

中华医学会核医学分会 2023 年学术年会

# 论文摘要汇编

主办单位：中华医学会  
中华医学会核医学分会  
承办单位：陕西省医学会  
陕西省医学会核医学与分子影像分会  
空军军医大学西京医院

2023 年 9 月 21-23 日

中国·西安

# 目 录

## 口头交流(0001~0213)

PET 与肿瘤(0001~0036) .....	1
神经核医学(0037~0056) .....	14
心脏核医学(0057~0072) .....	21
功能核医学(SPECT/CT)(0073~0088) .....	27
核素治疗(0089~0108) .....	32
放射性药物研发与转化(0109~0124) .....	40
实验核医学(0125~0148) .....	47
体外分析(0149~0176) .....	55
核医学技术(0177~0188) .....	65
核医学护理(0189~0209) .....	69
病例报告(0210~0213) .....	75

## 壁报交流(0214~0777)

PET 与肿瘤(0214~0315) .....	78
神经核医学(0316~0335) .....	115
心脏核医学(0336~0351) .....	122
功能核医学(SPECT/CT)(0352~0366) .....	128
核素治疗(0367~0408) .....	133
放射性药物研发与转化(0409~0444) .....	146
实验核医学(0445~0467) .....	159
体外分析(0468~0489) .....	167
核医学技术(0490~0526) .....	173
核医学护理(0527~0557) .....	186
病例报告(0558~0777) .....	195

## 会议交流(0778~2821)

PET 与肿瘤(0778~1142) .....	288
神经核医学(1143~1198) .....	404
心脏核医学(1199~1242) .....	421
功能核医学(SPECT/CT)(1243~1355) .....	437
核素治疗(1356~1476) .....	467
放射性药物研发与转化(1477~1572) .....	506
实验核医学(1573~1643) .....	536
体外分析(1644~1705) .....	559
核医学技术(1706~1837) .....	576
核医学护理(1838~1947) .....	615
病例报告(1948~2821) .....	640

# 口 头 交 流

**【0001】新型环肽放射性探针<sup>68</sup>Ga-FAP-2286 在多种实体瘤中的 PET/CT 显像研究** 陈皓鋆(厦门大学附属第一医院核医学科) 赵亮 逢一臻 徐伟植 孙龙 吴华  
通信作者 陈皓鋆, Email: leochen0821@foxmail.com

**目的** 探索靶向成纤维细胞激活蛋白(FAP)新型环肽分子探针<sup>68</sup>Ga-FAP-2286的显像特点及在多种实体瘤中的诊断效能,并与<sup>18</sup>F-FDG及<sup>68</sup>Ga-FAPI-46进行比较。**方法** 前瞻性纳入2022年2月至2022年5月期间行<sup>68</sup>Ga-FAP-2286 PET/CT显像的健康志愿者6例,肿瘤患者64例(经病理确诊的初诊及治疗后复发患者)。PET/CT图像由2位经验丰富的医师评估,以活检或手术病理、临床及影像随访结果为金标准。分析<sup>68</sup>Ga-FAP-2286 PET/CT显像在体内的分布特征及在多种实体瘤中的诊断效能,并与<sup>18</sup>F-FDG及<sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT进行头对头比较。采用Wilcoxon符号秩检验、McNemar检验比较组间差异。**结果** 健康志愿者PET/CT显像结果表明<sup>68</sup>Ga-FAP-2286在体内的分布特征与<sup>68</sup>Ga-FAPI-46相似,但<sup>68</sup>Ga-FAP-2286在心、肝、肾脏中的摄取高于<sup>68</sup>Ga-FAPI-46,在唾液腺、甲状腺、肌肉、胰腺中的摄取低于<sup>68</sup>Ga-FAPI-46。64例肿瘤患者中(包括15种不同类型恶性肿瘤),44例为初诊分期、20例为治疗后复发/转移患者。64例肿瘤患者均有接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像进行对照(2次显像时间间隔小于1周)。<sup>68</sup>Ga-FAP-2286在肿瘤原发灶(median SUV<sub>max</sub>: 11.1与6.9,  $P < 0.001$ )、淋巴结转移灶(median SUV<sub>max</sub>: 10.6与6.2,  $P < 0.001$ )、骨/内脏转移灶中的摄取显著高于<sup>18</sup>F-FDG,病灶在<sup>68</sup>Ga-FAP-2286 PET/CT图像表现出较<sup>18</sup>F-FDG更高的靶/本地比。<sup>68</sup>Ga-FAP-2286 PET/CT中肿瘤病灶的检出率显著高于<sup>18</sup>F-FDG,包括肿瘤原发灶[100%(46/46)与80%(37/46),  $P = 0.004$ ]、淋巴结转移灶[98%(105/107)与85%(91/107),  $P = 0.001$ ]、骨/内脏转移灶[95%(162/171)与67%(114/171),  $P < 0.001$ ]。64例患者中,19例患者(11例为初诊分期、8例为治疗后复发/转移患者)另接受<sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT显像。<sup>68</sup>Ga-FAP-2286在肿瘤原发灶(13.6与13.3,  $P = 0.53$ )、局部复发灶(11.2与9.6,  $P = 0.47$ )、淋巴结转移(8.3与8.2,  $P = 0.28$ )、肝转移(4.6与4.4,  $P = 0.35$ )、腹膜转移(9.8与11.4,  $P = 0.18$ )、骨转移(6.9与5.8,  $P = 0.074$ )病灶中的SUV<sub>max</sub>与<sup>68</sup>Ga-FAPI-46的SUV<sub>max</sub>均无统计学差异。阳性病灶的检出率在<sup>68</sup>Ga-FAP-2286及<sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT中无差异。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAP-2286在多种实体瘤原发及转移灶中具有较高的摄取和阳性病灶检出率。与<sup>18</sup>F-FDG相比,<sup>68</sup>Ga-FAP-2286 PET/CT在部分肿瘤中显示出更清晰的肿瘤轮廓和更多的转移灶,对肿瘤的初始分期及

治疗后再分期具有较高的诊断效能。<sup>68</sup>Ga-FAP-2286的肿瘤摄取及阳性病灶检出率与<sup>68</sup>Ga-FAPI-46无差异,但较<sup>68</sup>Ga-FAPI-46有更持久的肿瘤滞留时间。FAP-2286有望成为一种理想的分子探针应用于肿瘤的核素诊疗一体化。

**【0002】新型氨基酸分子探针<sup>18</sup>F-FBY 首次人体显像及其在胶质瘤患者中的应用** 李訔(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室) 孔梓任 陈俊艺 李纪元 李因 王裕 刘志博 杨志  
通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 本研究作为大型中性氨基酸转运体-1(LAT-1)靶向PET显像剂-<sup>18</sup>F-三氟硼酸酪氨酸(<sup>18</sup>F-FBY)在人体中的首次显像,旨在明确其在人体中的安全性、生物分布和辐射剂量学,并对胶质瘤患者的LAT-1表达水平进行检测。**方法** 6名健康志愿者(3名男性,3名女性)在注射<sup>18</sup>F-FBY后行全身动态PET采集。在主要器官上手动勾画感兴趣区域(ROIs),然后获得时间-活性曲线(TAC)。使用OLINDA/EXM软件计算辐射吸收剂量。13例疑似胶质瘤的患者在注射<sup>18</sup>F-FBY后30分钟行PET/CT显像。在PET/CT后7天内,通过外科手术切除肿瘤,对肿瘤样本进行LAT-1免疫组化染色,并与<sup>18</sup>F-FBY PET显像对照。**结果** 所有健康志愿者对<sup>18</sup>F-FBY的给药都有良好的耐受性,没有发现或报告不良症状。<sup>18</sup>F-FBY从血液循环中迅速清除,主要通过肾脏和尿液排泄。有效剂量(ED)为(0.0039±0.0006) mSv/MBq。在14个手术确认的胶质瘤中,<sup>18</sup>F-FBY摄取程度与肿瘤分级呈正相关,低级和高级肿瘤的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)分别为0.28±0.14和2.84±0.46,肿瘤与正常组织(T/N)比为2.30±1.26和24.56±6.32。除了低级和高级胶质瘤的摄取值差异有统计学意义( $P < 0.001$ )外,免疫组织化学染色证实了SUV<sub>max</sub>、LAT-1表达( $R^2 = 0.80, P < 0.001$ )和Ki-67标记指数( $R^2 = 0.79, P < 0.001$ )之间呈正相关。**结论** <sup>18</sup>F-FBY是一种具有良好的药代动力学和剂量学特征的PET显像剂,有可能评估胶质瘤患者的LAT-1表达。

**【0003】<sup>18</sup>F-DMPY2 PET 新型分子探针在黑色素瘤中的临床研究** 杨怡(中南大学湘雅医院核医学科) 周明胡硕

通信作者 胡硕, Email: hushuo\_xy@163.com

**目的** 利用黑色素在大部分黑色素瘤高表达的生物特点研制靶向黑色素的新型分子探针<sup>18</sup>F-DMPY2,通过PET/

CT 显像,对黑色素瘤的原发灶、淋巴结和其他器官转移灶进行靶向显像,达到对黑色素瘤进行早期诊断、准确分期的目的,从而提高预后。**方法** 收集 3 名健康志愿者,在注射<sup>18</sup>F-DMPY2 显像剂后 10、30、60、90 及 120min 进行扫描。对 2021 年 3 月 1 日至 2022 年 3 月 1 日疑诊/确诊黑色素瘤 (MM) 的患者 36 例行<sup>18</sup>F-DMPY2 PET/CT 全身显像,次日 22 例行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像,2 种药物均在静脉注射后 60min 显像。所有 PET 图像、CT 图像及 PET/CT 融合图像都进行帧对帧对比分析,<sup>18</sup>F-DMPY2 显像浓聚灶经 2 位有 PET/CT 诊断经验的核医学医师阅片确认。<sup>18</sup>F-DMPY2 PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 定量指标的比较采用 *t* 检验。**结果** 对黑色素瘤新探针的生物学分布及安全性进行评估,<sup>18</sup>F-DMPY2 显像剂在肾脏中摄取较高,在皮肤、肌肉、肝脏、肺、脑等器官中摄取较低。在 29 例 MM 患者原发病灶中,<sup>18</sup>F-DMPY2 SUV<sub>max</sub> 高于<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub> ( $9.06 \pm 1.66$  与  $6.37 \pm 1.18$ ,  $t = 1.122$ ,  $P = 0.012$ )。在 32 例 MM 患者的淋巴结转移评估中,<sup>18</sup>F-DMPY2 PET/CT 灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别为 71.4% (10/14)、100% (18/18)、100% (10/10)、81.8% (18/22)、87.5% (28/32);在 19 例 MM 患者的淋巴结转移评估中,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别为 66.7% (8/12)、42.8% (3/7)、66.7% (8/12)、57.1% (4/7)、68.4% (13/19)。<sup>18</sup>F-DMPY2 在评估淋巴结转移的 ROC 曲线中,<sup>18</sup>F-DMPY2 AUC ( $0.992 \pm 0.079$ ) 大于<sup>18</sup>F-FDG AUC ( $0.675 \pm 0.133$ ),  $P = 0.036$ 。MM 患者阳性淋巴结<sup>18</sup>F-DMPY2 SUV<sub>max</sub> 远高于与阴性淋巴结 SUV<sub>max</sub> ( $9.11 \pm 2.25$  与  $0.91 \pm 0.09$ ,  $t = 4.141$ ,  $P = 0.003$ ),而<sup>18</sup>F-FDG 在阳性与阴性淋巴结 SUV<sub>max</sub> 无明显差异 ( $6.81 \pm 1.66$  与  $2.32 \pm 0.54$ ,  $t = 2.006$ ,  $P = 0.061$ )。在 1 例 62 岁男性 MM 患者的脑转移灶中,<sup>18</sup>F-DMPY2 PET/CT 显示清晰,其 SUV<sub>max</sub> 为 7.06;而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中由于脑组织高摄取背景而没有无法清晰显示病灶。在 1 个长径约 5mm 的 MM 患者肺转移病灶中,<sup>18</sup>F-DMPY2 SUV<sub>max</sub> 高于<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub> (2.09 与 0.82)。**结论** <sup>18</sup>F-DMPY2 PET/CT 对黑色素瘤的原发灶、淋巴结转移灶的诊断价值优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,在部分脑转移灶、肺转移灶的评估中,<sup>18</sup>F-DMPY2 PET/CT 可以识别<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 遗漏的小病灶。

**基金项目** 湘雅国家老年疾病临床医学研究中心临床研究基金 (2020LNJ01)

**【0004】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 在淋巴瘤骨髓浸润中的诊断价值** 陈学涛 (北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 袁婷婷 卫毛毛 王雪鹃

通信作者 王雪鹃,Email:xuejuan\_wang@hotmail.com

**目的** 研究<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 在淋巴瘤骨髓浸润中的诊断价值。**方法** 前瞻性入组 120 例不同病理类型的淋巴瘤患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像包括 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、DWI 和

ADC 等常规序列,其中 52 例患者加采 R<sub>2</sub>\* mapping、Fat fraction 序列。骨髓代谢水平高于肝脏定义为 PET 阳性,骨髓在 T<sub>1</sub>WI 信号减低且 T<sub>2</sub>WI 和 DWI 信号增高定义为 MRI 阳性,以骨髓穿刺活检病理或 PET/MR 局灶性骨髓浸润 (BMI) 表现为参考标准,分别<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 中 PET 和 MRI 的目测法、半定量参数法 (SUV<sub>max</sub>、ADC<sub>mean</sub>、T<sub>2</sub>\* mapping、FF) 诊断骨髓浸润的 SE、SP、PPV、NPV 及 ACC。**结果** 纳入 14 例 HL 和 106 例 NHL (男 63 例,女 57 例),中位年龄 52.5 岁 (16-77 岁)。120 例患者中,BMI 阳性 39 例、阴性 81 例,26 例 PET (+),94 例 PET (-),31 例 DWI (+),89 例 DWI (-)。PET 诊断骨髓浸润的 SE、SP、PPV、NPV 及 ACC 分别为 66.7%、90.1%、76.5%、84.9%、82.5%。DWI 诊断骨髓浸润的 SE、SP、PPV、NPV 及 ACC 分别为 79.5%、88.9%、77.5%、90.0%、85.8%。将 PET 和 MRI 并联后 SE 达 89.7%,串联后 SP 达 100%,2 组间差异有统计学意义 ( $P = 0.004$ ,  $0.008$ )。根据 PET 和 MRI 图像结果将患者分为 3 组:双阳组 22 例、双阴组 68 例、一阳一阴组 30 例。双阳组 100% 符合 BMI (+),双阴组 94.1% 符合 BMI (-)。将脊柱 SUV<sub>max</sub>、脊柱/肝脏 SUV<sub>max</sub>、脊柱/纵隔 SUV<sub>max</sub> 纳入 logistic 回归,得出脊柱/纵隔 SUV<sub>max</sub> 是 BMI 的最佳 PET 预测因子,通过 ROC 计算脊柱/纵隔 SUV<sub>max</sub> 的最佳阈值,得出 SE、SP、PPV、NPV 及 ACC 分别为 79.5%、88.9%、77.5%、90.0%、85.8%。将其与 ADC<sub>mean</sub> 进行并联、串联,结果显示将 PET 和 MRI 并联后诊断 BMI 的 SE 未能显著提升 ( $P = 0.125$ ),但 SP 有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。将 52 例患者的 FF 值、T<sub>2</sub>\* mapping 值及 ADC<sub>mean</sub> 纳入 logistic 回归,仅 FF 与 ADC<sub>mean</sub> 与 BMI 的关系有统计学意义,将 FF 值及 ADC<sub>mean</sub> 构建方程后得出 AUC = 0.837,与 ADC 的 AUC = 0.783、FF 的 AUC = 0.76 无明显差异,对 ADC 无显著补充价值。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 通过联合 PET 和 MRI 明显提高了诊断淋巴瘤骨髓浸润的特异性,相比于传统影像学检查,能更好地将患者进行危险分层,进一步提升了淋巴瘤骨髓浸润的诊断价值。

**【0005】<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE 联合<sup>18</sup>F-FDG 双探针 PET/MR 多参数显像在胰腺神经内分泌肿瘤分级诊断中的价值** 白亚亚 (上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 黄新韵 孟宏平 王思文 张敏 金佳斌 李彪 林晓珠

通信作者 林晓珠,Email:lxz11357@rjh.com.cn

**目的** 探讨<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE 联合<sup>18</sup>F-FDG 双探针 PET/MR 多参数显像在胰腺神经内分泌肿瘤 (PNENs) 分级诊断方面的价值。**方法** 回顾性分析瑞金医院 2020 年 4 月至 2022 年 2 月间经穿刺活检或手术病理证实的 42 例胰腺肿瘤患者 (男 22 例、女 20 例,年龄 22-75 岁) 的<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE 和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像资料及临床资料。根据病理结果将 PNENs 分为 1 级 (G1,  $n = 27$ ) 组和非 G1 ( $n = 15$ ) 组;进一步剔除 3 例胰腺神经内分泌癌 (PNEC),将胰腺神经内分泌癌 (PNET,  $n = 39$ ) 分为 G1 组和 G2 组,比较各组间参数

的差异;通过 LASSO 回归筛选出非零参数,构建 logistic 回归模型。连续变量用  $t$  检验或  $U$  检验,分类变量用  $\chi^2$  检验。采用 ROC 曲线确定最佳临界值,采用 AUC、灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值、诊断准确性用来评估诊断效能。AUC 间的比较采用 DeLong 检验。**结果** 肿瘤最大径(MTD)是鉴别 PNENs 非 G1 与 G1、G2 与 G1 的最佳单参数,其 AUC 分别为 0.835、0.796,其最佳临界值均为 1.9cm。包含 MTD 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-TATE PET 肿瘤/背景比(TBRG)的模型 Y1、Y2 诊断非 G1 与 G1、G2 与 G1 的 AUC 分别为 0.874、0.857。MTD 与 Y1、Y2 的 AUC 间差异没有统计学意义( $P>0.05$ ),但 MTD 分别结合模型 Y1、Y2 能提高非 G1 及 G2 的诊断准确性(95.23%、94.87%),再结合 MR 形态学,可为个体化治疗方案的选择提供依据。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-TATE 联合  $^{18}\text{F}$ -FDG 双探针 PET/MR 多参数显像能够提高 PNENs 分级诊断的准确性,有助于患者临床治疗方式的选择。

**[0006] PET/CT 在  $^{223}\text{Ra}$  治疗转移性去势抵抗前列腺癌症状性骨转移中的应用:初步工作总结** 胡桂兰(中国医学科学院北京协和医院核医学科、疑难重症及罕见病国家重点实验室,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 陈永辉 霍力

通信作者 霍力,Email:Huoli@pumch.cn

**目的** 评估 PET/CT 在  $^{223}\text{Ra}$  治疗中的应用价值,以期为国内  $^{223}\text{Ra}$  治疗工作的开展积累经验。**方法** 8 例欲行  $^{223}\text{Ra}$  治疗的转移性去势抵抗前列腺癌(mCRPC)患者在治疗前行骨扫描、 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT(FDG PET)及  $^{118}\text{F}$ -PSMA 617 PET/CT(PSMA PET)检查。对于接受  $^{223}\text{Ra}$  治疗的患者,分别于 3 针、6 针  $^{223}\text{Ra}$  注射后 1 个月内行进行影像学(骨显像、FDG PET 及 PSMA PET)评估。**结果** (1)8 例患者中,2 例患者不适宜  $^{223}\text{Ra}$  治疗(1 例 FDG PET 提示肝转移;1 例 FDG/PSMA PET 提示肺及肾上腺转移);余 6 例患者均接受不同针次  $^{223}\text{Ra}$  治疗(6 针:2 例;5 针:1 例;4 针:1 例;2 针:2 例),其骨痛症状均有不同程度的缓解,仅 2 例患者出现血液系统不良反应。(2)基线时,仅 1 例患者骨显像示骨转移病灶数多于 PET;余 5 例患者,PET 显示的骨转移病灶数多于骨显像(1 例患者 FDG PET 显示更多骨转移病灶;1 例患者 PSMA PET 显示更多骨转移病灶)。(3)截至目前,4 例患者完成中期疗效评估,1 例患者完成结束治疗后评估。患者 1 中期评估时顶骨及肋骨出现新病灶,患者要求继续治疗,但在完成 6 针治疗后拒绝进一步进行疗效评估。患者 2 中期评估时骨显像提示病灶范围增大,示踪剂摄取程度增高,但 PSMA PET 及 FDG PET 提示转移灶受体表达程度及代谢活性均下降;结束 6 针治疗后 1 个月再次评估疗效,骨显像及 PET 均提示部分缓解,尤其是 PET 显像显示转移灶数目减少,受体表达及代谢活性明显减低。患者 3 中期评估骨显像及 PET 均提示原转移灶范围较前增大,患者因疼痛缓解明显要求继续治疗,5 针治疗后因心衰去世。患者 4 中期评估时发现骨转移灶数目较前明显增多,4 针治疗后终止治疗。**结论** 在  $^{223}\text{Ra}$  治疗患者的选

择中,PET/CT 能辅助评估患者内脏转移的情况,较骨显像更准确地评估肿瘤负荷。当 PET/CT 显像结果与骨显像结果严重不一致时,患者可能并不适宜进行  $^{223}\text{Ra}$  治疗。此外,骨显像在疗效评估过程中会出现“闪耀”现象,干扰临床判断,用 FDG PET 及 PSMA PET 可以辅助规避“闪耀”现象。

**[0007]  $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 与  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 显像在转移性、分化良好的神经内分泌肿瘤患者中的头对头比较:一项前瞻性研究** 林择方(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰

通信作者 缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

**目的** 比较  $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 显像在转移性、分化良好的神经内分泌肿瘤(NENs)患者中的诊断价值。**方法** 2020 年 8 月 1 日至 2021 年 11 月 30 日前瞻性纳入经组织学证实的转移性或不可切除的分化良好的神经内分泌肿瘤患者 48 例。所有患者第 1 天行  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 显像,第 2 天行  $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 PET/CT 显像。由同一名核医学医师分别分析、记录 2 次显像在正常组织器官的放射性摄取程度( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )、病变数目、病变放射性摄取程度( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )、肝脏病变的靶本比。2 次显像病变数目之间的比较采用符号检验,正常组织器官、匹配病变放射性摄取程度及肝脏病灶靶本比之间的比较采用配对  $t$  检验。**结果**  $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 组,在脾脏、肾皮质、肾上腺、垂体、胃壁、正常肝实质、小肠、胰腺、骨髓等正常组织器官的放射性摄取程度( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )显著低于  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 组( $P<0.05$ )。 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 PET/CT 显像检测到的肝脏病变数目显著多于  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE (673 与 584,  $z=-8.067$ ,  $P<0.001$ )。 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 组肝脏病变的靶本比显著高于  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 组( $6.4\pm 8.7$  与  $3.1\pm 2.6$ ,  $t=12.0$ ,  $P<0.001$ )。 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 显像在原发灶、骨和淋巴结转移灶的检出率方面没有显著差异。**结论** 与  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 相比, $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 PET/CT 显像具有更好的肝脏转移灶检测能力和更高的肝脏病灶靶本比。 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-JR11 可能是一种更有价值的新型靶向生长抑素受体显像的放射性药物,用于 NENs 的诊断、分期、疗效评估和随访显像,有必要在更大的患者群体中进一步研究。

**[0008]  $^{68}\text{Ga}$ -pentixafor PET/CT 与肾上腺静脉取血对原发性醛固酮增多症患者分型诊断的对比研究** 丁洁(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 童安莉 高寅洁 张玉石 文进 霍力

通信作者 霍力,Email:huoli@pumch.cn

**目的** 原发性醛固酮增多症(简称原醛)指肾上腺皮质自主分泌醛固酮,导致体内潴钠排钾,血容量增多,肾素-血管紧张素系统活性受抑制,临床主要表现为高血压和低血钾等症状。原醛的病因主要分为单侧肾上腺疾病(如单侧醛

固酮瘤或单侧肾上腺增生)及双侧肾上腺疾病(如双侧肾上腺增生)。原醛的分型诊断(即分型诊断)是临床上的重点与难点,其在很大程度决定了治疗方案的选择,单侧肾上腺疾病一般进行手术切除,而双侧肾上腺疾病一般采用药物治疗。此前,肾上腺静脉取血(AVS)一直被认为是原醛分型诊断的“金标准”,但作为一项有创性检查,技术要求较高,缺乏公认的结果判断标准,且存在失败率与肾上腺静脉破裂等风险。寻找替代 AVS 的检查方法具有非常实用的临床意义。近年来,靶向 CXCR4 分子受体的核素显像剂<sup>68</sup>Ga-pentixafor 被证实原醛的分型诊断中具有极大发展前景。目前尚无<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 与 AVS 的临床对比研究,此项研究目的在于比较<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 与 AVS 对原醛分型诊断的准确性并分析<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 双侧摄取比值与 AVS 结果的相关性。**方法** 前瞻性纳入临床确诊为原醛的患者,所有患者入组后均接受<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 与 AVS 检查,将最终行手术治疗的患者纳入最终分析,以术后病理结果与临床随访结果为“金标准”(随访时间>6 个月),比较两种检查方法的准确性。<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 通过两名有经验的核医学医师视觉分析评估双侧肾上腺的摄取情况,出现单侧肾上腺结节或增生病灶的摄取高于对侧肾上腺及肝脏时,考虑为单侧性,否则考虑为双侧。AVS 为非同步双侧肾上腺静脉采血,肾上腺静脉与下腔静脉血皮质醇之比>1.1 以上提示插管成功,优势侧醛固酮皮质醇比值与非优势侧醛固酮皮质醇比值之比(LI)>2 被认为具有优势分泌侧。半定量分析方面,计算并记录<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 双侧肾上腺最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)和双侧比值(SUR),并利用 Pearson 检验对 SUR 与 LI 进行相关性分析。**结果** 最终纳入 30 例原醛患者[男 17 例,女 13 例,年龄(50±9)岁]进行分析。根据术后病理结果与临床随访结果,21 例患者被确诊为单侧肾上腺疾病(其中 10 例为左侧,11 例为右侧),9 例患者为双侧肾上腺疾病。结果显示<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 的对原醛分型诊断的准确性高于 AVS,分别为 86.7%(26/30)与 70.0%(21/30)。另外,半定量分析方面,<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 的 SUR 与 AVS 检查的 LI 值具有明显正相关性( $r=0.51, P<0.05$ )。**结论** <sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 作为一种无创性检查,对原醛的分型诊断准确性高于有创的 AVS 检查,在临床应用中具有极大前景。

#### 【0009】<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 和 PET/MR 对 ACTH 依赖的库欣综合征原发病灶的定位诊断价值

周金鑫(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)  
徐思 张一帆

通信作者 张一帆,Email:zyf11300@rjh.com.cn

**目的** ACTH 依赖的库欣综合征原发病灶的定位诊断是临床诊疗中的难点。以往报道中<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 或 PET/MR 显像常能发现常规影像学方法无法探测的原发病灶,但纳入的病例数目均较少。本研究拟进一步探究<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 或 PET/MR 显像在定位库欣综合征原

发病灶中的价值。**方法** 本研究回顾性纳入本中心 2020 年 4 月至 2022 年 3 月间行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 或 PET/MR 显像的临床诊断 ACTH 依赖的库欣综合征患者共 28 例,其中男 8 例、女 20 例,年龄 5-69(45±17)岁,PET/CT 20 例、PET/MR 8 例。PET/CT 或 PET/MR 显像中可疑病灶以放射性浓聚高于周围本底作为显像阳性标准,手术病理确诊作为最终诊断标准。**结果** 本研究确诊垂体 ACTH 瘤 7 例,异位 ACTH 综合征(EAS)11 例,显像后继续随访者 10 例。本研究中 7 例垂体 ACTH 瘤均为直径 1cm 以下的微腺瘤,仅 1 例进行了 PET/MR 显像,在 MR 图像中可探及微腺瘤而 PET 图像无明显异常,其余 6 例 PET/CT 显像中垂体和外周均无明显病灶显示,通过双侧岩下窦采血确诊库欣病后均接受了手术治疗。其余怀疑 EAS 的 21 例患者中,<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 或 PET/MR 显像阳性者 15 例(71.4%),其中 11 例接受了进一步的手术治疗,且病理确诊为异位 ACTH 病灶,其病理类型分别为纵隔类癌 4 例、肺支气管类癌 3 例、肺小细胞肺癌 1 例(SUV<sub>max</sub> 5.47)、甲状腺髓样癌 1 例(SUV<sub>max</sub> 5.93)、胰腺神经内分泌肿瘤 1 例(SUV<sub>max</sub> 115.0)、肾脏神经内分泌肿瘤 1 例(SUV<sub>max</sub> 17.6);其余 4 例未手术,分别定位于纵隔 3 例、肺 1 例。纵隔类癌和肺支气管类癌的 SUV<sub>max</sub> 与病理分级有关,表现为典型类癌的 SUV<sub>max</sub> 明显高于不典型类癌。本研究中 PET/CT 和 PET/MR 显像定位诊断的阳性率在可疑 EAS 患者差异无统计学意义。**结论** <sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 对异位 ACTH 患者原发病灶定位具有较高的灵敏度,但 PET/MR 不能进一步提高这部分病例的诊断效能;对于临床怀疑垂体 ACTH 瘤的患者优先推荐<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/MR 显像。

#### 【0010】<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG 在胆道恶性肿瘤中诊断效能的对比研究

章泽宇(海军军医大学第一附属医院核医学科) 程超 左长京

通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**目的** 对比研究<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在胆道恶性肿瘤(BTC)中的诊断效能。**方法** 前瞻性纳入 2021 年 1 月至 2021 年 12 月因可疑 BTC 就诊于上海长海医院,并自愿在本科完成<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双显像的患者。分别测量<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上病灶的摄取参数包括 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV 峰值(SUV<sub>peak</sub>),并于肝右叶无病灶区域测量肝脏背景平均 SUV(SUVL),计算<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG 肿瘤/肝脏本底比值(TLR)。使用配对 $\chi^2$  检验比较<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对原发灶和淋巴结转移的检出率。采用 Wilcoxon 符号秩检验比较<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG 摄取参数间的差异。**结果** 共纳入 45 例疑诊 BTC 患者(女 15 例,男 30 例,中位年龄 66 岁)。其中 4 例为 BTC 复发患者,24 例患者经组织细胞穿刺活检或手术病理确诊为 BTC,10 例经影像学随访诊断为 BTC;余 7 例最终诊断为良性病变。在基于患者的比较中,<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 显示出比<sup>18</sup>F-FDG 更高的 BTC

肿瘤、淋巴结和腹膜转移的检测能力。在 38 例 BTC 患者中,<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 对 BTC 的检出率为 97.4% (37/38),<sup>18</sup>F-FDG 对 BTC 的检出率为 92.1% (35/38)。在 34 例双阳性的 BTC 病灶中<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>peak</sub> 略高于<sup>18</sup>F-FDG,差异均无统计学意义( $z$  值: -1.171 ~ -0.863, 均  $P > 0.05$ )。但<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的 TLR<sub>max</sub> 和 TLR<sub>mean</sub> 显著高于<sup>18</sup>F-FDG,差异有统计学意义( $z$  值: -2.778 和 -2.778, 均  $P < 0.05$ )。在 10 例怀疑有淋巴结转移的患者中,<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 比<sup>18</sup>F-FDG 检出更多的阳性淋巴结 (16 与 14,  $P = 0.484$ )。在 11 个<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG 双阳性的淋巴结中,<sup>18</sup>F-FDG 的 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>peak</sub> 略高于<sup>68</sup>Ga-FAPI-04,但差异均无统计学意义( $z$  值: -0.711 ~ -0.978, 均  $P > 0.05$ )。但<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的 TLR<sub>max</sub> 和 TLR<sub>mean</sub> 显著高于<sup>18</sup>F-FDG,差异有统计学意义( $z$  值: -2.223 和 -2.134, 均  $P < 0.05$ )。在 23 个<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG 双阳性的远处转移灶中,<sup>18</sup>F-FDG 的 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>peak</sub> 略高于<sup>68</sup>Ga-FAPI-04, SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 的差异有统计学意义( $z$  值: -2.433 和 -2.038, 均  $P < 0.05$ )。但<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的 TLR<sub>max</sub> 和 TLR<sub>mean</sub> 显著高于<sup>18</sup>F-FDG,差异有统计学意义( $z$  值: -1.977 和 -2.129, 均  $P < 0.05$ )。结论 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 对 BTC 肿瘤、淋巴结和腹膜转移的检测能力优于<sup>18</sup>F-FDG。肿瘤灶中<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 与<sup>18</sup>F-FDG 的摄取值相似,但背景组织中<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的摄取值较低,TLR 更高。

**【0011】<sup>68</sup>Ga-FAPI 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在鼻咽癌分期中的前瞻性比较** 丁浩源(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**目的** 比较<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在鼻咽癌早期分期中的临床应用价值。**方法** 本研究于 2020 年 3 月-2021 年 9 月在本院进行。鼻咽癌患者接受了<sup>68</sup>Ga-FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。以组织病理学检查、形态成像和/或随访成像为参考标准。比较<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 的示踪剂摄取和临床分期性能。**结果** 共调查初发鼻咽癌患者 28 例,年龄 (53±11) 岁。与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对原发肿瘤 [28/28 (100%) vs 27/28 (96%)] 和淋巴结转移 [263/285 (92%) vs 228/285 (80%)] 的诊断准确率高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,但对远处转移的检出率较低 [5/7 (71%) vs 7/7 (100%)]。在原发肿瘤中,<sup>18</sup>F-FDG PET 的 SUV<sub>max</sub> 与<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 的 SUV<sub>max</sub> 显著相关 ( $r = 0.691, P < 0.001$ )。与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 使 5 例患者的 T 分期降低,7 例患者的 N 分期降低。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对鼻咽癌分期的特异性优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,对判断鼻咽癌淋巴结转移和检测颅内、颅底侵犯的特异性更高。与单独使用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合应用可提高鼻咽癌的分期评价。

**【0012】<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT 预测食管鳞癌同期化疗**

**患者的疗效** 胡信颖(山东省肿瘤医院放疗科;山东第一医科大学) 任佳忠 段敬豪 吴洪波 刘晓丽 穆铮帅 刘宁 袁双虎 魏玉春

通信作者 袁双虎,Email:yuanshuanghu@sina.com;魏玉春,Email:yuchunwei0000@foxmail.com

**目的** 这项前瞻性研究旨在检测 [<sup>18</sup>F] AIF-NOTA-FAPI-04 (标记为<sup>18</sup>F-FAPI-04) PET/CT,是否可以预测局部晚期食管鳞状细胞癌 (LA-ESCC) 患者同步放化疗 (CCRT) 治疗的短期预后。**方法** 纳入的 18 例 LA-ESCC 患者在 CCRT 前接受<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT 扫描。记录最大、平均和峰值标准摄取值 (SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 和 SUV<sub>peak</sub>)、代谢肿瘤体积 (MTV) 和总病变 FAP 表达 (TLF)。此外,还测量了原发肿瘤的 SUV<sub>max</sub> 和正常组织 (肌肉和血液) 的 SUV<sub>mean</sub>,它们的比值记为靶本比 (TBR) (TBR<sub>muscle</sub> 和 TBR<sub>blood</sub>)。根据修订后的 RECIST 标准 (v. 1.1),将患者分为有反应者和无反应者。Mann-Whitney  $U$  检验用于比较有反应者和无反应者之间的<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT 参数。通过 logistic 回归分析检测<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT 参数、肿瘤部位、分化程度与短期疗效之间的关系。ROC 曲线分析用于确定最大 Youden 指数阈值以及<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT 参数对治疗反应的预测准确性。用斯皮尔曼秩相关系数评估生物标志物之间的关系。**结果** 18 例患者符合条件。无应答者的 TBR<sub>blood</sub>、TBR<sub>muscle</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 显著高于有应答者 (均  $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析确定 TBR<sub>blood</sub> (AUC = 0.883,  $P = 0.008$ )、TBR<sub>muscle</sub> (AUC = 0.896, 0.006) 和 SUV<sub>mean</sub> (AUC = 0.870,  $P = 0.010$ ) 是 CCRT 反应的显著预测参数。TBR<sub>blood</sub>、TBR<sub>muscle</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 的临界值分别为 10.68、10.95 和 6.88。TBR<sub>blood</sub>、TBR<sub>muscle</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 的灵敏度、特异性、阳性预测值 (PPV)、阴性预测值 (NPV) 和准确性分别为 100.0%、72.7%、66.7%、88.9%、77.8%; 100.0%、72.7%、66.7%、88.9%、77.8%; 分别为 85.7%、81.8%、75.0%、90.0%、83.3%。在单因素 logistic 回归分析中,TBR<sub>blood</sub> ( $P = 0.026$ )、TBR<sub>muscle</sub> ( $P = 0.036$ )、SUV<sub>mean</sub> ( $P = 0.045$ ) 和肿瘤部位 ( $P = 0.032$ ) 与短期结果显著相关。在多因素 logistic 回归分析中,TBR<sub>blood</sub> ( $P = 0.046$ ) 是短期预后的独立预后因素。**结论** 较高的基线 TBR<sub>blood</sub> (来自<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT) 与接受 CCRT 的 LA-ESCC 患者的不良短期结果相关,可用于改进合适候选人的选择。

**【0013】混合 SUV 阈值法 PET 体积参数对<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 阳性的 IV 期神经内分泌肿瘤患者的预后价值** 成钊汀(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 朱小华

通信作者 朱小华,Email:evazhu@vip.sina.com

**目的** 神经内分泌肿瘤 (NENs) 具有高度异质性。不同部位病灶摄取的异质性及采用不同的 SUV 阈值法得到的 PET 体积参数会影响其评价预后的效能。本研究采用混合 SUV 阈值法得到 PET 体积参数,研究其对<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取阳性的 IV 期 NENs 患者的预后价值。**方法** 回顾性分



析 33 例行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的 IV 期 NENs 患者,分别采用 SUV 阈值法 A(肝脏 SUV 固定阈值法)、阈值法 B(各病灶 SUV<sub>max</sub> 的 41%)和混合阈值法(肝转移灶:阈值法 A;骨转移灶:骨 SUV 固定阈值法;原发肿瘤、淋巴结及其他转移灶:阈值法 B)。通过生存分析评估临床信息及采用不同 SUV 阈值方法得到的生长抑素受体表达总体积(SRET<sub>V</sub>)和全病灶生长抑素受体表达(TLSRE)与无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)的相关性。**结果** 原发肿瘤和不同部位的转移灶的<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 和<sup>18</sup>F-FDG 摄取存在显著差异。肝转移灶的范围(大于 50%肝体积)及存在骨转移与患者的预后显著相关,而 WHO 分级和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的阳性与患者预后无显著相关性。采用阈值法 B 得到的肝转移和骨转移的体积参数较其他方法的观察者间重复性略低。作为二分变量,SRET<sub>V</sub> 和 TLSRE 与 PFS 和 OS 显著相关。作为连续变量,采用混合 SUV 阈值法得到的 SRET<sub>V</sub> 与 PFS 显著相关,SRET<sub>V</sub> 和 TLSRE 与 OS 显著相关,而采用阈值法 A 和阈值法 B 得到的 SRET<sub>V</sub> 和 TLSRE 与 PFS 和 OS 无显著相关性。**结论** 采用混合 SUV 阈值法的<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 体积参数对<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 阳性的 IV 期 NENs 患者的预后有更好的预测价值。

**[0014]<sup>11</sup>C-PiB PET/MR 无创评估系统性淀粉样变的价值** 周张咏雪(华中科技大学同济医学院附属协和和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞 李海军 阮伟伟 盖永康 柳轻瑶 兰晓莉  
通信作者 覃春霞, Email: qin\_chunxia@ hust. edu. cn; 兰晓莉, Email: lxl730724@ hotmail. com

**目的** 分析系统性淀粉样变患者<sup>11</sup>C-匹兹堡 B (PiB) PET/MRI(CT)的显像特点,了解<sup>11</sup>C-PiB PET/MRI(CT)评估系统性淀粉样变的价值。**方法** 本研究通过华中科技大学同济医学院附属协和医院伦理委员会批准,前瞻性纳入临床怀疑原发性系统性淀粉样变的患者行<sup>11</sup>C-PiB PET/MR 检查,有 MR 禁忌证者行 PET/CT 检查,所有受试者均签署知情同意书。收集患者的临床资料,包括性别、年龄、实验室检查、穿刺活检结果、相关影像学检查等,根据最终临床诊断将患者分为系统性淀粉样变病例组和非病例组。PET 图像分析包括视觉定性分析和定量分析,视觉定性分析以显像剂摄取高于周围组织本底为阳性,等于或低于周围组织本底为阴性,定性分析的器官包括泪腺、眼外肌、鼻黏膜、舌、肺、心肌、骨髓和肌肉;定量分析指标包括各器官的 SUV<sub>max</sub> 和左心房内 SUV<sub>mean</sub>,计算 SUVR 值(器官 SUV<sub>max</sub>/左心房内 SUV<sub>mean</sub>)。使用 SPSS 软件进行统计分析, $P < 0.05$  认为差异具有统计学意义。**结果** 2018 年 12 月 14 日至 2022 年 6 月 13 日共纳入 35 例患者,其中 31 例接受<sup>11</sup>C-PiB PET/MRI 检查,4 例接受<sup>11</sup>C-PiB PET/CT 检查;病例组 31 例,非病例组 4 例。病例组视觉评价泪腺、眼外肌、鼻黏膜、舌、肺、心肌、骨髓和肌肉<sup>11</sup>C-PiB 摄取阳性率分别为 16%、81%、58%、48%、48%、77%、84%和 52%;非病例组均为阴性。心肌<sup>11</sup>C-PiB 摄取阳

性与阴性患者 CMR 心室壁平均厚度(1.07±0.30 与 0.72±0.21, $P = 0.040$ )、LVEF(53.79±16.45 与 65.67±8.04, $P = 0.022$ )之间存在统计学差异。病例组和非病例组泪腺(2.70±0.07 与 1.51±0.19, $P < 0.001$ )、心肌(4.46±3.44 与 1.64±0.34, $P < 0.001$ )、肾脏(10.49±3.47 与 5.93±1.65, $P = 0.015$ )、肾上腺(4.48±1.68 与 2.36±0.66, $P = 0.018$ )、骨髓(1.97±0.72 与 1.15±0.46, $P = 0.037$ )SUVR 值均存在统计学差异;病例组与非病例组泪腺、眼外肌、鼻黏膜、舌肌、颌下腺、甲状腺、肺、肝、脾、胃壁、胰腺和肌肉 SUVR 之间无统计学差异;但视觉评估阳性的病例组和非病例组泪腺、眼外肌、鼻黏膜、舌肌和肌肉 SUVR 值均存在统计学差异( $P$  值分别为 0.014、0.046、0.033、0.013、0.034)。**结论** <sup>11</sup>C-PiB PET 显像能有效评价淀粉样蛋白在全身多个器官的沉积情况,尤其对心肌的评价更为准确,是一项有潜力的全面无创评估系统性淀粉样变的影像技术。

**[0015]<sup>18</sup>F-FAPI-42 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断大血管炎与疗效评估中的对比研究** 侯鹏(广州医科大学附属第一医院核医学科) 钟凯翔 陈海明 程璘令 郭文亮 洪城 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71lu@ 163. com

**目的** 初步探讨<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET/CT 在临床实践中诊断大血管炎(LVV)和治疗反应的作用。**方法** 回顾性分析 2021 年 9 月至 2022 年 1 月间 6 例 LVV 患者(初诊患者 5 例;治疗后 1 例),1 周内同时行<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查,其中 4 例初诊患者治疗后再行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 评估治疗反应。同时在治疗前与治疗后完成血清学(ESR、CRP)检查。**结果** 所有 6 例 LVV 患者的 FAPI 和 FDG PET/CT 结果均为阳性(100%)。FAPI PET 结果显示,6 例患者(100%)大动脉管壁的靶本比(TBR)均高于 FDG PET,3 例患者(50%)的大血管受累范围更广泛。4 例 LVV 患者治疗后 FAPI PET 大动脉管壁摄取较治疗前明显减低,且 FAPI 变化趋势与血清炎症标志物一致。**结论** <sup>18</sup>F-FAPI-42 PET/CT 在诊断大血管炎与疗效评估方面具有良好的应用前景,在显示头颈部动脉和四肢小血管受累方面可能优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。

**[0016]<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 在 Erdheim Chester 病中的应用价值:与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对比** 杨乔(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 牛娜 霍力  
通信作者 霍力, Email: huoli@ pumch. cn

**目的** 探讨<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 在 Erdheim Chester 病中的应用价值,并与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对比。**方法** 前瞻性纳入 2020 年 7 月至 2021 年 5 月在本院血液科就诊的经临床及病理诊断为 Erdheim Chester 病的患者,入组后于 1 周内行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。勾画摄取高于周围正常组织或血池的阳性病灶,按照受累部位分为骨、

心脏(心包/右心房占位/主动脉弓鞘)、肺/胸膜、胸主动脉/腹主动脉周围鞘、腹膜/网膜、腹膜后、肾/肾周、腹部脏器、颅内(大脑/小脑/脑干/脑膜/垂体)、颅外神经系统(脊髓/神经根)、眼眶、皮肤/皮下、上颌窦。采用 McNemar 检验比较<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的阳性检出率,采用配对 *t* 检验比较二者受累病灶 SUV<sub>max</sub>。结果 共纳入 14 例 Erdheim Chester 病患者,中位年龄 50.5 岁。共检出<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 摄取阳性部位 67 个,<sup>18</sup>F-FDG 摄取阳性部位 53 个;其中,骨(14 个与 12 个)、心脏(8 个与 5 个)、肺/胸膜(8 个与 6 个)、腹膜/网膜(5 个与 2 个)、肾/肾周(6 个与 5 个)、颅内(7 个与 3 个)、颅外(3 个与 2 个)的<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 摄取阳性部位数均高于<sup>18</sup>F-FDG,但差异没有统计学意义。骨(9.2±4.4 与 7.5±6.1)、心脏(5.1±2.8 与 3.4±1.0)、肺/胸膜(7.9±5.4 与 3.4±1.3)、主动脉周围鞘(4.1 与 2.9)、腹膜/网膜(9.0 与 4.5)、腹膜后(5.9 与 2.4)、肾/肾周(5.0±1.3 与 3.1±1.0)、腹部脏器(8.5 与 6.9)、颅外神经系统(4.7 与 4.0)、皮肤/皮下(11.5±4.3 与 9.5±1.4)、上颌窦(7.6±4.2 与 4.6±1.4)在<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 上的 SUV<sub>max</sub> 均高于<sup>18</sup>F-FDG,肺/胸膜、肾/肾周的 SUV<sub>max</sub> 差异有统计学意义,*P*<0.05。结论 在 Erdheim Chester 病中,<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 的病灶检出率和摄取水平有高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的趋势,具有一定诊断价值。

**【0017】<sup>89</sup>Zr-KN035 在 PD-L1 阳性肿瘤诊断及疗效监测中的初步临床应用** 茆勇(江南大学附属医院肿瘤科) 齐晓薇 陈礼平 张雨 华海应 徐闻欢 徐振宇 陈晓萍 游庆军 林建国 郁春景

通信作者 郁春景,Email:ycjwxd1978@jiangnan.edu.cn

目的 利用<sup>89</sup>Zr-重组人源化 PD-L1 单域抗体 Fc 融合蛋白(KN035)PET/CT 显像评估肿瘤组织 PD-L1 表达,以帮助筛选患者和评价疗效。方法 本研究为单臂开放研究,获得医院伦理委员会批准。所有入组患者均签署知情同意书。将 11 例恶性肿瘤患者纳入本研究,其中肺癌 5 例,结直肠癌 2 例,鼻咽癌 2 例,其他肿瘤 2 例。有 2 例患者分别行治疗前后<sup>89</sup>Zr-KN035 PET/CT 显像,部分患者同期行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。所有患者在静脉注射<sup>89</sup>Zr-KN035 后 24,56 及 120 h 行 PET/CT 显像。结果 <sup>89</sup>Zr-KN035 PET/CT 显像能够很好地显示 PD-L1 阳性肿瘤患者的原发灶及转移灶,肿瘤组织<sup>89</sup>Zr-KN035 摄取水平与肿瘤组织免疫组化 PD-L1 表达水平相关;<sup>89</sup>Zr-KN035 PET/CT 显像能够监测抗肿瘤免疫治疗的不良反应,本研究中 1 例患者发生免疫性肺炎,1 例患者出现免疫性甲状腺炎;<sup>89</sup>Zr-KN035 PET/CT 显像能够评估化疗及免疫治疗疗效。结论 <sup>89</sup>Zr-KN035 PET/CT 显像能够活体判断肿瘤组织 PD-L1 表达情况,并能够评估 PD-L1 阳性肿瘤患者抗肿瘤治疗疗效。

**【0018】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对术前联合化疗及抗 PD-1 免疫治疗胃癌患者的增益价值** 徐密密(浙江大学医学

院附属第一医院核医学科) 苏新辉

通信作者 苏新辉,Email:suxinhui@zju.edu.cn

目的 本研究旨在探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对接受术前联合化疗及免疫治疗胃癌(GC)患者的疗效评价和预后预测作用在临床中的增益价值。方法 招募 2019 年 8 月至 2020 年 10 月在我院接受 XELOX(奥沙利铂及卡培他滨)联合信迪利单抗新辅助治疗的胃癌患者 41 例,所有参与者均在接受新辅助治疗前后半月内进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查及外周血实验室检查,最后行胃癌根治性手术,并随访一年半。记录所有结果:(1)PET 代谢参数,包括肿瘤代谢体积(MTV)、总病灶糖酵解量(TLG)、原发灶最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)、骨髓 SUV<sub>max</sub>(SUV<sub>b</sub>)、脾脏 SUV<sub>max</sub>(SUV<sub>s</sub>)和 ΔSUV<sub>max</sub>;(2)实验室结果,包括中性粒细胞淋巴细胞比率(NLR)、血小板淋巴细胞比率(PLR)、细胞毒性淋巴细胞变化(ΔCTLs);(3)病理结果,包括肿瘤消退等级(TRG)、WHO 病理类型及胃癌 Lauren 类型;(4)随访,是否进展及无进展生存期(PFS)。上述变量通过方差分析及两独立样本 *t* 检验进行单因素分析,通过二元逻辑回归分析影响 TRG 的因素,采用 Kaplan-Meier 法和 COX 比例风险模型分析 PFS 的影响因素。结果 在单因素和多因素分析结果均提示肿瘤分期和治疗后 SUV<sub>s</sub> 是 TRG 的显著影响因素,TRG 较高(1-2 级)的患者临床 T 分期较高[T<sub>3</sub>: OR=28.535(95% CI: 2.089-389.738), *P*=0.012; T<sub>4</sub>: OR=70.143(95% CI: 3.544-1388.399), *P*=0.005]及治疗后 SUV<sub>s</sub> 更低(<2.34)[OR=0.14(95% CI: 0.022-0.894), *P*=0.038]。在单因素分析中,TRG、肿瘤分期和 Lauren 分类是疾病进展的显著影响因素(*P*<0.05)。COX 比例风险模型显示 TRG 是 PFS 的危险因素(*P*=0.041, 风险比(HR)=5.669,95% CI: 1.075-29.891),肠型 GC 是 PFS 的保护因素(*P*=0.024, HR=0.241,95% CI: 0.07-0.828)。各变量的相关性分析显示,ΔSUV<sub>max</sub> 与肿瘤 T 分期相关(*P*=0.033),肿瘤分期与 WHO 和 Lauren 类型相关(*P*<0.05),以及 WHO 类型、治疗前肿瘤代谢参数,ΔSUV<sub>max</sub> 与 Lauren 类型相关(*P*<0.05)。新辅助治疗后 SUV<sub>p</sub>、SUV<sub>b</sub>、PLR 均低于治疗前(*P*<0.05)。结论 在本研究队列中治疗后 SUV<sub>s</sub> 是唯一一个与疗效显著相关的 FDG 代谢参数,治疗后 SUV<sub>s</sub> 更低的胃癌患者治疗效果更差;另一方面,较高的 TRG 及弥漫型胃癌更有可能发生疾病进展,没有发现任何 PET 代谢参数与预后相关。

**【0019】生物正交标记 γδ T 细胞的体内 NIRF/PET 显像示踪研究** 龙宇(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 韦楠楠 袁沛哲 胡佳 盖永康 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email:LXL730724@hotmail.com;盖永康,Email:gykmail@hust.edu.cn

目的 γδ T 细胞具有强大的抗肿瘤毒性能力、体外扩增能力和良好的安全性,是恶性肿瘤细胞免疫治疗的有力候选者。T 细胞的非侵入性示踪有助于预测患者的反应性和

治疗疗效。本研究利用代谢糖工程化和点击化学技术标记  $\gamma\delta$  T 细胞,进行 NIRF(近红外荧光)显像和 PET/CT 显像,追踪过继性转移  $\gamma\delta$  T 细胞的体内生物分布和肿瘤归巢情况。**方法** 使用不同浓度的 Ac4ManNAz 孵育培养  $\gamma\delta$  T 细胞,通过代谢糖工程技术在细胞表面加入叠氮( $N_3$ )基团,得到  $N_3$ - $\gamma\delta$  T 细胞。使用  $N_3$ - $\gamma\delta$  T 细胞和普通  $\gamma\delta$  T 细胞进行  $^{68}\text{Ga}$ -DBCO-NETA 体外细胞摄取实验。通过生物正交点击化学方法,使用偶联二苄基环辛基的 NIRF 染料 DBCO-Cy5.5 对细胞上的叠氮基团进行化学标记,得到 Cy5.5- $\gamma\delta$  T 细胞。将 Cy5.5- $\gamma\delta$  T 细胞注射入 Daudi 荷瘤鼠体内,进行 NIRF 显像连续监测细胞肿瘤归巢情况。为增加探测分辨力,提前 3 天将  $N_3$ - $\gamma\delta$  T 细胞注射入小鼠体内,利用预定位技术进行  $^{68}\text{Ga}$ -DBCO-NETA PET/CT 显像和生物分布研究。通过免疫荧光组织荧光染色鉴定肿瘤组织内  $\gamma\delta$  T 细胞的浸润。**结果**  $\gamma\delta$  T 细胞体外可以稳定标记 Cy5.5, Ac4ManNAz 浓度低于  $50\mu\text{M}$  时不影响细胞活力和功能。 $N_3$ - $\gamma\delta$  T 细胞对  $^{68}\text{Ga}$ -DBCO-NETA 的摄取明显高于普通  $\gamma\delta$  T 细胞 ( $0.119\pm 0.044\%$  与  $0.047\pm 0.009\%$ ,  $P<0.001$ )。非侵入性 NIRF 显像显示在 Daudi 荷瘤裸鼠中, Cy5.5- $\gamma\delta$  T 细胞注射后 2-5 天早期阶段肿瘤组织中显示出明显的 NIRF 信号,随后信号在 10 天内逐渐减弱,而生理盐水组小鼠整体 NIRF 信号微弱。第 10 天的离体荧光显像结果与流式结果和体内显像结果一致。 $^{68}\text{Ga}$ -DBCO-NETA PET/CT 显像结果显示,注射  $N_3$ - $\gamma\delta$  T 细胞 3 天后,肿瘤部位高摄取示踪剂,明显高于生理盐水组 [ $1.295\pm 0.097$  与  $0.839\pm 0.068\%$  ID/g,  $P<0.05$ ]。**结论** 建立了一种基于代谢糖工程和点击化学技术的  $\gamma\delta$  T 细胞生物正交标记策略,成功进行 NIRF/PET 双模态显像监测 Daudi 荷瘤鼠体内过继性转移的  $\gamma\delta$  T 细胞早期迁移情况。该策略为预测细胞过继性肿瘤免疫治疗疗效和指导联合治疗方案提供了机会。

**【0020】 $^{68}\text{Ga}$  标记的  $\sigma_2$  受体增殖探针用于脑胶质瘤疗效精准监测的研究** 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email: wangjing@fmmu.edu.cn

**目的** 基于含共轭结构的  $\sigma_2$  受体探针结构优化策略,在前期工作基础上构建  $^{68}\text{Ga}$  标记的  $\sigma_2$  受体探针  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-SIGMA,解决现有探针特异性低、脂溶性高及标记不便的问题。通过体内和体外生物评价筛选具有最优显像效能的探针结构,为含共轭结构的  $\sigma_2$  受体探针结构优化提供分子影像依据,并验证  $\sigma_2$  受体作为脑胶质瘤疗效监测靶点的可行性,为无创精准监测脑胶质瘤疗效提供备选方案。**方法** 在前期得到的含共轭结构的  $\sigma_2$  受体探针研究基础上,以偶联设计法对探针修饰 DOTA 基团并调节探针脂溶性,制备具有不同长度甘氨酸链的 DOTA-SIGMA 探针。以常规方法进行  $^{68}\text{Ga}$  标记,计算标记率并测定放射化学纯度和稳定性。对所有探针进行脑胶质瘤 C6、F98 和 U87 荷瘤鼠 micro-PET 成像,并选择成像效果最佳的探针进行 C6 荷瘤鼠体内分布实验。**结果** 设计并合成了一系列 3 个探针,目标产物经 MS 及 HPLC 表

征确认。通过常规金属标记方法标记得  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-SIGMA 探针,3 个探针的标记率均大于 40% (非校正),经 C18 柱固相纯化后, HPLC 和 iTLC 检定得放射化学纯度  $>98\%$ 。实验测得  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-SIGMA 探针在生理盐水中 2h 后放射化学纯度  $>98\%$ 。脑胶质瘤 C6、F98 和 U87 荷瘤鼠 micro-PET 成像结果显示,3 个探针在脑胶质瘤中均可显像,在 C6 荷瘤鼠中显像效果最佳,且肿瘤摄取随着探针甘氨酸链增加而升高。C6 荷瘤鼠体内生物分布实验结果表明,  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-SIGMA-3 在 30 min 时肿瘤摄取为  $(1.98\pm 0.16)\%$  ID/g, 瘤肉比为 3.67, 且相较于已报道的  $^{18}\text{F}$  或  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  标记的探针,其肝肠摄取明显降低。**结论** 对含共轭结构的  $\sigma_2$  受体探针修饰 DOTA 基团,能够得到  $^{68}\text{Ga}$  标记的高亲水性的对脑胶质瘤显像的增殖探针,其中  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-SIGMA-3 有潜力用于无创伤精准监测脑胶质瘤疗效,值得进一步研究,进一步探针优化及评价工作正在进行中。

**【0021】新型葡萄糖类似物 PET 肿瘤显像探针  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ADG 的合成与评价** 林卿玉(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成 程登峰

通信作者 程登峰, Email: cheng.dengfeng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 制备一种新型的  $^{68}\text{Ga}$  标记的葡萄糖类似物 PET 显像剂  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ADG,并考察其化学性质及生物活性,探索其在动物显像方面的应用。**方法** 我们经过 1 步化学反应,以定量的总收率合成了 NOTA-ADG 标记前体,然后利用  $^{68}\text{Ga}$  放射性标记,无需纯化即可得到  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ADG。接下来我们用分析型 HPLC 检测分子探针的放射性化学纯度,评估了其在生理盐水中的稳定性,以及在正常小鼠体内的生物分布及小动物 PET 显像图像。**结果** 分子探针  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ADG 的制备仅需在室温下 5 min,产品放射性化学纯度  $\geq 99\%$ ,产品无需纯化可直接使用。分子探针在生理盐水中具有良好的稳定性,3 h 后仍能保持原有的纯度。 $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ADG 注入正常小鼠后,分子探针主要通过尿液的形式排出体外,体内分布主要在肾脏和肝脏中,30/60 min 肾脏、肝脏、血液、肺部分布为和  $(6.33\pm 3.43)/(3.45\pm 1.87)$ 、 $(0.93\pm 0.10)/(0.89\pm 0.30)$ 、 $(1.42\pm 0.16)/(0.52\pm 0.26)$ 、 $(1.13\pm 0.16)/(0.38\pm 0.18)$  ID%/g,其他组织对该 PET 探针的摄取均较低。肿瘤模型小鼠 30 min 显像,4 种肿瘤 (MGC-803、Huh 7、CT<sub>2</sub>6 和 H1993) 和肌肉的 T/N 分别为  $3.2\pm 1.2$ 、 $2.2\pm 0.6$ 、 $4.2\pm 0.8$  和  $4.0\pm 0.8$ 。**结论** 分子探针  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ADG 易于分离,产率较高,体外稳定性良好,体内半衰期适宜,有充足的时间用于显像;血液和肌肉放射性低,预示活体显像背景信号低,为活体心肌显像的图像质量提供了保障。

**【0022】靶向 GRP78 肿瘤多肽类 PET 探针  $\text{Al}[^{18}\text{F}]\text{F-NOTA-C-(D-VAP)}$  的研制和临床前评估** 黄顺(南方医科大学南方医院核医学科、广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 黄佳文 韩彦江 唐刚华

通信作者 黄顺,Email:shunhuang007@163.com

**目的** 开发<sup>18</sup>F 标记的 D-VAP (肽序列:sntrvap)作为靶向葡萄糖调节蛋白 78 (GRP78) GRP 显像的多肽类 PET 示踪剂。**方法** 合成 D-VAP 肽类似物 NOTA-C-(D-VAP),使用 Al [<sup>18</sup>F]F 方法行放射性标记制备 Al [<sup>18</sup>F]F-NOTA-C-(D-VAP)。测定探针的分配系数、体内外稳定性,在 GRP78 表达各异的异种移植肿瘤小鼠模型中行 MicroPET 显像并研究探针的生物分布。**结果** Al [<sup>18</sup>F]F-NOTA-C-(D-VAP) 可在 25 min 内制备完成,未经衰变校正产率为 (51±16)% (n=6),放射化学纯度大于 99%,比活度为 20-50 GBq/μmol。Al [<sup>18</sup>F]F-NOTA-C-(D-VAP) 的 Log P 值为 -3.41±0.03 (n=4),探针在 PBS、FBS 及昆明鼠体内代谢 2h 后稳定存在。经探针在 A549 荷瘤鼠模型的 2h 动态显像发现其主要经肾脏代谢、血液清除快,肿瘤与肌肉比在 60 min 左右达较大值。探针在 A549 (GRP78 高表达)、MDA-MB-231 (GRP78 中表达)、HepG2 (GRP78 低表达) 荷瘤鼠模型中 60 min 肿瘤摄取数据分别为 6.28±0.21、4.02±0.10、1.83±0.9 (%ID/g),肿瘤/肌肉比值分别为 6.06±1.32、3.88±0.99、1.77±0.19;抑制显像肿瘤放射性计数分别为 3.49±0.15、2.92±0.06、2.38±0.19 (%ID/g)。60 min 生物分布数据与 PET 显像数据一致,结合免疫组化及 Westernblot 结果表明,探针 Al [<sup>18</sup>F]F-NOTA-C-(D-VAP) 可特异性靶向 GRP78 行 PET 显像。**结论** 多肽探针 Al [<sup>18</sup>F]F-NOTA-C-(D-VAP) 具有靶向 GRP78 进行肿瘤 PET 显像的应用潜力。

**【0023】超低剂量全景 PET/CT 显像在肝脏恶性肿瘤运用中的探索性研究** 刘国兵(复旦大学附属中山医院核医学科) 谭辉 隋秀丽 漆赤 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 探讨超低剂量全景<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肝脏恶性肿瘤显像中的可行性。**方法** 收集 49 例肝脏恶性肿瘤病例,15 例注射全剂量<sup>18</sup>F-FDG (3.7MBq/kg),34 例注射超低剂量(0.37MBq/kg)<sup>18</sup>F-FDG,随后即刻行 60 分钟全景 PET 动态显像,勾画病灶容积感兴趣区 (VOI) 及降主动脉 VOI 分别得到时间活度曲线 (TAC) 数据,通过 PMOD 基于两房室模型对 TAC 曲线数据进行拟合,得到  $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$  和  $K_1$  动力学参数,通过独立样本  $t$  检验比较全剂量组和超低剂量组间动力学参数的差异。另收集 54 例肝脏恶性肿瘤病例行全景 PET/CT 静态显像,全量组和超低剂量组分别 27 例。通过主观评分和客观测量评价图像质量:前者基于 5PS 评分法进行图像质量评估 (≥3 分者符合诊断要求);后者包括测量肝脏、血池和肌肉的  $SUV_{mean}$ 、 $SUV$  值的标准差 ( $SUV_{SD}$ )、信号噪声比 (SNR)、肿瘤肝脏靶本比 (TLR)、肿瘤血池靶本比 (TBR) 和肿瘤肌肉靶本比 (TMR),通过独立样本  $t$  检验和 Mann-Whitney  $U$  检验统计比较全剂量组和超低剂量组间图像质量相关主观评分和客观测量指标的差异。**结果** 各动力学参数指标 ( $k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$  和  $K_1$ ) 在全量组和超低剂量组间无统计学差异。静态显像中,1 分钟全剂量显像 ( $F_1$ ) 和 8 分钟

超低剂量显像 ( $L_8$ ) 可获得 >3 分的主观图像质量评分,以此为基础用于全剂量组和超低剂量组间图像质量比较。结果显示肝脏、血池、肌肉  $SUV_{mean}$  和肝脏  $SUV_{SD}$  在  $F_1$  和  $L_8$  间无统计学差异 ( $P$  值分别为 0.487、0.550 和 0.106),但  $F_1$  的肝脏 SNR 略高于  $L_8$  (13.10 与 11.31,  $P=0.003$ )。  $F_1$  和  $L_8$  的病灶检出率相仿,分别为 98.5% 和 100%,且病灶的 TLR、TBR 和 TMR 在  $F_1$  和  $L_8$  间无统计学差异。**结论** 超低剂量全景 PET/CT 在肝脏恶性肿瘤动态和静态显像中均可获得与全剂量显像相仿的效果。

**【0024】基于<sup>68</sup>Ga-PSMA total-body PET/CT 单时间点延迟显像可能性的初步探讨** 俞小凤(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 徐莲 李梁华 王成 刘建军 陈虞梅

通信作者 陈虞梅,Email:cymrenji@126.com

**目的** 虽然前列腺癌患者进行<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 常规和延迟显像可以提高病灶的检出率,但增加病人的辐射剂量和临床工作压力。联影全景 PET/CT 的超高灵敏度、极低扫描剂量和快速全身成像技术,为单时间点的延迟扫描开启可能性。**方法** 回顾性分析于本院行<sup>68</sup>Ga-PSMA 联影全景 PET/CT (uEXPLORER) 检查的前列腺癌患者,在注射药物 1h 和 3h 后行 PET 常规和延迟显像;两次 PET 扫描条件一致,采集时间均为 5min。由 2 名核医学科医师通过 5 分法进行图像质量的视觉评估。每名患者进行病灶处 VOI 勾画,测量最大标准摄取值 ( $SUV_{max}$ )。病灶 TBR 通过病灶  $SUV_{max}$  与肝脏  $SUV_{mean}$  之比获得。视觉评分的比较采用 Wilcoxon 秩和检验;定量指标的比较采用配对样本  $t$  检验。**结果** 研究共纳入 56 名前前列腺癌患者 [年龄 (68.7±7.1) 岁,原发/复发:36/20],注射<sup>68</sup>Ga-PSMA [(138.6±18.6) MBq] 后在全景 PET/CT 上行 1h [(59.0±9.8) min] 及 3h [(181.2±21.5) min] 显像。图像质量的视觉评估中,3h 显像评分略低于 1h 显像评分 (4.1±0.6 vs 4.9±0.4,  $P<0.001$ ),但完全满足临床诊断需求。研究共识别出 226 个病灶,相比于 1h 后显像,3h 后显像中病灶的  $SUV_{max}$  显著性升高 [11.0 (2.3~193.6) vs 7.0 (2.0~124.3),  $P<0.001$ ], TBR 明显升高 [3.3 (0.5~62.2) vs 1.7 (0.3~30.7),  $P<0.001$ ]。此外,3h 后显像额外检出 22 个病灶 (原发灶 3 个,局部复发灶 5 个,骨转移 1 个,淋巴结转移灶 13 个),其中 11 个病灶改变 8 名前前列腺癌患者的 TNM 分期,导致治疗方案的变化。**结论** 通过全景 PET/CT 进行<sup>68</sup>Ga-PSMA 显像,在注射 3h 后病灶摄取及对比度均有显著性提升,有助于更好的识别病灶。此外,3h 后显像可以探测出额外病灶,提供更准确的肿瘤分期信息。因此,基于联影全景 PET/CT 的前列腺癌 PSMA 显像,只进行 1 次 3h 的延迟显像在临床上具有可行性。

**【0025】校正与年龄和性别相关的脑葡萄糖代谢变化可改善帕金森病的鉴别诊断** 鲁佳莹(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 王敏 吴平 张慧玮 蒋皆恢 王

坚 刘丰韬 左传涛 施匡宇

通信作者 左传涛, Email: zuochuantao@fudan.edu.cn

**目的** 年龄和性别是正常衰老和神经退行性变中脑代谢减低的重要影响因素,其混杂效应可能会影响基于脑<sup>18</sup>F-FDG PET 显像的神经退行性疾病的早期和鉴别诊断。本研究旨在探索校正<sup>18</sup>F-FDG PET 图像上年龄和性别相关混杂因素是否有助于提升其用于帕金森病(PD)、多系统萎缩(MSA)和进行性核上性麻痹(PSP)的鉴别。**方法** 纳入了来自本院帕金森病 PET 成像数据库(HMPI)的 877 例临床确诊的 PD、MSA 和 PSP 患者。根据健康受试者的性别特异性纵向代谢变化模型计算年龄和性别校正后的 Z 分(AGAZ)。基于疾病相关感兴趣脑区计算 AGAZ 值和标准摄取比值(SUVR),应用基于纠错输出编码的支持向量机进行分类。此外,基于已建立的疾病特异性脑代谢模式计算相应表达值作为评价 AGAZ 值分类效能的另一参考。**结果** 基于疾病特征感兴趣脑区的 AGAZ 值在 PD、MSA、PSP 分类中表现最佳(识别 PD、MSA、PSP 的准确性:93.1%、96.3%、94.8%),显著优于疾病特异性脑代谢模式表达值(识别 PD、MSA、PSP 的准确性:83.4%、91.2%、89.6%)。在不同性别组中,AGAZ 值均有最佳诊断效能,与常规 SUVR 相比,PD、MSA 和 PSP 的诊断效能提升分别集中于特异性(男性:5.7%;女性:11.1%)、灵敏度(男性:7.2%;女性:7.3%)、灵敏度(男性:7.3%;女性:17.2%)。在 MSA 和 PSP 组中,AGAZ 值对诊断效能的提升在女性患者中显著优于男性患者(绝对净重分类指数, $P < 0.001$ )。**结论** 年龄和性别相关混杂因素的校正有望进一步提高<sup>18</sup>F-FDG PET 用于 PD、MSA 和 PSP 的鉴别诊断效能,该提升在女性患者中更突出。

**【0026】化疗在雌激素受体表达异质性的转移性乳腺癌患者中疗效更佳** 杜新月(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 谢一兆 赵燕南 龚成成 胡诗慧 尤书慧

王碧云 胡夕春 杨忠毅

通信作者 杨忠毅, Email: yangzhongyi21@163.com

**目的** 使用<sup>18</sup>F-FES PET/CT 分析转移性乳腺癌患者中雌激素受体(ER)表达异质性,对比化疗、内分泌治疗以及二者联合治疗在兼具 ER 表达阳性和阴性病灶的转移性乳腺癌患者中的治疗疗效。**方法** 回顾性收集 2017 至 2021 年确诊转移性乳腺癌、行<sup>18</sup>F-FES PET/CT 全身显像的患者 635 例,最终 51 例兼具 ER 阳性和阴性转移病灶的患者被纳入研究。其中,20 例患者接受化疗,21 例患者接受内分泌治疗,10 例接受内分泌联合化疗。使用 Kaplan-Meier 方法和 log-rank 检验对化疗组、内分泌治疗组以及二者联合治疗组患者无进展生存时间(PFS)进行比较分析。**结果** 化疗组中位无进展生存时间(mPFS)较内分泌治疗组更长,分别为 7.1 和 4.6 个月( $HR:0.44, 95\% CI:0.2-0.93, P=0.03$ );联合治疗组 mPFS 为 4.4 个月,较单独治疗组并没有改善( $P>0.2$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FES PET/CT 能够分析乳腺癌 ER 表达异质性。兼具 ER 阳性和阴性病灶的转移性乳腺癌患者采用化疗,可

明显延长无进展生存期。

**【0027】原发性肝癌<sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 显像阳性率的影响因素分析** 万麒昌(中山大学附属第三医院核医学科) 谢良骏 李建芳 程木华

通信作者 程木华, Email: chmarka@163.com

**目的** 本研究旨在探讨原发性肝癌<sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 显像阳性率的影响因素,尤其是肝硬化。**方法** 前瞻性地从 2021 年 1 月至 2022 年 1 月招募未经治疗的原发性肝癌患者行<sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 扫描。在 PET 图像上,若肝内病灶表现为非生理性的高摄取判定为显像阳性,若病灶表现为低于或等于周围正常肝实质的摄取则判定为显像阴性。分析全部病灶在<sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 显像中阳性率的影响因素,并基于肝硬化进一步对其他影响因素进行亚组分析。以病理学或典型影像学表现作为肝癌的确诊标准。**结果** 本研究纳入 53 例原发性肝癌患者,共计 76 枚肝内病灶。<sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 对全部 76 枚病灶的显像阳性率为 86.8%(66/76)。肝癌病灶在伴有肝硬化患者中的<sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 显像阳性率(80%,36/45)显著低于无肝硬化患者(96.8%,30/31), $P=0.034$ 。此外,病理类型(HCC 低于非 HCC,80.6%与 100%)及病灶大小(小肝癌 72.0%,结节型肝癌 80.0%,巨块型肝癌 100%)亦对<sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 的肝癌病灶显像阳性率存在显著影响(均 $P<0.05$ )。基于肝硬化的进一步亚组分析中发现,在病理类型为 HCC(有肝硬化低于无肝硬化,76.3%与 92.3%)及小肝癌(有肝硬化低于无肝硬化,65%与 100%)亚组中,肝硬化会导致显像阳性率的降低。**结论** <sup>18</sup>F-AIF-FAPI-42 PET/CT 对原发性肝癌具有很高的显像阳性率。肝硬化、病理类型及肝癌病灶大小对显像阳性率存在显著影响。较小 HCC 病灶显像阳性率相对较低,尤其是在肝硬化背景下。

**【0028】组外验证基于<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 多模态影像组学预测子宫内膜癌脉管侵犯的价值及可重复性** 李笑然(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 张春

马杰 卢洁

通信作者 卢洁, Email: imaginglu@hotmail.com

**目的** 探索基于一体化 PET/MR 的多模态影像组学预测子宫内膜癌脉管侵犯的价值及可重复性。**方法** 回顾性分析首都医科大学宣武医院(48 例;按照 3:1 分为训练集和验证集)及中国医科大学附属盛京医院(45 例;组外测试集)接受一体化盆腔<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 检查的子宫内膜癌患者的临床、病理及影像信息。所有入组患者的 PET 图像及 MR 的 T<sub>2</sub> 加权序列、T<sub>2</sub> 脂肪抑制序列、T<sub>1</sub> 加权序列、扩散加权序列(DWI)图像依次进行仿射变换配准、图像重采样的预处理。采用基于形态算法的半自动方法在 PET 图像上勾画肿瘤感兴趣区体积并复制至 MR 各序列图像。从所有图像中共提取 5106 个影像组学特征,在训练集采用最大相关最小冗余(mRMR)、最小绝对收缩和选择算子(LASSO)算法筛

选预测脉管侵犯最有意义的影像组学特征,依据线性整合算法分别计算 PET 模态 (Rad-score\_PET)、MR 模态 (Rad-score\_MR)、PET/MR 模态 (Rad-score\_PET/MR) 影像组学评分。在训练集基于逻辑回归算法分别构建 PET 模态、MR 模态、PET/MR 模态、联合 PET/MR 及临床信息的机器学习模型,并在验证集和组外测试剂进行测试。采用 Mann-Whitney 检验比较脉管侵犯阳性 (LVSI) 组和脉管侵犯阴性 (Non-LVSI) 组的各模态影像组学评分差异; Spearman 分析影像组学评分与其他临床病理特征的相关性。受试者工作特征 (ROC) 曲线、校准曲线和决策曲线 (DCA) 对各模型诊断效能进行评价。**结果** LVSI 组的 Rad-score\_PET、Rad-score\_MR 和 Rad-score\_PET/MR 均高于 Non-LVSI 组 (均  $P < 0.001$ )。Rad-score\_PET/MR 与 LVSI 显著正相关 ( $r = 0.69$ ,  $P < 0.05$ ), 与盆腔淋巴结转移 (PLNM) 轻度相关 ( $r = 0.2$ ,  $P < 0.05$ )。PET/MR 模型能够准确预测训练集的 LVSI (AUC = 0.993)。在验证集和测试集, PET/MR 模型的预测准确性略降低 (AUC 分别为 0.833 和 0.909)。校准曲线和 DCA 曲线显示联合 PET/MR 模态影像组学评分及临床特征的模型在 3 个数据集上均有较好预测效能 (AUC 分别为 0.993、0.900、0.923)。**结论** PET/MR 多模态组学能够准确预测子宫内内膜癌脉管侵犯, 并且联合 PET/MR 多模态组学与临床特征结合可以提高机器学习模型的可重复性, 为术前无创检测脉管侵犯及精准分期提供影像学依据, 指导临床制定个体化治疗方案和预测患者预后。

**【0029】基于<sup>18</sup>F-PSMA PET/MR 影像组学预测模型预测前列腺癌 Gleason 分级分组的初步研究** 阳依宏 (同济大学附属东方医院核医学科) 黄琪 王海峰 王海岩 陈兴 尤志雯 赵军

通信作者 赵军, Email: petcenter@126.com

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-PSMA PET/MR 影像组学特征的预测模型预测前列腺癌 Gleason 分级分组的价值。**方法** 回顾性分析 57 例术前行<sup>18</sup>F-PSMA PET/MR 扫描且术后病理证实为前列腺癌的患者。根据术后病理 Gleason 分级分组将患者分为中低危组 (Gleason 分级 1-3 级) 和高危组 (Gleason 分级 4-5 级)。从 PET/MR 图像中提取影像组学特征后, 采用基于机器学习算法的最小绝对值收敛和选择算子算法 (LASSO) 回归分析, 并进一步使用逐步回归和全子集回归筛选特征, 建立预测中低危组/高危组的影像组学模型。使用 ROC AUC 评估模型的预测性能。**结果** 基于<sup>18</sup>F-PSMA PET 图像建立的预测模型, AUC 为 0.889 (95% CI: 0.778-0.864)。基于 MR 图像建立的预测模型, AUC 为 0.859 (95% CI: 0.722-0.955)。将<sup>18</sup>F-PSMA PET 模型与 MR 模型结合后, AUC 为 0.902 (95% CI: 0.801-0.963)。**结论** 基于<sup>18</sup>F-PSMA PET/MR 影像组学特征的预测模型可初步预测前列腺癌 Gleason 分级分组, 为临床个性化治疗决策提供更多参考。

**【0030】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学模型对嵌合抗**

**原受体 (CAT)-T 细胞治疗复发难治弥漫大 B 细胞淋巴瘤预后的预测价值** 周夜夜 (苏州大学附属第一医院核医学科) 邓胜明 章斌 李继会 桑士标 黄海雯

通信作者 桑士标, Email: sshibiao@163.com

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学模型预测接受嵌合抗原受体 (CAR)-T 细胞治疗的复发或难治性 (R/R) 弥漫大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 患者无进展生存期 (PFS) 和总生存期 (OS) 的有效性。**方法** 回顾性分析 2017 年 3 月至 2022 年 1 月苏州大学附属第一医院的 61 例接受 CAR-T 细胞输注治疗前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的 R/R DLBCL 患者临床及影像资料。61 例患者通过随机数字表法按 7:3 随机分为训练组 (42 例) 和验证组 (19 例)。应用 LIFEX 软件分别提取 PET 和 CT 图像的影像组学特征, 并通过 Lasso 回归降维筛选出与患者 PFS 和 OS 相关的最优特征构建影像组学标签, 并计算每位患者的影像组学分数 (R-signatures)。采用单变量和多变量 Cox 回归分析确定差异有统计意义的影像组学特征和临床风险因素, 用于构建影像组学模型及临床模型, 并通过一致性指数 (C-index)、受试者操作特征 (ROC) 曲线、校准曲线及决策曲线 (DCA) 评估模型的预测效能, 并在验证组进行验证。**结果** 筛选出 4 个 PET 和 2 个 CT 重要的影像组学特征构建成的影像组学分数, 在训练组和验证组中均是预测 PFS 和 OS 独立的风险因素 ( $P < 0.05$ )。在预测 OS 方面, 影像组学模型由 ECOG 和 R-signatureOS 构成, PFS 预测影像组学模型由 R-signaturePFS 和 CRS 分级构成。在训练集和验证集中, 影像组学模型的预测效能能在 PFS 和 OS 方面均优于临床模型 (训练组: C-index: 0.710 vs 0.716 和 0.780 vs 0.762, AUC: 0.776 vs 0.712 和 AUC: 0.828 vs 0.728; 验证组: C-index: 0.640 vs 0.619 和 0.676 vs 0.699, AUC: 0.886 vs 0.635 和 0.778 vs 0.705)。校准曲线展示影像组学模型具有较好的一致性, 决策曲线显示影像组学模型对患者预后的预测能力优于临床模型。**结论** PET/CT 衍生的 R-signature 是评估接受 CAR-T 细胞治疗的 R/R DLBCL 患者 PFS 和 OS 的预测因子, 由此构建的影像组学预测模型为患者进行风险分层提供了依据。

**【0031】基于机器深度学习 PET 影像组学特征的多参数模型预测弥漫大 B 细胞淋巴瘤生存预后研究** 蒋冲 (南京大学医学院附属鼓楼医院核医学科) 滕月 丁重阳

通信作者 丁重阳, Email: chongyangding@163.com

**目的** 构建和外部验证基于机器深度学习 PET 影像组学特征的多参数模型对弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 患者进行预后评估。**方法** 回顾性分析 398 例治疗前的 DLBCL 患者<sup>18</sup>F-FDG PET 影像资料, 利用深度学习模型 VGG 和 ResNet 提取影像组学特征, 并采用 13 种机器学习方法 (逻辑回归器、AdaBoost 分类器, 随机森林、梯度下降树、皮尔逊系数  $\chi^2$  检验、 $F$  检验、互信息、结合 LR 和 L2 正则化的递归特征消除、随机森林回归、随机森林分类器、梯度提升

决策树和主成分分析)对特征进行筛选分类。根据患者无进展生存率(PFS)和总体生存率(OS)预测效能,将影像组学特征生成组学标签(R-signature)。最后,利用Cox比例风险模型构建出生存预测模型,并通过校准曲线、一致性指数(C-index)以及临床决策曲线(DCA)对模型在训练组和外验证组中的校准度、区分度和临床实用性进行评估。结果由25个预测效能最高的组学特征分别生成的R-signaturePFS和R-signatureOS与患者PFS和OS呈显著相关(均 $P < 0.05$ )。构建出包含R-signature、代谢参数以及临床危险因素多参数模型,并证实该模型较临床模型、PET模型以及美国国立综合癌症网络国际预后指数(NCCN-IPI)在预测PFS(C-index: 0.762 vs 0.710 vs 0.734 vs 0.697)和OS(C-index: 0.757 vs 0.713 vs 0.713 vs 0.696)上均具有更高的效能。在外验证组中,模型C-index分别为0.782、0.621、0.760、0.673和0.839、0.696、0.769、0.708。同时,校准曲线表明多参数模型在预测生存率和实际生存率之间具有较好的一致性。DCA分析确认多参数模型与其他模型相比,能够使患者临床净收益最大化。结论基于机器深度学习特征生成的R-signatures是DLBCL患者PFS和OS的预测因子,所构建出的多参数预测模型能够实现对患者生存风险度的准确分层。

**【0032】ASPM在神经母细胞瘤危险度分层及评估预后中的应用价值** 李超(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉

通信作者 王辉,Email:wanghui@xinhumed.com.cn

**目的** 本研究旨在评估神经母细胞瘤(NB)中ASPM的表达在患儿危险度分层及预测预后中的应用价值,并进一步探索ASPM与肿瘤代谢异质性的关系。**方法** 所有患儿治疗前均在我科行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像,并记录患者的临床基本信息,相关实验室检查及治疗随访情况。肿瘤的代谢组学参数通过LIFEX软件获得。收集所有患者的术后肿瘤组织,经免疫荧光染色,采用image J软件分析肿瘤组织中ASPM的表达情况。采用回归分析,比较ASPM的表达水平与MYCN对NB危险度分层的影响。通过单因素及多因素生存分析,评估患者ASPM的表达水平、年龄、性别、危险度分层、分期、病理分型、实验室检查及PET/CT代谢组学等对NB患者预后的预测效能。最后,应用相关分析,探索ASPM与肿瘤代谢参数的关系,并进一步评估其对肿瘤异质性的影响。**结果** 本研究共纳入48例患儿,其中男35例,女13例,年龄范围2~72(36.25±21.29)个月。患者无进展生存期(PFS)为2~97(31.17±27.30)个月,总生存期(OS)为2~97(41.67±26.96)个月,其中22例患儿有进展,26例无进展;随访期间16例患儿死亡。我们的研究显示,与MYCN比较,ASPM的表达水平与NB患儿的危险度分层更相关( $P = 0.034$ ),特别是MYCN非扩增的患儿,对其具有重要的补充价值。通过单因素回归分析,ASPM的表达水平( $P = 0.006$ )、危险度分层( $P = 0.018$ )、是否有骨破坏( $P = 0.03$ )和LDH( $P = 0.027$ )对NB进展有重要的预测价;当ASPM的

表达强度 $>58.81$ 或高危NB或伴有骨破坏或LDH $>1018.50$ 时,患者进展的风险明显增加。通过LIFEX软件分析,我们得到73个代谢组学参数,其中13个与ASPM的表达水平相关,间接表明ASPM与肿瘤内异质性有关。通过生存分析,我们还发现其中5个代谢参数与NB的预后相关,多因素分析进一步显示CONVENTIONAL\_TLG(ml)( $P = 0.027$ )、ASPM表达水平( $P = 0.006$ )及危险度分层( $P = 0.036$ )是NB是否进展的独立危险因素,仅有ASPM表达水平( $P = 0.001$ )是NB OS的独立危险因素。结论 ASPM与肿瘤代谢异质性有关,ASPM的表达水平与NB的危险度分层密切相关,可作为MYCN非扩增患者危险度分层的补充检测指标。ASPM可作为NB患者独立的危险因素,高表达水平的肿瘤中患者预后更差。

**【0033】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT肿瘤代谢异质性指数及半定量代谢参数在神经母细胞瘤患者预后评估中的价值**

刘俊(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨旭 李翠翠 刘洁 阙英 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 神经母细胞瘤(NB)是5岁以下儿童最常见的肿瘤,具有高度异质性。利用 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT半定量代谢参数来量化肿瘤原发病灶内的异质性,并评估代谢异质性在NB患者预后中的价值。**方法** 回顾性收集2018年1月至2019年12月的NB患者38例,所有患者均在本科行治疗前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查。2位高年资的核医学医师使用3Dslicer软件对 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT图像进行了回顾和分析。测量原发肿瘤的半定量代谢参数,包括最大标准摄取值( $\text{SUV}_{\max}$ )、代谢性肿瘤体积(MTV)和病变总糖酵解(TLG)。使用累积SUV-体积直方图指数的曲线下面积(AUC-CSH指数)来量化肿瘤内的代谢异质性,使用两种计算方法计算肿瘤的AUC-CSH指数,包括整个肿瘤的AUC-CSHtotal和以40% $\text{SUV}$ 值为起点的AUC-CSH40%。研究的终点事件为无事件生存(EFS),包括疾病的复发进展生存和患者死亡。使用Cox回归模型和Kaplan-Meier生存分析进行分析。**结果** 在所有38例新诊断的NB患者中,2例患者出现死亡,17例患者出现复发。所有患者随访的中位数为21.3个月(范围为3.6~33.4个月)。在两种计算方法的相关性分析中,AUC-CSHtotal( $r = 0.630, P < 0.001$ )与AUC-CSH40%显示出适度的相关性。在单因素生存分析中,11q染色体缺失( $P = 0.033$ )、儿童肿瘤学组(COG)风险分组( $P = 0.009$ )、骨髓受累( $P = 0.015$ )和AUC-CSHtotal( $P = 0.007$ )与EFS有关。AUC-CSHtotal( $P = 0.036$ )和BMI( $P = 0.045$ )在多因素生存分析中仍有意义。Kaplan-Meier生存分析表明,肿瘤内代谢异质性和BMI较高的患者预后较差( $P = 0.002$ )。结论 NB的肿瘤代谢异质性是EFS的一个独立预后因素。肿瘤代谢异质性和BMI的联合预测为NB患者提供了预后的生存信息。

**【0034】 $^{18}\text{F}$ -FMISO PET/CT显像早期预测非小细胞肺癌重离子放疗响应** 刘明玉(上海市质子重离子医院核

医学科,复旦大学附属肿瘤医院核医学科,上海市放射肿瘤学重点实验室,上海质子重离子放射治疗工程技术研究中心) 麻宁一 李自立 孙筠 茅静芳 程竞仪  
通信作者 程竞仪,Email:jcheng13@fudan.edu.cn

**目的** 本研究探讨了非小细胞肺癌(NSCLC)患者在重离子放疗前后乏氧情况的变化及<sup>18</sup>F-氟硝基咪唑(FMISO) PET/CT 参数早期预测放疗疗效的临床价值。**方法** 回顾性收集 2018 年 4 月至 2021 年 11 月间的 NSCLC 患者 29 例(男 25 例、女 4 例,38~81 岁),于重离子放疗前、后分别行<sup>18</sup>F-FMISO PET/CT 显像,并在放疗结束后即刻及初次随访时(放疗后 3~6 个月)行胸部 CT 检查以判断即刻疗效和初次随访疗效。疗效评价为 CR 及 PR 者为治疗有响应,评价为 SD 及 PD 者为治疗无响应。病灶<sup>18</sup>F-FMISO 摄取的靶本比(TMR)和乏氧肿瘤体积(HV)分别作为乏氧程度和乏氧范围的衡量指标,并将治疗前后指标的对应变化记为  $\Delta$  值。以基线肿瘤 TMR $\geq 1.4$  作为乏氧阈值,区分乏氧和非乏氧。采用 Fisher 确切概率法、Wilcoxon 符号秩检验、Mann-Whitney U 检验、二元 logistic 回归分析数据。**结果** ①依据 TMR $\geq 1.4$  为乏氧阈值,72.4%(21/29)的患者病灶显示乏氧。分析乏氧的 21 例患者放疗前后肿瘤乏氧的变化发现,HV 和 TMR 显著下降,差异具有统计学意义( $z = -3.389, P = 0.001$ ;  $z = -3.354, P = 0.001$ )。②21 例乏氧患者放疗结束后即刻疗效评价为有响应者 5 例,无响应者 16 例。数据显示:基线 TMR 可以预测重离子放疗的即刻治疗响应,AUC 为 0.85(0.62~1.00),cut-off 值为 2.35,灵敏度 80.0%,特异性 87.5%,准确性 85.7%。以基线 TMR=2.35 作为 cut-off 值,划分出高乏氧组(6 例)和低乏氧组(15 例)。高乏氧组的响应率为 66.7%(4/6),低乏氧组的响应率为 6.7%(1/15),差异具有统计学意义( $P = 0.011$ )。③21 例乏氧患者的初次随访疗效显示,有响应者 11 例,无响应者 10 例。结果发现: $\Delta$ TMR 可以预测重离子放疗后初次随访的早期治疗响应,AUC 为 0.80(0.61~1.00),cut-off 值为 36.6%,灵敏度 72.7%,特异性 90.0%,准确性 71.4%。按  $\Delta$ TMR=36.6% 作为 cut-off 值,分析放疗响应的差异发现: $\Delta$ TMR 达到 36.6% 以上的 9 例患者中,有 88.9%(8/9)的在初次随访时有响应。而  $\Delta$ TMR 低于 36.6% 的 12 例患者,仅有 25.0%(3/12)有响应。**结论** 重离子放疗可以缓解肿瘤乏氧。肿瘤乏氧程度越高,对重离子射线的响应越好,与光子射线不同。肿瘤乏氧程度改善越明显,持续退缩效果越好。

**【0035】模拟<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、数字<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> PET/CT 在以磨玻璃结节为特征肺腺癌中的诊断价值对比研究** 陈志丰(中山大学附属第一医院核医学科) 龙亚丽 张毓莹 张冰 张祥松

通信作者 张祥松,Email:zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

**目的** 比较模拟<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(aF PET/CT)、数字<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(dF PET/CT)和数字<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> PET/CT(dN PET/CT)在以磨玻璃结节(GGNs)为特征的肺腺癌患者中的

诊断价值。**方法** 纳入 87 例以 GGN 为特征的肺腺癌患者,均行 dF 和 dN PET/CT 检查。根据 GGN 成分、直径、实性部分大小纳入在 aF PET/CT 上检查的以 GGN 为特征的肺腺癌患者 87 例,其年龄、性别、病灶影像特征和病理诊断与数字 PET 组尽可能密切匹配。对图像进行视觉分析[病灶放射性摄取高于对侧正常肺组织为阳性(+),等于/低于对侧正常肺组织为阴性(-)]和半定量分析[以病灶最大标准摄取除以对侧正常肺组织平均标准摄取值,得到肿瘤/背景比(TBR)为指标]。**结果** 两组队列中,纯 GGNs(pGGNs)患者均为 40 例,混合 GGNs(mGGNs)患者均为 47 例。与 aF PET/CT 相比,dF PET/CT 显示了更多的阳性病变和更高的显像剂摄取(53/87 vs 26/87,  $P < 0.05$ ; TBR:  $3.08 \pm 4.85$  vs  $1.42 \pm 0.93, P < 0.05$ ),尤其在 mGGN 中(44/47 vs 26/47,  $P < 0.05$ ; TBR:  $4.48 \pm 6.17$  vs  $1.78 \pm 1.16, P < 0.05$ )。dN PET/CT 检出的阳性病变多于 dF PET/CT(71/87 vs 53/87,  $P < 0.05$ ),尤其在 pGGN 中(24/40 vs 9/40,  $P < 0.05$ )。此外,在 aF、dF 和 dN PET/CT 上,pGGNs 显像剂摄取显著低于 mGGNs(TBR:  $1.00 \pm 0.00$  vs  $1.78 \pm 1.76, P < 0.05$ ;  $1.44 \pm 1.33$  vs  $4.48 \pm 6.17, P < 0.05$ ;  $1.53 \pm 0.79$  vs  $2.53 \pm 1.81, P < 0.05$ );且 GGNs 显像剂摄取值随直径增加而增加( $1.03 \pm 0.10$  vs  $1.67 \pm 0.94$  vs  $3.01 \pm 1.61$ ;  $2.06 \pm 1.05$  vs  $4.76 \pm 6.95$  vs  $7.50 \pm 8.00$ ;  $1.93 \pm 0.56$  vs  $2.44 \pm 1.08$  vs  $3.51 \pm 3.13$ ; GGNs 直径分别为  $\leq 5, 5-10$  和  $10-20$  mm)。**结论** dF PET/CT 在以 GGN 为特征的肺腺癌中的检测效果优于 aF PET/CT,尤其在 mGGN 中。dN PET/CT 在 pGGN 中的检测效果优于 dF PET/CT。aF、dF、dN PET/CT 在以 GGN 为特征的肺腺癌中均有一定诊断价值,其中,dN PET/CT 的检测性能最好。

**【0036】<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 不同时间显像对甲状旁腺亢进症的诊断价值** 刘双(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**目的** 比较甲状旁腺亢进症患者 5 分钟和 60 分钟<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 的显像特点,联合临床检测相关指标,对比不同时间显像在甲状旁腺亢进症诊断中的价值。**方法** 纳入 2017 年 12 月-2021 年 12 月行<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 检查的患者 73 例,采集纳入患者临床检测相关指标,及 5 分钟(早期)和 60 分钟(延迟)两次 PET/CT 图像,2 名经验丰富的高年资核医学医师诊断分析图像,以甲状腺床摄取为标准将甲状旁腺显影进行视觉分级;同时,测定早期及延迟显像的阳性病灶的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)与甲状腺床 SUV<sub>max</sub> 进行半定量分析,并计算甲状旁腺与甲状腺的 SUV<sub>max</sub> 值比(PTR),以手术后病理检查结果作为标准,比较早期及延迟显像检测效能。通过  $\chi^2$  检验或 Mann-Whitney 非参数检验进行组间比较。配对 Wilcoxon 符号秩检验用于比较早期和延迟 SUV<sub>max</sub> 是否存在差异。Spearman 检验用于评估 SUV<sub>max</sub> 值和血清 PTH 水平之间的相关性。**结果** 73 例患者共有 138 个病灶,包括 23 个腺瘤,100 个增生,甲状旁腺组织 7 个,甲状腺



乳头状癌 8 个。纳入患者的 PET 参数与临床指标相关性分析结果提示早期, PTR 与 PTH ( $r=0.504, P<0.01$ )、CT ( $r=0.257, P<0.05$ )、BAP ( $r=0.420, P<0.01$ )、血磷水平 ( $r=0.368, P<0.01$ ) 存在正相关; 延迟 PTR 与 PTH ( $r=0.421, P<0.01$ )、BAP ( $r=0.313, P<0.01$ )、血磷水平 ( $r=0.257, P<0.01$ ) 存在正相关。其中, 原发性甲旁亢患者共 42 例, 继发性甲旁亢 31 例, 两组间在骨质疏松、PTH、CT、BAP、血 Ca、血磷水平及早期 PTR 存在差异。视觉分析结果提示: 早期显像及延迟显像在检测患者的灵敏度、特异性、阳性与阴性预测值及准确性比较差异无统计学意义 (75.81% 与 72.58%, 64.29% 与 71.43%, 94.95% 与 95.74%, 76.92% 与 77.27%, 74.64% 与 72.46%,  $P=0.063$ ); 早期显像及延迟显像在检测病灶的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性比较中差异无统计学意义 (89.39% 与 86.36%, 42.86% 与 57.14%, 93.66% 与 95.00%, 70.00% 与 69.23%, 86.30% 与 82.19%,  $P=0.250$ )。半定量分析显示: 基于同一患者: 早期显像与延迟显像的甲状腺 SUV<sub>max</sub> 值分别为 4.24 (3.04, 5.84)、3.97 (2.64, 5.42), 两者存在明显差异 ( $P=0.0076$ ); PTR 分别为 2.61 (1.52, 3.37)、2.57 (1.59, 3.94), 差异无统计学意义 ( $P=0.832$ ); 基于同一病灶: 早期与延迟显像甲状腺 SUV<sub>max</sub> 值分别为 3.2 (2.30, 4.84)、3.03 (2.00, 4.54), 差异有统计学意义 ( $P<0.0001$ ); PTR 分别为 1.99 (1.36, 3.18)、2.00 (1.32, 3.23), 差异无统计学意义。**结论** 研究表明, 5 分钟和 60 分钟<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 显像在甲状腺亢进症的诊断价值无明显差异, 患者行 5 分钟显像可获取诊断信息。

### 【0037】伴有基因突变的 EOPD 患者中脑-皮质多巴胺通路特异性受损 PET/MR 研究 常燕(解放军总医院第一医学中心核医学科) 刘家金 王瑞民

通信作者 王瑞民, Email: wrm@yeah.net

**目的** 使用多巴胺转运蛋白 (DAT) 和葡萄糖代谢 (FDG) 正电子发射断层/磁共振显像 (PET/MR) 研究基因突变的早发型帕金森病 (EOPD) 患者异常的多巴胺通路。**方法** 纳入 2019 年 6 月至 2021 年 12 月期间解放军总医院临床诊断为很可能的 EOPD 患者 34 例患者 (其中 19 例患者基因突变, 基因突变类型包括: LRRK2、GBA、Parkin、VPS13C) 和年龄匹配的健康受试者 21 例。所有受试者均行<sup>11</sup>C-β-CFT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 成像。在单倍式水平和组间水平对<sup>11</sup>C-β-CFT PET 图像采用统计参数图 (SPM) 体素分析。脑<sup>18</sup>F-FDG PET 图像仅在组间水平上进行体素分析。Pearson 相关分析计算<sup>11</sup>C-β-CFT 和<sup>18</sup>F-FDG PET 图像 SUVR 之间的相关性。**结果** 与健康受试者相比, SPM 分析显示有或无基因突变的 EOPD 患者黑质、纹状体多巴胺通路的 DAT 摄取均降低, 而位于中脑-皮质多巴胺通路的背外侧额叶 DAT 摄取仅在伴有基因突变的 EOPD 患者中降低。此外, 基因突变的 EOPD 患者背外侧额叶葡萄糖代谢降低。Pearson 相关分析结果显示, 多巴胺能损伤与背外侧前额叶皮质葡萄糖代

谢减低呈正相关 ( $r=0.56, P=0.02$ )。**结论** 伴有基因突变的 EOPD 患者中脑-皮质多巴胺通路特异性受损, 为 EOPD 患者提供潜在的基因治疗靶点。

### 【0038】路易体病脑异常代谢模式的一致性 鲁佳莹(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 葛璟洁 陈科良 孙一恣 刘丰韬 于欢 徐蓓 李玲 琚紫昭 林华媚 管一晖 郭起浩 王坚 左传涛 吴平

通信作者 吴平, Email: wupingpet@fudan.edu.cn

**目的** 在路易体痴呆 (DLB) 和帕金森病痴呆 (PDD) 中分别建立疾病相关脑代谢模式, 并进行两者比较以及与先前建立的帕金森病相关脑代谢模式 (PDRP) 进行比较。**方法** 纳入复旦大学附属华山医院临床诊断 DLB 的患者 67 例、PDD 患者 50 例, 帕金森病认知正常 (PD-NC) 患者 30 例和健康志愿者 15 例。所有被试均完成脑<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖 (<sup>18</sup>F-FDG) PET 显像, 其中 21 例被试完成<sup>18</sup>F-FDG PET 纵向随访。选取 15 例 DLB、15 例 PDD 和 15 例健康志愿者, 运用主成分分析方法构建疾病相关脑代谢模式-路易体痴呆相关模式 (DLBRP) 和帕金森病痴呆相关模式 (PDDRP)。通过脑代谢模式分布情况、表达值、横断面临床相关性和纵向模式表达值变化评估 3 种脑代谢模式之间的异同。**结果** 4 组被试在年龄、性别、受教育程度方面差异无统计学意义。3 组患者运动症状严重度差异无统计学意义, DLB 和 PDD 组认知评分无差异, 显著重于 PD-NC 和健康志愿者。纵向随访显示 PDD 组和 DLB 组疾病进展速度差异无统计学意义。DLBRP 和 PDDRP 具有高度相似的代谢变化分布模式, 相对低代谢主要位于颞中回、枕中回、舌回、楔前叶、楔叶、角回、顶上回和顶下回、额中下回、扣带回、尾状核, 相对高代谢主要位于小脑、壳核、丘脑、中央前/后回、中央旁小叶, 上述异常代谢脑区范围较 PDRP 更广泛。DLB 和 PDD 患者无法通过任何脑代谢模式进行区分, 但脑代谢模式可准确区分别别 PD 患者, 尤其是 DLBRP 和 PDDRP。DLBRP 和 PDDRP 的表达值在横断面疾病严重程度评估和纵向进展监测中显示出相似的效能。**结论** DLB 和 PDD 代谢模式异常的一致性可能提示了从 PD 到 DLB 的临床谱中的潜在连续性。

### 【0039】<sup>11</sup>C-CFT PET/CT 多巴胺能结合参数与帕金森病患者临床特征及量表的相关性分析 吴筱东(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 尹雅芙 王辉

通信作者 尹雅芙, Email: Yinyafu@xinhuamed.com.cn; 王辉, Email: wanghuishanghai@hotmail.com

**目的** 探讨多巴胺转运蛋白 (DAT) PET/CT 成像与帕金森病 (PD) 患者临床特征和量表的相关性, 进一步探讨将 3D 多巴胺能结合参数纳入帕金森病临床评分系统的科学性和可行性。**方法** 回顾性纳入 2019 年 4 月至 2021 年 6 月接受<sup>11</sup>C-CFT PET/CT 检查的 75 例帕金森病患者, 分析 CFT 显像的半定量参数, 包括尾状核和前、后壳核的 DAT 结合指数 (DBI) 及其不对称指数 (DAI)、尾状核头和壳核的 DAT 结

含量(DBV-C、DBV-P)及其 DAI,并收集患者相应时间段的临床特征(包括年龄、性别、病程)、Hoehn-Yahr(H-Y)分级、UPDRS(统一帕金森病分级量表)I-IV 评分,将这些参数进行相关性分析及分组比较分析。**结果** 75 例患者的前壳核和后壳核 DBI 与 H-Y 和 UPDRS III 评分呈显著负相关,早期和晚期 PD 患者之间存在显著差异。尾状核 DBI 和前、后壳核 DAI 与年龄呈负相关。后壳核 DAI 与 H-Y 评分呈显著负相关。75 例患者的 DBV-C 和 DBV-P 的平均 DAI 与对应区域的 DBI 相似。在 75 例患者中,女性 DBV-C 显著高于男性,女性 DBV-P 的 DAI 显著低于男性。DBV-C 和 DBV-P 与 H-Y 评分呈显著负相关。DBV-C 的 DAI 与 UPDRS III 显著正相关。**结论** 基于平面和体积(3D)图像的<sup>11</sup>C-CFT PET/CT 参数可为帕金森病的诊断和分期提供定量指导,有助于客观评价帕金森病的进展。

**[0040] 基于<sup>18</sup>F-FDG PET 的代谢连接与<sup>18</sup>F-Florzolotau 沉积在进行性核上性麻痹中的初步研究** 王敏(上海大学生命学院) 鲁佳荧 葛璟洁 孙一恣 刘丰韬 王坚 左传涛 蒋皆恢

通信作者 蒋皆恢,Email:jiangjiehui@shu.edu.cn

**目的** 进行性核上性麻痹(PSP)是一种常见的非典型帕金森综合征。代谢连接异常和 tau 蛋白病理性沉积描述了 PSP 的不同特征。然而,tau 蛋白传播模式与代谢连接之间的关联尚不清楚。本文拟研究 PSP 疾病中 tau 病理性沉积与代谢连接之间的关系。**方法** 本研究纳入收集自 2019 年 5 月到 2021 年 10 月复旦大学附属华山医院临床诊断 PSP 患者 93 例和健康被试 17 例,所有被试均完成<sup>18</sup>F-FDG PET 和<sup>18</sup>F-Florzolotau(<sup>18</sup>F-Florzolotau 显像剂前体由苏州新旭医药有限公司提供)脑部成像。对预处理后的 FDG PET 图像使用皮尔逊相关分析方法构建代谢脑网络,使用 98 个皮质和深部核团脑区作为感兴趣脑区,对脑区之间的代谢连接进行 Fisher-Z 变换。使用小脑皮质作为参考脑区对<sup>18</sup>F-Florzolotau 进行标准化并提取 98 个脑区的标准摄取值比率。对于特定的种子点脑区,使用广义线性回归模型衡量其他所有脑区的 tau 蛋白沉积与代谢连接之间的相关性,并重复所有区域计算。最后,对 98 个脑区的 tau 蛋白沉积和各自脑区得到的回归系数进行相关性分析。**结果** 相较于健康被试,PSP 患者在中脑、苍白球、丘脑下核、黑质和红核等脑区出现显著升高的 tau 蛋白沉积( $P < 0.001$ ,双样本  $t$  校验)。PSP 患者所有种子点脑区的 tau 蛋白沉积与各自脑区广义线性回归得到的回归系数( $\beta$  值)之间存在显著正相关( $r = 0.745$ ,95%置信区间:0.641-0.822, $P < 0.001$ ,皮尔逊相关)。PSP 中 tau 蛋白沉积最高的脑区与其他 tau 沉积较高的脑区之间呈现较高的代谢连接( $\beta = 0.515$ , $P < 0.001$ )。**结论** 研究表明在 PSP 中,基于<sup>18</sup>F-Florzolotau 的 tau 蛋白沉积模式与代谢连接之间存在较高的相关性,具有较高 tau 沉积的脑区倾向于代谢连接与类似的具有较高 tau 沉积脑区紧密连接,这为 PSP 疾病的 tau 蛋白扩散机制提供了新的视角和思路。

**[0041] 帕金森病患者纹状体部位单胺囊泡密度和多巴胺浓度的变化研究** 史新冲(中山大学附属第一医院核医学科) 罗淦华 易畅 张祥松

通信作者 张祥松,Email:sd\_zh@163.net

**目的** 研究不同分期帕金森病(PD)患者纹状体部位多巴胺浓度和单胺囊泡密度之间的关系。**方法** 招募临床确诊的 PD 患者 32 例和 12 例年龄匹配的健康志愿者行<sup>18</sup>F-DOPA 和<sup>18</sup>F-AV133 显像。勾取尾状核和壳核区域作为感兴趣区,并以枕叶皮质作为参考区域进行半定量分析测量 SUV<sub>r</sub> 值。以健康志愿者纹状体区域的 SUV<sub>r</sub> 值作为参考,计算不同分期 PD 患者纹状体区域 SUV<sub>r</sub> 值的下降程度(DP),通过配对  $t$  检验对比 2 种显像剂的 DP 值。**结果** 在 32 例 PD 患者中,H-Y I 期 7 例,II 期 14 例,III 期 11 例。在 PD 患者中,起病同侧/对侧壳核部位的 SUV<sub>r</sub> 值在 2 种显像剂间具有线性相关性( $P < 0.05$ )。在 I 期和 II 期患者中,起病同侧壳核/尾状核、起病对侧壳核/尾状核的 DP 值在 2 种显像剂间差异没有统计学意义( $P > 0.05$ );在 III 期患者中,双侧壳核对<sup>18</sup>F-AV133 的 DP 值显著高于<sup>18</sup>F-DOPA( $P > 0.05$ ),双侧尾状核 DP 值差异没有统计学意义。**结论** 在 I 期和 II 期 PD 患者中,纹状体部位的单胺囊泡密度和多巴胺浓度具有一致性;在 III 期患者中,壳核部位单胺囊泡密度的下降程度高于多巴胺浓度的下降程度。

**[0042] <sup>11</sup>C-CFT Total-body PET/CT 动态显像评估“脑-肠”多巴胺转运体分布特征** 辛玫(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 王一涵 古悦 李梁华 王成 张晨鹏 周云 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**目的** 在帕金森综合征的研究中,非运动障碍尤其是胃肠道症状已越来越受到广泛关注,但对多巴胺能神经元在外周消化器官与中枢核团的分布特征知之甚少。Total-body PET/CT(uEXPLORER)是一种具有超高分辨率、灵敏度和信噪比优势的新型先进成像设备,能够从宏观、系统、综合的角度实现实时、动态的全身分子探针成像。本研究通过运用<sup>11</sup>C-CFT Total-body PET/CT 一体化动态扫描,探查多巴胺转运体(dopamine transporter, DAT)在“脑-肠”系统的生物学分布特征。**方法** 收集 2021 年 1 月至 12 月在本中心接受<sup>11</sup>C-CFT Total-body PET/CT 扫描的受试者共 12 例,包括 6 例帕金森综合征患者(PP)组和 6 名健康志愿者(HC)组。所有受试者显像方式均采用动态扫描,先采集全身 CT 图像用于衰减校正,扫描范围包括颅顶至足底。床边“弹丸”式静脉注射<sup>11</sup>C-CFT,同步启动 PET 采集程序,最大扫描轴距为 194cm,连续动态采集 PET 图像 75 min,动态分帧为 24×5s、20×30s、48×60s、5×180s,图像重建采用 OSEM 方式。选取每个受试者脑部 4 个黑质-纹状体核团(尾状核、壳核、苍白球、黑质)和腹部 3 个消化器官(胃、十二指肠、胰腺),分别勾画感兴趣区体积(VOIs),生成时间-活动曲线(TACs)加以分析。**结果** TAC 分析发现,帕金森综合征患者和健康志愿者在目标脑部核团和

胃肠道器官中呈现不同的 DAT 分布趋势。首先,HC 组脑内黑质-纹状体核团的<sup>11</sup>C-CFT 摄取在整个扫描期间呈动态持续上升趋势,而 PP 组的曲线走行则提前到达平台,两组曲线相比存在明显的分离时间点。在胰腺和十二指肠中,两组的 TAC 曲线均表现为“快进慢出”的走行分布;相比于 PP 组,HC 组的<sup>11</sup>C-CFT 峰值摄取活度(SUV<sub>mean</sub>)更高[胰腺:HC 组(5.3±1.7) g/ml vs PP 组(3.9±1.4) g/ml;十二指肠:HC 组(9.6±3.2) g/ml vs PP 组(8.1±2.1) g/ml]。受胃部肌性蠕动的影 响,胃部的 TAC 曲线随时间呈持续波动上升,但至扫描结束时 HC 组的最终<sup>11</sup>C-CFT 摄取活度仍高于 PP 组[HC 组(11.8±5.0) g/ml vs PP 组(10.6±2.7) g/ml]。结论 本研究首创了一种运用<sup>11</sup>C-CFT Total-body PET/CT 动态全身成像同时观察中枢和外周多巴胺能神经元变化的新方法,并发现帕金森综合征患者与健康人在“脑-肠”目标区域的不同时空摄取分布模式。

**[0043] 基于 PET/MR 对阿尔茨海默病患者脑功能连接与 tau 蛋白沉积的研究** 富丽萍(中日友好医院核医学科) 周知 刘霖雯 张锦明 解恒革 张晓军 朱明伟 王瑞民

通信作者 王瑞民,Email: wrm@yeah.net.

**目的** 基于 PET/MR 探索阿尔茨海默病(AD)患者脑内 tau 蛋白沉积特点及其对功能连接(FC)的影响。**方法** 前瞻性入组 26 例 AD 患者和 19 名健康志愿者(CN)完成 [<sup>18</sup>F]-THK5317 和 [<sup>11</sup>C]-PIB PET/MR 检查以及神经心理测评。 [<sup>18</sup>F]-THK5317 和 [<sup>11</sup>C]-PIB 注射后 40 分钟开始 PET 数据采集同时启动 MRI 采集,共计 20 分钟。基于超短回波时间序列完成 PET 数据衰减校正, MRI 序列包括:3D T<sub>1</sub>WI 和血氧水平依赖的单次激发梯度回波平面成像(EPI-BOLD)。基于体素水平的双样本 *t* 检验用于比较 AD 和 CN 组 [<sup>18</sup>F]-THK5317 PET 图像皮质/小脑灰质标准化摄取值比率(SUV<sub>R</sub>),提取具有显著性 tau 沉积增加的皮质区域定义为感兴趣区(ROI)作为种子点用于 FC 分析。根据相关分析计算每个被试不同 ROI 之间的 FC;采用双样本 *t* 检验比较组间不同种子点之间 FC 的差异,并据此将 AD 患者分为 2 个亚组,比较每个亚组内临床及影像学特征的差异。**结果** AD 患者 MMSE 评分显著低于 CN 被试(20.3±4.7 与 29.3±0.2, *t* 值: 7.62, *P*<0.001)。与 CN 比较,AD 患者在双侧下颞叶、背侧前额叶、楔前叶、后扣带回、海马及枕叶皮质出现 [<sup>18</sup>F]-THK5317 摄取的显著增加(2.18±0.54 和 1.78±0.09, 2.13±0.50 和 1.82±0.06, 2.03±0.45 和 1.69±0.08, 1.97±0.34 和 1.64±0.04, 2.18±0.57 和 1.76±0.01; *t* 值: 4.66 ~ 8.39, 均 *P*<0.001)。提取 7 个区域作为 ROI 进行 FC 分析。与 CN 相比,AD 患者在 ROI1 和 ROI2 之间存在 FC 强度(FCS)的减低(*r*= 2.72, *P*<0.01),且 FCS 与其内 SUV<sub>R</sub> 呈显著负相关(*r*= -0.52, *r*= -0.53, 均 *P*<0.001)。AD 患者在 ROI1 和 ROI2 之间,12 人出现负性 FC 而其他 14 人为正性 FC。与正性 FC 的 AD 患者相比,负性 FC 的 AD 患者更加年轻(66.08

±9.79 与 74.71±12.32; *z* 值: -2.04, *P*<0.05)、MMSE 得分更低(17.00±5.31 与 22.71±2.84; *z* 值: -2.51, *P*<0.05)而且 SUV<sub>R</sub> (1.40±0.13 与 1.22±0.95, 1.48±0.13 与 1.31±0.10; *z* 值: -3.45 ~ -3.55, 均 *P*<0.001)更高。**结论** tau 沉积对 AD 患者功能连接存在影响,结合 tau-PET 与静息态核磁共振功能成像可能对 AD 患者临床转归提供预判。

**[0044] <sup>18</sup>F-DPA-714 PET/MR 多模态分子影像在阿尔茨海默病神经炎症研究的应用价值** 张森(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 钱晓杭 胡佳琳 张焱煜 黄新韵 孟宏平 林晓珠 江旭峰 李瑶 汤荟冬 李彪

通信作者 李彪,Email: lb10363@rjh.com.cn

**目的** 探索 <sup>18</sup>F-DPA-714 PET/MR 多模态成像在人群阿尔茨海默病(AD)患者小胶质炎症机制研究中的应用价值。**方法** 纳入 2019 年 1 月至 2022 年 1 月于上海交通大学医学院附属瑞金医院行 <sup>18</sup>F-DPA-714 及 <sup>18</sup>F-AV45 PET/MR 显像的受试者共 60 例,包括健康对照(CN)、轻度认知障碍(MCI)及痴呆(AD)3 组,每组 20 例。所有受试完成 <sup>18</sup>F-DPA-714 及 <sup>18</sup>F-AV45 PET/MR 扫描。PET 图像以小脑为参考区,计算 SUV<sub>R</sub> 值。由 2 位医师对 PET/MR 图像进行视觉评估包括海马 MTA 分级。3 组 DPA-714 PET SUV<sub>R</sub> 值的组间差异进行 K-W 检验;DPA-714 SUV<sub>R</sub> 值与 AV45SUV<sub>R</sub> 值、临床认知评分 MMSE、MOCA 量表评分及海马萎缩程度 MTA 分级的相关性,进行 Spearman 秩相关分析。**结果** 所有患者 TSPO 基因多态性(rs6971)检测均为高结合(HBA)。痴呆早期 MCI 组 DPA714 摄取显著升高,MCI 组 DPA-714 PET SUV<sub>R</sub> 值为 1.14±0.07,显著高于对照组 1.06±0.04(*P*=0.001);AD 组 SUV<sub>R</sub> 值进一步升高为 1.18±0.06,显著高于对照组(*P*<0.001)。另外,DPA-714 摄取与 AV45 摄取相关(*r*=0.653, *P*<0.001)。DPA-714 摄取增高与认知下降相关,SUV<sub>R</sub> 与 MMSE 呈负相关(*r*= -0.583, *P*<0.001),与 MOCA 呈负相关(*r*= -0.519, *P*<0.001),与海马萎缩呈正相关(*r*=0.735, *P*<0.001)。**结论** <sup>18</sup>F-DPA-714 PET/MR 多模态成像在痴呆早期及进展期均摄取增加,提示小胶质介导的神经炎症在 AD 早期已出现,并与 Aβ 沉积、患者认知的损害的程度相关,这在体神经炎症研究提供了多模态精准信息。

**[0045] 多模态多探针 PET/MR 成像在表征早发型阿尔茨海默病中的应用** 徐晓君(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室,湖北省生物靶向治疗教育部重点实验室) 阮伟伟 孙逊 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email: hzslxl@163.com; 孙逊,Email: sunxunsunny@163.com

**目的** 早发型阿尔茨海默病(EOAD)少见,但临床异质性强且预后差。基于 AT(N)研究框架,包括:β-淀粉样蛋白

(A $\beta$ ) PET, Tau PET, <sup>18</sup>F-FDG PET 及 MR 结构成像, 本研究比较两种类型 AD 患者 [EOAD 和迟发型阿尔茨海默病 (LOAD)] 的多探针 PET/MR 成像差异, 以探索哪种生物标志物更适合表征 EOAD。方法 本研究通过了武汉协和医院伦理委员会审查 (2019-S1208), 所有患者检查前均签署了知情同意书。回顾性分析 2020 年 7 月至 2021 年 12 月在本院行 PET/MR 成像的 AD 患者。收集临床参数, 包括性别、年龄、发病年龄、病程、教育程度和简易精神状态量表 (MMSE) 评分。所有患者的 A $\beta$  PET 显像证实为阳性。患者还接受了 <sup>18</sup>F-FDG PET 显像及 <sup>18</sup>F-Florzolotau (<sup>18</sup>F-APN-1607) PET 显像以评估神经变性和 tau 病理。根据发病年龄, 将患者分为两组: EOAD 组 (<60 岁) 和 LOAD 组 ( $\geq$ 60 岁)。基于图谱的脑分割方法将 PET 图像分割成 70 个 ROI, 获得平 SUV<sub>mean</sub> 及标准化摄取比值 (SUVR)。A $\beta$  或 tau PET 和 <sup>18</sup>F-FDG PET 图像分别使用小脑皮质和全脑平均 SUV<sub>mean</sub> 值进行标准化。采用独立样本 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验比较两组间各 ROI 的 SUVR。使用 Pearson 或 Spearman 分析发病年龄与区域 SUVR 之间的相关性。结果 本研究共纳入了 31 例患者, 其中 EOAD 18 例, LOAD 患者 13 例。除病程 ( $P=0.012$ ) 外, 两组患者在性别 ( $\chi^2=0.259, P=0.722$ )、MMSE 评分 ( $P=0.214$ ) 和教育程度 ( $P=0.065$ ) 方面均无显著差异。与 LOAD 相比, EOAD 患者顶叶、角回和楔前叶区域的 <sup>18</sup>F-FDG 代谢更低 ( $P<0.05$ )。在 EOAD 和 LOAD 组间, <sup>18</sup>F-APN-1607 摄取存在显著差异的脑区是额下回、中扣带回和楔前叶 ( $P<0.05$ )。其中, EOAD 中 tau 蛋白的沉积更显著。然而, 两组之间的 A $\beta$  沉积没有明显差异 ( $P>0.05$ ), 这可能表明发病年龄与 A $\beta$  沉积之间没有明确的相关性。结论 本研究通过多探针 PET/MR 成像探索 EOAD 和 LOAD 组间影像差异, 发现, 基于 AT(N) 框架, EOAD 患者表现出更严重的神经元损伤 (<sup>18</sup>F-FDG 低代谢) 和更多的 tau 沉积。这表明多探针 PET/MR 成像可能是评估 EOAD 病理特征的有用工具。这值得在更大的人群中进一步研究。基金项目 国家自然科学基金 (81701759, 81901735); 湖北省技术创新重大项目 (2017ACA182)

**【0046】代谢型谷氨酸受体 5 在认知受损人群中脑内表达的 PET/CT 研究** 王杰 (复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一晖 谢芳

通信作者 谢芳, Email: fangxie@fudan.edu.cn

目的 探讨代谢型谷氨酸受体 5 (SPET) 显像在认知受损和正常人群中表的差异以及性别对其表达的影响。方法 本研究包括了 31 例认知受损受试者和 25 例正常受试者, 所有受试者接受了结构磁共振、<sup>18</sup>F-PSS232 PET/CT 扫描以及神经心理测试结果。基于感兴趣区, 用 *t* 检验分类两组人群代谢型谷氨酸受体表达的差异, 并用单因素方差分析性别对这种差异的影响。结果首先在全人群中, 认知受损人群相较于正常人群有更多的代谢型谷氨酸受体 5 表达在枕叶 ( $P=0.046$ ); 男性相较于女性有更多的代谢型谷氨酸受体 5 表达

在枕叶 ( $P=0.044$ )、楔前叶 ( $P=0.022$ )、额叶 ( $P=0.042$ )、壳核 ( $P=0.014$ )、后扣回 ( $P=0.007$ )、内侧眶额叶 ( $P=0.036$ )。其次在分层分析时, 在认知受损人群中, 男性和女性在代谢型谷氨酸受体 5 表达上没有差异; 而正常人群中, 男性相较于女性有更多的代谢型谷氨酸受体 5 表达在外侧顶叶 ( $P=0.040$ )、楔前叶 ( $P=0.013$ )、额叶 ( $P=0.042$ )、壳核 ( $P=0.036$ )、后扣带回 ( $P=0.024$ ) 以及全脑 ( $P=0.049$ )。在女性组中, 认知受损人群较正常人群有更多的代谢型谷氨酸受体 5 表达在外侧顶叶 ( $P=0.017$ )、枕叶 ( $P=0.042$ )、楔前叶 ( $P=0.011$ )、额叶 ( $P=0.035$ ) 以及全脑 ( $P=0.036$ ); 而在男性组中则不存在这样的差异。结论 在 <sup>18</sup>F-PSS232 PET 显像时, 和正常人相比代谢型谷氨酸受体 5 在认知受损人群的脑内表达增加, 这种表达受性别的影响, 在男性组表现更为明显。

**【0047】tau-PET 网络连接性随阿尔茨海默病进展变化的研究** 丁洁 (中国科学院深圳先进技术研究院, 劳特伯生物医学成像研究中心) 沈楚舒 王振国 陈泓兆 周云 杨永峰 孙涛

通信作者 孙涛, Email: tao.sun@siat.ac.cn

目的 传统的 tau PET 对阿尔茨海默病 (AD) 分期识别方法通常依据 tau 蛋白的扩散模式, 本研究将从网络的角度探究不同疾病阶段网络连通性的变化, 发现能够辅助 AD 早期诊断的网络特征。方法 从 ADNI 数据库中获取 AD 4 组不同阶段的受试者的 <sup>18</sup>F-flortaucipir PET 扫描数据, 分别为 64 例认知正常受试者 (CN)、18 例确诊为早期轻度认知障碍患者 (EMCI)、22 例晚期轻度认知障碍患者 (LMCI) 和 34 例 AD 患者。对每个受试者的图像使用 Desikan Killiany 图谱获取 72 个脑区的标准摄取率 (SUVR)。为所有 CN 对照组的受试者构建 1 个协方差矩阵作为参考网络, 其中网络的节点代表 1 个脑区, 边代表 2 个脑区之间的连接。然后将每个 EMCI、LMCI 和 AD 的患者个体的数据引入参考网络构建一个新的协方差网络。最后计算 2 个网络之间的差异并使用 *z* 检验将其转换为 *z* 分数矩阵作为患者个体网络, 每个 *z* 分数表示对应于该值的 2 个区域之间的连接强度, 用于评估网络的异常于正常个体的连接, 显著性水平取  $P<0.05$ , 其对应的 2 分数是 1.96。为了揭示具体脑功能异常, 从个体网络中提取认知控制网络、执行控制网络、默认模式网络、躯体运动网络、视觉网络、语言网络分别作为节点, 根据 *z* 分数评估功能子网络之间和内部的连接异常情况。结果 功能网络之间和内部的连接强度变化趋势与疾病发展一致, 连通性异常程度随疾病的发展而不断增强。CN 组和 EMCI 组间 *z* 分数的效应量为 1.96, SUVR 的效应量为 0.69; EMCI 组和 LMCI 组 *z* 分数的效应量为 1.34, SUVR 的效应量为 0.3; LMCI 组和 AD 组 *z* 分数的效应量为 2.45, SUVR 的效应量为 0.82。统计分析结果表明, 网络的连通性比 SUVR 能够更好地区分不同的疾病阶段。通过功能子网络的连通性能够识别 AD 早期阶段, 认知网络和语言网络 CN 组和 EMCI 组存在差异 ( $P$

<0.001),  $z$  分数的效应大小分别为 2.33 和 2.21。结论 tau PET 网络的连通性预测 AD 的进展具有潜力,有利于 AD 早期的精确诊断和治疗。

#### 【0048】BPL 重建技术在 PET/MRI 寻找致痫灶诊断作用的初步研究

阮伟伟(华中科技大学同济医学院附属协和和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室,生物靶向治疗教育部重点实验室) 刘芳 孙逊 皮润东 胡佳 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

**目的** 对比 BPL 重建技术与常规 OSEM 重建技术在一体化 PET/MRI 寻找致痫灶诊断的结果,分析相关定量指标,研究 BPL 重建技术在寻找致痫灶中的价值。**方法** 收集最近在本 PET 中心进行一体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 脑成像,目的是寻找致痫灶的相关病例 5 例。5 例在行 PET/MRI 检查前,均有过癫痫发作和被脑电图确诊有癫痫病史。PET 脑成像时间为 15 min,PET 扫描同时会进行 3 D T<sub>1</sub> MRI 序列的扫描。利用常规的 OSEM 算法和 BPL 算法( $\beta = 200$ )分别对 PET 的 List-mode 数据重建。利用自己前期开发的软件-不对称指数计算辅助<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 诊断癫痫的软件,分别对不同算法得到的 PET 图像进行分析,提取 128 个脑区的 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub>,且计算左右脑区的不对称指数来辅助诊断医师对致痫灶的定位。结合两名经验丰富的高级职称医师的诊断结果,从 128 个脑区中选取致痫灶的可疑脑区及其对称的脑区,共 34 个,分左右脑区提取 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 和不对称指数,最后利用配对  $t$  检验统计分析该多个参数在两种重建方法中的差别。**结果** 左侧致痫灶可疑脑区的 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub>,以及右侧的 SUV<sub>max</sub> 在两种重建方法中均无显著性差异( $P > 0.1$ ),右侧 SUV<sub>mean</sub> 在 BPL 算法重建算法中表现出显著性差异( $P = 0.008$ ),然而均值差异比较小,常规 OSEM 重建方法 SUV<sub>mean</sub> 为  $6.48 \pm 1.46$ ,而 BPL 算法的均值为  $6.60 \pm 1.54$ 。不对称指数在 OSEM 和 BPL 算法中分别为  $15.59 \pm 8.71$ 、 $17.69 \pm 10.17$ ,即在 BPL 中不对称指数有一定的提升,然而,并没有表现出显著性差异( $P = 0.067$ )。**结论** 初步研究表明,BPL 算法能够一定程度上提高<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 中可疑致痫灶的不对称指数,有助于提高利用 PET/MRI 寻找致痫灶的能力。

#### 【0049】<sup>18</sup>F-FDG PET 联合弥散加权成像及视频脑电图在定位结节性硬化症致痫灶中的价值

张姝(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 赵晓斌 艾林

通信作者 艾林,Email:allin@bjth.org

**目的** 评估<sup>18</sup>F-FDG PET 半定量分析以及联合弥散加权成像、视频脑电图在定位结节性硬化症致痫灶中的价值。**方法** 纳入 10 例同时行<sup>18</sup>F-FDG PET、薄层 MRI 显像以及视频脑电图的结节性硬化症(TSC)患者,回顾分析其临床、脑电图及影像学资料。根据患者术前癫痫症状、视频脑电图、术中皮质脑电图结果和术后癫痫缓解情况确定致痫结

节和非致痫结节。将<sup>18</sup>F-FDG PET 和薄层 MRI 图像进行自动配准,在 T<sub>2</sub> Flair 图像上沿皮质结节的轮廓进行勾画,测量对应<sup>18</sup>F-FDG 以及 ADC 图像上皮质结节的标准化摄取值(SUV)及弥散加权系数(ADC),并且测量半卵圆中心正常白质平均 SUV 以及 ADC,计算相对标准化摄取比值(rSUV)以及相对弥散加权系数比值(rADC)。同时记录皮质结节是否位于脑电图异常区域。使用非参数检验比较致痫结节和非致痫结节 rSUV 以及 rADC。使用 logistic 回归及 ROC 分析<sup>18</sup>F-FDG PET、ADC 图像半定量参数以及联合视频脑电图在定位致痫结节的效能。**结果** 共检出 53 个为致痫结节,150 个非致痫结节。致痫结节 rSUV<sub>min</sub>、rSUV<sub>mean</sub> 低于非致痫结节,差异具有统计学意义 [0.66 (0.58, 0.83) 和 0.93 (0.78, 1.17), 1.32 (1.18, 1.48) 和 1.55 (1.39, 1.81),  $z = -6.825$  和  $-5.631$ ,  $P < 0.01$ ]。rSUV<sub>min</sub> 对于致痫结节具有较高的预测效能,AUC 为 0.816,以 0.75 为阈值,预测致痫结节的灵敏度、特异性和准确性分别为 68.8%,80.7% 和 77.8%。致痫结节 rADC<sub>max</sub> 以及 rADC<sub>mean</sub> 高于非致痫结节,差异具有统计学意义 [2.05 (1.79, 2.34) 和 1.62 (1.47, 1.89), 1.60 (1.43, 1.78) 和 1.40 (1.31, 1.53),  $z = -5.900$  和  $-5.209$ ,  $P < 0.01$ ]。rADC<sub>max</sub> 对于致痫结节具有较高的预测效能,AUC 为 0.774,以 1.79 为阈值,预测致痫结节的灵敏度、特异性和准确性分别为 77.4%,68.7% 和 70.9%。rSUV<sub>min</sub> 联合 rADC<sub>max</sub> 预测致痫结节的 AUC 值为 0.825,灵敏度、特异性和准确性分别为 66.0%,89.3% 和 83.2%。rSUV<sub>min</sub> 联合 rADC<sub>max</sub>、视频脑电图定位致痫结节进一步提高定位的准确性,AUC 值为 0.967,灵敏度为 88.7%、特异性为 91.3%、准确性为 90.6%。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET 定量分析对于致痫灶定位具有重要参考价值,联合弥散加权成像以及视频脑电图能够更准确的定位致痫灶。

#### 【0050】<sup>11</sup>C-FMZ 和<sup>18</sup>F-FDG PET 对药物难治性癫痫术前定位的研究

石庆学(北部战区总医院核医学科) 郭佳 张国旭 王治国

通信作者 王治国,Email:38196008@qq.com

**目的** 评价<sup>11</sup>C-FMZ 和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 脑显像对术前定位药物难治性癫痫致痫灶的价值。**方法** 回顾性分析 17 例药物难治性癫痫、且在本院行 SEEG 及/或手术治疗的患者,术前均接受<sup>11</sup>C-FMZ 和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 脑显像;定性分析<sup>11</sup>C-FMZ 和<sup>18</sup>F-FDG PET 低代谢范围,与手术区域相对照,分析两种正电子药物术前定位药物难治性癫痫致痫灶的价值。**结果** 17 例患者中,14 例致痫灶为单一病理类型,3 例为多重病理类型,包括 5 例皮质发育不良(FCD)(左侧 3 例,右侧 2 例),9 例海马硬化(左侧 5 例,右侧 4 例)和 3 例海马硬化合并皮质发育不良(均为同侧,右侧 2 例,左侧 1 例)。在对致痫灶的定侧诊断中,<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>11</sup>C-FMZ PET 的准确性分别为 94.1% (16/17) 和 82.4% (14/17),二者对致痫灶定侧诊断的准确性未见明显统计学差异( $P > 0.05$ );在对致痫灶的精准定位方面,<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>11</sup>C-FMZ PET 精准度分别

为 52.9(9/17) 和 88.2%(15/17), 二者比较具有显著统计学差异( $P < 0.05$ )。结论  $^{11}\text{C-FMZ}$  PET 脑显像术前定位海马硬化所致癫痫特异性较高, 且对药物难治性癫痫术前定位诊断的精准度高于  $^{18}\text{F-FDG}$  PET; 而在多发病变中,  $^{18}\text{F-FDG}$  PET 更具优势。

**【0051】基于 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 影像组学的可解释性机器学习模型预测颞叶癫痫患者术后早期复发** 吴环华 (暨南大学第一附属医院核医学科, 回旋加速器和 PET 放射药物中心) 谭志强 周海玲 弓健 徐浩  
通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**目的** 建立基于  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 影像组学的机器学习模型, 预测药物难治性颞叶癫痫 (TLE) 患者术后的早期复发, 并应用可解释性机器学习技术提供决策依据。**方法** 回顾性分析暨南大学附属第一医院 PET 中心 2014 年 1 月至 2020 年 6 月接受术前  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 脑显像的 234 例颞叶癫痫患者, 所有患者来自广东三九脑科医院, 术后患者随访时间至少为 1 年。患者的个体 PET 图像均使用 AAL 图谱制作病侧颞叶的掩模文件, 之后使用 Pyradiomics 软件包进行影像组学特征提取。提取到的 1132 个组学特征, 使用最小冗余最大相关性算法 (mRMR) 进行特征选择后筛选到 10 个最有价值的特征。训练过程中, 针对数据正负样本不均衡 (复发: 无复发 = 28 : 206), 采用合成少数类过采样技术 (SMOTE) 进行数据处理, 之后将数据集随机划分为训练集 ( $n = 163$ ) 和测试集 ( $n = 71$ )。采用决策树、随机森林及梯度提升树等机器学习算法, 对数据集进行分析和预测建模, 在测试集上全方位评估模型分类性能, 绘制混淆矩阵和 ROC 曲线。构建模型后进一步对机器学习模型进行可解释性分析, 解释特征重要度, 解释样本中哪些特征对模型预测结果造成影响。**结果** 经过数据预处理和特征工程, 建立不同的树模型表现来看, 决策树模型的 AUC 为 0.70, 梯度提升树的 AUC 为 0.78, 随机森林表现最优异, AUC 值高达 0.87。进一步对构建的机器学习模型进行可解释性分析, 对于每个预测样本, 计算该样本中每个特征所分配到的数值, 即每个特征的 Shapley 值, 并绘制个体条件期望图 (ICE), 可视化决策过程。**结论** 对于药物难治性颞叶癫痫患者, 其术前颞叶区域的 PET 代谢影像组学特征, 结合机器学习模型, 能够较好的实现术后短期复发的个体化预后预测。同时对构建的机器学习模型可解释性分析, 有望在癫痫患者术后短期复发的评估中, 提供更为高效精准的预测结果。

**【0052】 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/MR 联合动脉自旋标记在儿童癫痫中对致痫区的定位价值** 王艳蓉 [南京医科大学附属南京医院 (南京市第一医院) 核医学科] 李孝媛 李如帅 艾书跃 张晓军 王峰  
通信作者 王峰, Email: fengwangcn@hotmail.com

**目的** 研究  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/MR 联合动脉自旋标记 (ASL) 在癫痫患儿中定位致痫区的价值。**方法** 回顾性纳入 2020

年 6 月至 2022 年 2 月在本院行  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/MR 脑代谢显像的 46 例癫痫患儿。视觉及半定量分析 MR、PET 及 ASL 图像, 以视频脑电图或手术部位为参考, 分别计算 MR、PET/MR、ASL/MR 及 PET/MR 联合 ASL 定位致痫区的准确性。采用配对卡方检验比较不同成像模式定位致痫区的价值。采用 Cohen's kappa 一致性分析比较 PET 与 ASL 定位一致性。**结果** 46 例癫痫患儿中, MR、PET/MR 及 ASL/MR 定位致痫灶的准确性分别为 45.65%、69.57%、73.91%。与单独 MR 成像相比, PET/MR 及 ASL/MR 定位致痫区的准确性提高, 且差异具有统计学意义 ( $P = 0.001$ ;  $P < 0.001$ )。PET/MR 联合 ASL 序列定位致痫灶的准确性为 76.09%, 相较于 MR 成像, 准确性提高, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.001$ ), 但与 PET/MR 及 ASL/MR 相比, 差异无统计学意义 ( $P = 0.250$ ;  $P = 1.000$ )。PET 与 ASL 定位结果有较强的一致性 ( $\kappa = 0.786$ )。**结论**  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/MR 联合 ASL 在癫痫患儿致痫区的定位有较好的应用价值。

**【0053】 $^{18}\text{F-FET}$  和  $^{68}\text{Ga-FAPI-04}$  PET/CT 联合显像对成人胶质瘤复发和治疗相关改变的诊断效能初步分析** 华涛 (复旦大学附属华山医院 PET 中心) 周维燕 黄琪 朱毓华 李明 管一晖  
通信作者 管一晖, Email: guanyihui@fudan.edu.cn

**目的** 应用  $^{18}\text{F-FET}$  和  $^{68}\text{Ga-FAPI-04}$  进行联合 PET/CT 显像, 从胶质瘤细胞和肿瘤微环境状态 2 个分子层面对成人胶质瘤复发和治疗相关改变的诊断效能进行初步分析。**方法** 回顾性分析 23 例治疗后成人胶质瘤病例, MRI 随访提示可疑复发时接受  $^{18}\text{F-FET}$  和  $^{68}\text{Ga-FAPI-04}$  PET/CT 联合显像, 2 次 PET/CT 显像间隔小于 7 d。23 例  $^{18}\text{F-FET}$  PET/CT 显像中有 3 例采用动态扫描, 即静脉注射 185-200 MBq 显像剂后开始图像采集, 时间大于 40 min; 20 例病例采用静态扫描, 即静脉注射 185-200 MBq 后 20 min 开始图像采集, 时间 20 min。 $^{68}\text{Ga-FAPI-04}$  PET/CT 成像中有 7 例采用动态扫描, 即静脉注射 185-200 MBq 显像剂后开始图像采集, 时间 60 min; 16 例采用静态扫描, 即静脉注射 185-200 MBq 后 30 min 开始图像采集, 时间 30 min。图像三维重建后分别获取包括病灶靶本比最大值 ( $\text{TBR}_{\text{max}}$ )、病灶靶本比平均值 ( $\text{TBR}_{\text{mean}}$ )、病灶靶本比峰值 ( $\text{TBR}_{\text{peak}}$ )、病灶代谢体积 (MTV)、病灶对显像剂总摄取量 (TLU) 等半定量参数;  $^{18}\text{F-FET}$  动态扫描病例同时获取病灶摄取峰值时间 (TTP) 和时间活性曲线的斜率 (S) 等动态参数。根据病例后续治疗/随访结果确定肿瘤复发和治疗相关改变等两种状态, 观察 2 种显像剂图像半定量参数对成人胶质瘤复发或治疗相关改变的诊断效能。**结果** 23 例成人胶质瘤病例中男性 17 例, 女性 6 例。中位年龄 42.37 (17-66) 岁。根据 2021 版 WHO 成人胶质瘤分类标准, 23 例成人胶质瘤病例中 WHO 4 级 14 例, WHO 3 级 5 例, WHO 2 级 4 例。根据后续治疗/随访结果确定 23 例中 12 例为肿瘤复发, 11 例为治疗相关改变。 $^{18}\text{F-FET}$  和  $^{68}\text{Ga-FAPI-04}$  PET/CT 图像半定量参数对成人胶质瘤复发或治疗相关改

变的诊断效能分析显示,MTVFAP1/MTVFET 对胶质瘤复发或治疗相关改变的鉴别效能最佳( $P < 0.01$ );TTP、时间活性曲线斜率、MTVFET、TLUFET 和 MTVFAP1 的鉴别效能具有显著性差异(均  $P < 0.05$ ), $^{18}\text{F}$ -FET 和  $^{68}\text{Ga}$ -FAP1-04 2 种显像剂  $\text{TBR}_{\text{max}}$  的诊断效能处于临界水平( $P$  值分别为 0.0574 和 0.0628)。结论  $^{68}\text{Ga}$ -FAP1-04 针对胶质瘤肿瘤微环境中成纤维细胞激活蛋白的异常表达进行分子显像,对成人胶质瘤尤其是高级别胶质瘤的复发具有诊断应用前景。 $^{18}\text{F}$ -FET 和  $^{68}\text{Ga}$ -FAP1-04 半定量参数的联合分析对成人胶质瘤复发或治疗相关改变显示出较佳的鉴别潜能,值得深入探讨。

**【0054】 $^{18}\text{F}$ -SynVesT-1 PET 显像对肌萎缩性侧索硬化症脑突触密度的评估** 唐永祥(中南大学湘雅医院核医学科) 肖玲 饶婉倩 陈蓓 廖广 杨金辉 李建 陈登明 胡硕

通信作者 胡硕,Email:hushuo\_xy@163.com

**目的** 评估  $^{18}\text{F}$ -SynVesT-1PET 作为肌萎缩性侧索硬化症(ALS)可能的病理学标志物诊断价值,并分析 ALS 不同亚型是否存在突触密度特征性变化模式。**方法** 纳入 21 例 ALS 患者和 25 例性别和年龄匹配的健康对照(HC),所有 ALS 患者接受了详细的神经系统和标准电生理检查。根据认知状态、起病部位和进展情况将患者分为几亚组。通过  $^{18}\text{F}$ -SynVesT-1PET 脑显像,利用 SPM 进行患者亚组之间以及与健康对照进行比较,评估 ALS 突触密度变化模式。此外,进一步计算感 ROI 的  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,以及与半卵圆中心  $\text{SUV}_{\text{max}}$  比值( $\text{SUVr}$ )。最后,探索性分析 Broadmann4 区  $\text{SUVr}$  与 ALS 修订功能评定量表评分(ALSFRS-R)间相关性,Broadmann9-11、20-22、47 区发的  $\text{SUVr}$  与爱丁堡认知和行为评分(ECAS)之间相关性,Broadmann34-36 区的  $\text{SUVr}$  与 ECAS 记忆功能评分之间的相关性。**结果** (1)与 HC 相比,ALS 可见右颞叶、双侧额叶和海马-岛叶区域突触密度减低。(2)与 HC 相比,延髓起病患者可见双侧额叶、左枕叶和岛叶的突触密度减低,然而,肢体起病患者未见明显突触密度变化;与肢体起病相比,延髓起病患者可见双侧扣带回的显像剂摄取相对减低,而双侧额叶和左侧枕叶的显像剂摄取相对增高。(3)与 HC 相比,认知功能受损 ALS 可见双侧额叶、海马-岛叶和左额叶突触密度减低,但在认知功能正常 ALS 中未见明显突触密度异常区域;与认知功能正常 ALS 相比,认知功能受损 ALS 未见明显显像剂摄取异常区域。(4)与 HC 相比,缓慢进展型患者可见右岛叶和颞叶突触密度显著降低,而快速进展型未见明显突触密度异常;与快速型患者相比,缓慢进展患者未见显像剂摄取异常区域。(5)在 ALS 患者中,以上 11 个 Broadmann 区域  $\text{SUVr}$  与 ALSFRS-R/ECAS 评分之间相关性无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 本研究利用  $^{18}\text{F}$ -SynVesT-1 PET 显像活体直接评估 ALS 脑突触密度变化情况,其变化模式可作为 ALS 诊断的潜在生物标志物,并可进一步用于评估 ALS 患者的认知功能受损情况及起病部位。目前证据不支持  $^{18}\text{F}$ -SynVesT-1 PET 显像用于 ALS 患者进展情

况的评估。

**【0055】一体化 PET/MR 无创定量脑葡萄糖代谢速率在慢性脑缺血患者中的初步研究** 崔碧霄(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 马杰 马蕾 张春 卢洁  
通信作者 卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

**目的** 探讨一体化 PET/MR 无创颈动脉输入函数(IDIF)方法定量脑葡萄糖代谢速率(CMRGlc)在慢性缺血性脑血管病患者的初步应用。**方法** 对 20 例接受搭桥手术的慢性缺血性脑血管病患者术前、术后 7 天行动态一体化  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 扫描。扫描时间 70 分钟,MRI 同步扫描序列包括检查常规磁共振(MRI)结构成像、扩散加权成像(DWI)及磁共振血管造影(MRA)。PET 原始数据进行动态重建,按照  $10\text{s} \times 9$ ,  $30\text{s} \times 3$ ,  $60\text{s} \times 4$ ,  $180\text{s} \times 6$ ,  $300\text{s} \times 9$  时间进行数据切割。应用 Matlab R<sup>2</sup>016a、SPM12 等影像后处理软件对动态  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 图像,MRA 图像、常规结构图像预处理,在结构图像上勾画梗死区,提取处梗死区以外的病变侧半球的大脑前动脉供血区(ACA)、大脑中动脉供血区(MCA)和大脑后动脉供血区(PCA)。利用 MRA 图像与动态 PET 图像匹配获得颈动脉输入函数,将供血区匹配至动态  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 图像,根据计算公式计算出每个供血区的 CMRGlc 值。同时对  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 进行 50-60min 的数据切割获得 10min 静态图像,对静态图像进行预处理,将感兴趣区模板匹配到静态 PET 图像,以桥脑作为参考区,计算静态 PET 图像的相对标准化摄取值(SUVr)。CMRGlc 值与 SUVr 值进行相关性分析。**结果** 20 例患者年龄( $49.60 \pm 9.22$ )岁。除梗死区外,患者患病侧半球 ACA、MCA 和 PCA 的 CMRGlc 值分别为 ( $17.76 \pm 4.20$ )、( $14.62 \pm 4.77$ )和 ( $16.71 \pm 4.03$ ) ml/100 g/min,术后患侧区 CMRGlc 均较术前显著提升(均  $P < 0.05$ ),ACA、MCA 和 PCA 的 CMRGlc 值分别为 ( $20.00 \pm 3.90$ )、( $17.79 \pm 3.79$ )和 ( $18.62 \pm 3.03$ ) ml/100 g/min,术前 ACA、MCA 和 PCA 的 SUVr 值分别为  $1.08 \pm 0.73$ 、 $0.98 \pm 0.07$ 、 $1.08 \pm 0.07$ ,术后 SUVr 值分别为  $1.08 \pm 0.08$ 、 $0.99 \pm 0.08$ 、 $1.04 \pm 0.65$ 。SUVr 值手术前后 ACA 与 MCA 区未出现显著差异(均  $P > 0.05$ )。结论 一体化 PET/MR 无创颈动脉输入函数(IDIF)可以准确定量慢性缺血性脑血管病患者手术前后 CMRGlc 值,为临床患者精准诊断及预后随访提供客观、准确的影像依据。

**【0056】酒精使用障碍中反应抑制的神经相关性研究**

曹源(四川大学华西医院核医学科) 田方芳 贾志云  
通信作者 贾志云,Email:zhiyunjia@hotmail.com

**目的** 通过合并任务态脑功能影像数据,研究酒精依赖患者反应抑制相关的脑功能障碍。**方法** 系统性检索 Pubmed、Embase、Web of Science 和 PsycINFO 数据库并筛选研究酒精依赖患者执行反应抑制任务下脑功能改变的潜在文献。检索时间截止到 2022 年 6 月 1 日。质量评价使用 10 条目质量评价表,使用 AES-SDM 软件对所纳入的文章进

行元分析。回归分析用来分析临床量表与差异脑区的相关性。灵敏度分析使用 Jackknife 检验,异质性检验分析使用  $I^2$ 、 $\tau^2$ 、 $H^2$  和  $Q^2$  来评估。发表偏倚通过漏斗图和 Egger 检验进行。**结果** 最终纳入 13 个数据集,其中 254 例酒精依赖患者患者,(46.19±3.68)岁;以及 330 例健康对照组(HC),(42.65±4.68)岁,用于分析酒精依赖患者和 HC 在反应抑制任务下的脑激活情况。与 HC 组相比,酒精依赖患者在执行反应抑制任务下大脑激活不足或过度激活的区域主要位于前额皮质包括额上回、额下回以及中额叶回、前扣带回、颞上回、枕回和躯体感觉区域包括中央后回和边缘上回。回归分析显示,老年患者在执行任务时更有可能出现左侧额上回的激活。**结论** 酒精依赖患者前额叶-扣带皮质中的反应抑制性功能障碍可能反映了认知控制能力的核心损伤。枕回和躯体感觉区功能障碍可能提示 AUD 的运动-感觉和视觉功能异常。这些功能异常可能代表 AUD 患者观察到的执行缺陷的神经生理相关。本研究通过 PROSPERO 注册,注册号为 CRD42022339384。

**【0057】 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 在自身免疫性疾病伴心肌受累中的临床应用初步探索** 王静楠(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科、核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 林雪 方理刚 霍力 牛娜

通信作者 牛娜,Email:13146622593@163.com

**目的** 自身免疫性疾病的的心脏损害多较隐匿,免疫介导的心肌炎症是发病机制的重要因素。巨噬细胞激活在持续心肌炎症状态中起着重要作用。 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 作为与生长抑素受体结合的 PET 示踪剂,能够显示巨噬细胞活性,进而识别心脏炎症活性。本研究初步探索 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 在自身免疫性疾病伴心肌受累中的临床应用价值。**方法** 纳入 10 例临床疑诊自身免疫性疾病伴心肌受累的患者,行 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 显像,行心脏区域扫描及图像重建。应用 MIM Software 心脏处理软件进行勾画,统计心肌/血池  $\text{SUV}_{\max}$  比( $\text{SUVR}_{\max}$ )、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  比( $\text{SUVR}_{\text{mean}}$ )、心肌代谢体积(Volume)。10 例患者同期均行心肌酶及超声心动检查,统计左室射血分数(LVEF)、左室舒张末内径(EDD)、左室收缩末内径(ESD)、左室缩短分数(FS)。心肌摄取 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 情况与心肌酶及超声心动图所示心脏功能数值间的相关性采用 Pearson 相关分析, $P<0.05$  为差异或相关性有统计学意义。**结果** 10 例患者均表现为左心室壁 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 弥漫性摄取增高, $\text{SUVR}_{\max}$  为  $3.38\pm 0.85$ ,其中 4 例右心室壁弥漫性摄取稍高。10 例中的 7 例已应用激素及免疫抑制剂治疗,3 例为初治患者。心肌摄取程度及代谢体积与心肌酶 NT-proBNP 呈正相关( $\text{SUVR}_{\max}$ ,  $r=0.703$ ,  $P=0.023$ ; Volume,  $r=0.871$ ,  $P=0.001$ ),与 cTnI 无明显相关性。8 例患者超声心动检查结果提示心肌病变,2 例超声心动检查结果未见异常。 $\text{SUVR}_{\text{mean}}$  与 LVEF 呈负相关( $r=-0.871$ ,  $P=0.001$ ),Volume 与 EDD 及 ESD 呈正相关(EDD,  $r=-0.774$ ,

$P=0.009$ ; ESD,  $r=-0.817$ ,  $P=0.004$ )。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 在自身免疫性疾病伴心肌受累患者中存在心肌高摄取,摄取情况与心脏功能存在一定的相关性。 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 可能能够成为自身免疫性疾病心肌炎症状态的生物标志物。

**【0058】应用 SPECT 动态检测冠心病合并焦虑/抑郁症人群中心理应激性心肌缺血** 董薇(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 南楠 牟甜甜 焦建 解小芬 李全 高秉钰 米宏志 宋现涛

通信作者 米宏志,Email:hongzhim3256@sina.com

**目的** 应用 SPECT 检测冠心病合并焦虑/抑郁症人群中心理应激性心肌缺血(MSIMI),并检测 MSIMI 的长期动态变化。**方法** 前瞻性连续入选 2018 年 12 月至 2019 年 12 月于本院心内科行冠状动脉血运重建术的冠心病患者,经筛查将有焦虑/抑郁症患者纳入本研究。心理应激试验采用干扰性色卡在患者行血运重建术后至少 4 周后进行。所有患者在静息和心理应激状态下(心理应激试验开始 1 分钟左右)采用两日法分次静脉注射显像剂 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 20-25mCi,60-90 分钟后行门控 SPECT 心肌血流灌注显像,获取静息和心理应激状态下左心室心肌血流灌注图像。由 2 名核医学医师盲法采用 17 节段 5 分法对心肌图像进行定性及半定量分析。MSIMI 定义为 4 种异常图像:可逆性心肌血流灌注缺损(RMPD)、一过性缺血性扩张(TID)、反向再分布(RR)、射血分数(EF)下降 $\geq 5\%$ 。对所有患者进行 12 个月随访,再次行上述静息和心理应激状态下 SPECT 心肌血流灌注显像及 MSIMI 图像分析。应用 Kendall's tau-b 相关系数检验验证基线和随访 2 次心理应激试验下 MSIMI 的一致性。**结果** 共 205 例患者纳入研究。血运重建术平均 42.8 天后,105 例(51.2%,105/205)应用 SPECT 检测出 MSIMI。基线 MSIMI 各异常图像发生率从高到低依次为:RMPD 59 例(56.2%,59/105)>EF 下降 $\geq 5\%$  30 例(28.6%,30/105)>TID 27 例(25.7%,27/105)>RR 13 例(12.4%,13/105)。所有患者随访(14.25±4.42)个月。93 例(45.4%,93/205)顺利完成第 2 次静息和心理应激状态下 SPECT 心肌灌注显像,其中 42 例(45.1%,42/93)检出 MSIMI。随访 MSIMI 各异常图像发生率从高到低为:RMPD 33 例(78.6%,33/42)>RR 9 例(21.4%,9/42)>EF 下降 $\geq 5\%$  7 例(16.7%,7/42)=TID 7 例(16.7%,7/42)。基线和随访 MSIMI 前后呈正相关(相关系数 0.172),但相关性无统计学意义( $P>0.05$ )。4 种 MSIMI 异常图像表现中,只有 RMPD 基线和随访前后呈正相关(相关系数 0.257),且相关性有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 在冠心病合并焦虑/抑郁症患者中,应用 SPECT 检测出基线和随访的 MSIMI 中,RMPD 所占比例最高。平均随访 1 年,RMPD 前后呈正相关,有较高的一致性。

**【0059】SPECT 心肌血流定量技术在冠状动脉临界病变患者预后中的价值** 孙若西(北京协和医学院、国家心



血管病中心、中国医学科学院阜外医院核医学科) 马荣政 王蒙 韩凯 张宗耀 汪蕾 方纬  
通信作者 方纬, Email: nuclearfw@126.com

**目的** 研究 SPECT 心肌血流定量技术测得的心肌血流储备(MFR)在冠状动脉临界病变患者远期预后中的价值。**方法** 本研究前瞻性纳入 2016 年 12 月至 2018 年 4 月于阜外医院行冠状动脉造影(CAG)确诊为冠脉临界病变的患者 124 例。(冠脉临界病变定义为 CAG 发现至少一支狭窄程度为 50%~80%的病变血管)。CAG 在 SPECT 心肌血流灌注显像(MPI)前 3 个月内进行。所有具有相关临床指征的患者均行 SPECT MPI,并在其签署知情同意后行 SPECT 心肌血流定量图像的采集,从而获得心肌血流量(MBF)及 MFR。在半定量的灌注显像中,负荷总积分(SSS)≥4 被定义为异常;在定量显像中,MFR < 2 被认为是血流储备受损。主要终点为心血管不良事件(MACE)的复合终点:包括心源性死亡,心肌梗死,晚期(SPECTMPI 90 天后)血运重建以及心力衰竭或心绞痛相关的再入院治疗。**结果** 本研究最终纳入 119 例患者进行后续分析[年龄(57±8)岁,男性占比 62.2%]。患者冠脉管腔的平均狭窄程度为(67.0±10.4)%。SPECT 心肌血流定量测得的整体 MBF 从静息状态下的(0.97±0.24) ml/min/g 增高至负荷状态下的(1.88±0.57) ml/min/g;MFR 为 2.02±0.68。在中位随访 1408 天期间,18 例患者(15.1%)发生 MACE。Kaplan-Meier 生存分析表明,MFR 受损(MFR < 2)患者的 MACE 事件发生率明显高于 MFR 保留(MFR ≥ 2)的患者(log-rank = 8.105, P = 0.004),而 MPI 正常患者和 MPI 异常患者之间 MACE 发生率没有显著差异(log-rank = 0.098, P > 0.05)。对 MACE 进行单因素 COX 比例风险回归分析,年龄、糖尿病病史、负荷状态的 MBF、MFR 均被纳入多因素模型中(均 P < 0.05)。经过多因素 COX 比例风险回归分析后,SPECT 测得的 MFR 仍然是冠脉临界病变患者发生 MACE 的独立预测因子(HR = 0.35, 95% CI: 0.14~0.85, P = 0.021)。**结论** 对于冠状动脉临界病变的患者,SPECT 心肌血流定量技术测得的 MFR 是其发生 MACE 的独立预测因子,并有望对该患者群体进行风险分层。

**【0060】比格犬心房快速起搏模型心房<sup>18</sup>F-FDG 摄取的机制研究** 陈碧希(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 李丽娜 杨敏福

通信作者 杨敏福, Email: minfuyang@126.com

**目的** 通过比格犬心房快速起搏模型探讨房颤心房<sup>18</sup>F-FDG 摄取的动态变化规律及病理机制。**方法** 选取雄性成年比格犬 14 只,随机分为短程房颤组 6 只、长程房颤组 5 只、假手术组 2 只、正常对照组 1 只。所有比格犬均接受基线超声心动图检查和<sup>18</sup>F-FDG 显像。短程房颤组和长程房颤组经开胸术于左心耳植入高频电刺激器;假手术组开胸后接受左心耳荷包缝合,未进行刺激器植入。短程房颤组和长程房颤组分别于起搏后 2 周和 8 周进行超声心动图检查和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:(1)定性分析:判断左心房、右心房和右

心耳结构是否存在<sup>18</sup>F-FDG 异常摄取,高于邻近血池判定为有异常摄取;(2)定量分析:测量各心房结构 SUV<sub>max</sub> 和心血池 SUV<sub>mean</sub>,计算 TBR;(3)超声心动图分析左心房容积指数、右心房面积和左心室射血分数。显像结束后,取心房组织标本进行病理分析:(1)免疫组化染色分析心肌组织葡萄糖转运体 3(Glut3)和 Glut4 表达量变化情况;(2)Masson 染色分析心房组织心肌间质纤维化面积。**结果** 在<sup>18</sup>F-FDG 显像中,定性分析发现短程房颤组有 3 只比格犬心房<sup>18</sup>F-FDG 异常摄取,长程房颤组均无异常摄取。定量分析表明,短程房颤组左心房、右心房和右心耳<sup>18</sup>F-FDG 摄取均显著高于基线(左心房:1.54±0.59 比 0.97±0.07, P = 0.003;右心房:1.47±0.70 比 0.84±0.08, P = 0.001;右心耳:1.55±0.42 比 0.89±0.08, P = 0.002),右心房摄取显著高于长程房颤组(1.47±0.70 比 0.79±0.07, P = 0.01)。长程房颤组各心房结构<sup>18</sup>F-FDG 与基线差异无统计学意义(P > 0.05)。免疫组化分析发现,短程房颤组中,左心房、右心房和右心耳的 Glut3 和 Glut4 均高于对照组;Glut4 表达量较 Glut3 表达量高 1.5-2.3 倍。长程房颤组中,左心房、右心房和右心耳的 Glut3 较对照组差异无统计学意义;Glut4 较对照组增高,但低于短程房颤组。Masson 纤维化染色发现,短程房颤组心肌间质纤维化面积与对照组无明显差异,长程房颤组纤维化面积高于对照组及短程房颤组。**结论** 比格犬快速心房起搏模型中,心房<sup>18</sup>F-FDG 摄取随着病程延长呈先升高后减低的趋势。病理分析表明心房<sup>18</sup>F-FDG 摄取与房颤引发的心肌代谢重塑和炎症均有关。

**【0061】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像在轻链型心脏淀粉样变中的临床应用** 王雪竹(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科、核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室)

郭玉博 高雅娟 任超 黄政海 刘博炜 丁海艳 张辉 田庄 王怡宁 李剑 张抒扬 霍力  
通信作者 霍力, Email: huoli@pumch.cn

**目的** 探究轻链型(AL)淀粉样变患者心脏成纤维细胞活化与临床指标及心脏超声参数之间的关系。**方法** 前瞻性纳入 2021 年 8 月至 2021 年 12 月间 35 例经活检证实的 AL 型淀粉样变患者[男 26 例,女 9 例,年龄(58.8±7.7)岁;其中包括 32 例 AL 型心脏淀粉样变(AL-CA)患者和 3 例心脏未累及的 AL 型淀粉样变患者]。所有患者均行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像[(120.6±45.3) MBq]及超声心动图。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 图像分析采用定性分析和定量分析。定性分析:观察左室放射性摄取情况,高于血池(选取降主动脉)判定为阳性,反之定义为阴性,其中阳性摄取按照摄取模式分为局灶型和弥漫型;定量分析:测量并记录整体左室的平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>)、最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、标准摄取比值(SUVR)、代谢体积(MV)。采用 Pearson 或 Spearman 相关性分析探究<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 参数与临床参数、超声心动图之间的关系。**结果** (1)所有患者中,82.9%(29/35)的患者在<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像上左室放射性摄取呈阳性

(包括 4 例局灶型和 25 例弥漫型),余 6 例患者心肌则未见放射性摄取。(2)弥漫型组的左室心肌 SUV<sub>r</sub>/MV 显著高于局灶型组 [2.52(1.96, 3.75) vs 1.28(1.08, 2.23),  $P=0.030$ ; 185.6(101.3, 150.5) vs 185.6(150.5, 207.9),  $P=0.008$ ],且 2 组的左室心肌 SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>max</sub> 亦高于局灶型组 [2.16(1.40, 2.63) vs 1.40(1.01, 1.62); 3.46(2.44, 4.36) vs 2.60(1.90, 2.91)],但差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。(3)此外,左室心肌 SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>r</sub> 与 NT-proBNP、左室后壁厚度(LVPW)、左房舒张内径(LAD)、二尖瓣舒张早期血流最大速度与二尖瓣环舒张早期运动峰速度比值(E/E'值)、二尖瓣舒张早期充盈的充盈峰/舒张晚期充盈的充盈峰比值(E/A 值)呈显著相关性(均  $P<0.05$ ),且左室心肌 SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>max</sub> 与 dFLC 呈明显相关性(均  $P<0.05$ ),同时左室心肌 SUV<sub>max</sub> 与左室射血分数呈负相关( $P=0.037$ )。结论  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 可敏感探查 AL-CA 的心脏成纤维细胞活化情况; $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 参数具有反映 AL-CA 疾病危险分层的潜力。

**【0062】PET 心肌代谢显像评估冬眠心肌联合心脏磁共振显像测定左心室室壁厚度对缺血性心脏病患者的预后价值** 曹慧晓(南京医科大学第一附属医院核医学科) 孟晶晶 王辉 田晶 张颖 常智 唐立钧 李天女 徐磊 李翔 张晓丽

通信作者 张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

**目的** 本探讨联合门控 $^{99}\text{Tc}^m$ -MIBI SPECT(GSPECT)和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET(GPET)评估冬眠心肌和心脏磁共振显像(CMR)测定左心室室壁厚度对缺血性心脏病患者的预后价值。**方法** 2017年1月至2020年8月均在2周内行GSPECT、GPET和CMR检查,诊断为缺血性心脏病患者75例[年龄(57±10)岁,男69例]。随访31个月(0.3-55.5个月)。心肌灌注-代谢"不匹配"定义为冬眠心肌(HM)。CMR测定的左心室舒张末期室壁厚度<4mm定义为极薄心肌。根据HM范围(%LV)和极薄心肌节段,将患者分为4组:组1(HM≤10%,极薄心肌<2个心肌节段);组2(HM≤10%,极薄心肌≥2个心肌节段);组3(HM>10%,极薄心肌<2个心肌节段);组4(HM>10%,极薄心肌≥2个心肌节段)。随访终点为患者发生全因死亡。Cox单因素和多因素分析预测全因死亡的独立因素,Kaplan-Meier方法获得生存曲线,Log-rank法比较生存率的差异。**结果** 11例(14.7%)患者出现全因死亡。4组患者的总体生存率分别为:组1:(100±0)%,组2:(100±0)%,组3:(84.0±8.6)%,组4:(63.5±12.2)%,总体生存率存在统计学差异( $P=0.02$ )。多因素Cox回归分析显示,联合PET评估的HM和CMR测定的极薄心肌是预测全因死亡的独立危险因素( $HR=3.961$ ,95%CI:1.289-12.172,  $P=0.016$ )。生存分析示,在总研究对象[(93.6±3.6)%与(68.8±9.5)%,  $P=0.014$ ],组3[(94.1±5.7)%与(0±0)%,  $P=0.013$ ]和组4[(88.2±7.8)%与(33.3±17.2)%,  $P=0.023$ ]中,接受血运重建术患者的累计全因死亡生存率均明显高于接受药物治疗的患

者。**结论** 联合应用PET评估冬眠心肌与CMR测定左心室室壁厚度对缺血性心脏病患者的危险分层有重要价值,可筛选出高危患者。针对HM>10%的患者,建议积极行血运重建术,可以较药物治疗明显改善患者预后。

**【0063】 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 显像无创可视化慢性心衰中心肌纤维化进展的临床研究** 宋文钰(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 张晓 覃春霞 胡帆 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

**目的** 利用 $^{68}\text{Ga}$ -成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)图像对心衰的动态变化过程进行连续可视化,监测心衰进展,帮助个体化临床决策。**方法** 腹腔注射异丙肾上腺素5mg/kg/d,连续14d,建立大鼠心衰模型。每周进行大鼠 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI成像和超声心动图检查(测量左心室射血分数、左心室分数缩短、收缩期室间隔厚度、舒张期室间隔厚度、收缩后壁厚度和舒张期后壁厚度)。显像结束后取离体心脏进行生物分布、放射自显影、HE染色和Masson染色。组间比较采用方差分析或 $t$ 检验。**结果**  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI心肌摄取在心衰建模开始7d后达到高峰,主要见于左心室壁,心肌收缩能力增强。随着造模时间的延长,心衰进一步发展,超声心动图心肌活力和心室壁运动强度降低。与对照组相比,注射异丙肾上腺素后7d时LVEF、LVFS、LVPWd、LVPWs、IVSd和IVSs均显著升高,随后逐渐降低,在21和28d时差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。离体心脏组织生物学分布显示,造模第7天,心肌显像剂浓度在心尖最强( $P<0.01$ )。同时,病理切片显示第7天轻度纤维化,但FAP蛋白表达最明显。随着疾病的进展,纤维化在28d时最为严重,此时未见FAP蛋白及 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI浓聚。**结论** 心衰早期 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI心肌摄取明显,提示活化纤维蛋白表达明显增加。但随着时间的延长,心肌对 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI的摄取逐渐减少到几乎不可见,这可能与活化纤维表达渐进性减少有关。 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET可用于探测活跃的纤维化进展,对指导抗纤维化药物治疗具有临床意义。

**【0064】心房颤动成纤维细胞活化蛋白显像:一项概念验证研究** 李丽娜(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**目的** 心房纤维化是心房颤动(AF)尤其是长期持续性心房颤动常见的一个病理过程,与脑卒中和心力衰竭的风险增加相关。因此,在AF风险分层和选择治疗方案时,对心房纤维化进行适当的评估是必要的。放射标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)显像在评估几种心血管疾病的室室纤维化方面已被证明是可行的,但其在评估AF患者心房纤维化方面的价值尚不清楚。**方法** 20例持续性房颤(PsAF),8例阵发性房颤(PAF)患者[20例男性,年龄(61±13)岁],及25例性别匹配的正常对照[14例男性,年龄(42±16)岁]均接受了基线FAPI PET/CT成像和超声心动图检

查。FAPI 活性测定采用靶背景摄取比( $TBR_{max}$ ),  $TBR$  值超过正常对照组 1.96 的标准偏差为异常。左心耳组织样本来自 7 例接受房颤射频消融加左心耳封堵一站式手术的  $PsAF$  患者, 以及 2 例没有心功能障碍的健康肺移植供体。组织学检测成纤维细胞活化蛋白(FAP)、I 型胶原(Collagen I)水平。**结果** 组织学样本发现 FAPI 活性与 FAP 的 mRNA 和蛋白水平密切相关( $r$  值分别为 0.94 和 0.78,  $P < 0.05$ ), 与 I 型胶原 mRNA 表达密切相关( $r = 0.85$ ,  $P = 0.01$ )。FAPI 显像发现 17 例  $PsAF$  (85.0%) 和 5 例  $PAF$  (62.5%) 患者心房 FAPI 摄取增加, 其中左心房(64.3%)、右心房(57.1%)和左心耳(42.9%)。在所有心房结构中,  $PsAF$  患者 FAPI 摄取增加率明显高于  $PAF$  患者(63.3% vs 33.3%,  $P = 0.016$ )。左心房容积指数显示左心房扩张与左心耳 FAPI 摄取独立相关(OR: 1.018, 95% CI: 1.012-1.212,  $P = 0.026$ ), 而 B 型利钠肽(BNP)升高与右心房 FAPI 摄取异常相关(OR: 1.02, 95% CI: 1.001-1.039,  $P = 0.035$ )。**结论** 通过 FAPI PET/CT 特异性检测房颤患者的活化成纤维细胞, 可作为评估房颤纤维化的可靠技术。左心耳活性增加与左心房增大相关, 右心房活性增强与 BNP 水平升高相关。

**[0065] 连续 $^{18}F$ -FDG 和 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI PET/CT 显像用于小型猪急性心肌梗死后心脏炎症和成纤维细胞激活研究** 郑雅琦(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 田毅 田晶 牟甜甜 贡明凯 周奕含 鲁瑶 白玉洁 魏红星 李翔 张晓丽

通信作者 张晓丽, Email: xlzhang68@126.com

**目的** 通过心肌 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI 和 $^{18}F$ -FDG 活性的时空分布特征评价急性心肌梗死(AMI)后心脏炎症-纤维化过程, 并探索心肌梗死后的心脏炎症与成纤维细胞活化和心脏结局的相关性。**方法** 使用球囊+凝胶海绵自制栓子放置于 LAD 第 1 对角支, 建立 7 头中华小型猪 AMI 模型。AMI 后 7 d、14 d、3 个月对所有小型猪行连续 $^{99m}Tc^m$ -MIBI SPECT/CT 心肌灌注显像、空腹+肝素注射后 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI 及 $^{18}F$ -FDG 心脏 PET/CT 显像, 另在 7 d 及 3 个月对小型猪行门控 $^{18}F$ -FDG PET/CT 心肌代谢显像以获取门控心功能参数。对心脏 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI 和空腹+肝素注射后 $^{18}F$ -FDG PET/CT 图像进行区域分析, 评估  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $TBR$  和显像剂摄取活性升高的体积(%LV), 并于显像结束后取心肌组织行离体组织学验证。**结果** AMI 后急性期 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI [面积(74.5±21.6)%] 和 $^{18}F$ -FDG 放射活性升高区域 [面积(72.4±10.9)%] 在靶心图上重叠 ( $P = 0.758$ ), 均位于梗死区和梗死区周围心肌。左心室 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI 摄取随时间下降, 慢性期 ( $SUV_{max}$  1.12±0.25) 显著低于急性期 ( $SUV_{max}$  4.66±0.79,  $P < 0.001$ )。 $^{18}F$ -FDG 与 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI 放射性分布的时间空间变化趋势一致。亚急性期 [(58.2±29.0)%],  $P = 0.578$  和慢性期 [(47.7±21.1)%],  $P = 0.242$  FDG<sup>+</sup>(%LV) 有降低趋势。在所有时期, FDG<sup>+</sup>(%LV) 始终略低于 FAPI<sup>+</sup>(%LV) ( $P = 0.758$ ;  $P =$

0.420;  $P = 0.064$ ), 但差异无统计学意义。急性期梗死区和梗死周围心肌组织中检测出大量 FAP<sup>+</sup>成纤维细胞和 CD68<sup>+</sup>巨噬细胞。在慢性期, FAP 和 CD68 表达水平逐渐下降, 尤其是在梗死周围心肌。免疫荧光双标染色证实 CD68 和 FAP 之间无明显共定位。AMI 后 7 d 梗死心肌 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI  $SUV_{max}$  与 7 天至 3 个月  $\Delta EDV$  ( $r = 0.909$ ,  $P = 0.032$ ) 和  $\Delta ESV$  ( $r = 0.911$ ,  $P = 0.032$ ) 有显著相关性。**结论** 通过 $^{18}F$ -FDG 和 $^{18}F$ -AIF-NOTA-FAPI 的心肌放射活性共同定位观察到 AMI 后炎症-成纤维细胞激活的显著相互作用, 并且急性期梗死区心肌成纤维细胞活性比炎症活性更能够预测慢性期的心脏重塑。

**[0066]  $^{18}F$ -AV45 PET/MR 对心肌淀粉样变性的诊断价值研究** 王厚礼(同济大学附属东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军, Email: petcenter@126.com

**目的** 分析心肌淀粉样变性患者临床表现及 $^{18}F$ -AV45 PET/MR 影像表现, 结合病理特点, 探讨 $^{18}F$ -AV45 PET/MR 影像学特征及对该疾病的诊断价值。**方法** 收集本院 33 例临床怀疑心肌淀粉样变性患者临床资料及各检查数据, 所有患者完善相关实验室检查、心电图、心脏超声检查、心脏 MR 检查及 $^{18}F$ -AV45 PET/MR 检查, 根据活检病理或临床诊断为心肌淀粉样变性组(CA 组,  $n = 16$ ) 及非心肌淀粉样变性组(非 CA 组,  $n = 17$ ), 对 2 组影像学检查资料及数据(心电图、心超、CMR 及 PET/MR) 进行分析, 评价 $^{18}F$ -AV45 PET/MR 检查相对于其他检查方法的特异性及灵敏度。**结果** 以心律失常、肢体导联低电压、传导阻滞、胸导联 R 波递增不良作为特征参数评价, CA 组病理活检或临床确诊前心电图检查诊断为心肌淀粉样变性的患者为 4 例, 非 CA 组中误诊为心肌淀粉样变性为 5 例, 心电图检查灵敏度为 25%, 特异性 71%。以室壁增厚、心肌特征性回声增强, 左室 EDV 作为特征参数评价, CA 组病理活检或临床确诊前心脏超声检查诊断为心肌淀粉样变性的患者为 4 例, 非 CA 组中误诊为心肌淀粉样变性为 3 例, 心脏超声检查灵敏度 25%, 特异性 82%。以室壁厚度、室壁收缩率、左室 EDV、LGE 强化节段数及首过灌注不良作为特征性参数评价, CA 组病理活检或临床确诊前经 CMR 诊断为心肌淀粉样变性的患者为 8 例, 占比 50%; 非 CA 组中误诊为心肌淀粉样变性为 6 例。MR 检查灵敏度为 50%, 特异性为 65%。以室壁 $^{18}F$ -AV45 标准摄取值( $SUV_{max}$ )、左室累及节段数作为特征参数评价。CA 组病理活检或临床确诊前经 $^{18}F$ -AV45 PET/MR 诊断为心肌淀粉样变性的患者为 11 例, 占比 69%; 非 CA 组中误诊为心肌淀粉样变性为 0 例。PET/MR 对于心肌淀粉样变性的灵敏度为 69%, 特异性为 100%。此外, $^{18}F$ -AV45 PET/MR 检查发现心脏外其他部位放射性沉积, 包括唇部及舌部 8 例, 皮下脂肪 3 例, 肝脏 2 例, 双肺 3 例。**讨论**  $^{18}F$ -AV45 PET/MR 显像通过 $^{18}F$ -AV45 与淀粉样物质特异性结合而达到显像目的, 对心肌淀粉样变性显像灵敏度和特异性均较其他检查方

法更高,对于心肌淀粉样变性的定性诊断有重要参考意义,并且为其他部位淀粉样沉积显像提供了全新的可视化诊断,为临床诊治提供了一个新的检查手段。

**【0067】中国疑诊冠心病患者心外膜脂肪容积与阻塞性冠心病伴心肌缺血的关系** 俞雯吉(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科、苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所) 王跃涛

通信作者 王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

**目的** 探讨心外膜脂肪容积(EFV)和阻塞性冠心病(CAD)伴心肌缺血的具体量效关系。**方法** 回顾性连续入选 2018.3-2019.11 于苏州大学附属第三医院就诊并行冠状动脉造影(CAG)及心肌灌注显像(MPI)的疑诊冠心病患者 164 例。通过胸部非增强 CT 扫描获得 EFV 与 CAC。阻塞性 CAD 定义为一支及以上管腔狭窄 $\geq 50\%$ ,心肌缺血定义为负荷及静息 MPI 可逆性灌注缺损,CAG 诊断至少一支冠脉狭窄 $\geq 50\%$ 且至少一支冠脉狭窄供血的心肌区域存在心肌缺血定义为阻塞性 CAD 伴心肌缺血。**结果** 164 例疑诊冠心病患者中,阻塞性 CAD 伴心肌缺血组 62 例(37.8%),无阻塞性 CAD 伴心肌缺血组 102 例(62.2%)。阻塞性 CAD 伴心肌缺血组 EFV 显著高于无阻塞性 CAD 伴心肌缺血组[(135.63 $\pm$ 33.29)  $\text{cm}^3$ 与(105.18 $\pm$ 31.16)  $\text{cm}^3$ ,  $P < 0.001$ ]。年龄、BMI 随着 EFV 的增高而增高( $P < 0.05$ )。单因素 logistic 回归显示,EFV 每增加 10  $\text{cm}^3$ ,阻塞性 CAD 伴心肌缺血风险增加 36% ( $OR$  per 10  $\text{cm}^3 = 1.36$ , 95%  $CI = 1.20-1.55$ ,  $P < 0.001$ )。校正传统危险因素和冠状动脉钙(CAC)后,EFV 是阻塞性 CAD 伴心肌缺血的独立影响因子( $OR$  per 10  $\text{cm}^3 = 1.53$ ; 95%  $CI = 1.25-1.88$ ;  $P < 0.001$ )。当 EFV 三等分作为分类变量时,结果依旧稳健。广义加性模型表明 EFV 与阻塞性 CAD 伴心肌缺血存在非线性关系和饱和效应。当 EFV  $< 134.43 \text{ cm}^3$  时,EFV 与阻塞性 CAD 伴心肌缺血线性相关( $OR$  per 10  $\text{cm}^3 = 2.06$ ; 95%  $CI = 1.4-2.94$ ,  $P < 0.001$ )。当 EFV  $\geq 134.43 \text{ cm}^3$  时,阻塞性 CAD 伴心肌缺血风险较高并逐渐达到饱和。分层分析结果表明 EFV 与阻塞性 CAD 伴心肌缺血的关系在高血压人群中存在交互作用。**结论** 校正传统危险因素和 CAC 后,EFV 是阻塞性 CAD 伴心肌缺血的独立影响因子,且两者间存在非线性关系,当 EFV 超过 134.4  $\text{cm}^3$  时,阻塞性 CAD 伴心肌缺血风险更高。

**【0068】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 对肿瘤患者蒽环类心脏毒性早期监测的临床应用** 袁婷婷(北京肿瘤医院核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 卫毛毛 陈学涛 林新峰 朱华 杨志 王雪鸥

通信作者 王雪鸥,Email: xuejuan\_wang@hotmail.com

**目的** 探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 在肿瘤患者蒽环类心脏毒性早期检测中的有效性,并评估不同多参数值的诊断效能。**方法** 前瞻性招募蒽环类多周期化疗后的癌症患者和

未接受化疗的志愿者作为对照组,该研究在 clinicaltrials 注册(NCT04555642)并经北京肿瘤医院伦理委员会审核。所有患者禁食至少 12 小时,并在注射 $^{18}\text{F}$ -FDG 前测量血糖水平。心脏磁共振检查包括测量左心室摄取分数(LVEF)、心肌质量、 $T_1$  和  $T_2$  mapping 值。采用半定量参数  $SUV_{\text{max}}$  法分析心肌 $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取。计算  $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-纵隔}}$  比值、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-肝}}$  比值及  $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-本底(肩胛肌)}}$ 、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-本底(竖脊肌)}}$  比值以 ECG 出现异常(化疗早期心脏毒性)为终点,利用受试者功能曲线(ROC)来明确多个参数的最佳界值。**结果** 研究招募了 28 例患者[年龄(47 $\pm$ 14)岁]和 17 例对照组[年龄(28 $\pm$ 7)岁]。两组间 LVEF( $P = 0.880$ )、心肌质量( $P = 0.163$ )、 $T_2$  值(间壁  $P = 0.415$ , 侧壁  $P = 0.170$ )差异无统计学意义。患者的  $T_1$  值明显高于对照组(侧壁:1168.17  $\pm$  48.52 vs 1136.14  $\pm$  51.15;  $t = -2.104$ ,  $P = 0.041$ )。心电图阳性组( $n = 8$ )与心电图阴性组( $n = 11$ )心肌摄取差异有统计学意义( $SUV_{\text{max}}$ : 12.75  $\pm$  2.92 vs 7.10  $\pm$  4.04;  $t = -3.356$ ,  $P = 0.004$ )。ROC 曲线显示  $T_1$  值(外侧壁)在  $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-纵隔}}$ 、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-肝脏}}$ 、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-肩胛肌}}$ 、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-竖脊肌}}$  的最佳阈值分别为 1182、9.9、4.5、10.2、9.7。对应的曲线下面积(AUC)分别为 0.558、0.761、0.795、0.886、0.818。 $T_1$  值(侧壁)在  $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-纵隔}}$ 、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-肝脏}}$ 、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-肩胛肌}}$ 、 $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-竖脊肌}}$  的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别为 57.14% (4/7)、66.67% (14/21)、36.36% (4/11)、82.35% (14/17)、64.29% (18/28); 100.00% (8/8)、54.50% (6/11)、61.54% (8/13)、100.00% (6/6)、73.68% (14/19); 100.00% (8/8)、54.50% (6/11)、61.54% (8/13)、100.00% (6/6)、73.68% (14/19); 100.00% (8/8)、72.73% (8/11)、72.73% (8/11)、100.00% (8/8)、84.21% (16/19); 100.00% (8/8)、63.64% (7/11)、66.67% (8/12)、100.00% (7/7)、78.95% (15/19)。当 MRI 和 PET 参数结合, $T_1$  值大于 1182ms,  $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-肩胛肌}}$  比值大于 10.2 时,特异性和准确性分别为 77.78% (7/9) 和 85.71% (12/14)。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 可早期识别肿瘤患者蒽环类心脏毒性,若以 10.2 作为治疗后  $SUV_{\text{max-心}}/SUV_{\text{max-肩胛肌}}$  比值的阈值, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 对 TACT 早期预测的阴性预测疗效和准确率可达 80%,特异性和阳性预测疗效可达 70%。结合  $T_1$  值可提高蒽环类药物心脏毒性的诊断准确性。

**【0069】基于注意力机制的生成对抗网络对投影域低剂量心肌灌注 SPECT 降噪** 孙敬张(澳门大学科技学院电机与电脑工程系生物医学影像实验室) 李建颖 吴东信 杨邦宏 刘义华 莫升萍

通信作者 莫升萍,Email: gretamok@um.edu.mo

**目的** 提出了一种基于注意力机制(Att)的条件生成对抗网络(cGAN)对投影域上的低剂量(LD)心肌灌注(MP) SPECT 图像进行降噪。**方法** 回顾性收集接受约 1184 MBq  $^{99\text{m}}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 负荷 SPECT/CT 显像的患者 50 例。从右前斜位

到左后斜位获得 60 个投影后使用 OSEM 进行重建。对于全剂量 (FD) 数据, 每个投影的采集时间为 10s。通过在 list mode 数据上减少每个投影的采集时间 (1s、2s、3s、5s、7s) 来生成不同的低剂量 MP-SPECT 数据。本研究使用 cGAN 和 AttcGAN 是在 Tensorflow 上实现并在 Adam 优化器进行优化。使用 35 例患者不同 LD MP-SPECT 数据与 FD 进行配对, 并分别针对每个 LD 水平训练 cGAN 和 AttcGAN, 使用 5 例和 10 例患者进行网络验证和测试。比较降噪前后的归一化均方误差 (NMSE)、结构相似性指标 (SSIM)、峰值信噪比 (PSNR) 和心肌灌注缺损大小 (PDS), 使用 FD 图像做“金标准”。**结果** 2 种网络的降噪效果均优于 LD 图像, AttcGAN 在所有低剂量水平上的降噪指标均优于 cGAN。在 7/10、5/10、3/10、2/10 和 1/10 剂量水平下, AttcGAN 的 PDS 平均绝对误差分别为 0.8%、1.0%、1.0%、1.2% 和 1.3%, 而 cGAN 的平均绝对误差分别为 1.5%、1.5%、1.5%、1.9% 和 2.0%。**结论** 相比于 cGAN, AttcGAN 可进一步提高对 LD MP-SPECT 的降噪性能, 并具有更好的临床心肌灌注缺损量化精度。

#### 【0070】基于 D-SPECT 的左心室机械性不同步在冠脉微循环障碍中的诊断价值

张玉 ( 同济大学附属第十人民医院核医学科) 张涵 黄艳 樊鑫 余飞

通信作者 余飞, Email: yufei\_021@163.com

**目的** 利用 D-SPECT 一站式采集相位分析及血流储备参数评估左心室机械性不同步 (LVMD) 与冠脉微循环障碍 (CMD) 的相关性。**方法** 回顾性收集 2020 年 9 月至 2021 年 6 月行 D-SPECT 负荷心肌灌注显像患者 125 例, 根据冠脉血流储备 (CFR) 结果将其分为 CMD 组 (CFR<2.5) (70 例) 和对照组 (CFR>2.5) (55 例)。采用 *t* 检验验证 2 组的左心功能参数及差异性。采用线性相关分析和 logistic 回归验证 LVMD 与 CMD 的相关性。**结果** 55 例 CMD 患者中, 23 例患有 LVMD (41.8%)。相比与对照组, CMD 组的相位带宽 (PBW) (静息: 32.29±19.09 与 24.09±6.50,  $P=0.003$ ; 负荷: 33.25±20.12 与 25.20±7.69,  $P=0.006$ )、相位标准差 (PSD) (静息: 8.64±5.26 与 5.62±1.80,  $P=0.004$ ; 负荷: 8.11±5.76 与 6.02±2.29,  $P=0.013$ )、Entropy (静息: 35.08±11.56 与 29.91±7.24,  $P=0.003$ ; 负荷: 35.30±11.16 与 31.09±8.24,  $P=0.021$ ) 明显更高。CFR 与负荷 PBW ( $r=-0.22$ ,  $P=0.014$ )、负荷 PDS ( $r=-0.25$ ,  $P=0.011$ )、静息 PBW ( $r=-0.19$ ,  $P=0.037$ ) 呈负相关。多因素回归分析提示, 负荷 LVMD ( $OR=22.22$ , 95%  $CI$ : 2.47-200.01,  $P=0.006$ ) 是诊断 CMD 的独立预测因子。**结论** 利用 D-SPECT 可以对 LVMD 及 CMD 达一站式评估。研究表明, LVMD 与 CMD 存在相关性, LVMD 可以为 CMD 的诊断及干预提供增益价值。

#### 【0071】碲锌镉心脏专用 SPECT 动态心肌血流灌注显像定量参数与 SYNTAX 评分在拟行冠状动脉旁路移植术患者中的对比及相关性研究

王玉琦 (中国医学科学院北京协和医学院、泰达国际心血管病医院) 刘志刚

李剑明

通信作者 刘志刚, Email: liuzhg@tedaich.com; 李剑明, Email: ichlijm@163.com

**目的** 通过对碲锌镉 (CZT) 心脏专用 SPECT 动态心肌血流灌注显像 (D-MPI) 的定量参数与 SYNTAX 评分的对比和相关性研究, 探讨二者在拟行冠状动脉旁路移植术 (CABG) 术前患者中的内在联系和区别, 为冠心病 (CAD) 危险程度评估和指导治疗策略提供新的客观性无创诊断依据。**方法** 回顾性分析自 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日期间在泰达国际心血管病医院住院拟行 CABG 且具备同期 (1 个月内) 冠状动脉造影 (CAG) 和 CZT 心脏专用 SPECT D-MPI 的患者资料, 作为病例组; 同时纳入同期的 CAG 阴性和具备 D-MPI 的其他患者资料, 作为对照组。根据 CAG 的冠状动脉 SYNTAX 评分将病例组分为低危组、中危组和高危组, 分别对各组患者 D-MPI 的定量参数进行分组统计学分析和比较, 并与 SYNTAX 评分做相关性分析。**结果** 最终纳入住院患者 129 例, 其中对照组 34 例, 病例组 95 例。病例组与对照组在 CZT 心脏专用 SPECT D-MPI 各定量参数方面差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ ), 其中病例组负荷总灌注缺损 (sTPD)、静息总灌注缺损 (rTPD)、总灌注缺损差值 (dTPD)、负荷异常范围 (sExtent)、静息异常范围 (rExtent)、异常范围差值 (dExtent)、总负荷评分 (SSS)、总静息评分 (SRS)、总差值评分 (SDS) 和左室静息心肌血流 (LV-rMBF) 均差于对照组 (均  $P<0.05$ ), 左室负荷心肌血流 (LV-sMBF) 和左室心肌血流储备 (LV-MFR) 均低于对照组 (均  $P<0.05$ )。病例组根据 SYNTAX 评分分成低危组 28 例、中危组 42 例和高危组 25 例, 三组间在胸痛类型、既往 PCI 史和治疗措施方面差异存在统计学意义 (均  $P<0.05$ )。SYNTAX 评分低、中和高危三组的 LV-MFR 分别为  $1.64\pm 0.85$ 、 $1.35\pm 0.55$  和  $1.19\pm 0.54$ , 组间比较差异存在统计学意义 ( $F=3.314$ ,  $P<0.05$ ), 两两比较发现低危组 LV-MFR 高于高危组 ( $P<0.05$ ), 而中危组与低危组、高危组之间差异均无统计学意义 (均  $P>0.05$ )。相关性分析结果显示, SYNTAX 评分与 LV-MFR 具有一定的负相关性 ( $r=-0.22$ ,  $P=0.03$ )。**结论** CZT 心脏专用 SPECT D-MPI 获得的 LV-MFR 与冠状动脉 SYNTAX 评分间具有一定的负相关性。SYNTAX 评分低危与高危组间的 LV-MFR 差异明显, 而中危组与低、高危组间的 LV-MFR 差异不明显, 提示 SYNTAX 评分中危组患者的 LV-MFR 存在相对较大变异。因此, 在 SYNTAX 评分基础上进行 CZT 心脏专用 SPECT D-MPI 的定量血流分析, 可为 CAD 的疾病危险度分级和再血管化决策提供新的参考依据。

#### 【0072】失眠对冠状动脉微循环功能的影响

皇甫世豪 (山西医科大学第一医院核医学科; 山西省汾阳医院)

王若楠 姚玘 武军 李思进

通信作者 李思进, Email: lisjnm123@163.com

**目的** 使用  $^{13}\text{N-NH}_3$  PET 心肌灌注显像 (MPI) 评价失眠对冠状动脉微循环功能的影响。**方法** 纳入经冠状动脉造

影(CAG)或冠状动脉 CT 血管成像(CTA)检查排除阻塞性冠心病的 36 例患者。根据《睡眠障碍国际分类第三版》(ICSD-3)的失眠诊断标准,将患者分为 2 组,失眠组( $n=16$ )和对照组( $n=20$ )。进行静息-负荷门控 $^{15}\text{N-NH}_3$  PET MPI 显像。使用 Heartsee 软件分析图像,获得每位受试者的静息及负荷心肌血流量(MBF)和冠状动脉血流储备(CFR)。2 组间比较采用两独立样本  $t$  检验,对各项资料进行单因素及多因素 logistic 回归分析获得 CMD 的预测因子。**结果** 1. 静息 MBF 及负荷 MBF 在两组间无统计学差异( $1.02\pm 0.23$  与  $0.88\pm 0.19$ ,  $t=2.024$ ,  $P=0.051$ ;  $2.52\pm 0.67$  与  $2.70\pm 0.67$ ,  $t=-0.785$ ,  $P=0.438$ )。2. 与对照组相比,失眠组患者的 CFR 明显减低( $2.52\pm 0.63$  与  $3.10\pm 0.60$ ,  $t=-2.827$ ,  $P=0.008$ )。3. 失眠( $OR=5.051$ , 95%  $CI: 1.109-23.009$ ,  $P=0.036$ )为 CMD 的独立危险因素。**结论** PET MPI 检查可以作为评价失眠患者早期冠脉微循环功能障碍的方法。失眠患者存在一定程度的冠脉血流储备能力减低。失眠可能为 CMD 的独立危险因素。

**【0073】 $^{99}\text{Tc}^m$ -焦磷酸盐显像诊断转甲状腺素蛋白心脏淀粉样变的初步分析** 刘影(广州医科大学附属第二医院核医学科) 郭恒夫 李傲 武兆忠

通信作者 武兆忠, Email: Email: wu\_zhaozhong@126.com

**目的** 转甲状腺素蛋白心脏淀粉样变(ATTR CA)属于罕见疾病,是引起心力衰竭和死亡的未被诊断的病因,淀粉样变性的诊断和类型区分对于评估预后、精准指导治疗和遗传咨询具有重要意义。本文初步分析本院行 $^{99}\text{Tc}^m$ -焦磷酸盐( $^{99}\text{Tc}^m$ -PYP)显像的疑似 ATTR CA 的患者结果。**方法** 自 2021 年 8 月至今,共 14 例患者行 $^{99}\text{Tc}^m$ -PYP 心肌淀粉酶病显像,其中男 9 例,女 5 例,年龄 36-84 岁,平均 60.1 岁。所有患者有 ATTR-CA 临床“警示征”,对所有接受 $^{99}\text{Tc}^m$ -PYP 显像的疑似 ATTR-CA 患者,采用血清和尿液免疫固定电泳和血清轻链测定法以排除单克隆免疫球蛋白异常。所有患者行 $^{99}\text{Tc}^m$ -PYP 1h 和 3h 心脏局部前位、侧位平面显像及断层显像。**结果** 以半定量视觉评分(心肌摄取 2-3 级)、定量心肌-对侧肺(H/CL $\geq 1.5$ )法和断层分析法排除心血池显影作为 ATTR-CA 的诊断标准。所有图像处理及分析均由 2 位以上的高年资医师分别进行。14 例 $^{99}\text{Tc}^m$ -PYP 核素显像的患者中,1 例阳性,3 例假阳性,10 例阴性,阳性率为 7.14%,完全符合诊断该病的诊断标准,并得到活检病理证实。3 例假阳性患者的诊断,是由于早期缺乏经验,对于心肌的局部显影、心腔内心血池显影误诊为心肌的 2 分摄取。10 例阴性患者的半定量视觉评分均等于或低于 1 分,定量心肌-对侧肺的比值亦低于 1.5。**结论** 对 ATTR-CA 的早期识别和早期治疗可以明显改善患者预后, $^{99}\text{Tc}^m$ -PYP 核素显像为其确诊提供了一种无创简捷的方法。

**【0074】硒酵母胶囊联合维生素 C 对行 $^{131}\text{I}$  清甲治疗的**

**DTC 术后患者唾液腺的作用** 全慧敏(山西医科大学第一医院核医学科、分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 李晓倩 黄楠 岳荣丽 方菊 成琪瑶 秦卓琦 程艳

通信作者 程艳, Email: chengyan\_1976@163.com

**目的** 利用唾液腺动态显像,前瞻性定量评价 $^{131}\text{I}$  清甲治疗时,硒酵母胶囊与维生素 C 联合应用对分化型甲状腺癌(DTC)术后患者唾液腺功能的影响。**方法** 前瞻性选取 2020 年至 2021 年于山西医科大学第一医院核医学科拟行首次 $^{131}\text{I}$  清甲治疗(3700MBq)的 DTC 术后患者 117 例(男 33 例,女 84 例),随机分为 3 组:维生素 C 组(A 组),39 例;硒酵母组(B 组),39 例;硒酵母联合维生素 C 组(C 组),39 例。A 组患者口服 $^{131}\text{I}$  后 2h 起含化维生素 C 片,100mg/2h,600-800mg/d,3 天;B 组患者口服 $^{131}\text{I}$  后 2h 口服硒酵母胶囊,200 $\mu\text{g}/\text{d}$ ,1 个月;C 组患者硒酵母胶囊与维生素 C 片的服用方法同前。入组患者分别于 $^{131}\text{I}$  治疗前、治疗后 1 个月行唾液腺动态显像、血硒浓度测定及口腔干燥问卷调查。通过唾液腺功能参数[摄取分数(UR)、摄取指数(UI)、排泌分数(EF)、排泌时间(EP)、排泌率(ER)]评估其功能变化。唾液腺功能参数及血硒浓度的比较采用 Kruskal-Wallis 检验,口腔干燥问卷采用重复资料方差分析。**结果** 1. A 组患者中,右侧腮腺 UR 值、双侧腮腺 EF 值较治疗前升高,左侧腮腺及双侧颌下腺 UI 值较治疗前减低;B 组患者双侧腮腺 UR、EF、ER 值及双侧颌下腺 EF、ER 值均较治疗前明显升高;左侧腮腺 UR、EF 值,右侧腮腺 EF、ER 值及双侧颌下腺 UR、EF、ER 值在 C 组患者中治疗后明显升高(均  $P<0.05$ )。2.  $^{131}\text{I}$  治疗后 1 个月,硒补充组(B 组+C 组)患者血硒浓度明显升高,A 组患者血硒浓度减低( $P\leq 0.001$ )。3.  $^{131}\text{I}$  治疗后 1 周,口腔干燥问卷总评分明显增加, $^{131}\text{I}$  治疗后 1 个月,总评分下降基本回落至基线水平( $F=5.238$ ,  $P=0.006$ )。**结论** DTC 术后患者行 $^{131}\text{I}$  清甲治疗时,硒酵母胶囊与维生素 C 的联合应用对其唾液腺的摄取及排泌功能具有较好的保护作用;维生素 C 作用局限,即使在应用维生素 C 的前提下,仍对颌下腺的摄取功能造成一定损伤。

**【0075】整合素受体 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 在诊断碘难治性分化型甲状腺癌中的价值** 张禹(福建省立医院核医学科) 李宇轩 林志毅 陈文新

通信作者 陈文新, Email: wenxinchz@aliyun.com

**目的** 评价整合素受体 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 对碘难治性分化型甲状腺癌(RR-DTC)转移灶诊断的检出率及影响因素,为抗血管生成靶向药物在 RR-DTC 中的应用提供分子影像可视化依据。**方法** 纳入本科 2019 年 10 月至 2020 年 12 月诊断为 RR-DTC 的患者 30 例[中位年龄 54 岁,范围 29~80 岁;70%(21/30)为女性]。其中 8 例患者行阿帕替尼治疗。所有患者行 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 检查。以组织病理学结果为“金标准”;无病理结果者经至少 1 年临床随访,参照生化指标、传统影像学检查等动态评估指标

变化作为临床诊断标准。计算 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 对 RR-DTC 转移灶诊断的灵敏度和特异性。比较靶病灶/本底 (T/B) 值、血清 Tg、靶病灶大小及位置的关系。采用 ROC 曲线计算 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 检测结果为阳性的最佳 T/B 值。比较分析 RR-DTC 患者经阿帕替尼治疗前后血清 Tg 水平、T/B 值、病灶大小之间关系。**结果** 本研究以 SPECT/CT 中 CT 平扫病灶大于 0.5 cm 为可测量病灶。在 30 例 RR-DTC 患者中, $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 共检测出 168 个转移灶,其中阿帕替尼治疗前后对比病灶 13 个。 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 对 RR-DTC 转移灶诊断的灵敏度和特异性分别为:85.3% (64/75,95% CI:74.8%~92.1%) 和 95.6% (89/93,95% CI:88.7%~98.6%)。靶病灶的 T/B 值与血清 Tg、靶病灶大小均呈正相关(均  $P < 0.05$ )。T/B 值预测 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 检测阳性结果的临界值为 2.458。患者经阿帕替尼治疗前后,阳性病灶 T/B 值显著降低 ( $F = 27.762, P = 0.002$ )。**结论**  $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 对 RR-DTC 转移灶的诊断具有高的灵敏度和特异性。当 T/B 值  $> 2.458$  时, $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 检出的阳性病灶为 RR-DTC 转移可能性更大。在治疗决策方面,靶病灶的 T/B 值可作为预测抗血管生成靶向药物疗效的影像学指标。

#### 【0076】探讨显像时间对乳腺癌前哨淋巴结 (SLN) 患者行 $^{99}\text{Tc}^m$ -Sulfur Colloid SPECT 定位显像的影响分析

赵振峰(内蒙古医科大学附属医院核医学科 PET/CT 中心) 王雪梅

通信作者 王雪梅,Email:wangxuemei201010@163.com

**目的** 探讨术前乳腺癌患者在注射 $^{99}\text{Tc}^m$ -Sulfur Colloid 后不同时间段行 SPECT 显像对于前哨淋巴结定位的价值及意义。**方法** 对本科 30 名(均为女性,28-82 岁,平均 51.8 岁)已明确为乳腺癌的患者分别于术前 12-24h 注射 $^{99}\text{Tc}^m$ -Sulfur Colloid 后 10min、20min、30min、1h 及 2h 行 SPECT 局部前哨淋巴结定位显像。放射性药物 $^{99}\text{Tc}^m$ -Sulfur Colloid 由专门技术人员在同等条件下同法淋洗及标记,且患者药物注射点均由专门技术人员在乳晕的 3、6、9、12 点方向皮内注射。扫描范围以患者乳腺癌患侧乳头为中心,一探头及二探头以最贴近患者为宜显像,每次扫描 6min。显像结果由 2 名具有丰富经验的核医学医师共同分析,图像中除注射药物的 4 个点外(污染除外)的显像剂浓聚点考虑为淋巴结影,根据出现先后顺序考虑除 4 个注射点外最先出现的浓聚点为前哨淋巴结影。利用  $\gamma$  探测器于术中探测放射性计数较高的淋巴结行活检。与术中活检考虑为前哨淋巴结结果比对,分析本科诊断前哨淋巴结的准确率。**结果** 30 例患者于药物注射后 10min 即可见 1 个淋巴结影的有 6 例,可见多于 1 个淋巴结影的 0 例,未见淋巴结影的 24 例;20min 后即可见 1 个淋巴结影的 25 例,可见多于 1 个淋巴结影的 2 例,未见淋巴结影的 3 例;于 30min 可见 1 个淋巴结影的 25 例,可见多于 1 个淋巴结影的 2 例,未见淋巴结影的 3 例;于 1h 可见 1 个淋巴结影的 25 例,可见多于 1 个淋巴结影的 4 例,未见淋

巴结影的 1 例;于 2h 可见 1 个淋巴结影的 25 例,可见多于 1 个淋巴结影的 4 例,未见淋巴结影的 1 例。**结论** 乳腺癌患者于注射放射性药物 $^{99}\text{Tc}^m$ -Sulfur Colloid 后 20min 行 SPECT 前哨淋巴结显像为宜; $^{99}\text{Tc}^m$ -Sulfur Colloid SPECT 延迟显像对于乳腺癌患者的次级淋巴结定位也有一定的价值及意义。

#### 【0077】动态肺灌注显像联合 V/Q 显像在急性肺栓塞中的初步临床研究

刘培贵(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科;安顺市人民医院) 孟晶晶 郑雅琦 张晓丽

通信作者 张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

**目的** 探讨动态肺灌注显像 (DPPI) 对急性肺栓塞 (PE) 患者血流动力学改变的临床价值研究。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 6 月期间,首次在本科行动态肺灌注显像 (DPPI) 和肺通气/肺灌注显像断层显像 (V/Q SPECT) 可疑 PE 的患者,并排除慢性 PE、慢性肺部疾病、既往肺动脉高压的患者,最终 107 例可疑急性或亚急性 PE 患者纳入本次研究。在 DPPI 图像上勾画肺的感兴趣区,计算肺平衡时间 (LET)。根据 V/Q SPECT 评估肺灌注缺损占肺灌注容积的百分比 (PPD%)。经临床诊断将患者最终分为 PE 组和非 PE 组。分析比较两组间 LET、PPD%。**结果** 最终 43 例患者临床确诊为急性 PE;64 例为非 PE。PE 组下肢静脉血栓发生率和 D-二聚体数值均明显高于非 PE 组 ( $P < 0.05$ ),LET 时间明显延长 ( $P = 0.003$ );PPD% 明显大于非 PE 组 ( $P = 0.001$ )。通过 ROC 曲线获得 DPPI 诊断肺栓塞的 LET 的最佳界值为 24.5 秒,以 LET  $< 24.5$  秒判断为非 PE,以 LET  $\geq 24.5$  秒为 PE。V/Q 诊断 PE 灵敏度 88.4% (38/43),特异性 75.0% (48/64),准确性为 80.4% (86/107),阳性预测值 70.4% (38/54),阴性预测值 90.6% (48/53)。但 V/Q 显像有 11 例患者属于不能明确诊断。应用 LET 最佳界值判断 7 例可排除 PE,而其余 4 例判断为 PE,V/Q 显像联合 DPPI 后诊断 PE 的灵敏度 93.0% (40/43),特异性 71.9% (46/64),准确性为 80.4% (86/107),阳性预测值 69.0% (40/58),阴性预测值 93.8% (46/49)。**结论** 动态肺灌注显像在传统的 V/Q 显像的基础上,增加了一项评价肺动脉血流动力学的参数,且没有额外增加患者辐射剂量,在 V/Q 不能明确诊断时,DPPI 能评估患者的血流动力学改变,提高对 PE 的诊断效能。

#### 【0078】 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 显像对非小细胞肺癌淋巴结转移的价值

肖力铭(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 于树鹏 徐微娜 孙艺珊 辛军

通信作者 辛军,Email:xinj@sj-hospital.org

**目的** 评价 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 显像对非小细胞肺癌 (NSCLC) 淋巴结转移的价值。**方法** 纳入 25 例 NSCLC 患者行 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 显像,手术获取组织病理学结果为“金标准”,采用两独立样本  $t$  检验、曼-惠特尼  $U$  检验及 ROC 曲线分析等方法评估 $^{99}\text{Tc}^m$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 目视

定性分析及半定量分析对淋巴结性质鉴别,及通过肺内原发灶摄取预测患者有无淋巴结转移的诊断效能。**结果** 根据术后病理结果,共 40 个区域有转移淋巴结,131 个区域为良性淋巴结, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 目视定性分析及半定量分析在转移淋巴结与良性淋巴结间差异均存在统计学意义(均  $P < 0.001$ ),ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.78、0.909,差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),灵敏度、特异性、准确性、PPV、NPV 分别为 67.5/85%、88.5/89.4%、83.6/88.4%、64.3/70.8%、89.9/95.1%。25 例患者中,14 例证实有淋巴结转移,有转移淋巴结的患者肺部原发灶( $n = 15$ )和无任何转移的患者肺部原发灶( $n = 11$ ) 在 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 半定量分析中存在差异( $P = 0.012$ ),AUC 为 0.794,灵敏度、特异性、准确性、PPV、NPV 分别为 86.7%、72.7%、80.8%、81.3%、80.0%,目视定性分析在两者间差异无统计学意义( $P = 0.234$ )。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 显像对 NSCLC 淋巴结性质鉴别具有较高的诊断效能,在通过肺内原发灶摄取预测有无淋巴结转移方面也具有一定潜力,在 NSCLC 淋巴结转移方面具有较大应用价值。

**【0079】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HEIDA 肝胆显像在胆囊结石患者术前的诊断价值及其影响因素** 高刘艳(空军军医大学第二附属医院核医学科) 孙涛 袁梦晖

通信作者 袁梦晖,Email:yuanmenghui@163.com

**目的** 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HEIDA 肝胆显像及超声胆囊收缩试验在胆囊结石患者内镜保胆取石术前的诊断价值及 GBEF 值的影响因素。**方法** 回顾性分析 2020 年 4 月至 2021 年 4 月空军军医大学第二附属医院普通外科拟行内镜保胆取石术并行肝胆显像的 150 例胆囊结石患者的临床资料,69 例患者行超声胆囊收缩试验,遂以内镜保胆取石术作为评价标准,分析肝胆显像、超声胆囊收缩试验在术前的诊断效能及 GBEF 的影响因素。组间比较采用 $\chi^2$  检验、 $t$  检验、Wilcoxon 秩和检验,并行相关分析。**结果** 肝胆显像中胆囊显影组中胆囊功能正常(GBEF 值 $\geq 45\%$ )、胆囊功能减弱(GBEF 值 $< 45\%$ )及胆囊未显影组 3 组间保胆成功率,差异有统计学意义(65.6%与 36.4%与 15.6% $\chi^2 = 26.114, P < 0.01$ );胆囊收缩试验中胆囊收缩功能正常组( $\geq 60\%$ )与胆囊收缩功能减弱组( $< 60\%$ )的 GBEF 值比较,差异有统计学意义( $t = 3.175, P = 0.003$ );胆囊收缩试验与肝胆显像呈正相关( $r = 0.371, P = 0.002$ )。肝胆显像的诊断效能 ROC AUC 为 0.698,胆囊收缩试验的诊断效能 ROC AUC 为 0.782,两者联合的诊断效能 ROC AUC 为 0.793,均  $P < 0.05$ 。患者的年龄、性别、胆囊结石大小、数目、胆囊壁增厚、伴发脂肪肝与 GBEF 的相关性分析差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。**结论** 放射性核素肝胆显像能更好地评估胆囊收缩功能,且能评估胆道通畅性,可在保胆取石术前提供参考依据;肝胆显像与胆囊收缩试验对胆囊收缩功能的诊断效能未见明显差异,两者联合可提高诊断效能;肝胆显像中临床特征与胆囊收缩功能未见明显相关性。

**【0080】肝胆动态显像评价慢性胆囊炎患者肝脏摄取及排泄功能的研究** 吕茵[南方医科大学顺德医院(佛山市顺德区第一人民医院)核医学科] 周围 李凤棉 胡元元 王成

通信作者 周围,Email:32316276@qq.com

**目的** 对肝胆动态显像评价慢性胆囊炎患者肝脏摄取及排泄功能的价值进行研究,为肝胆动态显像在临床诊断中应用提供数据支持。**方法** 选取 2013 年 3 月至 2020 年 12 月间 53 例慢性胆囊炎患者和 10 例同期体检的健康者为研究对象,以病例为观察组,以健康者为对照组。采用肝胆动态核素显像对所有研究对象的肝脏摄取及排泄功能进行检测和评价,并按照分组对相关数据进行比较。再将观察组按照肝胆动态显像特征分为胆囊充盈障碍组(11 例)、胆囊充盈缓慢组(19 例)和胆囊排空功能低下组(23 例),对其肝脏显影高峰时间及肝脏半排时间等数据进行比较。**结果** 胆囊排空功能低下组 GBEF 值为(23.5 $\pm$ 3.6)% ,低于对照组的(59.3 $\pm$ 6.4)% ( $P < 0.05$ );观察组的 HTmax 值和 HT1/2 值分别为(17.5 $\pm$ 2.3)min 和(28.4 $\pm$ 4.2)min,均高于对照组的相应指标[(14.2 $\pm$ 2.4)min 和(18.3 $\pm$ 3.8)min;均  $P < 0.05$ ];胆囊充盈障碍组、胆囊充盈缓慢组、胆囊排空功能低下组的 HTmax 值依次为(15.6 $\pm$ 3.2)、(17.2 $\pm$ 3.3)和(19.6 $\pm$ 3.5)min;HT1/2 值依次为(27.6 $\pm$ 3.5)、(29.5 $\pm$ 3.4)和(32.6 $\pm$ 4.2)min,组间均具有显著差异( $P < 0.05$ );对照组胆囊开始显影时间为(15.8 $\pm$ 3.2)min,低于胆囊排空功能低下组的(18.3 $\pm$ 3.5)min( $P < 0.05$ )。**结论** 慢性胆囊炎病例的胆囊运动功能、肝脏摄取及排泄功能的肝胆动态显像评价结果与健康者有显著差异,对慢性胆囊炎的诊断具有重要价值,具有临床推广价值。

**【0081】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ O<sub>4</sub> 异位胃黏膜显像 SPECT/CT 断层融合技术在小儿美克尔憩室的应用价值** 方磊(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院核医学科)

通信作者 方磊,Email:1203823640@qq.com

**目的** 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ O<sub>4</sub> 异位胃黏膜显像时应用 SPECT/CT 断层融合技术在小儿可疑美克尔憩室的诊断价值。**方法** 2018 年 2 月至 2021 年 12 月间对本院临床怀疑美克尔憩室的 34 例患儿行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ O<sub>4</sub> 异位胃黏膜平面显像,因显像特点不典型,平面显像后同时行 SPECT/CT 断层+CT 融合显像,以手术结果及临床诊断为标准,评价应用 SPECT/CT 断层融合技术对 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ O<sub>4</sub> 异位胃黏膜显像在小儿可疑美克尔憩室的诊断价值。**结果** 34 例显像患儿中,15 例显影灶较淡不易确诊,5 例显影灶位于左上腹或右上腹,6 例显影灶位于充盈膀胱周围或与膀胱影重叠,8 例显影灶位于肾盂、输尿管走行区,上述病例随后行 SPECT/CT 断层+CT 融合显像,15 例较淡显影灶、5 例位于左上腹或右上腹显影灶、6 例位于充盈膀胱周围或与膀胱影重叠显影灶均诊断为异位胃黏膜显影阳性并经手术证实,位于肾盂、输尿管走行区 8 例显影灶融合显像证实为显像剂滞留于肾盂、输尿管所致的假阳性。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ O<sub>4</sub> 异位



胃黏膜显像诊断小儿美克尔憩室具有很高特异性,对显像过程中的可疑显像表现,采用 SPECT/CT 断层+CT 融合显像有助于明确诊断,减少漏诊,同时可排除其他原因造成的假阳性,减少不必要的手术探查。

**【0082】核素脾脏显像及脾功能定量分析** 陈红(安徽医科大学第二附属医院) 任虎威 董世岳 鹿小溪  
通信作者 鹿小溪,Email: frankpang@foxmail.com

**目的** 探索借助<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-RBC SPECT/CT 实现脾脏显像及定量分析,为脾亢定性定量诊断提供客观依据。**方法** 采用锝[<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>]体内标记红细胞方法,即时对上腹部行动态扫描。以临床诊断为脾功能亢进,拟手术治疗者为实验组,共纳入 14 例;以消化道出血、健康志愿者或其他血液疾病导致贫血但无脾大者为阴性对照组,纳入 21 例;以单纯影像学诊断脾脏体积增大,血常规正常者为脾大对照组,纳入 5 例。两组对照组合称为对照组。显像结束后观察各组肝脏、脾脏显影情况。对时间-放射性曲线进行分析,并对各组脾脏时间-放射性曲线与 X 轴正半轴的夹角( $\alpha$ 角)进行统计分析,两两比较采用单因素方差分析及 LSD 方法。**结果** 实验组脾脏显影十分清晰,且体积明显增大;而两组对照组脾脏显影均十分浅淡,甚至显影不清;二者对比明显。实验组的时间放射性曲线呈持续上升型,而对照组的时间-放射性曲线基本呈水平。实验组、阴性对照组及脾大对照组脾脏时间放射性曲线与 X 轴正半轴的夹角( $\alpha$ 角)为  $11.57 \pm 5.56$  ( $n=14$ )、 $0.93 \pm 2.43$  ( $n=21$ )、 $3.60 \pm 5.32$  ( $n=5$ )。对照组  $\alpha$ 角为  $1.60 \pm 3.42$  ( $n=20$ )。实验组与阴性对照组及对照的  $\alpha$ 角差异均有统计学意义( $P < 0.001$ 、 $0.001$ ),而阴性对照组与对照的  $\alpha$ 角差异无统计学意义( $P = 0.248$ )。实验组与对照组的  $\alpha$ 角差异具有统计学意义( $F = 41.98$ ,  $P < 0.001$ )。随访也发现实验组患者脾切除后,血象明显恢复。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 体内标记红细胞并行 SPECT 动态扫描不仅能实现脾亢患者脾脏明显显影,其持续上升的时间-放射性曲线具有特征性,且其时间-放射性曲线与 X 轴正轴夹角可实现半定量分析;不仅实现脾脏核素清晰显像,并为协助脾亢诊断以及脾脏切除提供了客观依据。

**【0083】热变性红细胞 SPECT/CT 联合<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET 对胰腺神经内分泌肿瘤与异位脾结节的鉴别价值** 张欣韵(海军军医大学第一附属医院核医学科) 贾国荣 彭焱 肇博 潘桂霞 杨亲亲 邱爽 程超 左长京  
通信作者 左长京,Email: changjing.zuo@qq.com

**目的** <sup>68</sup>Ga-DOTATATE 联合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 或 PET/MR 检查已被广泛用于神经内分泌肿瘤患者的临床诊疗决策。脾脏及异位脾组织能够生理性摄取<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 和<sup>18</sup>F-FDG,异位脾脏组织与胰腺体尾部神经内分泌肿瘤的鉴别诊断存在一定挑战性。本研究的目的主要是为了评估<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像联合腹部 SPECT/CT 检查在胰腺

体尾部结节的增益诊断价值。**方法** 自 2015 年 8 月至 2021 年 12 月,共收集本单位胰腺体尾部肿瘤疑似异位脾脏组织或胰腺神经内分泌肿瘤术后种植脾患者 36 例。所有患者均接受过<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像联合腹部 SPECT/CT 检查,其中 12 例接受过<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 或<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 或 PET/MR 显像。临床疑诊为异位脾的患者首先接受<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像,阳性结果确诊为异位脾;阴性患者进一步接受<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 或<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 或 PET/MR 显像明确是否为神经内分泌肿瘤。诊断依据病理和/或影像随访结果进一步明确。**结果** 36 例临床疑似诊断为胰腺体尾部肿瘤患者中共 21 例(58.3%)经<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像联合腹部 SPECT/CT 检查确诊为异位脾脏或种植脾,经<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 或<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 或 PET/MR 显像结果提示为阳性或中等程度摄取患者 8 例(22.2%)。经<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 联合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 或 PET/MR 显像初次诊断为神经内分泌肿瘤,最终经<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像联合腹部 SPECT/CT 检查确诊为脾脏组织患者 3 例,避免了不必要的手术或过度治疗。此外,15/36 例(41.7%)胰腺体尾部占位患者经腹部 CT 或 MR 检查疑诊为异位脾脏,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像结果为阴性,排除了异位脾脏组织或种植脾等诊断。胰腺体尾部神经内分泌肿瘤术后患者 2 例(5.6%),经<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/MR 显像联合<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞 SPECT/CT 显像确诊为神经内分泌肿瘤肝转移患者 1 例。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像联合腹部 SPECT/CT 检查有助于胰腺体尾部占位的异位脾脏及神经内分泌肿瘤的鉴别诊断。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-热变性红细胞显像及<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 联合<sup>18</sup>F-FDG PET 显像能够有效避免胰腺体尾部占位并确诊为异位脾脏患者不必要的手术。

**【0084】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 局部动态显像叠加技术对提高髂静脉压迫综合征诊断准确性的意义探寻** 郝春源(厦门大学附属中山医院核医学科) 苏福 张剑斌 丁婷婷 鲁铁华 张红

通信作者 张红,Email: 68138867@qq.com

**目的** 分析并探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 局部动态显像叠加技术与传统下肢深静脉显像技术相比,对于提高髂静脉压迫综合征诊断准确性的价值。**方法** 收集自 2020 年 11 月至 2022 年 2 月怀疑髂静脉压迫综合征来本科行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 双下肢深静脉显像并于检查结束之后 1 个月内行血管造影的患者 209 例,其中男 73 例,女 136 例,共计 325 条下肢。对于这些病例中全身显像不能准确判定髂血管病变的 198 条下肢加做<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 局部动态显像,利用软件技术将动态图像进行叠加,由 2 位以上核医学科副主任医师判读传统全身显像及局部动态叠加显像的结果,以血管造影为“金标准”,比较 2 种显像方法的准确性差异。全身显像时于踝关节上方 2cm 捆扎止血带,自患者足背静脉匀速注入<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 2.5mCi/10ml,推注同时开始以 40cm/min 的速度进行全身扫描,范围 100~120cm。动态显像时将患者腹盆腔置于探头采集范围

内,上界为剑突水平,下界为耻骨联合下方。自患者足背静脉匀速注入 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 2.5mCi/10ml,视野下方出现放射性时,以2秒/帧的速度开始动态采集,共计40秒。后利用处理软件将动态图像进行叠加显示。准直器均为低能通用型平行孔准直器,全身显像矩阵为 $256\times 1024$ ,动态显像矩阵为 $64\times 64$ ,能峰140keV,窗宽20%,动态显像Zoom1.33。采用 $\chi^2$ 检验进行比较。**结果** 传统下肢深静脉显像与血管造影对比符合率为71.65%,诊断的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为72.10%、70.13%、83.78%、54.72%。局部动态显像图像叠符合率为94.44%,诊断的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为94.64%、93.33%、98.75%、75.67%。两组间差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$ ),同传统下肢深静脉显像对比,加行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA局部动态显像图像叠加者,诊断准确性得到明显提高。**结论** 加行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA局部动态显像图像叠加,可以将髂血管影像的局部细节进行放大,并在一定程度上排除显像技术造成的假阳性或假阴性,与传统下肢深静脉显像技术对比,能明显提高对于髂静脉压迫综合症的诊断准确率。

#### **[0085] $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT 在前列腺根治性切除术后生化复发患者中的应用**

张禹(福建省立医院核医学科) 林志毅 陈文新

通信作者 陈文新,Email:wenxinchzt@aliyun.com

**目的** 研究 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT对前列腺癌根治性切除术(RP)后生化复发(BR)患者病灶的检出率及其影响因素之间的关系。**方法** 前瞻性纳入本科2019年10月至2021年12月确诊为BR的患者25例(中位年龄69岁,范围61~87岁),血清PSA中位数值为8.33 ng/ml(范围为0.35~80.90 ng/ml),所有患者均行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT检查,根据显像结果分为PSMA阳性组和PSMA阴性组,并计算 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT显像的灵敏度。探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT显像结果与Gleason评分、年龄、血清PSA之间的关系。利用检查前6个月内随访的血清PSA资料,计算所有患者的PSA变化率(PSAvel)和PSA倍增时间(PSAdt)。采用logistic回归分析血清PSA水平、PSA动力学(PSAvel、PSAdt)与 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT显像阳性结果之间是否存在关系。通过ROC曲线分析计算 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT显像阳性结果预测因子的截止值。**结果** 在25例BR患者中19例被分入PSMA阳性组,6例被分入PSMA阴性组。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT显像的灵敏度为76.0%(19/25)。PSMA阳性组与阴性组之间的血清PSA(Mann-Whitney  $U$  检验, $P = 0.024$ )及PSAdt(Mann-Whitney  $U$  检验, $P = 0.036$ )差异有统计学意义。在ROC曲线分析中,区分 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT显像阳性结果和阴性结果的血清PSA临界值为1.5 ng/ml,PSAdt的临界值为3.9个月。但PSMA阳性组与阴性组间PSAvel无统计学差异。多因素分析显示, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT显像阳性结果与血清PSA值( $P < 0.001$ )及PSAdt  $< 6$ 个月( $P < 0.05$ )相关。**结论** 在BR患者中 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA

SPECT/CT显像结果受血清PSA和PSAdt影响。当PSA  $> 1.5$  ng/ml、PSAdt  $> 3.9$ 个月时, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -PSMA SPECT/CT检出率更高,可为临床决策何时进行该显像提供重要依据。

#### **[0086] $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像在肾肿瘤根治术中的早期预测价值**

龙叶(郑州大学人民医院暨河南省人民医院核医学科,河南省核医学新型分子探针与临床转化医学重点实验室) 韩云云 武新宇 王哲 丁德刚

通信作者 丁德刚,Email:1064662287@qq.com

**目的** 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA肾动态显像对单侧肾肿瘤根治术后患者早期肾功能的预测价值,即术前对侧肾小球滤过率(GFR)达到多高水平,才能在患肾切除后维持足够的肾功能,避免早期肾功能不全甚至肾衰竭的发生。**方法** 回顾性分析2018年1月至2021年1月因单侧肾实质肿瘤在本院行根治性肾切除的患者资料,排除标准:①双肾肿瘤或合并多脏器恶性肿瘤;②合并原发肾小球及肾间质病变、免疫继发性肾小球肾炎;③术前未行肾动态显像及术后3月未复查肾功能者。共收集资料详实者158例符合条件者共158例。采用简化MDRD公式获取估算GFR(eGFR),根据eGFR评价肾功能,以60和90 ml/(min·1.73 m<sup>2</sup>)为界,按术前eGFR值分为3组,分析术后早期肾功能的影响因素,探讨术前肾动态显像测定GFR的预测价值。**结果** 单侧肾实质肿瘤根治性切除术后早期肾功能水平的影响因素包括年龄、高血压及术前肾功能(对侧GFR,患侧GFR及术前eGFR)。当术前eGFR  $< 90$  ml/(min·1.73 m<sup>2</sup>),对侧GFR值的波动对术后肾功能的影响程度较高,为避免早期肾功能不全的发生,对侧肾GFR值应不低于46.48 ml/min;当术前eGFR低于60 ml/(min·1.73 m<sup>2</sup>),且对侧肾GFR低于19.13 ml/min时,需做好术后肾透析的准备。**结论** 当术前eGFR  $< 90$  ml/(min·1.73 m<sup>2</sup>)时,通过肾动态显像获得分肾GFR,可预测单侧肾实质肿瘤根治性术后患者早期肾功能,为临床评估及治疗提供重要参考价值。

#### **[0087]全身骨显像药物 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP注射后患者周围辐射剂量的监测研究**

王邴彬(第三军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 掌握全身骨显像给药后患者周围的外照射剂量,确保相关人群的辐射安全具有很大意义。**方法** 在陆军军医大学附属第一医院核医学科随机抽取全身骨显像检查的患者429例,其中男215例、女214例,年龄20-80岁。用 $\gamma$ 射线辐射监测仪对患者进行辐射剂量监测,检测方法为在给药即刻和给药2h时后分别观察5m、3m、2m、1m、贴身的电离辐射剂量,将监测结果与室内天然本底辐射剂量进行比较。**结果** (1)对于同一患者,在给药即刻和给药2h时后周围辐射剂量均随着探测距离的增加而减少,对于同一探测距离,患者给药2h时后明显比给药即刻辐射量低;(2)对于同一探测距离,年老患者较中青年患者辐射剂量显著增高;

(3) 在给药即刻距离患者 5m 处辐射剂量接近本地,而在给药后 2h 时距离患者 1m 处辐射剂量接近本地。**结论** (1) 全身骨显像的辐射剂量具有显著的时间和距离依赖性,即时间越长和距离越远,辐射剂量就越小。因此,由于注射即时辐射剂量较大,患者应在指定的候检室候检,不宜回病房或进行其他检查。(2) 由于放射性药物有其物理半衰期和生物半衰期,主要是排泄与排尿有关,故应嘱患者注射药物后多喝水,促进放射性药物排泄。(3) 患者给药后 2h 时,与患者保持 1m 以外距离较安全。

**【0088】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合显像在鉴别椎体新鲜/陈旧压缩骨折中的应用** 邬恒夫(广州医科大学附属第二医院核医学科)

通信作者 邬恒夫,Email:gzwuhf@163.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合显像在鉴别椎体新鲜/陈旧压缩骨折中的应用价值。**方法** 回顾分析本院 2021 年 9 月至 2022 年 2 月 46 例椎体压缩骨折患者,男 21 例,女 25 例,年龄 52-85(65.5±10.2)岁。有近期外伤史,临床诊断椎体压缩骨折。所有患者静脉注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 740MBq,注射后 2-3h 行全身骨显像及 SPECT/CT 显像,由 2 位经验丰富的核医学科医师共同阅片,根据椎体高度改变,放射性聚集程度进行诊断,并排除因肿瘤、感染等疾病所致的病理性骨折。新鲜椎体压缩骨折诊断标准:有 3 周内外伤史,椎体变扁,放射性异常浓聚;陈旧性椎体压缩骨折诊断标准:椎体变扁,未见放射性异常浓聚或仅轻度放射性异常增高。**结果** 46 例患者中,共检出压缩性骨折椎体 62 个,其中 49 个为新鲜骨折,13 个为陈旧骨折。同时检出肋骨骨折 9 处,耻骨及坐骨骨折各 2 处。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合显像可以诊断椎体压缩骨折是否为新鲜骨折,定位责任椎体,为后续治疗提供可靠依据。

**【0089】DTC 部分切、腺叶切除术后<sup>131</sup>I 治疗替代二次手术的可行性研究** 仲月红(中山大学附属第五医院核医学科) 许泽清

通信作者 许泽清,Email:zhuhaixuzeqing@163.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌(DTC)部分切、腺叶切除术后直接行<sup>131</sup>I 治疗是否可以有效替代二次甲状腺手术。**方法** 回顾性收集 2018 年 2 月至 2020 年 12 月间在中山大学附属第五医院核医学科接受首次<sup>131</sup>I 治疗且无远处转移的 DTC 术后患者,患者<sup>131</sup>I 治疗后均随访 3 个月及以上且完成诊断性<sup>131</sup>I WBS(Dx-WBS)。依据 2015 年版美国甲状腺协会(ATA)指南将患者疗效反应分为疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)、结构性疗效不佳(SIR)。根据甲状腺的切除范围,将患者分为部分切/腺叶切除组、全切/近全切除组(对照组);通过倾向得分匹配(PSM)法控制全切/近全切除组和部分切/腺叶切除组患者的混杂因素后,比较 2 组患者对初次<sup>131</sup>I 治疗疗效反应的差异,疗效反应包括 ER、IDR、BIR、SIR、非 ER(IDR+BIR+SIR)、反应不佳(R=

BIR+SIR),判断 DTC 部分切/腺叶切除术后直接行<sup>131</sup>I 治疗的疗效能否达到全切/近全切除术后直接行<sup>131</sup>I 治疗的疗效;再行 logistic 回归分析明确甲状腺的切除范围是否影响初次<sup>131</sup>I 治疗疗效。**结果** 纳入 493 例患者,全切/近全切除组 428 例,部分切/腺叶切除组 65 例。初次<sup>131</sup>I 治疗疗效反应评估结果 ER(64.91%,320/493)、IDR(20.49%,101/493)、BIR(8.92%,44/493)、SIR(5.68%,28/493)。依据全切/近全切除和部分切/腺叶切除组 3:1 的比例最佳匹配控制混杂因素,PSM 后患者 260 例,其中全切/近全切除组患者 195 例,部分切/腺叶切除组 65 例;PSM 后全切/近全切除组与部分切/腺叶切除组 2 组患者的 ER 率(69.74%与 72.31%)、IDR(17.95%与 15.38%)、BIR(7.18%与 7.69%)、SIR(5.13%与 4.62%)差异无统计学意义( $P>0.05$ ),非 ER 率(30.26%与 27.69%)差异无统计学意义( $P>0.05$ ),IR 率(12.31%与 12.31%)差异亦无统计学意义( $P>0.05$ );总体患者与 PSM 后患者甲状腺的切除范围和疗效反应的二分类(ER、Non-ER)与有序多分类(ER、IDR、BIR、SIR)logistic 回归分析示,甲状腺切除范围与初次<sup>131</sup>I 治疗疗效未见相关性( $P>0.05$ );上述结果表明,部分切/腺叶切除组患者初次<sup>131</sup>I 治疗疗效不劣于全切/近全切除组患者。**结论** DTC 患者部分切、腺叶切除术后直接行<sup>131</sup>I 治疗的疗效与全切/近全切除术后直接行<sup>131</sup>I 治疗的疗效相当,表明 DTC 部分切、腺叶切除术后直接行<sup>131</sup>I 治疗可有效替代二次甲状腺切除术。

**【0090】<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌淋巴结转移患者的疗效影响研究** 殷海霞(山西医科大学第二临床医学院核医学科) 赵德善

通信作者 赵德善,Email:deshanzh@163.com

**目的** 探讨和评估<sup>131</sup>I 清除 DTC 患者术后转移性淋巴结疗效的影响因素。**方法** 收集 2016 年 1 月至 2022 年 2 月进行首次<sup>131</sup>I 清甲治疗的 163 例已行甲状腺全切/次全切除术及中央区 and/或侧颈部颈部淋巴结清扫术的 DTC 患者。在首次清甲治疗行<sup>131</sup>I 治疗后全身显像(Rx-WBS)及颈胸部 SPECT/CT 显像。将 Rx-WBS 中发现的并且已经经过下一次<sup>131</sup>I 治疗的 66 个病灶,以下一次 Rx-WBS+SPECT/CT 显像结果为依据,分为转移性淋巴结成功清除组与未成功清除组,比较两组间多种临床特征及转移性淋巴结本身的特点是否有差异,通过 ROC 曲线及最佳临界值评估单因素分析中差异有统计学意义的定量指标在<sup>131</sup>I 成功清除转移性淋巴结中的预测价值。对 Rx-WBS 发现的 75 个淋巴结转移灶依据指南中疗效反应评估标准分为疗效满意、疗效不确切及疗效不佳 3 组,分析多种因素在 3 组间是否有差异并且通过 ROC 评估预测 DTC 患者达到疗效满意的最佳临界值。**结果** 单侧或双侧 PTC 原发病灶、复发危险度分层、<sup>131</sup>I 的使用剂量及治疗前的甲状腺球蛋白(ps-Tg)水平、转移性淋巴结的大小、数量及靶/非靶(T/NT)值在<sup>131</sup>I 成功清除转移性淋巴结组与未成功清除组 2 组间差异有统计学意义( $P<0.05$ )。其

中,ps-Tg 水平和转移性淋巴结的最短长径是独立影响因素。肿瘤的淋巴结分期、手术与首次<sup>131</sup>I 治疗间隔时间及转移性淋巴结的大小、数量在转移性淋巴结对<sup>131</sup>I 的 3 组疗效反应中差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。最短长径和 T/NT 值最佳临界值分别为 0.61cm、8.87。当最短长径小于 0.61cm、T/NT 值小于 8.87、两项同时满足或只满足其中一项时,其预测<sup>131</sup>I 成功清除转移性淋巴结的 ROC 曲线下面积分别为 0.900、0.820、0.777、0.902,灵敏度分别为 92%、82%、61%、98%,特异性分别为 88%、82%、94%、82%;其预测伴有淋巴结转移的 DTC 患者达到疗效满意的 ROC 曲线下面积分别为 0.877、0.815、0.806、0.886,灵敏度分别为 85%、77%、66%、96%,特异性分别为 91%、86%、95%、81%。**结论** <sup>131</sup>I 清除颈部淋巴结的总成功率为 74.24%,首次<sup>131</sup>I 清甲治疗后发现的淋巴结转移的 DTC 患者,再次<sup>131</sup>I 治疗清除成功率可达 86.67%。转移性淋巴结的大小和数量是影响<sup>131</sup>I 治疗转移性淋巴结疗效的因素。最短长径 $< 0.61\text{cm}$ 和<sup>131</sup>I-全身显像 T/NT 值 $< 8.87$ 的转移淋巴结具有最佳的<sup>131</sup>I 清除效果及治疗疗效。

**【0091】靶向 Trop2 的胰腺癌诊疗一体化研究** 李翠翠  
(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 刘俊  
杨旭 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 胰腺癌是一种致死率高、异质性强的恶性肿瘤,有效治疗手段有限。滋养层细胞表面抗原 2 (Trop2) 在多种实体瘤中过表达,是一种新兴的免疫治疗靶点。本研究拟应用放射性核素<sup>177</sup>Lu 标记抗 Trop2 单抗对胰腺癌肿瘤模型进行诊疗一体化研究。**方法** 抗 Trop2 单抗首先与螯合剂 DOTA 偶联后再进行放射性核素<sup>177</sup>Lu 的标记(<sup>177</sup>Lu-Trop2),测定标记率与放化纯。选取 Trop2 高表达的胰腺癌细胞株 T3M-4 构建小鼠皮下肿瘤模型。小鼠肿瘤模型随机分为 5 组,包括高剂量组(300  $\mu\text{Ci}$ )、低剂量组(100  $\mu\text{Ci}$ )、单独<sup>177</sup>Lu 组(300  $\mu\text{Ci}$ )、单独抗 Trop2 单抗组(200  $\mu\text{g}$ )和 PBS 组( $n = 5$ )。尾静脉给药后的 4 h、2 d、4 d、6 d、8 d、10 d、12 d 和 14 d 分别测量体重和肿瘤大小,并对高剂量组和单独<sup>177</sup>Lu 组进行 SPECT 显像。监测结束后对高、低剂量组、单独<sup>177</sup>Lu 组进行生物分布分析。**结果** <sup>177</sup>Lu-Trop2 的标记率与放化纯分别 $> 90\%$ 、 $95\%$ 。高剂量<sup>177</sup>Lu-Trop2 组表现出最强的放射免疫治疗作用,标准化肿瘤体积在给药后 14 d 约(94.24 $\pm$ 14.62)%,而低剂量组、单独<sup>177</sup>Lu 组、单独抗 Trop2 单抗组和 PBS 组分别为(172.89 $\pm$ 30.03)%(391.57 $\pm$ 70.11)%(282.84 $\pm$ 49.98)%和(402.41 $\pm$ 66.06)%,高剂量组较其他 4 组均具有明显统计学差异( $P = 0.000 \sim 0.047$ )。各组胰腺癌肿瘤模型体重均呈下降趋势。高剂量<sup>177</sup>Lu-Trop2 组 SPECT 显像在给药后 2 d 即能清楚显示 T3M-4 肿瘤,而单独<sup>177</sup>Lu 组未见肿瘤显示。生物分布显示高、低剂量组和单独<sup>177</sup>Lu 组肿瘤的放射性摄取分别为(5.72 $\pm$ 0.68)%ID/g、(4.04 $\pm$ 0.76)%ID/g 和(0.65 $\pm$ 0.52)%ID/g,3 组间均有明显统计学差异( $P < 0.01$ )。**结论** 本研究结果表明,<sup>177</sup>Lu-

Trop2 在过表达 Trop2 的胰腺癌肿瘤模型中能够发挥放射免疫治疗作用,高剂量组<sup>177</sup>Lu-Trop2 能够明显抑制肿瘤生长。

**【0092】无远处转移中高危 DTC 患者术后甲状腺素替代策略对<sup>131</sup>I 治疗后不完全反应风险的影响** 张潇宇(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 阮卓 王秉攀 王宇 陆克义  
通信作者 陆克义,Email:lu-ky@163.com

**目的** 评估不伴远处转移的中高危分化型甲状腺癌(DTC)患者术后短期甲状腺素替代治疗对放射性碘(RAI)后疗效反应的影响。**方法** 回顾性分析 638 例不伴远处转移的中高危 DTC 患者。基于各指南术后随访推荐术后接受甲状腺素替代治疗的时间将患者分为 3 组:A 组为术后未接受甲状腺素替代治疗 254 例、B 组为接受甲状腺素替代治疗 $\leq 6$ 周 119 例、C 组为接受甲状腺素替代治疗 $> 6$ 周 265 例。RAI 治疗至少 6 个月根据最新国内外指南提出的疗效反应评估体系,临床结局评估为疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)、结构疗效不佳(SIR),其中 BIR 和 SIR 归为不完全反应(IR)。中位随访时间为 18.1 个月。Log-rank 检验分析影响预后 IR 的因素,构建 Cox 回归模型,得出影响预后 IR 的独立危险因素。**结果** 1. A、B、C 3 组 RAI 治疗后 ER 比例差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.256, P > 0.05$ );A 组与 B 组 RAI 治疗后 IR 的发生率差异无统计学意义,C 组 RAI 治疗后 IR 的发生率显著高于 A 和 B 两组且差异有统计学意义( $\chi^2 = 10.966, P < 0.05$ )。2. 单因素分析肿瘤淋巴结 N 分期、复发风险分层、腺叶累及范围、肿瘤最大径、淋巴结转移比率、甲状腺素替代治疗及刺激下甲状腺球蛋白(sTg)是预后 IR 的危险因素。3. 多因素 Cox 回归模型分析表明与术后未接受甲状腺素替代治疗患者相比甲状腺素替代治疗 $> 6$ 周 IR 风险明显增加( $HR = 2.846, P < 0.001$ )、接受 6 周内甲状腺素替代治疗并不会明显增加 IR 风险( $HR = 1.573, P > 0.05$ );另外 sTg( $HR = 4.964, P < 0.001$ )、淋巴结转移比率 $> 0.5$ ( $HR = 1.607, P = 0.026$ )也是影响 IR 的独立危险因素。**结论** 1. 术后接受不同甲状腺素替代策略后行首次 RAI 治疗均可获得较好的疗效满意反应(ER);2. 与术后未接受甲状腺素替代治疗相比,术后短期内( $\leq 6$ 周)甲状腺素替代治疗并不会增加不完全反应风险,接受 6 周以上替代治疗是未接受替代治疗患者的 2.846 倍;3. sTg $> 10\text{ng/ml}$  不完全反应风险是 $\leq 10\text{ng/ml}$ 的 4.964 倍,淋巴结转移比率 $> 0.5$  不完全反应风险是 $\leq 0.5$ 的 1.607 倍。

**【0093】基于网络药理学与体外实验探讨小柴胡汤治疗甲状腺癌的药理作用机制** 王坤(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 钱瑞杰 李红岩 王晨阳 丁颖 高再荣  
通信作者 高再荣,Email:gaobonn@163.com

**目的** 通过联合网络药理学、分子对接和体外实验等方法探究小柴胡汤治疗甲状腺癌(TC)的主要靶点与机制。方

**法** 首先进行网络药理学分析:通过多个在线数据库获得小柴胡汤治疗 TC 的核心靶点基因,对核心靶点基因进行分析,构建“中药-成分-靶点”网络图与蛋白互作网络图,并进行 GO 富集分析和 KEGG 通路分析。然后,借助 Pubchem 和 RCSB 在线平台进行分子对接验证。最后,通过体外实验进行验证:分别用 CCK8 和 Annexin V-FITC 试剂盒测定小柴胡汤主要活性成分对分化型甲状腺癌细胞(FTC-133)、未分化型甲状腺癌细胞(8505C)和正常甲状腺细胞(Nthy-ori 3-1)的活性和凋亡的影响;另外,通过 Western blot 实验测定 CASPASE3、PI3K-AKT 通路、自噬、碘代谢和甲状腺分化相关蛋白的表达情况。**结果** 网络药理学结果显示小柴胡汤和 TC 相关基因分别有 262、2643 个,小柴胡汤治疗 TC 的核心基因有 162 个,小柴胡汤治疗 TC 的主要活性成分为槲皮素、豆甾醇、 $\beta$ -谷甾醇、山奈酚、黄芩素,主要作用靶点 AKT1、MAPK3、STAT3、MAPK1、JUN、TP53、MAPK14、FOS、EGFR、RELA、IL6、ESR1、VEGFA、CTNBN1、MYC、NR3C1、MAPK8、RXRA、TNF、EGF、NCOA1。分子对接结果显示  $\beta$ -谷甾醇和豆甾醇与 AKT1 具有高亲和力,槲皮素、黄芩素和山奈酚与 PI3KCG 具有高亲和力。体外实验结果显示小柴胡汤的主要活性成分可以抑制 TC 细胞的活力,通过 CASPASE3 通路促进凋亡,并通过 PI3K-AKT 通路促进自噬相关蛋白(P62、LC3)的表达,也可以诱导碘代谢(NIS、TPO、TSHR)和甲状腺分化(TTF-1 和 PAX8)相关蛋白的表达。**结论** 我们的研究表明小柴胡汤可能是辅助治疗分化型甲状腺癌(DTC)或碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)的潜在药物。

**【0094】多模式治疗及新型疗法对改善甲状腺未分化癌预后的价值** 李月(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 李文波 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**目的** 分析目前临床上针对甲状腺未分化癌患者已经进行的多模式疗法,以评估其对于改善不同阶段甲状腺未分化癌患者生存情况的效果。**方法** 在 web of science、pubMed 等数据库中收集自 2017 年 1 月到 2022 年 5 月关于甲状腺未分化癌相关治疗的研究,检索关键词:anaplastic carcinoma、therapy、multimodal therapy、radiotherapy、chemotherapy、immunotherapy、molecular targeted therapy 等。**结果** 研究发现 ATC 中存在高度的基因突变和大量分子的异常表达,导致多个信号通路的失调,从而衍生出分子靶向治疗。分子靶向药物联合免疫疗法:基于部分患者 PD-L1 的高表达,联合抗血管生成药物安洛替尼和免疫治疗药物辛替利单抗。患者肿瘤体积明显缩小,达到 18.3 个月持续缓解期,为 ATC 患者治疗提供了一种新颖的治疗选择。放疗联合免疫疗法:联合 RT 和免疫检查点抑制剂治疗 ATC 具有潜力,但仍需要进一步的研究。新辅助治疗: $^{125}\text{I}$  粒子植入联合分子靶向药物。虽然 ATC 对放射具有很高的耐药性,但有报道称术后放疗可能有利于区域控制。另一方面,传统 EBRT 患者承受大剂量、频率高、持续时间长的辐射,副作用明显, $^{125}\text{I}$  种子植入可

以在一定程度上克服这些问题。药物载体纳米颗粒:恶性 ATC 细胞经常对阿霉素等化疗药物产生耐药性,导致治疗失败。因此,克服细胞的耐药对改善 ATC 的预后至关重要。纳米颗粒可以承载高浓度的药物,并通过增加细胞摄取或抑制药物外排提高细胞内药物浓度,从而达到治疗目的。**结论** 目前多模式治疗已逐渐投入临床前实验、临床试验及临床实践中,手术、放疗、化疗、分子靶向药物治疗及免疫疗法被不同程度地组合运用,旨在发挥每种治疗方法的优点,在大体层面上,缓解局部症状,在分子层面上,抑制肿瘤细胞增殖,促进肿瘤细胞凋亡等。此外,可以通过两种或两种以上分子的联合治疗,同时抑制几种分子途径,改善药物反应和减少毒性,从而改善预后。

**【0095】 $^{177}\text{Lu}$  标记 HER2 靶向亲和体药物联合曲妥珠单抗对 HER2 阳性肿瘤的疗效评估** 刘嘉月(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 郭晓轶 文丽 周妮娜 朱华 杨志

通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com

**目的** 构建基于人表皮生长因子受体 2 (HER2) 亲和体的核素治疗药物 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH,评估其稳定性、特异性、安全性及对 HER2 阳性肿瘤的疗效等。**方法** 通过放射性高效液相色谱仪分析 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 的放射化学纯度及稳定性。以细胞摄取、CCK8 实验、LDH 实验等测定 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 对 HER2 阳性卵巢癌 SKOV3 及胃癌 NCI-N87 细胞生物学行为的影响。建立 HER2 阳性胃癌人源肿瘤异种移植(PDX)模型及 NCI-N87 耐药模型。进行不同剂量 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 单一治疗研究, $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 与曲妥珠单抗联合治疗,以及 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 对 NCI-N87 耐药模型的治疗研究。在肿瘤体积约 200 mm<sup>3</sup> 时开始治疗,整个治疗过程中监测血液学毒性、肿瘤大小及小鼠体重。治疗结束后进行血液及肿瘤组织的免疫学指标分析及组织学分析。**结果**  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 的标记率为(95±1)%,放射化学纯度大于 95%(n>5),且 48 h 内在生理盐水和 5% HSA 中稳定性良好。细胞摄取实验中, $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 在 SKOV3 和 NCI-N87 细胞的 4 h 摄取值达到(6.86±0.42) IA%/10<sup>6</sup> 和(6.74±0.18) IA%/10<sup>6</sup>,阻断组摄取值明显降低至(0.73±0.06) IA%/10<sup>6</sup>( $t=28.61, P<0.0001$ )和(0.16±0.03) IA%/10<sup>6</sup>( $t=68.48, P<0.0001$ )。SKOV3 细胞活性在摄取 4 h 50 MBq/ml  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 并继续培养 96 h 后降为(68.16±4.25)%,在乳酸脱氢酶实验中 N87 细胞死亡率在 10 MBq/ml  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 温育下高达(73.5±17.3)%。在注射 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 后 12 h 的 PDX 模型 SPECT/CT 图像中肿瘤摄取明显,药物从肾脏排泄,其他器官未见摄取。14.8、22.2 MBq  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 和 10 mg/ml 曲妥珠单抗单一治疗组治疗后肿瘤缩小为原来的 92.3%、54.1% 和

56.8%,而 2.5 mg/ml 曲妥珠单抗和 7.4 MBq  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 单一治疗组仅表现为抑制肿瘤生长。在联合治疗中,经 7.4 MBq  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 联合 5 mg/ml 曲妥珠单抗及 14.8 MBq  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 联合 2.5 mg/ml 曲妥珠单抗治疗,肿瘤体积分别缩小 72.8%和 83.8%,效果显著。联合治疗减少了药物的剂量和浓度,但疗效没有降低反而提高。此外,联合治疗可能有利于减少高剂量曲妥珠单抗带来的不良反应,也可能减少耐药的发生。治疗期间没有观察到明显的血液学毒性或组织学损伤。**结论**  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-HER2-BCH 在 HER2 阳性肿瘤放射性核素治疗及联合曲妥珠单抗治疗方面的疗效及发展潜力,有望为 HER2 阳性肿瘤靶向治疗以及曲妥珠单抗治疗耐药的患者提供一种新的治疗手段。

#### 【0096】刺激性 Tg 对不同临床情形的高分化型甲状腺癌 $^{131}\text{I}$ 治疗反应的预测价值

佟君羽(同济大学附属第十人民医院核医学科) 罗琼 张倩 卢改霞 杨梦蝶 孙明 吕中伟 王任飞

通信作者 王任飞,Email:roslyn\_en@163.com

**目的** 通过对高危 DTC 患者的动态随访和评估,探讨首次治疗前的 psTg 对不同临床情形的高分化型甲状腺癌 $^{131}\text{I}$ 治疗反应的预测价值。**方法** 纳入 2017 年 1 月至 2022 年 1 月行 $^{131}\text{I}$ 治疗的高危 DTC 患者 158 例,其中男 58 例,女 100 例,年龄(45.74±15.00)岁。将患者根据不同的危险界定情形分为非远处转移组(n-DT)66 例和远处转移组(DT)92 例,比较 n-DT 组首次 $^{131}\text{I}$ 治疗后不同治疗反应组别、DT 组首次治疗后及末次随访时血清学缓解与未缓解组、影像学缓解与未缓解组间的术前刺激性 Tg(psTg)差异,建立预测治疗反应的 ROC 曲线,并对相关影响因素进行单因素及多因素 logistic 分析。**结果** (1)66 例 n-DT 患者中,男性 26 例,女 40 例,年龄(49.79±14.06)岁。首次治疗剂量为 150mCi。治疗后 6~12 个月评估治疗反应,ER、IDR、BIR 及 SIR 率依次为 27.27% (18/66)、12.12% (8/66)、33.33% (22/66)、27.27% (18/66)。其中 SIR 组的 psTg 中位数分别为 216.4 (155.30, 560.00) ng/ml,明显高于与非 SIR 组的 8.175 (4.14, 30.75) ng/ml ( $P<0.05$ )。psTg 预测 n-DT 的高危 DTC 患者首次 $^{131}\text{I}$ 治疗 SIR 的 ROC AUC 为 0.948,界值为 92.44ng/ml。(2)针对 n-DT 组患者首次 $^{131}\text{I}$ 治疗后 SIR 影响因素的分析中,单因素 logistic 分析显示患者高龄、肿瘤多灶、伴软组织侵犯及 psTg>92.44ng/ml 是 SIR 的危险因素(均  $P<0.05$ );进一步因素 logistic 分析证实,psTg>92.44ng/ml 是 n-DT 组患者首次 $^{131}\text{I}$ 治疗后 SIR 的独立影响因素( $P<0.001$ )。(3)92 例 DT 患者中,男 32 例,女 60 例,年龄(44.98±17.63)岁。其中 80.43% (74/92)的患者仅肺转移。单次治疗剂量为 200mCi,平均治疗次数 2 次。首次治疗后影像学缓解组的 psTg 中位数为 196.5 (51.92, 634.65) ng/ml,明显低于未缓解组的 462.2 (247.15, 1442.40) ng/ml ( $P<0.05$ )。psTg 预测 DT 患者首次 $^{131}\text{I}$ 治疗后影像学无缓解的 ROC AUC 为 0.782,界值为 237.22ng/ml。(4)进一步对 DT

组患者末次随访时影像未缓解的危险因素进行分析,单因素 logistic 分析中,患者年龄、转移灶部位、psTg 水平、Tg 缓解率是治疗反应的影响因素(均  $P<0.05$ );多因素 logistic 分析显示,年龄( $P<0.05$ )和 psTg( $P<0.001$ )水平是 DT 组患者影像学能否缓解的独立影响因素。**结论** psTg 对高危 DTC 患者 $^{131}\text{I}$ 治疗反应的预测具有重要价值。psTg>92.44ng/ml 是非远处转移的高危 DTC 患者首次 $^{131}\text{I}$ 治疗后 SIR 的独立危险因素。患者年龄和 psTg 水平是伴有远处转移的高危 DTC 患者 $^{131}\text{I}$ 清灶治疗后影像学能否缓解的影响因素。

#### 【0097】靶向 FAP 诊疗一体化二价配体的研制

叶诗敏(南方医科大学南方医院核医学科) 李洪生 胡孔珍  
通信作者 胡孔珍,Email: stonglass@163.com

**目的** 开发一种靶向纤维细胞活化蛋白(FAP)的 $^{18}\text{F}/^{177}\text{Lu}$ 标记诊疗一体化二价 FAP 配体用于肿瘤的诊断和治疗。**方法** 设计和合成以喹啉结构为基础的二价 FAP 配体(ND-bisFAP),分别用诊断性核素 $^{18}\text{F}$ 和治疗核素 $^{177}\text{Lu}$ 标记制备成诊疗一体化放射性药物( $^{18}\text{F}/^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP)。 $^{18}\text{F}/^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP 分别在 FAP 转染的 A549-FAP 和 FAP 高表达的细胞中进行细胞摄取、亲和力测定、内源化和流出实验。 $^{18}\text{F}/^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP 药物在 PBS 和 人血清中孵育 2h 进行体外稳定性评估。 $^{18}\text{F}$ -ND-bisFAP 与已知 FAP 诊断药物 $^{18}\text{F}$ -FAP-42 在 FAP 高表达的荷瘤模型 A549-FAP 和 U87-MG 中分别进行 2h microPET 显像和生物分布测定。 $^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP 与已知 FAP 治疗药物 $^{177}\text{Lu}$ -FAP-04 在 FAP 高表达的荷瘤模型 A549-FAP 中进行生物分布测定和治疗疗效评估。**结果** 成功制备 FAP 配体并分别用 $^{18}\text{F}$ 和 $^{177}\text{Lu}$ 标记得到诊疗一体化药物 $^{18}\text{F}/^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP。在 A549-FAP 细胞中,ND-bisFAP 与 FAP 结合的亲和力为(0.25±0.05) nmol/L,比单体 DOTA-FAP-04 [ $\text{IC}_{50}$ =(2.0±0.18) nmol/L] 相比高 8 倍,同时表现出特异性摄取、高内化率和缓慢的细胞流出的特点。与单体 $^{18}\text{F}$ -AIF-FAP-42 相比, $^{18}\text{F}$ -AIF-ND-bisFAP 的 microPET 显像显示更高的特异性肿瘤摄取和更长的保留时间(≥6h)。生物分布研究显示, $^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP 在 24、72、120 和 168h 的时间点比 $^{177}\text{Lu}$ -FAP-04 有更高的肿瘤摄取( $P<0.01$ )。在疗效评估中,与相同剂量的 $^{177}\text{Lu}$ -FAP-04 相比, $^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP 的 37MBq 显著降低肿瘤生长。一半剂量的 $^{177}\text{Lu}$ -ND-bisFAP (18.5MBq) 的中位生存期与 $^{177}\text{Lu}$ -FAP-04 的 37MBq (37 与 36 天)相当。**结论** 新型二价 FAP 配体被开发为一种治疗性放射性药物,与已知 $^{18}\text{F}$ -AIF-FAP-42 和 $^{177}\text{Lu}$ -FAP-04 相比,该配体具有良好的性能,包括更高的肿瘤摄取和保留。 $^{18}\text{F}$ 或 $^{177}\text{Lu}$ 标记的 ND-bisFAP 的初步实验显示出良好的显像性能和治疗效果。

#### 【0098】接受 $^{131}\text{I}$ 治疗的甲状腺微小与非微小乳头状癌患者临床病理特征及治疗转归的比较

蔡晓雨(天津医科大学总医院核医学科;河北省人民医院核医学科) 边艳珠 王任飞

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com; 王任飞, Email: roslyn\_en@163.com

**目的** 甲状腺微小乳头状癌 (PTMC) 是近年来增长速度最快的甲状腺癌。当前有关 PTMC 的研究多集中在其治疗方式的选择, 而 PTMC 的界定对<sup>131</sup>I 治疗决策以及剂量确定指导方面的研究较少。本研究对接受<sup>131</sup>I 治疗的 PTMC 与甲状腺非微小乳头状癌 (non-PTMC) 患者的临床病理资料进行回顾性分析, 探讨两类患者临床病理特征的差异, 并比较不同治疗目的的 PTMC 与 non-PTMC 患者的治疗反应, 为甲状腺乳头状癌 (PTC) 患者<sup>131</sup>I 治疗方案的制定提供参考依据。**方法** 1. 纳入 2014 年 1 月至 2019 年 12 月天津医科大学总医院核医学科<sup>131</sup>I 治疗资料保存完整的 1258 例 PTC 患者, 分析比较 510 例 PTMC 组与 748 例 non-PTMC 组患者临床病理特征的差异。2. 收集分析患者<sup>131</sup>I 治疗情况, 比较两组患者首次<sup>131</sup>I 治疗目的、首次治疗剂量、累积治疗剂量、治疗次数等方面的差异。3. 分析两组患者<sup>131</sup>I 治疗后 6 个月及末次随访时的治疗反应、疗效满意 (ER) 率及治疗反应不佳 (IR) 率的差异, 分析肿瘤直径 >1cm 是否为 IR 的危险因素。4. 分析 TgAb 阴性且仅接受单次辅助治疗的 PTMC 与 non-PTMC 患者各项辅助治疗依据及治疗后验证分析比例, 比较两组间差异。**结果** 1. TgAb 阴性的 PTMC 和 non-PTMC 患者年龄、性别、病理亚型及是否伴有远处转移的差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ); PTMC 组患者多灶性、累及双叶甲状腺、无腺外侵犯、无局部晚期发生者的比例均高于 non-PTMC 组患者, 发生颈部淋巴结转移、治疗前 sTg > 10ng/ml 及复发危险度分层为高危的比例均低于 non-PTMC 组患者 ( $P < 0.05$ )。2. TgAb 阳性的 PTMC 和 non-PTMC 患者年龄、性别、病灶数量、累及腺叶、病理亚型、局部晚期、淋巴结转移及是否发生远处转移的差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ); non-PTMC 组患者发生腺外侵犯、初始复发危险度分层为高危的比例均高于 PTMC 组患者 ( $P < 0.05$ )。3. PTMC 组患者首次以清甲为治疗目的的比例高于 non-PTMC 组, 而以辅助及清甲兼顾清灶为治疗目的的比例低于 non-PTMC 组患者, 首次治疗剂量相应的也存在差异 ( $P < 0.05$ )。TgAb 阴性的 PTMC 患者仅接受单次<sup>131</sup>I 治疗以及累积剂量  $\leq 7.4$  GBq 的比例高于 non-PTMC 患者 ( $P < 0.05$ )。4. TgAb 阴性的 PTMC 和 non-PTMC 患者<sup>131</sup>I 治疗反应、ER 率和 IR 率的差异均无统计学意义, 两组 IR 率曲线差异也无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。5. TgAb 阳性且接受多次<sup>131</sup>I 治疗的 PTMC 与 non-PTMC 组患者 IR 率曲线存在统计学差异, 当肿瘤直径 >1cm 时更易随着时间推移发生 IR ( $P < 0.05$ )。其中接受多次辅助和/或清灶治疗的 PTMC 组患者治疗反应为疗效不确切 (IDR) 的比例高于 non-PTMC 组, 而 non-PTMC 组患者 IR 率高于 PTMC 组 ( $P < 0.05$ )。6. TgAb 阴性且仅接受单次辅助治疗的 PTMC 与 non-PTMC 两组间的治疗依据差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后验证, PTMC 组有生化疾病者比例高于 non-PTMC 组, 而 non-PTMC 组有结构或功能性疾病者比例高于 PTMC 组患者 ( $P < 0.05$ )。**结论** 1. 接受<sup>131</sup>I

治疗的 PTMC 患者临床病理特征有一定的侵袭性, PTMC 并不等于惰性癌, 在确定<sup>131</sup>I 治疗方案时应综合考虑多方面因素, 不应单纯因肿瘤直径  $\leq 1$ cm 而减少治疗剂量。2. 接受<sup>131</sup>I 治疗的 non-PTMC 组患者在腺外侵犯、局部晚期、淋巴结转移、治疗前 sTg 水平及复发危险度分层等方面表现出比 PTMC 组患者侵袭性更高的特点。3. 只要在治疗前对患者进行了综合评估, 采取了规范的<sup>131</sup>I 治疗方案, PTMC 和 non-PTMC 患者治疗转归大致相同, non-PTMC 患者的预后并不会更差。仅 TgAb 阳性且需接受多次<sup>131</sup>I 治疗的 non-PTMC 患者, 更易随着时间推移发生 IR。故在制定<sup>131</sup>I 治疗剂量方案时, PTMC 的界定其临床价值极其有限。4. 生化指标异常或应作为辅助治疗决策重要的一项依据, 血清 Tg 水平测定与各种影像学检查 (颈部超声、Dx-WBS、Rx-WBS、CT 及 MRI 等) 在 PTC 患者初治后的随访评估中意义重大。

### 【0099】<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 与 anti-PD-L1 抗体联合用于改善肿瘤免疫疗效

文雪君 (厦门大学分子影像暨转化医学研究中心, 厦门大学公共卫生学院) 曾馨莹 刘佳 张宜仁 陈小元 张现忠 郭志德

通信作者 陈小元, Email: chen.shawn@nus.edu.sg; 张现忠, Email: zhangxzh@xmu.edu.cn; 郭志德, Email: gzd666888@xmu.edu.cn

**目的** 为了更好的治疗癌症, 放射性核素靶向探针联合免疫治疗的策略已受到广泛关注并应用于预临床与临床研究。本研究探索了<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 与 anti-PD-L1 抗体联用以提高免疫治疗响应率的可行性, 为突破现有免疫治疗的局限性、增强免疫治疗效果提供了一种新策略。**方法** 该研究通过流式细胞术, 细胞免疫荧光术等方法检测<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 对于肿瘤细胞 PD-L1 表达的刺激作用; 通过反转录聚合酶链式反应检测 PD-L1 相关 mRNA 的改变情况。此外, 还通过小动物 PET 显像监测<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 在 MC38 肿瘤中的分布情况, 并在该模型中对比<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 核素靶向治疗及其与免疫治疗联合的抗肿瘤效果, 探索给药时间窗、给药剂量等因素对疗效的影响。**结果** 该研究证明了<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 可以诱导不同肿瘤细胞表面的 PD-L1 蛋白及 mRNA 表达上调, 且具有时间和剂量依赖性; 通过联合<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 与 anti-PD-L1 抗体在 MC38 荷瘤模型鼠中进行放射免疫治疗, 取得了显著的治疗效果, 其中 18.5 MBq <sup>64</sup>Cu-EB-RGD 联合 200  $\mu$ g anti-PD-L1 抗体组在间隔 4 h 时间窗的条件下肿瘤生长被完全抑制, 在监测周期内 100% 的鼠处于无肿瘤状态且 3 个月内无复发现象。**结论** 该研究通过使用放射性示踪剂<sup>64</sup>Cu-EB-RGD 探索了<sup>64</sup>Cu 放射性核素在免疫微环境重塑及联合免疫治疗中所发挥的作用, 拓展了<sup>64</sup>Cu 作为放射性诊疗核素的应用范围, 提高了 anti-PD-L1 抗体免疫治疗的灵敏度, 显著增强肿瘤免疫治疗的效果, 为放射性核素靶向探针联合免疫治疗的临床应用提供了新的思路。

### 【0100】<sup>177</sup>Lu-EB-PMSA 靶向治疗去势抵抗性前列腺癌

的生存分析 臧洁(福建医科大学附属第一医院核医学科) 王国昌 朱朝晖

通信作者 朱朝晖,Email:13611093752@163.com

**目的** 课题组前期探索递增剂量的<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 在转移性去势抵抗性前列腺癌(mCRPC)的有效性 & 安全性,本研究的目的是评估<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 治疗 mCRPC 的无进展生存期(PFS)和总生存期(OS),并探索其预测因子。**方法** 经伦理委员会审批及签署知情同意书,自 2018 年 4 月至 2019 年 6 月,本研究共纳入 28 例至少接受一次<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 治疗的 mCRPC 患者。随访截止时间为 2021 年 12 月 31 日。根据 PCWG3 标准,PSA 水平高于最低点  $\geq 25\%$  被确定为 PSA 进展。OS 定义为从第一个治疗周期到任何原因死亡的时间。为了评估各个变量对生存时间的影响,使用 Kaplan-Meier 估计、log-rank 检验和 Cox 回归比例风险模型对多个初始参数进行分析。Cox 回归比例风险分析的结果以风险比(HR)和相应的 95%可信区间(95% CI)表示。**结果** 随访期间内,所有患者均出现了疾病进展,共有 20 例患者死亡,除一个患者死于肺栓塞外,其余患者均死于前列腺癌疾病。中位 PSA-PFS 为 14 周(95% CI 为 3.7-23.7 周)。单因素分析及多因素回归分析发现,每疗程给药剂量与 PSA-PFS 相关,余参数 Gleason 评分、年龄、基线 ALP、基线血小板计数、基线 PSA、转移部位、肿瘤病灶体积,既往化疗史和既往放疗史等均与 PSA-PFS 无关。100mCi/疗程和 60mCi/疗程患者的 PSA-PFS 显著高于 30mCi/疗程(100mCi/疗程 vs 60mCi/疗程 vs 30mCi/疗程: 33 周 vs 16 周 vs 5 周,  $P = 0.004$ )。中位总生存期为 68 周(95% CI 为 27.5-108.5 周)。单因素分析及多因素回归分析发现,基线 PSA 与总生存期相关( $P = 0.019$ )。基线 PSA 高于 138.15 ng/ml 的患者预计总生存期为 51 周(95% CI: 42.6-59.4 周); PSA 基线低于 138.15 ng/ml 的患者预计总生存期超过 162 周(95% CI, 51.5-272.5 周)。**结论** PSA 基线低于 138.15 ng/ml 是终末期 mCRPC 患者 OS 延长的预测因子。每疗程相对较高给药剂量与较长的 PFS 相关。

**【0101】乳酸脱氢酶 A 与分化型甲状腺癌 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数的关系及预后研究** 代洪媛(四川大学华西医院核医学科) 田甜 黄蕊

通信作者 黄蕊,Email:huang\_rui@scu.edu.cn

**目的** (1)检测并分析乳酸脱氢酶 A(LDHA)与葡萄糖转运蛋白(Glut) 1、Glut 3 及增殖指数 Ki-67 表达水平的关系;(2)分析 LDHA、Glut1、Glut3 和 Ki-67 与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>)、肿瘤代谢体积(MTV)及病灶糖酵解总量(TLG)的关系;(3)探讨 LDHA、Glut1、Glut3、Ki-67、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、MTV 及 TLG 在分化型甲状腺癌(DTC)预后中的价值。**方法** 回顾性收集 2007 年 6 月至 2021 年 8 月间于四川大学华西医院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像并经手术病理学证实为 DTC 的患者。收集患者临床病理学资料,利用免疫组织

化学(IHC)检测 LDHA、Glut1、Glut3 及 Ki-67 蛋白在肿瘤组织中的表达水平,测量 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的代谢参数 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、MTV 及 TLG。本研究观察的主要预后指标包括无进展生存期(PFS)和疾病特异性生存期(DSS)。连续型变量资料组间比较采用 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验,计数资料组之间的比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。采用 Spearman 相关分析探究 IHC 指标之间及其与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数之间的相关性。采用 ROC 曲线得到各参数预测临床结局的最佳截断值,通过 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,采用 log-rank 或 breslow 检验各组之间的生存差异。多因素分析采用 COX 回归分析。**结果** 研究共纳入 69 例 DTC 患者,女性占 53.6%(37 例),中位年龄为 52(11-77)岁,初始危险度分层高危者 45 例(65.2%)。经过 43(3-360)个月的中位随访,将 53 例患者最终纳入临床结局的评估,其中 5 例(11.1%)发生死亡,18 例(34.0%)患者发生疾病进展,中位 PFS 为 39(3-257)个月。LDHA 中位值为 255(10-300),总 SUV<sub>max</sub> 中位值为 5.07(0.66-37.43),MTV 中位值为 5.15(0.30-230.30),TLG 中位值为 25.31(0.81-2331.31)。相关性分析发现,LDHA 表达水平与 Glut3 表达水平相关( $r = 0.369, P = 0.005$ ),与病灶 SUV<sub>max</sub> 呈正相关( $r = 0.450, P = 0.001$ )。以 LDHA 中位值 200 为界,2 组间病灶 SUV<sub>max</sub> 中位值分别为 2.37(0.66-16.53)及 9.55(1.25-37.43)( $z = -3.623, P < 0.01$ )。以病灶 SUV<sub>max</sub> 中位值 4.16 划分,低、高 SUV<sub>max</sub> 组间 LDHA 中位值分别为 180(10-300)及 270(180-300)( $z = -3.979, P < 0.01$ )。69 例患者中,接受过<sup>131</sup>I 治疗、有手术不能切除的转移病灶的患者 39 例,其中病灶摄碘共 32 例(82.1%),不摄碘 7 例(17.9%),2 组间病灶 SUV<sub>max</sub> 中位值分别为 3.06(1.25-9.55)及 8.38(0.66-37.43)( $z = -2.094, P = 0.036$ );摄碘组 LDHA 中位值为 200(40-270),不摄碘组为 270(100-300),但差异无统计学意义( $z = -1.799, P = 0.072$ )。Kaplan-Meier 生存分析提示:LDHA 高表达者( $\geq 200$ )中位 PFS 为 88 个月,LDHA < 200 者为 188 个月(Breslow  $P = 0.048$ )。SUV<sub>max</sub>  $\geq 5.02$ 、总 SUV<sub>mean</sub>  $\geq 3.23$ 、MTV  $\geq 2.85$  及 TLG  $\geq 9.71$  者 PFS 更短(log rank  $P < 0.05$ )。此外,男性、肿瘤原发灶大小 > 4 cm、T<sub>4</sub>、M1 及初始危险度为高危者 PFS 更短(log rank  $P < 0.05$ );摄碘者中位 PFS 为 121 个月,高于不摄碘者(88 个月),只是没有统计学差异(log-rank  $P = 0.629$ )。总 SUV<sub>max</sub>  $\geq 6.76$ 、MTV  $\geq 9.80$  及 TLG  $\geq 65.10$  时 DSS 更短(log rank  $P < 0.05$ ),2 组均未达到中位 DSS。LDHA 未能展示出与 DSS 关系。多因素 Cox 回归分析发现:TLG(HR: 5.143, 95% CI: 1.190-22.229,  $P = 0.028$ )是影响疾病进展的独立预后因素,TLG  $\geq 9.71$  的患者发生疾病进展的风险是 TLG < 9.71 患者的 5 倍。**结论** (1)LDHA 作为 Warburg 效应中的关键酶,其蛋白表达水平与 DTC 肿瘤 Glut3 表达水平正相关,与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数正相关,不摄碘者 LDHA 表达水平高于摄碘者(虽然不存在统计学差异),这为确立以 LDHA 为研究目标,进行 RAI-DTC 能量重编程机制研究提供了数据支持。(2)本研究证实 LDHA



高表达患者 PFS 更短,只是不如 TLG 可反映全身所有病灶的总体情况成为疾病进展的独立预后因素。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 为“活体病理”,以图像方式体现了 Warburg 效应并能通过半定量测定指标预测患者预后,较单一部位免疫组化全面且简单方便,重复性好。

### 【0102】甲状腺弥漫硬化型乳头状癌患者的临床结局探讨:基于倾向性评分匹配的比较研究 杨柳(四川大学华西医院核医学科) 李林

通信作者 李林,Email:lilinnuclear@163.com

**目的** 比较甲状腺弥漫硬化型乳头状癌(DSV-PTC)患者与甲状腺经典型乳头状癌(CV-PTC)患者的临床结局。**方法** 回顾性分析 2009 至 2020 年在本院经甲状腺全切术后病理确诊的 DSV-PTC 和 CV-PTC 患者的临床资料。按照 2015 年美国甲状腺学会甲状腺癌诊疗指南,将抑制性 Tg<1ng/ml、影像学检查提示无肿瘤残留征象定义为临床治愈。采用倾向性评分匹配对两组患者进行 1:3 匹配。采用单因素及多因素分析筛选疾病持续/复发的独立危险因素。采用 Kaplan-Meier 法计算患者的无病生存率。**结果** 共纳入 275 例患者,DSV-PTC 组、CV-PTC 组分别为 35 例(12.7%)、240 例(87.3%)。DSV-PTC 患者淋巴结转移比例(LNR)>0.5、T<sub>3</sub> 及 T<sub>4</sub> 的比例更高(76.5%与 22.9%, $\chi^2 = 40.020$ , $P < 0.05$ , 82.9%与 49.8%, $\chi^2 = 13.439$ , $P < 0.05$ )。DSV-PTC 组、CV-PTC 组各有 35 例、105 例匹配成功。匹配后,2 组的基线特征保持平衡( $P > 0.05$ )。中位随访时间 53 个月(范围:6-133 个月),DSV-PTC 组患者疾病持续/复发率显著高于 CV-PTC 组患者[25.7% (9/35)与 5.7% (6/105), $\chi^2 = 10.976$ , $P = 0.002$ ]。多因素分析显示,DSV-PTC 是疾病持续/复发的独立预测因素,其发生疾病持续/复发的风险是 CV-PTC 患者的 5 倍( $P = 0.015$ ,95% CI:1.365-19.201)。生存分析结果显示,DSV-PTC、CV-PTC 患者的 5 年无病生存率分别为 69.2%、94.0%,差异具有统计学意义( $P = 0.001$ )。**结论** 与 CV-PTC 相比,DSV-PTC 的局部侵袭性更强。DSV-PTC 是 PTC 患者发生疾病持续/复发的独立预测因素。

### 【0103】基于 SPECT 与 CT 配准技术的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT/CT 与肝脏恶性肿瘤放射栓塞治疗的精准治疗计划 卢忠琳(澳门大学科技学院生物医学影像实验室) 陈戈飞 蒋韩 孙敬张 林可瀚 莫升萍

通信作者 莫升萍,Email:gretamok@um.edu.mo

**目的** 使用 2 种配准方案来减少临床<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT 与 CT 的不匹配,并评估其对治疗方案的影响。**方法** 临床试验中,回顾性收集 SPECT 与低剂量 CT(LDCT)具有明显不匹配的 16 组患者数据,包括<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT/LDCT 和增强 CT(CECT)。采用 2 种基于肝配准方案:(1)刚性变换将 SPECT 配准到 LDCT/CECT 并保留 SPECT 计数;(2)刚性+B 样条变换将 LDCT/CECT 配准到 SPECT 上,并利用配准后的 LDCT 重新对 SPECT 进行 AC。比较配准前后的

LSF、TNR、归一化互信息(NMI)和由分区模型得到的最大注射活度(MIA)。对 2 种方案配准前后的指标进行 Wilcoxon 符号秩检验。**结果** 临床研究中,与未配准相比,方案(1)显著降低 38.35%的 LSF,增加 15.91%的 TNR,方案(2)显著降低 46.60%的 LSF,增加 6.14%的 TNR。方案(1)和(2)的 NMI 比配准前显著提高。基于提出的配准方案,1 例患者可因为 LSF 计算的改善而从不可接受<sup>90</sup>Y 治疗变为可治疗,其他患者可因为 LSF 和 TNR 计算的提升而最多改变 107.65%的 MIA。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT 与相应的 LDCT/CECT 间的配准可部分消除由呼吸作用导致的不匹配,改善了 LSF 和 TNR 计算以及 SPECT 和 CT 之间的 NMI。精确的定量计算可以改善肝放射栓塞的患者选择和个性化治疗计划。

### 【0104】一种新型骨转移瘤诊疗一体化核药(<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu-DOTA-伊班膦酸)的安全性及有效性评估 邱琳(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,西南医科大学核医学研究所) 冯悦 王琦新 王映伟 刘汉香 杜涛 范冬梅 雷蕾 王力 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**目的** 设计和合成了一种新型的用于骨转移瘤诊断和治疗的二膦酸盐放射性药物[<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu-DOTA-伊班膦酸(IBA)]。本研究通过骨转移瘤患者<sup>68</sup>Ga-DOTA-IBA PET/CT 显像和<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 治疗后疗效评估、血液生化检查和剂量学分析,旨在评估<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 作为骨转移瘤诊疗一体化核药的安全性和有效性。**方法** 本研究纳入了 18 例(平均年龄:54.1±15.6 岁)在常规治疗下出现了进展的骨转移瘤患者。患者在 3 天内接受了基线<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT 骨扫描和<sup>68</sup>Ga-DOTA-IBA PET/CT 显像用于比较两种检查方法对于骨转移瘤病灶的探测效能。骨转移瘤患者在接受低剂量<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA(平均剂量:891.5±301.3 MBq)治疗后 1h、1d、3d、7d 及 14d 进行序列<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA SPECT 骨扫描检查。对骨转移瘤病灶及主要器官(如肝、肾、骨髓)进行剂量学评估。在治疗后 2、4 及 8w 通过血常规及肝肾功能血液学检查进行安全性评估。通过治疗前后 Karnofsky 体能状况评分、疼痛评分及<sup>68</sup>Ga-DOTA-IBA PET/CT 显像评估疗效。**结果** 基线<sup>68</sup>Ga-DOTA-IBA PET 显像探测骨转移病灶的效能显著高于<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT 骨显像( $x_2 = 35.34$ , $P < 0.001$ )。15/18 例患者接受了 1 次<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 治疗,3/18 例患者接受了 2 次治疗,18 例患者共接受了 21 人次<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 治疗。时间-活动曲线显示骨转移瘤病灶对<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 快速摄取并在病灶中持续滞留[24h:(9.43±2.75)%IA;14 d:(5.45±2.52)%IA];肝脏、肾脏和红骨髓对<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 摄取较低并快速清除。骨转移瘤病灶的平均辐射吸收剂量[(6.40±2.13) Gy/GBq]显著高于红骨髓[(0.47±0.19) Gy/GBq]、肾脏[(0.56±0.19) Gy/GBq]和肝脏[(0.28±0.07) Gy/GBq]的吸收剂量,均 $P < 0.001$ 。与基线水平相比,只有 1 例患者在治疗后出现了新的 I 级白细胞

减少[血液毒性率:6%(1/18)]。<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 治疗后 2、4 及 8w 的任一随访时间点,患者骨髓造血功能、肝肾功能相对于基线水平均无显著降低。在治疗前有骨痛的 17 例患者中,14 例(82%)患者骨痛得到了不同程度的缓解。治疗后 8w <sup>68</sup>Ga-DOTA-IBA PET/CT 随访显示 3 例患者骨转移病灶部分缓解,1 例患者病疾病进展,14 例患者疾病稳定。**结论** <sup>68</sup>Ga-DOTA-IBA PET/CT 可用于骨转移的诊断、分期和疗效评估。骨转移瘤患者低剂量<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 治疗耐受性良好、无严重不良事件发生、骨痛缓解率高。<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu-DOTA-IBA 作为骨转移瘤诊疗一体化核药可能具有较好的应用前景。

**【0105】近红外二区光吸收及<sup>131</sup>I 标记的金纳米棒用于乳腺癌基于光热治疗及内放疗的协同免疫治疗** 张璐(上海市第二军医大学附属长海医院核医学科) 左长京

通信作者 左长京,Email: changjing.zuo@qq.com

**目的** 作为世界上发生率和死亡率最高的肿瘤,乳腺癌相关死亡率目前已经位列全美第二。免疫治疗作为有效治疗乳腺癌的新手段,近年来取得一定进展。然而,低免疫响应和复杂的免疫抑制肿瘤微环境是限制其发挥疗效的关键因素。光热治疗和放疗均具备增强肿瘤免疫原性的能力,极具协同提高乳腺癌免疫治疗的疗效的潜力。因此,本文制备了近红外二区光吸收的金纳米棒(GNRs),通过表面包裹多巴胺,实现<sup>131</sup>I 的直接标记(<sup>131</sup>I-PDA@GNRs),结合光热治疗和内照射放疗,来提高协同抗肿瘤效应。**方法** 采用一步种子生长法制备近红外二区光吸收的金纳米棒。将所得的金纳米棒表面包裹聚多巴胺。随后,通过简单混合将在材料表面标记<sup>131</sup>I,最终得到产物(<sup>131</sup>I-PDA@GNRs)。经过一系列表征,<sup>131</sup>I-PDA@GNRs(每只小鼠注射 200 μg 金纳米棒标记 500 μCi <sup>131</sup>I)通过直接注射到乳腺癌小鼠肿瘤内部,随后光热治疗采用 1040 nm 激光照射肿瘤,激光强度 0.2 W cm<sup>-2</sup>,照射时间 5 分钟,控制肿瘤区域的光热治疗温度约为 43°C。还评估了 4T1 乳腺癌原位肿瘤鼠的协同治疗疗效。**结果** 通过种子生长法所制备出的金纳米棒探针经 TEM 透射电镜选区测量,长径约(92.58±6.72) nm,短径约为(10.46±2.33) nm。探针在 1050 nm 处有显著的吸收峰。与仅注射 PBS 组相比,其他治疗手段的肿瘤具有显著的抑制效果;PBS 组治疗 14 天时的肿瘤体积为内照射放疗组的 1.58 倍,是光热治疗组的 3.21 倍,是光热治疗协同内照射放疗组的 4.34 倍( $P<0.01$ )。流式细胞仪分析提示,光热提高了肿瘤区域 CD8+ T 细胞的浸润水平(治疗后第 3 天为 0.69%,治疗后 14 天为 2.16%)。光热治疗协同内照射放疗组的结果证实<sup>131</sup>I-PDA@GNRs 探针可以显著的抑制实体瘤的生长。**结论** 综上所述,制备了近红外二区光吸收的金纳米棒来调节乳腺癌治疗过程中的免疫响应。该研究证明使用<sup>131</sup>I-PDA@GNRs 用于实体瘤的光热治疗协同内照射放疗可以诱发协同的,长时间的抗肿瘤免疫响应,是治疗乳腺癌的有效手段。

**基金项目** 国家自然科学基金(81901804,91959125);上海科委

科技行动创新项目(20JC1411900, GYY)

**【0106】分化型甲状腺癌患者中淋巴结转移病灶最大径的临床意义以及对<sup>131</sup>I 治疗的影响** 解家豪(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**目的** 探讨淋巴结最大病灶直径与分化型甲状腺癌(DTC)患者持续/复发的关联,以及淋巴结最大病灶直径对<sup>131</sup>I 治疗短期疗效的影响**方法** 回顾性分析 2014 年 7 月至 2017 年 6 月在本科首次行<sup>131</sup>I 治疗的 DTC 患者 1640 例。所有患者均行甲状腺全切或近全切除术伴/不伴颈部淋巴结清扫术,术后行<sup>131</sup>I 治疗。排除标准:1. 失访(首次<sup>131</sup>I 治疗后,随访时间<12 个月);2. 既往再外院行<sup>131</sup>I 治疗;3. 病理中缺少淋巴结相关信息者或者缺少病理报告;4. 首诊发现远处转移。淋巴结转移病灶最大径指转移性淋巴结中充满转移性甲状腺癌病灶的部分,由 1 位经验丰富的病理学家在显微镜下观察多个连续切片并测量每个淋巴结转移灶的大小,从而得到的最大病灶尺寸。2 组间计数资料采用 Pearson  $\chi^2$  检验无进展生存使用 X-tile、Kaplan-Meier 法、Log-rank 检验分析。单因素及多因素分析采用 Logistics 回归。**结果** 纳入 801 例患者,其中 579 例为长期缓解,222 例为复发/持续。持续患者 134 例(103 例结构不全反应,31 例生化不全反应),复发患者 88 例(62 例结构不全反应,26 例生化不全反应)。根据淋巴结病灶最大径分组,组别 1:手术后,淋巴结阴性( $n=66$ );组别 2:淋巴结最大灶<0.2 cm( $n=110$ );组别 3:淋巴结最大灶 0.2-1 cm( $n=393$ );组别 4:淋巴结最大灶>1 cm( $n=186$ );组别 5:手术未切除淋巴结( $n=45$ ),各组间的短期疗效有统计学差异, $\chi^2=85.7, P<0.001$ 。生存分析示各组之间无进展生存期具有显著差异( $P<0.001$ )。多因素 Logistic 分析发现,淋巴结病灶最大径( $P<0.001$ )、碘累积量( $P<0.001$ )及 ps-Tg( $P<0.001$ )为无进展生存的影响因素。采用 X-tile 得到临界值 0.5 及 1.1 cm。根据患者淋巴结病灶大小将其分为低、中、高危 3 个组( $P<0.001$ )。**结论** 淋巴结病灶的最大径对短期与长期疗效评价具有显著的影响,同时淋巴结病灶的临界值分别为 0.5 及 1.1 cm,即淋巴结病灶的最大径越大时,应该采取更积极的治疗方式。淋巴结病灶最大径、碘累积量及 ps-Tg 是影响无进展生存的主要因素。

**【0107】<sup>99</sup>Tc-MDP 对接受 TSH 抑制的绝经后分化型甲状腺癌患者的骨质疏松症安全有效:一项三中心非随机临床研究** 霍艳雷(上海市第十人民医院核医学科)

马超

通信作者 马超,Email:ponymachao@163.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc-MDP 在促甲状腺激素抑制下对绝经后 DTC 患者骨质疏松症的影响。**方法** 将患者( $n=142$ )分为 2 组:<sup>99</sup>Tc-MDP 治疗组( $n=70$ )和(2 组)阿仑膦酸钠治疗组( $n=72$ )。在 2 个时间点:治疗前、治疗后 6 个月和(或)12 个月,检测骨转换标志物、使用 DXA 评估腰椎和髌部的骨密

度,使用 SF-36 评估生活质量。**结果** 在整个研究过程中,整个腰椎或髌部的骨密度百分比变化没有明显差异( $P>0.025$ ),但阿仑膦酸钠治疗在 6 个月和 12 个月时显著增加了髌部的骨密度。研究全程 2 组的 SF-36 评分结果差异没有统计学意义。与阿仑膦酸钠治疗组相比, $^{99}\text{Tc-MDP}$  在 6 和 12 个月时显著增加了骨形成标志物骨钙素(均 $P<0.05$ ),在 12 个月时显著增加了 PINP( $P=0.001$ ),在 6 和 12 个月时显著增加了骨吸收标志物  $\beta$ -CTX( $P<0.05$ )。与阿仑膦酸盐相比, $^{99}\text{Tc-MDP}$  治疗组未观察到任何不良事件( $P=0.014$ )。**结论** 在 TSH 刺激下, $^{99}\text{Tc-MDP}$  在改善伴有骨质疏松症的 DTC 患者腰椎骨密度方面与阿仑膦酸钠一样有效。 $^{99}\text{Tc-MDP}$  被证明是安全的,且改善了患者的生活质量。

**【0108】TENIS 综合征无结构病灶的分化型甲状腺癌患者接受经验性放射性碘治疗疗效研究** 袁立一(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**目的** 对于甲状腺切除术、放射性碘(RAI)治疗和促甲状腺激素(TSH)抑制治疗后甲状腺球蛋白(Tg)升高和全身碘扫描阴性(通常称为“TENIS”综合征)的分化型甲状腺癌(DTC)患者,经验性可以考虑 RAI 治疗。然而,经验性 RAI 治疗后没有结构性疾病的 TENIS 综合征的结果数据没有显示出生存改善的明确证据。我们评估了这种经验性 RAI 治疗在没有结构性疾病的 TENIS 综合征中的疗效,并评估了无进展生存期(PFS)。**方法** 本回顾性研究共纳入 90 例无结构病灶的 TENIS 综合征的乳头状甲状腺癌(PTC)患者。60 例患者接受了经验性 RAI 治疗,另有 30 例患者未接受治疗。两组的无进展生存期(PFS)被定义为主要结果。次要结果是较被诊断为 TENIS 综合征后 12 个月的血清 Tg 水平。**结果** 经验性 RAI 治疗组的 PFS 优于未治疗组( $P=0.002$ )。此外,接受经验性治疗和未治疗的 TENIS 综合征 PTC 患者的 Tg 差异有统计学意义( $P=0.006$ )。经验性 RAI 治疗( $P=0.002$ )预测更好的 PFS。男性( $P=0.02$ )和经验性 RAI 治疗( $P=0.002$ )预测血清 Tg 水平有更好的缓解。**结论** 无结构病灶的 TENIS 综合征患者可以从 PFS 和 Tg 正常化方面的经验性 RAI 治疗中受益。

**【0109】靶向 FAP 四聚体放射性探针的构建及在荷瘤鼠模型中的诊疗一体化研究** 逢一臻(厦门大学附属第一医院核医学科 & 闽南 PET 中心) 赵亮 陈健豪 林勤 吴华 孙龙 陈皓鋆

通信作者 陈皓鋆,Email:leoehen0821@foxmail.com

**目的** 成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)标记 $^{68}\text{Ga}$ 显像在临床肿瘤诊断中已显示出良好的应用前景,但标记治疗型核素后由于其相对较短的肿瘤滞留时间,内照射治疗效果有待提升。在本研究中,利用多价效应设计了基于 FAPI-46 的四聚体结构,并进行 PEG<sub>4</sub> 修饰,并将其命名为 4P(FAPI)<sub>4</sub>。以期通过延长血液循环半衰期来增强肿瘤部位的摄

取及滞留,从而改善治疗效果。**方法** 利用多价效应设计了基于 FAPI-46 的四聚体结构,并进行 PEG<sub>4</sub> 修饰,并将其命名为 4P(FAPI)<sub>4</sub>。分别对其进行 $^{68}\text{Ga}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{177}\text{Lu}$  等多种放射性核素标记,并对其体外稳定性、成纤维细胞活化蛋白(FAP)亲和力、药代动力学、生物分布及治疗效果进行探究,并与 FAPI-46、FAPI-46 二聚体[2P(FAPI)<sub>2</sub>]对比。**结果** 放射性核素标记的 FAPI-46、2P(FAPI)<sub>2</sub>、4P(FAPI)<sub>4</sub> 均显示出优异的 FAP 亲和力,IC<sub>50</sub> 分别为  $0.44\pm 0.09$ 、 $0.38\pm 0.09$  及  $0.68\pm 0.10$  nmol/L。4P(FAPI)<sub>4</sub> 在 PBS 及人血清中均具有较好的稳定性。在 MicroPET 显像中,HT-1080-FAP 肿瘤对 $^{68}\text{Ga-DOTA-4P}$ (FAPI)<sub>4</sub> 高摄取;而阻断实验结果表明,使用 FAPI-46 可显著抑制 HT-1080-FAP 肿瘤对 $^{68}\text{Ga-DOTA-4P}$ (FAPI)<sub>4</sub> 摄取( $1.87\pm 0.08$  与  $0.16\pm 0.03$ , $P<0.001$ )。此外,HT-1080-FAP 肿瘤对 $^{68}\text{Ga-DOTA-4P}$ (FAPI)<sub>4</sub> 及 $^{64}\text{Cu-NOTA-4P}$ (FAPI)<sub>4</sub> 摄取远高于 HT-1080-Vehicle 肿瘤的摄取,表明放射标记的 4P(FAPI)<sub>4</sub> 在体内具有优异的 FAP 特异性。在生物分布实验中, $^{177}\text{Lu-DOTA-4P}$ (FAPI)<sub>4</sub>、 $^{177}\text{Lu-DOTA-2P}$ (FAPI)<sub>2</sub>、 $^{177}\text{Lu-FAPI-46}$  在 48h 的肿瘤摄取分别为 [ $18.37\pm 0.32$  %ID/g]、[ $19.71\pm 2.87$  %ID/g]、[ $2.69\pm 1.25$  %ID/g],其结果表明 4P(FAPI)<sub>4</sub>、2P(FAPI)<sub>2</sub> 在肿瘤部位更高的肿瘤摄取及更长的肿瘤滞留 [ $^{177}\text{Lu-DOTA-4P}$ (FAPI)<sub>4</sub> 与  $^{177}\text{Lu-FAPI-46}$ :  $18.37\pm 0.32$  与  $2.69\pm 1.25$ , $P<0.001$ ;  $^{177}\text{Lu-DOTA-2P}$ (FAPI)<sub>2</sub> 与  $^{177}\text{Lu-FAPI-46}$ :  $19.71\pm 2.87$  与  $2.69\pm 1.25$ , $P=0.001$ ],同时 $^{177}\text{Lu}$  标记的 4P(FAPI)<sub>4</sub>、2P(FAPI)<sub>2</sub> 内放射治疗效果也优于 $^{177}\text{Lu-FAPI-46}$ 。虽然, $^{177}\text{Lu-DOTA-4P}$ (FAPI)<sub>4</sub> 在 1、4、24、48、72 及 96h 的肿瘤摄取均高于 $^{177}\text{Lu-DOTA-2P}$ (FAPI)<sub>2</sub>,但两者均未见显著差异( $P>0.05$ ),其内放射治疗效果也未见明显差异。**结论** 利用多价效应设计的基于 FAPI-46 的四聚体 4P(FAPI)<sub>4</sub>,相比于 FAPI-46,其显著提升了探针在肿瘤部位的摄取和滞留,为靶向 FAP 的肿瘤“诊疗一体化”的临床转化提供了一种新策略。

**【0110】用于 AMPA 受体成像的新型 $^{18}\text{F}$  标记 PET 显像剂的研制** 冉汶青(暨南大学第一附属医院核医学科/回旋加速器 PET 药物中心) 魏俊杰 韦会议 黎国聪 王璐

通信作者 王璐,Email:l\_wang1009@foxmail.com

**目的** 设计并合成了一种谷氨酸门控离子通道 AMPA 受体靶向型 PET 探针,并进行临床前影像研究,为 AMPA 相关疾病的诊断和分析提供一个强大的研究工具。**方法** 基于本团队之前使用 $^{11}\text{C}$  标记的正变构调节剂 [ $^{11}\text{C}$ ] AMPA-1905,对此结构设计了对应的 $^{18}\text{F}$  标记的探针 [ $^{18}\text{F}$ ] AMPA-1905。使用了 ACD/Labs 软件预测了两个探针的理化性质。通过自动化模块合成并测量 [ $^{18}\text{F}$ ] AMPA-1905 亲脂性和放射化学稳定性。利用啮齿类动物进行体外代谢稳定性研究、体内生物分布(BioD)研究以及 PET 影像研究;利用非人灵长类动物(NHP)进行 PET-MRI 成像研究,以评价两个探针

的药代动力学性质以及体内成像特征。**结果** ACD/Labs 软件预测出 [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 的 PET 多参数优化(MPO) 得分为 5.0, 显著高于 [ $^{11}\text{C}$ ]AMPA-1905 的 2.8, 所有计算值都在理想的 PET 示踪剂范围之内。利用自动化模块成功合成了 PET 探针 [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905, 具有高放射化学纯度(>99%) 和摩尔活性(>74 GBq/ $\mu\text{mol}$ ), 在含有 5% 乙醇的生理盐水中配制后 120min 内未检测到放射分解。此外, [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 在小鼠、大鼠和猴子血清以及 PBS 缓冲液中也稳定 60min。在小鼠的生物分布研究中, 观察到 60min 后保留在肝脏和肾脏中的高活性, 表明 [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 可能通过肝胆和泌尿系统排泄。NHP PET-MRI 成像研究显示 [ $^{11}\text{C}$ ]AMPA-1905 在相关脑区的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  在 5min 时范围为 1.1~1.3, [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 在 3min 左右达到峰值,  $\text{SUV}_{\text{max}}$  3.6~5.3。 [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 的全脑 AUC 远高于 [ $^{11}\text{C}$ ]AMPA-1905 (增加 36%), 这表明 [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 的摄取更多。 [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 在 10min 内显著洗脱, 显示出可逆的结合机制。**结论** 报告了一种 AMPA 靶向型探针 [ $^{18}\text{F}$ ]AMPA-1905 的合成和临床前研究。该探针具有高效的血脑屏障透过性, 为了进一步展示该探针的价值, 需要对其结构进行修饰以获得更好的结合选择性。该研究为进一步设计 AMPA 受体 PAMs 和  $^{18}\text{F}$  标记 PET 示踪剂提供了指导。

**[0111] 用 PET 显像无创评估锆 $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 抗 EGFR 抗体在肿瘤患者中的应用** 张慧玮(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 鲍伟奇 葛璟洁 周维燕 张政伟 管一晖

通信作者 管一晖, Email: guanyihui@hotmail.com

**目的** 已实现  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 的合成, 运用于复发的进展期胶质瘤患者体内, 给予单次静脉注射  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806。本研究着重考察该标记抗体在多时间点的生物学分布及肿瘤摄取规律, 以此评估该放射性标记抗体的应用潜力。**方法** 按既定的人组受试患者有肿瘤组织以用于检测肿瘤 EGFR 表达水平; 以往肿瘤切除时的石蜡包埋的、或冰冻的肿瘤组织块; 或在本临床试验注射示踪剂  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 前获得的肿瘤活检标本。注射  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 后, 将 7 例患者进行 72~120h、120~168h PET 显像, 其中 3 例早期进行 4h 显像, 观察  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 在不同时相  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 体内分布及肿瘤摄取情况。**结果** 共入组 10 例脑胶质瘤患者。注射  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 后 4h 显像观察各器官生物分布(SUV)。各时间点人体  $^{89}\text{Zr}$ -ABT-806 分布显示, 随着时间的推移, 全身各器官中显像剂分布不断减少, 其中 4h 以血液为主, 肿瘤内摄取低; 72~120h 相本底逐步清除, 肿瘤内有一定的显像剂摄取, 肿瘤/非肿瘤比值较大; 120~168h 相随着时间本底进一步清除, 肿瘤/非肿瘤比值进一步升高, 但肿瘤绝对 SUV 降低。因此, 72~120h 可能是最佳显示时间。肿瘤 SUV 测量结果显示, 各时间点肿瘤/非肿瘤( $\text{SUV}_{\text{max}}$ ) 和肿瘤/非肿瘤( $\text{SUV}_{\text{mean}}$ ) 较单纯的肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  和肿瘤  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  更能显示出优势。**结论**  $^{89}\text{Zr}$ -ABT806 是以 EGFR 为靶点的特异性单克隆抗体 PET 显像剂, 在胶质

瘤患者中显示出良好的显像效果及安全性, 为进一步应用于 EGFR 靶向药物治疗的疗效预测和疗效评估提供了可靠的理论及实践基础。

**[0112] 基于 FAP 靶向及酶响应的一体式新型抗胰腺癌药物构建及其可视化评价研究** 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者 汪静, Email: wangjing@fmmu.edu.cn

**目的** 研发 FAP 靶向并酶响应的一体式药物, 有望通过对肿瘤和基质的共同抑制提升胰腺癌治疗效果。本研究拟在前期研究基础上, 采用吉西他滨作为抗肿瘤元件, 修饰 FAP 靶向元件 FAPI 和酶激活元件甘脯二肽, 构建新型抗肿瘤前药 DOTA-FAPI-GP-GEM。经  $^{68}\text{Ga}$  标记后通过可视化研究, 评价该前药对胰腺癌的治疗效果, 验证 FAP 靶向及酶响应一体式递药策略应用于胰腺癌治疗的可行性, 为胰腺癌治疗提供新的备选药物。**方法** 设计并制备靶向探针, 以常规方法进行  $^{68}\text{Ga}$  标记, 计算标记率并测定放化纯和稳定性。构建胰腺癌 PDX 模型, 进行 microPET 显像及抑制成像, 并进行正常小鼠体内分布实验。**结果** 通过常规金属标记方法标记得  $^{68}\text{Ga}$ -GEM-FAPI 探针, 标记率为  $(63 \pm 11)\%$  (非校正), 经 C18 柱固相纯化后, HPLC 和 iTLC 检定得放化纯 >99%。实验测得  $^{68}\text{Ga}$ -GEM-FAPI 探针在生理盐水及小鼠血清中 2h 后放化纯 >99%。胰腺癌 PDX 模型 microPET 显像结果显示,  $^{68}\text{Ga}$ -GEM-FAPI 在肿瘤中具有高摄取, 尾静脉注射后 1h 为  $(8.08 \pm 0.36)\%$  ID/g, 3h 后仍有  $(5.50 \pm 0.43)\%$  ID/g 的摄取。抑制成像结果显示, 以 50 倍物质的量的 DOTA-FAPI-04 进行抑制, 肿瘤几乎无摄取。正常小鼠动物分布结果显示,  $^{68}\text{Ga}$ -GEM-FAPI 在正常脏器中具有快速清除的性质, 主要通过肾脏代谢出体外。**结论** 成功制备对成纤维激活蛋白具有高特异性的新型抗肿瘤前药 DOTA-FAPI-GP-GEM, 其具有优良的成纤维激活蛋白成像效能, 值得进一步研究, 成纤维激活蛋白对其的酶解效能评价及其对胰腺癌的治疗效果评价正在进行中。

**[0113] 靶向细胞外基质金属蛋白酶诱导因子 (CD147) 新型 PET 探针的制备及其肿瘤特异性分子显像研究**

马晓琨(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 刘特立 朱华 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 完成  $^{124}\text{I}$ -anti-细胞外基质金属蛋白酶诱导因子 (CD147) 的放射性标记, 测定  $^{124}\text{I}$ -anti-CD147 在体外对 CD147 的亲合力, 观察其在小鼠体内的生物学分布, 评价其肿瘤特异性分子显像效果, 为 CD147 高表达肿瘤的靶向治疗提供指导。**方法** 采用 N-溴代琥珀酰亚胺 (NBS) 作为氧化剂, 使用  $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$  对 CD147 抗体 (anti-CD147, 140-150 kDa) 进行标记, 使用 PD-10 纯化后得到高质量的  $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$ -anti-

CD147。通过 Radio-TLC 分析纯化产物的标记率、放化纯和体外稳定性;通过基质辅助激光解吸/电离飞行时间质谱仪 (MALDI-TOF-MS) 测定 anti-CD147 蛋白分子量;通过改进的 ELISA 方法分别检测<sup>125</sup>I-anti-CD147 和<sup>125</sup>I-IgG 与 CD147 的亲合力;通过流式细胞术和 Western blot 蛋白质印迹法 (WB) 验证人结肠癌细胞 LS174T、人咽鳞癌细胞 FaDu、人前列腺癌细胞 22RV1、人胰腺癌细胞 AsPC1 和人胃癌细胞 BGC823 表面的 CD147 表达情况并筛选高表达和低表达模型;利用上述细胞株以及 BALB/c 裸鼠分别建立皮下结肠癌、咽鳞癌、前列腺癌、胰腺癌和胃癌模型,开展 2、24、48、96 h 的免疫 PET 显像,168 h 进行离体模型鼠主要脏器和肿瘤显像以考察探针显像效果,以<sup>124</sup>I-IgG 作为对照;使用<sup>124</sup>I/<sup>125</sup>I-anti-CD147 进行体外细胞摄取实验以及正常昆明小鼠体内药代动力学和生物分布研究,并进行人体辐射剂量估算;最后进行肿瘤部位免疫组化染色,验证显像效果与免疫组化结果的一致性。**结果** 标记的<sup>124</sup>I/<sup>125</sup>I-anti-CD147 通过 PD-10 纯化后,标记率超过 90%,放化纯超过 98%,且在 0.01 mol/L PBS 及 10% HSA 中均维持 85% 以上放化纯超过 7 d;通过 MALDI-TOF-MS 测得 anti-CD147 蛋白分子量为 146.5 kDa;亲和力实验可得<sup>125</sup>I-anti-CD147 与 CD147 的结合力为 6.344 nmol/L,<sup>125</sup>I-IgG 与 CD147 的结合力为 101.2 nmol/L;体内药代动力学实验结果显示<sup>125</sup>I-anti-CD147 的药代动力学公式为: $\%ID/g = 0.7157 + 22.0965e^{-1.893t} + 16.9778e^{-0.0441t}$ ,药物分布相和清除相的生物半衰期分别为 0.37 和 15.73 h;流式细胞术和 WB 表明细胞株 LS174T、FaDu 和 22RV1 均高表达 CD147,AsPC1 和 BGC823 呈现低表达 CD147;microPET/CT 显像显示<sup>124</sup>I-anti-CD147 探针的瘤本比(靶/非靶比值)在 LS174T、FaDu 和 22RV1 阳性模型组显著高于 AsPC1 和 BGC823 阴性模型组,同时高于标记<sup>124</sup>I-IgG 的相应模型组( $P < 0.01$ );168 h 离体模型鼠主要脏器和肿瘤显像结果可知<sup>124</sup>I-anti-CD147 组基本只有肿瘤有摄取,而<sup>124</sup>I-IgG 在肿瘤中摄取较低且其他器官仍有非特异性摄取;细胞摄取实验表明 CD147 高表达细胞与低表达细胞对<sup>125</sup>I-anti-CD147 摄取存在显著差异( $P < 0.01$ );KM 小鼠体内生物分布数据表明了<sup>125</sup>I-anti-CD147 的体内代谢情况,并估测<sup>124</sup>I-anti-CD147 探针的全身有效剂量为  $1.04 \times 10^{-1}$  mSv/MBq;WB 和免疫组化结果显示 5 种肿瘤细胞蛋白表达水平以及肿瘤部位的免疫组化染色结果与显像结果  $SUV_{max}$  显示出良好的一致性且呈正相关( $P < 0.01$ )。**结论** <sup>124</sup>I-anti-CD147 作为靶向 CD147 新型 PET 分子探针,具有肿瘤特异性分子显像能力,其标记方法简单、快速,具有较好地体外稳定性。放射性标记的 anti-CD147 可以用于实体瘤患者的无创 CD147 定位,有望成为治疗高表达 CD147 肿瘤的潜在靶向药物。

**【0114】一种多肽类放射性分子探针用于 PD-L1 表达的 PET 显像及指导免疫治疗** 朱诗宇(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室;南京医科大学药学院核药学

系) 林建国 邱玲

通信作者 邱玲,Email:qiuling@jinnm.org

**目的** 精准无创检测肿瘤 PD-L1 的表达水平,对临床诊断和免疫治疗方案确定至关重要。本研究旨在开发一种新型靶向 PD-L1 的非侵袭性多肽类放射性分子探针 [<sup>68</sup>Ga]NOTA-IMB,监测不同肿瘤中 PD-L1 的表达并评估 PD-L1 抗体免疫治疗。**方法** 将多肽类抑制剂 IMB 与金属螯合剂 NOTA 连接并纯化,研究<sup>68</sup>Ga 标记后 [<sup>68</sup>Ga]NOTA-IMB 的比活度和放化纯度。检测了探针的体外稳定性,并通过亲和力实验、细胞特异性摄取实验,测定探针对 PD-L1 的结合亲和力和特异性。以转染的 PD-L1 高表达肿瘤 A375-hPD-L1、未转染的 PD-L1 低表达肿瘤 A375 和 PD-L1 自然高表达的小鼠为模型,测定探针体内靶向特异性。利用 Atezolizumab 抗体治疗 MC38 肿瘤模型小鼠,放射性分子探针 [<sup>68</sup>Ga]NOTA-IMB 监测免疫治疗诱导的 PD-L1 动态变化,并通过小鼠肿瘤体积和体重监测、Western Blot 方法和免疫荧光实验检测治疗前后肿瘤部位 PD-L1 表达变化以联合评估 PD-L1 抗体免疫治疗的疗效。**结果** [<sup>68</sup>Ga]NOTA-IMB 具有较高的比活度和放化纯度,在体外具有良好的稳定性和生物相容性,且对 PD-L1 具有较高的亲和力和特异性。体内 PET 显像显示,探针 [<sup>68</sup>Ga]NOTA-IMB 在高 PD-L1 表达的 A375-hPD-L1 和 MC38 等肿瘤中高摄取,在低 PD-L1 表达的 A375 肿瘤中低摄取,能较好地地区分不同 PD-L1 表达水平的肿瘤模型。利用 Atezolizumab 抗体诱导 MC38 肿瘤模型小鼠 PD-L1 表达, [<sup>68</sup>Ga]NOTA-IMB 注射后 30min 在肿瘤部位的摄取在治疗前为  $(3.3 \pm 0.1) \%ID/ml$ ,治疗后降至  $(0.99 \pm 0.28) \%ID/ml$ ,而探针在 PBS 处理组的肿瘤部位摄取无显著差异。利用 Atezolizumab 抗体治疗后小鼠肿瘤体积得到控制与 PBS 处理组的小鼠肿瘤体积具有显著差异,且治疗后两组小鼠体重无明显差异。Western Blot 方法和免疫荧光实验结果显示,Atezolizumab 治疗组肿瘤部位的 PD-L1 表达水平明显降低,与 PET 显像结果一致。**结论** [<sup>68</sup>Ga]NOTA-IMB 可实时、定量、动态地定位 PD-L1 在体内的表达,并能监测 PD-L1 抗体免疫治疗引起的体内 PD-L1 表达动态变化,为临床提供一种评估免疫治疗疗效的技术手段。

**基金项目** 无锡市科技发展基金(Y20212013)

**【0115】一种靶向鸟氨酸脱羧酶的肿瘤诊断分子探针的合成与评价** 秦开心(山西医科大学第一医院核医学科) 施冬梅 郑钰州 王红亮

通信作者 王红亮,Email:hongliang0812@163.com

**目的** 设计合成一种靶向鸟氨酸脱羧酶(ODC)的分子探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-Orm。通过一系列体内外实验,评价<sup>68</sup>Ga-NOTA-Orm 靶向鸟氨酸脱羧酶的能力和成为新型肿瘤 PET 诊断分子探针的潜力。**方法** 以 NOTA-Bn-SCN 作为双功能螯合剂修饰鸟氨酸得到前体化合物 NOTA-Orm,然后直接螯合<sup>68</sup>Ga,经 Sep Pak C18 小柱纯化后得到<sup>68</sup>Ga-NOTA-Orm。用 HPLC 测定探针在生理盐水和血清中的体外稳定性和注射

探针 60 min 后在大鼠尿液中的体内稳定性。在 DU145 (人前列腺癌细胞) 和 AR42J (大鼠胰腺外分泌肿瘤) 2 种肿瘤细胞株中研究细胞对探针的摄取特性及转运机制。研究  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-Orn 在正常小鼠体内的分布情况, 分别使用 DU145 和 AR42J 荷瘤裸鼠进行活体 Micro-PET/CT 显像。结果  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-Orn 的总合成时间约 30 min, 标记率为 45%~50% (未校正), 放射化学纯度 >98%, 体内外稳定性良好。细胞摄取和竞争抑制实验表明,  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-Orn 可被 ODC 阳性的肿瘤细胞摄取, 在 10 min 左右达到吸收峰值 (AR42J: (18.5 ± 0.7)% ; DU145: (10.6 ± 0.47)% )。加入 L-鸟氨酸后 AR42J 对探针的吸收减少了 21.1% ( $P = 0.014$ ) ; DU145 减少了 25.4% ( $P = 0.002$ )。在二氟甲基鸟氨酸 (DFMO) 存在条件下, AR42J 对  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-Orn 的吸收减少了 52.4% ( $P = 0.005$ ) ; DU145 减少了 39.2% ( $P = 0.021$ )。在 L-鸟氨酸和 DFMO 双重作用下, 2 种细胞对探针的摄取均有明显减低, 但与 DFMO 组相比无明显统计学意义。因此, 该探针在体内的转运方式与 L-鸟氨酸类似, 进入细胞后可能与 ODC 进一步作用。生物分布结果显示, 注射后 2~60 min 的血液清除率为 70%,  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-Orn 主要由肾脏代谢, 心脏, 脑, 肝脏等组织器官放射性分布较少。PET 显像示,  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-Orn 能被 ODC 阳性肿瘤特异性摄取, 肿瘤显示清晰, 其余组织器官的放射性分布较少, 靶与非靶 (T/NT = 8.8) 比值较高。结论  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-Orn 是一种能够与 ODC 特异作用的分子探针, 具有对肿瘤实现 PET 显像和诊断的应用潜力。

**【0116】一种 EphA2 受体靶向的 PET 显像剂开发及其在前列腺癌中的应用** 崔凯 (北京大学第一医院核医学科) 甘倩倩 杨敏福 杨兴

通信作者 杨兴, Email: yangxing2017@bjmu.edu.cn

**目的** 前列腺癌中肝配蛋白 A 型受体 2 (EphA2) 与前列腺特异性膜抗原 (PSMA) 的表达呈互补趋势, 二者联合可覆盖近 99% 的前列腺癌样本。本研究旨在开发一种靶向 EphA2 的 PET 示踪剂, 有望弥补当前 PSMA PET/CT 在神经内分泌型前列腺癌和去势前列腺癌检测中的局限性。**方法** 对具有 EphA2 高亲和力的双环肽序列 BCY6088 进行一定的结构改造后, 用一种常见的金属螯合剂 NOTA 将其功能化, 随后进行放射性标记, 得到  $^{68}\text{Ga}$  和  $^{18}\text{F}$  AIF 标记的两种显像剂。运用荷 PC-3 肿瘤 (EphA2+) 或 22Rv1 肿瘤 (EphA2-) 小鼠模型进行 PET/CT 显像评估两种显像剂的体内分布和代谢性能, 筛选出性能更优者, 并进行毒性实验, 初步判断其临床转化潜力。**结果** BCY6088 的氨基酸序列为 A [HArg] DCi [Hyp] LVNPLCiLHP [D-Asp] W [HArg] CiiiA, 并通过 1, 3, 5-三丙烯酸基六氢-1, 3, 5-三嗪 (TATA) 与 3 个半胱氨酸反应从而形成双环。本研究通过去除 BCY6088 上 Ci 前的 A、HArg 和 D 及 Ciii 后的 A, 并将 Ciii 前的 HArg 替换为 L-精氨酸, 仍以 TATA 为环化小分子, 得到了作为靶向基的双环肽 (ET)。然后, 在 Ci 端偶联 NOTA 合成了标记前体 ETN, 进行  $^{68}\text{Ga}$ 、 $^{18}\text{F}$  AIF 标记, 成功制备了 2 种放射纯均高于 95%

的示踪剂。PET/CT 显像结果表明, 在荷 PC-3 肿瘤小鼠体内, 注射显像剂 1 h 后即观察到肿瘤部位有明显的放射性浓集, [ $^{68}\text{Ga}$ ]Ga-ETN 和 [ $^{18}\text{F}$ ]AIF-ETN 的肿瘤摄取 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ ) 分别为  $0.64 \pm 0.05$ 、 $0.53 \pm 0.05$ , 与肌肉摄取之比分别达到了  $10.83 \pm 0.97$  和  $21.29 \pm 6.55$ ; 非靶器官中, 肾摄取最高, [ $^{68}\text{Ga}$ ]Ga-ETN 在肝脏中有较为明显的浓集 ( $0.85 \pm 0.07$ ), 而 [ $^{18}\text{F}$ ]AIF-ETN 的肝摄取低 ( $0.07 \pm 0.01$ )。在荷 22Rv1 肿瘤小鼠体内, [ $^{18}\text{F}$ ]AIF-ETN 的肿瘤摄取与肌肉摄取相当 ( $0.03 \pm 0.01$  vs  $0.02 \pm 0.00$ ), 显著低于 PC-3 肿瘤, 表明该显像剂特异性靶向 EphA2。毒性实验结果表明, [ $^{18}\text{F}$ ]AIF-ETN 对小鼠的肝肾功能没有影响, 心、肝、肺、肾、脾的免疫组化染色结果与正常小鼠无异。**结论** 本研究开发了 2 种 EphA2 靶向的显像剂, 其中 [ $^{18}\text{F}$ ]AIF-ETN 的肿瘤摄取好、肿瘤/肌肉比值高、肝摄取更低、毒性低, 是一种性能优良的 EphA2 靶向肿瘤显像剂, 在前列腺癌的诊断中有一定的应用前景。

**【0117】靶向新型免疫检查点分子 B7-H3 核素偶联治疗性抗体研制及其在人脑胶质瘤动物中的药效作用** 郑梦 (苏州大学附属第一医院临床药理实验室、苏州大学药物研究与转化交叉研究所) 傅丰庆 王燕 王文 张学光 缪丽燕

通信作者 缪丽燕, Email: miaolysuzhou@163.com

**目的** 利用  $^{89}\text{Zr}$ -免疫 PET 活体显像方法从 3 株 B7H3 人源化抗体 (401, 402, 403) 中筛选出具有良好肿瘤靶向性和生物学行为人源化 B7H3 抗体, 并用  $^{131}\text{I}$  进行标记开展其在荷瘤鼠中的药效研究。**方法** (1) 建立  $^{89}\text{Zr}$  标记 B7H3 抗体方法学; (2) 在荷瘤鼠模型中研究人源化 B7-H3 单克隆抗体 (401, 402, 403) 抗体生物学性能; (3)  $^{131}\text{I}$ -B7H3 抗体在荷瘤鼠中药效学研究。**结果** (1)  $^{89}\text{Zr}$  标记 B7H3 抗体方法学:  $^{89}\text{Zr}$  可顺利实现抗体标记; 标记率 >80%; 溶媒和血清稳定性良好 (168h 时 RCP >90%)。 (2)  $^{89}\text{Zr}$  标记抗体在荷瘤鼠模型中靶向性研究, 3 株抗体肿瘤靶向性强, 靶本比 >30; 其中, 401 与 402 肝脏摄取均低于 403 抗体, 72h 时,  $^{89}\text{Zr}$  标记 401 和 402 抗体在肝脏中的摄取值分别为: ( $5.23 \pm 0.98$ ) 和 ( $5.71 \pm 1.30$ ) %ID/g, 而  $^{89}\text{Zr}$  标记 403 在肝脏中摄取为 ( $10.93 \pm 0.88$ ) %ID/g。 (3) 药效显示, 同一只小鼠体内, 在治疗 20 天后,  $^{131}\text{I}$ -401 和  $^{131}\text{I}$ -402 对 B7H3 阳性瘤相对肿瘤增殖率 (T/C) 分别是 11% 和 25.11%, 而敲除瘤分别是 67.14% 和 69.94%, 其抑瘤效果明显优于  $^{131}\text{I}$ -IgG (阳性瘤 T/C: 59.89%, 敲除瘤 T/C: 97.58%); 从  $^{18}\text{F}$ -FDG 扫描结果上看, 给予  $^{131}\text{I}$ -401 和  $^{131}\text{I}$ -402 治疗后第 7 天, 其 B7H3 阳性瘤组织摄取值分别是 ( $4.69 \pm 1.40$ ) 和 ( $4.68 \pm 1.59$ ) %ID/g, 与对照组 PBS [ ( $7.34 \pm 2.22$ ) %ID/g ] 相比, 差异存在统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 与  $^{131}\text{I}$ -IgG [ ( $8.59 \pm 7.28$ ) %ID/g ] 无差异; 而 B7H3 敲除瘤组织摄取与对照组 PBS 及  $^{131}\text{I}$ -IgG 组相比, 差异均无统计学意义。**结论** 成功研制 2 株具有治疗性开发价值的核素偶联靶向新型免疫检查点分子 B7-H3 人源化抗体 (401, 402)。  $^{89}\text{Zr}$  免疫 PET 研究结果示, 2 株抗体具有良好的

肿瘤靶向性和特异性,并在正常组织中非特异性浓聚低,体内生物学性能良好;药效研究结果显示<sup>131</sup>I-401 和<sup>131</sup>I-402 均有明显的抑瘤效果,其中,<sup>131</sup>I-401 疗效及靶向性明显高于<sup>131</sup>I-402。这 2 株蛋白质分子有望作为基于 B7H3 靶点的肿瘤免疫治疗药物研发的候选抗体。

**基金项目** 国家重大新药创制项目(2017ZX09304021);江苏省重点研发计划(社会发展)专项(BE2021644)

**志谢** 江苏省临床免疫研究所;江苏省原子医学研究所

**【0118】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 SPECT/CT 检测乳腺癌 HER2 表达的临床应用** 赵凌舟(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 刘长存 邢岩 赵晋华

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

**目的** 评价一种<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记的抗 HER2 纳米抗体(<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02)作为 HER2 靶向的分子探针,利用 SPECT/CT 显像检测乳腺癌 HER2 表达的临床价值。**方法** 本研究为一项非随机、非盲、诊断性的临床应用研究,经上海市第一人民医院医学伦理委员会批准后(院伦快[2021]051),入组 30 例乳腺癌患者行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 SPECT/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,显像后均进入 7 天随访期。**结果** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 具有良好的安全性,30 例患者未发生药物相关不良反应;分析病灶摄取和视觉判读发现<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 SUV<sub>max</sub> = 1.5 仍可作为确定 HER2 阳性显像的合理临界值;按照患者入组前的治疗情况,30 例患者分为未治疗组和已治疗组,未治疗组原发灶和转移灶的 SUV<sub>mean</sub> 和 SUV<sub>max</sub> 均与 HER2 状态有良好的相关性,HER2 阳性组 SUV<sub>mean</sub> 和 SUV<sub>max</sub> 显著高于阴性组,而已治疗组原发灶和转移灶的 SUV<sub>mean</sub> 和 SUV<sub>max</sub> 均较低,并显著低于未治疗组。进一步分析,未治疗组原发灶<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 摄取与 HER2 表达水平(IHC 0 至 3+) 具有很好地相关性,SUV<sub>mean</sub> 和 SUV<sub>max</sub> 均随 HER2 IHC 结果的增加而增加。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 SPECT/CT 能显示乳腺癌脑转移和骨转移病灶,且与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 有不同的摄取模式,显示糖酵解和 HER2 受体在病灶内不一致;与<sup>18</sup>F-FDG 不同,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 不会被炎症组织摄取,有利于 HER2 表达检测的准确性。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 SPECT/CT 发现 9 例患者有明显的 HER2 表达异质性,包括病灶内摄取不均匀,单侧多发病灶、双侧原发灶、原发灶与转移灶对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 摄取不一致。相比于 HER2 靶向治疗前,HER2 阳性乳腺癌病灶治疗对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 摄取显著降低,提示<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 SPECT/CT 有潜力监测 HER2 靶向治疗中的 HER2 状态,评价治疗效果。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-02 SPECT/CT 显像具有良好的安全性和有效性,有潜力成为一种全面、准确、动态检测乳腺癌患者 HER2 表达和分布的方法,有助于筛选 HER2 阳性病灶和评价治疗效果。

**【0119】<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA-617 靶向治疗转移性去势抵抗性前列腺癌的探索性研究** 王国昌(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科、疑难重症及罕见病国家重点实验室、核医学分子靶向诊断与治疗北京市

重点实验室) 臧洁 蒋媛媛 范欣荣 朱朝晖

通信作者 朱朝晖, Email: 13611093752@163.com

**目的** 探索约 2.0 GBq (55 mCi) <sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 靶向治疗转移性去势抵抗性前列腺癌的安全性及治疗效果。**方法** 本研究经伦理委员会审批,共纳入 30 例转移性去势抵抗性原发性前列腺癌患者,所有患者均签署书面知情同意。治疗剂量为每疗程 2.0 GBq,实际为 (55.1 ± 0.09) GBq [(55.1 ± 2.4) mCi],共 3 个疗程,疗程间隔为 8 周。不良反应按照通用不良反应术语标准 5.0 进行分类。治疗有效性通过 PSA 水平进行评估。主要终点为不良反应发生率;次要终点为 PSA 50 应答率和基于 PSA 的无进展生存时间。**结果** 由于疾病进展、骨髓抑制和新冠肺炎的影响,分别有 22、11 例患者完成了 2 和 3 个疗程<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 的治疗,其中 1 例在第 2 次给药前因为进食误吸死亡。<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 核素治疗最常见的不良反应为 1-2 级疲劳 (16/30, 53.3%)、口干 (12/40, 40%)、恶心 (12/40, 40%)。最严重的不良反应为 3 级血小板减少症 5/30 (16.7%)、3 级白细胞减少症 3/30 (10.0%)、3 级贫血事件分别为 1/30 (3.3%),无 4 级血液系统不良事件发生。首次给药后,20/30 (66.7%) 患者出现了 PSA 降低,PSA50 应答率为 10/30 (33.3%);全部治疗周期结束后,23/30 (76.7%) 患者出现了 PSA 的下降,PSA50 应答率为 17/30 (56.7%)。基于 PSA 的无进展生存时间为 4.0 个月 (95% CI: 2.5-5.6 个月)。患者基线 PSMA 肿瘤负荷与 PSA 应答率之间无明显相关性 ( $P = 0.399$ );而基线 PSMA PET 肿瘤病灶的 SUV<sub>mean</sub> 和 PSA 应答率 ( $P < 0.001$ ) 及 PSA 无进展生存时间 ( $P = 0.002$ ) 之间均存在明显的相关性。对于 PSA 进展的患者,PSMA PET 评估与 PSA 增加相关性差 ( $P = 0.848$ ),FDG PET 评估与 PSA 增加有明显的相关性 ( $P = 0.040$ )。16 例患者 (53.3%) 骨痛部分缓解,3 例 (10.0%) 报告疼痛加重,10 例 (33.3%) 感觉没有明显变化。治疗前和治疗后的生活质量总评分有显著改善 (59.9 ± 15.0 与 55.5 ± 15.3,  $P = 0.011$ )。**结论** <sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 能够以较低的剂量取得理想的治疗效果。PSMA SUV<sub>mean</sub> 与预后独立相关,治疗过程中 FDG PET 有助于监测疾病进展。

**【0120】<sup>18</sup>F 标记苯胍类 NET 显像剂在心肌梗死模型中的初步显像研究** 杨丽萍[西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,四川省院士(专家)工作站] 胡梅 王长江 尹丽萍 王力

通信作者 王力, Email: liwang\_512@163.com

**目的** 分析<sup>18</sup>F 标记的苯胍类似物作为肾上腺素能转运体 (NET) 显像剂在正常心肌中的显像能力及对心肌梗死模型的初步诊断能力,并考察此类正电子药物的构效关系。**方法** 以 NET 为作用靶点,通过化学合成得到了系列苯胍类 NET 显像剂,包括已有实验研究的药物 IBG1 (LMI1195) 以及新合成药物 IBG2、IBG3 和 IBG4,其中以药物 IBG1 作为心肌显像的阳性对照显像剂,探讨药物 IBG2、IBG3 和 IBG4 的不同结构对心肌显像效果的影响。取上述苯胍类药物前体

0.001~0.01 mmol 放入干燥的反应管,再加入干燥氟离子(15~40 mCi, 100  $\mu$ l), 90  $^{\circ}$ C 加热 30 min。反应结束后,反应液冷却至室温,旋干,反应管中加入二氧六环 50~100  $\mu$ l, 4 mol/L HCl 250~500  $\mu$ l, 65  $^{\circ}$ C 加热 30 min。反应液冷却至室温,加入 4 mol/L NaOH 调节 pH=4,经半制备色谱柱纯化后制剂备用。心肌梗死小鼠模型的构建:昆明小鼠通过手术结扎左冠状动脉前降支制备心肌梗死模型,分别于造模后 1~3 天进行心肌显像。显像:分别对正常雄性昆明小鼠及心肌梗死模型小鼠尾静脉注射显像剂 50  $\mu$ Ci 左右。注射 1 h 后,在气体麻醉下行 PET/CT 静态扫描显像。通过对正常小鼠与心肌梗死模型小鼠进行影像对比,通过 Pmod 心肌绘图模块儿绘制不同实验动物心肌靶心图。同时评估药物的体内外稳定性,考察不同显像剂的稳定性、心肌显像能力及心肌梗死病灶的诊断能力差异。**结果** 所考察的 $^{18}$ F 标记苯胍类显像剂标记产率在 5%~15%,放射化学纯度>95%。正常小鼠 PET/CT 影像显示,该类药物主要经肾脏代谢,且代谢速度较快。心脏对不同显像剂的摄取存在差异,其中以药物 IBG1 和 IBG2 显像效果相对较好。心肌梗死模型上,药物 IBG2 摄取差异变化明显,具有较好地初步判断心肌梗死的能力。同时,从心肌靶心图可以看出,通过结扎左冠状动脉前降支能实现造成心肌较大部分区域梗死的目的。另外,由于此类药物具有 $^{18}$ F-氟代烷基结构,显像剂在体内出现了不同程度的脱氟。综合考虑,药物 IBG2 的图像背景相对较低,脱氟少,心肌对比显像能力较明显,有希望用于后续进一步的研究。**结论** 上述 $^{18}$ F 标记苯胍类似物中,IBG2 心肌显像效果相对较好,有望继续后续的进一步研究。但不同药物均存在不同程度的脱氟现象。未来的研究中还可以探讨在此类药物中的其他部位进行 $^{18}$ F 标记药物的稳定性及成像差异。由于此类药物与肾上腺素能转运体(NET)特异性结合,利用此类显像剂可以对已有心肌成像药物进行补充或通过联合运用对不同病因的心脏类疾病进行初步诊断研究。

#### **[0121] $^{18}$ F (Al)-PSMA-3Q 的自动化合成及初步临床转化**

吴一田(解放军总医院第一医学中心核医学科)

付华平 刘亚超 姚树林 张晓军 张锦明

通信作者 张锦明,Email:zhangjm301@163.com

**目的** 开发适于临床应用的 $^{18}$ F (Al)-PSMA-3Q 自动化合成模块,将经临床转化用于前列腺癌的生化复发诊断。**方法** 采用临床单管多功能模块的卡套式合成,取(Al)-PSMA-3Q 冻干品(内含 200 $\mu$ g PSMA-前体和三氯化铝)安装于模块上,卡套中的 QMA 含量为 30mg 交换树脂,0.2ml 生理盐水自动淋洗后,100 $^{\circ}$ C 加热 10min,经半制备 HPLC 分离,流动相为 12%的乙醇;收集产品后,经质量合格用于临床研究;经伦理委员会同意后,在前列腺癌治疗后 PSA 升高的患者行 PET 显像,并招正常志愿者显像评估辐射剂量。**结果** 0.2ml 生理盐水淋洗 QMA (30mg 交换树脂)的 $^{18}$ F 的效率为 99%,合成 $^{18}$ F (Al)-PSMA-3Q 的不校正效率为 20%~35% ( $n=20$ ),放射化学纯度大于 99%;单次合成剂量一般在 500mCi 左右;

经 HPLC 分离纯化,明显提高了产品的放射化学纯度(下图)。经 8 例正常志愿显像,辐射剂量结果与 $^{18}$ F-DCFPyL 一致;200 例前列腺癌 PSA 升高患者的 PET 显像见示踪剂分布同 $^{18}$ F-DCFPyL 一致,主要从泌尿系统代谢。**结论** 临床多功能模块卡套式合成 $^{18}$ F (Al)-PSMA-3Q,合成效率高、放射化学纯度大于 99%,可满足临床科研需要; $^{18}$ F (Al)-PSMA-3Q 适于前列腺癌复发的诊断。

#### **[0122]两种新型 $^{99}$ Tc $^{m}$ 标记硝基咪唑类显像剂的制备及乏氧肿瘤靶向性研究**

陈学忠(南昌大学第一附属医院核医学科) 谭玮玮 曾令鹏 刘少正 陈庆杰 张庆

通信作者 张庆,Email:simonching@qq.com

**目的** 尽管开发出的用于乏氧显像的放射性药物有很多,但目前用于临床的只有 $^{18}$ F-MISO、 $^{99}$ Tc $^{m}$ -HL91 等少数几种,而且它们作为乏氧显像剂也并非十分理想。 $^{99}$ Tc $^{m}$  标记的乏氧放射性药物可与 PET 正电子药物优势互补。本课题设计合成 5-硝基咪唑天冬氨酸酰胺衍生物(3-氨基-4-[2-(2-甲基-5-硝基-1H-咪唑基)-乙胺基]-4-氧代-丁酸;NASn)和 2-硝基咪唑 HMPAO 衍生物(BRU59-21),用 NMR 与 MS 进行验证,探讨并优化了 $^{99}$ Tc $^{m}$  核素标记方法,为开发结构简单、便于制备、性价比高、乏氧选择性好的 SPECT 新型放射性药物提供依据。**方法** 用放射性 TLC 及 HPLC 对标记物进行质控并检测标记物的体内外稳定性、脂水分配系数、电荷分布、血浆蛋白结合率、异常毒性等一般性质。通过 CCK-8 法细胞活性检测、Western Blot 及 RT-PCR 检测内源性乏氧标志物 HIF-1 $\alpha$  确定了 A549 肺腺癌细胞的最佳乏氧培养时间。通过体外细胞摄取实验、荷 A549 肺腺癌裸鼠体内生物分布实验,研究上述两种标记物在乏氧细胞和各组织中的聚集情况以及在正常小鼠体内的血液清除情况,比较两种标记物在瘤体积不同的荷 A549 肺腺癌裸鼠模型体内分布及 SPECT 断层显像结果的差异。最后通过肿瘤病理组织切片乏氧标志物哌莫硝唑(PIMO)和 HIF-1 $\alpha$  的免疫组化染色与相同瘤组织切片的放射自显影结果两者对比,定性、定量检测上述两种放射性标记物在肿瘤中的分布是否反映肿瘤的乏氧情况。**结果** (1)两种配体化合物的 NMR 与 MS 分析显示与设计结构一致,NASn 通过两步法 $^{99}$ Tc $^{m}$  标记形成 $^{99}$ Tc $^{m}$ -NASn, BRU59-21 直接 $^{99}$ Tc $^{m}$  标记形成 $^{99}$ Tc $^{m}$ -BRU59-21,优化了 NASn 的放射性标记条件,两种标记产物放射性化学纯度均>95%。(2) $^{99}$ Tc $^{m}$ -NASn、 $^{99}$ Tc $^{m}$ -BRU59-21 均为电中性化合物,其脂水分配系数 logP 为 1.7 和 1.38,均为亲脂性。在室温、人血白蛋白 37 $^{\circ}$ C、小鼠肝匀浆中 37 $^{\circ}$ C 三种条件下放置 4h,标记物的放化纯均无明显下降。两种标记物的血浆蛋白结合率分别为 68.8%和 50.5%。两种标记物 74MBq 尾静脉注入实验小鼠并持续观察 7 天,小鼠全部存活且未见明显不良反应。(3)A549 细胞乏氧培养不同时间的存活率比较,差异有显著性( $P=0.009$ ),以乏氧 24 h 组细胞存活率最高(96.30 $\pm$ 2.79)%。正常氧和缺氧条件下将 A549 细胞培养不同时间(4~48h),乏氧状态下培养 4h HIF-1 $\alpha$  蛋白表达开



始增加,到 24h 达到峰值,48h 后其表达有所降低,与常氧条件下的表达差异有统计学意义(峰值 24h  $3.69 \pm 0.37$  vs  $1.01 \pm 0.04$ ,  $P < 0.001$ );在 12h HIF-1a mRNA 表达开始明显增加,24h 表达达到峰值,与常氧条件下的表达差异有统计学意义( $3.27 \pm 0.32$  vs  $1.03 \pm 0.28$ ,  $P < 0.001$ )。体外细胞摄取实验表明:加入标记物后 10min,乏氧体系中 A549 细胞对标记物的摄取百分数随时间延长而逐渐增高,且均高于相应时相常氧体系中细胞对标记物的摄取百分数。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -NASn 摄取的达峰时间在 60min,  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -BRU59-21 的细胞摄取达峰时间在 120min,分别为  $(28.51 \pm 2.36)\%$  和  $(24.34 \pm 2.65)\%$ ;摄取值都为常氧状态的 5 倍左右,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。(4) 血液清除实验表明两种标记物  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -NASn、 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -BRU59-21 在正常小鼠体内的血液清除符合二室代谢模型,消除相半衰期分别为 112.47 min 和 61.28 min。荷肺腺癌 A549 裸鼠体内分布数据表明:进入血液后清除较慢,标记物主要经肝肠排泄,还有部分经肾脏排泄。肿瘤摄取随时间延长逐渐升高, NASn 至 120 min 时摄取达峰值  $(4.57 \pm 0.29)\%$  ID/g, 瘤体/肌肉摄取比 (T/M) 为 6.80; NASn 的肿瘤绝对摄取值优于 BRU59-21,后者于 60min 时摄取达峰值  $(2.66 \pm 0.22)\%$  ID/g, T/M 为 3.54。BRU59-21 血液清除更快,60min 前肿瘤与血液比值 (T/B) 都高于 NASn ( $3.09 \pm 0.88$  vs  $1.87 \pm 0.67$ )。荷 A549 腺癌裸鼠 SPECT/CT 显像与体内分布结果大致类似,统计检验发现 0.5cm 和 1.5cm 两种瘤体积的荷 A549 裸鼠显像对比,同体积肿瘤两种标记物显像的瘤/本底比 (T/N) 差异有统计学意义 ( $1.5\text{cm}$ :  $5.17 \pm 0.68$  vs  $2.45 \pm 0.53$ ;  $0.5\text{cm}$ :  $4.53 \pm 0.55$  vs  $2.09 \pm 0.48$ , 均  $P < 0.005$ )。对比相同瘤组织切片 HIF-1a 免疫组化的结果与显像发现瘤体积越大 ( $1.5\text{cm}$  vs  $0.5\text{cm}$ ), HIF-1a 表达含量越高 ( $88.23\% \pm 4.78\%$  vs  $48.62\% \pm 3.48\%$ ), 显像 T/N 越高 (NASn:  $5.17 \pm 0.68$  vs  $4.53 \pm 0.55$ ; BRU59-21:  $2.45 \pm 0.53$  vs  $2.09 \pm 0.48$ ), 表明两种标记物在肿瘤中均有较好的乏氧选择性。(5) 这两种核素标记物摄取与免疫组织化学 PIMO 的染色均具有显著正相关:放射自显影中的肿瘤  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -NASn 摄取与 PIMO 阳性的相关性 ( $r = 0.86$ ,  $P < 0.001$ );  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -BRU59-21 摄取与 PIMO 阳性的关系 ( $r = 0.71$ ,  $P = 0.002$ )。  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -NASn 和 PIMO 之间的相关性高于  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -BRU59-21 和 PIMO 之间的相关性 ( $\chi^2 = 8.38$ ,  $P = 0.001$ )。结论 [ $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ ]-NASn、 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -BRU59-21 均为电中性的脂溶性化合物,几无异常毒性,且在体内外条件下稳定性好。体外细胞摄取及荷瘤动物模型 SPECT 显像、免疫组化及放射性自显影研究表明二者均具有较好的乏氧选择性。 [ $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ ]-NASn 相对较慢的血液清除模式和结构内两个乏氧还原基团可能使肿瘤摄取与滞留更佳,值得进一步开发为肿瘤乏氧显像的放射性药物。

**[0123] HER2 靶向分子探针  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$  的初步临床转化研究** 周妮娜(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究

教育部重点实验室) 郭晓轶 刘嘉月 刘特立 朱华 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 本研究旨在开发基于 HER2 亲和体的新型 PET 分子探针  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$ , 并进行初步的临床转化研究, 评估其体内分布、辐射剂量、对 HER2 阳性病灶的检测能力。**方法** 自动化模块合成  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$ , 采用高效液相色谱法 (HPLC) 进行质量控制。初步临床转化研究中共入组了 44 例乳腺癌患者 (伦理批件号: 2019KT114; 临床实验注册: NCT04547309), 包括 28 例 HER2(3+) 乳腺癌患者, 12 例 HER2(2+) 乳腺癌患者, 4 例 HER2(1+) 乳腺癌患者。每例患者注射  $185\text{-}222\text{ MBq}$   $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$  和 1 mg 的冷亲和体, 并于注射后 2 h 和 4 h 进行扫描。所有患者均在 7 d 内接受标准  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 检查进行对比分析。对长径 1.0 cm 以上的病灶进行感兴趣勾画 (ROI), 测定了标准化摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )。**结果** 自动化制备的  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$  放射化学产率为  $20\% \pm 3\%$  ( $n > 10$ ); 放射化学纯度  $> 95\%$  ( $n > 10$ )。最佳显像时间在注射后 4 h。  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$  在所有来源于 HER2 3+ 的病灶的摄取值高于 HER2 2+ 病灶 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$   $14.5 \pm 7.37$  vs  $9.01 \pm 3.88$ ,  $P < 0.0001$ ), 高于 HER2 1+ 的病灶 ( $2.94 \pm 3.85$ ,  $P < 0.0001$ );  $^{18}\text{F-FDG}$  的摄取与 HER2 表达水平无相关性。  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$  在骨转移、肝转移、淋巴结转移、肺转移病灶中摄取存在差异, 其中骨转移灶的摄取值最高 ( $16.4 \pm 7.8$ ), 其次为肝转移 ( $15.6 \pm 8.4$ ), 淋巴结转移 ( $9.8 \pm 3.9$ ), 肺转移灶摄取较低为 ( $6.1 \pm 7.7$ )。通过 ROC 曲线设定  $\text{SUV}_{\text{max}}$  阈值为 6.0 时, 对 HER2 阳性病灶的诊断灵敏度为 88.7%, 特异性为 80.6%; 对肝脏的诊断灵敏度较高, 灵敏度和特异性均为 100%。**结论**  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$  PET/CT 显像是一种无创检测 HER2 阳性乳腺癌患者 HER2 状态的可行方法, 对 HER2 阳性病灶有较好地靶向能力, 可实现 HER2 阳性患者低剂量早期检测。此外,  $\text{Al}^{18}\text{F-NOTA-HER2-BCH}$  成像不受 HER2 靶向治疗的影响, 这允许在 HER2 靶向治疗后重复评估以监测 HER2 表达, 可为 HER2 阳性肿瘤患者靶向治疗提供指导。

**基金项目** 首都卫生发展科研专项项目 (首发 2022-ZZ-2154)

**[0124]  $\beta$ -gal 靶向多模态分子探针监测肿瘤细胞衰老的研究** 向馨(中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心) 周康博 董楚宁 王云华 马晓伟

通信作者 马晓伟, Email: maxiaowei@csu.edu.cn

**目的** 设计并合成新型  $\beta$ -gal 蛋白酶活性靶向近红外与正电子发射断层显像多模态分子探针, 实时、动态、定量监测肿瘤治疗过程中的细胞衰老及其与复发和转移相关的分子机制。**方法** 设计合成  $\beta$ -gal 活性基础核素分子探针, 并明确新探针的各项放射化学及生物学特性。利用  $\beta$ -gal 重组蛋白及 LacZ 基因转染的细胞 CT26、CL25 ( $\beta$ -gal 过表达) 和对

照细胞 CT26. WT, 通过荧光免疫电泳、细胞摄取实验、激光共聚焦显微镜成像验证探针与  $\beta$ -gal 结合的特异性和灵敏度。利用阿霉素和喜树碱治疗肿瘤细胞, 并利用新探针动态观察细胞衰老过程, 结合分子生物学试验研究肿瘤细胞衰老与复发的机制; 建立动物模型用 PET/CT 进行活体显像, 研究探针的药代动力学特性、肿瘤治疗衰老的成像效能。结果成功合成核素分子探针 M-Gal(酶活性基础探针)和 M-Gal-C(对照探针, 活化后不能结合于蛋白酶上), 并进行  $^{68}\text{Ga}$  标记, 获得了稳定的  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-M-Gal 和  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-M-Gal-C。 $^{68}\text{Ga}$  标记探针与  $\beta$ -gal 重组蛋白孵育后进行凝胶电泳, PET/CT 显像发现二者结合条带; 与 CT26. WT 和 CT26. CL25 细胞摄取实验显示, 2 种探针都在 CT26. CL25 细胞中具有更高的摄取, 并随时间的延长呈增高趋势, 且  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-M-Gal 的摄取比  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-M-Gal-C 高。治疗诱导的衰老肿瘤细胞高度表达  $\beta$ -gal, 比未治疗的肿瘤细胞更高的摄取探针。结论  $\beta$ -gal 活性基础核素分子探针 M-Gal 进行  $^{68}\text{Ga}$  标记后能与  $\beta$ -gal 特异性结合, 从而监测治疗诱导肿瘤细胞衰老过程及机制。

**[0125]  $\alpha$  核素  $^{223}\text{Ra}$  诱导肿瘤免疫原性细胞死亡的作用探究** 杨梦蝶(同济大学附属第十人民医院核医学科、同济大学核医学研究所)余飞

通信作者 余飞, Email: yufei\_021@163.com

**目的** 探索  $\alpha$  核素  $^{223}\text{Ra}$  诱导肿瘤细胞表型的变化, 挖掘  $\alpha$  核素提高肿瘤免疫原性协同免疫治疗的潜能及其内在调控机制, 为其临床应用转化提供理论与实践基础。**方法** 以免疫原性较差的非小细胞肺癌 LLC 细胞株为研究对象, 通过 CCK8 法检测梯度剂量下  $\beta$  核素  $^{131}\text{I}$  及  $\alpha$  核素  $^{223}\text{Ra}$  对肿瘤细胞的杀伤效应; 构建 LLC 细胞株骨转移小鼠模型, 评估梯度剂量  $^{223}\text{Ra}$  尾静脉注射后对肿瘤的抑制作用及体内安全性; 免疫荧光法检测肿瘤组织 DNA 双链断裂情况。其次, 用 Western Blot 法及 ELISA 法检测不同时间点  $^{223}\text{Ra}$  诱导肿瘤细胞 DAMPs 蛋白的表达水平; 免疫组化法检测肿瘤组织 DAMPs 蛋白的表达水平。最后, 采用多种细胞死亡抑制剂联合  $^{223}\text{Ra}$  探究核素作用后肿瘤细胞死亡形式; Western Blot 法检测不同时间点  $^{223}\text{Ra}$  诱导肿瘤细胞铁死亡、细胞焦亡相关蛋白的表达水平; 开展体内实验评估  $^{223}\text{Ra}$  联合抗 CD47 抗体的协同抗肿瘤效果。**结果**  $\alpha$  核素  $^{223}\text{Ra}$  相较于  $\beta$  核素  $^{131}\text{I}$  具有更高效杀伤肿瘤细胞的作用, 且呈剂量依赖性;  $^{223}\text{Ra}$  可诱导肿瘤组织坏死、凋亡及 DNA 断裂标志物  $\gamma\text{H2AX}$  表达增高。此外, 观察到  $^{223}\text{Ra}$  可诱导肿瘤细胞表达 DAMPs(包括 CALR、HMGB1、HSP70)蛋白, 并释放 HMGB1、HSP70, 且与作用时间相关; 肿瘤组织中的 DAMPs 蛋白的表达同样呈剂量依赖性增高。进一步研究发现, 凋亡、坏死性凋亡及铁死亡的抑制剂可影响  $^{223}\text{Ra}$  的细胞杀伤作用, 且  $^{223}\text{Ra}$  可诱导肿瘤细胞 GPX4 蛋白表达减低、ACSL4 蛋白表达增高, MDA 含量增高, 进一步明确  $^{223}\text{Ra}$  诱导肿瘤细胞铁死亡的能力。另一方面, NLRP3、IL-1 $\beta$ 、Cleaved GSDMD/GSDMD 表达增高,

pro caspase-1 蛋白表达降低, 细胞释放 LDH 水平增高, 提示  $^{223}\text{Ra}$  可能诱导细胞焦亡。最后,  $^{223}\text{Ra}$  联合免疫检查点抑制剂疗法展现出高效的体内抗肿瘤作用。**结论**  $\alpha$  核素  $^{223}\text{Ra}$  具有诱导 DAMPs 及激发肿瘤免疫原性细胞死亡的潜能, 并可协同免疫治疗, 这有助于进一步理解  $\alpha$  核素与激活抗肿瘤免疫应答之间的关系, 为临床提高恶性肿瘤疗效及其受益比提供新思路, 具有重要的研究意义和应用前景。

**[0126] CircEIF6 通过 miR-138-5p/LIPH 促进甲状腺癌细胞增殖和侵袭** 易丹(湖南省人民医院, 湖南师范大学附属第一医院) 张东新 曾昭辉 张曙 宋北平 何晨琨 李敏 何杰

通信作者 何杰, Email: hejie0707@163.com

**目的** 探讨环状 RNA CircEIF6 竞争性吸附 miR-138-5p 调控 LIPH, 进而参与甲状腺癌细胞增殖和侵袭功能的调控机制。**方法** 收集临床甲状腺癌组织、癌旁组织以及甲状腺良性肿瘤组织对照, RT-qPCR 分别检测 CircEIF6 的表达水平。分析 CircEIF6 与甲状腺癌组织临床病理特征之间的关系, 生物信息网站和双荧光素酶试验检测验证 CircEIF6 和 miR-138-5p、miR-138-5p 和 LIPH 之间的靶向关系; AGO2 免疫沉淀验证 CircEIF6 与 miR-138-5p 之间的能否特异性吸附。RNA Pull down 检测 CircEIF6 和 miR-138-5p 结合情况; 通过 EDU 法、Transwell 检测验证 CircEIF6、miR-138-5p 和 LIPH 对甲状腺癌生物学功能的影响。裸鼠体内成瘤实验检测对肿瘤生长的影响。**结果** RT-qPCR 结果显示 CircEIF6 在甲状腺癌高表达, CircEIF6 表达与甲状腺癌患者临床分期, 肿瘤大小和淋巴结转移密切相关, CircEIF6 低表达抑制甲状腺癌细胞增殖、侵袭。通过生信预测和数据库分析, 预测 CircEIF6 可能作为 ceRNA 竞争性结合 miR-138-5p, 调节靶基因 LIPH 的表达来影响甲状腺癌细胞增殖和侵袭能力。而转染 miR-138-5p inhibitor 可逆转低表达 CircEIF6 对甲状腺癌细胞生物学特性的抑制作用。下调 CircEIF6 抑制裸鼠移植瘤的生长。**结论** 甲状腺癌细胞中, 通过特异性干扰 CircEIF6 表达, 导致其对 miR-138-5p 的竞争性结合能力减弱, miR-138-5p 表达上调, 从而降低下游靶基因 LIPH 的转录表达, 进而抑制甲状腺癌细胞的增殖、侵袭。

**[0127] 碘难治性分化型甲状腺癌核心 lncRNA 的筛选及其调控自噬机制的研究** 罗莹莹(广西医科大学第一附属医院核医学科) 张婷婷 王笑 罗安强 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**目的** 构建竞争性内源性 RNA(ceRNA)协同调控网络及鉴定碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)的关键 lncRNA, 探讨 lncRNA 在自噬致 RAIR-DTC 中的调控机制。**方法** 通过高通量测序获取 RAIR-DTC 和 NRAIR-DTC 两组患者的 RNA 表达谱进而鉴定差异表达的 lncRNA 和 mRNA, 并构建 ceRNA 调控网络, 利用 DAVID 数据库对差异 mRNA 进行 GO 功能和 KEGG 通路富集分析以探索其潜在的生物学

功能。随后对差异 lncRNA 进行靶基因预测进而间接预测 lncRNA 的潜在作用。运用 GSEA 探讨 RAIR-DTC 主要富集的基因集,并构建 PPI 网络挖掘显著基因集中的关键蛋白。并利用定量逆转录聚合酶链反应(qRT-PCR)验证了几个重要的差异表达 lncRNA 和 mRNA。**结果** (1)差异表达分析结果显示,共有 7 个 mRNA、14 个 lncRNA 在组间存在明显差异。(2)从构建的 ceRNA 网络中发现 5 个关键 lncRNA (LOC107987228、TMPO-AS1、LOC101060400、FAM239B、SLC5A4-AS1),其中 4 个 lncRNA (TMPO-AS1、LOC101060400、FAM239B、SLC5A4-AS1)与同一个 miRNA (hsa-miR-1587)共同调控 mRNA (SLC1A7)。(3)采用实时荧光定量 PCR 对关键 lncRNA、mRNA 进行验证发现,与 NRAIR-DTC 组相比,lncRNA (TMPO-AS1)、mRNA (FLT3)在 RAIR-DTC 组中高表达,而 lncRNA (LOC101060400、FAM239B、SLC5A4-AS1)和 mRNA (SLC1A7、IL5RA、ETV7)在 RAIR-DTC 组中低表达。(4)进一步的 GO 功能和 KEGG 分析结果表明,差异 mRNA 与细胞因子受体活性、白细胞介素-5 受体活性、血管内皮生长因子活性等功能关系密切,主要富集在造血细胞谱系、癌症中的转录失调等信号通路。差异 lncRNA 与葡萄糖、钠转运体活性、氨基甲酰磷酸合酶(氨)活性等功能关系密切,主要富集在自身免疫性甲状腺疾病、Th17 细胞分化等信号通路。(5)RAIR-DTC 患者基因集主要富集在 GNF2\_PECAM1、单核细胞中下调的基因集和补体系统,其关键的互作蛋白有 TLR2、TLR8 等。**结论** 从 ceRNA 调控网络中本文发现 lncRNA TMPO-AS1 可能通过调节 hsa-miR-1587 进而轴向介导 SLC1A7 在 RAIR-DTC 中发挥作用,且 TMPO-AS1 有可能成为 RAIR-DTC 新的诊断生物标志物和潜在的治疗靶点。

**【0128】用于难治性甲状腺癌的<sup>131</sup>I 纳米靶向载药体系的构建及其放疗增敏免疫激活机制研究** 张琳琳(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉  
通信作者 王辉,Email: wanghui@xinhua.med.com.cn

**目的** 观察放射性碘靶向标记的载 Anlotinib 过氧化氢酶(catalase)新型纳米载体 n(CAT),对未分化型甲状腺癌是否有治疗作用,并探讨其抑制肿瘤生长及减低放疗抵抗激活免疫的可能分子机制。**方法** 未分化型甲状腺癌细胞 8505C 接种于裸鼠腋下成瘤。制备基于两性离子单体 2-甲基丙烯酰氧乙基磷酸胆碱(MPC)的过氧化氢酶(catalase)新型纳米载体 n(CAT),凝胶外层用多靶点酪氨酸激酶抑制剂:阿罗替尼(Anlotinib)靶向修饰。<sup>125</sup>I 放射标记的靶向纳米胶囊经尾静脉注射入未分化型甲状腺癌模型鼠体内,SPECT 显像观察目的蛋白纳米胶囊在模型鼠体内生物分布情况,计算生物半衰期。分为生理盐水组、单纯 Anlotinib 组、单纯<sup>131</sup>I 组、<sup>131</sup>I -n(CAT)组、<sup>131</sup>I -n(CAT)-Anlotinib 组等 5 组,放射标记的相应纳米胶囊分别经尾静脉注射入未分化型甲状腺癌模型鼠体内,每天测量各组模型鼠肿瘤体积大小,记录肿瘤体积变化曲线图及各器官%ID/g。评估目的蛋白胶囊对

未分化型甲状腺癌的治疗效用。**结果** 琼脂糖凝胶电泳、SDS-PAGE、动态光散射(DLS)、Zeta 电位测定等方法证实基于两性离子单体 2-甲基丙烯酰氧乙基磷酸胆碱(MPC)的阿罗替尼纳米胶囊 n(CAT)-Anlotinib 制作成功。体外细胞实验证实基于两性离子单体 MPC 靶向 Anlotinib 修饰合成的 n(CAT)-Anlotinib 纳米胶囊可以成功逃避免疫细胞的吞噬。与单纯阿罗替尼 Anlotinib,无靶向 n(CAT)纳米胶囊组细胞相比,靶向纳米胶囊 nBSA-Anlotinib 组细胞在低、中、高度表达癌细胞株中表现出不同程度的细胞内吞现象。体内试验中,与生理盐水组、单纯 Anlotinib 组、单纯<sup>131</sup>I 组、<sup>131</sup>I-n(CAT)组相比,<sup>131</sup>I -n(CAT)-Anlotinib 靶向放射标记的纳米胶囊模型鼠的肿瘤生长缓慢、体积增幅较小,差异具有显著统计学意义( $P < 0.01$ )。**结论** 成功构建<sup>131</sup>I 标记的 n(CAT)-Anlotinib 纳米胶囊靶向肿瘤区域协同放射治疗,同时联合酶促反应改善了肿瘤乏氧微环境实现放疗增敏修复,激活免疫原性细胞死亡,并初步探讨了其分子机制。

**基金项目** 上海市“医苑新星”青年医学人才培养资助计划-医学影像 SHWRS(2020)\_087;国家自然科学基金青年基金项目(51703126)

**【0129】<sup>125</sup>I-SPIO-anti CD93 纳米探针制备及小鼠动脉粥样硬化斑块靶向性研究** 苏晨(山东大学实验核医学研究中心) 屈斌 梁婷 张超 高峰 侯桂华  
通信作者 高峰,Email: rggao Feng@sdu.edu.cn;侯桂华,Email: ghhou@sdu.edu.cn

**目的** 纳米微粒包裹配体分子可改变体内代谢及组织靶向性,最新研究表明 CD93 在动脉粥样硬化(AS)斑块高表达。本研究旨在制备放射性核素标记的超顺磁性氧化铁纳米粒子包裹 anti CD93 单抗,通过小鼠动脉粥样硬化模型研究其对 AS 斑块的靶向作用。**方法** 制备合成葡聚糖包裹的超顺磁性氧化铁纳米粒子(SPIO)并通过透射电镜、红外光谱及 zeta 电位鉴定。SPIO 包裹 anti CD93 单抗,通过 CCK8 实验及 HE 染色对纳米单抗的细胞毒性进行分析。<sup>125</sup>I 标记 SPIO-anti-CD93 mAb 构建<sup>125</sup>I-SPIO-anti CD93 纳米探针,并设<sup>125</sup>I-anti-CD93 mAb 为对照。竞争结合实验研究<sup>125</sup>I-SPIO-anti CD93 纳米探针与 CD93<sup>hi/lo</sup> MΦ (CD93 高表达/低表达巨噬细胞)的体外结合能力。通过高脂饮食及颈左动脉钳夹制备 ApoE<sup>-/-</sup>小鼠 AS 模型,注射探针后进行磷屏放射自显影和生物分布研究。**结果** 成功制备葡聚糖包裹 SPIO,及<sup>125</sup>I-SPIO-anti CD93 纳米探针;CCK8 实验表明纳米单抗对 MΦ 增殖无明显影响,HE 染色表明无明显细胞毒性。体外实验证实<sup>125</sup>I-SPIO-anti-CD93 mAb 可与 CD93<sup>hi/lo</sup> MΦ 特异性结合,过量未标记的 SPIO-anti-CD93 mAb 可以明显阻断<sup>125</sup>I-SPIO-anti-CD93 mAb 与 CD93<sup>hi</sup> MΦ 的结合。成功制备 ApoE<sup>-/-</sup>小鼠 AS 模型,注射<sup>125</sup>I-SPIO-anti-CD93 mAb 及对照<sup>125</sup>I-anti-CD93 mAb 后 72 小时,离体主动脉磷屏放射自显影显示斑块处放射性浓聚,纳米单抗组显著高于<sup>125</sup>I-anti-CD93 mAb 注射组;生物学分布结果显示<sup>125</sup>I-SPIO-anti-CD93 mAb 在钳

夹侧颈左动脉放射性浓聚明显高于颈右动脉 ( $30.72 \pm 2.59$  与  $9.20 \pm 0.12$ ,  $P < 0.05$ )。在颈左动脉处,  $^{125}\text{I}$ -SPIO-anti-CD93 mAb 探针放射性浓聚明显高于  $^{125}\text{I}$ -anti-CD93 mAb 对照组 ( $30.72 \pm 2.59$  与  $19.71 \pm 2.63$ ,  $P < 0.05$ ), T/NT 比值也显著高于对照组 ( $5.09 \pm 0.26$  与  $2.21 \pm 0.31$ ,  $P < 0.05$ )。结论 超顺磁性氧化铁纳米靶向探针  $^{125}\text{I}$ -SPIO-anti-CD93 mAb 具有良好生物学性能和特异性结合能力,可在动脉粥样硬化斑块特异性浓聚,有望用于在体监测动脉粥样硬化进展。

### 【0130】hENT1 联合 miR-143 治疗吉西他滨耐药三阴性乳腺癌的实验研究

席悦(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 李婷 席云 苗莹 张敏 李彪  
通信作者 李彪, Email: lb10363@rjh.com.cn

**目的** 三阴性乳腺癌(TNBC)是乳腺癌中最具侵袭性和致命性的亚型,比其他乳腺癌亚型更容易产生吉西他滨(GEM)耐药性。人类平衡核苷转运蛋白1(hENT1)低表达与GEM耐药性密切相关。此外,化学耐药性伴随着高糖酵解率,糖酵解促进化学耐药性,而MiR-143通过靶向糖酵解中的己糖激酶2(HK2)来抑制TNBC的发展。在这项研究中,我们评估了hENT1上调和miR-143联合给药是否可以更好地逆转TNBC的GEM耐药性。**方法** 实验分为体外验证和体内验证两部分。1. 在体外建立了吉西他滨耐药的MDA-MB-231细胞株(GEM-R)和过表达hENT1的GEM-R细胞株(GEM-R-hENT1)。2. 采用CCK8和流式细胞术分析了GEM处理及GEM和miR-143共同处理下不同细胞的IC50和凋亡百分比。3. 分别通过RT-PCR和蛋白质印迹法(Western-blot)测定不同细胞株中hENT1和HK2在mRNA和蛋白水平的表达。4. 通过质谱多反应监测(MRM)分析确定不同细胞对GEM摄取率。5. 通过葡萄糖测定和 $^{18}\text{F}$ -FDG摄取实验来评估细胞糖酵解水平。6. 在裸鼠体内建立肿瘤异种移植模型,通过计算肿瘤体积生长率和 $^{18}\text{F}$ -FDG micro PET/CT显像测量最大标准化摄取值( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )评估不同治疗方案的抗肿瘤作用。7. 在肿瘤样本中进行免疫组化和荧光拍照。8. 使用t检验和多因素方差分析进行数据统计。**结果** 结果表明hENT1和miR-143的联合治疗逆转了肿瘤细胞对GEM的耐药性,且疗效比只上调hENT1治疗组效果更佳。在体外,GEM和miR-143共同处理的GEM-R-hENT1细胞的活力低于只有GEM处理的对照组GEM-R细胞和GEM-R细胞[IC50为( $14.48 \pm 0.04$ )  $\mu\text{mo/L}$ , ( $19.98 \pm 0.04$ )  $\mu\text{mo/L}$ , ( $49.36 \pm 0.03$ )  $\mu\text{mo/L}$ ]。同样,第一组的细胞凋亡率高于后两组[分别为( $22.54 \pm 1.02$ )%, ( $10.5 \pm 2.42$ )%和( $5.17 \pm 0.73$ )%;  $q = 5.28$ ,  $P < 0.0001$ ;  $q = 9.10$ ,  $P < 0.01$ ]。在体内,GEM和miR-143共同治疗的GEM-R-hENT1肿瘤裸鼠的肿瘤生长抑制高于GEM-R肿瘤裸鼠( $q = 4.37$ ,  $P < 0.01$ )且显著高于GEM治疗的对照组GEM-R肿瘤裸鼠( $q = 8.92$ ,  $P < 0.0001$ )。各组裸鼠之间的体质量差异没有统计学意义。此外,与其他两组相比,GEM和miR-143共同处理的GEM-R-hENT1组裸鼠肿瘤的 $^{18}\text{F}$ -FDG摄取显著降低,免疫组化染

色中HK2表达最低。**结论** 外源性上调hENT1以增加GEM摄取并使用miR-143模拟物抑制肿瘤细胞中的糖酵解逆转TNBC中的GEM耐药性,为解决TNBC肿瘤对GEM治疗的耐药性提供了基础。

### 【0131】PD-L2 靶向纳米抗体分子探针 $^{68}\text{Ga}$ -MIRC415

的制备及生物表征研究 马小攀(贵州大学医学院;北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所,核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 石林青 朱华 贾兵 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 细胞程序性死亡受体及其配体-1(PD-1/PD-L1)免疫治疗反应与细胞程序性死亡受体-配体2(PD-L2)在肿瘤组织的表达情况具有显著相关性,PD-L2可独立作为某些肿瘤(如头颈癌)的无进展生存期的重要预测因子,建立实时在体监测PD-L2表达水平的核医学靶向分子探针对于指导PD-1/PD-L1治疗具有重要意义。本研究针对PD-L2靶点对具有高亲和力和高稳定性的纳米抗体PET分子探针进行制备和生物表征以评价其临床应用的可行性。**方法** 本研究经羊驼免疫、噬菌体展示筛选、质粒转化、目的蛋白表达等技术获得高亲和力靶向人源PD-L2纳米抗体Mirc415。对于筛选出的纳米抗体,构建并制备了定点标记的 $^{68}\text{Ga}$ -Mirc415 PET显像探针。探针经小鼠尾静脉注射,分别在A549PD-L2荷瘤鼠模型和A549荷瘤鼠模型上进行初步动物实验分布和PET显像研究,以及在正常小鼠体内药代动力学研究。**结果** 本研究获得了高纯度的具有较高亲和力的纳米抗体MIRC415,同时通过定点偶联和在常温( $25^\circ\text{C}$ )条件下反应10 min进行 $^{68}\text{Ga}$ 标记即可获得标记率大于99%的标记产物。标记完成后,无需纯化,加入生理盐水,经无菌滤膜过滤即可,pH在6.0-7.0。动物研究表明:尾静脉注射 $^{68}\text{Ga}$ -MIRC415后在PD-L2阳性A549PD-L2荷瘤鼠上进行小动物PET显像1h时肿瘤显示清晰,对探针的摄取值达到 $\text{SUV}_{\text{max}} 1.32 \pm 0.04$ ,阴性对照组A549显像1h时肿瘤病灶未见明显摄取( $\text{SUV}_{\text{max}} = 0.2 \pm 0.005$ ),加入100倍纳米抗体共注射进行封闭,肿瘤病灶摄取明显降低( $\text{SUV}_{\text{max}} = 0.36 \pm 0.05$ ),表明该探针具有高的特异性和靶向性。生物分布实验结果显示:该探针在肾脏摄取较高,主要经肾脏由尿液代谢出体外,而正常肝组织、肺组织、肌肉组织、胃和肠中摄取程度均处于较低水平,且随注射时间延长而逐渐降低。注射后2小时PD-L2阳性肿瘤摄取值( $9.50 \pm 1.30$ )%ID/g,肿瘤/非肿瘤比值(T/NT)为 $10.68 \pm 1.46$ ,在阴性肿瘤模型中注射后1h肿瘤摄取值( $0.75 \pm 0.06$ )%ID/g,明显低于阳性肿瘤。药代动力学研究结果显示, $^{68}\text{Ga}$ -MIRC415在正常小鼠体内分布相和清除相的半衰期分别为2.366 min和22.42 min。生物分布数据及显像结果均提示该探针具有良好的体内分布性质。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -MIRC415探针标记简单、标记率高,动物PET显像清晰,特异性好,具有进一步临床转化的潜力。

### 【0132】<sup>89</sup>Zr/<sup>177</sup>Lu 标记的阿柏西普在乳腺癌中的诊断治疗作用

杨琦(北京大学第一医院核医学科) 陈钊 邱永康 黄文鹏 宋乐乐 康磊 范岩

通信作者 康磊, Email: kanglei@bjmu.edu.cn

**目的** 乳腺癌是女性最常见的癌症,虽然全身治疗已经改善了患者的预后,但开发新的分子靶向药物和治疗方案是势在必行的。靶向和阻断乳腺癌的血管生成有助于乳腺癌的诊断和治疗。阿柏西普(aflibercept)是一种嵌合重组蛋白,包含 VEGFR-1 和 VEGFR-2 的配体结合域,可以结合 VEGF-A、VEGF-B 和 PlGF 的所有亚型,因此影响病理和生理性血管生成。本研究探讨了<sup>89</sup>Zr 和<sup>177</sup>Lu 标记的 aflibercept 对乳腺癌小鼠模型的 PET 显像及治疗作用。**方法** 将 aflibercept 与去铁胺(DFO)偶联标记<sup>89</sup>Zr( $t_{1/2} = 78.4$  h),与 1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四乙酸(DOTA)偶联标记<sup>177</sup>Lu( $t_{1/2} = 6.65$  d)。建立乳腺癌 4T1 荷瘤小鼠模型,注射<sup>89</sup>Zr-DFO-aflibercept 后 7 天进行 PET 显像和生物分布研究。设置 PBS、aflibercept only、<sup>177</sup>Lu only、<sup>177</sup>Lu-DOTA-IgG、<sup>177</sup>Lu-DOTA-aflibercept 低剂量、<sup>177</sup>Lu-DOTA-aflibercept 高剂量共 6 组进行治疗研究。注射后 16 天测量肿瘤大小和体重( $n = 5-8$ )。对注射 Cy5.5-aflibercept( $n = 4$ ) 和 Cy5.5-IgG( $n = 4$ ) 的小鼠进行光学成像。最后进行组织学染色分析 VEGF 在肿瘤中的表达。**结果** <sup>89</sup>Zr 和<sup>177</sup>Lu 的标记率均大于 90%( $n = 5$ )。<sup>89</sup>Zr-DFO-aflibercept 的 PET 显像显示在注射后 120 h 肿瘤摄取增加,SUV<sub>max</sub> 为  $5.61 \pm 0.92$  ( $n = 3$ )。经 Cy5.5 标记后光学成像,实验组对肿瘤的摄取明显高于 IgG 对照组,肿瘤摄取的 SUV<sub>max</sub> 由  $1.51 \pm 0.75$  增加到  $5.61 \pm 0.92$ 。肿瘤/血液和肿瘤/肌肉比值随时间的推移而增加,最高分别为  $3.16 \pm 0.45$  和  $19.76 \pm 6.42$ 。以上影像结果提示放射性标记的 aflibercept 对肿瘤的高摄取。进一步用<sup>177</sup>Lu 标记 aflibercept,结果显示,<sup>177</sup>Lu-DOTA-aflibercept-high 治疗组对肿瘤生长有明显的抑制作用。16 天内,<sup>177</sup>Lu-DOTA-aflibercept-high 的标准肿瘤体积明显小于 aflibercept only、<sup>177</sup>Lu only、<sup>177</sup>Lu-DOTA-IgG 和<sup>177</sup>Lu-DOTA-aflibercept-low,分别为 3646.52%、2554.04%、3794.30%、1947.46% 和 1805.38%,证明了该治疗的有效性。此外,<sup>177</sup>Lu-DOTA-aflibercept-high 和<sup>177</sup>Lu-DOTA-aflibercept-low 的体重没有明显变化,说明<sup>177</sup>Lu 放射性标记的 aflibercept 在体内是安全的。而<sup>177</sup>Lu only 的体重减轻超过 20%,提示肝脏的高摄入量可能会增加肝毒性。**结论** <sup>89</sup>Zr 和<sup>177</sup>Lu 标记的 aflibercept 表现出对 VEGF 阳性肿瘤明显的亲和力和治疗的有效性,且无明显的毒性。因此,<sup>89</sup>Zr 和<sup>177</sup>Lu 标记的 aflibercept 可在临床乳腺癌诊断治疗领域进一步研究。

### 【0133】基于生物信息学和 RT-PCR 分析 ZMAT4 基因对甲状腺癌 T 细胞和患者预后价值影响

张倩(同济大学附属第十人民医院核医学科) 宋影春 吕中伟

通信作者 吕中伟, Email: Lvzws@163.com

**目的** 基于生物信息学及逆转录聚合酶链式反应(RT-PCR)分析甲状腺癌(TC)组织 T 细胞中苦参素型锌指蛋白 4

(ZMAT4) 基因的表达水平及对患者预后的临床意义。**方法** 采用癌症基因图谱数据库检索有关 ZMAT4 基因及其所对应生存预后资料的 TC 患者 389 例,采用 RT-PCR 法对比正常甲状腺组织与 TC 组织中 ZMAT4 基因表达差异;分析不同 ZMAT4 表达水平与临床病理参数及基线资料之间的关系;绘制生存曲线观察不同 ZMAT4 表达水平的 TC 的预后生存情况;绘制生存曲线观察不同临床病理特征的 TC 患者组织 ZMAT4 表达水平与预后生存情况关系;绘制 ROC 曲线评估 ZMAT4 基因对 TC 患者预后的预测价值。**结果** TC 组织中 ZMAT4 基因的表达量显著低于正常组织( $P < 0.05$ );ZMAT4 表达水平与 TNM 分期、组织学类型及 N 分期有关( $P < 0.05$ );ZMAT4 低表达的 TC 患者生存率显著高于高表达组( $\log\text{-rank} = 15.779, P < 0.001$ );显示在 TNM I-IV 期、N0 分期及乳头状癌患者中高表达 ZMAT4 患者的存活率显著低于低表达患者( $\log\text{-rank}$  分别为 12.443、15.465、5.386、4.497,均  $P < 0.05$ );ROC 曲线显示 ZMAT4 基因对 TC 患者预后具有良好的预测作用,其灵敏度为 82.10%,特异性为 88.30%。**结论** ZMAT4 基因低表达与甲状腺癌的发展具有重要联系,对 TC 患者 ZMAT4 基因实时监测能够有效评估患者的预后情况。

### 【0134】<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ PET 显像在 1 型糖尿病模型大脑和视网膜的应用

李军(北京大学深圳医院)

通信作者 李军, Email: lijunactive@126.com

**目的** 糖尿病(DM)可以引起大脑和视网膜的多巴胺能神经元损伤。示踪囊泡单胺转运体 2(VMAT2)的<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ PET 常用于检测多巴胺能神经元的损伤。本研究利用<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ PET 检测 1 型糖尿病(T1DM)大鼠模型中大脑纹状体和视网膜是否存在多巴胺能神经元损伤。**方法** 腹腔注射链脲佐菌素(STZ)(65 mg/kg)建立 T1DM 大鼠模型。在注射 STZ 4 周、8 周和 12 周后,通过<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ 小动物 PET/CT,分别对 Non-DM 组大鼠和 DM 组大鼠的大脑纹状体进行评估。用标准摄取值(SUV)量化大脑和视网膜中<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ 的摄取。用蛋白质印迹法(WB)确认纹状体和视网膜 VMAT2 的表达水平。**结果** 在 STZ 注射后的 4 周、8 周和 12 周,Non-DM 组大鼠体重显著高于 DM 组大鼠体重(Week-4:  $P < 0.05$ , Week-8:  $P < 0.05$ , Week-12:  $P < 0.05$ ),DM 组大鼠显著高于 Non-DM 组大鼠血糖(Week-4:  $P < 0.05$ , Week-8:  $P < 0.05$ , Week-12:  $P < 0.05$ );DM 组大鼠纹状体中<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ 的 SUV<sub>max</sub> (Week-4:  $P < 0.01$ , Week-8:  $P < 0.01$ , Week-12:  $P < 0.01$ ),DM 组大鼠视网膜中<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ 的 SUV<sub>max</sub> (Week-4:  $P < 0.01$ , Week-8:  $P < 0.01$ , Week-12:  $P < 0.01$ )均明显降低。STZ 注射后 4 周、8 周和 12 周,WB 发现 DM 纹状体和视网膜上 VMAT2 表达均明显降低。**结论** VMAT2 的<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ PET 显像可以用于 T1DM 大脑和视网膜多巴胺能神经元损伤的诊断。

### 【0135】<sup>177</sup>Lu-液态金属基 ROS 放疗增敏剂的制备及其

**抗肿瘤应用** 林剑涵(国家卫健委核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 严骏杰 杨敏

通信作者 严骏杰,Email:yanjunjie@jsnm.org;杨敏,Email:yangmin@jsnm.org

**目的**  $^{177}\text{Lu}$  是目前最常用于放射性治疗的金属核素。采用放射性标记的纳米颗粒进行可克服乏氧微环境下的辐射抵抗,显著提高放射治疗效果。但是,纳米颗粒的放射性标记通常需要化学偶联特定的螯合剂和连接剂,潜在干扰纳米材料的结构和功能。液态金属(LM)重塑性优、可修饰性强、生物相容性良好的一种新型生物医用材料。尤其 LM 在细菌、细胞内可代谢产生高浓度的  $\text{Ga}^{3+}$  离子和活性氧(ROS),是一种潜在的生物响应性放疗增敏剂。同时,LM 可通过多种理化途径结合多种金属(离子),构建多种合金及复合材料。基于此,本研究利用水相液态金属纳米液滴(LMND)一锅法结合  $^{177}\text{Lu}^{3+}$ ,高效制备新型  $^{177}\text{Lu}$  标记的 LM 基 ROS 放疗增敏剂,起到放疗增敏-放化疗协同治疗的目的。同时, $^{177}\text{Lu}$  的长半衰期特性为活体示踪 LMND 的药代和长期毒性监测提供了便利,以期推动 LM 基纳米药物/助剂的临床转化。因此,采用一步法制备新型放射性标记纳米液滴  $^{177}\text{Lu}$ -LMND@HPAA,并对其质控及药代动力学研究,以期为后续研究提供实验基础。**方法** 以超支化聚酰胺胺(HPAA)为配体,通过超声破碎法合成 LMND@HPAA。在 HEPES (pH=6), 37°C 下反应 30 min,通过多次离心-重悬的方法进行纯化。采用 iTLC 对产物进行放化纯测定。小鼠尾静脉注射  $^{177}\text{Lu}$ -LMND@HPAA,进行动态显像、药代及生物分布研究,并与 LMND@HPAA 对照组进行比较。**结果** LMND@HPAA 的产率大于 99%, $^{177}\text{Lu}$ -LMND@HPAA 未校正标记产率达 77.4%,放化纯大于 95%,在血浆和 PBS 中稳定性良好,37°C 孵育 48 h 后,放化纯仍大于 95%。24 h 的生物分布结果显示, $^{177}\text{Lu}$ -LMND@HPAA 主要分布于肝脏和脾脏。在小鼠前列腺癌模型实验中, $^{177}\text{Lu}$ -LMND@HPAA 治疗效果显著优于 LMND@HPAA 对照组 ( $P>0.05$ )。**结论** 成功制备一种新型的  $^{177}\text{Lu}$ -液态金属基 ROS 放疗增敏剂,制备方法高效便捷,产物稳定性高,在前列腺癌小鼠模型中取得了明显的放疗增敏-放化疗协同作用的效果。

**【0136】变构 MR T<sub>1</sub> 造影剂助力乳腺癌骨转移灶精准放疗** 庞艺川(同济大学附属第十人民医院核医学科)

吕中伟

通信作者 吕中伟,Email:Shtjnm@163.com

**目的** 制备基于乳腺癌高表达 Furin 触发的变构 MR T<sub>1</sub> 造影剂探针,通过肿瘤内变构-成像-增敏辐照的过程治疗乳腺癌骨转移。**方法** 通过合成超小氧化铁纳米粒子,在其表面修饰酶响应性变构分子,得到具有 MR 成像及 Furin 响应性变构的探针。体外研究探针粒子酶响应性聚集情况。体内研究其在乳腺癌骨转移区域的聚集,增敏放疗情况。**结果** 明确了超小氧化铁探针粒子合成复合预期,具有 Furin

响应功能。体内实验发现纳米粒子具有肿瘤部位特异性聚集,增敏放疗的功能。**结论** 基于肿瘤高表达 Furin 响应的变构氧化铁纳米粒子,通过在乳腺癌骨转移灶的响应性聚集,在变构-成像-增敏辐照的过程治疗乳腺癌骨转移。

**【0137】花粉状锰氧硅纳米材料装载柴胡皂苷 D 协同治疗甲状腺乳头状癌的作用研究** 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 王国玉 夏伟

通信作者 夏伟,Email:awingxia@163.com

**目的** 利用花粉状锰氧化物 mSrM 连接靶向剂叶酸(FA),装载中药单体柴胡皂苷 D(SSD),合成靶向递药系统 mSrM-s-FA,并验证该靶向递药系统对甲状腺乳头状癌(PTC)治疗的有效性和生物安全性,为 mSrM-s-FA 在治疗 PTC 领域的应用提供实验参数和理论依据。**方法** 合成靶向递药系统 mSrM-s-FA,对该靶向递药系统进行表征并观察药物释放;再利用 FITC/DAPI 荧光染色评价药物摄取行为;采用 CCK8 评价体外细胞毒性;行流式检测细胞凋亡;通过观察药物抑制瘤体体积和重量的变化来探讨体内抗癌作用的有效性;通过 HE 染色、免疫组化及 ELISA 法检测重要组织的功能和形态变化,进一步评价纳米材料生物安全性。**结果** 材料表征结果显示 mSrM 具有良好的材料稳定性和体内靶向递送药物的能力;考察 mSrM-s-FA 在不同释放介质中的释放情况,结果显示材料的药物释放行为具有一定的 pH 响应性;随后进行体外细胞实验,CCK8 及死/活细胞染色结果表明了 mSrM 的体外生物安全性,同时有增强 SSD 细胞毒性的作用;Annexin V/PI 染色结果证实 mSrM-s-FA 可诱导未 BCPAP 细胞凋亡;体外溶氧和细胞内  $\text{H}_2\text{O}_2$  和  $\text{O}_2$  含量检测实验证明,mSrM 能改善乏氧肿瘤缺氧状态。进一步评价 mSrM-s-FA 的抗 ATC 能力与安全性,取 TPC-1 甲状腺乳头状癌裸鼠移植瘤模型进行体内实验,结果说明 mSrM-s-FA 可抑制甲状腺乳头状癌移植瘤生长,比单用 mSrM/SSD 效果更强 ( $P<0.01$ );ELISA 检测结果显示与对照组相比 mSrM、SSD、mSrM-s-FA 处理后小鼠肝肾功能指标差异没有统计学意义,HE 染色结果显示小鼠主要器官组织无明显损伤。**结论** 采用叶酸修饰的靶向载体 mSrM-FA,具有较好的稳定性和载药性;该载体无明显体外细胞毒性,有肿瘤靶向递药以及促进瘤细胞内产氧增强药物疗效的作用,可作为 SSD 的递送系统;mSrM-s-FA 能有效被 PTC 细胞摄取并促进细胞凋亡,载体与 SSD 联合应用在体内显示出增强疗效的抑瘤效果;其体内安全性和抑瘤效果良好。

**【0138】PFKFB3 通过调节 ER $\alpha$  的稳定性影响乳腺癌内分泌治疗的敏感性** 贾文芝(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 吴倩芸 申梦琴 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**目的** ER $\alpha$  是乳腺癌内分泌治疗的生物标志物,本文旨在探讨 PFKFB3 是否以 ER $\alpha$  依赖的方式参与乳腺癌内分泌治疗的调控,并进一步分析 PFKFB3 调控 ER $\alpha$  的具体机

制和临床价值,以此揭示内分泌治疗抵抗的新机制,为乳腺癌内分泌增敏提供新的治疗靶点和预后标志物。**方法** 收集 80 例乳腺癌患者石蜡切片癌组织和相应的癌旁组织标本,采用免疫组化方法检测乳腺癌组织中 PFKFB3、ER $\alpha$  的表达水平,并采用单因素方差分析 PFKFB3 表达与临床病理参数的关系,采用 Spearman 等级相关法检测 PFKFB3 表达与 ER $\alpha$  表达的相关性,Kaplan-Meier 生存曲线分析 PFKFB3 表达与乳腺癌患者总体生存率的影响。基于构建的 PFKFB3 knockout 乳腺癌细胞株,利用 qRT-PCR、Western blot、CCK8、克隆形成、双荧光素酶报告系统、PLA 邻位连接技术、EDU 掺入及裸鼠皮下移植瘤模型等体内外实验,探索 PFKFB3 调控 ER $\alpha$  表达的分子机制及其在乳腺癌内分泌治疗中的作用。**结果** 通过免疫组化分析,PFKFB3 在乳腺癌组织中的表达明显高于癌旁组织,并且与 ER 阳性乳腺癌的不良预后显著相关。同时,PFKFB3 表达水平与肿瘤大小、TNM 分期及淋巴结转移相关。CCK8、克隆形成、EDU 掺入、双荧光素酶报告系统及裸鼠皮下移植瘤模型等体内外实验证实,过表达 PFKFB3 可以促进 ER 阳性乳腺癌的增殖,增强 ER $\alpha$  转录活性,并且导致乳腺癌不依赖雌激素的生长。<sup>18</sup>F-FES PET/CT 显像、qRT-PCR 和 Western blot 实验证实,干预 PFKFB3 下调 ER $\alpha$  蛋白水平而不影响 mRNA 水平。机制层面,E3 泛素连接酶 STUB1 与 ER $\alpha$  相互作用,促进 ER $\alpha$  泛素蛋白酶体途径降解,敲除 PFKFB3 促进 STUB1 与 ER $\alpha$  的相互结合,加速 ER $\alpha$  的降解,进而下调 ER $\alpha$  水平和转录活性,最终促进乳腺癌细胞的内分泌治疗敏感性。**结论** 干预 PFKFB3 促进 STUB1 与 ER $\alpha$  的相互结合,加速 ER $\alpha$  泛素蛋白酶体途径的降解,进而下调 ER $\alpha$  水平和转录活性,影响乳腺癌的增殖和内分泌治疗敏感性。PFKFB3 可以作为乳腺癌治疗的靶点和预后生物标志物。

**【0139】HT 患者中肠道菌群的变化** 刘晓燕(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹

通信作者 李丹,Email:plumredlinda@163.com

**目的** 检查分析桥本甲状腺炎(HT)患者中的肠道微生物的组成和代谢功能,以为 HT 患者的诊断和治疗提供新思路。**方法** 从 78 例 HT 患者和 48 名对照组收集的粪便样本中获得微生物群的 16S 核糖体 RNA(rRNA) V3-V4 DNA 区域,随后基于高通量测序分析了两组之间的微生物差异。**结果** Wilcoxon 秩和试验结果表明,与对照组相比,HT 患者某些微生物群的多样性和丰度低于对照组。使用偏最小二乘判别分析(PLS-DA)对  $\beta$  多样性的分析显示,HT 患者的微生物组成与对照组显著不同。微生物多样性特征及其与临床参数的关系显示前 4 个门分别为厚壁菌门、拟杆菌门、放线菌门和变形菌门。在门水平上,HT 患者中厚壁菌的比例低于对照组。相反,HT 患者中拟杆菌的比例高于对照组。2 组之间厚壁菌/拟杆菌的比率的比率有显著差异( $P=0.039$ )。皮尔逊相关分析表明,粪杆菌属与 TSH 呈负相关,与 TT<sub>3</sub>、TT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 呈正相关。然而,梭菌属和消化链球

菌与之相反。功能预测显示,普雷沃菌可能是甲状腺功能减退状态下发生的某些代谢途径中的重要微生物。此外,拟杆菌属与糖合成和代谢呈强正相关( $P<0.01$ )。OPLS-DA 分析共确定了 HT 患者中有 11 种,正常患者中有 16 种主要差异代谢物。通过随机森林,鉴定出在门和属水平上差异显著的 18 种微生物。生成 ROC 曲线以评估这代谢物模型、微生物模型和组合模型,发现微生物模型(AUC=0.9338)优于代谢物模型(AUC=0.8082)。此外,组合模型(AUC=0.9802)优于微生物模型(AUC=0.9338)。**结论** HT 患者中的肠道微生物群与对照组相比是不同的。在 HT 患者的诊断过程中,采用本研究确定的微生物群可以辅助诊断。

**【0140】不同病理类型甲状腺癌 FN1 表达情况及相关核素探针<sup>18</sup>F-NOTA-ZD2 的 PET/CT 显像特征** 李汝平(郑州大学附属肿瘤医院、河南省肿瘤医院核医学科)

周斯 李文亮 樊卫 杨辉

通信作者 杨辉,Email:zlyyyanghui0495@zzu.edu.cn;

樊卫,Email:fanwei@sysucc.org.cn

**目的** 探讨纤连蛋白(FN1)在不同病理类型甲状腺癌(TC)中的表达情况和其与临床特征的关系;FN1 相关核素探针<sup>18</sup>F-NOTA-ZD2 在小鼠甲状腺未分化癌皮下荷瘤模型和肺转移模型显像的可行性,为不同病理类型 TC 的核素及靶向治疗提供了理论依据。**方法** 从 GEPIA 数据库中检索 FN1 在 TC 中的表达特征。收集不同病理类型 TC 患者的病理切片 140 张,采用免疫组化(IHC)法检测 FN1 的表达情况,并统计分析 FN1 与临床特征的关系。对小鼠皮下荷瘤模型和肺转移模型进行 PET/CT 显像,评价<sup>18</sup>F-NOTA-ZD2 检测 ATC 病变的效果。**结果** 免疫组化证实 TC 肿瘤组织中 FN1 表达上调,不同病理类型 TC 具有差异。在甲状腺未分化癌皮下荷瘤和肺转移小鼠模型中,PET/CT 显像示<sup>18</sup>F-NOTA-ZD2 在肿瘤中大量积聚(肿瘤/肌肉  $3.6 \pm 0.642$ , $P<0.05$ ),此外,<sup>18</sup>F-NOTA-ZD2 具有检测直径为 2mm 的小肺转移灶的能力。**结论** FN1 可作为不同病理类型 TC 诊断的生物标志物。<sup>18</sup>F-NOTA-ZD2 在甲状腺未分化癌的 PET/CT 显像和核素靶向治疗方面显示出巨大的潜力。

**【0141】铁、转铁蛋白和转铁蛋白受体在抗坏血酸抗前列腺癌中的作用** 邱佳(中山大学附属第一医院核医学科) 吴仁博 龙亚丽 杨天红 彭蕾 张祥松

通信作者 张祥松,Email:zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

**目的** 探讨前列腺癌细胞铁含量和铁摄取途径-转铁蛋白/转铁蛋白受体(TF/TFR)系统对抗坏血酸抗肿瘤作用的影响;初步探讨<sup>68</sup>Ga-柠檬酸盐 PET/CT 显像在抗坏血酸抗肿瘤治疗中的应用。**方法** 体外细胞实验使用人全转铁蛋白(holo-TF)补充细胞内铁含量及使用铁螯合剂(DFO/DT-PA)清除细胞内铁,观察细胞铁含量对抗坏血酸抑制前列腺癌细胞株 PC3 和 DU145 增殖作用的影响。通过敲低肿瘤细胞 TFR 表达来观察 TFR 对抗坏血酸抗肿瘤作用的影响,观

察去铁转铁蛋白(apo-TF)对 PC3 细胞摄取<sup>68</sup>Ga-柠檬酸盐的影响。动物实验使用稳定敲低 TFR 表达的前列腺癌 PC3 细胞构建异种移植瘤裸鼠模型,并对荷瘤小鼠进行<sup>68</sup>Ga-柠檬酸盐 PET/CT 显像。结果 在前列腺癌细胞株 PC3 和 DU145 中,与单独使用 4mmol/L 抗坏血酸处理相比,使用 10 $\mu$ mol/L holo-TF 补充细胞内铁后再使用抗坏血酸处理后细胞存活率均显著降低(PC3 细胞中  $t = 4.967, P < 0.01$ ; DU145 细胞中  $t = 31.58, P < 0.001$ );通过使用 200 $\mu$ mol/L DFO/1mM DTPA 预处理去除细胞内铁后,可抵抗 8mmol/L 抗坏血酸处理后这 2 种细胞的存活率降低(PC3 细胞中  $t = -14.597, P < 0.001$ ; DU145 细胞中  $t = -16.15, P < 0.001$ )。与单独使用 4mmol/L 抗坏血酸处理相比,使用 10 $\mu$ mol/L holo-TF 补充细胞内铁后再使用 4mmol/L 抗坏血酸处理的联合用药方式增加了 PC3 细胞中抗坏血酸诱导的 ROS 生成( $t = -10.38, P < 0.001$ )。在敲低 PC3 和 DU145 细胞的 TFR 表达后,相同浓度抗坏血酸作用下,细胞存活率增高(PC3 细胞中  $t = -14.199, P < 0.01$ ; DU145 细胞中  $t = -4.819, P < 0.01$ )。体外细胞摄取实验结果表明,补充 apo-TF 后,PC3 细胞对<sup>68</sup>Ga-柠檬酸盐的摄取有增加的趋势( $t = 2.702, P = 0.054$ );前列腺癌异种移植瘤 PET/CT 显像结果表明,稳定敲低 TFR 的 PC3 细胞移植瘤<sup>68</sup>Ga-柠檬酸盐 SUV<sub>mean</sub> 较未敲低 TFR 表达移植瘤显著降低( $t = 4.219, P < 0.01$ )。结论 补铁通过增加抗坏血酸诱导的 ROS 产生来增强其抗前列腺癌作用,这一增强作用受肿瘤细胞 TF/TFR 系统的影响。<sup>68</sup>Ga-柠檬酸盐 PET/CT 显像可用于评估肿瘤 TFR 表达水平,有助于筛选对抗坏血酸联合补铁治疗敏感的肿瘤类型。

**[0142] 活性氧响应型光敏剂的合成及切伦科夫诱导光动力治疗作用研究** 朱世亮(江苏省原子医学研究所、国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室;江南大学化学与材料工程学院) 李珂 林建国 邱玲

通信作者 邱玲, Email: qieling@jsnm.org

目的 设计合成具有活性氧响应功能的新颖光敏剂,进行同时同步的切伦科夫光诱导的光动力-化疗结合治疗。方法 探究光敏剂的理化性质包括化学结构及光学特性;使用活性氧指示剂 DPBF 在体外验证光敏剂体外受切伦科夫光诱导释放活性氧;通过分析型高效液相色谱法在体外验证光敏剂在切伦科夫光诱导下释放化疗药物;通过 PI 染色以及细胞毒性实验评价光敏剂在切伦科夫光诱导下对细胞的杀伤能力。结果 光敏剂的最大吸收波长为 419 nm,发射波长为 655 nm。体外活性氧生成实验结果显示,含光敏剂组中 DPBF 荧光强度比单一核素组降低 19%。HPLC 实验表明,光敏剂在切伦科夫光诱导下可有效释放化疗药物。PI 染色与细胞毒性实验显示在<sup>68</sup>Ga 产生的切伦科夫光诱导条件下,活性氧响应功能的光敏剂对细胞杀伤能力较普通光敏剂提升了 1.2 倍以上并具有显著性差异。结论 设计合成的活性氧响应光敏剂能够在生理条件下释放活性氧并

受活性氧诱导释放化疗药物。并且相较于普通光敏剂,该活性氧响应的光敏剂在切伦科夫光诱导下对肿瘤细胞具有更显著的抑制作用。

基金项目 国家自然科学基金(22076069);江苏省自然科学基金(BK20201135);江苏省卫生健康委员会重大项目(ZDA2020007)

**[0143] 多组学泛癌分析 FAP 表达对肿瘤预后及免疫浸润的作用及机制** 申梦琴(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 李佳津 刘建军

通信作者 刘建军, Email: nuclearj@163.com

目的 成纤维细胞活化蛋白(FAP)是标志肿瘤相关成纤维细胞的有效靶点,临床上靶向 FAP 进行肿瘤显像已取得瞩目成果,但基于 FAP 的临床靶向治疗却未见明显疗效。本研究通过多组学泛癌分析 FAP 表达对肿瘤预后的影响,明确其生物学功能及作用机制,为靶向 FAP 的肿瘤诊疗提供方向和解决思路。方法 通过分析 TCGA、TARGET 和 GTEx 数据库比较 FAP 在各种肿瘤及其正常组织中的表达差异,利用 GEPIA2 和 UALCAN 分析 FAP 表达对肿瘤预后的影响,通过 TIMER2.0 数据平台分析 FAP 对肿瘤免疫浸润的影响,用 DAVID 对 FAP 的相互作用蛋白进行 KEGG 分析,并对 FAP 高表达组的基因进行 GSEA 分析来明确 FAP 在肿瘤细胞中的作用机制。结果 与正常组织相比,FAP 在大多数肿瘤中高表达,尤其是在胰腺导管腺癌、弥漫性大 B 细胞淋巴瘤、头颈部肿瘤和胃癌( $P < 0.001$ )。相反,在宫颈癌、子宫内膜癌、子宫肉瘤和低级别脑胶质瘤中 FAP 表达水平较正常组织低( $P < 0.01$ )。而在前列腺癌、肾嫌色细胞癌及其正常组织中 FAP 表达无明显差异。在分析的 28 种常见肿瘤中,有 7 种肿瘤 FAP 的高表达提示预后差,包括弥漫性大 B 淋巴瘤( $P = 0.0063, HR = 2.0$ )、头颈癌( $P = 0.017, HR = 1.5$ )、结肠腺癌( $P = 0.0098, HR = 1.9$ )、胶质母细胞瘤( $P = 0.028, HR = 1.5$ )、肾上腺皮质癌( $P = 0.00052, HR = 4.8$ )、肾乳头状细胞癌( $P = 0.017, HR = 3.8$ )、间皮瘤( $P = 0.0099, HR = 1.9$ )。虽然 FAP 表达对胰腺导管癌和胃癌预后的影响并无统计学差异,但是 FAP 的高表达仍提示高死亡风险。此外,FAP 的表达与肿瘤免疫浸润密切相关,特别是在低分化胶质瘤、结肠腺癌与肾透明细胞癌中。FAP 互作蛋白及 FAP 高表达相关基因主要富集在细胞外基质(ECM)-受体相互作用通路,细胞因子-细胞因子受体相互作用,白细胞跨内皮运动、局部粘附。结论 FAP 在大多数肿瘤中高表达,并在部分肿瘤中提示预后差,与肿瘤免疫细胞浸润密切相关,可能主要通过 ECM 相互作用,介导细胞运动及局部粘附发挥作用。

**[0144] 新型 EpCAM 靶向的放射性核酸适配体探针的制备与评价** 张明如(空军军医大学第一附属医院核医学科) 叶佳俊 谢昭娟 杨卫东 康飞 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

目的 以上皮细胞黏附分子(EpCAM)为受体,以



SYL3C 为配体,构建以早期诊断为目的的放射性示踪剂。**方法** 将 5'端修饰有巯基的 SYL3C 与 Maleimide-NOTA 连接,制备得到标记前体 NOTA-SYL3C。向 NOTA-SYL3C (20  $\mu\text{g}$ ) 水溶液中加入新鲜淋洗得到的  $^{68}\text{GaCl}_3$  盐酸溶液 (37 MBq),以 0.05 mol/L 的醋酸钠缓冲溶液调节反应液 pH 至 4.0,将反应瓶于 37  $^{\circ}\text{C}$  下加热 10 min。反应液加水稀释后经 PD-10 色谱柱分离纯化,收集标记产物进行放射化学纯度的检测。分别在 EpCAM 强阳性细胞 (4T1)、中度阳性细胞 (HCT116) 和阴性对照细胞 (293T) 中,进行  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-SYL3C 的细胞摄取研究。**结果** 质谱显示,NOTA-SYL3C 的分子量为 15481.3[M+Na] $^{+}$ ,理论值为 15461。iTLC 显示, $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-SYL3C 经纯化后,放化纯可达 98% 以上。细胞摄取实验显示,EpCAM 强表达的 4T1 细胞中, $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-SYL3C 的摄取最高,其在 15、30、60 和 120 min 时的摄取分别为 (5.61 $\pm$ 0.59)、(11.18 $\pm$ 0.76)、(14.31 $\pm$ 0.13) 和 (14.37 $\pm$ 0.62)%ID,而在 EpCAM 中等阳性表达的 HCT116 细胞中,上述时间点的摄取值均低于 4T1,分别为 (5.17 $\pm$ 0.62)、(6.59 $\pm$ 0.54)、(8.61 $\pm$ 0.03) 和 (8.73 $\pm$ 0.23)%ID。对于 EpCAM 阴性细胞 293T,其几乎不摄取  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-SYL3C。**结论** 本研究成功制备得到 EpCAM 靶向的核酸适配体探针  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-SYL3C。初步的细胞实验显示, $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-SYL3C 对 EpCAM 的亲合性高、特异性强,有潜力应用于 EpCAM 阳性肿瘤的核素诊断。

**【0145】谷氨酰胺酶在分化型甲状腺癌中的表达水平及与临床病理特征的相关性** 张国强(上海交通大学附属第六人民医院) 罗全勇

通信作者 罗全勇,Email:luoqy@sjtu.edu.cn

**目的** 探索谷氨酰胺酶(GLS)在分化型甲状腺癌(DTC)中的表达水平及与临床病理特征的相关性。**方法** 使用甲状腺癌组织和相应癌旁组织制作组织芯片,对组织芯片进行免疫组化染色检测组织中 GLS 表达水平,并进行免疫反应性评分(IRS)。使用配对 *t* 检验分析癌组织与癌旁组织中的 GLS 表达差异。选择 IRS 评分 4 分作为截断值将患者分为 GLS 高表达组 (IRS $\geq$ 4 分) 和低表达组 (IRS<4 分),比较 GLS 高/低表达组的临床病理特征差异。**结果** 共纳入 72 例 DTC 患者。对于癌旁组织,GLS 免疫组化染色评分 0 分:49/72,68%;1-3 分:20/72,28%; $\geq$ 4 分:3/72,4%。对于甲状腺癌组织,GLS 免疫组化染色评分 0 分:17/72,24%;1-3 分:19/72,26%; $\geq$ 4 分:50%。GLS 在 DTC 中的表达水平明显高于癌旁组织 ( $t=8.194, P<0.001$ )。72 例患者中,GLS 低表达组占比为 36/72 (50%)、GLS 高表达组占比为 36/72 (50%)。GLS 表达水平与患者性别 ( $\chi^2=0.061, P=0.804$ )、首诊年龄 ( $\chi^2=0.643, P=0.422$ )、原发灶数量 ( $\chi^2=0.127, P=0.722$ )、原发灶大小 ( $\chi^2=2.750, P=0.253$ )、腺外侵犯 ( $\chi^2=0.067, P=0.795$ )、颈部淋巴结转移 ( $\chi^2=3.503, P=0.061$ )、远处转移 ( $\chi^2=0.348, P=0.555$ )、TNM 分期 ( $\chi^2=2.667, P=0.102$ ) 等临床病理特征无明显相关性;GLS 表达水平与 DTC 病理类

型相关,GLS 在甲状腺乳头状癌中的表达水平显著高于甲状腺滤泡状癌 ( $\chi^2=0.7432, P=0.006$ )。**结论** GLS 在分化型甲状腺癌中高表达,且其在乳头状甲状腺癌中的表达水平高于滤泡状甲状腺癌。

**【0146】PTEN-SDHD-线粒体自噬调节甲状腺癌细胞 NIS 表达的研究** 冯方(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉

通信作者 冯方,Email:fengfang@xinhua.med.com.cn

**目的** 钠碘转运体(NIS)蛋白的表达和功能异常是分化型甲状腺癌摄碘障碍的主要原因,其发生的分子机制尚未阐明。最新的研究表明线粒体自噬异常可能在其中起到一定作用。本文通过研究 PTEN-SDHD 对线粒体自噬及 NIS 表达和功能的影响,明确 PTEN-SDHD 对甲状腺癌细胞 NIS 的调节及机制。**方法** 建立 NIS 稳定表达的甲状腺滤泡状癌细胞株 FTC-133-FL hNIS、甲状腺乳头状癌细胞株 BCPAP-FL hNIS 及未分型甲状腺癌细胞株 8505C-FL hNIS,通过 Thapsigargin、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、Rapamycin 等药物诱导细胞自噬后,观察 NIS 的 mRNA、蛋白的表达和细胞内的定位,以及 P53 的表达水平。在上述细胞通过 siRNA 敲除 PTEN、SDHD 及同时敲除 PTEN 和 SDHD,并在过表达突变型 SDHD-H50R、SDHD-G12S 甲状腺癌细胞中敲除或过表达 PTEN,然后分别观察线粒体自噬的标志物和 NIS、P53 的表达情况。比较具有胚系 SDHD 突变的患者和正常对照组外周血淋巴母细胞中 NIS、P53 和线粒体自噬标志物 LC3B、P62、NOXA、BNIP3、Parkin、PINK1 的表达。**结果** 通过 Thapsigargin、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、Rapamycin 等药物诱导甲状腺癌细胞的自噬后,NIS 的 mRNA 及蛋白水平表达均升高。SDHD 基因敲除或 SDHD-G12S/H50R 稳定转染的甲状腺癌细胞,线粒体自噬受到抑制,NIS 和 P53 的表达均下降。且此表现依赖于 PTEN 的表达 SDHD 突变的患者淋巴母细胞中细胞自噬/线粒体自噬受到抑制,NIS 和 P53 的表达均下降。染色体免疫共沉淀(CHIP)实验证实 P53 是 NIS 的转录因子。线粒体自噬诱导 NIS 表达依赖于 P53 的表达水平。**结论** SDHD 下降抑制甲状腺癌细胞自噬,后者通过下调 P53 抑制 NIS 转录,并影响其细胞膜定位,此过程受 PTEN 调节。

**【0147】靶向 PSMA 的 PET 显像在人乳腺癌皮下瘤小鼠内无创监测 CAR T 细胞的研究** 宋祥铭(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室、生物靶向治疗教育部重点实验室) 张怡蕊 吕小迎 龙宇 徐卓硕 盖永康 江大卫 雷萍 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email:hzzslx@163.com

**目的** 嵌合抗原受体的 T 细胞(CAR T)在实体瘤治疗中存在物理屏障、缺氧和肿瘤免疫抑制性微环境的阻碍。为长期定量监测 CAR T 细胞在实体瘤内分布与存活情况,在顺利构建以截短前列腺膜抗原( $\Delta\text{PSMA}$ )为报告基因、靶向

转铁蛋白受体 (TfR) 的 TfR- $\Delta$ PSMA-CAR T (CAR T/P) 细胞基础上,在人乳腺癌 MCF-7 皮下瘤小鼠模型中通过<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 PET/CT 靶向示踪 CAR T/P 细胞。实现 CAR T/P 细胞在实体瘤及全身分布情况和变化过程的无创监测。**方法** 人乳腺癌皮下移植瘤小鼠模型;BALB/c Nude 小鼠(雌性,4-6 周龄),右肩部腋下接种  $1 \times 10^7$  MCF-7 细胞/只,1 周后待肿瘤生长至  $300 \text{ mm}^3$  进行基线(-1D)显像。于 0D 分别尾静脉注射  $150 \mu\text{l } 2 \times 10^6$  CAR T/P 细胞,以等体积 PBS 溶液为阴性对照( $n=3$ )。注射细胞后 24h、72h 和 168h 进行<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 PET/CT 显像。注射后不同时间点处死小鼠,取肿瘤行人 CD45 免疫组织化学染色。**结果** 免疫组化验证 MCF-7 皮下瘤 TfR 强阳性表达,PSMA 低表达。基线(-1D)显像显示 MCF-7 皮下瘤对<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 无明显摄取,肿瘤与血池 = 0.17 与 0.25% ID/cc,  $P < 0.05$ 。与 PBS 组相比, CAR T/P 组肿瘤内<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 摄取随监测时间延长而逐渐增加;与血池本底相比, CAR T/P 组的 T/B 相较对照组显著上升(% ID/cc): 24h, 0.88 与 0.57; 72h, 1.31 与 0.53; 168h, 2.49 与 0.75 (上述  $P < 0.05$ ), 表明<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 PET/CT 可灵敏探测在肿瘤部位的 CAR T/P 细胞。CD45 免疫组织化学染色呈阳性,表明 CAR T/P 细胞浸润肿瘤边缘,进一步证实 CAR T/P 细胞逐渐向肿瘤部位迁移定植。**结论** 本研究在人乳腺癌皮下瘤小鼠模型中,以 PSMA 作为报告基因、<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 作为报告探针,实现了<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 PET/CT 显像对 TfR- $\Delta$ PSMA-CAR T 细胞在肿瘤浸润的无创探测,研究为 CAR-T 细胞的无创影像监测提供了新方法。**基金项目** 国家自然科学基金重点项目(82030052)

**[0148]负载 AIE 光敏剂细菌用于切伦科夫辐射诱导的肿瘤光动力免疫疗法** 朱子扬(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 柳轻瑶 兰晓莉 安锐

通信作者 安锐,Email: anruiwh@163.com

**目的** 构建益生菌大肠杆菌 Nissle 1917 (EcN) 负载聚集诱导发光(AIE)光敏剂的生物平台,将切伦科夫辐射诱导的光动力治疗与免疫治疗有机联合,发挥协同作用,为深部肿瘤治疗提供新的思路。**方法** 将 EcN 与 AIE 光敏剂 TTVP 通过混合孵育的方式构建 EcN@TTVP (ET) 载体,并通过透射电镜、激光共聚焦显微镜、紫外-可见光吸收光谱、动态光散射进行了表征。在体外溶液水平,通过切伦科夫辐射成像探究 ET 对<sup>18</sup>F-FDG 产生的切伦科夫辐射的吸收情况,同时使用 9,10-蒽二基-双(亚甲基)二丙二酸 (ABDA) 探究了 ET 与<sup>18</sup>F-FDG 混合后单线态氧(<sup>1</sup>O<sub>2</sub>)的产生情况。在体外细胞水平,借助细胞增殖试剂盒评价了不同剂量的 ET 及<sup>18</sup>F-FDG 与小鼠结肠癌细胞株 CT26 孵育后细胞的活力,进一步通过活性氧试剂盒分析了 ET 及<sup>18</sup>F-FDG 与 CT26 细胞孵育后细胞内活性氧(ROS)的产生情况,通过探测免疫原性死亡(ICD)标志物验证 CR-PDT 诱导 ICD 能力。在体内研究中,通过小动物活体荧光成像、切伦科夫辐射成像和

PET 探索 ET 和<sup>18</sup>F-FDG 在肿瘤部位的共定位情况。记录了 14 天内小鼠肿瘤生长情况及 40 天内小鼠生存情况。对于体内毒性,记录了治疗期间的小鼠体重,并在治疗观察期结束时取血液做血常规和生化分析以及对主要器官行病理组织切片分析。最后通过流式细胞术分析淋巴结及肿瘤组织中树突状细胞成熟情况及肿瘤组织中细胞毒性 T 细胞(CTL)的浸润情况分析全身抗肿瘤免疫情况。**结果** 成功构建了 ET 载体。体外溶液水平证明了 ET 吸收<sup>18</sup>F-FDG 产生的切伦科夫辐射,相较于对照组有显著的<sup>1</sup>O<sub>2</sub>产生( $t=23.41, P < 0.001$ )。当 ET 及<sup>18</sup>F-FDG 与 CT26 细胞共孵育后,细胞活力显著低于对照组( $t=6.742, P < 0.001$ ),同时观察到了明显 ROS 及 ICD 相关标志物的产生。体内水平观察到 ET 和<sup>18</sup>F-FDG 可以共定位于肿瘤,相较于对照组,实验组肿瘤生长得到了有效的抑制( $t=10.38, P < 0.001$ )。各组小鼠在治疗期间未观察到明显的毒性。组织细胞流式分析表明实验组小鼠具有最高的树突状细胞成熟度,同时具有最高水平的 CTL 浸润。**结论** 成功构建搭载 AIE 光敏剂 TTVP 的益生菌平台,该平台发挥了 CR-PDT 和免疫治疗的协同作用,显著抑制肿瘤生长,可以为深部肿瘤治疗提供借鉴。

**基金项目** 国家自然科学基金面上项目(82071966, 82071968)

**[0149]ACE2 在不同糖代谢人群中的变化及对糖尿病患者感染 COVID-19 严重性的可能机制探讨** 卢亚敏(河北省人民医院核医学科) 邢晨皓 刘光霞 陈芳 侯瞻

通信作者 卢亚敏,Email: xyluyamin@163.com

**目的** 通过检测在不同糖代谢人群中的 ACE2、Ang 1-7 等指标的变化,探究其在糖尿病发展中的作用,及对糖尿病患者感染 COVID-19 严重性的可能机制。**方法** 收集 2021 年 1 月-2021 年 7 月间在河北省人民医院就诊的 2 型糖尿病患者 88 例,糖尿病前期患者 72 例及健康对照 50 例。检测各组 ACE、Ang II、ACE2、Ang 1-7、IL-6、CRP 及生化指标等,分析 ACE2 与 ACE、Ang II、Ang 1-7、IL-6、CRP、血糖等的相关性;另外,按照病程长短把糖尿病分为四组:病程 < 1 年组、病程 1~5 年组、病程 5~10 年组、病程 > 10 年组,比较各组 ACE2、Ang 1-7、ACE、Ang II、IL-6、CRP 及血糖等水平。**结果** 与对照组相比,糖尿病组和糖尿病前期组 BMI、腰围、收缩压、TC、TG、FBG、2hPBG、INS、HOMA-IR 水平升高,糖尿病组 TG、FBG、2hPBG、INS、HOMA-IR 高于糖尿病前期组( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); ACE2 ( $17.68 \pm 3.52, 22.05 \pm 3.82, 25.52 \pm 5.41$ )、Ang 1-7、ACE、Ang II、IL-6、CRP 水平在 3 组间依次升高( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); 不同病程比较 5~10 年组、> 10 年组较 < 1 年组和 1~5 年组 ACE2 ( $25.79 \pm 3.21, 21.13 \pm 4.09, 29.21 \pm 4.35, 29.02 \pm 5.01$ )、Ang 1-7 水平降低,而 FBG、2hPBG、ACE、Ang II、IL-6、CRP 水平升高,存在显著差异( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); ACE、Ang II、IL-6 随着病程延长逐渐升高,ACE2、Ang 1-7 随着病程延长逐渐降低( $P < 0.05$  或

$P < 0.01$ ); Pearson 相关分析显示, 糖尿病前期组 ACE2 与 IL-6、FBG、2hPBG 呈正相关( $r = 0.271, 0.572, 0.843, P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); 糖尿病组 ACE2 与 Ang 1-7 呈正相关( $r = 0.391, P < 0.01$ ), 与 ACE、Ang II、IL-6、CRP 均呈负相关( $r = -0.563, -0.497, -0.515, -0.243, P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。糖尿病组多元线性回归分析发现, IL-6、ACE 为 ACE2 的主要影响因素, 共解释回归方程总变异的 39.9%。结论 糖尿病前期存在 ACE2/Ang 1-7、ACE/Ang II 系统激活和炎症因子释放, 促进糖尿病的发展; 随着病程延长, ACE2/Ang 1-7 的作用逐渐下降, ACE/Ang II 和炎症因子作用显著升高, 加速了糖尿病并发症的产生和病情恶化。ACE2/Ang 1-7 失调可能是导致糖尿病患者感染 COVID-19 严重性的原因之一。

#### 【0150】分化型甲状腺癌患者术后行<sup>131</sup>I 治疗前有效半衰期测定及其与尿碘、甲状腺球蛋白的相关性分析

毛杨婷(大连医科大学附属第二医院核医学科) 王艺臻  
张芳 金志诚 刘佳 旭于璟

通信作者 于璟, Email: yujing\_2020@dmu.edu.cn

**目的** 通过分化型甲状腺癌术后行<sup>131</sup>I 治疗前有效半衰期的测定并分析其与尿碘、甲状腺球蛋白的相关性, 探讨影响分化型甲状腺癌术后行<sup>131</sup>I 治疗前的有效半衰期的相关因素。**方法** 收集 2020 年 10 月 1 日至 2021 年 7 月 30 日于大连医科大学附属第二医院住院的分化型甲状腺癌患者术后<sup>131</sup>I 治疗前的 3、6、24h 吸碘率及尿碘、甲状腺球蛋白。将患者的 3 和 24h 摄碘率代入公式计算:  $y = -0.45551x + 9.1693$  ( $y$  为有效半衰期,  $x$  为 3h 摄碘率与 24h 摄碘率比值), 计算出分化型甲状腺癌患者术后行<sup>131</sup>I 治疗前有效半衰期。对有效半衰期与尿碘、甲状腺球蛋白采用 Spearman 相关进行相关性分析。**结果** 117 例患者的有效半衰期为 8.21(7.66, 8.54)h, 尿碘为 79.5(53.3, 129.05)  $\mu\text{g/L}$ , 甲状腺球蛋白值为 3.25(0.585, 11.95)  $\text{ng/ml}$ , 有效半衰期与甲状腺球蛋白成显著正相关( $r_s = 0.214, P < 0.05$ ), 有效半衰期与尿碘未见相关( $r_s = -0.38, P > 0.05$ )。结论 分化型甲状腺癌患者术后行<sup>131</sup>I 治疗前有效半衰期与甲状腺球蛋白存在显著正相关, 与尿碘没有显著相关关系。

#### 【0151】C-反应蛋白、白介素 6 及降钙素原联合检测在感染性疾病中的诊断价值探讨

刘金金(江西省人民医院核医学科) 徐荣

通信作者 徐荣, Email: 908854311@qq.com

**目的** 探讨 C-反应蛋白、白介素 6 及降钙素原三者联合检测在感染性疾病中的诊断价值。**方法** 选取 2022 年 1 月-2022 年 5 月期间入住本院 ICU 的感染性疾病患者 90 例, 将其分为细菌感染组 59 例, 年龄 33-81(52.31 $\pm$ 22.15)岁, 以及病毒感染组 31 例, 年龄 45-71(58.49 $\pm$ 15.37)岁, 细菌感染组及病毒感染组为实验组。并将在本院进行检查的健康体检者 90 例作为对照组, 年龄 25-64(41.27 $\pm$ 20.62)岁。监测患者和正常人的血清中 C-反应蛋白、白介素 6 及降钙素原

值的变化情况与阳性率, 同时将感染性疾病患者的血清中 C-反应蛋白、白介素 6 及降钙素原水平与正常人机体内的血清中 C-反应蛋白、白介素 6 及降钙素原作对比研究。**结果** 细菌感染组患者 CRP、IL-6 和 PCT 含量分别是 (146.31 $\pm$ 19.87)  $\text{mg/L}$ 、(99.6 $\pm$ 22.6)  $\text{pg/ml}$  和 (6.32 $\pm$ 1.69)  $\text{ng/ml}$ , 病毒感染组患者 CRP、IL-6 和 PCT 含量分别是 (42.36 $\pm$ 11.21)  $\text{mg/L}$ 、(16.15 $\pm$ 7.32)  $\text{pg/ml}$  和 (0.36 $\pm$ 0.08)  $\text{ng/ml}$ , 健康对照组 CRP、IL-6 和 PCT 含量分别是 (5.12 $\pm$ 1.61)  $\text{mg/L}$ 、(6.12 $\pm$ 2.87)  $\text{pg/ml}$  和 (0.07 $\pm$ 0.03)  $\text{ng/ml}$ 。细菌感染组 CRP、IL-6 和 PCT 含量明显比病毒感染组、健康对照组高, 病毒感染组患者的 CRP、IL-6 和 PCT 含量比健康对照组高, 3 组间比较差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。细菌感染组血清 CRP、IL-6 与 PCT 阳性率分别是 52.5%、59.3%、89.8%, 病毒感染组血清 CRP、IL-6 与 PCT 阳性率分别是 32.3%、16.1%、9.7%, 健康对照组血清 CRP、IL-6 与 PCT 阳性率分别是 2.2%、3.3%、1.1%。细菌感染组明显比病毒感染组和对对照组高, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 血清中 CRP、IL-6 和 PCT 的含量均是感染性疾病诊断的可靠指标, 也能分辨感染类型, 并对患者的诊断治疗以及预后的评估有着非常重要的意义。

#### 【0152】中国西北地区成年人群甲状腺结节患病情况调查与危险因素分析

狄佳(西安交通大学第二附属医院核医学科, 国家卫生健康委医药卫生科技发展研究中心) 屈伟 刘莎 孔丹凤 李晚晚 郑向红

通信作者 郑向红, Email: 2275630208@qq.com

**目的** 调查我国西北地区成年人群罹患甲状腺结节的流行病学特征与分析相关危险因素。**方法** 收集 2018 年 6 月至 2022 年 4 月于西安交通大学第二附属医院行甲状腺 B 超检查的成年门诊与住院患者的临床资料, 完成基本情况的单因素分析、肝肾甲状腺功能的影响因素分析及危险因素的 logistic 回归分析。**结果** 在 8711 例西北地区成年人群中, 甲状腺结节患者 4176 例, 患病率为 47.94%。基本情况的单因素分析显示, 女性甲状腺结节的患病率显著高于男性, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。幽门螺杆菌感染、肥胖、高血压、吸烟、饮酒、有海鲜饮食习惯及甲状腺结节家族史成年人群的甲状腺结节患病率显著高于无上述病史的成年人群 (均  $P < 0.01$ )。针对肝肾甲状腺功能的影响因素分析显示, 在肝肾功能方面, 谷丙及谷草转氨酶、尿酸、甘油三酯、总胆固醇及高密度脂蛋白水平较高的成年人群, 其甲状腺结节的患病率显著高于一般成年人群 (均  $P < 0.01$ ), 而血肌酐、空腹血糖较高者的甲状腺结节患病率与血肌酐、空腹血糖正常者无明显差异 ( $P > 0.05$ ); 在甲状腺功能方面, 促甲状腺激素、游离  $T_3$ 、游离  $T_4$ 、甲状腺球蛋白抗体、甲状腺微粒体抗体、促甲状腺受体抗体、反  $T_3$ 、甲状旁腺素及甲状腺体积增大的成年人群, 其甲状腺结节患病率均显著高于一般成年人群 (均  $P < 0.01$ )。危险因素的 logistic 回归分析显示, 在基本情况因素中, 女性、幽门螺杆菌感染、肥胖、高舒张压、吸烟、

有海鲜饮食习惯是罹患甲状腺结节的危险因素;在肝肾甲状腺功能的影响因素中,谷丙转氨酶、尿酸、甘油三酯、总胆固醇、游离 T<sub>3</sub>、甲状腺球蛋白抗体、甲状腺微粒体抗体、促甲状腺受体抗体水平升高及甲状腺体积增大是罹患甲状腺结节的危险因素。**结论** 西北地区成年人甲状腺结节的患病率为 47.94%,甲状腺结节的独立危险因素为女性、幽门螺杆菌感染、肥胖、高舒张压、吸烟、有海鲜饮食习惯、较高水平的谷丙转氨酶、尿酸、甘油三酯、总胆固醇、游离 T<sub>3</sub>、甲状腺球蛋白抗体、甲状腺微粒体抗体、促甲状腺受体抗体及甲状腺体积增大。

**[0153]肿瘤标志物 CEA 在 Siemens Atellica 全自动化学发光仪中的性能验证** 林夏雯(南京大学医学院附属鼓楼医院核医学科) 冯雪凤

通信作者 冯雪凤,Email:13585108682@163.com

**目的** 验证 Siemens Atellica 化学发光仪检测癌胚抗原(CEA)的性能,建立本科室性能验证的标准化流程。**方法** 依据中国合格评定国家认可委员会 CNAS-GL037《医学实验室质量和能力认可准则》的 ISO15189:2012 文件和美国临床实验室标准化协会(CLSI)文件要求,对 CEA 进行准确性、精密度、线性、临床可报告范围、生物参考区间验证。实验结果在厂家声称的范围内或是满足本实验室的执行标准为性能验证通过。**结果** 对于卫生部临床检验中心室间质评 5 个浓度的质控样本,偏倚均小于 1/2Tea,准确性通过。选取正常水平与病理水平的质控品进行精密度验证,重复性 CV 分别为 5.79、3.38,中间 CV 为 5.27、3.58,均小于厂家声称的 CV,精密度验证通过。以线性方程: $y = ax + b$ , $R > 0.975$  计算线性,得  $r = 0.9947$ ,在厂家声明线性范围:0.5-100ng/ml 内线性关系良好。CEA 高值稀释最大比例为 1:100 时,回收率为 106.1973333,可报告范围为 10000ng/ml。收集 20 名健康人血清标本检测,本实验测定正常人结果在厂家提供的参考范围的比例  $R \geq 95\%$ 。CEA 参考范围为 0-10ng/ml 可用。**结论** 根据 CNAS-GL037 对 Siemens Atellica 化学发光仪上 CEA 进行准确性、精密度、可报告范围、线性范围、生物参考区间验证,所得结果准确可靠,均达检测要求。

**[0154]AFP、AFP-L3%与 IGF-1 联合检测在原发性肝癌诊断中的价值** 汪玲(南昌大学第一附属医院核医学科) 张青 叶斌华 刘少正 李慧明

通信作者 李慧明,Email:hmingl2321@163.com

**目的** 探讨甲胎蛋白(AFP)、甲胎蛋白异质体 L3 比率(AFP-L3%)与胰岛素样生长因子-1(IGF-1)单独及联合在原发性肝癌(PLC)诊断中的价值,并建立原发性肝癌诊断的列线图模型。**方法** 选取 2020 年 12 年至 2022 年 3 月在南昌大学第一附属医院诊疗的 PLC 患者 143 例作为研究组,另选取同期感染科就诊的肝脏良性疾病患者 140 例,其中肝硬化患者 63 例,慢性肝炎患者 77 例,作为良性肝病组;选取同期体检中心健康体检人员 84 例,作为对照组。检测各组患

者血清 AFP、AFP-L3%和 IGF-1 浓度,并分析各组间的差异,对研究组患者 AFP、AFP-L3%和 IGF-1 水平进行 Spearman 相关性分析;绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析 3 项指标在 PLC 鉴别诊断中的价值,并基于 3 项指标构建 PLC 风险列线图预测模型,并采用 Bootstrap 法进行内部验证。**结果** 研究组患者的 AFP 和 AFP-L3%的表达水平显著高于良性肝病组和对照组( $P < 0.01$ ),IGF-1 的浓度显著低于其他 2 组( $P < 0.01$ );3 项指标表达均无显著相关性;三者联合诊断 PLC 时,灵敏度和特异性分别为 72.73%和 83.93%,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.844,高于单项指标诊断,诊断效能最佳。基于 3 项指标构建的 PLC 风险列线图模型的预测结果与实际预测结果的一致性 C 指数为 0.810,显示了良好的预测性能。**结论** PLC 患者血清 IGF-1 水平显著下调,其与 AFP 和 AFP-L3%联合应用于 PLC 的筛查可相互补充,提高检测的灵敏度和特异性。基于 3 项诊断指标构建列线图模型可预测 PLC 的发生风险,对于高风险人群的诊断具有较高的临床应用价值。

**[0155]定量检测抗磷脂酶 A2 受体的 IgG4 和其 IgG4/IgG 在特发性膜性肾病中的临床价值** 张艺(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室) 刘晓斌 王凉 周彬 谢敏浩

通信作者 周彬,Email:zhoubin@jsinm.org

**目的** 位于肾小球足细胞膜上的磷脂酶 A2 受体(PLA2R)是特发性膜性肾病的主要自身抗原,PLA2R 的自身抗体导致了肾小球病理损伤。PLA2R 抗体以 IgG4 亚类为主。本研究对 PLA2R-IgG 和 PLA2R-IgG4 进行定量分析,并计算两者的 PLA2R-IgG4/PLA2R-IgG 比值,从而评估上述指标在特发性膜性肾病中的临床价值。**方法** 入组 58 例特发性膜性肾病患者,对其中 30 例开展了 3~42 个月的随访,并收集血样。采用高灵敏全定量的时间分辨荧光免疫分析法对血清样本进行了 PLA2R-IgG 和 PLA2R-IgG4 高灵敏、全定量检测,并对 PLA2R 抗体的检测结果及比值与其他临床指标进行了统计学分析。58 例患者的各指标与肾脏 PLA2R 抗原有无之间的比较采用两独立样本  $t$  检验或 Mann-Whitney  $U$  检验,相关性采用 Spearman 分析。对随访患者的各指标与缓解与否做显著性分析和相关性分析,方法同前,并按照 PLA2R-IgG4 和 PLA2R-IgG4/PLA2R-IgG 对 IMN 患者的缓解情况作 Kaplan-Meier 生存曲线,进行 Breslow-Wilcoxon 检验。**结果** 血清 PLA2R-IgG4 水平与肾小球 PLA2R 抗原显色与否有显著性差异( $U = 265.0, P = 0.04$ ),与 PLA2R-IgG 水平和 PLA2R-IgG4/PLA2R-IgG 比值有很强的相关性( $r = 0.81, P < 0.01$ ;  $r = 0.71, P < 0.01$ )。PLA2R-IgG 和 PLA2R-IgG4 均与高密度脂蛋白( $r = -0.37, P < 0.01$ ;  $r = -0.42, P < 0.01$ )和血沉相关( $r = 0.28, P = 0.04$ ;  $r = 0.38, P < 0.01$ )。首诊时 PLA2R-IgG4/PLA2R-IgG 比值可以预测缓解与否( $r = -0.38, P = 0.04$ ),其有效性高于 PLA2R-IgG4( $r = -0.28, P = 0.13$ )。从

生存曲线可知,首诊时 PLA2R-IgG4/PLA2R-IgG 比值和 PLA2R-IgG4 水平为阴性意味着更高的缓解率;前 12 个月 PLA2R-IgG4 阴性与缓解与否相关 ( $\chi^2 = 8.41, P = 0.04$ )。结论 血清 PLA2R-IgG4 浓度能替代肾 PLA2R 免疫组化在特发性膜性肾病中的检测价值。PLA2R-IgG4/PLA2R-IgG 比值和 PLA2R-IgG4 水平或可成为临床预测缓解的有效指标。

#### 【0156】液相色谱串联质谱法测定高血压患者血浆儿茶酚胺和 24 小时尿儿茶酚胺水平之间的相关性分析

杨建波(西南医科大学附属医院核医学科) 雷迁  
通信作者 杨建波,Email:397430504@qq.com

**目的** 探索高血压患者血浆儿茶酚胺类激素分泌水平变化与 24 小时尿儿茶酚胺类激素分泌之间的相关性。**方法** 回顾性分析 2021 年 9 月-2022 年 5 月就诊于西南医科大学附属医院的高血压患者的资料,筛选出病例资料中包含有液相色谱串联质谱法测定血、24 小时尿儿茶酚胺类激素的化验数据(血、尿采样时间相差 24 小时之内),即肾上腺素(E)、去甲肾上腺素(NE)、多巴胺(DA)、甲氧基去甲肾上腺素(NMN)、甲氧基肾上腺素(MN)、香草扁桃酸(VMA)、高香草酸(HVA),采用 Kolmogorov-Smirnov 检验评估儿茶酚胺类激素浓度的分布特点,采用 Spearman 相关系数评估高血压患者血浆儿茶酚胺类激素分泌水平变化与 24 小时尿儿茶酚胺类激素分泌之间的相关性。**结果** 最终成功匹配 84 例,其血、24 小时尿儿茶酚胺类激素均为非正态分布,高血压患者血浆 E 与 24 小时尿 E 呈正相关关系( $r = 0.592, P < 0.05$ ),血浆 NE 与 24 小时尿 NE 呈正相关关系( $r = 0.588, P < 0.05$ ),血浆 MN 与 24 小时尿 MN 呈正相关关系( $r = 0.523, P < 0.05$ ),血浆 NMN 与 24 小时尿 NMN 呈正相关关系( $r = 0.645, P < 0.05$ ),血浆 VMA 与 24 小时尿 VMA 呈正相关关系( $r = 0.357, P < 0.05$ ),而血浆 DA 与 24 小时尿 DA、血浆 HVA 与 24 小时尿 HVA 之间相关关系不显著( $P > 0.05$ )。**结论** 高血压患者部分血浆儿茶酚胺类激素对应其 24 小时尿儿茶酚胺类激素(E、NE、MN、VMA)的分泌水平呈中度相关,血浆 NMN 与 24 小时尿 NMN 的分泌水平有较高度的相关性,而血浆 DA 和 VMA 与其 24 小时尿 DA 和 VMA 的相关性较差。

#### 【0157】针对 PLA2R 不同抗原表位的自身抗体定量检测方法的建立及其在特发性膜性肾病预后分析中的应用

秦源(浙江理工大学生命科学与医药学院) 李婷 吴青青 黄颺

通信作者 黄颺,Email:jswxhb@163.com

**目的** 利用时间分辨荧光免疫分析技术建立针对 M 型磷脂酶 A2 受体 PLA2R)不同抗原表位的自身抗体定量检测方法,并利用该方法评估 PLA2R 表位扩散监测在特发性膜性肾病(IMN)预后分析中的作用。**方法** 将 PLA2R 不同抗原表位结构域[富含半胱氨酸的 N 端结构域(CysR)、C 型凝集素结构域 1(CTLD1)和 C 型凝集素结构域 678

(CTLD678)]重组蛋白包被;利用稀土离子铕( $\text{Eu}^{3+}$ )标记羊抗人 IgG 和鼠抗人 IgG4,采用捕获法分别建立 PLA2R 及其主要结构域的时间分辨荧光免疫分析方法。检测 54 例临床肾穿刺确诊 IMN 患者血清中 PLA2R 及其相关结构域 IgG 和 IgG4 的含量,并对其中 25 例患者进行 6 个月随访,比较分析缓解组和未缓解组在治疗前后的 PLA2R 及不同结构域抗体水平及各项临床指标。**结果** 54 例 IMN 患者中,PLA2R 结构域 CysR、CTLD1、CTLD678 的特异性 IgG 阳性率分别为 75.9%、46.3%、44.4%,针对相应结构域的 IgG4 阳性率分别为 94.4%、96.3%、96.3%,特异性 IgG4 具有更好的检测效果,且表位扩散越多,患者患病程度越严重。对 25 例患者进行首诊和 6 个月后随访结果对比,结果显示,与未缓解组患者相比,缓解组患者血清 PLA2R 及其 3 个主要表位的特异性 IgG 和 IgG4 浓度均显著降低。**结论** 本研究建立的 PLA2R 不同表位的自身抗体的高灵敏时间分辨荧光免疫分析方法可用于 IMN 疾病严重程度的诊断和评估。联合定量检测 PLA2R 及其 CysR、CTLD1、CTLD678 表位的特异性 IgG、IgG4 可识别 IMN 患者表位扩散情况,其中特异性 IgG4 具有更好的检测效果。

#### 【0158】包头地区蒙汉人群 25(OH)D 水平与高血压的相关性研究

郝艳梅(内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院核医学科) 郝亚飞

通信作者 郝艳梅,Email:1040238221@qq.com

**目的** 近年来研究证据表明维生素 D 的缺乏与心脑血管存在一定的关联。我国高血压患病率有明显的“北高南低”的现象,维生素 D 缺乏也是“北高南低”。包头位于我国西北部,地处北纬  $40^{\circ}15' \sim 42^{\circ}43'$ ,东经  $109^{\circ}15' \sim 110^{\circ}26'$ ,冬季寒冷且漫长,导致维生素 D 不足或者缺乏。本研究测定蒙古族和汉族高血压人群的血清 25 羟基维生素 D 水平及基本情况,蒙汉人群是否存在差异,为高血压的防治提供理论依据。**方法** 随机抽取原发性高血压患者 1943 例,汉族 1032(男 536、女 496)例,蒙古族 911(男 466、女 445)例,原发性高血压诊断标准参照《中国高血压防治指南 2010》;排除甲状腺功能异常、肾脏、肿瘤等疾病以及继发性高血压;近 1 个月无服用钙制剂、维生素,高血压病患者在近 1 个月没有规律药物治疗。清晨空腹采血,电化学发光法检测血清 25(OH)D 水平(采用罗氏公司的化学发光检测试剂盒)。根据维生素 D 与成年人骨骼健康应用指南(2014 年标准版)中建议,血清 25(OH)D  $< 30 \text{ nmol/L}$  ( $2.5 \text{ nmol/L} = 1 \mu\text{g/L}$ )为维生素 D 缺乏; $30 \sim 50 \text{ nmol/L}$ ,为维生素 D 不足; $\geq 50 \text{ nmol/L}$  为维生素 D 充足。采用 SPSS27.0 软件进行统计分析。计量资料结果以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。两组间比较采用  $t$  检验,多组间比较采用方差分析;用 logistic 回归分析对危险因素和高血压之间关系进行分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。**结果** 包头地区蒙古族和汉族高血压患者的血清 25(OH)D 水平存在差异,蒙古族血清 25(OH)D 高于汉族,蒙古族( $38.05 \pm 20.02$ )汉族( $32.63 \pm 18.37$ )  $\text{nmol/L}$ , $P < 0.05$ 。1943

例高血压患者中,血清 25(OH)D 缺乏(926)人占 47.66%,602 不足占 30.98%,充足仅 415 为 21.41%。男性血清 25(OH)D 水平高于女性 [(35.33±16.40)比(29.06±17.21)nmol/L, $P<0.05$ ]。多因素 Logistic 回归分析显示,25(OH)D 水平与收缩压呈负相关( $OR=0.916$ ,95%  $CI: 0.843\sim 0.978$ )。结论 蒙古族、汉族高血压患者血清 25(OH)D 存在缺乏,有民族差异,25(OH)D 水平与高血压患者的收缩压存在负相关。不足之处:本文主要对包头地区蒙古族和汉族的维生素 D 水平进行流调,所选地区存在的局限性,不能代表所有地区两民族维生素 D 水平。

**[0159] 血清异常凝血酶原对肝细胞癌诊断效能及参考范围探讨** 林明(昆明医科大学第六附属医院) 张碧辉 刘丽芳 白娜 靳平燕

通信作者 靳平燕,Email:ynyxhyx@sina.com

**目的** 探讨血清异常凝血酶原(PIVKA-II)与传统甲胎蛋白(AFP)对肝细胞癌(HCC)的诊断效能差异,确定本院 PIVKA-II 诊断截值(cut-off 值)和参考范围。**方法** 回顾性分析本院 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日间,确诊为 HCC 患者 69 例,肝炎后肝石化患者 HCC 及正常体检人群 2094 例的 PIVKA-II 及 AFP 化学发光检测结果,SPSS19.0 KW 检验三者结果的差异性;分析 ROC 曲线下面积及截断值,诊断灵敏度、特异性等;95%  $CI$  确定本院 PIVKA-II 正常参考范围。**结果** HCC 患者:PIVKA-II P25、P50、P75 值分别为 99.50AU/L、1144.00 AU/L、14233.00 AU/L;AFP P25、P50、P75 值分别为 6.24 $\mu$ g/L、55.62 $\mu$ g/L、1210.00 $\mu$ g/L。肝硬化患者:PIVKA-II P25、P50、P75 值分别为 12.00 AU/L、17.27 AU/L、31.00 AU/L;AFP P25、P50、P75 值分别为 2.70 $\mu$ g/L、4.22 $\mu$ g/L、8.59 $\mu$ g/L。正常人群:PIVKA-II P25、P50、P75 值分别为 10.00 AU/L、14.80 AU/L、21.00 AU/L;AFP P25、P50、P75 值分别为 2.16  $\mu$ g/L、3.76  $\mu$ g/L、4.78  $\mu$ g/L。PIVKA-II 与 AFP 三组结果均存在显著性差异( $\chi^2$ 值:147.66,74.23,均  $P<0.01$ )。ROC 曲线下的面积:PIVKA-II = 0.968 (95%  $CI: 0.939\sim 0.997$ ),AFP = 0.808 (95%  $CI: 0.736\sim 0.879$ ), $P<0.001$ 。cut-off 值:PIVKA-II = 39.5 AU/L(灵敏度 92.6%,特异性 93.3%),AFP = 7.93  $\mu$ g/L(灵敏度 73.5%,特异性 84.2%)。PIVKA-II 正常人参考范围: $n=2094$ ,中值 = 18.00(95%  $CI: 11.01\sim 28.00$ ) $\mu$ g/L。**结论** HCC 患者 PIVKA-II 及 AFP 结果均显著高于肝硬化患者和正常人,可对 HCC 诊断及疗效评价提供较好帮助;PIVKA-II 的诊断效能(灵敏度及特异性)均好于传统项目 AFP;PIVKA-II cut-off 与部分研究者推荐的 40.00 AU/L 比较接近,可很好地避免单纯使用参考范围诊断 HCC 假阳性率的发生;试剂厂家(日本 FUJIREBIO)推荐的 9.1-27.8 AU/L 参考范围与本文相当接近,可直接引用。

**[0160] 人附睾蛋白 4 在肺癌组织中的表达及其与临床因素的关系** 倪凯茹(苏州大学附属第二医院核医学科

实验室) 杨洋 石怡珍 高晨慧 颜士健 黄宏

通信作者 石怡珍,Email:szdrshi88@163.com

**目的** 分析人附睾蛋白 4(HE4)在肺癌组织中的表达情况,探究 HE4 与性别、年龄、分期、分化程度、病理各临床因素及血清 HE4 浓度之间的关系。**方法** 收录 2019 年 9 月至 2020 年 10 月本院收治的 55 例肺癌患者及 3 例卵巢癌患者作为研究对象,所有切片由 2 名或 2 名以上有经验的病理医师分别进行盲法阅片,采用免疫组化法检测其肿瘤组织中 HE4 蛋白表达情况。分析 HE4 蛋白组织表达水平与各临床特征之间的关系。**结果** HE4 蛋白在肺癌中的阳性率为 60.0%(33/55),其中肺腺癌患者 29 例(阳性率为 93.1%,27/29),肺鳞癌患者 19 例(阳性率 2/19),小细胞肺癌 2 例(阳性率 1/2),大细胞神经内分泌癌 2 例(阳性率 1/2),类癌 1 例(阳性率 0/1),腺鳞癌患者 2 例(阳性率 2/2),其组织标本的腺癌部分呈强阳性,鳞癌部分呈阴性或弱阳性。肺腺癌组织标本的 HE4 蛋白表达阳性率显著高于非腺癌,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。肺癌组织 HE4 蛋白表达阳性率与患者性别及肿瘤分化程度相关,女性 HE4 表达阳性率显著高于男性(87.5%与 48.7%, $P<0.05$ ),中-高分化组 HE4 表达组阳性率显著高于低分化组,差异有统计学意义(79.2%与 45.2%, $P<0.05$ ),但与患者年龄、疾病分期及血清 HE4 浓度不相关(均  $P>0.05$ )。**结论** 本研究支持肺癌组织 HE4 免疫组化呈高表达,肺癌组织 HE4 表达与肿瘤病理类型、性别及肿瘤分化程度相关。

**[0161] 血清促泌素 SCGN 在胃肠胰神经内分泌肿瘤中的诊断价值研究** 邱樊[南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)核医学科] 张晓军 俞飞 付晶晶 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

**目的** 促泌素(SCGN)是一种 EF 手型钙结合蛋白,也是神经内分泌细胞潜在标志物。本研究旨在评估血清 SCGN 在胃肠胰神经内分泌肿瘤(GEP-NETs)、胰腺神经内分泌肿瘤(pNETs)以及直肠神经内分泌肿瘤(rNETs)中的诊断价值。**方法** 本研究回顾性分析了 2018 年 1 月至 2021 年 8 月南京市第一医院的 85 例胃肠胰神经内分泌肿瘤患者,同时纳入了 87 例健康人作为对照组。用 ELISA 对血清 SCGN 和 CgA 进行检测。 $^{68}\text{Ga-DOTA-NOC}$  PET/CT 对所有患者进行显像,根据 PET 图像计算肿瘤负荷。SCGN 以及 CgA 对 GEP-NETs、pNETs、rNETs 的诊断价值、灵敏度、特异性、阈值通过 ROC 曲线进行计算。**结果** GEP-NETs、pNETs、rNETs 患者血清 SCGN 分别为 184.08(67.41,430.44)、134.60(72.77,853.58)、272.28(125.91,536.64)pg/ml,均高于健康对照组[26.01(18.73,38.45)pg/ml]。pNETs 患者血清 CgA[287.97(71.73,1000.74)ng/ml]明显高于健康组[41.67(31.98,62.77)ng/ml],而 rNETs 患者血清 CgA 未见明显升高。血清 SCGN 较 CgA 对 GEP-NETs、pNETs 特别是 rNETs 患者有更好的诊断价值,SCGN 对 GEP-NETs、

pNETs, rNETs 的 AUC 分别为 0.901, 0.895 以及 0.905, 而 CgA 对 GEP-NETs, pNETs, rNETs 的 AUC 分别为 0.776, 0.866 以及 0.644。当 SCGN 为 16.06 ng/ml 时可区分 rNETs 患者与健康对照, 此时灵敏度为 85.00%, 特异性为 99.00%。SCGN 与患者性别、年龄、肿瘤分期以及免疫组化 CgA, Syn 以及 CD56 无显著相关。**结论** 本研究结果显示血清 SCGN 较 CgA 对诊断 GEP-NETs 特别是 pNETs 和 rNETs 有更高的灵敏度和特异性。SCGN 可能是 GEP-NETs 的潜在生物标志物。

### 【0162】结直肠癌患者外周血肿瘤标志物及血生化的临床价值

张璇(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: Weizhixiao196493@126.com

**目的** 探讨血液学参数在结直肠癌(CRC)中的临床价值。**方法** 选取2018年1月至2020年5月本院结直肠癌患者109例作为癌症组,另选取同期健康体检者90名为对照组。比较2组生化、血脂、肿瘤标志物等水平,收集癌症组患者术前1周血液学检查数据和术后病理资料,分析指标在CRC中的临床价值。**结果** 2组AST( $P=0.038$ )、总蛋白( $P<0.001$ )、白蛋白( $P<0.001$ )、总胆固醇( $P=0.007$ )、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)( $P<0.001$ )、癌胚抗原(CEA)( $P<0.001$ )、糖类抗原125(CA125)( $P=0.001$ )、糖类抗原19-9(CA19-9)( $P=0.002$ )差异有统计学意义。CEA与肿瘤的大小( $P/r=0.003/0.278$ )、肿块类型( $P/r=0.018/0.226$ )、分化程度相关( $P/r=0.037/0.200$ );CA125与肿瘤的发生部位( $P/r=0.001/-0.325$ )、淋巴结转移( $P/r=0.009/0.248$ )和TNM分级( $P/r=0.003/0.286$ )相关;CA19-9与肿瘤的淋巴结转移( $P/r=0.017/0.228$ )和TNM分级( $P/r=0.004/0.277$ )相关。此外,CEA、CA125和CA19-9对CRC的诊断效率为0.713、0.518、0.575,但CEA、CA125、CA19-9联合HDL-C对CRC的诊断效率为0.839,特异性为96.67。**结论** CEA、CA125、CA19-9和HDL-C对CRC具有一定的辅助诊断价值,CEA、CA125、CA19-9与CRC的病理特征联系紧密,可指导CRC的临床病理分期。

### 【0163】分离胶血清激素标本储存条件与结果稳定性的关系探讨

刘佳梦(江苏大学附属医院核医学科) 毛朝明

通信作者 毛朝明, Email: jq1001@ujs.edu.cn

**目的** 探讨现阶段分离胶血清激素标本储存时间及方式对结果的影响,为临床实验室激素类项目血清样本保存时间及方式给予指导性建议。**方法** 研究方案符合江苏大学附属医院伦理委员会要求,收集行性激素及甲状腺功能检测的50例患者的分离胶血清标本(随机选取低、中、高三种水平)。之后将每份血液样本用EP管再次分为2份,将其密封保存在2~8℃的环境中,分别在保存7d和14d后,将样本室温稳定30min后再进行相同条件检测。甲状腺功能项目采用罗氏Cobas e601自动生化免疫分析仪及配套试剂( $FT_3$ 、 $FT_4$ 、TSH、Tg、TgAb)和新产业MAGLUMI® X8全自动

生化免疫分析仪及配套试剂(TPO、TRAb)检测;性激素采用贝克曼及配套试剂检测(T、PROG、E2、PRL、LH、FSH)。检测期间室内质控结果均在控。采用GraphPad Prim 6.0统计学软件对检测数据进行统计分析,采用单因素方差检验;并计算每份样本的变异系数CV,采用国家卫生健康委临床检验中心室间质量评价允许总误差(TE%)的1/3作为该项目的CV指标进行分析比较。**结果** 与初次检测结果相比,血清样本在2~8℃保存7d和14d后其甲状腺激素( $FT_3$ 、 $FT_4$ 、TgAb、Tg、TSH、TPO、TRAb)和性激素(T、PROG、E2、PRL、LH、FSH)水平差异均无统计学意义(均 $P<0.05$ )。此外,甲状腺激素中 $FT_3$ 、 $FT_4$ 、TSH、TgAb、TG和性激素中FSH、E2、PRL低中高三种水平 $CV_{max}$ 均在CV指标范围内,说明其变异是可接受的。然而,甲状腺激素中TPOAb、TRAb和性激素中LH、PROG、T少部分低水平样本 $CV_{max}$ 超过了CV指标,但差异无统计学意义。**结论** 甲状腺、性激素等项目在人体血液中含微量,检测条件和标本储存条件较高。以往相关研究报道显示,甲状腺、性激素等项目在当天检测结束后标本需-20℃冰冻保存,以防止降解,避免对复检结果带来影响。当前临床工作中,标本采集条件发生了改变,试管普遍使用无菌管和分离胶,是否对标本储存条件产生影响不得而知。本研究结果血清样本在2~8℃保存7d和14d后其甲状腺激素、性激素结果与初次检测结果差异不明显,提示新采血条件下对标本储存要求有了新的认识,试管的无菌、分离胶形成的血清与细胞间的物理屏障可能是这些被测物质在普通条件下不被降解的主要原因。本研究结果有利于实验室上述项目标本保存条件的优化选择。

### 【0164】血清雄烯二酮用于诊断多囊卵巢综合征(PCOS)

易婉婉(上海市第十人民医院核医学科) 刘瑾

通信作者 刘瑾, Email: 1461238995@qq.com

**目的** 多囊卵巢综合征是一种复杂的多系统疾病,影响大批育龄期女性。本研究旨在评估雄烯二酮在多囊卵巢综合征(PCOS)患者高雄激素血症中的诊断价值,并进一步分析雄烯二酮与其他激素指标的关系。**方法** 回顾性分析2020年9月至2021年12月于上海市第十人民医院就诊的PCOS患者。根据纳入排除标准,剔除其中无出生日期(4例)、年龄<18岁(2例)、年龄>45岁(2例)、无性激素检测值(4例)的患者,共139例患者纳入分析。以雄烯二酮水平分为2组,高雄烯二酮组(HA组)和正常雄烯二酮组(NA组)。使用Siemens Centaur化学发光免疫分析仪测定雄烯二酮及其他激素指标。采用SPSS16.0软件进行数据分析。对于雄烯二酮和其他激素指标的 diagnostic 能力的比较采用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC),计算并比较各标志物的临床界值的灵敏度、特异性、阳性预测值和阴性预测值。**结果** 本研究最终纳入139例女性PCOS患者,年龄(28.44±4.35)岁。以睾酮>47.94ng/dl判定为雄激素水平升高,在139例患者中,44例患者血清睾酮升高,发生率31.65%(44/139);雄烯二酮>2.25ng/ml(<40岁)、>1.9ng/

ml(40-45岁)判定为雄激素升高,即高雄烯二酮组(HA组),余下为正常雄烯二酮组(NA组),比较2组间的一般资料。在139例患者中,21例患者血清雄烯二酮升高,发生率15.11%(21/139)。雄烯二酮的诊断准确性最高,AUC为0.8798(95%CI:0.8255-0.9340)。约登指数最高为雄烯二酮(0.65),其诊断灵敏度为81.82%、特异性为83.16%。HA组雄烯二酮、促卵泡生成素(FSH)、促黄体生成素(LH)、总睾酮(TSTII)、游离睾酮指数(FAI)、LH/FSH均高于NA组,其余指标差异无统计学意义。各代谢指标与雄烯二酮的相关性分析显示:FSH( $r=0.17, P=0.04$ )、LH( $r=0.39, P<0.01$ )、TSTII( $r=0.78, P<0.01$ )、游离睾酮指数FAI( $r=0.44, P<0.01$ )、胰岛素敏感指数( $r=0.27, P=0.026$ )、LH/FSH( $r=0.36, P<0.01$ )与雄烯二酮呈正相关,空腹血糖( $r=-0.26, P=0.027$ )和餐后两小时血糖( $r=-0.29, P=0.024$ )与雄烯二酮呈负相关。**结论** 血清雄烯二酮是高雄激素的新型生物标志物,可能对多囊卵巢综合征具有诊断价值。

**[0165]血清性激素基础值对乳房早发育女童中枢性性早熟的诊断价值** 崔雄鹰(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 胡杰 阴振晨 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

**目的** 对比分析单纯出现乳房早发育与中枢性性早熟(CPP)女童血清性激素的基础水平,探讨血清性激素基础值对乳房早发育女童CPP的诊断价值及界值。**方法** 选取2022年1月至6月在上海交通大学附属第一人民医院南院儿内科就诊的6-9岁出现乳房早发育的女童90例,患儿均行促性腺激素释放激素(GnRH)激发试验以确诊是否为CPP。其中49例GnRH激发阴性女童为单纯乳房早发育组,41例GnRH激发阳性女童为CPP组,回顾性分析患儿初诊时血清基础性激素水平。收集2组患儿血清基础黄体生成素(LH)、促卵泡刺激素(FSH)、孕酮(P)、雌二醇(E2)、垂体泌乳素(PRL)及总睾酮(T)水平的数据。采用 $t$ 检验统计分析2组患儿血清各项性激素的基础水平差异。以单纯乳房早发育组为对照组, CPP组为观察组绘制ROC曲线并确定cut-off值。**结果** CPP组血清基础LH明显高于单纯乳房早发育组( $2.11\pm 1.02$ 与 $0.70\pm 0.46; t=0.75, P=0.007$ ), CPP组P明显高于单纯乳房早发育组( $0.89\pm 0.71$ 与 $0.58\pm 0.44; t=2.18, P=0.03$ ), CPP组T明显高于单纯乳房早发育组( $0.30\pm 0.19$ 与 $0.11\pm 0.10; t=5.16, P=0.001$ )。单纯乳房早发育组血清基础FSH、E2和PRL与CPP组差异无统计学意义。乳房早发育女童用于诊断CPP的LH、P和T的ROC AUC分别为0.68、0.63和0.79, cut-off值分别为LH 0.95U/L, P 0.65ng/ml; T 0.19ng/ml。**结论** CPP组女童血清基础LH、P和T均明显高于单纯乳房早发育组,血清基础LH、P和T的水平对中枢性性早熟与外周性性早熟的鉴别诊断有一定价值。

**[0166]多光谱治疗仪与抗骨松药物联用在骨质疏松中治**

**疗价值的初步研究** 戴远舰(海南医学院第一附属医院核医学科) 严娟娟 孙雯 李敏 李锦林 肖欢

通信作者 肖欢,Email:xiaohuan1164@163.com

**目的** 探讨多波段光谱治疗仪对中老年患者维生素D3水平的影响。临床检测相关指标,多光谱治疗仪与地舒单抗联用与单独使用多光谱治疗仪,对比两种方案在骨质疏松治疗中的价值。**方法** 选取自2022年6月于本院就诊的6例维生素D3水平缺乏的中老年患者。采用多波段光谱治疗仪照射患者下背部、腹部等部位。分别于治疗第3天、第七天抽血化验25羟维生素D3。以检测血液25羟维生素D3水平及骨密度BMD值、骨钙素。比较治疗前后25羟维生素D3水平的变化;对比观测地舒单抗组与空白对照组25羟维生素D3变化幅度。对比疗程早期与疗程晚期25羟维生素D3变化幅度。**结果** (1)维生素D3缺乏组:治疗3天25羟维生素D水平[(36.183±17.731)nmol/L]高于治疗前25羟维生素D3水平[(19.133±12.597)nmol/L],差异无统计学意义( $P=0.001$ )。(2)维生素D3正常组:治疗3天25羟维生素D水平[(44.183±17.731)nmol/L]高于治疗前25羟维生素D3水平[(39.133±12.597)nmol/L],差异无统计学意义( $P=0.75$ )。(3)骨质疏松症患者组:治疗3天25羟维生素D水平[(41.183±17.731)nmol/L]高于治疗前25羟维生素D3水平[(21.133±12.597)nmol/L],差异无统计学意义( $P=0.001$ )。(4)治疗前后血清骨钙素含量比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。(5)地舒单抗组治疗后25羟维生素D3水平较空白对照组提升幅度大。**结论** 地舒单抗联合短期多光谱照射治疗对于中老年25羟维生素D3缺乏患者具有一定疗效。

**[0167]血清Aβ1-42、P-tau181在诊断阿尔茨海默病及其严重程度中的应用价值** 杨丽俏(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 对比分析健康对照组、阿尔茨海默病(AD)痴呆期和痴呆前期患者血Aβ1-42、P-tau181的差异,联合临床资料,进一步阐述其在诊断AD及其严重程度中的价值。**方法** 收集2021年10月1日至2022年4月30日在广西医科大学第一附属医院有血清Aβ1-42和P-tau181浓度测定的60例参与者为观察对象,包括健康对照组、AD痴呆期、痴呆前期各20例。所有分组成员采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清中Aβ1-42和P-tau181的浓度,详细记录患者的临床资料包括年龄、性别、教育程度、有无糖尿病病史、有无高血压病史、有无高脂血症及简易智能精神状态量表(MMSE评分)。采用 $t$ 检验或Mann-whitney  $U$ 非参数检验。采用ROC曲线评价logistics模型的预测能力并计算临界值。**结果** 健康组与AD痴呆组血Aβ1-42、P-tau181及两者比值之间差异均有统计学意义, $P<0.005$ ;健康组与AD痴呆前期组血P-tau181及两者比值之间差异均有统计学意义, $P<0.001$ ;AD痴呆组与痴呆前期组血Aβ1-42、P-tau181及两者



比值之间差异均有统计学意义,  $P < 0.05$ 。健康对照组血  $A\beta 1-42$  浓度均数大于 AD 痴呆组, 痴呆前期组患者血  $A\beta 1-42$  浓度均数大于健康对照组。AD 痴呆前期组患者血 P-tau181 浓度高于 AD 痴呆组, AD 痴呆组高于健康对照组。 $A\beta 1-42$  诊断 AD 的灵敏度和特异性分别为 32.5% 和 95%,  $P > 0.05$ ; P-tau181 诊断 AD 的灵敏度和特异性分别为 87.5% 和 85%,  $P < 0.0001$ , 临界值为 21.75; 两者比值诊断 AD 的灵敏度和特异性分别为 70% 和 100%。**结论**  $A\beta 1-42$ 、P-tau181 及两者比值可以作为诊断 AD 的标志物诊断 AD, 并可区分 AD 的痴呆前期与痴呆期, 两者比值诊断价值更高。

#### **[0168] 免疫组化测定 PTN 对甲状腺乳头状癌及转移灶的诊断价值** 李雪(天津医科大学总医院核医学科)

孟召伟 贾强 郑薇 张瑞国

通信作者 孟召伟, Email: jamesmencius@163.com

**目的** pleiotrophin (PTN) 在多种肿瘤发生过程中起着重要作用。探讨免疫组化方法测定 PTN 对甲状腺乳头状癌 (PTC) 的诊断价值。**方法** 对 78 例 PTC 和 50 例结节性甲状腺肿 (MNG) 的术后病灶进行研究, PTN 和 Ki-67 的免疫组化在石蜡包埋的术后病灶标本上进行, 并对结果进行量化分析(得到免疫组化积分或阳性百分率), 对各个参数采用 ROC 曲线行统计分析, 确定参数的诊断灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值。提取病灶蛋白, 对 PTN 进行 Western 印迹分析, 证实上述免疫组化结果。**结果** PTC 组的 PTN 的免疫组化积分、Ki-67 的阳性百分率明显高于 MNG 组(均  $P < 0.01$ ); ROC 结果显示两者具有良好诊断 PTC 的能力。PTN 和 Ki-67 AUC 分别为 0.844 (95% CI: 0.778-0.911,  $P < 0.001$ ) 和 0.868 (95% CI: 0.808-0.928,  $P < 0.001$ ), PTN 的灵敏度和特异性分别为 76% 和 73.1%, Ki-67 的灵敏度和特异性分别为 76% 和 80.8%。Western 印迹结果显示, PTN 的蛋白水平在 PTC 组中明显高于 MNG 组 ( $P < 0.01$ )。**结论** PTN 的免疫组化可以用于 PTC 和 MNG 的鉴别诊断。

#### **[0169] ISO15189 认可线上评审的现场试验** 代云鹏(吉林大学中日联谊医院核医学科) 孙云骥 曲佳音 孙文伟

通信作者 孙文伟, Email: 13904306576@139.com

**目的** 新型冠状病毒感染性疾病的疫情暴发与持续在一定程度上改变了中国合格评定国家认可委员会 (CNAS) 对临床医学实验室认可现场评审的常规流程, 线上评审已成为 ISO15189 认可评审(初评、管理评审、复评审)的重要模式与手段, 线上 ISO15189 认可评审的现场试验的目的是验证被评审实验室的管理体系、人员、设备的符合性。**方法** ①日常工作时留意高值样本的留取, 并于  $-80^{\circ}\text{C}$  冻存; 现场试验进行前, 及时与评审专家沟通本次现场实际标本梯度问题; ②留取标本时应选择澄清透明淡黄色标本, 减少基质效应对重复实验的影响; ③现场试验应避免瓶间差、批间差的影响; ④原始数据双人核对无误后计算偏移填写附表, 并交由评审专

家检阅。⑤本次现场试验共进行检测次。均按统一要求留样、储存、复融、编号、检测, 由专人对检测原始数据核对及相关性分析。⑥结果判断标准依据国家卫生健康委临床检验中心 1/2 允许总误差。⑦同一检测项目, 同一比对方式比通过对标本数大于 80% 视为改项目现场试验合格。**结果** 本次现场试验共进行检测 530 次, 其中仪器间比对涉及 3 台仪器 7 个比对项目, 检测 155 次, 7 个比对项目全部通过, 剩余 375 次检测为留样再测, 涉及 44 个检测项目, 44 个检测项目均通过。**结论** 现场试验在 ISO15189 认可评审中有着至关重要的作用。疫情期间评审多采用线上模式, 无法直接查阅原始资料及现场沟通给评审工作带了新的挑战。在日常实验中多总结多反思, 在现场试验遇到问题时能及时分析并做出合理的处理, 才能更顺利地通过认可。

#### **[0170] 超声引导下 FNA-Tg 和 FNAC 诊断甲状腺乳头状癌淋巴结转移的价值** 王亚楠(唐山市工人医院核医学科) 欧阳向柳 韩云霞 刘丽云 郑立春

通信作者 郑立春, Email: nmzhenglch@163.com

**目的** 探讨超声引导下细针穿刺洗脱液甲状腺球蛋白检测 (FNA-Tg) 与细针穿刺抽吸活检细胞学检查 (FNAC) 及联合应用对甲状腺乳头状癌 (PTC) 颈部淋巴结转移的诊断价值。**方法** 选择病理确诊的 144 例 PTC, 术前均行血清 Tg 检测、超声引导下颈部淋巴结 FNAC 及洗脱液 FNA-Tg 检测, 以术后病理结果为“金标准”, 统计分析其诊断效能。**结果** 144 例 PTC 共 176 个淋巴结, 最终病理转移性淋巴结 81 个, 非转移淋巴结 95 个, 转移组及非转移组血清 Tg、FNA-Tg 分别为 28.84 (7.42, 84.22) ng/ml、500 (142.56, 500) ng/ml 和 20.11 (9.57, 38.30) ng/ml、0.10 (0.10, 0.29) ng/ml, 两组间血清 Tg 差异无统计学意义 ( $z = 1.878, P = 0.062$ ), FNA-Tg 差异有统计学意义 ( $z = 10.981, P < 0.001$ ), FNA-Tg 的 ROC 曲线 AUC 为 0.964 (95% CI: 0.937~0.992,  $P < 0.001$ ), 最佳诊断界值为 4.79 ng/ml。FNAC 及 FNA-Tg 的诊断灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 81.48%、85.26%、83.52%、82.50%、84.38% 和 92.59%、93.68%、93.18%、92.59%、93.68%; 两者联合应用时为 96.30%、95.79%、96.02%、95.12%、96.81%。FNAC 与 FNA-Tg 在灵敏度、准确性及阴性预测值差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 在特异性及阳性预测值则差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 两者联合时诊断指标均有所提高。**结论** FNA-Tg 测定对诊断 PTC 颈部淋巴结转移具有较高的诊断价值, 且高于 FNAC, 当两者联合应用时可进一步提高诊断效能。

#### **[0171] 肿瘤异常糖蛋白检测在结直肠癌患者中的诊断效能评估** 闵曙光(南阳市中心医院核医学科) 付玉娟 吴岳 赵璐

通信作者 闵曙光, Email: 845927804@qq.com

**目的** 评估肿瘤异常糖蛋白 (TAP) 在结直肠癌中的诊断效能。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月~2022 年 5 月在南

阳市中心医院收治的 121 例结直肠癌患者的病历资料,同时选择同期体检的健康人群 100 例为对照组,采用凝集素集合法检测患者全血中 TAP 凝集面积,使用罗氏电化学发光法检测患者血清中 CEA、CA19-9、CA125 水平。正态分布的数据以均数±标准差表示,两组和多组独立样本分别通过独立样本 *t* 检验和单因素方差分析比较。非正态分布的数据用 *M*(*P*<sub>25</sub>,*P*<sub>75</sub>)表示,两组间运用 Mann-Whitney *U* 检验,多组间运用 Kruskal-Wallis *H* 检验。对比分析 2 组患者 TAP、CEA、CA19-9、CA125 水平及其与临床病理特征的关系,运用双变量相关性 Spearman 分析 TAP 和肿瘤标志物的相关性,同时分析各指标的约登指数 (YI)、灵敏度 (Se)、特异性 (Sp),运用 ROC 曲线分析比较 TAP 和 CEA、CA19-9、CA125 在诊断中的效能。结果 结直肠癌组血清中的 TAP、CEA、CA19-9 和 CA125 水平明显高于健康对照组 (TAP/ $\mu\text{m}^2$  163.283±40.289 与 96.235±20.992,  $t=15.036$ ,  $P<0.001$ ; CEA/(ng/ml) 6.11(2.56, 18.95) 与 2.09(1.13, 3.02),  $z=-8.302$ ,  $P<0.001$ ; CA19-9/(U/ml) 23.3(12.15, 37.2) 与 13.83(8.19, 19.1),  $z=-5.932$ ,  $P<0.001$ ; CA125/(U/ml) 17.4(13.2, 27.45) 与 13.44(11.38, 16.61),  $z=-4.762$ ,  $P<0.001$ ); 结直肠癌组内发生转移 (50 例) 患者的 TAP、CEA、CA19-9 和 CA125 水平明显高于未发生转移 (71 例) 的患者 (TAP/ $\mu\text{m}^2$  182.74±53.302 与 149.581±18.248,  $t=4.861$ ,  $P<0.001$ ; CEA  $z=-3.506$ ,  $P<0.001$ ; CA19-9  $z=-3.906$ ,  $P<0.001$ ; CA125  $z=-2.487$ ,  $P<0.001$ ); 不同分化程度的结直肠癌患者外周血 TAP 的表达差异有统计学意义 (高分化 139.475±15.726/ $\mu\text{m}^2$ 、中分化 150.569±18.257/ $\mu\text{m}^2$  与低分化 163.929±12.545/ $\mu\text{m}^2$ ,  $F=5.914$ ,  $P<0.05$ ); 不同年龄、不同肿瘤大小的结直肠癌患者 TAP 表达差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); TAP 与 CA19-9、CEA、CA125 存在显著相关性 ( $P<0.001$ ); ROC 曲线分析表明 TAP 在结直肠癌患者中的诊断效能明显高于其他肿瘤指标 (TAP AUC = 0.986, 95% CI: 0.975 ~ 0.997,  $P<0.001$ , YI = 0.899, Se% = 95.9%, Sp% = 94%; CEA: AUC = 0.825, 95% CI: 0.770 ~ 0.879,  $P<0.001$ , YI = 0.576, Se% = 68.6%, Sp% = 89%; CA19-9: AUC = 0.732, 95% CI: 0.667 ~ 0.797,  $P<0.001$ , YI = 0.278, Se% = 67.8%, Sp% = 60%; CA125: AUC = 0.686, 95% CI: 0.617 ~ 0.756,  $P<0.001$ , YI = 0.279, Se% = 71.9%, Sp% = 56%)。结论 TAP 与传统肿瘤标志物相比有明显优势可作为结直肠癌早期诊断筛查的独立指标。且恶性程度越高 (例如低分化,发生转移) TAP 的水平越高。

**[0172]核医学体外实验室通过 5S 管理和 ISO15189 认可促进实验室高质量运行** 杨福洲 (雅安市人民医院核医学科) 宋锦丽 吴凤彬 刘椰妹 罗利华 李明燕 通信作者 杨福洲, Email: 13281994588@163.com

**目的** 5s 管理这一概念起源于日本,其内容包括整理 (sein)、整顿 (scim)、清扫 (SFISO)、清洁 (seikatsu)、素养 (shitsuke),是指在生产过程中对人员、机器、材料、方法及环

境和环节等要素进行有效管理方式,而 ISO15189 系统化管理方式强调人员是核心,通过规范现场、现物、营造一目了然、井然有序的工作环境等,二者之间是同工异曲而已。临床实验室建立 5S 管理的目的在于培养员工良好的工作习惯,其最终目的是提升人的品质,养成良好的工作习惯,提高工作质量,确保核医学体外实验室高质量运行。通过 ISO15189 制定的质量方针,结合医学检验本身的特点,用先进的设备和高质量的试剂,恒定准确地测定出临床初筛、诊断、治疗过程、预后及健康普查所需要的准确度。通过 5S 管理和 ISO15189 的认可,本科体外实验室得以高质量运行。**方法** 1、成立 5S 管理推进小组,固定人员负责 5S 管理的提案、宣传、培训、督导等工作。2、结合 ISO15189 要求建立适合本实验室的 5S 管理规范、推进时间表、审核评分标准、监督奖惩机制。3、要求实验室全员明确并贯彻 5S 管理的目标:(1)创造并保持安全、干净、有序、整齐的工作环境;(2)减少和消除无效劳动、提高工作效率、减少试剂耗材积压、降低购买成本;(3)养成敬业、守规的好习惯,提高实验人员的素养。**结果** 本实验室将 5S 管理理念与 ISO15189 认可要求相结合,既注重从全局观上提高全员素质、使 5S 观念深入人心,又讲究切合本实验室实际,从细节入手,诸如统一规划设计各组、各工作区、各台仪器及所有工具的标识;实行专物专区专放,对所有的物资耗材都进行可以查询追踪溯源的有序管理;固定打扫的时间与排班,选举出专人对安全卫生、记录、规章执行等进行定期与不定期检查,并按既定标准实行记分与奖惩;要求员工着装统一,统一佩戴名牌,仪表端庄,语言亲切,态度和蔼等等。实施至今,核医学体外实验室已圆满通过了 ISO15189 认可的评审、监督评审与复评审,实验室现场整齐有序,获得了许多前来参观的领导与合作单位同仁的好评,员工精神风貌有了整体提升,客户满意度调查结果良好。**结论** 5S 管理理念与医学实验室 ISO15189 认可理念的质量管理体系是兼容的、相互促进的,两者有一个共同的核心——以人为本。任何工作的开展推行都要拥有相应素质的人员来完成,从员工的观念培养入手,确立合理目标,建立稳定的分工合作体系,达成全员的素质提升——这一流程是整个实验室管理的根本。5S 管理理念的推进,能够迅速而有效地改善实验室现场环境提升人员素养,对实验室人才队伍的建设和多方面改进提高都有着重要意义。核医学实验室的认可是手段,高质量运行是过程,促进核医学健康发展才是目的。

**[0173]Pentraxin-3 在禁食大鼠心肌缺血再灌注损伤保护模型中的表达** 周详 (空军军医大学第一附属医院核医学科) 康飞 杨卫东 汪静 通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**目的** 禁食可以保护心脏的结构和功能,在机体水平发挥抗缺氧效应。经内源信号诱导 NOD 样受体蛋白 3 (NLRP3) 炎性体组装所启动的细胞焦亡和组织纤维化是再灌注损伤的重要机制之一, Pentraxin-3 (PTX-3) 作为一种很

有前景的新型炎症标志物,其与炎症活性相关性更好,优于传统标志物,其组织表达和循环浓度的变化与 NLRP3 活性相关。本研究拟在 SD 大鼠,结合分子影像手段,观测 PTX-3 在禁食大鼠心肌缺血再灌注模型修复期的表达。**方法** 结扎大鼠冠状动脉左前降支(LAD)30 min 后解除结扎,在术后 4d 与 7d 观测不同指标的变化。大鼠行开胸术但不进行 LAD 结扎,作为假手术组;同步对照组大鼠行 IR 术,大鼠禁食 72 h 但不限制饮水,再行 IR 术(F72h-IR 组);大鼠 IR 术后 1h 开始注射 MCC950(10g/kg·d)至 7d。取各组大鼠心肌组织,包埋切片并行 HE 和 Masson 染色,观测各组缺血再灌注心肌组织交界区形态和纤维化情况。<sup>68</sup>Ga-FAPI04 PET/CT 显像,在活体上观测大鼠缺血再灌注后心肌成纤维细胞活化水平。通过酶联免疫吸附法检测禁食 72h 大鼠心肌缺血再灌注 4d 和 7d 血浆 PTX-3 水平,蛋白免疫印迹和免疫荧光方法观察心肌 Fap- $\alpha$  和 PTX-3 表达与活性。**结果** 与同步对照组相比,禁食 72h 组和 MCC950 注射大鼠心肌缺血再灌注后交界区心肌纤维比例更高、心肌纤维和胶原纤维排列更为紧密和规整,细胞浸润和纤维瘢痕形成程度较轻。同步对照大鼠缺血再灌注 4d 与 7d 组心肌梗死区的<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取 SUV 水平显著高于禁食 72h 组和 MCC950 组。心肌 IR 恢复期 FAP 蛋白表达显著高于 Sham 组,禁食 72h 和 MCC950 注射组 FAP- $\alpha$  蛋白表达低于同步对照组;心肌 IR 恢复期同步对照组和 MCC950 注射组 PTX-3 蛋白表达显著高于 Sham 组,禁食 72h 和 MCC950 注射组 PTX-3 蛋白表达低于同步对照组;禁食 72h 和 MCC950 注射组血浆 PTX-3 水平显著低于同步对照组。**结论** 禁食 72h 显著降低大鼠心肌缺血再灌注恢复期 PTX-3 组织表达和循环浓度,PTX-3 水平能反映心肌缺血再灌注恢复期 FAPI 摄取和纤维化程度。

#### 【0174】甲状腺功能在肾病综合征患者中的变化 姜世涛(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 姜世涛,Email:jianshitaou@163.com

**目的** 回顾性分析甲状腺激素水平在肾病综合征(NS)患者中的变化。**方法** 选取本院就诊的 25 例 NS 患者作为研究对象,甲功正常者 9 例(甲功正常组),异常者 16 例(甲功异常组)。随机选取同期 20 例健康体检者为正常对照组。比较正常对照组与 NS 组的甲功以及甲功正常组与甲功异常组临床资料情况,分析 NS 患者的甲功与血清白蛋白(ALB)、24h 尿蛋白、血清肌酐(Scr)、尿素(urea)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)之间的相关性。**结果** NS 患者甲功出现异常的比例为 64%,其中以促甲状腺激素(TSH)上升、游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)下降为主,与正常对照组比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。NS 患者甲功异常组的 FT<sub>3</sub> 和 FT<sub>4</sub> 水平低于甲功正常组( $P < 0.05$ )。NS 患者甲功正常组的 Sera 比甲功异常组低( $P < 0.05$ )。NS 患者的 FT<sub>3</sub> 与 Scr 成负相关,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。NS 患者的 FT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub>、TSH 与 ALB、24h 尿蛋白、TG、TC 相关关系不

明显(均  $P > 0.05$ )。**结论** NS 患者可能甲状腺功能异常,以 TSH 上升,FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 降低为主;NS 患者 FT<sub>3</sub> 水平与 Scr 水平呈负相关。

#### 【0175】宜昌地区孕妇碘营养状态的调查研究 胡涛(三峡大学第一临床医学院,宜昌市中心人民医院) 代文莉 蒋长斌 邓鹏裔 谭支娥 谢柯

通信作者 代文莉,Email:362186673@qq.com

**目的** 检测宜昌地区孕妇的碘营养水平,指导妊娠期女性科学补碘。**方法** 选取本院 2018.12-2020.12 期间核医学甲状腺专科门诊就诊的 208 例常住宜昌地区的育龄期女性,其中有甲状腺功能异常疾病的妊娠组 125 例为实验组,平均年龄(29.1 $\pm$ 4.4)岁。排除甲状腺疾病的未妊娠育龄女性 83 例为对照组,平均年龄(31.4 $\pm$ 4.9)岁。妊娠组在妊娠早期进行尿碘含量、甲状腺功能、抗甲状腺过氧化物酶抗体检测;妊娠中、晚期检测尿碘含量。未妊娠育龄女性进行尿碘含量、甲状腺功能、抗甲状腺过氧化物酶抗体检测。尿碘含量未妊娠育龄女性 $< 100\mu\text{g/L}$ 、妊娠期 $< 150\mu\text{g/L}$ 为碘缺乏, $> 300\mu\text{g/L}$ 为碘过量。**结果** 实验组妊娠早期尿碘含量(139.4 $\pm$ 90.9) $\mu\text{g/L}$ ,碘缺乏 88 例,碘过量 6 例,中期尿碘含量(191.5 $\pm$ 109.4) $\mu\text{g/L}$ ,晚期尿碘含量(155.7 $\pm$ 75.2) $\mu\text{g/L}$ 。对照组 83 例尿碘含量(143 $\pm$ 87.2) $\mu\text{g/L}$ ,碘缺乏 27 例,碘过量 3 例。妊娠早中晚期尿碘含量组间差异显著( $F = 2.953, P < 0.05$ )。妊娠早期与中期尿碘含量有统计学差异( $P < 0.05$ )。妊娠中期与对照组尿碘含量具有统计学差异( $P < 0.05$ )。妊娠早期、晚期与对照组尿碘含量组间无统计学差异( $P > 0.05$ )。妊娠早期与对照组碘过量率( $\chi^2 = 0.068, P > 0.05$ )无显著差异,妊娠早期碘缺乏率与对照组差异显著( $\chi^2 = 29.249, P < 0.05$ )。妊娠组尿碘含量与甲状腺功能(FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH)无明显相关性( $P > 0.05$ )。TPOAb(-)组尿碘含量(155 $\pm$ 111.49) $\mu\text{g/L}$ ,TPOAb(+)组尿碘含量(127 $\pm$ 70.64) $\mu\text{g/L}$ ,两组间有统计学差异( $\chi^2 = 1.583, P < 0.05$ )。**结论** 检测宜昌地区妊娠期女性尿碘含量,有助于评估其碘营养状态,指导其科学补碘。

#### 【0176】异嗜性抗体对甲状腺功能的影响 叶茂(陆军军医大学第一附属医院核医学科临床实验室) 李欣 黄定德

通信作者 李欣,Email:40080938@qq.com

**目的** 分析两例患者体检中甲功出现的异常情况,并对其查找原因。**方法** 患者 A 2018 年 3 月病体检中查 FT<sub>3</sub> 3.45pmol/L,FT<sub>4</sub> 11.56pmol/L,TSH 58.79 $\mu\text{U/ml}$ 。因为来源于体检并对其交待两月后再次复查甲功,甲功复查结果为:FT<sub>3</sub> 3.28pmol/L,FT<sub>4</sub> 13.26pmol/L,TSH 92.65 $\mu\text{U/ml}$  表现为 FT<sub>3</sub> 和 FT<sub>4</sub> 较上次一致,但 TSH 结果更高。通过换平台检测结果 TSH 为正常。患者 B 2021 年 10.15 日体检查 T<sub>3</sub> 3.24nmol/L,T<sub>4</sub> 98.10nmol/L,FT<sub>3</sub> 7.67pmol/L,FT<sub>4</sub> 14.86pmol/L,TSH 8.73 $\mu\text{U/ml}$ ,患者为甲亢且赛治治疗中,同时进行甲状

腺显像分析两次均为正常图谱。通过放免法再次对此标本进行检测,发现均显示为正常,且 TSH 也较之前有了明显的减低。**结果** 此类异常甲功情况在临床确有出现。在排除仪器、试剂、操作者等一切硬件因素后任然无法解释此种情况。待换检测方法后再次复查却为正常结果。**结论** 在临床工作中常遇到 TSH 异常偏高,结合病患临床诊断表现与实际不符时,更多的时候是排查仪器,试剂,水质和一切外在原因造成的不符临床现象。很少从标本自身去查找因素。当换检测平台后发现之前异常偏高的 TSH 的确有明显下降,再结合试剂厂家的分析对比,综合分析是异嗜性抗体造成的一种假象状态。患者自身甲状腺抗体的存在会导致高分子量复合物而造成一种假象的巨大 TSH,使 TSH 异常升高。也有以下情况:由于滴度极高会产生抗生素对蛋白的干扰。患者在服用了部分生物素,抗生素后产生的生物素效应会对 TSH 造成一种异常放大。当临床工作中出现此类病患不明原因的 TSH 增大且无法解释时可以选择具体询问病患用药情况,选择隔日复查,换检测平台,或者停用部分生物素等方法后再进行甲功检测,相信干扰因素一定会更低,也能更好地说明异嗜性抗体对甲功的影响存在的同时它非常重要,对于临床工作是必不可少的排查因素之一。

#### **[0177] HYPER Iterative 重建算法对神经内分泌肿瘤<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC PET/CT 图像质量和病灶 SUV 值的影响**

徐磊(南京医科大学附属南京医院核医学科)

通信作者 徐磊,Email:xulei09060118@163.com

**目的** 探索新型贝叶斯重建算法 HYPER Iterative 不同惩罚强度和采集时间对<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC PET/CT 图像质量和病灶 SUV 值的影响。**方法** 回顾性分析 NEMA 模体和 25 例神经内分泌肿瘤患者的<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC PET/CT 图像。PET 图像采用 3D 列表模式采集(uMI 780,上海联影),每床位 3 分钟。PET 图像重建采用 OSEM 和 HYPER Iterative,分别重建为每床位 3 分钟和 2 分钟,均包含飞行时间和点扩散技术,其中 HYPER Iterative 惩罚强度为 0.03、0.07、0.1、0.2、0.3、0.4 和 0.5,总计 14 组重建算法,记为 O2 和 O3,HR2.03~HR2.5 和 HR3.03~HR3.5。采用模体对比度恢复系数和背景变异系数,肝脏 SUV<sub>mean</sub>,肝脏变异系数,病灶 SUV<sub>max</sub> 和主观评分评估 PET 图像质量。**结果** (1) 模体 4 个微球的对比度恢复系数和变异系数随着惩罚强度增加而降低,且 HR2.07~HR2.2 所得对比度恢复系数和变异系数与 O3 大致相等。(2) 所有组的肝脏 SUV<sub>mean</sub> 大致相等(5.95~5.97)。HR2.1~HR2.2 和 HR3.1~HR3.2 肝脏变异系数与 O3 大致相等(P 值:0.113~0.711 和 P 值:0.079~0.287),但病灶 SUV<sub>max</sub> 分别提高 19%~22% 和 25% (均 P<0.001)。(3) HR2.2(3.20±0.52) 和 HR3.2(3.70±0.36) 获得最高的主观评分,分别大致相等或显著高于 O3(3.09±0.36, P=0.388 和 P<0.001)。**结论** HYPER Iterative 重建算法惩罚强度为 0.2 时较 OSEM 算法可获得更高的<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC PET/CT 病灶对比度和更低的图像噪声,进而在保持 PET 图像质量

的情况下允许更低的注射剂量和更短的采集时间。

#### **[0178] 数字型 CZT SPECT/CT 肺灌注显像图像重建方法的优化**

吴伟铭(天津医科大学总医院核医学科)  
周雅倩 张如意 王森 王深 孟召伟 贾强

通信作者 贾强,Email:jiaqiang4321@163.com

**目的** 研究不同图像校正方法、不同重建算法和不同滤波器对 CZT SPECT/CT 肺灌注图像质量的影响,进而评估对不同大小病灶图像质量的影响,优化 CZT SPECT/CT 下的肺灌注图像重建方法。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 20 日行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA CZT SPECT/CT 肺灌注显像后诊断为肺栓塞的患者 120 例,所有诊断病例均由 2 名核医学科医师诊断为肺灌注缺损或减低的患者组成。采用滤波反投影法(FBP)和有序子集期望最大化法(OSEM)进行图像重建,选用张氏衰减校正(ChangAC)、分辨率恢复校正(RR)和基于 CT 的衰减校正(CTAC)、散射校正(SC),滤波方法采用巴特沃斯(Bw)和高斯(Gs)滤波器。使用视觉分析和半定量参数分析[积分均匀性、均方根(RMS)噪声和对比度以及对比度噪声比(CNR)]来评估图像质量,以优化图像重建参数。采用单因素方差分析最小显著差异法分析数据。**结果** 在肺栓塞患者图像中,FBP+Bw 的整体均匀性优于 OSEM+Bw 和 OSEM+Gs(P<0.05),FBP+Bw 的 RMS 噪声低于 OSEM+Bw 和 OSEM+Gs(P<0.001)。肺灌注缺损范围较大时,FBP+Bw、OSEM+Bw 的对比度高于 OSEM+Gs(P<0.001),而 FBP+Bw 的 CNR 高于 OSEM+Bw、OSEM+Gs(P<0.001);而缺损范围较小时,OSEM+Bw 的对比度高于 FBP+Bw(P<0.01)。**结论** 在肺灌注显像中,建议临床常规使用 FBP+Bw 的图像后处理方法(fc=0.40;n=10),如果处理后的图像存在不确定的小病变,建议采用 OSEM+Bw 的重建方法(EM=60;fc=0.45;n=10)。

#### **[0179] 开发用于帕金森综合征放射性核素成像研究的脑部数字体模群**

黄文博(澳门大学科技学院生物医学影像实验室) 莫升萍

通信作者 莫升萍,Email:gretamok@um.edu.mo

**目的** 随着我国人口老龄化趋势的发展,神经退行性疾病帕金森综合征(PD)或将为我国社会及家庭的重要负担之一。PD 的早期诊断可以通过放射性核素成像来进行,如使用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-TRODAT-1 作为示踪剂进行 SPECT 扫描。另一方面,数字体模和蒙特卡罗(MC)模拟是开发 SPECT 的重要工具,因为它们为设计和评估仪器、计算剂量、优化采集和重建方法提供了一种实用且经济的替代方案,并且无需实际的物理实验。本研究旨在为正常和不同阶段的 PD 患者开发一个逼真的脑部数字体模群。**方法** 从 PPMI 数据库中随机选取 5 例正常人和 5 例 PD 患者的 10 组 T<sub>1</sub> MRI 脑部图像。然后利用 3D Slicer 程序分别对 MRI 图像上的左右尾状核和壳核进行分割,并输出为可视化的 3D 网格模型 STL 文件。再以 4D 数字 XCAT 模型作为基底,将初始的 XCAT 模

型导入到 Rhinoceros 程序中,并按照 MRI 头部图像将头部模型调整到相同的尺寸,然后在 Rhinoceros 中导入分割好的 3D 网格模型并将其转化为 NURBS 曲面,以替换 XCAT 模型中原有的壳核和尾状核。最后使用 XCAT 程序输出更改后的 XCAT 头部模型。参考 PPMI 数据库中不同 Hoehn & Yahr 评分(0-4)的纹状体结合率(SBR)对尾状核和壳核摄取进行修改,生成了 10 个正常和 10 个具有不同疾病阶段的具有<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-TRODAT-1 分布的 PD 脑部数字体模。同时通过 XCAT 程序生成了相应衰减图。最后使用了 Simind MC 程序对所有的数字体模进行了全物理模型模拟,并且在重建时对重建图像进行了有无衰减校正(AC)的比较。**结果** 生成的 20 个脑部数字体模在进行了 MC 全物理模型模拟后,重建图像与临床图像相符度很高。与带有 AC 的重建图像相比,没有 AC 的重建图像的示踪剂摄取量大大减少,从而降低了纹状体的对比度。与使用 AC 的重建图像相比,没有使用 AC 图像的 SBR 值明显降低。**结论** 新开发的脑部数字体模群可以模拟正常和不同 PD 阶段的患者,有助于应用于其他的 PD SPECT 研究,例如部分体积校正和不同的分割方法。

**【0180】不同阈值对 SPECT/CT 测量格雷夫斯甲亢甲状腺体积的影响** 龚成鹏(华中科技大学同济医学院附属协和和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 胡帆 张雅婧 李坤 胡佳

通信作者 胡佳,Email:Hu\_jia\_Anna@126.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 测量格雷夫斯甲亢(GH)患者甲状腺体积的最适阈值。**方法** 将 2 个 45°透明弯管粘合制成的 53ml 蝴蝶状中空容器放入 NEMA IEC 体模罐体中,在蝴蝶状容器及罐体中分别填充入不同放射性浓度的 Na<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>,形成断层靶本比(200:1、600:1、1000:1)模拟 GH 患者甲状腺。采用美国 GE 公司 Discovery NM/CT 670 Pro 型 SPECT/CT 显像仪分别对不同靶本比的体模行平面及 SPECT/CT 采集,使用 GE Xeleris Version 4.0 Thyroid 软件在平面显像上勾画测量甲状腺面积、两侧叶平均长径代入 Allen 公式中计算甲状腺体积并与真实体积比较计算误差。使用 Q-Matrix 软件对断层数据进行 CTAC(基于 CT 的衰减校正)+SC(散射校正)+RR(分辨率恢复)及 OSEM 迭代重建,分别选择 20%、25%、30%、40%、50%、60%阈值自动勾画甲状腺感兴趣体积并与真实体积比较,选择最适阈值。使用模型确定的最适阈值对 40 例临床确诊 GH 的患者甲状腺体积进行测量,并将测量结果与核素平面显像法、B 超三维测量法测得的甲状腺体积进行比较。采用单因素方差分析和最小显著差异 *t* 检验比较不同靶本比、不同阈值对 GH 模型体积测量的差异,采用单因素方差分析、最小显著差异 *t* 检验及 Bland-Altman 一致性检验图评价 SPECT/CT 阈值自动勾画法、超声法、核素平面显像公式法测量 GH 患者甲状腺体积的差异性和一致性。**结果** 不同靶本比模型间测量结果差异没有统计学意义(均  $P>0.05$ ),平面公式法计算的甲状腺体积高于真实体积,平均高估 22.81%。随着阈值增大,SPECT/CT 阈值自动

勾画的体积减小,不同阈值自动勾画甲状腺体积组间差异显著(均  $P>0.05$ ),25%阈值自动勾画测得的甲状腺模型体积与真实体积最接近,平均误差为 3.73%。25%阈值自动勾画法所测的 GH 患者甲状腺体积与超声测量法结果相近,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),核素平面显像公式法所测的 GH 患者甲状腺体积显著高于超声及 SPECT/CT 阈值自动勾画法(均  $P<0.001$ )。Bland-Altman 图显示 25%阈值自动勾画法所测的甲状腺体积与超声测量法有较好地一致性。**结论** 靶本比测量 GH 患者甲状腺体积无显著影响;核素平面显像法会显著高估 GH 患者甲状腺体积,25%阈值自动勾画法可获得较准确的 GH 患者甲状腺体积。

**【0181】全景 PET/CT 超低剂量肿瘤显像采集时间优化的初步研究** 何依波(复旦大学附属中山医院核医学科、复旦大学核医学研究所、上海市影像医学研究所)

张一秋 余浩军 王思阳 吴冰 郑哲 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 探讨重建不同采集时间对全景 PET/CT 超低剂量肿瘤显像的图像质量、病灶检出率的差异,初步探索其合适的采集时间。**方法** 回顾性分析 16 例在本科行超低剂量<sup>18</sup>F-FDG 全景 PET/CT 检查的患者,平均年龄 58.7 岁,75%为男性,注射剂量(0.39±0.03)MBq/kg,等候时间(65.5±11.3)min。所有患者均进行了 15min 的 PET 图像采集,并按不同时间点(6、8、10、13 和 15min)重建共 5 组图像(G6、G8、G10、G13 和 G15)。图像质量主观评分采取 5 分法评定量表(1 分:图像质量差,需重扫;2 分:劣于科室常规采集图像质量,仍能接受用于诊断,无需重扫;3 分:科室常规采集图像质量;4 分:优于科室常规采集图像质量;5 分:图像质量极佳);图像质量客观指标包括肝脏及纵膈血池本底[SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、标准摄取值标准差(SUV<sub>SD</sub>)、信号噪声比(SNR)]以及病灶 SUV<sub>max</sub>、病灶 SUV<sub>peak</sub>、病灶 SUV<sub>max</sub>与肝脏 SUV<sub>mean</sub> 比值(TLR);主观评分及客观指标的多组间比较采用 Friedman 检验。以 G15 检出的病灶数量为参考,采用配对 $\chi^2$  检验比较各短采集时间组与参考组的病灶检出率。**结果** G6、G8、G10、G13 和 G15 的图像质量主观评分分别为 3.0±0.0、3.0±0.0、3.1±0.3、3.6±0.5 和 4.0±0.3;G15 与 G13 的图像评分未见明显组间差异( $P>0.05$ ),但 G15 与其余采集时间组的图像评分均存在显著差异(均  $P<0.001$ )。本底摄取值随着采集时间的延长而降低,其中纵膈血池与肝脏的 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>SD</sub>及 SNR 在 G10、G13 和 G15 组间均无显著差异(均  $P>0.05$ );病灶 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>peak</sub>及 TLR 在 G15 与其余采集时间组间均无显著差异(均  $P>0.05$ )。G6 的病灶探测率为 94.7%(18/19),其余采集时间组均为 100%(19/19),各采集时间组的病灶探测率未见显著差异(均  $P>0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG 全景 PET/CT 超低剂量肿瘤显像在采集 6min 时即能获得常规采集图像质量,但病灶探测效能下降;10min 及更长时间的采集方案可达到与参考标准采集时间相当的客观图像质量与病

灶探测效能,提供充足信息以满足临床诊断需求。

### 【0182】国内首台 360 度全环数字化 CZT SPECT/CT 性能研究

张海琼(中国医学科学院北京协和医院核医学科) 邢海群 刘宇 霍力

通信作者 霍力,Email:huoli@pumch.cn

**目的** 国内首台 Veriton-16CT (Spectrum Dynamics, Israel) 全环数字化 SPECT/CT 系统采用碲锌镉 (CZT) 探测器,相比于传统双探头平面型 SPECT/CT,在光子成像原理与系统结构设计上具有显著差异。传统 SPECT/CT 采用的 NEMA 标准性能测试不再适用于新机型,因此,对 Veriton 360 度全环数字化 SPECT/CT 开展性能测试研究具有重要的指导价值与临床意义。**方法** Veriton 系统由 12 组围绕扫描孔径环形排列的 CZT 探测器组成,轴向视野约 32 厘米。每组 CZT 探测器内置一体化平行孔钨准直器,可独立沿径向伸缩移动,并实现最大 180° 旋转。全环 12 组探测器可同步进行数据采集,同时可实现最大 25° 的整体旋转。将长 45 厘米的<sup>57</sup>Co 线源安装在特制的质控模具中,置于探测器视野中心,通过系统软件检测线源在径向上的放射性活度,用以评估全身 SPECT 多床位探测器配准、测试探测器均匀性、能量分辨率与系统灵敏度。在定制的线型模型中均匀填充 40mCi <sup>99m</sup>Tc 放射性溶液,采集 10 分钟数据以评估系统最大计数率与系统死时间。根据 ACR 标准,将 9.7mCi <sup>99m</sup>Tc 放射性溶液注入 Jaszczak 体模中,<sup>99m</sup>Tc 采集能窗设为 15%,采集 32M 计数,通过冷棒(4.8、6.4、7.9、9.5、11.1 及 12.7mm)与球体(9.5、12.7、15.9、19.1、15.4 及 31.8mm)综合评估图像的均匀性、对比度及分辨率。**结果** Veriton 系统在 12 组探测器上均表现出优越的探测性能,局域均匀性为 94.00%,整体均匀性为 92.77%,能量分辨率为 5.99%,系统最大计数率与死时间分别为 2.33 M/秒与 0.71%,系统灵敏度为 2222 ctm/UCi。Veriton 系统灵敏度较传统双探头平面型 SPECT/CT 提高一个数量级。Jaszczak 体模数据显示 Veriton 具有良好的分辨率,所有冷棒(4.8-12.7 mm)和球体(9.5-31.8 mm)均具清晰的图像分辨力。**结论** 基于 CZT 探测器的全环 SPECT/CT 采用数字化全景扫描作为下一代核医学单光子成像技术,可直接将伽马光子转换为数字信号。本研究表明国内首台 Veriton 全环数字化 SPECT/CT 可实现高计数率、高灵敏度与高图像分辨率,相比于传统双探头平面型 SPECT/CT,具有明显性能优势,有望进一步助力提高临床检查效率与诊断准确性。

### 【0183】用于心肌灌注显像的人工智能辅助诊断系统的建立与验证

张如意(天津医科大学总医院核医学科) 王澎 王深 李宁 郑薇 贾强 谭建 孟召伟

通信作者 孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn;贾强,Email:jiaqiang4321@163.com

**目的** 建立并验证一种用于鉴别冠心病心肌缺血的人工智能(AI)辅助诊断系统。**方法** 本研究回顾性地选择了

来自 4 个医疗中心的 599 例接受门控 MPI 检查方案的患者。图像采集使用 SPECT/CT 融合系统,由 3 个轴位图像组成:分别为短轴(13,267 幅)、水平长轴(11,465 幅)和垂直长轴(11,676 幅)。然后将患者分为 2 个子集,包括训练集(占 70%)和验证集(占 30%)。利用训练集对神经网络进行训练和开发,利用验证集对神经网络的预测能力进行测试。我们使用了一种基于 ROI(兴趣区域)的深度学习技术 YOLO 来进行训练过程的实施。为了测试神经网络的训练性能,计算了准确性、召回率和平均准确性等指标。为检验其临床有效性,对验证集进行 ROC 分析。我们还将人工智能的预测精度与其他阅片者(初学者、无经验和经验丰富的阅片者)的预测精度进行了比较。通过计算 Cohen's Kappa 系数,对人工智能和临床诊断进行了一致性分析。**结果** 训练结果显示,准确性为 66.20%~94.64%,召回率为 76.96%~98.76%,平均准确性为 80.17%~98.15%。在验证集的 ROC 分析中,灵敏度范围为 88.9~93.8%,特异性范围为 93.0~97.6%,AUC 范围为 94.1~96.1%。在 AI 与不同阅片者的比较中,AI 的表现优于初学者、无经验以及经验丰富的阅片者,因为它在三个轴位的图像中均达到了相对较大的灵敏度和特异性(大多数  $P < 0.05$ )。一致性分析表明,人工智能在三个轴位的图像中与临床诊断的一致性最好(Cohen's Kappa: 0.754~0.943,所有  $P < 0.001$ )。**结论** 此项研究建立的 AI 系统在大型多中心人群中具有良好的预测准确性、一致性和临床可用性,因此可以在临床实践中辅助核医学科医师进行临床诊断。

### 【0184】TOF 技术对<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 膀胱散射线校正伪影及图像质量的影响

汪俊伶(空军军医大学第一附属医院核医学科) 王云雅 李桂玉 马涛奇 宗书 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 研究飞行时间(TOF)技术能否影响前列腺<sup>68</sup>Ga-PSMA PET-MR 显像中膀胱散射线校正伪影以及能否提高 PET/MR 图像质量。**方法** 回顾性分析在本科进行前列腺<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 显像的病例,对 PET 数据进行散射线校正及非散射线校正重建,选择其中 14 例出现膀胱散射线校正伪影的数据。对出现散射线校正伪影的病例的 PET 数据进行高清重建和 TOF 重建,分别测量高清重建及 TOF 重建在膀胱散射线校正伪影边缘的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>),前列腺病灶 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 和臀大肌的 SUV<sub>mean</sub>,计算前列腺摄取病灶信号背景比,利用 SPSS26 对高清重建及 TOF 重建 2 组对应数据进行配对  $t$  检验。**结果** 对 14 例出现膀胱散射线校正伪影的前列腺<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 图像数据进行分析,测量 37 个前列腺摄取病灶。高清重建膀胱散射线伪影边缘部分 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 分别为 0.65±0.38 和 0.36±0.12,前列腺摄取病灶 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 分别为 6.78±5.86 和 5.56±4.30,前列腺摄取病灶信号背景比为 25.57±25.78;TOF 重建膀胱散射线伪影边缘部分 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 分别为 0.95±0.49 和 0.59±0.19,前列腺摄取病灶

SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 分别为 7.72±6.46 和 6.11±4.54, 前列腺摄取病灶信号背景比为 29.37±29.90。TOF 重建膀胱散射校正伪影边缘 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>, 前列腺摄取病灶 SUV<sub>max</sub>, 前列腺摄取病灶信号背景比均高于高清重建 (均  $P < 0.01$ )。结论 TOF 技术能够增加膀胱散射校正伪影边缘的 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub>, 对伪影边缘信号强度降低有一定校正能力。TOF 技术还可以增加病灶 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub>, 提高信号背景比。

**【0185】深度神经网络辅助评估<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 显像甲状腺癌术后残留组织的研究** 向镛兆(四川大学华西医院核医学科) 黄秋菊(三六三医院核医学科) 魏建安 皮勇 蔡华伟 蒋丽莎 杨沛 李玉豪 青春 赵祯

通信作者 赵祯, Email: 591053853@qq.com

**目的** 采用计算机深度神经网络技术, 构建了一款人工智能模型辅助<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 甲状腺图像诊断。**方法** 回顾性纳入四川大学华西医院核医学科 2013 年 1 月至 2020 年 6 月临床已完成甲状腺全切手术, 拟进行<sup>131</sup>I 治疗的甲状腺癌患者 3515 例图像集, 按照甲状腺残留程度分类标注后, 按照 8:2 的比例随机分成训练集和测试集。利用 3 种深度神经网络模型分别对 2 811 例训练集样本进行特征提取和训练后, 对测试集样本进行效能验证, 并与 3 名初级医师独立阅片结果进行对比, 分析模型与人工读片的准确性、特异性、灵敏度、阳性预测值 (PPV)、阴性预测值 (NPV) 及时间效率。**结果** 在 704 例甲状腺图像分类测试时, 3 名医师判断准确性分别为 89.48%、86.5%、86.64%; 分析医师 1 和医师 2; 医师 1 和医师 3; 医师 2 和医师 3 的诊断一致性, Kappa 系数分别为 0.773、0.746、0.711, 均  $P < 0.05$ , 诊断花费时间 (157.67±23.12) min。3 种神经网络模型判断准确性分别为 Resnet34 (91.34%)、InceptionV3 (90.48%)、Densenet161 (91.2%), 诊断时间为 (8.24±7.9) s, 其中 Resnet34 模型的准确率高于另 2 种模型及初级医师。**结论** 人工智能辅助诊断技术可快速、准确完成甲状腺显像的阅片与甲状腺残留分类工作。

**基金项目** 四川大学华西医院学科卓越发展 1·3·5 工程临床研究孵化项目 (2021HXFH033)

**【0186】基于 TVREM 的 [<sup>68</sup>Ga] Ga-PSMA-11 Total-body PET/CT 图像质量评估** 李梁华(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 魏伟军 陈若华 文君 陈虞梅 万良荣 刘建军

通信作者 刘建军, Email: nuclearj@163.com

**目的** 本研究通过运用全变分正则化期望最大化 (TVREM) 重建算法对 [<sup>68</sup>Ga] Ga-PSMA-11 Total-body PET/CT 图像质量进行分析, 探索临床应用中最佳图像质量的优化协议。**方法** 回顾性分析于本中心接受 [<sup>68</sup>Ga] Ga-PSMA-11 全身 PET/CT 扫描的 51 例前列腺癌患者, 使用 TVREM 算法重建 PET 数据, 将五种不同的惩罚因子设置在 0.09-0.45 之间, 分割的图像时长分别为 20、40、60、120 和 300 s。作为比较, 同样的数据也使用有序子集期望最大化 (OSEM)

重建, 3 次迭代, 20 个子集。计算病灶靶本比 (TBR)、恢复系数 (CR)、肝脏噪声和病灶 SUV<sub>max</sub> 等定量参数来评价图像质量。图像的主观评分由两名医师进行评估, 评分为 5 分法 (1 分-差, 5 分-优)。**结果** 与 OSEM 300 s 组相比, TVREM 重建组在 120 s (惩罚值为 0.27 ~ 0.45) 的 CR、TBR、图像噪声和 SUV<sub>max</sub> 表现最佳。即使 TVREM 120 秒组的图像噪声 (惩罚因子为 0.27 和 0.36) 与 OSEM 300 s 组的图像噪声相当, 相应的病灶 SUV<sub>max</sub> 均增加了 28%, 而图像噪声分别降低了 5% 和 14%。TVREM 120 s 组惩罚因子为 0.36 (主观评分为 5.00±0.00) 时, 定量得分最高, 相当于 OSEM 300 s 组。**结论** 研究表明, 优化惩罚因子的 TVREM 重建算法可以在更短的采集时间内获得更好的 [<sup>68</sup>Ga] Ga-PSMA-11 Total-body PET/CT 图像质量, 有助于临床优化注射剂量, 提高图像质量, 简化临床工作流程。

**【0187】基于国人脊柱与骨盆<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 定量 SPECT/CT 标准化摄取值的正常分布特点对不同定量方法比较分析** 侯晓广(复旦大学附属中山医院核医学科) 刘国兵 陈曙光

通信作者 陈曙光, Email: chen.shuguang@zs-hospital.sh.cn

**目的** 探讨 SPECT/CT 显像骨定量分析国人脊柱及骨盆的标准化摄取值的正常分布及不同定量方法比较分析。**方法** 回顾性分析 500 例入组肿瘤患者行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二膦酸盐 (MDP) 骨定量 xSPECT/CT 显像数据。在正常颈、胸、腰、骶椎及骨盆骨骼处勾画感兴趣区, 测量 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub>, 统计分析 SUV 值在正常骨骼的分布及其与年龄、身高、体重和 CT 值的相关性。并与基于瘦质体重 (LBM)、骨矿物质含量 (BMC) 校准的 SUV<sub>lbm</sub>, SUV<sub>bmc</sub> 比较分析变异系数的差异。**结果** SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 在第 6 颈椎最大, 分别为 7.4±2.4 和 6.0±2.1, 在第 3 骶椎最小, 分别为 4.4±2.0 和 2.2±1.1。脊柱及骨盆 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 的变异系数 (CV) 大小相近, 分别在 31.6%~45.6% 和 34.1%~52.7% 之间, 骨盆组成骨 SUV<sub>max</sub> (CV<sub>骨盆</sub> = 42.4%、CV<sub>脊柱</sub> = 35.0%) 和 SUV<sub>mean</sub> (CV<sub>骨盆</sub> = 52.7%、CV<sub>脊柱</sub> = 38.3%) 个体间变异略大于脊柱。骨骼 SUV 值在不同性别间无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。脊柱及骨盆的 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 与身高均无显著相关性 (均  $P > 0.05$ ), 与年龄普遍呈负相关性, 与体重及 CT 值普遍呈正相关关系。SUV<sub>lbm</sub> 与 SUV<sub>bmc</sub> 在脊柱及骨盆不同部位变异系数 CV 均相当, 分别在 34.7%~52.1% 和 35.8%~54.2% 之间。脊柱及骨盆的 SUV<sub>lbm</sub> 与 SUV<sub>bmc</sub> 与年龄普遍呈负相关性、与 CT 值普遍呈正相关关系, 大部分部位与身高、体重无显著相关性 ( $P > 0.05$ )。**结论** 骨定量 xSPECT/CT 可获得<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 在正常骨骼中的 SUV 值, 可用于骨转移诊断及评估的参考。不同 SUV 定量方法中, SUV<sub>lbm</sub> 与 SUV<sub>bmc</sub> 大部分部位与身高、体重无显著相关性, 作为骨转移诊断及评估的参考参数更具优势。

**【0188】探讨基于响应线的头部运动校正技术在 PET 成**

**像中的应用价值** 耿义强(解放军总医院第一医学中心核医学科) 刘家金

通信作者 刘家金, Email: liujiajin301@163.com

**目的** 探讨 UMI510 PET/CT 机型中基于响应线的头部运动校正技术在 PET 成像中的临床应用价值。**方法** 使用临床常规参数采集 Hoffman 脑模体静止与模拟受检者脑部运动两次 PET 数据, 临床常规重建参数重建静止与运动两次 PET 原始数据获得 PET 静止和 PET 运动图像, 临床常规参数结合基于响应线的头部运动校正技术重建运动的 PET 原始数据获得 PET 运动校正图像。使用西门子 syngo via 后处理工作站分别进行视觉分析及测量 PET 静止、PET 运动、PET 运动校正三组图像的全脑、枕叶、额叶、脑桥、脑干的 SUV 均值, 使用 SPSS21 软件两两进行配对  $t$  检验,  $P < 0.05$  表示有统计学意义。**结果** 视觉分析可见 PET 运动图像运动伪影明显, PET 运动校正图像与 PET 静止图像配准准确, 无伪影存在; 在全脑、枕叶和额叶的 PET 静止与 PET 运动的 SUV 均值具有明显的统计学差异(均  $P < 0.001$ ), 而脑桥和脑干无统计学差异(均  $P > 0.05$ ); 在全脑、枕叶、额叶、脑桥和脑干的 PET 静止与 PET 运动校正的 SUV 均值无明显的统计学差异(均  $P > 0.05$ )。**结论** 基于响应线的头部运动校正技术可以有效的解决由于患者头部运动引起的运动伪影, 提高图像质量及半定量准确性。

**【0189】PET 药品自动给药系统联合 PICC 注射放射性核素药物的应用探索** 戚勤励(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵凌舟 赵晋华

通信作者 赵晋华, zhaojinhua1963@126.com

**目的** PET 药品自动给药系统的应用可减少核医学护士分装和注射时的电离辐射, 提高药物剂量精准度。肿瘤患者血管条件差, 静脉穿刺难度高, 临床上大部分肿瘤患者留置了 PICC 导管用于化疗, 而在影像检查中未广泛应用, 尤其是核医学检查中。本研究探索 PET 自动给药系统与 PICC 导管连接进行 PET 药物注射可操作性。**方法** 研究对象: 选取 2021 年 12 月至 2022 年 6 月完成耐高压 PICC 管置管且需要进行 PET/CT 检查的患者 20 例。男 12 例、女 8 例, 中位年龄 49.35 岁, 平均体质量 62.63 kg, 血糖中位值 5.17 mmol/L。PICC 穿刺日期在 1 年内, 每周进行导管维护, 无导管并发症患者。患者处方活度按体重注射  $^{18}\text{F}$ -FDG 体重 (kg)  $\times 4.44$  (MBq)。PET/CT 设备 Philips Vereos。图像软件分析采用麦迪克斯软件系统。纳入标准: 同意接受 PET/CT 检查; 置入耐高压 PICC 患者, 且导管性能正常。排除标准: 疑似导管感染、堵塞、异位。本研究获医院伦理委员会通过。**操作方法**: 放射性药物通过 PET 药品自动给药系统, 完成启动程序, 测量药物活度。然后将患者已留置的耐高压 PICC 导管评估后冲管, 确认管路 with 自动给药系统相连通畅。通过系统校准处方剂量, 系统自行分装后, 经 PICC 管路匀速注入 PET 药物。注射结束后分离 PICC 导管, 按照 PICC 维护要求生理盐水脉冲正压冲洗导管后, 注射过程结束。建立图像

观察指标: 图像采集结束后使用麦迪克斯工作站, 统一在肝脏勾画感兴趣区 (ROI), 记录患者性别、年龄、体重、血糖、注射剂量经两位高年资影像医师的图像分析测量 PICC 导管末端位置, 测定肝最大标准化摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ ), 判断图像质量。**结果** 药物精准度的影响。放射性核素由于剂量的特殊性, 多为人工分装, 且成品浓度高分装困难, 患者之间的输入剂量误差大, 注射后空针药物残留多导致未达到处方剂量的因素, 均可干扰图像质量。使用 PET 药物自动给药系统的应用可以很好的避免由于人为因素造成的分装难度高和注射后残留多的误差因素。同时也减少操作护士的辐射剂量。经统计分析处方剂量与输注剂量差值的平均值为 0.21%, 标准偏差 0.51%, 标准误差平均值 0.01%。导管末端的测定: PICC 导管末端可确定导管无异位。本次研究注射结束后, 判断图像显示清晰, 无导管伪影, 测定导管末端位置, 可判断 PET 自动给药系统联合 PICC 导管使用正常。经两位高年影像医师影像评估得出患者的 PICC 导管末端均位于 T5-T8 水平, 符合 PICC 置管要求。肝 SUV 的分析:  $\text{SUV}_{\text{max}}$  在 PET/CT 诊断中有重要的价值参考, 本研究将统一测定患者的肝脏  $\text{SUV}_{\text{max}}$ , 并需排除肝脏损伤的相关因素。经两位高年影像医师测得 20 例患者肝脏  $\text{SUV}_{\text{max}}$  在 1.7-3.3, 中位值: 2.55, 符合此次图像诊断要求。**结论** 将 PET 自动给药系统和 PICC 导管的联合使用具有较高的应用价值, 对于提高药物精准度保证图像质量以及减少患者反复穿刺, 值得临床应用全面推行与实施。

**【0190】护理干预结合精细化管理对改善核素心肌灌注显像质量的影响评价** 闫鹏慧(内蒙古医科大学附属医院) 张凯秀 包宝亮

通信作者 张凯秀, Email: bbaoliang@126.com

**目的** 探讨通过对核素心肌灌注显像 (MPI) 患者进行全程护理干预及精细化管理, 改善核素心肌灌注显像采集质量, 进而为临床医师的准确诊断提供科学依据。**方法** SPECT 核素心肌灌注显像所用的放射性药物为  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI。选择本院 2021 年 1 月至 2021 年 12 月共 280 例 SPECT 心肌灌注显像为例, 其中负荷显像 128 例, 静息显像 152 例, 男 178 例, 女 102 例, 年龄 20~75 岁。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 心肌灌注断层显像检查通常需要完成静息核素心肌灌注显像和负荷核素心肌灌注显像。目前本科采用静息-运动或静息-药物二日法检查。1. 做好心理护理和宣教工作。(1) 询问病情及服药情况, 叮嘱患者进行核素心肌灌注显像前 48 小时内停药影响心率及可能改善心肌缺血的药物。(2) 消除患者“谈核色变”的恐惧心理。向患者解释本次检查的目的、意义、检查过程、检查前后注意事项及检查中出现的各种反应, 并告知患者所用的放射性药物剂量小, 无毒副作用, 具有安全、无痛苦、无创伤等特点, 消除患者紧张情绪。(3) 了解患者病史及治疗情况, 评估患者适应证和禁忌证, 合理选择药物或踏板车负荷运动。2. 协助患者平卧于踏板车上, 记录基础心率、血压及 12 导联心电图, 连接心电监护仪, 监测心电图变化。然后在踏



板上进行运动负荷,在运动高峰时从已建立的静脉通路中注射显像剂,注射完显像剂后继续运动 1min,然后间隔 1h-2h 在 SPECT 上进行断层图像采集。检查中,护士嘱患者取掉胸前所有金属物品,以免造成伪影。患者平卧于检查床上,告诉患者检查需要 15~20min,尽量保持身体不动,平静呼吸。仪器探头具有红外追踪功能,贴近胸壁,旋转 180°,嘱患者不要主动避让、移动,必要时可以给予约束保护,否则会导致图像模糊,产生人为的放射性稀疏缺损区,可能影响结果的判断。检查结束后护士嘱患者多喝水、多排尿,促进放射性药物的排泄。与周围人群保持 1m 以上距离,咳嗽或讲话时避免唾液飞溅,禁止随地吐痰。由于患者体内的核素显像剂检查后还未彻底排出,从而成为放射源,虽然其辐射量小,但尽量远离儿童和孕妇,避免在人流量大的公共场所活动。在此过程中需要交代患者有任何不适提前告知医务人员。**结果** 从统计结果来看,10%左右的患者负荷运动出现面色潮红、胸闷、心慌、头晕等不适,20%的患者,出现血压波动,但均在临床症状预料范围之内。通过采取细致、科学的护理,可以有效消除患者的紧张情绪,有助于顺利完成显像过程,获得高质量的图像,从而保证显像的准确性,具有重要的临床价值。**结论** 核素心肌灌注显像是临床检查冠心病的简便、无创性影像诊断技术,尤其对于冠心病心肌缺血的诊断及评估冠状动脉的储备功能,评价冠心病患者的预后及治疗效果具有很大优势。但是冠心病患者在核素心肌灌注显像检查中常伴血压波动、呼吸频率紊乱等不良反应,影响检查结果。此外,核医学的特殊性使得患者的焦虑情绪更加严重,致使显像结果存在差异性。护理干预结合精细化管理有助于安抚患者负性情绪,维持生命体征的稳定,减少血压波动,对提高显像质量有积极的推动作用。

#### 【0191】核医学科护理职业风险与护士心理弹性的相关性分析

黄薇(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科)

刘秀文 余秀贤 林妹

通信作者 黄薇,Email:68805504@qq.com

**目的** 了解核医学科护士职业风险和弹性现状,探讨职业风险对于核医学科护士心理弹性的影响,为提高核医学科护士心理弹性提供依据。**方法** 2021年7月至11月运用方便抽样法对全国核医学科护士,采用一般人口特征学资料调查问卷、护理职业风险评估表及心理弹性量表进行人口学特征、职业风险指数以及心理弹性水平的调查,并对结果进行单因素分析、相关性分析及多元线性回归分析。**结果** 最终回收有效问卷 284 份,有效率 90.7%。护理总体职业风险的总分是(179.99±108.03)分,其中工作环境危害风险指数最高。年龄、婚姻状况、核医学工作时间及基础疾病史在某些职业危险指数差异有统计学意义( $P<0.05$ )。核医学科护士心理弹性总分(88.84±14.16)分,力量维度得分最高,乐观维度得分最低。在单因素分析中,护士长组心理弹性总分最高( $P<0.05$ )。核医学科护士的职业危害风险得分与心理弹性得分及各维度得分呈负相关( $P<0.05$ )。线性回归分析显

示,以低职务组为对照,高职务组(带教及组长、护士长)对心理弹性具有正向作用( $\beta=2.115, P<0.05$ );事故性因素危害对心理弹性具有负向作用( $\beta=-0.084, P<0.05$ )。**结论** 核医学的护理职业风险较高,心理弹性低于全国护士平均水平,职业风险越高心理弹性越低。管理者应重视核医学护理职业风险,加强风险防范培训,注重护士心理弹性水平,提高专科护理水平。

#### 【0192】甲状腺癌患者核素治疗出院后病房辐射剂量监测分析及临床防护研究

胡隽(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 刘浩 董孟杰

通信作者 董孟杰,Email:dmjlfz2016@zju.edu.cn

**目的** 探索性研究核素病房甲状腺癌患者在行<sup>131</sup>I 治疗出院后,其病房床单位及卫生间的环境辐射剂量当量率及其与住院患者性别、年龄、治疗剂量、文化程度等的相关性,以期为临床医护人员后期进行干预性防护措施提供科学依据。**方法** 患者行<sup>131</sup>I 治疗前常规进行辐射防护宣教,患者于治疗后第 3 天出院,患者出院后由同一人对其卫生间及床单位进行辐射剂量当量率测量。测量工具采用便携式加压电离室巡测仪(美国 fluke 451P),测量方法:将巡测仪放置于床单位及卫生间中部距地面 1.3 m 的高度,开机待读数稳定后连续读数 3 次,取 3 次平均值。用 SPSS24.0 软件对测量数据进行统计学分析。**结果** (1)2021 年 9 月至 2022 年 5 月共测量床单位 160 例次,卫生间 80 例次,床单位的辐射剂量当量率为(0.164±0.028)μSv/h,卫生间的辐射剂量当量率为(0.319±0.168)μSv/h,卫生间高于床单位,差异有统计学意义( $P<0.001$ );(2)男性患者卫生间的辐射剂量当量率为(0.369±0.230)μSv/h( $n=96$ ),女性患者卫生间的辐射剂量当量率为(0.285±0.098)μSv/h( $n=96$ ),差异有统计学意义( $P<0.01$ );(3)患者的年龄、文化程度和治疗剂量与床单位的辐射剂量当量率无相关性( $P>0.05$ )。**结论** 甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后出院,床单位的辐射剂量当量率<0.25μSv/h,卫生间的辐射剂量当量率>0.25μSv/h,建议对卫生间采取相应的辐射防护措施来降低辐射剂量当量率,避免辐射污染的发生。男性卫生间的辐射剂量当量率高于女性,可能与男女性患者如厕方式不同有关。下一步将对男性患者改变如厕方式后的辐射剂量当量率进行进一步研究。本研究的不足之处在于忽略了辐射剂量的累积效应,对患者入院前的辐射量没有减除。

#### 【0193】3-4 岁患儿 PET/MR 检查家属辐射剂量观察

黄志生(广州全景医学影像诊断中心核医学科) 王红依 周晶晶 陈小妹 施倩男 陈萍

通信作者 陈萍,Email:13802924170@163.com

**目的** 探讨 3-4 岁患儿行 PET/MR 检查时使用<sup>18</sup>F-FDG 对其家属采取不同防护措施辐射剂量的对比观察。**方法** 回顾分析 2020 年 5 月至 2022 年 6 月于本中心行 PET/MR 检查 3-4 岁患儿 25 例,体质量(15±2)kg,注射剂量为 3.7MBq/

kg,平均注射剂量为 55.5MBq,平均辐射剂量为 288 $\mu$ Sv/h。注射<sup>18</sup>F-FDG 20 分钟后口服水合氯醛 6.5-8.5ml,继续静息 30 分钟。由于患儿较小,静息期间需要家属的陪护,根据不同的辐射防护措施将家属(25 例)分 3 组进行比较。A 组:6 例家属穿铅衣抱着患儿休息,铅衣外辐射剂量平均为 288 $\mu$ Sv/h,铅衣内辐射剂量平均为 259 $\mu$ Sv/h。B 组:9 例家属穿铅衣距离患儿 1 米,陪伴患儿休息,铅衣外辐射剂量平均为 2.535 $\mu$ Sv/h,铅衣内辐射剂量平均为 1.948 $\mu$ Sv/h。C 组:10 例家属穿铅衣距离患儿 1 米加铅屏风,陪伴患儿休息,铅衣外辐射剂量平均为 1.848 $\mu$ Sv/h,铅衣内辐射剂量平均为 1.696 $\mu$ Sv/h。**结果** ABC 三组 25 例病例中,铅衣外的平均辐射剂量:A 组(288 $\mu$ Sv/h) > B 组(2.535 $\mu$ Sv/h) > C 组(1.848 $\mu$ Sv/h),铅衣内的平均辐射剂量:A 组(259 $\mu$ Sv/h) > B 组(1.948 $\mu$ Sv/h) > C 组(1.696 $\mu$ Sv/h)。A 组患儿无法配合,需要家属抱着才能休息,通过数据表明这 6 个家属所受的平均辐射剂量比其他两组都要高。C 组平均辐射剂量比 B 组稍低。**结论** 患儿注射<sup>18</sup>F-FDG 后体内的辐射水平较高,周围剂量当量率随着距离和屏蔽增加快速降低。患儿不配合的情况下,让家属穿铅衣陪护;患儿配合的情况下,让家属穿铅衣距离患儿 1 米并加上铅屏风,可有效减少患儿家属辐射剂量。

**[0194]应用培训者培训(TTT)模式提升核医学科护士患者安全胜任力的效果研究** 秦春元(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 姜玉 张业芳 朱小华  
通信作者 朱小华,Email:275955840@qq.com

**目的** 研究应用 TTT 模式提升本院核医学科护士患者安全胜任力的效果。**方法** ①以“核医学护士专科护理规范培训需求”为主题,在科内进行 1 次头脑风暴,积极听取护士的意见和建议。②结合核医学专科检查及疾病的护理要点,通过问卷星的形式,调查本科室护士对核医学专业知识的掌握程度。③使用《患者安全胜任力护士评价量表》评估护士的患者安全胜任能力。④培训导师在科室医疗团队和技术团队的指导下,根据科室开展业务内容,制作标准化 PPT 培训手册/彩页、操作视频,拟定培训计划及培训效果质控标准。⑤科内筛选有资质的培训者,培训导师对其进行规范培训,要求除掌握专业理论知识外,还应掌握参与式教学技能。⑥培训者经考核合格后,对培训对象进行培训。⑦依托 512 京颐平台,根据组员特长进行分工,对培训资料、培训效果、培训总结进行维护、整理和分析。**结果** 核医学专科护士理论和操作考核达标率 $\geq 100\%$ ;核医学专科护士护理培训满意度 $\geq 98\%$ ;核医学专科护士核心力量表得分均分提高 20%。**结论** 该培训模式有利于核医学专科护士核心能力的提升,可以提高护理管理质量,保证患者安全。同时可以促进核医学专科护士规范化培训体系的构建,有利于核医学专科护理人才储备。

**[0195]直型留置针在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像中的应用**

**分析** 葛甜(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 在放射性核素<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像中,“弹丸”注射质量对临床准确判断肾脏功能具有重要意义,“弹丸”形成注入显像剂,立即启动 SPECT 记录通过腹主动脉、肾动脉、肾血管床时的影像,以了解双肾血流灌注,双肾的大小及形态,肾小球滤过率等各项参考指标,对肾功能作出评价。“弹丸”注射质量直接影响肾动态显像图像与患者病情一致性,造成“弹丸”注射质量欠佳以及注射失败的原因包括显像剂的准备、血管的选择、静脉穿刺水平、患者体位的保持等,操作人员在行“弹丸”注射过程中应谨慎、认真,护士充分了解影响“弹丸”注射成功的因素,做好应对措施,才能提高质量,高效率完成此项操作。本研究观察采用直型留置针“弹丸”式注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像的效果。**方法** 选取 2021 年 11 月-2022 年 2 月在本科室行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像的患者 100 例作为研究对象。随机分为观察组和对照组,各 50 例,予对照组进行传统“弹丸”注射法,对观察组进行直型留置针内“弹丸”注射法。观察组患者在上机检查前,护士对患者血管进行评估,并留置好直型留置针,患者上机检查时,将注射器连接于留置针内,快速推注药物,并用提前准备好的 10ml 注射器脉冲式冲管。**结果** 观察组的显像剂效果等同于对照组的显像效果,而“弹丸”注射成功率高于对照组。**结论** 直型留置针内“弹丸”注射成功率高,减轻了患者的痛苦,减少了患者的经济负担、避免了多次放射性药物的照射。

**[0196]机器人在分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后当量剂量率监测中的应用研究** 胡凤琼(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 易于攀

通信作者 易于攀,Email:281426501@qq.com

**目的** 运用机器人监测分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后当量剂量率,分析其与 $\gamma$ -射线监测仪人工测量结果的差异,为机器人在核医学临床工作中的应用提供参考。**方法** 选取 160 例分化型甲状腺癌患者,在口服<sup>131</sup>I 治疗后 2h、4h、24h、48h、72h,采用钛米机器人监测距离患者甲状腺 2cm、距离全身 1 米处当量剂量率,分析其衰变情况;其中 36 例患者同时采用 Inspector Alert  $\gamma$  射线检测仪人工监测距离患者甲状腺 2cm、距离全身 1m 的辐射剂量率,比较两种监测方法结果的差异。**结果** 采用机器人测量的 160 例患者甲状腺和体部各时间点当量剂量率差异均具有统计学意义;各时间点之间两两比较结果显示,差异均具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。 $\gamma$  射线监测仪人工监测和机器人两种监测方式比较:除 2h 时甲状腺处监测值( $P = 0.117$ ),其余各时间点甲状腺及体部当量剂量率结果差异均具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 机器人测量当量剂量率与人工监测存在差异。

**[0197]心理护理对分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗的临床效果**

**分析** 牛晶晶(运城同德医院甲状腺外科、核医学科)

通信作者 牛晶晶, Email: 356068507@qq.com

**目的** 探究分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I治疗中应用心理护理干预的临床效果。**方法** 选取本院甲状腺外科、核医学科的100例分化型甲状腺癌患者作为研究对象,使用计算机抽号将其分为对照组( $n=50$ )和观察组( $n=50$ )。2组患者均应用<sup>131</sup>I治疗,给予对照组患者常规护理干预,观察组患者在常规护理基础上行心理护理干预。观察指标:(1)治疗效果,患者临床症状尽数消失为显著;临床症状明显改善为缓解;临床症状无明显变化,需继续治疗或更换治疗方法为无效。(2)护理工作满意度,以患者出院时发放的满意度调查问卷资料为准,问卷对患者主观感受、护理人员态度、操作等内容进行提问,总分100分。(3)护理前后生活质量(QOL)得分,QOL总分100分,分值与患者生活质量成正比。比较2组患者治疗效果、护理工作满意度以及护理前后生活质量得分。结果采用 $t$ 检验或 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 示差异具统计学意义。**结果** 2组患者治疗总有效率差异有统计学意义( $\chi^2=4.34, P<0.05$ ),观察组(92%)高于对照组(76%),在对护理工作满意度评价上差异也有统计学意义( $\chi^2=9.89, P<0.05$ ),观察组(90%)高于对照组(60%)。护理前2组患者生活质量得分差异无统计学意义( $t=0.04, P>0.05$ );护理后2组患者生活质量得分与同组护理前差异有统计学意义( $t=12.57, P<0.05$ ),观察组患者生活质量得分亦显著高于对照组( $t=20.78, P<0.05$ )。**结论** 本研究在常规护理基础上增加心理护理干预后,护理人员依照患者具体心理情绪,制定了相应的心理护理,对患者身心两方面进行全面的护理,从而改善了患者的心理、情绪,促进其康复,也提高患者对护理工作的满意度。

#### 【0198】科室精细化候床患者统筹管理的实践与创新

王秀萍(广西医科大学第一附属医院) 姚菊丽 庞筱安 李俊红 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: 626250846@qq.com

**目的** 建立核医学分化型甲状腺癌患者候床管理系统,优化、简化、规范核医学住院流程,监控候床患者的病情进展变化,排查病情较重的患者,动态调整候床计划,及早干预,及时收治。同时对候床患者进行心理护理及疾病知识健康教育,督促患者遵医行为,提高患者的健康行为;对于准备入院的患者,予以<sup>131</sup>I治疗前准备事项的引导,避免患者往返医院的奔波,节约医疗资源,提高住院收治率。**方法** 患者进行<sup>131</sup>I治疗主要经过以下三个阶段:1.入院前:<sup>131</sup>I治疗DTC是一个系统的医疗过程,患者治疗前需要进行一系列准备,如停药优甲乐、低碘饮食等,入院前评估符合条件的患者才能进行<sup>131</sup>I治疗。2.住院中:由于<sup>131</sup>I放射属性,患者入院后在治疗过程需要进行放射性防护观察及相应处置:(1)观察患者的放射性反应;(2)管理放射性排泄物及污染物。3.出院后:<sup>131</sup>I在DTC患者的体内放射剂量降到安全范围(一般3~5天)即可出院;此时,患者的体内已吸收的药物仍在

持续起作用,出院后的患者仍需要自我管理一段时间,一般约14天左右。在<sup>131</sup>I治疗过程中,患者的入院前、中、后这三个环节的自我管理尤为重要,直接影响到治疗效果。而各环节管理措施的落实,医护人员的有效干预能起到良好的作用;不但能提高核医学患者入院符合率,使患者顺利治疗,缩短平均住院日;而且患者得到更多关注,在配合护理人员的宣教指导过程中,提升了就医体验,满意度提高。如何对<sup>131</sup>I治疗的患者,在入院前、住院中、出院后进行全程无缝隙的护理干预,使有限的核医学资源发挥最大效能,让广大甲状腺癌患者受益,这需要核医学护理人优化各环节的工作流程,并一一落实。为此,我们针对DTC术后患者,开展核医学品牌优质护理服务,为患者的健康保驾护航。**结果** 患者入院后的治疗过程更顺畅,缩短平均住院日( $\leq 7$ 天);床位使用率100%;出院后随访率100%,随访指导是患者治疗观察的延续,能了解治疗效果与反应,及时干预,减轻不良反应,提高患者满意度,全年满意度 $\geq 95\%$ 。**结论** 充分的院前准备工作,能使患者入院后的治疗过程更顺畅,可缩短平均住院日;出院后的随访指导,是患者治疗观察的延续,能了解治疗效果与反应,及时干预,减轻不良反应,提高患者满意度。

#### 【0199】新放射防护标准实施背景下核医学护理防护管理制度的建立与持续改进

李沛(郑州大学人民医院核医学科、河南省人民医院核医学科) 陈战磊 杨志萍 高永举

通信作者 高永举, Email: gyongju@163.com

**目的** 基于新的《核医学放射防护要求(GBZ120-2020)》和《核医学辐射防护与安全要求(HJ1188-2021)》辐射防护标准的实施,在辐射防护护理管理工作中,标准理论结合临床实践的基础上,执行规范与制定相关规章制度,以及结合病区现状问题不断持续改进的过程。**方法** 病区辐射防护的现状结合国标,研读标准理论与背景、制定科室相关管理制度和护理操作流程,结合临床查检实践逐步提出改进措施,确定主要围绕护理人员操作防护、工作场所防护、显像和治疗患者的防护、第三方人员的防护管理,以及放射性废物管理等5个方面展开。**结果** 1.组织不同规模的定期培训和核查实践,结合理论与现场操作考核的方式,检测新标准和新制度的知晓率和执行率。2.与新标准实施前比较,护理人员操作防护中持续改进了注射后检查单污染的问题、药物自动分装注射方式、注射后手部放射性污染的去污流程;工作场所防护持续改进了场所辐射检测系统;显像和治疗患者及公众的防护改进了健康宣教方式;第三方人员防护改进了护工保洁辐射防护知识授课培训和现场穿脱防护用品的培训,规范其工作流程职责;放射性废物的防护持续改进了隔离病房的被服和生活垃圾处理。3.结合科室实际情况,修订规范化放射性药物注射流程、制定新的放射性药物注射评分标准,制定第三方人员的辐射防护管理制度和放射性废物管理制度等。制作检查前、检查中、检查后辐射防护宣教视频,<sup>131</sup>I治疗患者隔离期间、出院后的辐射防护指

导视频,以及应用本科核医学微信公众号推送公众辐射防护知识。**结论** 解读标准夯实基础,制定、修订标准化护理防护流程,培训人人知晓并掌握。严格执行抓落实,实现同质化、标准化操作,持续督导改进,保证护理职业安全的前提下,进一步提升护理工作质量和保障患者安全。

#### **[0200]<sup>131</sup>I 治疗甲状腺癌患者被服清洁解控方案构建**

施冰梓(山西医科大学护理学院) 王蒙婷 杨素云

通信作者 杨素云,Email:yangsuyunyun@aliyun.com

**目的** 分析甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后被服辐射残余剂量率的影响因素,构建<sup>131</sup>I 治疗甲状腺癌患者被服清洁解控方案,为临床被服清洁解控的开展提供借鉴。**方法** 选取太原市某三甲医院 2021 年 5 至 11 月核医学科收治的甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗患者 151 例,收集患者相关资料,采用广义线性混合方程分析患者被服辐射残余剂量率的影响因素及其随时间的变化规律。进一步通过文献研究、半结构访谈和课题组讨论,构建<sup>131</sup>I 治疗患者被服清洁解控方案。采用德尔菲专家咨询法,选取 30 名专家,进行 2 轮德尔菲专家咨询,最终构建出<sup>131</sup>I 治疗患者被服清洁解控方案。**结果** 患者被服辐射残余剂量率与年龄、文化程度、服碘量、促甲状腺激素水平、洗手频次以及更换内衣频次( $P < 0.05$ )有关,且与时间呈  $y = b_0(b_1)^t$  或  $\ln y = \ln b_0 + \ln(b_1)t$  关系。结合文献检索、半结构访谈和课题组讨论,初步拟定<sup>131</sup>I 治疗患者被服清洁解控方案,包括一级指标 5 个、二级指标 17 个和三级指标 49 个。2 轮专家咨询问卷回收率均为 100% (30/30),第 2 轮咨询中,各条目的变异系数为 0-0.20,重要性赋值为 4.13-5.00 分,专家权威系数为 0.867,肯德尔和谐系数为 0.405 ( $P < 0.05$ ),最终形成了<sup>131</sup>I 治疗患者被服清洁解控方案。**结论** 本研究构建的<sup>131</sup>I 治疗患者被服清洁解控方案具有科学性、可靠性和实用性,可为临床<sup>131</sup>I 治疗患者被服的清洁解控提供指导。

#### **[0201] 疫情背景下核素病房智能机器人的应用与展望**

张悦(内蒙古医科大学) 牛瑞龙 张凯秀

通信作者 张凯秀,Email:zkxiu1990@163.com

新型冠状病毒(COVID-19)疫情防控要求与核医学科工作环境及治疗过程的专业性和特殊性使得智能机器人在该学科具有广阔的应用前景。由于核素病房长期存在辐射感染问题,智能机器人用于监测放射性污染物、协助清除可移动污染物。达到减缓医护人员核辐射危害的目的。新冠肺炎疫情背景下智能机器人的应用可节省人工成本、防止交叉感染、降低感染风险。智能机器人在疫情影响与 5G 技术发展的作用下呈现飞跃式发展,并向多个医疗领域开始扩展。核素病房机器人需要根据核素病房的特点,在现有机器人的基础上进行不断的调整与完善,以适应核素病房治疗的日常护理及家属需求。

#### **[0202] PET/CT 注射护士在一体化注射防护台防护下**

**接受的辐射剂量监测与分析** 郑春晓(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 朱玉泉 胡凤琼

通信作者 朱玉泉,Email:450217252@qq.com

**目的** 了解 PET/CT 注射护士在一体化注射防护台防护下接受的辐射剂量,提供明确可靠的数据,给予正确的防护指导。**方法** 采用 Inspector Alert  $\gamma$  射线检测仪对行 PET/CT 检查的 80 例患者,男 42 例,女性 38 例,年龄(57.4 $\pm$ 16.56)岁,注射剂量(7.24 $\pm$ 1.59)mCi。在注射<sup>18</sup>F-FDG 时,分别置于一体化注射防护台铅玻璃观察窗外位于注射护士头部距患者注射部位 40cm、铅屏外位于注射护士腹部距患者注射部位 30cm、铅屏内位于注射护士手部距患者注射部位 10cm<sup>3</sup> 个部位进行注射护士接受辐射剂量(剂量当量率  $\mu$ Sv/h)监测,检测仪放置于独立环境中,监测人员在注射护士推注<sup>18</sup>F-FDG 时,即时记录检测仪数据的最高值。**结果** 注射护士在为患者注射<sup>18</sup>F-FDG 时,铅玻璃观察窗外位于注射护士头部距患者注射部位 40cm、铅屏外位于注射护士腹部距患者注射部位 30cm、铅屏内位于注射护士手部距患者注射部位 10cm 所测剂量当量率  $\mu$ Sv/h 分别为:1.35 $\pm$ 0.29、0.17 $\pm$ 0.06、329.77 $\pm$ 138.04。**结论** 注射护士在为患者注射<sup>18</sup>F-FDG 时,头部、腹部接受的辐射剂量远低于手部。由此可见一体化注射防护台在辐射防护中的重要性,一体化注射防护台是目前较为理想的放射防护装置。下一步对 PET/CT 其他核素示踪剂的辐射剂量进行检测对比。

#### **[0203] 过渡期护理干预对<sup>131</sup>I 治疗 DTC 患者出院后自我管理能力及负性情绪的影响**

姜玉(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 秦春元

通信作者 秦春元,Email:275955840@qq.com

**目的** 分析对<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者出院后给予过渡期护理干预后对其自我管理能力及负性情绪的影响。**方法** 选择 2021 年 10 月至 2022 年 2 月本院收治的 120 例分化型甲状腺癌术后行<sup>131</sup>I 治疗的患者为研究对象,按照随机数字表法分为观察组和对照组,每组 60 例。对照组采取常规护理,观察组在常规护理的基础上给予过渡期护理干预:(1)成立由护士长,专科医师和责任护士组成的过渡期干预小组;医师负责评估病情和病例分析,护士长负责过渡期护理措施的制定,责任护士负责落实患者出院后的随访,包括电话随访、微信平台在线答疑解惑。(2)建立过渡期护理档案:建立每位患者的基本信息表,包括姓名、性别、年龄、文化程度、联系电话及微信、出院时间、随访时间、随访护士、随访内容、干预措施和反馈结果。(3)制定过渡期护理干预计划:患者出院后 1~2 天内通过电话或微信回访一次,时间 10-20 分钟。之后,通过微信平台追踪患者的康复情况,及时解答患者疑问,并准确、详细做好反馈记录。(4)实施过渡期护理干预:①患者康复情况询问和指导;②饮食干预与运动管理;③用药管理;④辐射防护和居家生活隔离指导;⑤心理疏导。分析观察组与对照组患者出院后的自我管理能力和负性情绪的差异。**结果** 干预后观察组自我管理能力和

(9.00±0.78)明显高于对照组总分(6.52±0.77),差异有统计学意义( $t=24.877, P<0.01$ );干预后观察组 SAS、SDS 评分均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。结论 过渡期护理干预能有效提高<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者的自我管理能力和降低负性情绪,促进良好的护患关系。

#### 【0204】智能机器人在医院感控领域应用的发展趋势及探讨 王雅茹(内蒙古医科大学) 张凯秀

通信作者 张凯秀, Email: zkxiu1990@163.com

通过检索相关主题文献,对国内外智能机器人做简单分类,对比分析国内外智能机器人在医疗领域的应用、研究现状和动态,对国内外研究热点与前沿进行追踪,以探究未来发展趋势,提出当前在应用和研究中仍存在的不足,对今后的研究做出进一步展望。国外的机器人类型主要包括生物样本采集、网真、温度监控和紧急救助、消毒、家庭护理以及其他类型机器人。近年来,国内兴起康复机器人、饮食护理机器人、老年照护机器人等多种医疗机器人类型,均在临床工作中投入使用。此外,疫情期间,钛米机器人研发的智能消毒机器人也实现了快速应用,实践效果出色,但目前临床应用和开发较为局限。国内机器人类型主要包括机器人采样口咽拭子的应用、急性血标本运送、物品传送、配药机器人、温度监控以及治疗方面的吸痰和插管机器人等。困难及展望。(1)智能机器人应用成本仍较高。(2)智能机器人对网络技术要求高(5G/高速蓝牙等),同地区网络技术存在差异。(3)医院应用涉及医院感染管理的要求。(4)医疗应用环境的复杂性等。(5)应用机器人也不可避免的会带来一系列伦理问题。(6)安全性和法律性问题。一方面,因机器人故障带来的安全风险尚不可预测。另一方面,智能健康管理系统采集的海量用户生理数据存在个人信息隐私数据泄露的风险。(7)虽然国内对此领域研究的热度逐渐上升,但尚未能达到国际先进水平,与其他国家相比有待进一步发展和完善。近年来,随着人工智能、大数据、互联网技术、5G 网络技术的强有力支持,新一代智能机器人将更具前景,其可以减少医务人员工作量及交叉感染风险。在满足医疗需求的前提下,尤其是应对疫情常态化防控和突发公共事件时,医用机器人势必将成为现代社会医疗健康卫生事业发展的主要趋势。

#### 【0205】强化心理护理在具有负性情绪的分化型甲状腺癌患者行<sup>131</sup>I 治疗期间的应用效果 徐丽娜(郑州大学第一附属医院)

通信作者 徐丽娜, Email: 1103375181@qq.com

目的 探究强化心理护理在具有负性情绪的分化型甲状腺癌患者行<sup>131</sup>I 治疗期间的应用效果。方法 选取 2021 年 10 月至 2022 年 3 月行<sup>131</sup>I 治疗的分化型甲状腺癌患者 128 例,其中 2021 年 10 月至 2021 年 12 月 64 例患者为对照组,实施常规术前指导;2022 年 1 月至 2022 年 3 月 64 例患者为观察组,在对照组基础上实施强化心理护理,包括:个性化护理、实施同伴教育、多学科联合会诊、针对性药物应用、

个性化辐射剂量监测等。比较两组患者心理状况评分、2 组患者并发症发生率,患者满意度。结果 2 组患者一般资料比较,性别、年龄及学历比较差异没有统计学意义(均  $P>0.05$ )。2 组患者护理前焦虑自评量表(SAS)及抑郁自评量表(SDS)得分差异没有统计学意义( $t=0.465, P=0.643; t=0.258, P=0.797$ ),护理后观察组 SAS 和 SDS 得分均低于对照组得分( $t=9.403, P<0.001; t=5.291, P<0.001$ )。观察组并发症发生率为 1.56%,低于对照组为 9.38%,差异有统计学意义( $\chi^2=4.800, P=0.031$ )。观察组患者满意度为 98.44%,高于对照组患者满意度为 92.19%,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。结论 对行<sup>131</sup>I 治疗的分化型甲状腺癌患者进行强化心理护理,能显著改善患者心理状态、改善患者的负性情绪,降低并发症的发生率,提高了患者的满意度。

#### 【0206】思维导图结合多媒体健康教育在 PET/MR 检查宣教中的应用 邓双(四川大学华西医院核医学科) 张玮

通信作者 张玮, Email: 9556035@qq.com

目的 探讨思维导图结合多媒体健康教育在 PET/MR 检查宣教中的应用效果。方法 选取 2022 年 3 月至 2022 年 6 月在四川大学华西医院核医学科行 PET/MR 患者 40 例,按随机数字表法分为两组,分别为对照组和观察组,每组患者 20 例。对照组采用传统健康教育方式,观察组采用思维导图结合多媒体健康教育方式,最终比较两组患者的 PET/MR 准备质量和健康教育效果。对照组采用传统护理方式,在检查开始前将患者在检查过程中所需注意事项以口头方式予以告知,规范化进行核素注射,并给予患者健康指导。观察组采用思维导图结合多媒体技术使用平板电脑进行宣教。思维导图依据患者的各项需求及检查要求制定,每个分支使用多媒体技术,以拍摄的实物图片、示意图、角色扮演的图片为主体,部分配合文字解说,结合播放相关的操作视频。针对比较难理解或者重要的内容,可进行重复讲解,护士对患者所提出的各种意见进行收集,且及时向小组进行反馈,借此对导图内容进行持续修改与完善。最终比较两组患者图像质量, PET/MR 检查相关知识掌握情况,遵医行为问卷得分,同时使用自制的满意度调查表,调查患者满意度进行统计学分析。结果 图像质量优良情况分析观察组(19/20),对照组(14/20);PET/MR 检查相关知识掌握情况分析观察组(20/20),对照组(12/20);遵医行为问卷得分情况平均观察组(93.5),对照组(85.0);满意度调查得分观察组(98.5),对照组(75.0)。结论 PET/MR 检查患者采用两种不同方式宣教,观察组效果优于对照组,即采用思维导图结合多媒体进行宣教,能够改善图像质量,提高患者 PET/MR 检查相关知识掌握情况、遵医行为依从性,以及患者对检查指导的满意度。

#### 【0207】综合治疗护理干预对分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗患者的临床效果分析 肖凤芹(聊城市人民医院核医学科) 杨盈盈

通信作者 杨盈盈, Email: 461343760@ qq. com

**目的** 探讨唾液腺按摩治疗联合基于心理资本的护理干预对分化型甲状腺癌  $^{131}\text{I}$  治疗患者的临床效果分析。**方法** 选取聊城市人民医院核医学病房于 2021 年 6 月至 2022 年 2 月收治的 60 例切除术后行  $^{131}\text{I}$  治疗的分化型甲状腺癌患者为对象, 随机将其等分为对照组和观察组, 各 30 例。对照组给予传统护理干预及常规服用 Vc, 咀嚼口香糖, 观察组在对照组基础上引入唾液腺按摩治疗及基于心理资本的护理干预。比较两组患者综合治疗护理干预前后心理资本评分与  $^{131}\text{I}$  治疗后口干评分量表及患者满意度。**结果** 干预后, 两组心理资本各项评分都高于干预前, 且对照组心理资本总评分高于干预前, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 观察组高于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 观察组口干情况与对照组比较, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 对照组的满意度为 80.00%, 观察组的满意度为 96.66%, 观察组的满意度高于对照组, 两者对比, 两组数据差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 通过综合治疗护理干预改善了患者不良心理状态, 提升心理健康水平, 降低了放射性唾液腺损伤情况发生, 提高了患者满意度, 患者更易于接受这种护理干预模式。

#### **[0208] 危机管理在新冠流行期间 PET/CT 检查中的应用** 于洋(北部战区总医院核医学科) 李鲤

通信作者 李鲤, Email: 619902203@ qq. com

**目的** 应用危机管理, 提高护理人员在新冠流行期间应急反应能力与规避风险能力, 有效地减少医护人员、患者、家属疾病感染概率, 保证医疗安全。**方法** 引入 4R 管理理论, 以危机缩减、预备、反应、恢复 4 个阶段制定相关工作制度和流程。在危机缩减阶段, 根据患者检查过程中可能存在传染风险的危机环节进行评估与分析, 设立防疫岗; 建立防护措施与安全管理制度、应急处理制度等。掌握新冠临床特征、诊断标准、防护措施; 规范医护人员防护措施, 严格各项消毒隔离制度, 制定核医学科应急预案和工作流程。在危机预备阶段, 成立感控护理小组, 根据科室布局与患者检查流程, 从检查设备、操作间、候诊室、工作区域、公共区域五个部分进行消毒管理, 明确常用消毒液的使用范围、使用方法、安全性和配置方法。根据疾病流行特点, 有计划、分层次、有重点组织医护人员进行防护培训。制定疑似感染患者处理流程, 医护人员模拟接收确诊患者进行实践演练, 并对演练中出现的与不足进行讨论和修订。危机反应阶段, 为避免医务人员及其他就诊患者感染, 接诊疑似或发热患者立即启动应急程序, 根据前期演练灵活应对。危机恢复后启动正常工作程序, 尽快进行环境消杀, 保证医疗、护理工作有序开展, 对危机反应过程中出现的问题和不足进行分析、讨论, 运用 PDCA 进行系统改进, 优化流程制度。比较危机管理前后护理人员应急反应能力和理论知识与操作合格率, 危机管理实施前后护士应急反应能力采用  $t$  检验。**结果** 无院内感染, 医务人员零感染。实行危机管理后护理人员应急反应能

力为  $(95.05 \pm 0.78)$  分, 明显高于管理实施前的  $(89.04 \pm 1.57)$  分; 理论与操作考核合格率分别为 100% 和 92.86%, 显著高于危机管理实施前  $(71.43\%、64.29\%)$ 。**结论** 应用危机管理理念可提高护士的应急反应能力, 有效化解、减少危机事件, 切实保证患者和医护人员安全。

#### **[0209] 增强 CT 扫描造影剂外渗的护理研究进展** 王蒙婷(山西医科大学护理学院) 杨素云 辛笛诺 施冰梓

通信作者 杨素云, Email: yangsuyunyun@ aliyun. com

**目的** 通过探索造影剂外渗的影响因素、预防措施以及外渗后处理措施的研究新进展, 以期达到为合理预防造影剂外渗的发生、规范临床操作和提高检查质量的目的。**方法** 查阅国内外相关文献, 从造影剂外渗的定义、发生率及临床表现阐述, 再对造影剂外渗影响因素分析, 总结预防造影剂外渗的措施及发生后处理措施, 旨在为临床工作提供参考依据。**结果** 国内外关于造影剂外渗的影响因素缺乏统一论, 患者的自身情况, 例如年龄、性别、合并基础病等; 注射部位选择; 药物因素如种类、温度等; 医护人员操作等均是导致造影剂外渗的因素。预防患者造影剂外渗, 应做好高危人群的评估, 在造影剂注射速度、输注工具等的选择, 医护人员的理论和技术培训等方面减少造影剂外渗的发生。造影剂外渗的消退时间取决于渗透范围大小, 处理越快越早, 患者恢复效果越好。患者穿刺部位外渗, 需立即停止注射并用注射器回抽药液, 后将患肢抬高。外渗部位选择药物外敷; 未破的小水疱用无菌纱布覆盖, 大水疱用注射器抽出疱内液体, 保持皮肤表面的清洁干燥。重度外渗者, 可能发生间隔综合征、肢体循环障碍等危险, 立即通知医师, 进行外科处理。**结论** 医护人员在临床中应以预防为主, 做好患者的评估工作, 针对患者情况选择个体化的预防及干预方法, 尽可能减少对患者安全的威胁。目前, 国内对造影剂外渗后的处理措施大多是临床经验总结, 外敷药物种类颇多, 在使用量和使用频率方面没有标准遵循, 各类研究没有明确最佳选择, 还需进一步研究验证。国内外尚无权威关于造影剂外渗的风险评估量表, 在接下来的研究中, 研制风险评估量表及相应干预措施的应用, 从而评估量表的预测能力, 以便投入到临床中使用, 从而减少造影剂外渗的发生, 为预防造影剂外渗提供更加科学、规范的判断依据。

#### **[0210] 儿童 Rosai-Dorfman 病反复复发并全身多发累及 PET/CT 显像一例** 黄文鹏(北京大学第一医院核医学科) 康磊

通信作者 康磊, Email: kanglei@ bjmu. edu. cn

**病例资料** 患儿男, 12 岁, 8 年前左颌下多发淋巴结肿大, 术后病理诊断为 Rosai-Dorfman 病, 期间 5 次左颈部再发淋巴结肿大, 1 次右颈部淋巴结肿大, 术后病理诊断均为 Rosai-Dorfman 病复发。体格检查: 体型消瘦, 营养不良貌, 双侧耳前、下颌及颈部明显隆起, 颈部明显增粗, 颈部及下颌多处手

术瘢痕,两侧颈前至斜方肌前缘、耳前、耳后、颌下多发团块状结节,大小不一,结节融合成片,质韧,活动度差,双侧腹股沟触及多发肿大淋巴结。实验室检查(括号内为正常参考值):C反应蛋白 73.43(0~5)mg/L,降钙素原 0.16(0~0.046)ng/ml,白介素-652.08(0~7)pg/ml,肿瘤相关抗原 15-328.34(0.01~25)U/ml。2020年7月6日行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT[德国 Siemens Biograph TruePoint64(52环)]显像示双侧头颈部、纵隔、膈上、肝胃间、双侧髂血管旁及双侧腹股沟多发肿大淋巴结代谢活跃,双侧额顶叶、胼胝体、脑桥、双侧大脑脚多发代谢活跃灶,双侧额顶叶、胼胝体、右侧内囊后支多发斑片状低密度影代谢减低,鼻腔、鼻咽部、口咽双侧扁桃体、双侧蝶窦、双侧筛窦及双侧上颌窦内多发软组织影代谢活跃,右肘关节、左肩胛骨骨质破坏伴代谢活跃,下颌骨局部代谢活跃灶。免疫组化:S-100(+),CD68(+),CD1a(-),CD207(-),IgG(-),IgG4(-),CD20(-),CK(-),CD3(-),Ki-67(20%+)。结合病史、病理和免疫组化考虑为 Rosai-Dorfman 病广泛累及。讨论 Rosai-Dorfman 病又名窦组织细胞增生伴巨大淋巴结病,多发于儿童或青年人,是一种少见的良性组织细胞增生性疾病。病因不明,临床主要表现为淋巴结无痛性肿大或淋巴结外软组织肿块,可伴有发热、盗汗、体质量减轻等。病理分为淋巴结型、结外型 and 混合型 3 种类型,镜下示明显扩张的淋巴窦内浆交替排列的淡染带和深染带,淡染带内为片状组织细胞,体积大,胞质内含有淋巴细胞、浆细胞及炎性细胞,该特征称为伸入运动,深染带为聚集在组织细胞间的浆细胞及淋巴细胞。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像是全身检查,对 Rosai-Dorfman 的分布、随访和疗效评价等具有积极意义,本例全身最大密度投影图示双侧颈部、纵隔、膈上、肝胃间、双侧髂血管旁及双侧腹股沟多发肿大淋巴结葡萄糖代谢增高灶,与组织细胞增生导致葡萄糖利用增加有关;双侧头颈部、纵隔、膈上、肝胃间、双侧髂血管旁及双侧腹股沟多发肿大淋巴结肿大、融合,边界不清晰,可能与淋巴结被膜破坏相关,双侧额顶叶、胼胝体、脑桥、双侧大脑脚多发代谢活跃灶,双侧额顶叶、胼胝体、右侧内囊后支多发斑片状低密度影代谢减低,鼻腔、鼻咽部、口咽双侧扁桃体、双侧蝶窦、双侧筛窦及双侧上颌窦内多发软组织影代谢活跃,右肘关节、左肩胛骨骨质破坏伴代谢活跃,下颌骨局部代谢活跃灶,考虑为 Rosai-Dorfman 病反复复发并体内广泛浸润。

**【0211】骨未分化高级别多形性肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 林美燕(福建医科大学附属第一医院核医学科) 廖蔚冰

通信作者 林美燕,Email:linmeiyang\_1@163.com

**病例资料** 患者女,67岁,反复腰部疼痛1个月余,加重10余天。2022年4月15日查血AFP、CEA、CA125、CA24-2、CYFRA21-1、NSE、CA15-3、SCCA 均未见异常。胸腰段MRI平扫:T12椎体占位性病变,考虑恶性肿瘤。甲状腺彩超:甲状腺多发结节(TI-RADS 3类)。尿-本周蛋白及血清免疫电泳均正常。既往:无特

殊。4月19日行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:部分骨质密度减低,骨小梁较稀疏;T12椎体稍变扁,可见骨质吸收、破坏,部分骨皮质显示不清,椎旁软组织稍增厚,PET 显像于 T12 椎体及双侧椎弓根见不均匀异常放射性浓聚影,SUV<sub>max</sub> = 8.8,向后累及相应椎管;骶骨左侧见低密度影伴骨质吸收改变,PET 显像于病灶边缘见不均匀轻-中度放射性摄取增高影,SUV<sub>max</sub> = 4.1。手术病理结果:(T12 椎管内肿物)恶性梭形细胞性肿瘤,肿瘤细胞排列呈梭形,局灶可见腔隙样结构,结合免疫组织化学结果,考虑恶性纤维/纤维母细胞源性肿瘤。讨论 恶性纤维组织细胞瘤(MFH)是一种肉瘤,是起源不确定的恶性肿瘤,在软组织和骨骼中均有出现。目前,MFH 被重新命名为未分化高级别多形性肉瘤(UPS),归类为杂类肿瘤。UPS 通常出现在软组织中,通常是恶性软组织肉瘤,以往认为仅有 0.76%~2%的病例由骨骼引起。UPS 发生在男性比女性多见,两者比例大约是 3:2。UPS 可发生于任何年龄,但大部分发生在 40~70 岁。UPS 影像学表现缺乏特征性,表现为:(1)骨质破坏:X 线及 CT 图像主要为不规则溶骨性破坏,呈斑点状、斑片状、虫蚀状、地图样或大片状表现,形态、范围和程度不一,边界模糊或清楚,部分呈囊状表现,部分病例骨质坏死的低密度区内可见斑点状高密度影,少数边缘可有硬化,可发生病理性骨折;MRI 表现为 T<sub>1</sub>WI 混杂低信号,T<sub>2</sub>WI 及 T<sub>2</sub>-STIR 均表现为混杂高信号,信号不均,与正常软组织分界清楚,增强扫描肿瘤组织呈中等或明显强化,软组织肿块呈不均匀性明显强化。(2)钙化及硬化:文献报道 UPS 在骨质破坏区内及边缘部分和软组织肿块内见到点状、斑团状硬化及钙化影。(3)骨膜反应:一般无明显或轻微骨膜反应,呈葱皮样或花边状骨膜增生。(4)软组织肿胀或肿块:肿瘤破坏一侧骨皮质向软组织内生长或浸润形成局限性包块,大小不一。UPS 无特异性免疫组织化学标志物,肿瘤细胞均表达 vimentin,不同程度表达 MSA、lysozyme、α1-AT、α1-ACT、CD68 和 Mac387,部分表达 actin、desmin、SMA 和 collagen IV。总之,综合分析 UPS 的临床及影像表现,结合病理检查及免疫组织化学分析,才能正确诊断本病。

**【0212】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 CA19-9 显著增高的肺透明细胞腺癌一例** 周汝明(河北省人民医院核医学科) 卢亚敏 刘瑞琪 边艳珠

通信作者 边艳珠,Email:yanzhuobian99@163.com

**病例资料** 患者男,70岁,无明显诱因腰骶部疼痛10余天。血清肿瘤标志物 CA19-9>1000 U/ml(正常参考范围<37 U/ml)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示左肺下叶胸膜下一高代谢软组织密度结节,直径 19mm,可见浅分叶、毛刺及胸膜牵拉,右锁骨上区及纵隔多个区域见高代谢肿大淋巴结,骶骨上

部、第 4 颈椎、第 11 胸椎、第 2 腰椎第 9 后肋多处高代谢骨破坏。骶骨穿刺活检病理回报符合腺癌,肺来源可能。又行右锁骨上淋巴结穿刺活检,病理回报符合低分化腺癌,考虑肺来源。患者行卡瑞利珠单抗+培美曲塞+卡铂治疗 2 周期后疼痛症状好转,复查 CA19-9 67.27U/ml。讨论 透明细胞癌通常发生在肾脏,但非小细胞肺癌也偶可发生,2004 年 WHO 肺肿瘤分类曾列为肺腺癌的一种少见亚型,后因临床意义尚不明确,且可发生于其他类型肺癌中,故在 2011 年被取消,而视其为肿瘤细胞的一种胞质特征。近年有研究认为该类型也有一定的临床意义:具有透明细胞成分的肺腺癌与其他肺腺癌相比,EGFR、KRAS 突变更常见,发现时多为 III、IV 期,治疗后更易复发,无进展生存期和总生存期较短,预后差。CA19-9 是临床常用的血清肿瘤标志物,主要用于消化系统肿瘤的诊断与评估,肺癌也可出现异常。研究报道,血清 CA19-9 升高占肺腺癌的 1/3, IV 期人群更易发生,生存期更短,可作为晚期肺腺癌患者的独立预后标志物。病理上 47% 的肺腺癌免疫组化 CA19-9 着色阳性,相应病例有更多的恶性特征,如血管侵袭、胸膜受累、肿瘤浸润、黏蛋白产生等,无进展生存期显著低于阴性患者。CA19-9 显著增高的肺癌病例罕见,本病例未见消化系统原发恶性肿瘤证据,肺内病灶见分叶、毛刺、胸膜牵拉,具备肺腺癌的影像特点,可诊断为原发病灶,该病灶体积较小,但伴多脏器、多部位转移,为晚期病例,提示肿瘤侵袭性强,与文献报道相符。综上,针对 CA19-9 显著增高伴多发转移查找原发病灶的病例,除重点观察消化系统外,还应考虑到肺癌可能性,综合分析具体影像特征有助于正确诊断。

**[0213] 广泛小肠和淋巴结转移为主的肺肉瘤样癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 崔燕(北京医院核医学科、国家老年医学中心、中国医学科学院老年医学研究院)

李旭 郭悦 姚稚明

通信作者 姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

病例资料 69 岁男性,因无明显诱因腹胀 20 天、停止

排气排便 8 天于本院就诊。PET/CT 检查见:多段小肠代谢活性明显增高的肠壁增厚、肿块,致小肠梗阻;颈部、胸内、腹腔多发代谢活性明显增高的淋巴结,部分肿大;肝 S2 及 S5 段代谢活性增高灶;左侧肾上腺外侧肢软组织结节,代谢活性增高。以上考虑恶性病变,侵袭性淋巴瘤或小肠恶性肿瘤伴多发转移可能。随诊结果:查血清肿瘤标志物:癌抗原 CA125 196.7U/ml ↑、癌抗原 CA153 78.5U/ml ↑。后行小肠肿瘤切除术,病理诊断为:小肠壁黏膜下多形性肉瘤样癌,结合免疫组化考虑为来自肺的肉瘤样癌转移。讨论 肺肉瘤样癌是一组分化较差的含肉瘤成分或肉瘤样分化的非小细胞肺癌。WHO 2021 版肺肿瘤组织学分类将肉瘤样癌分为多形性癌、肺母细胞瘤及肉瘤单独列出。原发肺肉瘤样癌罕见,约占肺部恶性肿瘤的 0.1%-0.4%,具有分化差、侵袭性强、预后差的特点。原发肺肉瘤样癌外周分布多见,一般发现时肿瘤体积较大,影像特点无特异性,具有肺部恶性肿瘤的常见特点,如分叶、毛刺、支气管截断、坏死空洞等;代谢特点方面,原发病灶和转移灶均表现为异常高代谢,原发病灶 SUV<sub>max</sub> 通常高于其他类型非小细胞肺癌;常见转移部位有淋巴结、骨、肾上腺、肝脏和脑,小肠转移罕见。获得病理结果后反思本例患者 PET/CT 诊断,右肺门处一代代谢活性显著增高的结节可能是肺肉瘤样癌原发灶,但由于该病灶的表面较光滑,和并存的肺内、肺门、纵隔多发高代谢淋巴结类似,导致误诊为恶性淋巴结,加之全身病变主要集中于腹部小肠和腹腔淋巴结,从而误判为淋巴瘤或小肠原发恶性肿瘤。本例与小肠原发恶性肿瘤鉴别:1. 小肠淋巴瘤:肠管壁长节段弥漫或局灶结节状增厚,病变相对较柔软,梗阻少见,易累及植物神经丛出现典型动脉瘤样扩张表现;增强扫描轻度较均匀强化,有时可见典型“夹心面包征”;研究认为小肠恶性淋巴瘤的 SUV<sub>max</sub> 高于小肠腺癌;2. 小肠腺癌:生长方式多为环周浸润生长,管腔多向心性狭窄,肠壁增厚不如淋巴瘤明显,且邻近淋巴结转移不多见;3. 小肠胃肠间质瘤:起源于黏膜下,腔外生长肿块为主,常见坏死、液化,邻近肠壁无增厚、肠梗阻少见,周围淋巴结转移罕见,常见转移部位为肝脏。



## 壁 报 交 流

**【0214】初诊非小细胞肺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 分期诊断为 I A 期的临床价值分析** 张鹏(北京大学医学部北京医院核医学科国家老年医学中心中国医学科学院老年医学研究院) 陈聪霞 李旭 郭悦 崔燕 刘甫庚 姚稚明

通信作者 姚稚明, Email: yao. zhiming@163. com

**目的** 以初诊非小细胞肺癌(NSCLC)且治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 分期诊断为 IA 期的患者为研究对象,探索 PET/CT 分期诊断肺癌 IA 期的准确性及对患者治疗决策、预后的价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月到 2019 年 4 月间于北京医院术前基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查诊断为肺癌 I A 期的初诊 NSCLC 患者的临床与 PET/CT 资料,并随诊预后。对患者年龄、性别、吸烟史、肺癌大小、SUV<sub>max</sub>及位置、非肺癌单侧的高代谢淋巴结、治疗方式等参数行两独立样本 *t* 检验或  $\chi^2$  检验;分析总生存期(OS)和无疾病进展期(PFS),采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,将单因素分析中有统计学意义的危险因素纳入 Cox 比例风险回归模型行多因素分析。**结果** 共有 54 例患者纳入研究,其中男 51.9%(28/54),年龄 48~87(65.6±9.8)岁,有吸烟史者 37.0%(20/54)。术后病理证实 N1 期淋巴结转移、胸膜受侵各 1 例。以术后肺癌和淋巴结病理结果为标准,PET/CT 诊断为肺癌 I A 期可能、肺癌 I A 期(剔除对称性纵隔双肺门或肺癌对侧高代谢淋巴结 19 例、2 例后的患者)的检出率分别为 97.3%和 96.6%。PET/CT 检查后行肺叶切除术和系统淋巴结清扫者 68.4%,其他治疗者 31.6%(包括肺段切除术 7.4%、楔形切除术 5.6%、消融 13.0%、放疗 5.6%)。肺叶切除组、其他组之间的肺癌大小、位置及 SUV<sub>max</sub> 差异无统计学意义,肺叶切除组患者的年龄显著低于其他组( $P<0.05$ )。中位随访时间 4.6(1.6~9.6)年。至随访结束,无疾病生存患者 42 例、复发 5 例、转移 2 例(复查胸部 CT 发现转移)、死亡 5 例(4 例死于肺癌、1 例死于术后围手术期感染性休克)。ROC 曲线分析确定肺癌 SUV<sub>max</sub> 2.85 是预测 IA 期 NSCLC 患者的 PFS 的截止点。COX 多因素分析显示,在 PET/CT 诊断 IA 期患者中,SUV<sub>max</sub> 是预测 PFS 的独立危险因素( $OR=1.61, P=0.018$ );在 IA 可能患者中,SUV<sub>max</sub> 是唯一进入回归方程式的预测因子( $P=0.091$ )。在诊断肺癌 I A 期可能的患者中,年龄 $\geq 65$  岁是预测 OS 的唯一危险因素( $OR=1.20, P=0.036$ )。**结论** 在初诊 NSCLC 患者中,基线 FDG PET/CT 分期诊断肺癌 I A 期的正确率高。在基线 PET/CT 诊断的 I A 期 NSCLC 患者中,PET/CT 未能显示对治疗方式选择的明确价值。肺癌的基线 SUV<sub>max</sub>  $\geq 2.85$  是 PET/CT 诊断 I A 期患者 PFS 的独立

危险因素,患者年龄 $\geq 65$  岁是预测 I A 期 NSCLC 患者死亡的唯一危险因素。

**【0215】对比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像判断卵巢癌可切除性的准确性及对肿瘤恶性潜能的预测价值** 席云(上海交通大学医学院附属瑞金医院,核医学科) 黄新韵 陈肖玥 孟宏平 孙晨玮 李彪 通信作者 李彪, Email: lb10363@rjh. com. cn

**目的** 卵巢癌是女性妇科三大恶性肿瘤中致死率最高的疾病,主要的治疗方式为肿瘤细胞减灭术联合以铂类为基础的化疗。本研究的目的是对比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和 PET/MR 显像对肿瘤恶性潜能的判断,以及肿瘤细胞减灭术病灶可切除性评价的准确性。**方法** 与本院妇产科合作,2021 年 1 月至 2022 年 3 月前瞻性收集临床高度怀疑为 III-IV 期卵巢癌的女性患者,于本科同期行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身+PET/MR 腹盆腔局部显像,并于 1 周内进行手术。按病灶部位及 PCI 评分区域,分别对比 2 种检查对各病灶评分的准确性。手术病理结果作为“金标准”。取典型病灶并做免疫组化分析 HK2, Ki-67 表达与<sup>18</sup>F-FDG 摄取的相关性。**结果** 总病例数为 17 例,其中良性患者 2 例,恶性患者 15 例;病灶数量 73 个,其中原发灶 29 个,腹膜和网膜转移灶 23 个,膈肌和韧带转移灶 11 个,淋巴结转移灶 5 个,子宫转移灶 2 个。对比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 两种显像的准确性发现:PET/CT 诊断原发灶的灵敏度高 PET/MR (100% vs 85.71%);但 PET/MR 诊断腹膜和网膜转移灶的灵敏度高于 PET/CT (100% vs 83.33%);PET/MR 诊断膈肌和韧带转移灶的灵敏度明显高于 PET/CT (75% vs 44.44%);而两种显像诊断淋巴结转移灶的灵敏度均为 100%,对各部位诊断的特异性均相仿。对两种显像分别行 PCI 评分发现:<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对肝区(1 区)病灶评分的准确性优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT (80% vs 93.33%);但对于左侧腹部(4、10 区)病灶评分,<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 的准确性不如<sup>18</sup>F-FDG PET/CT (4 区为 88.24% vs 94.12%, 10 区为 94.12% vs 100%)。收集免疫组化总数量 32 个,其中原发灶 16 个,腹膜和网膜转移灶 13 个,子宫转移灶 1 个。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像的 SUV<sub>max</sub> 与 HK2 表达没有明显的相关性( $P>0.05$ )。但 Ki-67 $\geq 20\%$  组的 SUV<sub>max</sub> 明显高于 Ki-67 $<20\%$  组的 SUV<sub>max</sub> (12.78±11.70 vs 7.18±2.96;  $P<0.05$ );且在 Ki-67 $\geq 20\%$  组中,SUV<sub>max</sub> 与 HK2 的表达呈正相关( $F=0.864, P=0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 优势在于评估肝区病灶的灵敏度较高,包括右半横膈及肝周韧带的转移灶;而<sup>18</sup>F-FDG PET/

CT 显像对原发灶及左侧腹部病灶的评估优于<sup>18</sup>F-FDG PET/MR,为今后制定<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和 PET/MR 显像判断卵巢癌可切除性的标准提供理论依据。此外,<sup>18</sup>F-FDG PET 显像 SUV<sub>max</sub> 值可预测肿瘤的恶性潜能。

**【0216】基于 PET/CT 深度学习预测肺腺癌 EGFR 基因突变状态的研究** 黄乐乐(兰州大学第二医院核医学科、甘肃省医学影像重点实验室) 何江萍 郝晨蕾 李继承 周俊林

通信作者 柳江燕,Email:ery\_liujy@lzu.edu.cn

**目的** 构建基于 PET/CT 的深度学习模型,以预测肺腺癌表皮生长因子受体(EGFR)基因突变状态,为指导临床靶向治疗提供依据。**方法** 回顾性收集 117 例具有完整的术前或穿刺活检前全身 PET/CT 图像、EGFR 检测结果及临床资料的肺腺癌患者。记录临床特征(年龄、性别、吸烟史)和 4 个 PET 代谢参数(SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、MTV、TLG)及 EGFR 突变状态(野生型与突变型)。应用 ITK-SNAP 软件分别对 CT 和 PET 图像上的肺癌病灶进行手动分割得到肿瘤感兴趣区体积(VOI),而后导入 Pyradiomics 库提取影像组学特征,经过 Lasso 选择特征作为影像组学标签。随机分层抽样方法按 9:1 分为训练集、测试集,应用深度学习框架 Resnet50 构建模型,模型的训练和测试方法为十折交叉验证,取 10 次中结果最好的模型作为最终构建的模型。共构建了 3 个模型,模型 1 只应用 PET/CT 图像建模以预测 EGFR 突变状态,模型 2 为 PET/CT 图像+临床变量建模(PET/CT+Clinical),模型 3 为 PET/CT 图像+影像组学标签+临床变量建模(PET/CT+Radiomics+Clinical)。应用 ROC、AUC、准确性、精确性、召回率、F1 值评估模型的效能。**结果** 117 例患者中 EGFR 野生型 59 例,突变型 58 例,突变率为 49.6%;模型 1 单独应用 PET/CT 图像的深度学习模型在训练集和测试集上的 AUC 为 0.916、0.676,准确性 0.802、0.566,精确性 0.842、0.578,召回率 0.842、0.512,F1 值为 0.809、0.468;模型 2 为堆叠了临床特征后的模型(PET/CT+Clinical)在训练集和测试集上的 AUC 为 0.895、0.733,准确性 0.801、0.670,精确性 0.767、0.663,召回率 0.882、0.760,F1 值为 0.810、0.675;模型 3 为同时堆叠临床特征和影像组学标签的深度学习综合模型(PET/CT+Radiomics+Clinical)在训练集和测试集上具有最高的预测性能,AUC 分别为 0.928、0.832,准确性 0.805、0.675,精确性 0.772、0.703,召回率 0.928、0.832,F1 值为 0.834、0.703。**结论** 深度学习综合模型在 EGFR 突变状态预测中表现出最佳的性能,且在测试集上保持稳定,可为肺癌患者的精准治疗提供无创、安全、准确的影像标志物。

**【0217】<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 对原发性中枢神经系统淋巴瘤与胶质母细胞瘤的鉴别诊断价值** 梅小莉(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏 王瑞华

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 评价<sup>18</sup>F-FDG PET 联合相对最小弥散系数(rADC<sub>min</sub>)

对原发性中枢神经系统淋巴瘤(PCNSL)和胶质母细胞瘤(GBM)的诊断价值。**方法** 回顾性分析 20 例 PCNSL 患者和 55 例 GBM 患者。根据<sup>18</sup>F-FDG PET 数据,测量肿瘤最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)并计算肿瘤与正常对侧灰质比值(T/N<sub>SUV<sub>max</sub></sub>)。测量肿瘤最小弥散系数(ADC<sub>min</sub>),并使用公式 rADC<sub>min</sub> = 肿瘤 ADC<sub>min</sub> / 正常灰质 ADC<sub>min</sub>,计算相对 ADC<sub>min</sub> 比值(rADC<sub>min</sub>)。采用单因素、多因素 logistic 回归分析和受试者工作特征(ROC)曲线分析对各参数的诊断性能进行分析。采用广义线性模型比较<sup>18</sup>F-FDG PET 和 ADC 各自的性能,以及两者联合的性能。**结果** 在单因素分析中,PCNSL 患者的 SUV<sub>max</sub> 和 T/N<sub>SUV<sub>max</sub></sub> 高于 GBM 患者,rADC<sub>min</sub> 低于 GBM 患者。在多变量分析中,T/N<sub>SUV<sub>max</sub></sub> 和 rADC<sub>min</sub> 具有独立统计学意义。T/N<sub>SUV<sub>max</sub></sub> 的灵敏度、特异性和曲线下面积(AUC)分别为 100%、87.3%和 0.950;rADC<sub>min</sub> 分别为 90%、72.7%和 0.824;联合模型中分别为 95%、96.4%和 0.991。**结论** T/N<sub>SUV<sub>max</sub></sub> 和 rADC<sub>min</sub> 联合使用可能有助于更好地区分 PCNSL 和 GBM。

**【0218】基于 PET/CT 代谢活性指导下行 CT 引导经皮穿刺肺活检的临床应用价值** 张文文(解放军北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 王治国 纪立秋 葛香妍 李根 王有超 张国旭

通信作者 张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)PET 代谢活性指导下行 CT 引导经皮穿刺肺活检的临床应用价值。**方法** 选取自 2016 年 1 月至 2020 年 6 月北部战区总医院核医学科收治的肺内占位患者 320 例,将其平均分为 2 组:A 组 160 例患者行单纯增强 CT 检查后肺穿刺活检,B 组 160 例患者分别行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查及增强 CT 检查,然后再根据病灶代谢情况选择高代谢区进行穿刺活检。比较单纯增强 CT 引导下及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、增强 CT 联合生物靶区定位指导下行 CT 引导经皮穿刺肺活检的灵敏度、特异性、准确性及并发症发生率等,以及与术后病理最终诊断或长期随访(6 个月以上)的临床诊断一致性。**结果** A 组 160 例患者中,恶性病变 115 例,良性病变 19 例,诊断不明病变 26 例,诊断的灵敏度 85.8%、特异性 93.9%、准确性 87.2%。B 组 160 例患者中,恶性病变 132 例,良性病变 21 例,诊断不明病变 7 例,诊断的灵敏度 95.8%、特异性 100%、准确性 98.2%。2 组诊断灵敏度、特异性、准确性差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。另外,A 组并发症中出现肺内少量出血 28 例,少量气胸 32 例(3 例出现临床症状,给予胸腔闭式引流后气胸吸收),大咯血 3 例,空气栓塞 1 例;B 组并发症中肺内少量出血 16 例,少量气胸 20 例,无大咯血及空气栓塞出现;2 组并发症差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。B 组所获得诊断与最终诊断具有较高的一致性( $\kappa = 0.747$ ),两者联合具有极好的一致性( $\kappa = 0.862$ )。**结论** 基于 PET/CT 代谢活性指导下行 CT 引导经皮穿刺肺活检对肺内病变的诊断具有较高的灵敏度、特异性及准确性,同时可降低并发症的发生,具有较高的

临床应用价值。

### 【0219】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征与结直肠癌 KRAS 基因突变的关系

张实来[广西医科大学附属肿瘤医院核医学科、广西临床重点建设专科(核医学科)] 莫少州 韦红娇 刘子雅 柴华 杨志 蒲维维 丘文明 黄馨 江炎 黄明捷 肖国有

通信作者 肖国有,Email:xgy725@aliyun.com

**目的** 探讨结直肠癌(CRC)患者原发灶<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征与 KRAS 突变之间的关系。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 12 月在广西医科大学附属肿瘤医院住院治疗的 44 例经病理证实的结直肠癌患者资料,其中 KRAS 野生型 24 例,突变型 20 例。患者治疗前均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,且有完整的临床血清生化检查。通过单因素和多因素多元 logistic 回归分析探讨 CRC 患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征和 Kirsten 大鼠肉瘤病毒癌基因同源物(KRAS)突变的关系,以及 KRAS 突变与 CRC 肝转移(CRCLM)之间的关系。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。**结果** 44 例 CRC 患者中,无结直肠癌肝转移(nCRCLM)组 15 例,CRCLM 组 29 例。单因素分析及多元回归分析结果显示,2 组间在性别、年龄及 KRAS 突变状态方面的差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ );KRAS 野生型和突变型在肿瘤位置、肿瘤大小、病灶长度及 PET/CT 相关代谢参数方面的差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),但 KRAS 野生型患者原发灶大小、累及长度及 PET/CT 相关代谢参数均高于突变型患者。**结论** CRC 患者 KRAS 突变状态与肝转移的发生及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征间的相关性未见统计学意义;但 KRAS 野生型患者原发灶大小、累及长度及 PET/CT 相关代谢参数均高于突变型患者,尚需更大样本及多中心研究进一步证实。

**基金项目** 广西科技计划项目(广西重点研发计划桂科 AB19110015);广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2020093);广西医药卫生自筹经费计划课题(Z20200403, Z20210418, Z20210127, Z20210836);广西医科大学青年科学基金资助项目(GXMUYSF202226);广西医科大学教育教学改革立项项目(2021XJGA14, 2021XJGB56);2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目《核医学》(2022YLKC27)

### 【0220】<sup>18</sup>F-FDG PET 的 MTV 和 TLG 在 I 期和 II 期非小细胞肺癌患者中的预后价值

温韦波(延边大学附属医院核医学科)

通信作者 温韦波,Email:410232980@qq.com

**目的** 通过系统综述和 meta 分析探讨基于<sup>18</sup>F-FDG PET 参数的总病变糖酵解(TLG)和代谢肿瘤体积(MTV)在预测 I/II 期非小细胞肺癌(NSCLC)预后中的意义。**方法** 全面检索 Cochrane Library、PubMed、EMBASE 等电子数据库,检索相关英文文章。采用综合风险比(HRs)分析 TLG 和 MTV 在预测预后中的意义。**结果** TLG 升高预测无进展生存(PFS)能力

的合并 HR(95% CI)为 2.02 (1.30 -2.13) ( $P = 0.350$ ),而 MTV 升高的合并 HR 为 3.04 (1.92-4.81) ( $P = 0.793$ )。此外,TLG 增加预测总生存期(OS)的合并 HR(95% CI)为 2.16 (1.49-3.14) ( $P = 0.624$ )。较高的 MTV 与 OS 相关,灵敏度分析显示结果不稳定。TLG 的 MTV 的 PFS 和 OS 分层的亚组分析中多因素和单因素分析有统计学差异,各文献间无统计学异质性。**结论** 目前的研究表明了 PET/CT 对 I 期和 II 期 NSCLC 患者的预测价值,TLG 和 MTV 增高的 I/II 期 NSCLC 患者不良反应风险较高,TLG 与死亡风险增高相关。

### 【0221】<sup>68</sup>Ga-枸橼酸 PET/CT 在关节置换术后鉴别假体关节周围感染与无菌性松动中的应用

徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,西南医科大学核医学研究所) 江飞 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**目的** 评价<sup>68</sup>Ga-枸橼酸 PET/CT 在鉴别假体关节周围感染(PJI)和无菌性松动(AL)中的应用,并与<sup>99m</sup>Tc-MDP 骨扫描进行比较。**方法** 对 39 例疑似 PJI 或 AL 的患者行<sup>68</sup>Ga-枸橼酸 PET/CT、<sup>99m</sup>Tc-MDP 三时骨显像和局部 SPECT/CT。分别于注射后 10min 和 60min 进行 PET/CT 检查。图像由 3 位核医学医生基于以下方面进行评估:(1)基于示踪剂摄取模式的目测分析方法,并且在 PET/CT 上分别对衰减校正和非衰减校正图像进行分析;(2)PET/CT 半定量分析方法,分析指标包括病灶 SUV<sub>max</sub>、病灶 SUV<sub>max</sub>/正常骨 SUV<sub>mean</sub>、病灶 SUV<sub>max</sub>/正常肌肉 SUV<sub>mean</sub>。最后的诊断是基于临床和术中发现、组织病理学和微生物检查。**结果** 39 例患者中 23 例诊断为 PJI, 16 例诊断为 AL。目测分析方法中,三时骨显像和 SPECT/CT 的灵敏度和特异性分别为 100% 和 62.5%, 82.6% 和 100%。PET/CT 在 60min 衰减校正图像和 60min 非衰减校正图像上的灵敏度和特异性皆相同(91.3% 和 100%)。此外,PET/CT 60min 衰减校正图像联合 SPECT/CT 可提高诊断效能(灵敏度由 91.3% 提高至 95.7%)。半定量分析指标中,SUV<sub>max</sub> 诊断效能较低(10min 和 60min 的 AUC 分别为 0.814 和 0.806);60min 时病灶的 SUV<sub>max</sub>/正常骨的 SUV<sub>mean</sub> 为最佳半定量参数,其 AUC 为 0.969。**结论** <sup>68</sup>Ga-枸橼酸具有区分 PJI 和 AL 的潜力,基于示踪剂摄取模式的目测分析方法是可行的。然而,我们研究的一个主要局限性是样本量有限,需要更大的样本量和更详细的研究。

### 【0222】肺癌全身动态<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多参数显像的特点及不同勾画方法对定量参数的影响

张利亚(安徽医科大学第一附属医院核医学科) 汪会 徐慧琴

通信作者 汪会,Email:wanghuiyx@163.com;徐慧琴,Email:hfxuhuiqin@163.com

**目的** 分析肺癌全身动态<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多参数显像的特点及不同勾画方法对定量参数的影响。**方法** 回顾性分析 2020 年 8 月到 2022 年 3 月初诊的肺癌患者 17 例,治疗前于本科行全身动态 PET/CT 检查后,直接生成 SUV、MR-

FDG、DVFDG 图像,收集这些患者的临床病理特征(肿瘤的长径、病理类型)及 PET/CT 影像数据。提取  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $MRFDG_{max}$ 、 $MRFDG_{peak}$ 、 $MRFDG_{mean}$ 、 $DVFDG_{max}$ 、 $DVFDG_{peak}$ 、 $DVFDG_{mean}$ 、 $BKG_{mean}$ 、 $BKG_{SD}$  值,总结肺癌的多参数的定量表现。采用配对  $t$  检验定量分析 MRFDG 图像与 SUV 图像中病变的肿瘤背景比和信噪比,并采用非配对  $t$  检验定量分析 MRFDG 值与临床病理特征之间的相关性。同时,应用临床常用的轮廓勾画和边界勾画来探讨不同勾画对定量参数的影响,其中定量参数的比较采用配对  $t$  检验。**结果** 在本科做全身动态 PET 显像的 17 例[肿瘤长径(2.72±0.94)cm]肺癌患者,其病理结果为 8 例腺癌、8 例鳞癌、1 例小细胞肺癌。肺癌原发病灶的定量参数分别为  $SUV_{max}$ (11.69±5.32)、 $SUV_{peak}$ (9.37±4.71)、 $SUV_{mean}$ (7.14±3.26)、 $MRFDG_{max}$ (0.29±0.16)、 $MRFDG_{peak}$ (0.22±0.13)、 $MRFDG_{mean}$ (0.16±0.09)、 $DVFDG_{max}$ (187.59±125.52)、 $DVFDG_{peak}$ (111.99±72.88)、 $DVFDG_{mean}$ (55.09±30.06)。分析客观参数结果表明,MRFDG 图像的肿瘤背景比及信噪比 [ $TBR_{max}$ -MRFDG(22.71±15.44)、 $TBR_{mean}$ -MRFDG(12.16±8.38)、 $CNR_{max}$ -MRFDG(112.11±53.22)、 $CNR_{mean}$ -MRFDG(57.28±26.53)] 明显高于 SUV 图像 [ $TBR_{max}$ -SUV(16.92±10.59)、 $TBR_{mean}$ -SUV(10.31±6.51)、 $CNR_{max}$ -SUV(68.49±35.18)、 $CNR_{mean}$ -SUV(39.92±21.97)], 差异均具有统计学意义(均  $P<0.05$ )。分析 MRFDG 与肺癌患者的临床病理特征相关性研究表明,在长径≥3cm 或病理类型为鳞癌的 MRFDG 数值较高( $P<0.05$ )。此外,在分析两种临床常用的勾画方式对定量参数影响的结果表明,不同勾画方式对定量参数的均值的影响较大( $P<0.05$ )。但不同勾画方式对定量参数的最大值、峰值的影响较小( $P>0.05$ )。**结论** 本研究表明全身动态扫描采集 PET 图像,可获得肺癌原发病灶的定量数值,且 MRFDG 图像比 SUV 图像有更好的可检测性。此外,不同的勾画方法对定量参数的均值有很大的影响。通过本次研究,为后期的肺癌进一步的研究提供数据参考的基础及勾画方式的指导。

**[0223]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在肺动脉肉瘤患者中的临床应用** 任静芸(广东省人民医院核医学科,广东省医学科学院) 李慧婷 张庆 刘恩涛 曾宝真 黄焰 王岚 姜磊

通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com

**目的** 本研究旨在探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于肺动脉肉瘤(PAS)和肺动脉栓塞(PTE)的鉴别诊断价值,并分析其与 PAS 的临床和预后的相关性。**方法** 回顾性分析了 2017 年 5 月至 2021 年 3 月疑似肺动脉恶性肿瘤且未接受治疗的 17 例患者,收集患者的临床资料,包括年龄、性别、临床症状(包括呼吸困难、胸闷、胸痛、咳嗽、咯血、发热等)、血 D-二聚体水平。患者均接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和 CT 肺血管造影(CTPA)检查,测量患者病灶的  $SUV_{max}$ 、肿瘤代谢体积(MTV)、总糖酵解(TLG)、平扫 CT 值,增强 CT 值及  $\Delta$ CT 值(增强 CT 与平扫

CT 的差值)。单变量 Cox 比例风险回归分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 参数和临床因素的预后价值。Kaplan-Meier 生存分析用于预测总生存期(OS)。**结果** 研究共纳入 14 例 PAS 患者及 33 例 PTE 患者。PAS 患者的  $SUV_{max}$  [中位数:8.0(范围 3.0-17.2)] 显著高于 PTE 患者 [1.8(0.8-3.7)] ( $P<0.001$ ),在 cut-off 值为 2.9 时,诊断灵敏度和特异性分别为 100.0% 和 93.9%。与 PTE 相比,PAS 更常见于年轻人群 ( $P=0.011$ ),更多累及肺动脉干 ( $P<0.001$ ),且增强 CT 值 ( $P<0.001$ ) 和  $\Delta$ CT 值 ( $P<0.001$ ) 均高于 PTE。PAS 的  $SUV_{max}$  与肿瘤分期 ( $P=0.022$ )、增强 CT 值 ( $P=0.013$ ) 和  $\Delta$ CT 值 ( $P=0.005$ ) 相关。PAS 患者的平均 OS 为 10.5 个月,12 个月和 24 个月的 OS 率分别为 58.0% 和 12.0%。只有 D-二聚体水平 ( $P=0.038$ ) 和肿瘤分期 ( $P=0.019$ ) 与 OS 相关。**结论** 大多数 PAS 都表现为高代谢病灶,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的  $SUV_{max}$  值对于 PAS 及 PTE 的鉴别诊断非常有价值,且  $SUV_{max}$  与肿瘤分期、增强 CT 值和  $\Delta$ CT 值相关。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 PAS 患者预后中的价值尚需进一步研究。

**[0224]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和肌肉减少症在初治 T 细胞淋巴瘤患者中的临床和预后价值** 李东江(广东省人民医院核医学科) 谭小月 袁辉 丁重阳 姜磊

通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com

**目的** T 细胞淋巴瘤(T-LBL)是一种罕见的侵袭性非霍奇金淋巴瘤,目前没有最佳判断其预后的方法。本研究旨在探讨初治 T-LBL 患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和肌肉减少症对其预后的价值。**方法** 本研究回顾性分析了 49 例 T-LBL 患者的临床特征、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现和代谢参数、肌肉减少症和治疗方案等,并分析了这些因素与无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)的相关性。其中,肌肉减少症诊断是通过使用患者 PET/CT 图像的校正 CT 测量 L3 水平的骨骼肌指数(SMI)进行。**结果** 49 例患者(35 例男性和 14 例女性)的中位年龄为 26 岁(3~66 岁),包括 36 例(73.5%)成人患者和 13 例(26.5%)儿童患者。T-LBL 累及器官组织主要包括淋巴结、胸腺、骨髓、胸膜和脾脏,且 49 例患者所有病灶的中位  $SUV_{max}$ 、MTV 和 TLG 分别为 12.4(4.2~40.5)、532.6(17.4~3518.1)和 2112.2(53.9~18699.2)。18 例(36.7%)患者被诊断患有肌肉减少症,且肌肉减少症患者的 BMI 和肌肉  $SUV_{max}$  明显低于非肌肉减少症患者 ( $P<0.05$ )。Cox 回归分析表明 TLG 和鞘内化疗是 T-LBL 患者 PFS 和 OS 的独立预测因素 ( $P<0.05$ )。**结论** 基线水平 TLG 和鞘内化疗与初治 T-LBL 患者的预后有关,肌肉减少症与初治 T-LBL 患者的预后无关。

**[0225]<sup>18</sup>F-PSMAPET/CT 与 PET/MRI 在诊断前列腺癌局部复发及评价盆腔淋巴结转移中的价值** 王芳晓(杭州全景医学影像诊断中心) 梁江涛 许远帆 潘建虎

通信作者 潘建虎, Email: panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 比较<sup>68</sup>Ga-PSMA-11PET/CT与PET/MRI在诊断前列腺癌局部复发及盆腔淋巴结转移中的应用价值。**方法** 回顾性分析31例前列腺癌术后局部复发患者的盆腔PET/CT与PET/MRI影像资料。采用 $t$ 检验和 $\chi^2$ 检验分别评价PET/CT、PET/MRI与病理金标准诊断的差异。采用ROC曲线分析两者对盆腔转移淋巴结的诊断效能,采用秩和检验分析两者评价转移淋巴结的可见性及诊断自信度的差异。 $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。**结果** PET/CT、PET/MR对前列腺术区局部复发病灶定量的 $SUV_{max}$  ( $14.2 \pm 2.26$  vs  $22.3 \pm 3.25$ )有统计学差异( $P < 0.05$ ),PET/CT、PET/MR对于前列腺癌复发病灶检出率(77% vs 100%)有统计学差异( $P < 0.05$ );PET/CT、PET/MR诊断盆腔转移淋巴结的曲线下面积差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),二者对转移淋巴结的可见性评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),诊断自信度评分差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** PET/CT与PET/MR对诊断复发性前列腺癌均有较高的诊断价值,但PET/MR对病灶检出及判定淋巴结转移有更大的诊断优势。

#### 【0226】<sup>18</sup>F-FDG PETMR在鼻咽癌局部区域扩展模式检测中的价值

许远帆(杭州全景医学影像诊断中心)

梁江涛 曹才能 潘建虎

通信作者 潘建虎, Email: panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 通过PET/MRI确定鼻咽癌(NPC)的局部区域扩展模式,并改善临床靶体积(CTV)的描绘。**方法** 对2017年5月至2021年3月期间331例非转移性鼻咽癌患者进行全身PET/MR扫描,对其进行分期。**结果** 高危区域包括蝶骨基底部、软骨前间隙、椎前肌、裂孔、翼内板、蝶窦、斜坡、岩尖和卵圆孔。当高危区域受到侵袭时,肿瘤向中危区域侵袭的发生率增加。相比之下,在不涉及高危区域的情况下,除茎突后间隙和口咽外,肿瘤侵入中危区域的发生率大多小于10%。参考2013年更新的头颈部肿瘤颈部淋巴结水平共识指南,II a(77.3%,256/331)、II b(75.8%,251/331)和VII a(71.3%,236/331)是最常涉及的水平,其次是III(42.6%)、Va(13.9%)、IV a(8.8%)、IV b(3.6%)、I b(3.6%)、V b(2.4%)、VII b(2.4%)、VIII(1.8%)、V c(0.9%)和X a(0.3%)。跳跃性淋巴结转移仅发生在1.9%的患者中。**结论** 对于NPC,原发疾病和区域淋巴结扩散遵循有序模式,淋巴结转移的跳跃模式不常见。对于环状软骨尾缘以下的颈部淋巴结水平和VIII b水平,介入水平放疗可能是可行的。

#### 【0227】<sup>68</sup>Ga-FAPI与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像在转移性甲状腺癌诊断中的应用比较及初步靶向核素内照射治疗研究

付浩(厦门大学附属第一医院核医学科&闽南PET中心) 黄劲雄 孙龙 吴华 陈皓鋈

通信作者 陈皓鋈, Email: leochen0821@foxmail.com

**目的** 评价<sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT在转移性甲状腺癌(mDTC)中对疾病诊断的能力,对比<sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT

与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在mDTC患者中对病灶筛查的效能。评估<sup>177</sup>Lu-FAPI-46治疗碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)患者的安全性和有效性。**方法** 从2020年6月起招募临床怀疑或明确转移的甲状腺癌患者42例,在停用左旋甲状腺素片及禁碘4周后,3天内分别行<sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查,明确有结构学病灶的患者接受<sup>131</sup>I治疗,并于服药后的5天行治疗后全身扫描。3名核医学医师独立阅片判读。以病理活检为金标准,对无法取得病理的患者,则根据临床检查、影像学征象及实验室检查综合评判并进行随访。治疗后随访时间最短为1年,并将影像判读结果与最终随访结果进行匹配。利用Wilcoxon、McNemar、Mann-Whitney及Kruskal-Wallis进行统计学分析。**结果** 35例患者最终符合标准纳入分析,结合病理学检查及1年随访结果判定,25例为阳性患者,10例为阴性患者。与<sup>18</sup>F-FDG相比,<sup>68</sup>Ga-FAPI-46无脑部摄取,且在肝脏、心脏及胃肠道显示更低的本底摄取,具有良好的图像对比度。在侧颈区、腋窝、纵隔淋巴结及肺的病灶中,<sup>68</sup>Ga-FAPI-46的最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )分别为6.0(0.9~25.7),8.5(1.3~12.8),9.1(1.8~21.2)和1.7(0.6~12.8);而<sup>18</sup>F-FDG在上述病灶中 $SUV_{max}$ 分别为3.5(1.0~21.90),4.3(2.2~5.2),5.0(1.6~13.3)及1.1(0.5~7.5),且差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。而两种PET/CT在中央区、腹部淋巴结,局部复发,骨及皮下、肝、胸膜转移病灶中的 $SUV_{max}$ 差异没有统计学意义。<sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT在颈部病灶的检出[83%(65/78) vs 65%(51/78),  $P = 0.01$ ]及远处转移灶的检出[79%(87/110) vs 59%(65/110),  $P < 0.001$ ]上灵敏度均显著高于<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT。在FAP靶向放射性核素治疗RAIR-DTC的初步研究中,患者经4次间隔8周的<sup>177</sup>Lu-FAPI-46(150mCi/次)治疗后,在无明显不良事件及毒性作用发生的同时,表现出良好的耐受性,且治疗后半年评价疾病稳定。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI-46 PET/CT对mDTC转移灶的检测优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,尤其是在淋巴结和肺转移灶中。此外,<sup>177</sup>Lu-FAPI-46放射性核素治疗RAIR-DTC似乎是安全可行的。基于FAP的放射性核素诊疗一体化有望助力mDTC特别是RAIR-DTC的治疗。

#### 【0228】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、高分辨率CT影像学特征预测TNM I期肺癌脏层胸膜侵犯

段晓蓓(广东省江门市中心医院核医学科) 黄斌豪 伍日照 邹伟强

秦贵磷

通信作者 黄斌豪, Email: 13702288099@163.com

**目的** 分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、高分辨率CT(HRCT)影像学特征预测TNM I期肺癌脏层胸膜侵犯(VPI)的临床价值。**方法** 回顾性分析经手术病理证实为TNM I期肺癌并接受术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查的患者,选取72例HRCT图像肺部原发病灶与胸膜有接触者。依据病理组织学诊断结果分为VPI阳性组( $n = 21$ )和阴性组( $n = 51$ )。将肺部病灶与胸膜的接触关系分为I~IV型4型。采用单因

素分析对比 2 组患者在性别、年龄、病灶位置、最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )、胸膜接触类型、CT 影像学征象之间的差异,筛选有统计学意义的指标。进一步采用多因素 logistic 回归分析筛选预测 VPI 阳性的独立危险因素并建立回归模型,采用受试者工作特征(ROC)曲线确定最佳临界值。**结果** 2 组在胸膜接触类型和  $SUV_{max}$  中的差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示胸膜接触类型 [ $OR = 2.047(95\% CI: 1.061 \sim 3.951), P = 0.033$ ] 和  $SUV_{max}$  [ $OR = 1.234(95\% CI: 1.076 \sim 1.415), P = 0.003$ ] 是预测 VPI 的独立危险因素。ROC 曲线分析得出  $SUV_{max} = 9.0$  和胸膜接触 IV 型均为最佳阈值,曲线下面积(AUC)分别为 0.798 和 0.715,灵敏度分别为 76.2% 和 57.1%,特异性分别为 72.5% 和 78.4%。二者联合模型 AUC 为 0.807,灵敏度和特异性分别为 66.7% 和 80.4%。**结论**  $^{18}F$ -FDG PET/CT、HRCT 影像学特征有助于预测 TNM I 期肺腺癌 VPI 的发生。 $SUV_{max}$  和胸膜接触 IV 型是其独立危险因素。

**[0229] 基于机器学习的  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET 影像学对原发前列腺癌多种生物学特性的预测:不同代谢阈值分割比较** 姚飞(温州医科大学附属第一医院核医学科) 唐坤 杨运俊

通信作者 杨运俊,Email:yyjunjim@163.com

**目的** 基于 PET 的放射学特征可以预测原发性前列腺癌(PCa)的生物学特征。然而,预测 PCa 生物学特性的最佳阈值还未确定。本研究旨在比较  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET 组学特征在不同阈值下对多种生物学特性的预测能力。**方法** 收集 173 例术前完成  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET 检查及含有术前临床资料的 PCa 患者。自动绘制前列腺病变感兴趣体积(VOIs),范围分别为  $SUV_{max}$  的 30%、40%、50% 和 60%。分别提取放射组学特征。采用支持向量机(SVM)建立 Gleason 评分(GS)、囊外延伸(ECE)、血管侵犯(VI)预测模型。采用受试者工作特征曲线和混淆矩阵衍生指标评估不同阈值区域模型的性能。**结果** 对于 GS 的预测,50%  $SUV_{max}$  模型在训练(AUC, 0.82 [95% CI, 0.74 ~ 0.88]) 和测试队列(AUC, 0.80 [95% CI, 0.66 ~ 0.90]) 中表现出最好的预测性能。对于预测 ECE, 40% 的  $SUV_{max}$  模型的预测性能最好(AUC, 0.77 [95% CI, 0.68 ~ 0.84] 和 0.77 [95% CI, 0.63 ~ 0.88])。对于 VI, 50%  $SUV_{max}$  模型的预测效果最好(AUC, 0.74 [95% CI, 0.65 ~ 0.82] 和 0.74 [95% CI, 0.56 ~ 0.82])。**结论** 以  $^{18}F$ -1007-PSMA PET 为基础的放射组学特征在 40%~50%  $SUV_{max}$  下对多种 PCa 生物学特性评价具有最好的预测性能。与单一 PSA 模型相比,放射组学特征可能在预测 PCa 的生物学特性方面提供额外的好处。

**[0230] 儿童神经母细胞的  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像:用于预测国际神经母细胞瘤病理学分类的联合模型** 钱洛丹(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 刘磊 张辉 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 评价  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像学特征联合临床因素对儿童神经母细胞瘤(NB)的术前国际神经母细胞瘤病理分型(INPC)的预测作用。**方法** 回顾性分析经病理证实的 NB 患者 106 例,保留经多变量 logistic 回归筛选出的显著特征建立临床模型(c 模型),该模型包括临床参数和常规 PET/CT 影像学特征。以 PET 和 CT 图像为基础构建影像学模型(R-model)。对感兴趣区域采用半自动分割方法。共提取 1016 个影像学特征。然后,采用单变量分析和最小绝对收缩选择算子进行特征筛选。将临床模型与影像学模型相结合,建立联合模型(RC-model)。在训练队列和验证队列中,通过受试者工作特征曲线(ROC)分析、校准曲线和决策曲线分析(DCA)验证模型的预测性能。**结果** 选择 5 个影像学特征构建了影像学特征。基于 5 个影像学特征和 3 个临床因素的 RC-model 与单独的 C 模型相比具有更好的预测性能(验证队列曲线下面积:0.908 和 0.803)。校准曲线表明,RC-model 具有良好的拟合性,DCA 验证了其临床应用价值。**结论** 在这项初步的单中心回顾性研究中,基于  $^{18}F$ -FDG PET/CT 的影像学模型在预测儿童 NB 的 INPC 方面具有良好的应用前景。

**[0231]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在儿童 EB 病毒感染相关噬血细胞综合征良恶性鉴别中的价值** 鲁霞(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 研究  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在 EB 病毒(EBV)感染相关的噬血细胞综合征(HLH)患儿的良恶性鉴别中的价值。**方法** 回顾性地分析 2018 年 7 月至 2020 年 11 月于首都医科大学附属北京友谊医院核医学科行基线  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的 EBV 感染相关的 HLH 患儿的临床资料,包括基本信息、实验室检查及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像的影像学信息。对所有患儿进行随访,随访终点时间为 2021 年 10 月 1 日。以淋巴结、骨髓或其他受累组织病理结果为诊断标准,将患儿按病因分为恶性疾病相关的 HLH(M-HLH) 及非恶性疾病相关的 HLH(NM-HLH) 2 组。采用三维 Slicer 软件分别勾画肝(Li)、脾(Sp)、骨髓(BM)、淋巴结(LN)、肝背景(LiBG)及纵隔血池(M)的感兴趣体积(VOI),获得其 PET/CT 代谢参数,包括:  $SUV_{max}$ 、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)。采用 Mann-Whitney U 检验或 Fisher 精确检验比较 PET/CT 影像学表现、上述 PET/CT 代谢参数、临床参数及实验室参数在 M-HLH 及 NM-HLH 2 组病人间的差异,应用 ROC 曲线评估各参数对 M-HLH 与 NM-HLH 的鉴别能力,并计算最佳 cut-off 值时的诊断效能。**结果** 最终入组 29 例患儿,男:女=1.0:1.1,年龄 1~16 岁(中位年龄 7 岁),平均随访时间(86±49)周,中位随访时间为 88 周,其中 M-HLH 组 9 例,NM-HLH 组 20 例。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 上存在结外多器官的局灶性高代谢病灶时提示疾病为 M-HLH 可能性大( $P = 0.022$ ); M-HLH 组的年龄、 $SUV_{max}$ -LN、 $SUV_{max}$ -LN/M、MTV-

LN、TLG-LN、MTVc-Sp、TLGc-Sp 显著高于 NM-HLH 组 ( $P=0.004, 0.004, 0.005, 0.018, 0.015, 0.011, 0.011$ ); ROC 曲线提示  $SUV_{max}\text{-LN/M} > 5.74$  对于 M-HLH 的诊断性能较好 (AUC 约等于 0.820), 联合年龄及  $SUV_{max}\text{-LN/M}$  诊断性能最好 (AUC = 0.933, 灵敏度 100.0%, 特异性 85.0%)。结论  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 在儿童 EBV 感染相关的 HLH 中, 在良恶性鉴别及预后预测方面具有一定价值。当存在结外多器官高代谢病灶和/或  $SUV_{max}\text{-LN/M} > 5.74$  时, 诊断为 M-HLH 可能性大。

**[0232]  $^{68}\text{Ga-RM26}$  和  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT 在前列腺癌初步诊断中的互补作用** 唐永祥(中南大学湘雅医院核医学科) 周明 杨金辉 李建 陈蓓 饶婉倩 陈登明 胡硕

通信作者 胡硕, Email: hushuo\_xy@163.com

**目的** 基于靶向前列腺特异性膜抗原 (PSMA) PET/CT 显像评估前列腺癌 (PCa) 是目前研究的热点。但临床证据表明, 基于 PSMA 的 PET/CT 显像并非对所有初诊怀疑 PCa 患者中达到满意效果, 尤其是局部早期、低风险 PCa。据报道, 胃泌素释放肽受体 (GRPR) 可能是此类患者的候选靶点, 但目前尚缺乏纳入足够数量各种风险的 PCa 和真阴性数据的良性前列腺增生 (BPH) 患者的大型临床队列研究, 以明确在初诊 PCa 中如何配合或组合这两种靶点 PET 显像的临床应用。**方法** 纳入 207 例临床怀疑 PCa 患者, 同时接受  $^{68}\text{Ga-RM26}$  和  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT 显像 (ClinicalTrials.gov ID: NCT05073653)。基于患者主要病变和所有病变进行分析, 测量  $SUV_{max}$ 。同时进行 PET 显像视觉评估, 以前列腺活检或根治性前列腺切除术后获得的病理结果作为“金标准”, 结合相关的临床和病理学结果 [PSA 值、Gleason 评分 (GS)、临床分期和 EAU 风险类别], 通过 McNemar 统计评估双显像剂 PET/CT 显像的头对头对比性研究。**结果** 患者均经病理确诊: 125 例诊断为 PCa, 82 例诊断为良性前列腺增生 (BPH)。 $^{68}\text{Ga-RM26}$  和  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT 显像视觉评估在 PCa 和临床有意义前列腺癌 (csPCa) 诊断效能的灵敏度和特异性不同: 对于 PCa 诊断,  $^{68}\text{Ga-RM26}$  和 PSMA PET/CT 的 AUC 分别为 0.54、0.91 ( $P < 0.05$ ); 对于 csPCa 诊断, AUC 分别为 0.51 和 0.93 ( $P < 0.05$ )。在 GS = 6 PCa 患者中,  $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT 灵敏度高于  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT (78.57% 与 35.71%,  $P = 0.031$ ), 但特异性差 (20.73% 与 87.80%,  $P < 0.001$ ); 在 PSA < 10ng/ml 组中,  $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT 的灵敏度、特异性和 AUC 均低于  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT (60.00% 与 80.30%,  $P = 0.118$ ; 23.26% 与 88.37%,  $P < 0.001$ ; 0.524 与 0.822,  $P < 0.001$ )。在 GS = 6 和低风险组中  $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT 表现出更高的  $SUV_{max}$  ( $16.02 \pm 12.06$  与  $6.82 \pm 4.25$ ,  $P = 0.042$ ;  $21.44 \pm 11.54$  与  $6.53 \pm 3.70$ ,  $P = 0.012$ ), 且摄取与 PSA 水平、GS 或临床分期变化不相关。随着 PCa 的进展,  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT 的检出率显著增加, 而  $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT 在 BPH 和临床无意义前列腺癌 (ncsPCa) 的检出率最高, 在

csPCa 中逐渐下降。**结论**  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT 的总体表现优于  $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT。虽然  $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT 在低风险 PCa 显像中显示出更高的灵敏度, 但在 BPH 病变中具有较高的摄取。因此, 单独使用  $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT 检测早期 PCa 假阳性率高。 $^{68}\text{Ga-RM26}$  PET/CT 可能是诊断早期低风险 PCa 与  $^{68}\text{Ga-PSMA}$  PET/CT 具有互补作用的可选显像方式。

**[0233] 基于  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 影像组学和机器学习预测表现为磨玻璃结节的肺腺癌 EGFR 突变状态** 史云梅 (苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科、常州市分子影像重点实验室、苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所) 牛荣 邵晓梁 高建雄 邵小南 王跃涛

通信作者 邵小南, Email: scorey@sina.com

**目的** 探讨基于  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 的影像组学和机器学习方法相结合来预测表现为磨玻璃结节 (GGN) 的肺腺癌表皮生长因子受体 (EGFR) 的突变状态。**方法** 对 106 例连续接受  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 和 EGFR 基因检测的 GGN 肺腺癌患者进行回顾性分析。对 PET/CT 图像上的肿瘤区域进行半自动分割后提取 3562 个影像组学特征 (1781 个 PET 特征, 1781 个 CT 特征)。分层随机抽样划分训练集 ( $n=68$ ) 和测试集 ( $n=38$ )。在训练集, 使用 Mann-Whitney  $U$  检验和最小绝对收缩和选择算子 (LASSO) 算法选择最佳的 14 个预测特征 (2 个 PET 特征, 12 个 CT 特征), 然后使用 4 种机器学习分类器构建 EGFR 突变预测模型并采用 5 折交叉验证法进行验证。在测试集上使用受试者工作特征 (ROC) 曲线评估模型的效能, 并计算曲线下面积 (AUC)、灵敏度、特异性和准确性。**结果** 106 枚结节中 EGFR 突变型为 81 枚 (76.4%)。EGFR 突变组和野生组的一般资料、形态学特征和 PET/CT 常规参数差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。在测试集的 4 种模型中, XGBoost 表现出最佳的性能 (AUC = 0.798, 95% CI: 0.627-0.904), 且显著优于 Random Forest (AUC = 0.680, 95% CI: 0.509-0.822;  $z = 2.122$ ,  $P = 0.034$ )。**结论** 对于预测 GGN 肺腺癌 EGFR 突变状态,  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 影像组学结合机器学习是一种有潜力的非侵入性方法。

**[0234] 基于  $^{18}\text{F-FDG}$  和  $^{18}\text{F-Alfatide II}$  两种示踪剂的 PET 参数预测浸润性乳腺癌的分子亚型** 吴江 (东部战区总医院核医学科) 吉衡山 孙晶晶 朱虹

通信作者 吴江, Email: wudoc@163.com

**目的** 探讨联合应用  $^{18}\text{F-FDG}$  和  $^{18}\text{F-Alfatide II}$  是否能准确预测浸润性乳腺癌的分子亚型。**方法** 44 例临床可疑乳腺癌的女性患者被招募入组, 在一周内进行  $^{18}\text{F-FDG}$  和  $^{18}\text{F-Alfatide II}$  PET/CT 检查。使用  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$  及  $^{18}\text{F-FDG}$   $SUV_{max}$  与  $^{18}\text{F-Alfatide II}$   $SUV_{max}$  的比值 (FAR) 评价乳腺癌灶的示踪剂摄取。根据雌激素受体 (ER)、孕激素受体 (PR)、人类表皮生长因子受体 2 (HER2) 和 Ki-67 的表达情况, 将浸

浸润性乳腺癌分为 luminal A 型、luminal B 型 (HER2 阳性或阴性)、HER2 过表达型和三阴性。结果 44 例患者中, 35 例患者经病理学诊断为浸润性乳腺癌。ER 阴性组、PR 阴性组的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>、<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>mean</sub>显著高于 ER 阳性组、PR 阳性组, 但是 ER 阳性组、PR 阳性组的<sup>18</sup>F-Alfatide II SUV<sub>max</sub>、<sup>18</sup>F-Alfatide II SUV<sub>mean</sub>高于 ER 阴性组、PR 阴性组。通过联合使用<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-Alfatide II 获得的 PET 参数 FAR 值在 ER 阳性组、PR 阳性组更低。HER2 过表达型<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>、<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>mean</sub>最高, 而 luminal B (HER2 阴性) 型<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>、<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>mean</sub>最低。但是 luminal B (HER2 阴性) 型<sup>18</sup>F-Alfatide II SUV<sub>max</sub>最高, 而三阴性<sup>18</sup>F-Alfatide II SUV<sub>max</sub>最低。luminal B (HER2 阴性) 型的 FAR 值最低, HER2 过表达型和三阴型的 FAR 值明显高于其他亚型。FAR 值小于 1 预测 luminal B (HER2 阴性) 型具有很高的特异性 (93.1%) 和阴性预测值 (90%), FAR 值大于 3 预测 HER2 过表达型和三阴性 (即非 luminal 型) 具有非常高的特异性 (100%) 和阳性预测值 (100%)。结论 联合使用<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-Alfatide II 获得的 PET 参数 FAR 能预测浸润性乳腺癌的分子亚型, 尤其对 luminal B (HER2 阴性) 型和非 luminal 型。

**【0235】一种新型 FAPI 探针在异种移植模型 PET/CT 成像中的应用** 王培 (贵州大学医学院; 北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科, 国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 王帅亮 刘福涛 杨志 通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** <sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04, 在大多数常见癌症类型的 PET/CT 成像中显示出高摄取和图像对比度, 但存在从肿瘤实体中快速排泄的缺点, 注射后 1 至 3 小时观察到<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 在肿瘤中的 50% 洗脱。基于此, 在本项研究中, 合成了一种可以改善肿瘤滞留的新型 FAPI 探针, 命名为 ir-FAPI-PEG4 和 ir-FAPI-PEG0。使用<sup>68</sup>Ga、<sup>177</sup>Lu、<sup>64</sup>Cu 三种放射性核素标记, 评价其在成纤维细胞活化蛋白 (FAP) 高表达的人恶性胶质瘤 (U87 MG) 肿瘤异种移植模型 PET/CT 成像中的应用。**方法** 建立<sup>68</sup>Ga-ir-FAPI-PEG4, <sup>68</sup>Ga-ir-FAPI-PEG0 的放射性标记条件。用生理盐水和 5% 人血清白蛋白 (HSA) 来测定不同时间段该标记产物的体内外稳定性, 并利用生物分布实验和小动物 PET/CT 来测定 ir-FAPI 探针在健康昆明小鼠 (KM) 和 U87 MG 模型小鼠体内的药物代谢情况、肿瘤滞留和肿瘤摄取效果。**结果** <sup>68</sup>Ga、<sup>64</sup>Cu 和<sup>177</sup>Lu 放射性标记产物标记率均大于 90%, 其中<sup>68</sup>Ga-ir-FAPI 纯化后放射化学纯度大于 99%, 在生理盐水和 5% HSA 中孵育后, 体内外均表现出良好的稳定性。在 KM 小鼠中, ir-FAPI 探针在注射后 1 h 在大多数器官中显示出较高的摄取, 但是, 这两种探针在脑中的摄取极低。在 U87MG 荷瘤小鼠中, ir-FAPI-PEG4 探针在生物分布和小动物 PET/CT 中均显示出相比 ir-FAPI-04 探针和 ir-FAPI-PEG0 探针最小的肿瘤滞留

减少。**结论** 在 U87 MG 荷瘤小鼠体内, ir-FAPI-PEG4 比 ir-FAPI-04 和 ir-FAPI-PEG0 能展现出更好的肿瘤滞留且具有更好的显像效果。

**【0236】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结果不确定的患者中<sup>18</sup>F-FAPI-PET/CT 的应用价值** 林培颖 (广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 李雯 彭浩 李伟 张汝森 通信作者 张汝森, Email: zhangrusen2015@163.com

**目的** 评价在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结果不确定的患者中,<sup>18</sup>F-FAPI-PET/CT 的应用价值。**方法** 本研究纳入 2020 年 9 月至 2021 年 5 月期间经<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果不确定的癌症患者。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查目的包括 3 种类型 (I 类: 辅助诊断<sup>18</sup>F-FDG 摄取阴性的病变; II 类: 诊断与周围组织摄取<sup>18</sup>F-FDG 相似的病变; III 类: T 或 N 分期的评估)。收集患者的一般情况、临床和放射学信息。**结果** 本研究共纳入 49 例癌症患者。其中 I 类 20 例 (40.8%), II 类 21 例 (42.8%), III 类 23 例 (46.9%)。在 20 例 I 类患者中, 16 例 (80.0%) 原发肿瘤对<sup>18</sup>F-FAPI 摄取增加。在 21 例 II 类患者中, 病灶的 T/B 比值明显高于 FDG (2.87±2.03 与 1.14±0.74,  $P=0.0012$ )。在 23 例 III 类患者中, 7 例 (30.4%) 患者通过<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 调整肿瘤分期。**结论** 对于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果不确定的癌症患者,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 的进一步检查有助于更准确的定性诊断和临床分期。这与肿瘤病灶的 FAPI 摄取水平和 T/B 比值高于 FDG 有关。

**【0237】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学征象联合代谢参数预测 I 期肺腺癌气腔播散** 高宅崧 (青岛大学附属医院 PET 中心) 杨光杰 孙玉慧 侯明好 夏连爽 李晓旭 张驹 王振光 通信作者 王振光, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学征象及代谢参数预测 I 期肺腺癌气腔播散 (STAS) 的价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月经病理证实的临床 I 期肺腺癌 381 例患者临床、影像及代谢参数, 按病理诊断分气腔播散组 (A 组) 和无气腔播散组 (B 组)。将患者划分为训练集 ( $n=254$ ) 和验证集 ( $n=127$ )。采用 2 检验或 Mann-Whitney  $U$  检验比较不同参数在 A 组和 B 组间的差异; 采用二元 logistic 回归分析筛选 STAS 阳性的独立预测因素, 建立预测模型, 绘制 ROC 曲线评估模型的预测效能。**结果** 训练集中 A 组 49 例 (19.3%), B 组 205 例 (80.7%); 验证集 A 组 35 例 (27.6%), B 组 92 例 (72.4%)。训练集中 A、B 组间单因素分析结果显示年龄、密度、毛刺征、支气管截断征、磨玻璃密度带征及 SUV<sub>max</sub> 的差异均有统计学意义 ( $z=-2.30, \chi^2=6.810, \chi^2=12.635, \chi^2=6.983, \chi^2=26.927, z=-4.62$ , 均  $P<0.05$ )。多因素分析结果显示年龄 [Wald = 4.595, OR = 1.048 (95% CI: 1.004~1.094),  $P<0.05$ ]、磨玻璃密度带征 [Wald = 10.326, OR = 3.857 (95% CI: 1.693~8.788),  $P<$



0.05]与  $SUV_{max}$  [Wald=3.883,  $OR=1.133$  (95%  $CI$ : 1.001~1.282),  $P<0.05$ ]为 I 期肺腺癌发生气腔播散的独立预测因素。建立回归模型:  $=1/(1+e^{-x})$ ,  $x=-5.292+0.48\times$ 年龄(岁)+1.493 $\times$ 磨玻璃密度带征+0.17 $\times$  $SUV_{max}$ ,该模型的在训练集与验证集中的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.770 (95%  $CI$ :0.695~0.844)和 0.801 (95%  $CI$ :0.712~0.890),预测灵敏度分别为 81.6%和 82.9%,特异性分别为 69.8%和 65.2%。**结论** 年龄、磨玻璃密度带征与  $SUV_{max}$ 对 I 期肺腺癌发生气腔播散具有较好的预测效能。

**【0238】新型 Nectin-4 靶向探针在实体肿瘤 PET 成像中的应用初探** 任亚楠(贵州大学医学院;北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所,核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 刘特立 朱华 杨志  
通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com;朱华,Email:solidetarget@163.com

**目的** Enfortumab-vedotin (EV)是一种靶向 Nectin-4 的抗体偶联药物(ADC),Nectin-4 是一种在尿路上皮癌中高度表达的细胞粘附分子。本研究拟通过具有较长半衰期的放射性核素 $^{124}I$ 标记 EV,对标记获得的化合物 $^{124}I$ -EV 的放化形式,及相关生物学特征进行分析,并对其进行临床前评估,分析其检测肿瘤病灶中 Nectin-4 过表达的能力。**方法** 用回旋加速器生产的固体靶核素 $^{124}I$ 对 EV 进行放射性标记,最终产品 $^{124}I$ -EV 使用 Radio-TLC 进行纯度鉴定及体外稳定性分析;将质控合格的标记产品大剂量(500 uCi/只)注入小鼠体内探究其体内安全性;采用 Western blot 实验验证 Nectin-4 在膀胱癌细胞株(SW780,RT4,5637,UMUC3 和 T24)中的表达能力;建立 Nectin-4 阳性模型,通过小动物 PET 显像验证探针的 Nectin-4 肿瘤靶向性。**结果**  $^{124}I$ -EV 标记过程简单、快速,放化产率为(71.56% $\pm$ 4.70)%,纯化后放化纯>99%,在体外 PBS 和 5% HSA 溶液中孵育 6 d 后放化纯仍>90%。血常规、生化和 HE 染色结果显示 $^{124}I$ -EV 在体内不会产生急性和慢性毒性;Western blot 结果显示 Nectin-4 在 SW780 和 RT4 细胞中高表达,在 5637,UMUC-3 和 T24 细胞中呈低表达。此外,探针对 Nectin-4 的亲合力  $K_d$  值为 27.44 nmol/L,表明 $^{124}I$ -EV 对 Nectin-4 具有较高的亲合力。小动物 PET 显像显示其在 Nectin-4 阳性 SW780 模型鼠中具有较高的肿瘤靶向能力,表现为注射后 48 h, $^{124}I$ -EV 在 SW780 肿瘤中的  $SUV_{mean}$  值为 1.26 $\pm$ 0.02,明显高于对照组 $^{124}I$ -IgG 在肿瘤中的摄取( $SUV_{mean}$ :0.29 $\pm$ 0.01, $P=0.00046$ );当共注射 100  $\mu$ g 冷配体 EV 时, $^{124}I$ -EV 在肿瘤中的摄取明显降低( $SUV_{mean}$ :0.84 $\pm$ 0.02, $P=0.0008$ ); $^{124}I$ -EV 在非靶器官中的低摄取也导致较高的图像对比度,表现为肿瘤/肝脏比值为 1.60 $\pm$ 0.04,肿瘤/肌肉比值为 8.4 $\pm$ 0.11。**结论** 成功制备了一种新型放射性核素标记的 ADC 探针 $^{124}I$ -EV,其具有良好的物理、生物学特性及较好的 Nectin-4 靶向能力,极具临床转化前景。

**【0239】 $^{18}F$  标记靶向肺癌酪氨酸激酶 PET 探针的研发** 刘松(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 刘福涛 张倩 王紫蕾 朱华 杨志  
通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com

**目的** 基于酪氨酸激酶抑制剂(TKIs)开发靶向表皮生长因子受体(EGFR)突变的小分子探针,以有效可视化监测患者体内 EGFR 突变情况。**方法** 以一代 TKIs 抑制剂骨架喹啉环为基础,筛选构建获得 OTs 作为离去基团的标记前体 LF-8,在 90 $^{\circ}C$ 下,以  $K_2CO_3/KHCO_3$  为催化剂,乙腈为溶剂,对其进行 $^{18}F$ 亲核取代标记,经制备型 Radio-HPLC 纯化制得 $^{18}F$ -LF-8,产品经 Radio-HPLC 质控分析。分别将 $^{18}F$ -LF-8 (200 $\mu$ l, 7.4MBq)通过尾静脉注入 HCC827 荷瘤小鼠和正常小鼠(KM),不同时间段对其进行 microPET 全身显像,对显像组小鼠器官进行  $SUV_{max}$  测定来分析其肿瘤摄取和体内代谢。通过免疫荧光和 Western blot 验证肿瘤细胞 HCC827 中 EGFR 突变(Del 19)的表达量。**结果** 标记前体 LF-8 纯度约 95%,结构经质谱核磁鉴定; $^{18}F$ -LF-8-纯化后放化纯>95%。免疫荧光及 Western blot 实验结果表明,HCC827 细胞有较高的 EGFR 突变(Del 19)。MicroPET 显像结果表明,HCC827 荷瘤鼠中肿瘤对探针具有明显摄取,探针代谢较快。在注射后 30min 时,肿瘤显示最高摄取,在 60min 和 120min,肿瘤的摄取逐渐降低。30min 时,肿瘤  $SUV_{max}$  为 0.82 $\pm$ 0.02,肌肉  $SUV_{max}$  为 0.39 $\pm$ 0.03,T/M 值为 2.11 $\pm$ 0.14。**结论**  $^{18}F$ -LF-8 可以特异性靶向 EGFR 突变(Del 19)显像,具有筛查 EGFR 突变患者、提供精准个体化治疗策略的潜力。

**【0240】 $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT 和多参数 MRI 在预测临床有意义前列腺癌中的研究** 饶婉倩(中南大学湘雅医院核医学科) 周明 廖广 杨金辉 李建 陈黎明 唐永祥 胡硕  
通信作者 胡硕,Email:hushuo\_xy@163.com

**目的** 设计及验证一种利用 $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT、mpMRI 结合患者临床指标新的列线图,以期达到在行活检或手术前预测临床意义前列腺癌(csPCa)。**方法** 回顾性分析 2020 年 9 月至 2021 年 6 月期间经前列腺穿刺活检、具有病理结果的 112 例患者,且在活检前 1 个月内同时行 $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT 和多参数磁共振(mpMRI)检查。根据 EUA 指南:csPCa 定义为 Gleason 评分 $\geq$ 3+4,而前列腺炎、良性前列腺增生或 Gleason 评分为 3+3 的前列腺癌(PCa)定义为非 csPCa;利用单因素和多因素回归分析确定 csPCa 的独立预测因子,生成包含 $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT  $SUV_{max}$ 、mpMRI 和临床预测因子的预测模型和列线图。使用 ROC 曲线、校准曲线和决策曲线分析(DCA)方法对所得到的模型进行评估,并使用内部和外部队列进一步验证。**结果** 在单因素分析中,患者年龄、TPSA 水平、前列腺特异抗原密度(PSAD)、

mpMRI 前列腺影像报告和数据系统评分 (PI-RADS) 和  $SUV_{max}$  均与 csPCa 状态相关 ( $P < 0.05$ ); 多变量分析表明 PSAD ( $OR: 7.2, 95\% CI: 0.1-522.8, P = 0.366$ )、PI-RADS 评分 (PI-RADS 评分 4;  $OR: 7.19, 95\% CI: 1.13-45.58, P = 0.036$ ; PI-RADS 评分 5;  $OR: 15.99, 95\% CI: 2.57-99.53, P = 0.003$ ; 以 PI-RADS 评分 3 为参考)、 $SUV_{max}$  ( $OR: 1.47, 95\% CI: 1.2-1.8, P < 0.001$ ) 为 csPCa 状态的独立预测因子。当列线图纳入 TPSA 水平 (0.740, CI: 0.740) 或 PSAD (0.810, CI: 0.72-0.899)、PI-RADS 评分 (0.831, CI: 0.752-0.910) 和  $SUV_{max}$  (0.915, CI: 0.863-0.967) 进行评估训练和验证队列时 (包括内部交叉验证和本中心在 2019 年至 2021 年另选 43 例患者进行外部验证), 显示出良好的预测效果, AUC 分别为 0.951 和 0.949。校准曲线和 DCA 方法进一步证实该模型具有较高的净效益和较低的错误率。**结论** 该模型整合了  $SUV_{max}$ 、PI-RADS 评分和 PSAD, 能够在行前列腺活检前准确的预测 csPCa 状态。因此, 该模型可能以非侵入性方式、根据风险水平有效地对患者进行分层, 从而减少前列腺过度的活检以及相关并发症。

**[0241]  $^{18}F$ -FDG PET/MR 联合同机增强 MR 对肝脏疾病诊断的增益价值** 王海岩 (上海市东方医院核医学科) 尤志雯 陈兴 赵军

通信作者 赵军, Email: petcenter@126.com

**目的** 探讨  $^{18}F$ -FDG PET/MR 联合同机多时相动态增强 MR 扫描对肝脏疾病诊断的增益价值。**方法** 回顾性分析本院 32 例行  $^{18}F$ -FDG PET/MR 全身显像病例, 空腹状态下, 注射  $^{18}F$ -FDG 后 60min, 首先行 Gd-DTPA 增强 MR 扫描并同机 PET 显像, 后行全身 PET/MR 扫描。图像采集及后处理包括 MR 平扫图像、PET 图像、PET/MR 融合图像、PET/MR 增强融合图像, 肝脏检出病变以 6 分制评估病变性质, 0 分: 未检出病变; 1 分: 确定良性, 2 分: 可能良性, 3 分: 不确定, 4 分: 可能恶性, 5 分: 确定恶性。结果: 本组 32 例肝脏病变, 肝脏恶性病变 21 例, 其中原发性肝脏恶性肿瘤 7 例, 肝转移癌 12 例, 邻近恶性肿瘤侵犯肝脏 2 例; 肝脏良性病变 11 例, 包括肝血管瘤 4 例, 肝脓肿 2 例, 肝脏局灶性异常灌注及肝囊肿 5 例。肝脏恶性病变多为 FDG 代谢轻度或明显增高, 而同机肝脏增强, 肝细胞肝癌典型强化方式为快进快出, 胆管细胞癌多为门脉期及延迟期轻度强化, 转移瘤多呈环形强化, 海绵状血管瘤多呈逐渐强化, 少数较小病灶为动脉期强化, 并持续至延迟期, 肝囊肿无明显强化。**结论** PET/MR 具有良好的软组织对比度, 对于在显示肝脏病变方面具有明显的优势。PET/MR 联合同机动态增强 MR 扫描可以增加病变的检查率, 提高定性诊断的效能。

**[0242]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合神经元抗体检测在 PNS 患者诊疗中的应用价值研究** 陈谦 (首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 袁磊磊 乔真 李晓桐 樊迪 艾林

通信作者 陈谦, Email: chenqian1971@aliyun.com

**目的** 探讨全身  $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合神经抗体检测在神经系统副肿瘤综合征 (PNS) 患者诊疗中的应用价值。**方法** 回顾性收集 56 例临床疑诊 PNS 行全身  $^{18}F$ -FDG PET/CT 及神经副肿瘤抗体检测的住院患者临床、实验室检查及影像资料, 并进行随访。对照病理及临床随访结果, ROC 曲线比较 PET/CT、神经元抗体及 2 种不同形式联合检测结果的诊断效能。**结果** 56 例疑诊 PNS 患者中, 共有肿瘤患者 20 例, 包括: 肿瘤伴 PNS 19 例, 1 例为肿瘤伴脊髓转移。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像提示肿瘤或可能肿瘤 23 例, 其中 20 例为真阳性, 3 例为假阳性 (随访结果分别为反流性食管炎、反应性骨改变、颈部炎性病变), 其余 33 例为真阴性; 灵敏度、特异性、准确性分别为 100%、91.7%、94.6%。神经抗体阳性 33 例, 包括: 肿瘤伴 PNS 8 例 (抗 Amphiphysin 抗体脑炎 3 例, 抗 GABAB 抗体脑炎 2 例, 抗 Yo 抗体脑炎 1 例, 抗 Hu 抗体脑炎 2 例); 不伴肿瘤 25 例 (LGI1 抗体脑炎 10 例, 抗 Amphiphysin 抗体脑炎 3 例, 抗 Hu 抗体脑炎 1 例, 抗 GABAB 抗体脑炎 3 例, 抗 Yo 抗体脑炎 3 例, 抗 CASPR2、GAD65、NMDA、PNMA 及 SOX1 抗体脑炎各 1 例); 阴性 23 例 (肿瘤 12 例); 灵敏度、特异性、准确性分别为 40.0%、30.6%、33.9%。两种联合检测结果的灵敏度、特异性、准确性分别为 100%、33.3%、57.1%、50%、94.4%、78.6%。ROC 分析显示 AUC 分别为 0.958 ( $P = 0.000 < 0.05$ ;  $95\% CI: 0.904-1.000$ )、0.353 ( $P = 0.070 > 0.05$ ;  $95\% CI: 0.199-0.506$ )、0.667 ( $P = 0.040 < 0.05$ ;  $95\% CI: 0.528-0.806$ ) 及 0.672 ( $P = 0.034 < 0.05$ ;  $95\% CI: 0.514-0.830$ )。**结论** 全身  $^{18}F$ -FDG PET/CT 可作为疑诊 PNS 患者无创筛查肿瘤的首选检查方法。

**[0243]  $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT 对 PI-RADS 3 分病变临床有意义前列腺癌的诊断价值** 杨金辉 (中南大学湘雅医院核医学科) 唐永祥 胡硕

通信作者 胡硕, Email: hushuo\_xy@163.com

**目的** 前列腺影像报告和数据系统 (PI-RADS) 评分 3 分病变的穿刺与否是具有争议的。目前研究主要基于临床指标及磁共振指标预测 PI-RADS 3 分患者中临床意义前列腺癌 (csPCa), 但是结果不太理想。 $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT 在前列腺癌的诊断方面已经显示出巨大潜力。本文探讨  $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT 是否能更为精确地预测 PI-RADS 3 分患者中 csPCa, 从而减少不必要的穿刺。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月-2021 年 11 月湘雅医院 78 例 PI-RADS 评分 3 分行前列腺穿刺患者的临床资料 (年龄、PSA、游离/总 PSA 比值 [f/tPSA]、PSA 密度等指标), MRI 资料 [病灶长径, 前列腺体积 (PV), 病灶 ADC 值及病灶 ADC 值与对侧正常腺体 ADC 值比值 (ADCT/ADCCLP)] 和 PSMA PET/CT 资料 [病灶  $SUV_{max}$ , 病灶  $SUV_{max}$  与周围正常腺体  $SUV_{max}$  比值 ( $SUV_{T/BGp}$ )。病理结果分为 csPCa (格林森评分  $\geq 3+4$ ) 和非 csPCa。采用单因素分析比较两组之间各指标的差异。采用多因素二元逻辑回归分析计算临床及 MRI 指标中 csPCa 的独立预

测因素,建立联合预测模型。利用受试者工作特征(ROC)曲线比较单个指标及联合指标的诊断性能。**结果** 78 例 PI-RADS 3 分患者中穿刺结果 csPCa 者 26 例。csPCa 组与非 csPCa 组的 PV (42.79 与 25.27 ml), ADCT/ADCCLP (13.45 与 0.71), f/tPSA (0.11 与 0.16), PSA (13.45 与 7.90 ng/ml), PSA 密度(0.40 与 0.16 ng/ml<sup>2</sup>) 等临床及 MRI 指标变量的差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。鉴于 PSA 密度及 f/tPSA 与 PSA 水平相关,依据多因素二元逻辑回归分析构建了 3 个临床及 MRI 指标变量联合模型(模型 1: f/tPSA+PV+ADCT/ADCCLP;模型 2: PSA+PV+ADCT/ADCCLP;模型 3: PSA 密度+ADCT/ADCCLP)。模型 1、模型 2 和模型 3 的 ROC 曲线的曲线下面积(AUC)分别为 0.763、0.792 和 0.814。csPCa 组与非 csPCa 组的 SUV<sub>max</sub> (9.80 与 4.40) 与 SUVT/BGp (1.00 与 2.41) 等 PET/CT 指标的差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。SUV<sub>max</sub>、SUVT/BGp 的 ROC 曲线的 AUC 分别为 0.946 和 0.952,均显著高于模型 1,模型 2 和模型 3 ( $P < 0.05$ )。SUV<sub>max</sub> 和 SUVT/BGp 的最佳预测界值分别为 5.0 (灵敏度 96.2%,特异性 80.8%) 和 1.4 (灵敏度 100%,特异性 84.6%)。**结论** <sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 对 PI-RADS 3 分病变中 csPCa 有较高的预测价值,并且具有比临床和 MRI 指标变量更好的诊断性能。

**[0244] 建立 PET/CT 联合临床特征模型预测浸润型肺腺癌胸部淋巴结转移** 常城(上海市胸科医院核医学科) 阮茂美 雷贝 王利华 严卉 张贺 孙健雯 刘柳 谢文晖

通信作者:谢文晖,Email: xknuclear@163.com

**目的** 探讨建立 PET/CT 联合临床特征模型对预测肺腺癌淋巴结转移的诊断价值。**方法** 回顾性分析 528 例经手术病理证实的浸润型肺腺癌患者,所有病例均在同一台 PET/CT 机器(Siemens Biograph MCT-S PET/CT)下采集,两位对肺部有 5 年以上工作经验的核医学科医师在不知道病理结果的情况下对 PET/CT 图像进行评价。患者的临床资料包括年龄、性别、吸烟史,肿瘤标志物癌胚抗原(CEA);CT 特征包括肺肿瘤部位、分叶征、毛刺征、胸膜牵拉和实性成分大小;PET 参数包括 SUV<sub>max</sub>。两位病理学医师对患者的肿瘤组织学进行评估,按照 2015 年世卫组织肺腺癌分类,淋巴结分期根据第 8 版 TNM 分期法。肺腺癌局部淋巴结转移分为 N1 和 N2,N1 为伴有同侧肺门淋巴结转移,N2 为伴有同侧纵隔淋巴结转移。肺部结节包括混合磨玻璃结节,实性成分的大小是指实性成分在肺窗上的最长横截面长度和垂直直径长度的平均值。所有患者按照 7:3 比例随机分为训练组和测试组。**结果** 共有 528 例肺腺癌患者入组,包括无局部淋巴结转移的肺腺癌患者 379 例,占 71.78%,有局部淋巴结转移的肺腺癌患者 149 例,占 28.22%。采用单因素 Logistic 回归分析发现胸膜牵拉( $OR = 5.01, 95\% CI: 3.05-8.29, P < 0.001$ )、实性成分大小( $OR = 37.99, 95\% CI: 18.69-87.63, P < 0.001$ )和部位( $OR = 1.18, 95\% CI: 1.02-1.36, P < 0.05$ )

有统计学意义。根据多因素变量 logistic 回归分析发现实性成分大小( $OR = 13.32, 95\% CI: 5.92-33.61, P < 0.001$ )和病变部位( $OR = 1.28, 95\% CI: 1.01-1.63, P < 0.05$ )有统计学意义。实性成分大小和病变部位是独立的预测肺腺癌淋巴结转移的因素( $P < 0.05$ )。PET/CT 联合临床特征预测肺腺癌淋巴结转移 AUC 值在训练组和测试组分别为 0.93 (95% CI: 0.90-0.95) 和 0.91 (95% CI: 0.85-0.95)。**结论** 本研究表明通过建立 PET/CT 联合临床特征模型可帮助临床医师术前预测肺腺癌胸部淋巴结转移。

**[0245] 靶向 CLDN18.2 的多肽筛选及 PET 探针分子影像学初步评价** 王紫蕾(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 杨志 赵传科 朱华

通信作者 朱华,Email: zhuhuananjing@163.com

**目的** 运用噬菌体展示技术筛选 CLDN18.2 特异性肽,构建能够靶向 CLDN18.2 的高特异性核医学分子探针,以评价其表达水平,为临床治疗提供参考。**方法** 通过噬菌体展示技术和工具细胞 293T18.1、293T18.2 液相筛选出 CLDN18.2 特异性的 7 肽;经 DNA 测序,翻译后合成直链 7 肽-T37,用酶联免疫吸附实验(ELISA)、流式分析实验、免疫荧光实验验证 T37 的特异性后,采用放射性核素<sup>68</sup>Ga 标记 DOTA-T37,经纯化得到高质量的放射性探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-T37,尾静脉注射后 0.25、0.5、1、2 h 观察<sup>68</sup>Ga-DOTA-T37 在正常小鼠中的生物分布;小鼠皮下接种 BGC823 细胞以及转染 CLDN18.2 的 BGC823 细胞,构建肿瘤模型鼠,尾静脉注射后 0.25、0.5、1、2 h 观察探针在模型鼠体内的分布情况。**结果** 带荧光 FITC 的 T37 经合成后,通过 ELISA 实验验证在低浓度(10μg/ml)和高浓度(40μg/ml)下 BGC82318.2 的相对荧光强度均高于 BGC823 细胞,10μg/ml (6.002±0.075 与 3.355±0.172,  $t = 14, P < 0.001$ ) 高浓度 40μg/ml 下 (10.340±0.031 与 4.829±0.3793,  $t = 14, P < 0.001$ ),且在 293T18.1、293T18.2 细胞上进一步验证了 T37-FITC 靶向 CLDN18.2 的特异性;T37-FITC 在上述四种细胞中的流式分析实验也取得了一致结果,BGC82318.2、BGC823 的 MFI (平均荧光强度)分别为 52186.00 与 30000.92,293T18.2 与 293T18.1 的 MFI 分别为 90199.20 与 55046.48;免疫荧光实验显示 T37-FITC 在 BGC82318.2、293T18.2 细胞上均有清晰的膜染色,结果符合 CLDN18.2 的组织细胞定位,而在 BGC823、293T、293T18.1 未见阳性信号。68-Ga 标记的 DOTA-T37 经 C18 柱纯化后,产品的放化纯超过 98% (通过放射性 TLC 测试),正常 KM 小鼠的生物分布证明<sup>68</sup>Ga-DOTA-T37 经肾-膀胱代谢,符合小分子探针的代谢途径,肿瘤模型鼠 Micro PET 显示探针在 CLDN18.2 阳性模型鼠肿瘤部位有特异性聚集,且在 30min 达到最高 (0.4467±0.0027 与 0.2833±0.0072,  $t = 21, P < 0.001$ )。**结论** 通过噬菌体展示技术筛选出了一条 CLDN18.2 特异性 7 肽,通过酶联免疫

吸附、流式、激光共聚焦实验验证了 T37 的特异性以及组织定位。 $^{68}\text{Ga}$  成功标记了 DOTA-T37, 获得了高放化纯的产品, 显像实验说明该 T37 探针具有 CLDN18.2 特异性, 说明通过放射性核素  $^{68}\text{Ga}$  标记的  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-T37 可用于无创性的评估哺乳动物肿瘤部位 CLDN18.2 的表达情况。

**[0246] 新型肝癌干细胞 PET 分子探针  $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub> 的构建与评估** 郭晓轶(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科, 国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 朱华 张志谦 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 设计合成靶向肝癌干细胞的新型 PET 分子探针  $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub>, 探索在体检测和定量评估  $\alpha 2\delta 1$  阳性肝癌干细胞的可行性。**方法** 采用  $^{64}\text{Cu}$  标记 1B50-1-F(ab')<sub>2</sub> 前体得到  $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub> (使用 NOTA-NCS 作为双功能螯合剂)。对照组 IgG-F(ab')<sub>2</sub> 采用相同的方法进行标记。体外评价分子探针的稳定性、免疫活性和亲和力。使用不同表达水平  $\alpha 2\delta 1$  阳性细胞株(肝癌 Hep-12、肝癌 PLC、肺癌 A549) 和  $\alpha 2\delta 1$  阴性细胞株 Hep-11 进行细胞摄取研究评估与  $\alpha 2\delta 1$  的结合能力。建立 Hep-12 和 A549 肿瘤模型, 并进行 Micro-PET 显像和生物分布研究。建立 PLC 模型, 用阿霉素连续治疗 4 周。然后对治疗和未治疗的 PLC 肿瘤模型进行 Micro-PET 显像和生物分布研究。对肿瘤和主要器官进行 HE 染色、免疫荧光(IF) 以确认  $\alpha 2\delta 1$  阳性细胞的分布。**结果** 成功构建分子探针  $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub>, 标记率 80%-85%, 放射化学纯度 98%。不同肿瘤细胞株中  $\alpha 2\delta 1$  与肝癌干细胞比例不同: Hep-12 细胞株为 92%-94%, A549 细胞株为 27.2%-31.2%, PLC 细胞株为 15%-20%。 $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub> 的 Kd 为 5.76 nM,  $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub> 对  $\alpha 2\delta 1$  + Hep-12 细胞的摄取明显高于  $\alpha 2\delta 1$ -Hep-11 细胞中的摄取(2.1 IA%/10<sup>6</sup> vs 0.45 IA%/10<sup>6</sup>,  $P < 0.05$ ), 且阻断后摄取值明显降低。在 Micro-PET 显像中, 在注射后 9 小时,  $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub> 的  $\alpha 2\delta 1$  + Hep-12 肿瘤摄取清晰可见, 摄取值为(7.85 ± 0.49) %ID/g, 且在 32 h 肿瘤中仍可见明显摄取。 $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-IgG-F(ab')<sub>2</sub> 在肿瘤中摄取较低[(1.91 ± 0.41) %ID/g,  $P < 0.05$ ], 且阻断组的摄取也明显降低[(2.8 ± 0.14) %ID/g,  $P < 0.05$ ]。在 PLC 肿瘤显像研究中, 治疗后肿瘤摄取量显著高于未治疗组。**结论**  $\alpha 2\delta 1$  是肝癌干细胞化疗耐药和预测复发的理想靶点之一。 $^{64}\text{Cu}$ -NOTA-1B50-1-F(ab')<sub>2</sub> PET/CT 显像允许在体内实时、无创和定量检测  $\alpha 2\delta 1$  + 肝癌干细胞, 可实现肿瘤耐药和复发的早期预警, 为靶向肿瘤干细胞的肝癌治疗提供依据和影像学基础。

**基金项目** 国家自然科学基金面上项目(81871386)

**[0247]  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 在乳腺癌中的应用价值**

郝志鑫(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科, 核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 潘博 孙强 霍力

通信作者 霍力, Email: huoli@pumch.cn

**目的** 探讨  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 在乳腺癌中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 5 月至 2022 年 1 月于本中心行  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 检查的乳腺浸润性导管癌的首治患者。根据手术或穿刺病理报告获得肿瘤相关的组织病理学特征。由 2 名核医学医师进行图像分析及靶区勾画, 分析  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 摄取参数与乳腺癌组织病理学特征之间的关系。统计学方法采用 Mann-Whitney U 检验。**结果** 共纳入 44 例乳腺浸润性导管癌的首治患者, 中位年龄 50.4 岁。共评估 44 个乳腺癌原发病灶, 其中包括: Luminal A 型( $n = 8$ )、Luminal B 型( $n = 24$ )、HER2 阳性型( $n = 5$ ) 和三阴性乳腺癌( $n = 7$ )。HER2 阳性乳腺癌的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  明显高于三阴性乳腺癌 [13.35 (9.41, 17.76) 与 7.93 (5.25, 10.87),  $P < 0.05$ ]。中分化与低分化乳腺癌的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异无统计学意义 [9.43 (8.04, 11.71) 与 10.87 (7.38, 18.06),  $P > 0.05$ ]。高 Ki-67 增殖指数与低 Ki-67 增殖指数乳腺癌的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异无统计学意义 [9.98 (7.99, 14.12) 与 9.27 (7.53, 11.63),  $P > 0.05$ ]。伴有淋巴结转移的乳腺癌的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  明显高于无淋巴结转移的乳腺癌 [10.27 (8.71, 16.86) 与 8.91 (7.19, 11.25),  $P < 0.05$ ]。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 检查显示 FAP 在不同受体状态的乳腺癌中的表达存在差异, 对预测乳腺癌淋巴结转移有一定价值。

**[0248]  $^{18}\text{F}$ -MFBG 和  $^{68}\text{Ga}$ -DATATE PET/CT 在转移性嗜铬细胞瘤和副神经节瘤中的对比研究** 王佩佩(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科, 分子靶向诊疗北京市重点实验室) 李拓 张雨薇 崔云英 童安莉 景红丽 霍力 李方

通信作者 李方, Email: lifang@pumch.cn;

**目的**  $^{18}\text{F}$ -间位氟代苯胍 ( $^{18}\text{F}$ -MFBG) 是一种 MIBG 类似的 PET 显像剂, 靶向去甲肾上腺素转运体 (NET)。本研究的目的比较  $^{18}\text{F}$ -MFBG 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 在转移性嗜铬细胞瘤和副神经节瘤 (PPGL) 中的临床应用。**方法** 前瞻性地将对组织学证实的、转移的 PPGL 患者纳入本研究。所有患者于在 1 周内行 PET/CT 检查,  $^{18}\text{F}$ -MFBG 注射 (148 ± 52) MBq 后 90 ~ 120min 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATE 注射 (130 ~ 222) MBq 后 40 ~ 60min 进行全身扫描。对病灶数不超过 10 个的患者测量正常脏器的  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 。记录并比较  $^{18}\text{F}$ -MFBG 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATE PET/CT 的病灶数目和病灶摄取情况。**结果** 28 例患者 [年龄 (40 ± 14 岁; 11 例男)] 纳入本研究。14 例患者进行  $^{18}\text{F}$ -MFBG 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 的正常脏器生物分布测量, 发现唾液腺和心肌有较强的 MFBG 摄取, 肾实质和脾无摄取或轻度摄取。所有患者  $^{18}\text{F}$ -MFBG PET/CT 均阳性, 而  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATE PET/CT 阳性 27 例 (96.4%)。在基于患者和基于病变的比较中,  $^{18}\text{F}$ -MFBG 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT

对原发/复发肿瘤和转移的检测能力相当。然而,<sup>18</sup>F-MFBG 对肝脏病变的靶本比高于<sup>68</sup>Ga-DOTATE (5.0 vs 3.8±2.0 vs 3.8±2.0; P=0.133)。结论 <sup>18</sup>F-MFBG PET 可作为转移性 PPGL 患者的一种新的、有效的分期和再分期工具。与目前一线推荐的<sup>68</sup>Ga-DOTATE PET/CT 诊断方法相比,<sup>18</sup>F-MFBG PET/CT 在探查病变方面表现相当。此外,<sup>18</sup>F-MFBG 提供了肿瘤 NET 的定量表达特征,有助于评估治疗反应和指导治疗。

**【0249】NRP-1 靶向 PET 分子探针的制备及其对癌症疗效的评价研究** 刘清竹(江苏省原子医学研究所、国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室) 林建国 邱玲

通信作者 邱玲,Email:qiuling@jsnm.org

**目的** 神经纤毛蛋白(NRPs)是一种多功能蛋白,参与除血管生成和神经发育以外的多种生物过程,其中 NRP-1 在肿瘤发生发展中起重要作用,已成为肿瘤诊断及治疗药物研究的重要标志物。本研究通过理论和实验研究相结合,设计合成新型的 NRP-1 靶向 PET 分子探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-CK2,并对其理化性质、体内外靶向性及疗效评价监测进行系统研究,为 NRP-1 高表达的恶性肿瘤的早期诊断和疗效评估提供指导。**方法** 通过计算机辅助药物设计和微量热泳动方法筛选优势活性肽,并对其放射性<sup>68</sup>Ga 标记。通过免疫细胞荧光(IF)、Western blot(WB)和放射性细胞摄取,筛选获得 NRP-1 表达阴阳性细胞,并经体内 PET 显像、离体组织分析(放射性自显影、WB 和 IF)和体内阻断实验评价探针靶向特异性。体外 WB 和细胞摄取分析化疗药物 SB-203580 对阳性细胞 NRP-1 表达调控作用。体内 PET 显像研究探针治疗模型(SB-203580, 2mg/kg, 3-5 次)的疗效评价,并经放射性自显影、WB 和 IF 进行离体分析验证。**结果** 筛选获得高亲和力的 NRP-1 靶向肽 CK2,并标记合成 PET 分子探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-CK2。IF、WB 和放射性细胞摄取结果表明,乳腺癌 MDA-MB-231 和肺癌 NCI-H1299 分别为 NRP-1 表达阳性和阴性肿瘤细胞。1h 动态 PET 显像结果示,<sup>68</sup>Ga-NOTA-CK2 在 MDA-MB-231 肿瘤中的摄取显著高于在 NCI-H1299 模型,最大摄取值分别为(4.16±0.67)和(1.27±0.48)%ID/ml,且离体放射性自显影和 WB 结果表明探针在肿瘤中的摄取与 NRP-1 表达呈正相关。MDA-MB-231 模型阻断实验结果显示肿瘤最大摄取值为(1.67±0.38)%ID/ml,阻断效果显著。WB 和细胞摄取结果表明,化疗药物 SB-203580 在 20 μM 时可显著降低 MDA-MB-231 细胞 NRP-1 表达。SB-203580 治疗 MDA-MB-231 模型肿瘤摄取显著降低,最大摄取值为(1.86±0.27)%ID/ml,且离体放射性自显影、WB 和 IF 结果均表明,药物治疗后 MDA-MB-231 肿瘤 NRP-1 表达降低,与体内结果相一致。**结论** <sup>68</sup>Ga-NOTA-CK2 可灵敏、准确、特异性地检测活体内 NRP-1 的表达,并能动态监测化疗引起的 NRP-1 表达变化。<sup>68</sup>Ga-NOTA-CK2 对于 NRP-1 高表达肿瘤的早期筛查和疗效评价具有重要的临床指导意义。

**基金项目** 江苏省卫生健康委员会面上项目(M2020028)

**【0250】豆荚蛋白酶智能控制组装分子探针的设计及成像作用研究** 陆春梅(江苏省原子医学研究所、国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室) 林建国 邱玲

通信作者 邱玲,Email:qiuling@jsnm.org

**目的** 豆荚蛋白酶(legumain)又称天冬酰胺内肽酶,是一种溶酶体蛋白酶,在乳腺癌等多种肿瘤中高表达,是一种重要的生物标志物。因此,开发一种 F-18 标记的 PET 探针 [<sup>18</sup>F]SF-AAN-M,及时准确地检测 legumain 活性,对乳腺癌的早期诊断具有重要意义。**方法** 化学合成非放射性探针 [<sup>19</sup>F]SF-AAN-M,并通过“F-18 一步法”标记合成放射性探针 [<sup>18</sup>F]SF-AAN-M。体外验证探针 [<sup>19</sup>F]SF-AAN-M 可在二硫键还原后,经 legumain 酶切割底物后实现分子内环化的机制。通过荧光定量和共聚焦研究验证该探针可进入不同肿瘤细胞溶酶体内,以检测 legumain 表达水平。通过细胞摄取实验验证探针的靶向特异性。构建 legumain 高、低表达荷瘤鼠模型,通过体内 PET 显像评估探针 [<sup>18</sup>F]SF-AAN-M 对 legumain 的靶向特异性。**结果** 非放射性探针 [<sup>19</sup>F]SF-AAN-M 可在还原剂和 legumain 酶切割二硫键和底物后形成分子内缩合产物 [<sup>19</sup>F]SF-C。通过荧光定量研究可得,各浓度探针 [<sup>19</sup>F]SF-AAN-M 在阳性 MDA-MB-468 乳腺癌细胞中的荧光强度均高于其在阴性 PC-3 细胞中的荧光强度。通过荧光共聚焦研究表明,在 MDA-MB-468 细胞中,探针的蓝色荧光与溶酶体示踪剂的红色荧光基本完全共定位,而在阴性 PC-3 细胞内未监测到此结果。通过细胞摄取实验,验证了探针 [<sup>18</sup>F]SF-AAN-M 对 legumain 具有良好的靶向特异性,其在 MDA-MB-468 细胞中的摄取值为 PC-3 细胞的 2.25 倍。荷瘤鼠体内 PET 显像结果显示,探针 [<sup>18</sup>F]SF-AAN-M 可有效区分不同 legumain 表达水平的肿瘤,其在阳性 MDA-MB-468 肿瘤处摄取达到最高为 3.60%ID/ml,且具有良好的滞留效应,而在阴性 PC-3 肿瘤处无法监测到明显的放射性信号,与肌肉摄取相当。**结论** 探针 [<sup>18</sup>F]SF-AAN-M 可特异性地靶向肿瘤内源性 legumain 并对其表达水平进行量化,对乳腺癌等恶性肿瘤的早期诊断具有潜在价值。

**基金项目** 国家自然科学基金(22076069);江苏省自然科学基金(BK20201135);江苏省卫生健康委员会重大项目(ZDA2020007);无锡市科技发展基金(Y20212013)

**【0251】<sup>68</sup>Ga-Ce6-ssDNA 应用于肿瘤治疗的初步研究** 杨绍文(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 王昊 兰晓莉 江大卫

通信作者 江大卫,Email:daweijiang@hust.edu.cn

**目的** Ce6(二氢卟吩)是一种光敏剂,广泛用于肿瘤的光动力治疗。将 ssDNA 与 Ce6 相连,可以解决 Ce6 水溶性

差,血液循环不佳的缺点,增加 Ce6 的肿瘤富集。 $^{68}\text{Ga}$  标记 Ce6-ssDNA,可用于体内的 PET/CT 成像,同时 $^{68}\text{Ga}$  产生的切伦科夫辐射可以激发 Ce6 产生 ROS 杀灭肿瘤细胞,起到治疗肿瘤的作用。**方法** 用 $^{68}\text{Ga}$  标记 Ce6,首先用小动物活体成像仪验证 $^{68}\text{Ga}$  产生的切伦科夫辐射可以激发 Ce6 产生荧光。然后通过尾静脉注射将 $^{68}\text{Ga}$ -Ce6 和 $^{68}\text{Ga}$ -Ce6-ssDNA 注入正常小鼠体内进行 PET/CT 显像,扫描 0.5、1、2 h 三个时间点后,将数据重建,勾画心、肝、肠和肌肉的 ROI。接着,将 $^{68}\text{Ga}$ -Ce6-ssDNA 尾静脉注入荷 B16F10 黑色素瘤小鼠模型,同样勾画心、肝、肠、肌肉、肿瘤的 ROI 并定量。最后,将数据整理后进行分析 and 比较。**结果** 荧光图像显示用 $^{68}\text{Ga}$  标记 Ce6 后其产生的切伦科夫辐射可激发 Ce6 产生波段在 520-620 nm 的荧光。在正常小鼠体内,注射后 30 min, $^{68}\text{Ga}$ -Ce6 在心脏的摄取为 $(5.1\pm 2.1)\%$  ID/g,肝脏的摄取为 $(26.5\pm 4.7)\%$  ID/g,肠道的摄取为 $(5.4\pm 4.3)\%$  ID/g,而 $^{68}\text{Ga}$ -Ce6-ssDNA 在心脏的摄取为 $(3.2\pm 0.871)\%$  ID/g,肝脏的摄取为 $(19.2\pm 3)\%$  ID/g,肠道的摄取为 $(1.9\pm 1.5)\%$  ID/g。在荷 B16F10 黑色素瘤小鼠体内,注射后 30 min, $^{68}\text{Ga}$ -Ce6-ssDNA 在心脏的摄取为 $(8.1\pm 1.9)\%$  ID/g,肝脏的摄取为 $(29\pm 5.4)\%$  ID/g,肠道的摄取为 $(4.6\pm 1.4)\%$  ID/g,肿瘤的摄取为 $(2.2\pm 0.249)\%$  ID/g。**结论** 研究表明,Ce6 与 ssDNA 相连后可明显延长其血液循环时间,改善 Ce6 水溶性差的缺点,且肿瘤对 Ce6-ssDNA 有一定的摄取,为后续用靶向肿瘤的 aptamer (核酸适配体)替换无意义序列的 ssDNA 与 Ce6 相连治疗肿瘤提供了依据。体外的荧光结果说明可以通过 $^{68}\text{Ga}$  的切伦科夫辐射代替外部的光源激发 Ce6 来进行肿瘤的光动力治疗。综上, $^{68}\text{Ga}$ -Ce6-ssDNA 有望通过利用 aptamer 肿瘤特异性靶向的特点和 $^{68}\text{Ga}$  的切伦科夫辐射激发 Ce6 产生 ROS 来有效的治疗肿瘤。

**【0252】 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 与 mpMRI 对前列腺癌定侧的对比研究** 王敏(空军军医大学西京医院核医学科) 全志永 韩婷婷 孟小丽 汪俊伶 康飞  
通信作者 康飞,Email: fmmukf@qq.com

**目的** 比较 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 和多参数 MRI 在前列腺癌病变定侧方面的准确性,并为目前应用的 12 核系统前列腺穿刺活检寻找精确的临床定侧指导工具。**方法** 回顾分析 53 例经前列腺癌活检确诊的前列腺癌患者的 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 和多参数 MRI 的影像资料。将 PSMA 和 MRI 图像上病变侧别的诊断结果与活检病理结果进行对照。使用 Cohen 的成对 kappa 协议来评估 2 种诊断结果的一致性。用 McNemar's 检验比较 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 与 MRI 的病理一致率,用二元 logistic 回归分析影响一致性的因素。**结果** 穿刺活检提示左侧病变 10 例,右侧病变 12 例,双侧病变 31 例。与活检结果对照, $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 病理一致率为 79.24% (42/53),明显高于 MRI [52.8% (28/53), $P=0.009$ ],尤其是对双侧病变的诊断准确性更高[49.05% (26/53) 与 26.41% (14/53), $P=0.003$ ]。单侧病变的诊断一致率分别为 30.18% (16/53) 和 26.41% (14/53),差异无统计

学意义( $P=0.196$ )。 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 的诊断结果与 MRI 诊断结果的一致性较差( $\kappa=0.015$ , $P<0.05$ )。以活检结果为标准,虽然 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 有 11 个单侧受累范围判断错误(6 个过度诊断错误和 5 个漏诊错误),但其纠正了 MRI 导致的 2 个漏诊错误、3 个侧别颠倒错误及 15 个单侧受累范围错误(包括 3 个过度诊断和 12 个低估诊断)。PI-RADS 评分和 Gleason 评分可作为影响 PSMA 诊断一致性的独立因素( $P<0.05$ ), $\text{SUV}_{\max}$ 、SUV 均值、BMI、年龄和 PSA 不能作为 PSMA 诊断一致性差异的证据( $P>0.05$ )。**结论** 与多参数 MRI 相比, $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 对前列腺癌(尤其是双侧病变)的定侧诊断准确性更高,且未导致任何漏诊及侧别颠倒错误,是一种更好的前列腺癌病灶定侧、靶向活检指导工具。

**【0253】甲状腺乳头状癌转移性淋巴结 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI“双阈值”定量诊断标准的建立** 韩婷婷(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 魏洪亮 赵小虎 王敏 孟小丽 李桂玉 汪俊玲 汪静 康飞  
通信作者 康飞,Email: fmmukf@qq.com

**目的** 通过 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 建立鉴别甲状腺乳头状癌(PTC)淋巴结转移(LNM)的定量诊断标准,以指导手术淋巴结(LN)清扫。**方法** 回顾性分析 2021 年 5 月至 2022 年 3 月术前 2 周内先后接受 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 和超声(US)检查的 14 例 PTC 患者共 196 枚可疑 LN 的 N 分期。在 MRI 轴位脂肪抑制  $T_2$  加权图像( $T_2\text{WI}$ )上测量颈部所有可见 LN 的大小,在 PET 图像上测量对应 LN 的最大标准摄取值( $\text{SUV}_{\max}$ )。对照术后组织病理学,通过 logistic 回归分析和 ROC 曲线分析分别建立 MRI 和 PET/MRI 诊断 LNM 的最佳定量诊断标准。根据手术指南将颈部 LN 分为中央(Ⅵ)、左外侧和右外侧(Ⅱ-V)区域,比较建立的 MRI 和 PET/MRI 定量标准与 US 评估 LNM 的灵敏度、特异性和准确性。**结果** 手术共清扫 21 个 LN 区域。术后病理显示 15 个 LNM 阳性区域,6 个 LNM 阴性区域,包括 58 枚恶性 LN,120 枚良性 LN。单/多因素 logistic 回归分析显示,PET  $\text{SUV}_{\max}$  和 MRI 短径(SD-MRI)是预测 LNM 的独立危险因素。ROC 曲线分析显示,识别 LNM 的最佳 SD-MRI 临界值为 5.7 mm ( $\text{AUC}=0.812$ ;约登指数=0.463);当  $\text{SD-MRI}\geq 5.7\text{ mm}$  与  $<5.7\text{ mm}$  时,识别 LNM 的最佳  $\text{SUV}_{\max}$  临界值分别为 1.6 和 1.8。综合上述“双阈值”定量标准( $\text{SD-MRI}\geq 5.7\text{ mm}$  与  $\text{SUV}_{\max}\geq 1.6$ ;  $\text{SD-MRI}<5.7\text{ mm}$  与  $\text{SUV}_{\max}\geq 1.8$ ),融合 PET/MRI 诊断 LNM 的 AUC 和 YI 可分别提高至 0.909 和 0.818。基于整体 LN 区域分析,US、MRI 和 PET/MRI“双阈值”定量标准诊断 LNM 的灵敏度、特异性、准确性分别为 73.3%、83.3%、76.2% 与 80.0%、50.0%、71.4% 与 86.7%、83.3%、85.7%。相比 MRI,PET/MRI“双阈值”定量标准在 LNM 和区域的诊断方面,可分别纠正 10.7% (21/196) 和 9.5% (2/21) 的假阳性错误。**结论** PET/MRI 多模态“双阈值”定量标准在识别 PTC 患者 LNM 方面比 MRI 单模态成像具备更优的诊断效能。在指导手术 LNM 清扫范围方面,这种新标准不仅降低

了漏诊率,并且比 US 或 MRI 具有更高的准确性。

#### **[0254] $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在肺癌淋巴结转移诊断价值的初步研究**

孙玉云(上海市质子重离子医院核医学科) 李自立 孙筠 茅静芳 吴开良 程竞仪

通信作者 程竞仪,Email:jcheng13@fudan.edu.cn

**目的** 探索 $^{18}\text{F}$ -FAPI 作为新的分子探针是否能够弥补 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在肺癌淋巴结转移诊断的不足,并进一步提升诊断效能,为临床精准诊断提供有力工具。**方法** 自 2021 年 7 月至 2022 年 1 月入组 13 例拟进行质子重离子治疗的肺癌患者。所有患者均于质子重离子治疗前行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 显像,2 次时间间隔保持在 1 周以内,并测量  $\text{SUV}_{\max}$ , 肿瘤与周围正常组织摄取比值(TBR)。病灶的诊断以病理和随访结果为标准,并计算 2 种显像技术的诊断效能。采用 Wilcoxon-signed-rank-test 分析两种显像剂摄取( $\text{SUV}_{\max}$  和 TBR)差异,采用 McNemar test 分析两种 2 种显像技术的诊断效能差异。**结果** 共检出 70 枚纵隔及肺门淋巴结。 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 诊断肺癌纵隔及肺门淋巴结的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 89.29%、92.50%、91.18%、89.29% 和 92.50%。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断肺癌纵隔及肺门淋巴结的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 71.43%、85.00%、74.91%、76.92% 和 80.95%。此外,转移淋巴结和非转移淋巴结  $^{18}\text{F}$ -FAPI  $\text{SUV}_{\max}$  差异具有统计学意义 ( $11.05 \pm 3.27$  与  $1.85 \pm 0.20$ ,  $P < 0.001$ ), 而 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT  $\text{SUV}_{\max}$  无差异 ( $4.70 \pm 2.47$  与  $3.62 \pm 0.34$ ,  $P = 0.43$ )。转移淋巴结和非转移淋巴结  $^{18}\text{F}$ -FAPI TBR 差异具有统计学意义 ( $6.50 \pm 1.93$  与  $1.09 \pm 0.12$ ,  $P < 0.001$ ), 而 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT TBR 无差异 ( $3.92 \pm 2.06$  与  $2.98 \pm 0.28$ ,  $P = 0.63$ )。以 $^{18}\text{F}$ -FAPI  $\text{SUV}_{\max} = 4.5$  为 cut-off 值时,其诊断淋巴结的灵敏度和特异性可以达到 80% 和 98%; 结合  $^{18}\text{F}$ -FAPI  $\text{SUV}_{\max} > ^{18}\text{F}$ -FDG  $\text{SUV}_{\max}$ , 可以进一步提高诊断灵敏度, 达到 97%。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 诊断肺癌纵隔及肺门转移淋巴结的灵敏度、特异性及准确性均高于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT, 可为临床精准诊断及碳离子根治性放疗计划制定提供参考价值。以 $^{18}\text{F}$ -FAPI  $\text{SUV}_{\max} = 4.5$  为 cut-off 值时,其诊断淋巴结的灵敏度和特异性可以达到 80% 和 98%; 结合  $^{18}\text{F}$ -FAPI  $\text{SUV}_{\max} > ^{18}\text{F}$ -FDG  $\text{SUV}_{\max}$ , 可以进一步提高诊断灵敏度, 达到 97%。

#### **[0255] CEA 靶向纳米抗体 PET 显像探针的构建与评价**

李立强(北京大学肿瘤医院核医学科) 曾子晴 马小攀 刘福涛 朱华 杨志

通信作者 杨志,Email:pekzy.163.com

**目的** 癌胚抗原(CEA)在结直肠癌原发、转移与复发肿瘤病灶中过度表达,是结直肠癌显像诊断的优秀靶点。本研究构建了新型 CEA 靶向的纳米抗体 PET 显像探针用于结直

肠癌肿瘤病灶的显像诊断。**方法** 利用双功能螯合剂 THP, 对靶向 CEA 的纳米抗体 HNI01 进行 $^{68}\text{Ga}$  位点特异性标记, 利用 HPLC 检测 $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 的稳定性。在 LS174T(CEA+) 与 HT-29(CEA-) 肿瘤模型中进行 microPET 显像及生物分布实验, 探究 $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 对 CEA 高表达结直肠癌肿瘤的显像诊断能力及其体内生物分布性质。**结果**  $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 可于室温条件下进行快速制备, 无需纯化, 标记率便可高达 ( $94.25 \pm 1.32$ )%。 $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 以完整标记物形式在生理盐水及小鼠血清中存在 3h 以上。细胞竞争结合实验结果表明,  $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 对 LS174T 肿瘤细胞的  $\text{IC}_{50}$  为 9.79nM。MicroPET 显像表明, 在注射后 0.5h,  $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 便可清晰显像诊断 CEA 高表达的 LS174T 肿瘤, 而 CEA 阴性的 HT-29 肿瘤对 $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 为背景水平。生物分布实验结果证明, 注射后 0.5h, LS174T 肿瘤的探针摄取高达 ( $9.54 \pm 1.84$ )% ID/g, 而 HT-29 肿瘤仅为 ( $2.15 \pm 0.08$ )% ID/g。同时, 过量的冷抗共注射可显著降低探针在 LS174T 肿瘤的摄取, 表明 $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 可特异性靶向结合 CEA 高表达结直肠癌肿瘤。**结论** 构建的新型 CEA 靶向纳米抗体 PET 显像探针 $^{68}\text{Ga}$ -HNI01 具有优秀的体内分布性质, 可清晰显像诊断 CEA 高表达的结直肠癌肿瘤, 具有临床转化应用前景, 可为临床结直肠癌原发、转移以及复发病灶的精确诊断提供新的影像学方法。

#### **[0256] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学预测非小细胞肺癌患者 PD-L1 表达状态的价值**

赵晓倩(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**目的** 评估基于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像的影像组学特征对非小细胞肺癌(NSCLC)患者 PD-L1 表达状态的预测能力, 构建和验证影像组学模型、临床模型以及两者相结合的复合模型, 并基于最优预测模型进一步开发列线图, 从而应用 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像的影像组学特征预测 NSCLC 患者的 PD-L1 表达状态。**方法** 回顾性分析 2016 年 9 月至 2021 年 7 月于本院治疗前行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像检查且资料完整的 NSCLC 患者 334 例, 男性 203 例, 女性 131 例, 年龄 15~87 ( $62.051 \pm 8.864$ ) 岁。按照 7:3 的比例随机分为训练组( $n = 233$ ) 和验证组( $n = 101$ )。其原发病灶均经病理组织学证实且均进行了免疫组织化学技术(IHC)检测以获得程序性细胞死亡受体-配体 1(PD-L1)的表达状态。应用影像学软件 LIFEX7.0.0, 并以 40%  $\text{SUV}_{\max}$  为阈值, 在 PET/CT 图像上逐层勾画病灶的感兴趣区域(ROI), 并分别提取了 63 个 PET 影像组学特征和 63 个 CT 影像组学特征。在训练组中, 应用最小绝对收缩与选择算子(LASSO)算法筛选出最佳影像组学特征, 根据权重系数建立公式并计算每例患者的影像组学得分, 用于构建影像组学模型, 通过 logistic 回归建立临床模型及两者相结合的复合模型。利用 ROC 曲线和 ROC 曲线下面积(AUC)来评价训练组和验证组中这三种模型的预测性能。另外, 基于复合模型开发列线图, 用于预测 NSCLC 患者 PD-L1 的表达状态。**结果** 本研究共纳入的

334 例患者,按照 7:3 的比例随机分为训练组( $n=233$ )和验证组( $n=101$ )。IHC 检测 PD-L1 表达阳性 162 例,阴性 172 例。通过 LIFE<sub>x</sub> 软件从每例患者的 PET/CT 图像中各提取了 126 个影像组学特征,然后应用 Mann-Whitney  $U$  检验对 126 个影像组学特征进行初步筛选,筛选出 75 个与 PD-L1 表达状态有关的特征,最后使用 LASSO 算法和 10 倍交叉验证对这 75 个特征进行降维处理,最终得到两个最佳影像组学特征,根据公式算出每例患者的影像组学得分(Rad-score),并且构建影像组学模型。多因素分析显示,临床分期( $OR=1.579$ , 95%  $CI$ : 0.220~0.703,  $P<0.001$ )是 PD-L1 不同表达状态的显著预测因子,故用此因子构建临床特征模型。使用多元逻辑回归建立两者的复合模型。在训练组和验证组中,影像组学模型用于预测 NSCLC 患者 PD-L1 表达状态的 AUC 值分别为 0.706 和 0.761。同时,在训练组和验证组中,临床预测模型的 AUC 值分别为 0.638 和 0.640。基于影像组学模型和临床变量的复合模型训练组和验证组中的 AUC 值分别为 0.718 和 0.769。基于复合模型构建列线图,Hosmer-Lemeshow 检验证实了在训练组( $\chi^2=1.463$ ,  $P=0.481$ )和验证组( $\chi^2=1.563$ ,  $P=0.458$ )中,预测概率和实际预测概率之间有着良好的一致性。**结论** 基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学特征建立的预测模型(影像组学模型及复合模型)在预测 NSCLC 患者 PD-L1 的不同表达状态方面具有良好的预测性能,可帮助确认能够从免疫治疗中获益的患者,从而指导 NSCLC 患者临床免疫治疗,帮助临床医师做出更好的治疗决策,提高 NSCLC 患者的生存率。

**【0257】比较<sup>18</sup>F-FES PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对浸润性小叶性乳腺癌的诊断价值** 何佳航(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 李梦丹 石洋瑞 杨天宇 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**目的** 探究了以 ER 为靶标的 <sup>16</sup> $\alpha$ -<sup>18</sup>F-FES 对浸润性小叶癌的诊断价值,并与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 进行比较。**方法** 收集 2021 年 6 月 1 日至 2022 年 5 月 30 日本院确诊的浸润性小叶癌患者 15 例,其中 7 例为初诊患者,8 例为复发转移患者,所有患者都在 1 周内分别完成<sup>18</sup>F-FES PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。PET/CT 图像(PET、CT、PET/CT 融合图像和三维显示图像)由 2 位有 5 年以上工作经验的核医学科 PET/CT 诊断医师分别阅读。记录患者 2 种影像中的病灶数量、大小、位置以及最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)。对比分析<sup>18</sup>F-FES PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对浸润性小叶癌的诊断效能。<sup>18</sup>F-FES PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 定量指标的比较采用配对  $t$  检验,差异以  $P<0.05$  为具有统计学意义。**结果** 15 例患者中,7 例初诊患者<sup>18</sup>F-FES PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 所检测出的病灶数量相当( $2\pm 1$  与  $2\pm 1$ ,  $t=4.126$ ,  $P<0.05$ )。但<sup>18</sup>F-FES PET/CT 中病灶的 SUV<sub>max</sub> 明显高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT( $7.5\pm 4.1$  与  $6.7\pm 3.8$ ,  $t=4.268$ ,  $P<0.05$ )。8 例复发转移患者中,<sup>18</sup>F-FES PET/CT 检测出的病灶数量明显高于<sup>18</sup>F-

FDG PET/CT( $12\pm 8$  与  $9\pm 6$ ,  $t=4.256$ ,  $P<0.05$ ),并且<sup>18</sup>F-FES PET/CT 中病灶的 SUV<sub>max</sub> 明显高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT( $7.9\pm 4.3$  与  $6.8\pm 3.7$ ,  $t=4.195$ ,  $P<0.05$ )。在所有骨转移病灶中,<sup>18</sup>F-FES PET/CT 检出的病灶明显多于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT( $8\pm 5$  与  $4\pm 2$ ,  $t=4.285$ ,  $P<0.05$ )。**结论** 与<sup>18</sup>F-FDG 相比,<sup>18</sup>F-FES PET 对浸润性小叶癌的诊断更为敏感,并且能更好地识别转移性病灶,尤其是骨转移。<sup>18</sup>F-FES PET/CT 较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对转移性浸润性小叶癌有更高的诊断价值。

**【0258】放射性核素<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 和<sup>68</sup>Ga 标记纳米抗体的 SPECT/CT 和 PET/CT 显像探测非小细胞肺癌 PD-L1 表达** 邢岩(上海交通大学附属第一人民医院核医学科)

赵凌舟 刘长存 戎晔 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 和<sup>68</sup>Ga 标记抗 PD-L1 纳米抗体的 SPECT/CT 和 PET/CT 显像探测非小细胞肺癌(NSCLC)PD-L1 的价值。**方法** 筛选 2019 年 1 月至 2020 年 3 月于上海交通大学附属第一人民医院病理确诊为非小细胞肺癌且未经治疗的患者进行前瞻性研究,共 18 例[男 14 例,女 4 例,年龄( $62.6\pm 11.7$ 岁)]患者入选。用放射性核素<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 和<sup>68</sup>Ga 标记抗 PD-L1 纳米抗体(NM-01)。入选研究对象分为两组:一组 14 例患者[年龄( $61.9\pm 11.0$ )岁]注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-01[剂量为( $359.1\pm 68.0$ )MBq]2 小时后进行定量 SPECT/CT 显像,另一组 4 例患者[年龄( $65.0\pm 15.7$ )岁]注射<sup>68</sup>Ga-NM-01[剂量为( $98.3\pm 11.0$ )MBq]后 1 小时进行 PET/CT 显像。采用两独立样本  $t$  检验比较 PD-L1 阳性和 PD-L1 阴性患者的 SUV<sub>max</sub> 差异,采用 Pearson 相关分析寻找原发灶 SUV<sub>max</sub> 与 PD-L1 表达的相关性。**结果** 所有患者没有出现药物相关副作用。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-01 和<sup>68</sup>Ga-NM-01 在肝脏、肾脏中有明显摄取,在脾脏和骨髓中也有轻微摄取。注射后 2 小时<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-NM-01 在原发灶的 SUV<sub>max</sub> 为  $4.61\pm 1.85$ ,转移灶的 SUV<sub>max</sub> 为  $3.09\pm 0.94$ ;注射后 1 小时<sup>68</sup>Ga-NM-01 在肿瘤原发灶的 SUV<sub>max</sub> 为  $2.40\pm 0.47$ ,转移灶的 SUV<sub>max</sub> 为  $3.33\pm 1.64$ 。PD-L1 阳性患者原发灶的 SUV<sub>max</sub> 明显高于 PD-L1 阴性患者,差异具有统计学意义( $5.75\pm 2.00$  和  $3.04\pm 1.02$ ;  $t=4.014$ ,  $P=0.010$ ),两组间转移灶的 SUV<sub>max</sub> 差异无统计学意义( $3.67\pm 1.07$  和  $3.12\pm 1.46$ ;  $t=6.392$ ,  $P=0.532$ )。原发灶的 SUV<sub>max</sub> 与 PD-L1 表达水平的相关性有统计学意义( $r=0.561$ ,  $P=0.031$ )。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 和<sup>68</sup>Ga 标记抗 PD-L1 纳米抗体能够显示 NSCLC 的原发病灶和转移灶的 PD-L1 表达水平。

**【0259】全身动态<sup>18</sup>F-FMISO PET/CT 参数显像评估熊果酸对裸鼠乳腺癌的放疗增敏作用** 陈梅诺(安徽医科大学第一附属医院核医学科) 徐慧琴

通信作者 徐慧琴,Email:hfxuhuiqin@163.com

**目的** 利用动态<sup>18</sup>F-FMISO PET/CT 参数显像评估熊果酸(UA)对小鼠乳腺癌模型的放射增敏作用,并进行病理学验证,探讨参数显像所得最大示踪剂净流入速率常数



( $K_{i_{max}}$ ) 监测早期治疗反应的价值。方法 建立 24 只 MCF7 乳腺癌裸鼠模型,按随机数字表法分为:A(对照)组、B(UA)组、C(放疗)组及 D(UA+放疗)组,并记录肿瘤体积变化。分别于放疗前、后对荷瘤鼠进行全身动态 $^{18}F$ -FMISO PET/CT 显像,分析比较各组  $K_{i_{max}}$  和基于  $SUV_{max}$  计算的肿瘤与肌肉比率(TMR)。第 2 次显像结束后,使用免疫组化法测定肿瘤细胞缺氧诱导因子  $1\alpha$  (HIF- $1\alpha$ ) 及葡萄糖转运蛋白 1 (Glut1) 以评估治疗后肿瘤生物学变化。数据分析采用配对  $t$  检验、单因素方差分析和 Spearman 相关分析。结果 放疗后,D 组的肿瘤生长明显受到抑制,体积明显小于其余 3 组[A、B、C、D 4 组的体积 ( $mm^3$ ) 分别为:  $1385 \pm 36$ ,  $1359 \pm 303$ ,  $934 \pm 70$ ,  $797 \pm 31$ ;  $t$  值: 22.61、21.61、5.31, 均  $P < 0.001$ ]。A 组与 B 组的 TMR 及  $K_{i_{max}}$  均较放疗前升高,C 组与 D 组的 TMR 及  $K_{i_{max}}$  均较放疗前降低。放疗后 D 组的  $K_{i_{max}}$  较 C 组显著降低,差异有统计学意义(C 组:  $0.033 \pm 0.008$ , D 组:  $0.017 \pm 0.008$ ,  $t = 2.14$ ,  $P < 0.05$ )。D 组的 TMR 与 C 组相比差异没有统计学意义(C 组:  $1.58 \pm 0.28$ , D 组:  $1.28 \pm 0.21$ ;  $t = 1.66$ ,  $P > 0.05$ )。HIF- $1\alpha$  与 Glut-1 在 D 组的表达较其余 3 组均低。HIF- $1\alpha$  表达、Glut-1 表达与 TMR、 $K_{i_{max}}$  均呈正相关(HIF- $1\alpha$ :  $rTMR = 0.88$ ;  $rKi = 0.94$ ; Glut-1:  $rTMR = 0.82$ ;  $rKi = 0.91$ ; 均  $P < 0.01$ )。结论 UA 对 MCF7 乳腺癌裸鼠模型有放射增敏作用,其能够下调肿瘤 HIF- $1\alpha$  及其下游产物 Glut-1 的表达。全身动态 $^{18}F$ -FMISO PET/CT 参数显像可以无创、灵敏地监测肿瘤内部缺氧状态的改变, $K_{i_{max}}$  在监测治疗早期反应方面可以补充传统显像提供的信息。

**[0260] $^{68}Ga$ -NOTA-PRGD<sub>2</sub> PET 显像在葡萄膜黑色素瘤转移瘤中的应用研究** 朱雪(江苏省原子医学研究所、国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室) 蒙心敏 王柯 潘栋辉  
通信作者 王柯,Email:wangke@jsinnm.org

目的 探讨 $^{68}Ga$ -NOTA-PRGD<sub>2</sub> PET 显像在葡萄膜黑色素瘤肝转移瘤动物模型中的应用。方法 BALB/c 裸鼠脾脏内注射葡萄膜黑色素瘤细胞株 C918 细胞悬液( $5 \times 10^6$  cell/ml)作为实验组,注射无细胞溶液作为对照组。按已有报道制备 $^{68}Ga$ -NOTA-PRGD<sub>2</sub>,HPLC 分离纯化。在小鼠接种 C918 细胞后的 7、14 和 21 天,由尾静脉注 $^{68}Ga$ -NOTA-PRGD<sub>2</sub> 约  $100\mu Ci$ ,注射 1h 后进行静态显像,显像时长 10min,勾画显像区域,计算%ID/g。显像后立即处死小鼠,取出肝脏、脾脏、肺、心脏、肾脏等主要脏器进行核素生物分布检测;随后脏器经石蜡包埋切片,利用 HE 染色法定性,来佐证显像结果的特异性。结果 PET 显像示,小鼠接种后 14 天肝脏出现药物摄取,21 天内全部小鼠出现葡萄膜黑色素瘤细胞的肝脏转移,药物摄取显著增加;肝脏切片 HE 染色后确定,肝组织中出现均匀的肿瘤组织,表明 $^{68}Ga$ -NOTA-PRGD<sub>2</sub> PET 显像可用于监测葡萄膜黑色素瘤的肝转移瘤生长情况。结论  $^{68}Ga$ -NOTA-PRGD<sub>2</sub> PET 显像可以用于监测小动物活体模型中转移瘤成瘤效果,可能是葡萄膜黑色素瘤药物疗效评价的有效

工具。

**[0261]使用粒细胞集落刺激因子对骨肉瘤患者术前化疗后 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像影响的研究** 李河北(北京大学人民医院核医学科) 张子尉 王茜  
通信作者 王茜,Email:wangqian20135@163.com

目的 回顾性分析粒细胞集落刺激因子(G-CSF)对于骨肉瘤患者术前化疗后 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像的影响。方法 收集 2016 年 4 月至 2022 年 1 月完成了术前新辅助化疗并在本科行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的 251 例骨肉瘤患者资料,其中 181 例患者在 PET/CT 检查前使用了 G-CSF,后续 243 例患者进行了肿瘤切除及人工假体置换术,212 例患者术后标本进行了肿瘤坏死率分析,分别通过视觉判断与半定量测量两方面分析 G-CSF 的使用对于 $^{18}F$ -FDG PET/CT 上骨肉瘤病变检出及化疗效果判断的影响。结果 (1)是否使用 G-CSF 对于红骨髓分布区、脾脏及骨肉瘤病变的影响:视觉判断时,使用 G-CSF 患者的脊柱、四肢骨近端及脾脏的视觉评分均显著高于未使用 G-CSF 者,病变部位能否正确识别及病变化疗效果判断的视觉评分在两组中无显著性差异;半定量测量时,使用 G-CSF 患者的肱骨近端、股骨近端、L3 椎体  $SUV_{max}$  及脾脏  $SUV_{max}$ /肝脏  $SUV_{max}$  均显著高于未使用 G-CSF 者,病变  $SUV_{max}$ /肝脏  $SUV_{max}$  在两组中均无显著性差异;(2) $^{18}F$ -FDG PET/CT 特征与肿瘤坏死率的关系:视觉判断时,病变化疗效果判断的视觉评分在肿瘤坏死率 $<90\%$ 的患者中显著高于肿瘤坏死率 $\geq 90\%$ 的患者;半定量测量时,病变  $SUV_{max}$  及病变  $SUV_{max}$ /肝脏  $SUV_{max}$  在肿瘤坏死率 $<90\%$ 患者中均显著高于肿瘤坏死率 $\geq 90\%$ 的患者;(3)ROC 分析的结果:视觉判断预测肿瘤坏死率的 AUC 为 0.739,以 $\geq 3$ 分为标准时灵敏度为 82.5%,特异性为 50%;以 $\geq 4$ 分为标准时灵敏度为 52.5%,特异性为 83.7%;半定量分析时,以病变  $SUV_{max}$  判断时 AUC 为 0.749,灵敏度为 68.3%,特异性为 68.5%;以病变  $SUV_{max}$ /肝脏  $SUV_{max}$  判断时,AUC 为 0.755,灵敏度为 55.4%,特异性为 85.9%;视觉判断与半定量测量对于肿瘤坏死率判断的 AUC 无显著性差异。结论 本研究结果显示使用 G-CSF 不影响 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像中骨肉瘤病灶的检出及化疗效果的评价,术前化疗后 FDG 摄取情况对于预测后续手术病变中肿瘤坏死率有一定的效果;同时,视觉判断与半定量测量具有相似的诊断效能。

**[0262] $^{18}F$ -FDG PET/MR 多参数与肝门部胆管癌 TNM 分期的相关性研究** 庞丽芳(复旦大学附属中山医院核医学科、上海市影像医学研究所、复旦大学核医学研究所) 刘国兵 毛武剑 陈曙光 余浩军 张一秋 石洪成  
通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 探讨 $^{18}F$ -FDG PET/MR 多参数信息与肝门部胆管癌 TNM 分期的相关性。方法 回顾性分析 58 例病理确

诊肝门部胆管癌术前在复旦大学附属中山医院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 全身显像的连续性病例。测量肿瘤病灶  $SUV_{max}$ 、 $ADC_{min}$  值及正常肝脏组织  $SUV_{max}$ ，并计算病灶  $SUV_{max}$  和正常肝脏组织的  $SUV_{max}$  两者的比值即肿瘤与背景组织比值 (TBR) 以及  $SUV_{max}/ADC_{min}$ 。将 T 分期分为 2 组， $T \leq 3$  和  $T4$ ，N 分期分为  $N0$  和  $N \geq 1$ ，M 分期分为  $M0$  和  $M1$ ，TNM 分期分为  $\leq II$  和  $\geq III$ 。独立样本  $T$  检验比较病灶  $SUV_{max}$ 、 $ADC_{min}$ 、TBR、 $SUV_{max}/ADC_{min}$  在不同 T、N、M 分期中的差异。Spearman 相关分析统计  $SUV_{max}$  与  $ADC_{min}$  相关性；利用 ROC 曲线鉴别  $SUV_{max}$ 、 $ADC_{min}$ 、TBR、 $SUV_{max}/ADC_{min}$  在 TNM 分期中的最佳临界值、灵敏度和特异性。结果  $ADC_{min}$  在肝门部胆管癌 T4 期中明显低于 T1-T3 组 ( $P=0.022$ )，在 N 分期、M 分期及 TNM 分期无显著性差异。 $SUV_{max}$ 、TBR 及  $SUV_{max}/ADC_{min}$  值在 T4 期组明显高于 T1-T3 组 ( $P$  值依次为 0.022, 0.048 和 0.007)。 $SUV_{max}/ADC_{min}$  的 AUC 值最高，当界值设定为 8.3 时，其灵敏度、特异性及准确性分别 63.0%、77.4% 和 70.7%。 $SUV_{max}$ 、TBR 及  $SUV_{max}/ADC_{min}$  值在 N 分期、M 分期及 TNM 分期无显著性差异。Spearman 相关分析示病灶  $SUV_{max}$  与  $ADC_{min}$  呈负相关 ( $r=-0.53$ ,  $P<0.001$ )。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 多参数信息  $SUV_{max}$ 、 $ADC_{min}$ 、TBR、 $SUV_{max}/ADC_{min}$  可用于预测肝门部胆管癌 T 分期，在 N 分期、M 分期及 TNM 分期预测方面价值有限。

**[0263] <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 和 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在卵巢癌诊断中的应用比较** 徐葵 (武汉大学中南医院核医学科) 陈杰 何勇

通信作者 何勇, Email: vincentheyong@163.com

**目的** 比较 <sup>68</sup>Ga-成纤维细胞激活蛋白抑制剂 (FAPI)-04 和 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在卵巢癌原发灶和转移灶中的诊断效能。**方法** 前瞻性纳入 2021 年 10 月至 2022 年 6 月疑似卵巢癌的患者 33 例，中位年龄为 57 岁 (范围为 51-66 岁)，其中 19 例初治患者，14 例复发患者。每位患者 1 周内完成了 <sup>18</sup>F-FDG 和 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 显像。2 种 PET/CT 图像分别由 2 位核医学有经验的高级别医师独立盲法阅片分析，采用配对  $t$  检验和 Wilcoxon 符号秩检验比较原发灶、腹膜转移灶、淋巴结转移灶和远处转移灶中 <sup>18</sup>F-FDG 和 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的  $SUV_{max}$ 、TBR (病变  $SUV_{max}/$ 升主动脉  $SUV_{mean}$ )、TLR (病变  $SUV_{max}/$ 肝脏  $SUV_{mean}$ )、病灶代谢体积 (MTV)、总病灶糖酵解 (TLG),  $P<0.05$  为差异有统计学意义。组织病理学检查、形态影像学和/或随访影像学作为参考标准。**结果** 33 例上皮来源性卵巢癌患者中有例 28 例高级别浆液性癌，1 例中低分化浆液性乳头状腺癌，1 例中分化浆液性腺癌，1 例子宫内膜样癌，2 例低级别浆液性癌。通过基于病变的分析发现，<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 在检测原发灶 (31 与 30,  $P=0.50$ ) 和远处转移灶数目方面 (16 与 18,  $P=0.243$ ) 与 <sup>18</sup>F-FDG 相当，而在检测腹膜区数 (184 与 161,  $P<0.001$ )、淋巴结转移数目方面 (201 与 187,  $P<0.001$ ) 优于 <sup>18</sup>F-FDG。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 在原发性肿瘤中的  $SUV_{max}$  (11.05 与 14.28,  $P=$

0.03) 和 TLG (158.19 与 30.14,  $P=0.042$ ) 低于 <sup>18</sup>F-FDG，但显示出更高的 TLR (15.03 vs 4.96,  $P<0.001$ )；在腹膜和淋巴结转移灶中的 MTV (259.77 与 144.58,  $P=0.001$ ；13.15 与 11.59,  $P=0.02$ )、TLG (1386.06 与 640.39,  $P=0.02$ ；71.72 与 35.50,  $P=0.042$ ) 及 TLR (21.25 与 5.67,  $P<0.001$ ；4.41 与 1.34,  $P<0.001$ ) 明显高于 <sup>18</sup>F-FDG；在腹膜病变中的  $SUV_{max}$  (16.85 与 14.18,  $P<0.001$ )、TBR (12.87 与 6.45,  $P<0.001$ ) 明显高于 <sup>18</sup>F-FDG；在远处转移灶中的 TLR (9.96 与 2.56,  $P<0.001$ ) 明显高于 <sup>18</sup>F-FDG。与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比，<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 在所有患者中检测到更多阳性病灶；与临床或病理分期相比，<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 上调了 5 例 (31.25%, 5/16) 患者的分期，<sup>18</sup>F-FDG PET 上调了 3 例患者的分期 (18.75%, 3/16)，下调了 3 例患者的分期 (18.75%, 3/16)。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 在卵巢癌原发灶和转移灶中具有较高的诊断效能。与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比，<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 较高的 TBR 和 TLR 增强了病变与背景组织的对比，更容易视觉定性，减少漏诊；其显示出更多的转移灶，准确分期有助于进一步指导临床治疗决策。

**[0264] <sup>68</sup>Ga-DOTATATE 和 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对嗜铬细胞瘤/副神经节瘤危险分层的价值** 徐思 (上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 张一帆

通信作者 张一帆, Email: zyfl1300@rjh.com.cn

**目的** 嗜铬细胞瘤和副神经节瘤 (PPGL) 是一类具有复发转移潜能的内分泌肿瘤，对其转移风险的评估是临床诊疗中的一大难点，目前尚缺乏可靠的生物标志物。PET/CT 显像是 PPGL 定位诊断与术后随访的常用影像学检查手段。本研究拟探究 <sup>68</sup>Ga-DOTATATE 和 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对 PPGL 患者危险分层的应用价值。**方法** 本研究回顾性分析了 2020 年 4 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日于本中心行 <sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 全身显像的 PPGL 患者共计 60 例，其中 31 例患者在两周内另行 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像。病灶摄取高于周围软组织本底则视为显像阳性，采用 Lifex 软件提取阳性病灶 PET/CT 定量参数，依据转移与否、琥珀酸脱氢酶 B 亚基 (SDHB) 突变状态、Ki-67 及 PPGL 分级系统 (GAPP) 将患者分为高危与低危组，采用  $t$  检验或 Mann-Whitney 检验分析 PET/CT 参数的统计学差异，并用 logistic 回归建立预测模型，受试者工作特征 (ROC) 曲线分析其效能。**结果** 在 <sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 显像中，各高危组与低危组间参数均无统计学差异。而在 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中，转移组病灶的  $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{min}$ 、 $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$  均显著高于非转移组，多因素分析显示  $SUV_{mean}$  是 PPGL 转移与否的预测指标，切点为 5.7 时灵敏度与特异性分别为 100%、79%，与病灶部位联合可使该预测模型的 ROC 曲线下面积达 0.95 (95% CI: 0.88-1,  $P=0.004$ )；SDHB 突变与未突变组间各参数未见明显差异；Ki-67>3 组病灶的  $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{min}$ 、 $SUV_{peak}$  显著高于 Ki-67≤3 组，多因素分析显示  $SUV_{min}$  可预测 Ki-67 指数分层 ( $P=0.014$ )，切点为 5.3 时灵敏度与特异

性分别为 75%、100%；GAPP 中分化组病灶的  $SUV_{peak}$ 、MTV、TLG 显著高于 GAPP 高分化组，多因素分析显示  $SUV_{peak}$  可预测病理分级 ( $P=0.011$ )，切点为 5.1 时灵敏度与特异性分别为 80%、100%。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 虽然对 PPGL 的检出率高，但对预后评估的价值有限。而  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 则可对患者进行危险分层，筛选高转移风险者，有助于个性化疾病管理。

**【0265】使用  $^{18}\text{F}$ -AV45 PET/CT 探究中国人群 ApoE 基因对  $\beta$  淀粉样蛋白沉积的影响** 王惟一(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 任树华 管一晖 谢芳  
通信作者 谢芳, Email: fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 分析不同类型 ApoE 基因人群的  $^{18}\text{F}$ -AV45 PET/CT 显像特点, 对比不同 ApoE 基因对  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积的影响。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2022 年 1 月记忆门诊来源的 448 例与社区来源的 1955 例的临床前期阿尔茨海默病患者(共 2403 例), 排除 1279 例缺少 PET 图像的参与者及 26 例非 AD 型痴呆的参与者后, 共纳入 1098 例参与者。在行  $^{18}\text{F}$ -AV45 PET/CT 全身显像后 50 min 行全脑皮质 PET/CT 显像。并由 3 名核医学医师根据 PET 和 CT 融合后的图像判断患者是否有  $\beta$  淀粉样蛋白沉积。按照 2011 NIA-AA 标准, 由经验丰富的神经内科医师对患者进行认知评估, 并根据评估结果将参与者划分为 3 组, 即健康老年人(NC)、轻度认知障碍阶段(MCI)、阿尔茨海默病阶段(AD)。其中共有 833 例参与者获取了 ApoE 基因型信息。采用两独立样本  $t$  检验的方法比较各组不同基因型之间大脑皮质  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积是否具有显著性差异。**结果** 与非携带者相比, MCI 组 ApoE  $\epsilon 4$  携带者显示出更高的  $\beta$  淀粉样蛋白阳性率(60.3% 与 34.0%,  $P<0.05$ )。AD 阶段(90.7% 与 80.5%,  $P>0.05$ ) 和 NC 阶段(34.0% 与 24.4%,  $P>0.05$ ) 的携带者较非携带者无显著差异。**结论** 中国人群中 MCI 阶段及 NC 组携带 ApoE  $\epsilon 4$  的研究对象具有更严重的  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积。

**【0266】基线  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 播散参数在血管免疫母细胞性 T 细胞淋巴瘤患者预后风险分层中的增益价值** 巩环宇(南京医科大学第一附属医院核医学科) 唐立钧 丁重阳

通信作者 丁重阳, Email: chongyangding@163.com

**目的** 探索基线  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 播散参数在血管免疫母细胞性 T 细胞淋巴瘤(AITL)中的预后价值及其对总肿瘤代谢体积(TMTV)的补充价值。**方法** 回顾性分析 2009 年 4 月至 2021 年 3 月于南京医科大学第一附属医院诊治的经病理确诊的 AITL 患者。收集患者基线 PET/CT 资料及临床相关参数。采用 Fiji 软件以 41%  $SUV_{max}$  相对阈值法半自动勾画全身淋巴瘤病灶, 计算 TMTV, 通过 LIFEx 软件获得两病灶最远距离( $D_{max}$ )。采用受试者工作特征曲线及约登指数法获得 TMTV、 $D_{max}$  判断总体生存的最佳截断值。临床风险评估方法包括国际预后指数(IPI)、T 细胞淋巴瘤预后指

数(PIT)、AITL 预后指数(PIAI)和 AITL 评分(AITL score)。采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线并进行 log-rank 检验。采用 Cox 比例风险回归模型行单因素及多因素生存分析。**结果** 共纳入 81 例 AITL 患者[年龄:(63.1 $\pm$ 1.1)岁, 男性:53(65.4%)例, 女性:28(34.6%)例]的基线 PET/CT 示至少具有 2 个 FDG 阳性病灶。全组患者中位 PFS 及 OS 时间分别为 10.5(95% CI:5.5-15.9)月和 36.7(95% CI:10.8-62.6)月, 3 年无进展生存(PFS)率和 5 年总生存(OS)率分别为 33.3% 和 44.2%。单因素生存分析表明高  $D_{max}$  ( $>65.7\text{cm}$ ) 及高 TMTV ( $>456.6\text{cm}^3$ ) 均是影响 PFS 及 OS 的危险因素。IPI $>2$ 、PIT $>2$ 、PIAI $>2$ 、AITL score $>2$  被定义为高风险因素, 均与不良 OS 有关, 后 3 个与不良 PFS 有关。通过构建不同组合的多因素生存分析模型表明, 高  $D_{max}$  可以作为 AITL 患者 PFS 和 OS 的独立危险因素[PFS: 风险比(HR)=1.98, 95% CI:1.12-3.51,  $P=0.02$ ; OS: HR=2.13, 95% CI:1.04-4.36,  $P=0.04$ ]。高 TMTV 仅对 OS 显著(HR=2.31, 95% CI:1.22-4.38,  $P=0.01$ )。 $D_{max}$  结合 TMTV 可有效地将患者分为高危(高  $D_{max}$  且高 TMTV)、中危(高  $D_{max}$  或高 TMTV)、低危组(低  $D_{max}$  且低 TMTV)。中危组中, 高 TMTV 且低  $D_{max}$  患者与低 TMTV 且高  $D_{max}$  患者之间生存无显著差异。高危组患者的 3 年 PFS 率和 OS 率显著低于低危组患者(3 年 PFS 率:15.0% 与 48.7%,  $P=0.0008$ ; 3 年 OS 率:27.6% 与 79.0%,  $P<0.0001$ )。**结论**  $D_{max}$  作为新的 PET 参数, 可直观地反映疾病的传播特征, 对 AITL 患者具有显著的预后价值, 补充了 TMTV 的风险分层效能, 具有较好地应用潜能。 $D_{max}$  有望被引进新的模型从而指导个体化治疗。

**【0267】 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 半定量分析在原发良恶性病变中的对比研究** 李天悦(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明 张敬勉

通信作者 张敬勉, Email:13722858079@163.com; 赵新明, Email:xinm\_zhao@163.com

**目的** 分别对 24 例原发良恶性病变的  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 各种代谢参数进行对比分析, 评价  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 在良恶性疾病诊断中的价值。**方法** 收集 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 7 月 6 日经病理确诊原发病灶, 并于本科行  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的患者 24 例, 其中恶性肿瘤 19 例、良性疾病 5 例。应用 PHILIPS 公司 Veroes PET/CT 行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像, 并于 1-2d 后行  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 显像。 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 患者无需禁食, 注射剂量为 2.5~5mCi, 于注射显像剂 30-60min 后采集。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像要求患者检查前至少禁食 4h, 血糖控制在 11.1mmol/L 以内。静脉注射  $^{18}\text{F}$ -FDG (5~10mCi) 后安静休息 50~60min 后上机采集。勾画病灶 3D ROI, 通过计算机处理获得  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUL_{peak}$ 、肿瘤代谢体积 MTV (或 FAPI 摄取体积)、糖酵解总量 TLG (或病灶的 FAPI 总摄取量), 最终诊断均以病理组织学检查结果为准。采用配对  $t$  检验对各代谢参数进行统计学分析, 并使用 McNemar 检验分别对  $^{68}\text{Ga}$ -

FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的诊断效能进行分析。结果 19 例原发性恶性肿瘤中,其中食管癌 2 例、胃癌 2 例、肝癌 3 例、胰腺癌 4 例、结直肠癌 5 例、淋巴瘤 3 例。与病理结果相比,24 例患者中,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 准确诊断了 22 例,假阴性 2 例(滤泡性淋巴瘤和小淋巴细胞淋巴瘤各 1 例),未见假阳性;灵敏度、准确性和特异性分别为 89.5%、91.7% 和 100% (McNemar 检验; $P=0.500$ );<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 准确诊断了 18 例,5 例为假阴性,1 例假阳性;灵敏度、准确性和特异性分别为 73.68%、75% 和 80% (McNemar 检验; $P=0.219$ )。恶性病变中,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 的 6 种代谢参数均高于<sup>18</sup>F-FDG,但差异无统计学意义。将患者分为两组,结直肠癌与食管癌组、其余恶性肿瘤组。结直肠癌与食管癌原发灶<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 中各指标均低于<sup>18</sup>F-FDG ( $SUV_{max}$ : 8.89 与 13.17,  $t=-7.010$ ,  $P=0.000$ ;  $SUV_{mean}$ : 4.92 与 6.34,  $t=-3.731$ ,  $P=0.010$ ;  $SUV_{peak}$ : 7.40 与 11.03,  $t=-5.496$ ,  $P=0.002$ ;  $SUL_{peak}$ : 5.58 与 8.10,  $t=-4.850$ ,  $P=0.005$ ; MTV 与 TLG 间差异无统计学意义);其余恶性肿瘤组<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 中各指标均高于<sup>18</sup>F-FDG ( $SUV_{max}$ : 7.72 与 3.63,  $t=2.725$ ,  $P=0.020$ ;  $SUV_{mean}$ : 6.74 与 3.02,  $t=3.982$ ,  $P=0.016$ ;  $SUV_{peak}$ : 10.85 与 2.73,  $t=8.904$ ,  $P=0.001$ ;  $SUL_{peak}$ : 6.93 与 3.18,  $t=2.465$ ,  $P=0.043$ ; MTV、TLG 间差异无统计学意义)。5 例良性病变中,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 检测病灶的参数均低于<sup>18</sup>F-FDG ( $SUV_{max}$ : 4.17 与 8.65,  $t=-3.435$ ,  $P=0.026$ ; MTV 差异无统计学意义)。结论 除食管癌、结直肠癌部分半定量参数低于<sup>18</sup>F-FDG 外,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 各参数在其他疾病良性诊断中均优于<sup>18</sup>F-FDG,具有更高的临床应用价值,但仍需大样本研究。

**[0268] 新型 CD8<sup>+</sup>T 特异性分子示踪剂<sup>68</sup>Ga-NODAGA-SNA006 在食蟹猴体内生物学行为研究** 赵善东(苏州大学附属第一医院 临床药理研究室) 王燕 郑梦 王超 桑士标 缪丽燕  
通信作者 缪丽燕, Email: miaolysuzhou@163.com

**目的** 研究发现,肿瘤浸润 CD8<sup>+</sup>T 细胞与免疫治疗在多种实体瘤患者的治疗效果和预后密切相关。基于核素示踪技术,对全身和肿瘤组织浸润的 CD8<sup>+</sup>T 细胞进行全身、无创、实时、动态的定量和监测逐渐成为热点之一。前期研究发现<sup>68</sup>Ga 标记特异性靶向人 CD8 的单域抗体 SNA006 可在体内实现 CD8<sup>+</sup>T 细胞的动态实时定量监测,为指导其临床转化,本研究首次在非人灵长类动物食蟹猴体内全面探索<sup>68</sup>Ga-NODAGA-SNA006 生物分布、药物代谢动力学特性并评估其体内安全性。**方法** 首先,利用双功能螯合剂 Mal-NODAGA 对纳米抗体进行定位偶联修饰后进行<sup>68</sup>Ga 标记、纯化和质控,制备定位标记的<sup>68</sup>Ga-NODAGA-SNA006;其次,选取 2 只雄性食蟹猴,分别经下肢小隐静脉给予低(25 μg/kg, 50.27 MBq)、高(150 μg/kg, 44.56 MBq)两种不同抗体浓度的<sup>68</sup>Ga-NODAGA-SNA006 示踪剂,在注射后 0.25 h、0.5 h、1 h、1.5 h、2 h 和 4 h 进行 PET/CT 显像;同时在给药前和每次 PET/

CT 扫描前,采集静脉血 3 ml,一部分用于 ELISA 测定血清中 SNA006-GSC 抗体浓度 (ng/ml),另一部分利用 γ 计数仪测定 CPM,利用 Winnonlin 软件拟合得到血 PK 参数;最后,结合生理模型,利用 OLINDA 软件推算靶器官吸收剂量和全身有效剂量考察安全性。结果 <sup>68</sup>Ga 可以顺利实现 NODAGA-SNA006 的定位标记,标记率>95%,放化纯>98%。两组抗体剂量下食蟹猴<sup>68</sup>Ga-NODAGA-SNA006 的动态 PET/CT 扫描结果显示:(1)示踪剂主要通过肾脏和膀胱排泄,如,注射 1 h 时,肾脏摄取 SUV 值为 61.76±20.752;(2)在 CD8<sup>+</sup>T 细胞丰富的组织中(如脾脏和骨髓)高摄取,而在 CD8<sup>+</sup>T 细胞缺乏的组织中(如肌肉和大脑)摄取很低,如注射 15 min 时,低剂量组脾脏、骨髓和淋巴结的摄取值 SUV 分别为:19.53±15.40, 5.57±2.39 和 4.84±3.67;(3)进一步对比 25 μg/kg 剂量组与 150 μg/kg 结果发现,低剂量组的脾脏和骨髓摄取明显高于高剂量组(37.17 vs 11.93; 8.32 vs 2.05),出现竞争结合显像,证明本示踪剂具有很好地靶向性和特异性;(4)PK 结果显示:ELISA 和 γ 计数两种方法拟合的血药时曲线趋势基本一致,且利用皮尔逊相关性分析显示,两者具有很强的相关性( $R^2=0.9381$ ),Winnolin 软件中拟合计算两组剂量下半衰期分别为 51.51 min 及 34.77 min,血中清除较快。(5)OLINDA 软件推算人体吸收剂量结果显示,25 μg/kg 剂量组有效吸收剂量低于 150 μg/kg,但两者均低于<sup>89</sup>Zr 标记抗体片段的分子探针<sup>89</sup>Zr-Df-IAB22M2C(0.65 mSv/MBq),即本探针安全可靠。结论 肿瘤浸润 CD8<sup>+</sup>T 细胞特异性分子探针<sup>68</sup>Ga-NODAGA-SNA006 在食蟹猴体内靶向性好、特异性强、体内清除较快、成像质量佳,安全性好,具有临床转化意义,有望用于指导肿瘤治疗过程中患者的筛选、疗效的早期评估、个体化治疗提供依据。

基金项目 国家自然科学基金(82104318)

**[0269] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对心脏肿瘤患者预后的评估价值** 孟晶晶(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 鲁瑶 张焯虹 李全 郑雅琦 张颖 柏江 常智 李璐奇 焦建 张晓丽  
通信作者 张晓丽, Email: xlzhang68@126.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对心脏肿瘤患者预后的评估价值。**方法** 自 2015 年 1 月至 2021 年 12 月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现心脏肿瘤的患者共 91 例,其中 57 例患者经手术或穿刺获得病理结果。获取受检者 PET/CT 全身显像的半定量参数:病灶  $SUV_{max}$ 、病灶  $SUV_{mean}$ 、肝脏  $SUV_{mean}$  [liver], 计算病灶靶本比值  $TBR_{max} = SUV_{max} / SUV_{mean}$  [liver], 肿瘤代谢体积 (MTV)。通过查阅患者临床电子病历和电话随访患者本人或其家属获取其生存状况。全因性死亡作为唯一的终点事件。随访截至时间为 2022 年 5 月 31 日。用 Cox 单因素和多因素逐步回归法分析预测心脏肿瘤患者死亡的独立危险因素。**结果** 57 例心脏肿瘤患者中,男 25 例,女 32 例。良性 24 例,其中 1 例死亡。恶性 33 例,其中 28 例死亡。良性心脏肿瘤患者年龄(46±12)岁,恶性年龄(55±15)

岁。截止至随访日随访时间 1-86 月,中位随访 25(1~86)个月。Cox 单因素和多因素回归分析示,患者性别、年龄、发病时间、肿瘤大小、心脏肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 各项参数(包括 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、TBR<sub>max</sub>、MTV、TLG),以及 PET/CT 未发现转移等可能的影响因素后,患者发病时间和未发现转移是预测患者死亡的保护性因素 [HR 95% CI: 0.922(0.862-0.986), P=0.018; HR 95% CI: 0.608(0.390-0.947), P=0.028]。SUV<sub>max</sub>和 TBR<sub>max</sub>是预测患者死亡的危险因素 [HR 95% CI: 1.053(1.016-1.091), P=0.005; HR 95% CI: 1.148(1.045-1.262), P=0.004]。多因素回归分析显示,在考虑患者年龄、性别、发病时间、肿瘤大小、SUV<sub>max</sub>、TBR<sub>max</sub>、未发现转移灶等可能的影响因素后,发病时间 [HR 95% CI: 0.912(0.850-0.978), P=0.009] 是预测患者死亡的保护性因子, SUV<sub>max</sub> [HR 95% CI: 1.074(1.001-1.153), P=0.048] 和 TBR<sub>max</sub> [HR 95% CI: 1.172(1.003-1.371), P=0.046] 是预测患者死亡的独立危险因素。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的 SUV<sub>max</sub> 和 TBR<sub>max</sub> 均能估测心脏肿瘤患者的预后。SUV<sub>max</sub> 和 TBR<sub>max</sub> 是预测心脏肿瘤患者死亡的独立危险因素。

**【0270】双受体靶向探针<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 的肿瘤显像研究** 吕小迎(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室、生物靶向治疗教育部重点实验室) 宋祥铭 龙宇 曾德兴 盖永康 兰晓莉

通信作者 盖永康, Email: gykmail@hust.edu.cn; 兰晓莉, Email: hzslxl@163.com

**目的** 整合素  $\alpha_v\beta_3$  和氨肽酶 N (APN/CD13) 在肿瘤血管生成中发挥重要作用,在增殖血管内皮细胞和多种肿瘤细胞中高度表达,被认为是肿瘤显像前景靶点。多肽精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸 (RGD) 和天冬酰胺-甘氨酸-精氨酸 (NGR) 可分别与  $\alpha_v\beta_3$  和 CD13 特异性结合。本研究在 10 种皮下和原位肿瘤模型中评估了之前开发的  $\alpha_v\beta_3$  和 CD13 双靶向探针<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 在肿瘤显像中的应用价值。**方法** 构建 10 种皮下和原位肿瘤模型,包括乳腺癌 (MCF-7)、卵巢癌 (SK-OV-3)、结直肠癌 (HCT-8)、胃癌 (NUGC-4)、胰腺皮下瘤和原位癌模型 (BxPC-3)、肝癌 (HuH-7)、胆囊癌 (NOZ)、肺癌 (HCC827) 和脑胶质瘤 (U87) 原位模型 ( $n \geq 4$ )。所有肿瘤模型在种瘤 2 周后均进行<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR PET/CT 显像,部分肿瘤模型同时进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像以比较 2 种探针的显像效果。<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 产物比活度为 37 MBq/nmol, 放射纯大于 95%。按 5.55 MBq/只<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 或 3.7 MBq/只<sup>18</sup>F-FDG 尾静脉注射,注射后 1h 进行 PET/CT 显像。勾画肿瘤感兴趣区计算每克平均注射剂量 (%ID/g) 并统计分析。在胰腺癌皮下瘤中进行<sup>68</sup>Ga-RGD、<sup>68</sup>Ga-NGR 单靶和阻断显像研究,验证<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 增强肿瘤亲和性和特异性。结果<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 在胰腺癌皮下和原位肿瘤、胆囊癌和乳腺癌皮下瘤中的摄取相对更高 (%ID/g > 1.1), 其次是卵巢癌、结直肠癌、肝癌和肺癌皮下瘤 (%ID/g 0.7-1.0)。相

应肿瘤与肌肉比 (T/M) 在高摄取组中可达到 7 倍以上。由于肌肉摄取较低,在原位胰腺癌和脑胶质瘤及胰腺癌、卵巢癌、结直肠癌、胆囊癌皮下瘤中,<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 的 T/M 值高于<sup>18</sup>F-FDG ( $P < 0.05$ )。<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 明显优于<sup>68</sup>Ga-RGD 和<sup>68</sup>Ga-NGR 单靶探针;与实验组相比,所有阻断组肿瘤摄取均显著下降 ( $P < 0.05$ )。结论 对<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 与<sup>18</sup>F-FDG、<sup>68</sup>Ga-RGD、<sup>68</sup>Ga-NGR 的比较研究及阻断研究,证实<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 在不同的皮下和原位人源肿瘤小鼠模型中表现出更优异的体内性能,为<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 临床应用于肿瘤显像提供了依据。

基金项目 国家自然科学基金(82030052,81801738)

**【0271】术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的纹理参数预测肺腺癌纵隔淋巴结转移的价值** 戴萌(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 赵新明 王娜 刘玉暖 敬凤连 陈晓琳

通信作者 赵新明, Email: xinm\_zhao@163.com

**目的** 探讨术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 纹理参数预测模型对肺腺癌纵隔淋巴结转移的预测价值,并进行外部验证。**方法** 回顾性分析两个研究中心入组肺腺癌患者 320 例:(1) 内部研究组,2016 年 1 月至 2021 年 2 月河北医科大学第四医院患者 288 例 [男 135 例,女 153 例,年龄(61.60±8.51)岁],术前 1 月内进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,进行完整的肺内原发肿瘤切除和规范的淋巴结清扫术;(2) 外部验证组,2017 年 11 月至 2021 年 4 月保定市第一中心医院患者 32 例 [男性 24 例,女性 8 例,年龄 41~73 岁,年龄(61.75±7.76)岁]。开源软件 LIFE<sub>EX</sub> 6.20 系统同机提取 PET 和 CT 纹理参数。人工神经网络 (ANN) 多层感知器功能 (内部按 7:3 随机分为训练组和验证组) 进行纹理特征降维并验证,筛选出标准权重值 > 50% 的参数。多因素二元 logistic 回归筛选肺腺癌纵隔淋巴结转移的独立预测因素分别建立 PET/CT 模型、PET 模型、CT 模型和临床模型。ROC 曲线及曲线下面积 AUC 值检测模型的预测能力。DeLong 检验比较不同模型间 AUC 的统计学差异。**结果** 320 例肺腺癌患者中,内部研究组 90 例存在纵隔淋巴结转移,外部验证组 18 例存在纵隔淋巴结转移。肺腺癌有无纵隔淋巴结转移两组间 104 个纹理参数中有 83 个纹理参数(42 个 PET 参数,41 个 CT 参数)具有统计学差异。人工神经网络筛选出 10 个标准权重值 > 50% 的纹理参数,包括 5 个 PET 参数:GLRLM\_GLNU、GLRLM\_SRLGE、Histogram\_Energy、GLRLM\_LRHGE 和 NGLDM\_Coarseness; 5 个 CT 参数 GLZLM\_ZLNU\_CT、GLZLM\_LZHGE\_CT、GLRLM\_GLNU\_CT、GLRLM\_LRLGE\_CT 和 GLZLM\_LZE\_CT。多因素二元 logistic 回归显示 2 个 PET 参数 (HISTO\_Energy、GLRLM\_SRLGE) 和 2 个 CT 参数 (GLRLM\_GLNU\_CT、GLZLM\_ZLNU\_CT) 是肺腺癌纵隔淋巴结转移的独立预测因素。临床特征原发肿瘤最大径 (T) 是肺腺癌纵隔淋巴结转移的独立预测因素。分别建立 PET/CT、PET、CT 模型和临床模型。内部研究组各模型 ROC 曲线的 AUC 值分别为

0.828、0.811、0.772 和 0.702。PET/CT 模型 AUC 值显著高于 CT 模型和临床模型(均  $P < 0.001$ )。PET/CT 模型和 PET 模型的 AUC 值间无统计学差异( $P = 0.168$ )。外部验证组中,各模型 AUC 值为 0.869、0.841、0.627、0.754,PET/CT 模型预测纵隔淋巴结转移的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 0.944(17/18)、0.786(11/14)、0.875(28/32)、0.850(17/20)、0.917(11/12),87.5%的肺腺癌患者进行准确淋巴结(N)分期,提示 PET/CT 模型外部验证良好。**结论** 术前基于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的纹理参数模型较好地预测了肺腺癌纵隔转移淋巴结状态,且外部验证预测性能良好,提高了肺腺癌纵隔淋巴结(N)分期。

**基金项目** 河北省重点科技研究计划项目(20210720)

**【0272】 $^{18}\text{F}$ -FAP-46 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在结直肠癌原发灶及转移灶检出中的比较** 刘长存(上海市第一人民医院核医学科) 吴珊 张锐 宋建华 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

**目的** 本研究旨在评价 $^{18}\text{F}$ -FAP-46 PET/CT 在诊断结直肠癌原发及转移灶方面的潜在价值,并与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像结果相比较。**方法** 研究纳入 24 例初诊或复发性结直肠癌患者,所有患者均在一周内行 $^{18}\text{F}$ -FAP-46 及 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像,测量原发灶及转移灶的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  以及肿瘤-本底比值(TBR),比较二者在肿瘤原发灶及转移灶中的诊断效能。所有病灶的最终诊断标准为病理结果或影像学随访结果。**结果**  $^{18}\text{F}$ -FAP-46 与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对结直肠癌原发灶的灵敏度、特异性均为 100%,二者  $\text{SUV}_{\text{max}}$  摄取值无明显差异( $P > 0.05$ ), $^{18}\text{F}$ -FAP-46 PET/CT 对腹膜转移诊断的灵敏度高于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT (100% 与 56.0%,  $P = 0.026$ )。 $^{18}\text{F}$ -FAP-46 与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对淋巴结、骨及其他转移灶诊断的灵敏度、特异性及准确性无统计学差异( $P > 0.05$ )。 $^{18}\text{F}$ -FAP-46 PET/CT 在原发灶、淋巴结、肝、骨转移灶的 TBR 均高于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FAP-46 PET/CT 对结直肠癌的原发灶及转移灶诊断的灵敏度及特异性均较高,可与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 互相补充,提高结直肠癌术前诊断及分期的准确性。

**【0273】 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PET 对晚期胆道系统肿瘤的分期价值研究:与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 的头对头比较** 吴美其(中国医学科学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 王雪竹 王艳宇 杨旭 赵海涛 霍力

通信作者 霍力,Email:huoli@pumch.cn

**目的** 我国胆道恶性肿瘤(BTC)高发,疾病治疗方案选择与预后依赖于肿瘤分期, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 可用于晚期 BTC 患者的分期,但对部分病理类型、肝内病变检出率欠佳,新型正电子示踪剂 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 靶向肿瘤间质中成纤维细胞,前期研究中可敏感检出 BTC 原发病灶。本研究拟比较 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PET 与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 对晚期 BTC 患者分期的价值。方

法 前瞻性纳入晚期(TNM 分期 III 或 IV 期)BTC 患者,包括肝内胆管细胞癌(ICC)、肝外胆管细胞癌(ECC)、胆囊癌(GBC)的初治或复发患者。 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PET/CT 与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在 3 天内用同一台 PET/CT 扫描仪完成。核医学科医师=记录无法用生理性摄取或炎性病变解释的局灶异常摄取为病灶,每器官或系统记录  $\leq 3$  处病灶,病灶性质确认由病理或经 $>3$  个月的综合随访确认。比较两种显像剂的病灶检出率与摄取( $\text{SUV}_{\text{max}}$  与靶本比 TBR)。**结果** 纳入 23 例晚期 BTC 患者(男性 16 例,年龄(60 $\pm$ 9)岁,11 例 ICC、7 例 ECC、5 例 GBC),39% 为初治患者。6 例 ECC/BTC 患者存在原发灶或原位复发灶, $^{18}\text{F}$ -FDG 与 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 均检出全部病灶,5 例 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46  $\text{SUV}_{\text{max}}$  更高;23 例患者存在肝内病灶或肝转移灶共 47 处, $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 检出率 100%, $^{18}\text{F}$ -FDG 检出率 89%, $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 TBR 显著高于 $^{18}\text{F}$ -FDG (7.4 $\pm$ 4.4 与 4.4 $\pm$ 2.4,  $P < 0.01$ )。存在淋巴结、骨、腹膜转移患者分别占 70%、22%、13%, $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 检出更多淋巴结转移灶(15/16 例 53/55 处 与 13/16 例 46/55 处),平均摄取大致相当; $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 检出更多腹膜转移灶, $\text{SUV}_{\text{max}}$  显著更高(7.6 $\pm$ 2.6 与 3.3 $\pm$ 1.4,  $P < 0.01$ )。 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 发现一处 $^{18}\text{F}$ -FDG 未检出的肾上腺转移。骨转移两种显像剂表现相当。仅 1 例患者有较为显著的肺转移, $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取更高。7 例患者 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 新发现肿瘤性病灶,2 例因新发现病灶分期上升。此外, $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 检出 7 例胰腺弥漫摄取增高与 4 例扩张胆管周围摄取增高,考虑与肿瘤占位效应造成胰管或胆管梗阻继发炎症相关。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PET 相较于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 对晚期 BTC 患者的肿瘤分期有提升价值,有潜力帮助 BTC 治疗方案选择。

**【0274】 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PETMRI 和  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在卵巢癌的临床应用价值初步研究** 孙高峰(海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京

通信作者 左长京,Email:changjing\_zuo@qq.com

**目的** 分析卵巢癌患者的 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PET MRI 和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像特点,对比两种显像技术在卵巢癌临床决策中的价值。**方法** 收集 2021 年 9 月 27 日至 2022 年 3 月 6 日 20 例疑诊为卵巢癌的患者,分别行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PETMRI 显像。PET/MR 采用飞行时间(TOF)技术进行 PET 数据采集及重建,PET 与 MRI 同步采集。采用呼吸门控技术,MRI 序列包括包括横断位抑脂  $T_2$ WI、横断位  $T_1$ WI 及 DWI。由两位高年资核医学医师分别进行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 或 $^{68}\text{Ga}$ -FAP-46 PETMRI 图像解读分析,阅片重点包括卵巢癌的诊断和鉴别诊断、腹盆腔种植转移灶的范围及具体分布、测量病灶的  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 。FDG 及 FAP-46 定量指标的比较采用配对  $t$  检验。**结果** 20 例患者中 19 例被确诊为卵巢癌,其中 17 例为浆液性癌,2 例为子宫内膜样腺癌,1 例为阑尾低级别肿瘤。其中 17 例浆液性癌均发生了腹盆腔的种植转移,厘米级及亚厘米级病灶,FAP-46 显示更清楚,病灶 FAP-46  $\text{SUV}_{\text{max}}$  显著高于 FDG  $\text{SUV}_{\text{max}}$  ( $P < 0.05$ ),此外小病灶 DWI 表现为弥散受限高信号,也有助于提高诊断效能。对于大于

2cm 的病灶,FAPI 摄取程度与 FDG 代谢程度, $SUV_{max}$  相仿 ( $P>0.05$ );卵巢癌网膜系膜种植转移灶初期小,FDG 代谢低;与肠壁黏连,解剖差异小,视觉分辨难度大。对于内膜样腺癌,FAPI 摄取程度显著低于 FDG,此外 MRI 多参数成像, $T_2WI$  及 DWI 对于浆液性癌和内膜样腺癌鉴别诊断明显优于 CT。**结论** 对于卵巢浆液性癌,FAPI PET/MR 诊断价值优于 FDG PET/CT,尤其对于小病灶的诊断,对于初诊疑似内膜样腺癌者,FAPI PET/MR 则劣于 FDG PET/CT。

**[0275]  $^{18}F$ -FDG 动、静态代谢参数与非小细胞肺癌病理亚型及分期的关系研究** 莫奕文(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 张旭 刘慧 樊卫

通信作者 樊卫,Email:fanwei@susucco.org.cn

**目的** 探讨不同病理亚型及分期非小细胞肺癌(NSCLC)患者的 FDG 动、静态代谢参数差异性。**方法** 前瞻性分析 34 例进行了全身动态  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像的 NSCLC 患者。分别记录每例患者的病理组织学类型、分化程度及 TNM 分期。动态 PET/CT 显像从注射  $^{18}F$ -FDG 后立即采集,采集 60 min,共 97 帧( $30\times 2s, 6\times 10s, 6\times 30s, 55\times 60s$ ),静态 PET/CT 显像采用最后 10 min(50-60 min)的数据进行重建。根据病灶大小和病灶的测量可重复性确定靶病灶。从降主动脉自动提取图像衍生输入函数(IDIF)。随后采用 41% $SUV_{max}$  阈值勾画法绘制靶病灶的感兴趣区(VOI),并获取每个 VOI 的时间-活度曲线(TAC)。将 TAC 数据上传至 PMOD 动力学建模软件,采用不可逆三室模型分析,并对数据进行非线性拟合,得到每个 VOI 的  $K_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $VB$ 、净流入率( $K_i$ )是根据  $K_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$  的值计算而得,反映的是葡萄糖代谢速率。随后获取每个 VOI 的  $SUV$ 、MTV 及 TLG。**结果** 肺鳞癌(SCC)的肺部原发灶  $SUV_{mean}$  高于肺腺癌(AC) ( $11.84\pm 4.72$  与  $8.22\pm 3.44$ ,  $P=0.039$ ),SCC 肺部原发灶的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、MTV 及 TLG 也高于 AC,但差异无统计学意义。AC 转移性淋巴结的 TLG 明显高于 SCC,差异具有统计学意义 ( $97.83\pm 142.51$  与  $33.13\pm 43.56$ ,  $P=0.030$ )。SCC 和 AC 肺部原发灶的 FDG 动力学参数差异无统计学意义。SCC 转移性淋巴结的  $k_2$  高于 AC,差异具有统计学意义 ( $3.196\pm 2.278$  与  $2.138\pm 1.928$ ,  $P=0.038$ )。AC 转移性淋巴结  $K_i$  高于 SCC ( $0.062\pm 0.045$  与  $0.037\pm 0.025$ ,  $P=0.030$ )。NSCLC 原发灶 MTV 及 TLG 与 T 分期呈正相关关系,T 分期越高,MTV、TLG 越大,均  $P<0.05$  但不同 N 分期患者的 FDG 代谢参数无差异性。**结论** SCC 肺部原发灶的 FDG 静态代谢参数高于 ACC,但 SCC 转移性淋巴结的 FDG 静态代谢参数低于 AC。AC 肺部原发灶的净流入率  $K_i$  略低于 SCC,但 AC 转移性淋巴结的净流入率  $K_i$  高于 SCC。

**[0276] 利用 PETMR 进行  $^{18}F$ -AIF-NOTA-JR11 的动力学分析** 孟祥溪(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实

验室) 于江媛 谢卿 孔含静 周云 杨志  
通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com

**目的** 通过 PET/MR 的动态 PET 扫描,确定靶向 SSTR-2 的放射性药物  $^{18}F$ -AIF-NOTA-JR11 在体内的动力学行为和分布规律,从而获得关于受体表达和采集技术参数方面的信息,帮助临床诊断神经内分泌肿瘤。**方法** 入组经病理诊断确定为神经内分泌肿瘤阳性的肝转移患者 9 例,均利用联影医疗科技股份有限公司的 uPMR790 PET/MR 设备进行动态 PET 研究和同步的 MR 采集。动态 PET 采用床旁注射的方式,剂量约为 0.1 mCi/kg。采集后立刻在患者肝顶到盆腔的视野进行持续 90 min 的单床位 PET 采集,并进行共 47 帧的动态重建。在 PET 采集的同时,采集患者的  $T_1$  加权、 $T_2$  加权和弥散加权成像。根据 PET 和 MR 的图像,对患者病灶和腹腔内主要器官(肝、肾、脾、胃、小肠、肌肉和骨骼)进行手动分割。对腹主动脉进行分割,提取输入函数。**结果** 针对入组的 9 例患者,共识别出病灶 129 个,其中 94 个为肝转移,24 个为肝外淋巴结,8 个为骨转移,3 个为胰腺的原发病灶。基于器官和病灶分割的结果获得时间-活度曲线,可见各器官具有特征性的活度变化规律。病灶的时间活度曲线显示出明显的可逆结合特征,因此,使用可逆二室模型( $r2TCM$ )对其动力学方程进行拟合。由于病灶异质性和呼吸运动的影响,对病灶参数进行了主成分分析,筛选出 42 个特征较为一致的病灶。根据可逆二室模型的结果,病灶的不可替换结合势( $BP_{ND}$ )均值为 0.946(中位数为 0.828),分布体积(DV)为 18.07 ml/cm<sup>3</sup>(中位数为 17.80 ml/cm<sup>3</sup>)。进一步得到了其 Logan 图和可逆结合图。不同时间的动态 PET 显像分析发现,15-90 min 的图像质量均较高,可作为临床诊断的依据。**结论** 通过 PET/MR 动态 PET 显像,获得了神经内分泌肿瘤肝转移的基本的动力学特征。尽管使用的 PET/MR 具有目前主流商业化产品中最长的轴向视野,但其灵敏度仍然是限制动力学研究的重要因素。未来将在全身动态 PET 方面进一步探索。

**[0277] MRI 对  $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT 阴性的初诊前列腺癌患者的诊断价值** 王一宁(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军 陈若华

通信作者 陈若华,Email:crh19870405@163.com

**目的** 评估 MRI 和  $^{68}Ga$ -前列腺特异膜抗原(PSMA) PET/CT 对于初诊前列腺癌患者的诊断效能,比较存在 PSMA-/FDG+病变的前列腺癌患者与其他患者的临床病理学特征,评估 MRI 相对于  $^{68}Ga$ -PSMA PET/CT 在初诊前列腺癌患者中的附加诊断价值。**方法** 回顾性研究 200 例初诊前列腺癌患者,所有患者均在 20 日内分别行  $^{68}Ga$ -PSMA-11 PET/CT 全身显像和 MRI 检查,同时有完整有效的随访结果。根据患者的 PET/CT 和 MRI 检查结果将患者分为存在至少 1 处 PSMA-/MRI+病灶的患者和其他未见 PSMA-/MRI+病灶的患者。通过两独立样本  $t$  检验和  $\chi^2$  检验比较存在 PSMA-/MRI+病灶的患者和其他患者之间临床病理学特征

的差异。通过单因素和多因素回归分析探索 PSMA-/MRI+病灶的预测因素。通过 ROC 曲线评估 PSA 水平的最佳阈值以预测 PSMA-/MRI+病灶。结果 本研究共纳入 200 例初诊前列腺癌患者,17 例 (8.5%) 患者经过 MRI 检查发现至少 1 处 PSMA-/MRI+病灶,其中 15 例患者的原发病灶未见明显 PSMA 摄取,而 MRI 检查异常;3 例患者 MRI 检出 PSMA 阴性的异常盆腔淋巴结;6 例患者发现有 PSMA-/MRI+骨转移病灶。PSMA-/MRI+患者与其他患者的 PSA 水平 ( $P=0.002$ ) 和 Gleason 评分 ( $P=0.013$ ) 有显著差异。将 PSA 水平  $24.05 \text{ ng/ml}$  确定为预测 PSMA-/MRI+病灶的最佳阈值 (曲线下面积  $0.760$ ,  $95\% \text{ CI}=0.639-0.881$ ,  $P<0.001$ )。单因素回归分析发现患者 PSA 水平高低 ( $OR=0.095$ ,  $95\% \text{ CI}=0.021-0.426$ ,  $P=0.002$ ) 和 Gleason 评分高低 ( $OR=0.140$ ,  $95\% \text{ CI}=0.045-0.440$ ,  $P=0.001$ ) 与 PSMA-/MRI+病灶相关。多因素回归分析发现 PSA 水平高低 ( $OR=0.117$ ,  $95\% \text{ CI}=0.024-0.566$ ,  $P=0.008$ ) 和 Gleason 评分高低 ( $OR=0.218$ ,  $95\% \text{ CI}=0.060-0.787$ ,  $P=0.020$ ) 是 PSMA-/MRI+病灶检出的独立预测因素。结论 当 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 PET/CT 对初诊前列腺癌患者呈阴性结果时, MRI 可能对部分患者具有潜在的附加诊断价值。尤其是当患者的 PSA 水平较低 ( $\text{PSA} \leq 24.05 \text{ ng/ml}$ )、Gleason 评分较低 (Gleason 评分  $\leq 7$ ) 时, MRI 相对于 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 PET/CT 更加具有附加诊断价值。

**【0278】短时间呼吸门控 PET 肿瘤显像:首次在全景 PET/CT 上的探索研究** 刘国兵 (复旦大学附属中山医院核医学科) 陈曙光 呼岩 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 探讨短时间呼吸门控全景 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在疑似肿瘤病例显像中的诊断效能。方法 前瞻性纳入 71 例疑似恶性肿瘤患者进行呼吸门控全景 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像,采集 15 min 静态图像。每个病例重建 4 组 PET 图像,即 15 min 非门控图像 (Ungated-15)、15 min 门控图像 (Gated-15)、5 min 非门控图像 (Ungated-5) 和 6 min 门控图像 (Gated-6)。测量并统计比较每组图像的病灶检测率、病灶半定量参数 (包括  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{peak}}$ 、 $\text{SUV}_{90\%}$  和 MTV)、病灶-肝脏靶本比 (TLR)、病灶-血池靶本比 (TBR)、图像噪声及图像质量视觉评分。结果 来自胸部及上腹部病灶共计 390 个,其中 Gated-15 的病灶检测率 (97.2%) 显著高于 Ungated-15 (93.6%,  $P=0.001$ ) 和 Ungated-5 (92.3%,  $P=0.001$ ), 但与 Gated-6 的病灶检测率 (95.9%,  $P=0.993$ ) 之间无统计学差异。选取其中 131 个病灶测量半定量参数,结果显示相比 Ungated-15 和 Ungated-5, Gated-15 上病灶具有显著增大的  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{peak}}$ 、 $\text{SUV}_{90\%}$ 、TLR、TBR 和显著减低的 MTV (均  $P<0.001$ ), 这些组间差异在小病灶和非纵隔/腹膜后病灶表现更为显著。然而,以上病灶半定量参数在 Gated-15 和 Gated-6 组间无统计学差异 (均  $P>0.05$ )。虽然门控图

像 (Gated-15 和 Gated-6) 的图像噪声及图像质量主观评分显著低于 Ungated-15, 但与 Ungated-5 相仿, 且 Gated-15 和 Gated-6 的图像信噪比 (SNR: 在肝脏分别为  $14.20 \pm 1.98$  和  $9.79 \pm 1.37$ , 在血池分别为  $15.87 \pm 3.46$  和  $10.80 \pm 2.02$ ) 均处于符合诊断要求的较高水平。结论 6 min 呼吸门控全景 PET/CT 显像可获得较好地肿瘤显像效果, 有望推进呼吸门控技术在临床的推广运用。

**【0279】 $^{11}\text{C}$ -蛋氨酸 (MET) PET/MR 多参数成像对鉴别脑胶质瘤放疗后复发进展与治疗相关改变的临床应用** 李春艳 (华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 徐媛媛 刘芳 胡帆 阮伟伟 兰晓莉  
通信作者 兰晓莉, Email: hzslxl@163.com

目的 评价一体化 $^{11}\text{C}$ -蛋氨酸 (MET) PET/MR 多参数显像对于鉴别脑胶质瘤患者治疗后病灶复发与治疗相关改变的诊断价值。方法 本前瞻性研究连续纳入治疗后 MR 随访中怀疑病情进展的脑胶质瘤患者进行 $^{11}\text{C}$ -MET PET/MR 显像。注射后 20 min 开始 PET 显像, 同时采集 MRI 结构像 ( $T_1\text{WI}$ 、 $T_2\text{WI}$ 、FLAIR) 以及弥散加权成像、动脉自旋标记成像、磁共振波谱功能序列。以临床及影像长期随访结果判断 PET/MR 显像与增强 MR 的诊断效能, 并评价  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、病灶与对侧正常脑组织 T/N 比值、ADC、病灶与对侧正常脑组织 ADC 比值、CBF、病灶与对侧正常脑组织 CBF 比值、Cho/Cr、Cho/NAA 多个参数及其组合对于诊断的价值 ( $t$  检验, ROC 曲线分析)。结果 共纳入 29 例胶质瘤患者 (10 例 WHO II, 10 例 WHO III, 9 例 WHO IV), 其中 17 例诊断为病情进展 (TP, 16 例为临床随访确诊, 1 例再次手术病理确诊), 5 例病情稳定 (SD), 7 例为治疗相关改变 (TRC)。一体化 PET/MR 诊断灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 86.4%、100.0%、89.7%、100.0%、70.0%; 增强 MR 灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 90.9%、57.1%、82.8%、87.0%、66.7%。PET/MR 对于低级别胶质瘤病变的显示更有优势, 而增强 MR 对于脑膜病变灵敏度更高, 但对于鉴别治疗后复发与放射性坏死特异性较差。对于 TP 与 SD 组, 病灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$  ( $3.47 \pm 1.38$  与  $2.17 \pm 0.52$ ,  $P<0.05$ )、T/N ( $2.21 \pm 0.80$  与  $1.36 \pm 0.42$ ,  $P<0.05$ )、CBF 比值 ( $1.25 \pm 0.50$  与  $0.91 \pm 0.22$ ,  $P<0.05$ ) 及 Cho/Cr ( $3.04 \pm 2.18$  与  $1.64 \pm 0.72$ ,  $P<0.05$ ) 显著高于 TRC 组。T/N (cutoff  $>1.79$ , AUC 0.844, 准确性 79.3%)、 $\text{SUV}_{\text{max}}$  (cutoff  $>2.46$ , AUC 0.828, 准确性 79.3%)、Cho/Cr (cutoff  $>1.995$ , AUC 0.762, 准确性 69.2%) 和 CBF 比值 (cutoff  $>1.005$ , AUC 0.747, 准确性 75.9%) 是鉴别价值较高的参数。对于多参数而言, T/N 联合  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、Cho/Cr (AUC 0.9619, 准确性 92.3%), T/N 联合 Cho/Cr、CBF 比值 (AUC 0.9619, 准确性 92.3%) 诊断效能最佳。结论 一体化 $^{11}\text{C}$ -MET PET/MR 比增强 MR 显像更准确鉴别治疗后复发病变与治疗相关改变, T/N 联合  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、Cho/Cr, T/N 联合 Cho/Cr、CBF 比值诊断价值最优。多参数 $^{11}\text{C}$ -MET PET/MR 显像对于鉴别脑胶质



瘤治疗后复发进展与治疗相关改变具有明显优势。

**【0280】FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在胆管细胞癌评估中的比较** 田颖(南方医科大学南方医院核医学科、广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 谭建儿 代若雪 李洪生

通信作者 李洪生, Email: lhs0425@126.com

**目的** 比较<sup>68</sup>Ga( Gallium)/<sup>18</sup>F( Fluorine) 标记的成纤维细胞活化蛋白抑制剂( FAPI) 与<sup>18</sup>F( Fluorine) 标记的 FDG PET/CT 在评估胆管细胞癌( CCA) 中的作用。**方法** 收录从 2020 年 9 月至 2022 年 3 月疑似或诊断为 CCA 的患者 54 例, 患者接受了<sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。通过 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 量化示踪剂摄取, 并确定肿瘤与背景比值( TBR) (SUV<sub>max</sub> 肿瘤/SUV<sub>mean</sub> 器官)。**结果** 总共有接受手术或活检的 33 例患者 [ 19 例男性和 14 例女性; 中位年龄 63 岁( 35, 85) 岁] 被纳入最终分析, 其中肝内 CCA( iCCA) 14 例, 肝外 CCA( eCCA) 15 例, 胆管炎症 4 例。在新诊断( 23 例) 和术后( 6 例) 的 29 例癌症患者中, 25/29 例患者共检出 30 个原发性恶性肿瘤。1 例肝内 CCA( iCCA) 患者有 3 个肝内病灶, 另 1 例有 4 个。从视觉评估来看, FAPI 显像 30 个原发肿瘤摄取均升高( 灵敏度: 100%, 准确性: 88. 2%), 而 FDG 显像仅有 23 个原发灶摄取增高( 灵敏度: 76. 7%, 准确性: 88. 5%)。4 个良性病变均显示 FAPI 摄取, 而 3/4 显示 FDG 摄取。<sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 识别出更多的区域淋巴结和远处转移( 53 与 41, 115 与 89), 尤其是在检测腹膜转移时( 55 与 36)。<sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像原发性或复发性肿瘤的 SUV<sub>max</sub> 和 TBR 均高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT( SUV<sub>max</sub>: 15. 18±6. 18 与 6. 71±4. 02,  $P<0.001$ ; TBR: 11. 22±6. 97 与 3. 19±2. 4,  $P<0.001$ )。此外, <sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 在区域淋巴结(  $P<0.001$ )、腹膜(  $P<0.001$ ) 和骨病灶的 SUV<sub>max</sub> 和 TBR( 3 个病灶, 31. 57±16. 31 与 7. 07±3. 65,  $P=0.082$ ; 26. 33±13. 61 与 3. 93±2. 00,  $P=0.081$ ) 比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 高, 而远处淋巴结、肝脏和肺的 SUV<sub>max</sub> 和 TBR 在<sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上相似。CCA 原发灶 FAPI 显像 SUV<sub>max</sub> 与肿瘤大小呈正相关(  $r=0.377, P=0.04$ ), 与肿瘤分化程度及 CA19-9 水平无相关性。**结论** <sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 在 CCA 分期方面可能优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT, 特别是在原发性恶性肿瘤的检测、区域淋巴结、腹膜和骨转移方面。

**【0281】<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在神经内分泌瘤诊断价值比较的研究** 刘小婷( 郑州大学第一附属医院核医学科) 孙珂 李彦鹏 李龙 韩星敏

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 两种影像学诊断方法对神经内分泌瘤( NETs) 的诊断价值比较及诊断策略。**方法** 筛选自 2020 年 6 月至 2022

年 1 月确诊的 43 例患者 [ 男 25 例, 女 18 例, 年龄( 57±13) 岁], 其中 21 例患有胰腺 NETs, 10 例患有胃肠道 NETs, 6 例患有肺部 NETs, 3 例恶性嗜铬细胞瘤, 3 例原发部位不明的 NETs。根据 WHO 对于 NETs 的分级标准, G1/G2 患者 38 例, G3 患者 5 例。所有患者均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 2 周后均行<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 检查, 用 2 种检查方式分别对 1075 个解剖部位进行扫描, 所有解剖部位根据是否为恶性肿瘤分为阳性和阴性两种, 使 2 种检查方法相对照。将活检作为诊断的“金标准”, 结合影像学检查以及临床随访结果综合分析, 确定真阳性和真阴性病灶。用 $\chi^2$  检验进行统计学分析。**结果** 通过活检结合影像学检查最终诊断的真阳性病灶共 102 个, <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 检查出阳性的病灶 97 个, <sup>18</sup>F-FDG 检出 81 个病灶。<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 显像的灵敏度为 95. 10% ( 97/102), <sup>18</sup>F-FDG 检查的灵敏度为 79. 41% ( 81/102), 两者特异性分别为 99. 67% ( 969/973)、99. 51% ( 968/973), 两者准确性分别为 99. 16% ( 1066/1075)、97. 58% ( 1049/1075)。<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 显像在诊断 NETs 的灵敏度、准确性方面显著优于<sup>18</sup>F-FDG(  $P=0.003, P=0.004$ ), 而在诊断特异性方面两者无统计学差异(  $P=1.00$ )。**结论** 1. <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide PET/CT 对 NETs 诊断价值相对于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT, 准确性和灵敏度较好, 在诊断神经内分泌瘤的过程中存在一定的优势。<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 存在一定的优势, 更优于<sup>68</sup>Ga 标记生长抑素类药物特异性结合于 NETs 细胞表面表达的 SSTR, 有助于临床 NETs 的诊断及治疗, 有望成为一种对 NETs 的常规诊断方法。2. 本研究病例多为 G1/G2 级, 结果显示<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide PET/CT 诊断效率优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT, 而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检出 G3 病灶数较多, 两者结合可能成全面而高效的 NETs 诊断策略。

**【0282】宫颈癌<sup>18</sup>F-FDG PET 影像学瘤周区域特征在人工分割时的稳定性研究** 谭争( 北京理工大学生命学院) 龚坦 尚斐 孙洪赞

通信作者 孙洪赞, Email: sunhongzan@126.com

**目的** 对肿瘤周区域的定量分析可以预测基因表达、临床病理和生存疗效。本研究分析了宫颈癌患者<sup>18</sup>F-FDG PET 图像肿瘤和瘤周感兴趣区域( ROI) 影像学特征的稳定性。**方法** 纳入 20 例宫颈癌患者, 所有患者均注射<sup>18</sup>F-FDG( 0. 08-0. 15) mCi/kg, 等待 60 分钟后行 PET/MRI 扫描( GE Signa), 得到横断位 T<sub>2</sub>WI 和 PET 图像。PET 图像使用带飞行时间和点扩散函数建模的有序子集期望最大化迭代算法进行重建。两名放射医师在 T<sub>2</sub>WI 序列最大肿瘤层面分别手动勾画出肿瘤 ROI, 其中一名放射医师在一个月后再次进行勾画。将肿瘤 ROI 复制到对应 PET 图像上, 并通过形态学操作生成宽度为 4 个像素( 2. 81mm) 的环形瘤周 ROI。使用 PyRadiomics V3. 0 工具包在 PET 图像的肿瘤和瘤周 ROI 各提取 88 个影像学特征( 18 个直方图特征和 70 个纹理特征)。对同一观察者的两次勾画之间和不同观察

者的勾画之间进行对比分析,使用 Dice 系数评价肿瘤 ROI 的相似性,使用组内相关系数 (ICC) 评价影像组学特征的一致性。在 ICC 的计算中,分别统计  $ICC > 0.9$ 、 $ICC \leq 0.75$  和  $ICC$  在  $(0.75, 0.9)$  区间内的特征数量。Dice 系数和 ICC 的计算基于 Python 进行。**结果** 肿瘤 ROI 中,观察者内的平均 Dice 系数为  $0.957 \pm 0.015$ ,观察者间的为  $0.931 \pm 0.022$ ;观察者内的特征平均 ICC 为  $0.982 \pm 0.070$ ,观察者间的为  $0.968 \pm 0.090$ ;观察者内  $ICC > 0.9$  的特征数量有 86 个,观察者间的有 83 个;观察者内  $ICC \leq 0.75$  的特征数量有 2 个,观察者间的有 2 个;观察者内  $ICC$  在  $(0.75, 0.9)$  区间内的特征数量有 0 个,观察者间的有 3 个。瘤周 ROI 中,观察者内的平均 Dice 系数为  $0.723 \pm 0.076$ ,观察者间的为  $0.564 \pm 0.094$ ;观察者内的特征平均 ICC 为  $0.957 \pm 0.051$ ,观察者间的为  $0.901 \pm 0.090$ ;观察者内  $ICC > 0.9$  的特征数量有 78 个,观察者间的有 56 个;观察者内  $ICC \leq 0.75$  的特征数量有 1 个,观察者间的有 7 个;观察者内  $ICC$  在  $(0.75, 0.9)$  区间内的特征数量有 9 个,观察者间的有 25 个。**结论** 研究结果表明,在宫颈癌患者<sup>18</sup>F-FDG PET 图像上肿瘤和瘤周 ROI 中提取的影像组学特征均具有较高的稳定性。

**【0283】靶向 P97-NPL4-UFD1 通路的纳米靶向载体 Cu-(DDC)2@PLA-PEG 提高肿瘤 Cu(DDC)2 摄取的可视化研究** 梁祥(南方医科大学南方医院 PET 中心,广东省中医院核医学科) 黄顺 陈小慧 刘欣然 胡慧冉 石大志 杨雅莉 吴湖炳

通信作者 吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

**目的** 利用<sup>64</sup>Cu/Cu 在化学性质上的同一性,用<sup>64</sup>Cu 取代部分 Cu 参加 Cu(DDC)2 螯合反应,在荷瘤鼠活体上用小动物 PET/CT 显像验证<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG 靶向载体的有效性。**方法** 1. 将<sup>64</sup>Cu/Cu 溶液和 DDC 溶液溶于@PLA-PEG 溶剂中,混合,充分搅拌使其大量负载<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG。2. 行<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG 在 U87 荷瘤鼠体内小动物 PET/CT 显像研究,并与<sup>64</sup>Cu(DDC)2、<sup>64</sup>CuCl<sub>2</sub> 比较。采用结合视觉分析及定量分析结合的分析方法。定量分析运用 Inveon Research Workpalce 软件进行感兴趣区域勾画,测定%ID 作定量分析,计算肿瘤与肌肉%ID(T/M)比值。3. 行<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG U87 荷瘤鼠 12h 生物分布研究。4. 测定<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG、<sup>64</sup>Cu(DDC)2、<sup>64</sup>CuCl<sub>2</sub> 酯水分配系数 Log P 值。5. 采用 Western blot 法测定 U87 肿瘤细胞中 NPL4 蛋白表达水平。**结果** 1. 3 种探针<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG、<sup>64</sup>Cu(DDC)2、<sup>64</sup>CuCl<sub>2</sub> 荷瘤鼠模型中的小动物 PET/CT 显像,肿瘤均有不同程度摄取,其中以<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG 显像效果最好。2. 荷瘤鼠中抑制显像肿瘤呈阴性摄取,表明<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG 在肿瘤处的浓聚为特异性摄取。3. 通过不同时间点的靶/非靶值确定<sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG 较佳显像时间为注射后 12h。4. U87 荷瘤鼠 12h 生物分布结果显示各显像剂放射性主要集中在肝脏、胆囊、肾脏、肺、胃及小肠,其中肝脏、胆囊

最高。除肺组织放射性摄取较高外,各主要组织、器官的生物分布结果与 PET 显像显示放射性分布情况基本一致。5. <sup>64</sup>Cu/Cu-(DDC)2@PLA-PEG 体内药代动力学性质符合简单二室模型,适合作为静脉注射显像剂;生物分布实验发现探针主要经过肝肠代谢,另有一部分经过肾脏代谢,与探针 logP 值的脂溶性相符合。6. Western blot 法测定 U87 肿瘤细胞中表达 NPL4 蛋白。**结论** Cu-(DDC)2@PLA-PEG 能更稳定将<sup>64</sup>Cu(DDC)2 输送至肿瘤处,提高肿瘤对<sup>64</sup>Cu(DDC)2 摄取;Cu-(DDC)2@PLA-PEG 通过靶向 P97-NPL4-UFD1 通路被肿瘤细胞摄取。

**【0284】<sup>68</sup>Ga 标记的 MHI-148 多功能探针用于肿瘤诊疗的研究** 朱家序(武汉大学中南医院核医学科) 李崇佼 潘芯 徐葵 雷萍 何勇

通信作者 何勇,Email:vincentheyong@163.com

**目的** 以具有肿瘤靶向与杀伤性的新型近红外荧光染料 MHI-148 为载体,设计一种肿瘤靶向 PET/NIRF 成像的双模态、诊疗一体化多功能探针,用于肿瘤的诊断及光热治疗。**方法** 采用化学合成法合成 MHI-DOTA,将<sup>68</sup>Ga 与 MHI-DOTA 螯合构建探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-MHI。通过高效液相色谱测定探针的标记率、放化纯和体内外稳定性。紫外分光光度计检测 MHI-148 及 MHI-DOTA 的吸收及发射光谱。热像仪记录不同浓度 MHI-148 溶液在 808nm 激光 ( $1W/cm^2$ ) 照射下的热像图及温度。活体成像仪摄取 MHI-148 及 MHI-DOTA 体外荧光图像。流式及  $\gamma$  计数器检测 MCF-7 细胞对 MHI-148 及<sup>68</sup>Ga-DOTA-MHI 的摄取。CCK-8 检测 MHI-148 及 MHI-DOTA 对 MCF-7 细胞的毒性以及光毒性。BALB/c-nude 小鼠(4-6w,雌性)左上肢皮下注射  $1 \times 10^6$  个 MCF-7 细胞构建肿瘤模型,待肿瘤直径至 5-8mm,行小动物 PET 及 NIRF 显像。在尾静脉注射<sup>68</sup>Ga-DOTA-MHI 后 0.5、2、4h 及 MHI-DOTA 后 6、24、72h 处死小鼠分别行放射性及荧光生物分布分析。将 MCF-7 荷瘤小鼠分为 5 组,分别接受 PBS+NIR 激光、MHI-148+NIR 激光、MHI-DOTA+NIR 激光、MHI-148、MHI-DOTA 治疗。用热像仪记录含 NIR 激光治疗组的肿瘤区域的温度变化。随后隔天记录各组肿瘤大小及体质量。终止后对重要器官行 HE 染色,对肿瘤行 HE、TUNEL、Ki67 及 HSP70 染色。采用 *t* 检验进行 2 组比较。**结果** 多功能探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-MHI 成功构建,标记率>95%,放化纯>98%,在血清、PBS 及体内 4h 稳定性均>91%。MHI-DOTA 光谱分析及荧光强度相对 MHI-148 无明显差异,其最大吸收及发射峰为 776nm、801nm,表明 DOTA 的偶连不会改变探针光特性。不同浓度 MHI-148(50-150 $\mu$ g/ml)在激光照射 5min 后溶液温度可上升 20-40 $^{\circ}$ C。MCF-7 对<sup>68</sup>Ga-DOTA-MHI 的摄取明显高于 MCF-10A 且能被 OATP 抑制剂阻断。CCK-8 实验示 MHI-148 与 MHI-DOTA 对 MCF-7 的细胞及光毒性无差异,激光组较无激光组对 MCF-7 有更高的毒性。生物分布、荧光及 PET 显像示探针主要分布于血池、肺、肝脏和泌尿系统,表明探针主要经肝脏和肾脏代谢,且 MHI-DOTA 在泌尿

系分布高于 MHI-148,表明 DOTA 的偶连改善了探针水溶性。探针注射后 15min 肿瘤清晰显影,随后逐渐浓聚,可被 BSP 阻断;荧光于 24h 最强,随后逐渐减弱;PET 显像 6h T/M 比值为  $8.22 \pm 1.92$ 。尾静脉注射探针 MHI-148 或 MHI-DOTA 后小鼠肿瘤在激光照射下温度可达  $60^{\circ}\text{C}$ ,PBS 组温度升高不明显;MHI-148+激光与 MHI-DOTA+激光组肿瘤无增大,其他 3 组肿瘤较治疗时增大 35-44 倍。器官 HE 染色示 MHI-DOTA 无明显毒性,MHI-DOTA+激光组肿瘤可见空泡化及较多 HSP 表达,TUNEL 较对照组多,Ki-67 明显减少。**结论** 成功制备的多功能探针 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-MHI 显示出较好的肿瘤靶向及杀伤性,预示其可为肿瘤的诊疗提供更多新思路 and 手段。

**【0285】 $^{18}\text{F}$ -FCH PET/CT 显像在原发性甲状旁腺功能亢进术前诊断中的应用** 李剑秋(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华,Email:lijianqiucq@163.com

**目的** 探讨 $^{18}\text{F}$ -FCH PET/CT 显像在原发性甲状旁腺功能亢进术前诊断中的临床价值。**方法** 分析临床诊断为原发性甲状旁腺腺瘤或增生(PHPT)拟行手术前于本科行 $^{18}\text{F}$ -FCH PET/CT 显像的患者 27 例,由 2 名核医学医师对其 PET/CT 影像进行分析,以病理结果为“金标准”。**结果** 27 例患者 $^{18}\text{F}$ -FCH PET/CT 显像共检出病灶 36 个,分别为甲状旁腺腺瘤或增生(25 个)、结节性甲状腺肿(6 个)、甲状腺髓样癌转移灶(3 个)和甲状旁腺癌或其转移灶(2 个),漏诊病灶 1 个,为甲状旁腺组织;诊断的灵敏度、特异性、阳性预测值和阴性预测值分别为 98.1%、85.2%、86.4%、64.5%。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FCH PET/CT 显像可常规用于原发性甲状旁腺腺瘤或增生(PHPT)术前的定位诊断检查,灵敏度较高。

**【0286】 $^{68}\text{Ga}$  标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂 ( $^{68}\text{Ga}$ -FAPI) 在胃印戒细胞癌 PET 显像中的回顾性多中心研究** 逢一臻(厦门大学附属第一医院核医学科 & 闽南 PET 中心) 李骏鹏 康飞 赵军 谢芳 汪静 吴华 孙龙 陈皓鋆

通信作者 陈皓鋆,Email:leochen0821@foxmail.com

**目的** 在此项回顾性多中心研究中,探讨了 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 显像对原发性 and 转移性胃印戒细胞癌(GSRCC)的诊断效能,并与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 比较。**方法** 本研究选取 2020 年 6 月至 2021 年 6 月期间在厦门大学附属第一医院、复旦大学附属华山医院、同济大学附属东方医院和空军军医大学第一附属医院 PET 中心行 $^{18}\text{F}$ -FDG 和 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 或 PET/MRI 检查,资料完整的 34 例胃印戒细胞癌患者。所有影像资料在厦门大学附属第一医院统一进行回顾性分析。采用  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、肿瘤/本底比值(TBR)及诊断效能(灵敏度、特异性、准确性)对两种影像学方法进行比较。最终诊断通过病理结果或影像学随访的方式证实。**结果** 本研究共纳入 34 例胃印戒细胞癌患者(男 16 例),中位年龄 51(25-85 岁)。27

例接受 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查,7 例接受 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 检查。(1)与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 相比, $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 在原发肿瘤( $\text{SUV}_{\text{max}}$ :5.2 与 2.2,  $P=0.001$ ; TBR:7.6 与 1.3,  $P<0.001$ )、转移性淋巴结( $\text{SUV}_{\text{max}}$ :6.8 与 2.5,  $P<0.001$ ; TBR:5.8 与 1.3,  $P<0.001$ )、骨和内脏转移灶( $\text{SUV}_{\text{max}}$ :6.5 与 2.4,  $P<0.001$ ; TBR:6.3 与 1.3,  $P<0.001$ )和不常见转移灶( $\text{SUV}_{\text{max}}$ :6.0 与 2.5,  $P<0.001$ ; TBR:6.2 与 2.0,  $P<0.001$ )中表现出更高的肿瘤摄取及最佳的靶/本底比值;(2)在诊断效能方面, $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 在检测原发肿瘤(73% [16/22] 与 18% [4/22],  $P<0.001$ )、局部复发灶(100% [7/7] 与 29% [2/7],  $P=0.071$ )、淋巴结转移灶(77% [59/77] 与 23% [18/77],  $P<0.001$ )和远处转移灶(93% [207/222] 与 39% [86/222],  $P<0.001$ )中较 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 具有更高的灵敏度;(3)在临床 TNM 分期中, $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 较 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 上调临床 TNM 分期 3 例(3/22, 14%),并在 6 例患者中检测出更多转移灶(6/22, 27%)。**结论** 在这项回顾性多中心研究中, $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 在原发和转移性 GSRCC 中显示出较 $^{18}\text{F}$ -FDG 更高的示踪剂摄取和肿瘤/本底比值,诊断 GSRCC 具有更高的灵敏度和准确性。因此, $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 对胃印戒细胞癌的分期及再分期具有较高的诊断效能,准确的分期/再分期有助于进一步指导临床治疗决策。

**【0287】 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 预测食管鳞癌根治性同步放化疗疗效的临床研究** 赵亮(厦门大学附属第一医院核医学科闽南 PET 中心) 逢一臻 陈珊宇 吴华 孙龙 林勤 陈皓鋆

通信作者 陈皓鋆,Email:leochen0821@foxmail.com

**目的** 本研究旨在探索 $^{68}\text{Ga}$  标记的成纤维细胞活化蛋白抑制剂 ( $^{68}\text{Ga}$ -FAPI) PET/CT 半定量参数对接受标准根治性放化疗的食管鳞状细胞癌(ESCC)患者的预后价值。**方法** 对来自一项前瞻性研究(NCT04416165)的食管癌患者进行了回顾性分析。共纳入 2019 年 12 月至 2021 年 3 月接受配对 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的 34 例局部晚期 ESCC 患者。从相应的 PET/CT 图像计算原发肿瘤的  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、总肿瘤体积(GTV)、总病灶糖酵解(TLG)和总病灶  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI (TL-FAPI)。根据具体情况,使用 student's  $t$  检验或 Mann-Whitney  $U$  检验比较未配对的参数;使用配对  $t$  检验或 Wilcoxon 配对符号秩检验比较配对参数。生成 Kaplan-Meier 曲线以计算无进展生存期(PFS)和总生存期(OS),并进行 Cox 回归分析以确定哪些 PET/CT 参数是 PFS 和/或 OS 的预后预测因素。**结果** 中位随访时间 21(13-26)个月后,18 例患者被证实疾病进展。随访期间共有 16 例患者死亡,均为疾病进展所致。所有纳入患者的 1 年 PFS 和 OS 率分别为 47.1% 和 70.6%。T4 期肿瘤患者的  $\text{SUV}_{\text{max}}$ -FDG、 $\text{SUV}_{\text{max}}$ -FAPI、GTVFDG、GTVFAPI、TLG、TL-FAPI 均显著高于 T2/T3 期肿瘤患者( $P<0.01$ )。中位  $\text{SUV}_{\text{max}}$ -FAPI 和 GTVFAPI 分别显著高于中位  $\text{SUV}_{\text{max}}$ -FDG 和 GTVFDG (中位  $\text{SUV}_{\text{max}}$ :

14.9 与 11.1,  $P=0.002$ ; 中位 GTV: 20.3  $\text{cm}^3$  与 14.6  $\text{cm}^3$ ,  $P<0.001$ )。单因素 Cox 回归分析中, T 分期、N 分期、GTVFDG、GTVFAPI、TLG、TL-FAPI 与 PFS 相关; 而 T 分期、GTVFDG、GTVFAPI、TLG、TL-FAPI 与 OS 相关。在多变量分析中,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的 TLG (cut-off 值 221.9 g) 是 OS ( $P=0.022$ ) 的独立预后因素;  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 的 GTVFAPI (cut-off 值 33.9  $\text{cm}^3$ ) 是 PFS ( $P=0.033$ ) 和 OS ( $P=0.042$ ) 的独立预后因素。**结论** 此项初步研究表明,  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 可能对接受根治性放化疗的 ESCC 患者具有预后预测价值。它可以通过在治疗前指导治疗方案的优化来帮助患者个体化治疗。未来需要更大样本和更长观察期的前瞻性研究。

### 【0288】 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 在碘难治性分化型甲状腺癌诊断及临床决策中的应用价值 石祥瑞(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 王政杰 许璐 庞华

通信作者 庞华, Email: phua1973@163.com

**目的** 本研究拟通过  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 显像为碘难治性分化型甲状腺癌 (RAIR-DTC) 患者寻找复发转移灶, 并与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像进行对比, 比较两者在碘难治性分化型甲状腺癌中的诊断效能。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 31 日收治的 RAIR-DTC 与 DTC 患者各 20 例, 进行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 全身显像, 于一周内再次进行  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 全身显像。结合患者的 CT、超声以及血清球蛋白水平等临床指标, 两位具有核医学专业知识的放射科医师在  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 以及  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 上确定了假定的疾病部位, 并将每个病灶使用 PET/CT 融合图像勾勒出感兴趣区 (ROI)。自动轮廓绘制程序被设置为固定  $\text{SUV}_{\text{max}}$  阈值 40%。在固定阈值下测量  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、峰值摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{Peak}}$ )、肿瘤代谢体积 (MTV) 和总病灶糖酵解 (TLG)。PET/CT 定量指标的比较采用配对  $t$  检验。**结果** 结合 40 例患者的 CT、超声以及血清球蛋白水平等临床指标确定了 46 个转移病灶 (20 例 RAIR-DTC 中发现 25 个, 20 例 DTC 中发现 21 个)。转移部位包括淋巴结 ( $n=40$ )、肺结节 ( $n=3$ )、气管 ( $n=1$ ) 和骨病变 ( $n=2$ )。其中  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检测到 44/46 个病灶 (95.65%;  $\text{SUV}_{\text{max}}$  范围从 3.5 到 9.8, 中位  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为 6.1), 而  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 在 38/46 个病灶 (82.61%) 中呈阳性 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$  范围从 2.8 到 19.2, 中位  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为 8.5)。**结论** 本研究表明, 对于甲状腺癌转移病灶的检出,  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 显像并不比  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 更有优势。尽管如此,  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 仍可以成为检测甲状腺癌转移病灶的有效手段, 尤其是对于失分化甲状腺癌,  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 可用于识别因 PSMA 摄取高而可能有资格接受 PSMA 靶向放射性核素治疗的患者。

### 【0289】 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 联合多参数 MRI 检测临床显著性前列腺癌 孟小丽(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 王敏 韩婷婷 康飞

通信作者 康飞, Email: fmmukf@qq.com

**目的** 寻找不同 PI-RADS 评分病变中 PSMA PET/CT 检测临床显著性前列腺癌 (csPCa) 的个体化阈值, 并探索多阈值联合诊断模型检测 csPCa 的性能是否优于单独的 mpMRI 和 PSMA PET/CT。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 11 月本院怀疑前列腺癌行 mpMRI 及  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 检查患者的临床及影像学资料。mpMRI 图像由 2 位放射科医师采用前列腺成像报告和数据系统 (PI-RADS) 2.1 版本进行评估,  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 采用最大标准摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ ) 对前列腺病变的放射性摄取程度行半定量评价。所有患者均接受了经直肠超声活检 (TRUSB), 初始活检结果为阴性的患者接受了进一步靶向活检或至少 6 个月的随访。csPCa 定义为 Gleason 评分 (GS)  $\geq 7$ 。采用受试者工作特性 (ROC) 曲线确定不同 PI-RADS 评分中 PET/CT 的个体化诊断阈值, 比较 mpMRI、PET/CT 整体阈值与 PET/CT 个体化阈值在不同 PI-RADS 评分病变中检测 csPCa 的效能, 并比较多阈值联合诊断模型在整体中的检测效能是否优于单独的 mpMRI 和 PET/CT。**结果** 共有 218 例患者纳入研究, 其中 csPCa 组 113 例, 非 csPCa 组 105 例, 年龄 49-91 (68.5  $\pm$  8.5) 岁。ROC 曲线显示, 在 PI-RADS 3-5 分病变中, 存在 PET/CT 个体化诊断阈值,  $\text{SUV}_{\text{max}}$  临界值分别为 4.2 [曲线下面积 (AUC) 0.901; 灵敏度 86%, 特异性 88%]; 5.7 (AUC 0.902; 灵敏度 80%, 特异性 94%); 6.0 (AUC 0.928; 灵敏度 79%, 特异性 97%), 而 PET/CT 整体诊断阈值  $\text{SUV}_{\text{max}}$  临界值为 5.3 (AUC 0.912; 灵敏度 78%, 特异性 91%)。在 PI-RADS 3 分病变中, PET/CT 个体化阈值诊断效能明显高于 mpMRI 及 PET/CT 整体阈值 (均  $P<0.001$ ); 在 PI-RADS 4 分病变中, PET/CT 个体化阈值诊断效能与 PET/CT 整体阈值相似, 但高于 mpMRI ( $P<0.05$ ); 在 PI-RADS 5 分病变中, mpMRI 的诊断效能优于 PET/CT 整体阈值及个体化阈值。若在 PI-RADS 3 和 4 分病变中添加 PET/CT 个体化诊断阈值, 检测 csPCa 的效能最佳 (准确性 90%, 灵敏度 93%, 特异性 86%), 可获得最大的临床净收益。**结论** 病变的 PI-RADS 评分不同, 存在不同的 PET/CT 诊断阈值。多阈值联合诊断模型检测 csPCa 的效能明显高于单独的 mpMRI 及 PSMA PET/CT。

### 【0290】基于 PET 影像和 SVM 预测肺癌 ALK 突变状态 王兵元(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室)

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 研发一种结合 PET 影像和支持向量机 (SVM) 预测间变性淋巴瘤激酶 (ALK) 突变状态的无创方法。**方法** 回顾性收集自 2016 年 1 月至 2022 年 5 月在郑州大学第一附属医院行 PET 检查和病理检查的患者。排除检查之前经过治疗的患者和多病灶患者, 共收集到 324 例数据 (ALK 阳性 150 例, ALK 阴性 174 例)。经临床经验丰富的核医学科医师半自动勾画 ROI 之后, 对图像进行预处理并采用影像组学工具包 pyradiomics 提取影像组学特征, 再用最小绝对收

缩和选择操作(LASSO)法提取与 ALK 突变状态相关性最强的影像组学特征,以完成特征降维。将数据随机分成没有重叠的训练组和测试组,用训练组对 SVM 进行,再用测试组数据测试的分类效果。**结果** 从预处理后的 PET 影像中共提取 976 组学特征,LASSO 法筛选出 11 个与 ALK 突变状态相关性最强的特征,采用 7:3 比例将数据随机分成训练集和测试集。SVM 在训练集和测试集的曲线下面积(AUC)分别为 0.78 和 0.73。**结论** 采用 PET 影像和 SVM 预测 ALK 突变状态,有望成为临床精准筛选 ALK 抑制剂治疗收益患者的一种补充方法。

**[0291]<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对胃癌分期和再分期的诊断效能比较的初步研究** 张蜀茂(西南医科大学附属医院核医学科、核医学与分子影像四川省重点实验室、西南医科大学核医学研究所) 王为 徐婷婷 邱琳 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**目的** 比较<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于胃癌原发灶、淋巴结转移灶和远处转移灶的潜在诊断效能,探讨这 2 种检查方法对胃癌患者分期和再分期的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 12 月在西南医科大学附属医院核医学科行 PET/CT 显像并经病理确诊的胃癌患者。患者于 1 周内完成<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像。PET/CT 图像由 3 位经验丰富的核医学医师评估,以病理活检、临床及影像随访结果为金标准。分析 2 种 PET/CT 图像,比较<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在胃癌 TNM 分期中的作用。采用 McNemar 检验、Mann-Whitney *U* 检验比较组间差异。**结果** 共纳入 25 例胃癌患者,男 12 例,女 13 例,年龄(55.8±12.1)岁。<sup>68</sup>Ga-FAPI 在原发灶、淋巴结转移灶及远处转移灶中的 SUV<sub>max</sub>(10.28、9.20、8.00)均明显高于<sup>18</sup>F-FDG(3.20、3.15、4.00,*U*=59.0、53.5、200.0,均 *P*<0.01)<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检测胃癌原发灶的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 95%(19/20)、68.4%(13/19)、100%(5/5)与 83.3%(5/6)、96%(24/25)与 72%(18/25)、100%(19/19)与 92.9%(13/14)、83.3%(5/6)与 45.4%(5/11)。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对于转移灶的检出率高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT [淋巴结:97.4%(75/77)与 41.6%(32/77),远处转移:97.2%(275/283)与 43.1%(122/283)]。与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在 14/25 的患者中发现了新病灶,并改变了 7/25 的患者的肿瘤分期。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对胃癌患者分期与再分期的具有较高的诊断效能,有助于进一步指导临床治疗决策。

**[0292]一种基于<sup>18</sup>F-FDG 全身 PET 的个体代谢网络构建方法及其临床诊断效果评估** 王振国(中国科学院深圳先进技术研究院,劳特伯生物医学成像研究中心) 吴亚平 杨永峰 王梅云 孙涛

通信作者 孙涛,Email:tao.sun@siat.ac.cn

**目的** 人体代谢平衡依赖于各个器官的协同作用。现有 PET 图像的诊断指标多基于目标区域的局部 SUV 摄取,然而器官之间的关联协同作用同样是人体健康的重要标准,相关的工作较少。本研究利用全身 PET 图像,提出了一种个体水平的多器官代谢网络构建方法,为代谢性疾病和系统性疾病诊断提供一种新的参考指标。**方法** 本研究基于联影 uEXPLORER 全景 PET 所获取的全身 SUV 图像。代谢网络由基于 18 个组织器官(包括全脑、心肌、肺、肝、胰腺、脾脏、左右肾、肌肉、脊髓、血池以及 7 个脑区)的 SUV 值构建。个体网络构建方法如下:(1)基于 24 名健康人群的 SUV 图像建立参考网络,任意两器官之间的连接强度为 SUV 群体分布值的相关性;(2)24 名健康群体中加入一例待分析患者数据,采用上述方法得到一个新的扰动网络;(3)将扰动网络与参考网络的差值作为个体网络。基于以上方法,针对 10 例肺癌患者,1 例新冠肺炎康复患者(30 天),1 例肠胃出血患者进行了基于个体代谢网络特性的诊断测试,分别从单器官以及系统两个层面进行了评估。**结果** 参考组内个体网络之间的有较高的相似性,任意两个个体网络间平均相似性为 0.921±0.133;测试病例个体网络中所有器官节点的连接强度与每个器官所对应的 SUV 差值有较高的相关性,例如对新冠康复患者以及肠胃出血患者,*R*<sup>2</sup> 值分别为 0.946 和 0.797(*P*<0.05);肺癌患者个体网络中肺所对应节点的连接强度与参考网络中该节点连接强度的差异性高于二者 SUV 的差异性;所有个体病例的代谢网络与参考网络展现出明显的异质性,10 例肺癌患者的代谢网络平均节点连接强度为 6.3,参考网络的平均节点连接强度为 2.1;新冠康复者个体网络中,肺与其他器官,尤其是脑区的关联性很强,此现象可能与肺炎激发的免疫反应有关。**结论** 本研究提出了一种基于全身 PET 图像建立个体代谢网络的方法,基于该方法得到的个体代谢网络实现了对器官之间的关联效应的量化,为 PET 图像诊断提供了一种全新的视角及相应的量化参考指标,是对传统 PET 图像诊断指标的补充,在代谢性疾病,系统性疾病诊断方面有较大的应用潜力。

**[0293]<sup>64</sup>Cu-HKP2201 新型多肽探针靶向 PD-L1 的肿瘤 PET 全身显像研究** 张露露(南京医科大学附属南京医院核医学科) 王艳蓉 胡宽 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

**目的** 制备靶向细胞程序性死亡-配体 1(PD-L1)的显像药物<sup>64</sup>Cu-HKP2201,行探针针对黑色素瘤 B16F10 及结肠癌 MC-38 细胞及荷瘤小鼠的靶向性研究。**方法** 固相法合成多肽小分子 HKP2201,多肽序列为 WHRSYYTWNLNT,多肽以 DOTA 为螯合剂与放射性核素<sup>64</sup>Cu 偶联。以醋酸钠缓冲体系调节反应体系 pH=5.0,80℃ 加热 5min 制备<sup>64</sup>Cu-HKP2201。分析型 HPLC 检测药物的放射化学纯度及稳定性,放射化学纯度>99%的放射性药物用于后续实验。通过细胞免疫荧光及免疫组化验证黑色素瘤细胞 B16F10 及结

肠癌细胞 MC-38 的 PD-L1 蛋白表达,将 B16F10 及 MC-38 细胞分别与<sup>64</sup>Cu-HKP2201 共孵育,通过测定  $\gamma$  计数验证细胞对该药物的特异性摄取。以不同浓度多肽为阻断剂测定半抑制浓度,验证探针与 PD-L1 蛋白的亲合力。建立 B16F10 及 MC-38 荷瘤鼠模型,考察药物在荷瘤小鼠体内分布情况,并行 micro-PET/CT 显像活体成像研究。**结果** <sup>64</sup>Cu-HKP2201 标记产率为(90.5±4.9)% (未经衰减校正),放化纯>99%。在 FBS 中 37℃ 孵育 4 h 后药物性状稳定,放化纯>99%,经小鼠体内代谢后药物仍保持稳定,放化纯>99%。HPLC 保留时间为 7.75min,脂水分布系数为-2.46,与临床应用的 PD-L1 多肽 WL12 相比,HKP2201 亲水性更佳。细胞实验显示,<sup>64</sup>Cu-HKP2201 对 PD-L1 高表达的 B16F10 及 MC-38 细胞具有高亲和性和特异性。以<sup>64</sup>Cu 标记的 HKP2201 及 WL12 半抑制浓度分别为 117.2 及 90.4nmol/L,提示探针对于 PDL1 的亲合性与 WL12 相当。生物分布结果示<sup>64</sup>Cu-HKP2201 血液清除迅速,但肝脏及肾脏有较多浓聚,其中药物在肝脏的浓聚在注射药物后 8 小时达到高峰。**结论** <sup>64</sup>Cu-HKP2201 的制备高效简便,产物具有良好的生物学性能,对 PD-L1 高表达的前列腺癌及结肠癌细胞亲和性高,与 WL12 亲和力相当,有望成为理想的靶向 PD-L1 的肿瘤诊断药物。

**[0294]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 延迟显像与 PET/MRI 对胆道系统肿瘤区域淋巴结评估价值的初步研究** 高志慧 (复旦大学附属中山医院核医学科,上海市影像医学研究所) 肖杰 张一秋 陈曙光 程登峰 石洪成  
通信作者 石洪成,Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 分析目前用于术前胆道系统肿瘤区域淋巴结常规评估手段,联合区域淋巴结清扫术后病理,评估各种显像技术在区域淋巴结评估中的价值。**方法** 收集 2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日在本院行胆道肿瘤根治术,并完成区域淋巴结清扫的患者(排除标准:术前无本院影像学或无 PET/CT 资料),收集术前腹部 CT 和/或 MRI 数据、PET/CT 和/或 PET/MRI 数据;影像科和核医学科医师分别根据图像特点判断区域淋巴结性质,根据术后病理结果,判断各种评估手段对区域淋巴结评估的价值。**结果** 共纳入 80 例患者,其中术后病理证实肝门胆管癌 43 例,远端胆管癌 26 例,同时肝门胆管癌+远端胆管癌 1 例,壶腹部肿瘤 4 例,其他 6 例(包括肝细胞肝癌和胆囊癌等)。其中术后病理证实区域淋巴结转移者 25 例(31.3%),CT 联合 MRI 对区域淋巴结判读仅局限于大小及形态,对肿大区域淋巴结综合准确率为 61.3%,灵敏度为 44%,特异性为 69.1%。其中 11 例仅行单独<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,其中 8 例淋巴结转移(72.3%),<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像准确性为 54.5%,灵敏度为 62.5%,特异性为 33.3%; 27 例行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 延迟显像,其中 7 例淋巴结转移(28.6%),<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像准确性为 59.3%,灵敏度为 28.6%,特异度为 70.0%; 30 例行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合 PET/MRI 显像,其中 5 例淋巴结转移(16.7%),<sup>18</sup>F-FDG

PET/CT 联合 PET/MRI 显像准确性为 56.7%,灵敏度为 80.0%,特异性为 52.0%; 12 例行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合延迟和 PET/MRI 显像,其中 5 例淋巴结转移(41.7%),联合显像准确性为 75.0%,灵敏度为 80.0%,特异性为 71.4%。**结论** 单独<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 延迟显像及<sup>18</sup>F-FDG PET 联合 PET/MRI 对于评估胆道系统肿瘤区域淋巴结准确率相似,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合延迟和 PET/MRI 显像具有更高的诊断价值。

**[0295]<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 分子靶向显像与 mpMRI 成像技术在前列腺癌诊断中的对比研究** 李永亮 (宁夏医科大学总医院核医学科) 李娟  
通信作者 李娟,Email: 13909575176@126.com

**目的** 1. 探讨 42 例可疑前列腺癌患者<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像及 mpMRI 显像的参数特点,并与病理结果对照,评价<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 和 mpMRI 在前列腺良恶性病变诊断与鉴别诊断中的应用价值;2. 应用受试者工作特征曲线(ROC),计算曲线下面积(AUC)以评估 PET/CT 显像的最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)、miPSMA 评分及 mpMRI 成像的 ADC 值对前列腺癌的诊断效能;3. 探讨 SUV<sub>max</sub>、miPSMA 评分、ADC 值与前列腺癌危险分层、病理类型、血清 PSA 及 Gleason 评分的关系。**方法** 前瞻性纳入本院 2020 年 1 月至 2022 年 1 月期间可疑前列腺癌的患者共 42 例。分别行<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 及 mpMRI 显像,以病理及随访结果作为诊断“金标准”,将患者分为前列腺癌组(PCa 组)和良性前列腺增生(BPH)两组。根据定性和半定量两种分析方法对<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像结果进行综合判断。定性分析以 miPSMA 评分≥2 为阳性,半定量分析以 SUV<sub>max</sub>>5.14 为阳性。采用 kappa 相关分析,比较不同显像参数与病理金标准的一致性。应用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析,对比<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像定性分析的 miPSMA 评分,半定量参数 SUV<sub>max</sub>、mpMRI 成像 ADC 值对前列腺癌的诊断效能;运用 Spearman 或 Pearson 相关分析,比较<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像参数和 mpMRI 成像参数与前列腺癌患者的血清 PSA 水平及病灶 Gleason 评分的相关性。**结果** 1. <sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像定性分析,以 miPSMA 评分≥2 为诊断标准,其诊断 PCa 的灵敏度、特异性、准确性分别为 78.7%、83.3%、100%,阳性预测值、阴性预测值分别为 100%、56.2%。miPSMA 评分定性分析结果在判定前列腺病变性质方面与“金标准”具有较强的一致性(k=0.614); 2. PCa 组患者 SUV<sub>max</sub> 值高于 BPH 组患者(10.71±6.43 vs 3.99±0.89),差异有统计学意义(t=4.14, P<0.001)。根据 ROC 曲线获得 SUV<sub>max</sub> 的截断值为 5.14。以 SUV<sub>max</sub>>5.14 为诊断标准,SUV<sub>max</sub> 诊断 PCa 的灵敏度、特异性、准确性分别为 90.9%、88.8%、90.4%,阳性预测值、阴性预测值分别为 96.7%、72.7%。SUV<sub>max</sub> 在判定前列腺病变性质方面与“金标准”具有很强的一致性(k=0.738); 3. 高危 PCa 患者 SUV<sub>max</sub> 高于低-中危 PCa 患者(16.01±7.47 vs 10.27±7.00),差异有

统计学意义( $t=2.241, P=0.03$ )。以  $SUV_{max}>8.1$  为诊断标准,  $SUV_{max}$  诊断高危 PCa 的灵敏度、特异性、准确性分别为 96.0%、62.5%、87.8, 阳性预测值、阴性预测值分别为 88.8%、83.3%; 4. 前列腺腺泡腺癌患者的  $SUV_{max}$  值高于特殊病理类型 PCa 患者 ( $17.83\pm 8.00$  vs  $13.21\pm 7.88$ ), 但差异无统计学意义( $t=-0.963, P=0.343$ ); 两组患者的 miPSMA 评分差异无统计学意义( $t=1.765, P=0.184$ ); 5. PCa 患者的 ADC 值低于 BPH 患者 ( $0.77\pm 0.13$  vs  $0.85\pm 0.09$ ), 差异有统计学意义( $t=-4.05, P<0.001$ )。根据 ROC 曲线, 以 ADC 值  $\leq 0.68$  作为诊断标准, 其诊断 PCa 的灵敏度、特异性、准确性分别为 69.6%、88.8%、73.8%, 阳性预测值、阴性预测值分别为 95.8%、44.4%。ADC 值在判定前列腺病变性质方面与“金标准”一致性较好( $k=0.43$ ); 6. 高危 PCa 患者的 ADC 值低于低-中危 PCa 患者 ( $0.59\pm 0.13$  vs  $0.76\pm 0.16$ ), 差异有统计学意义( $t=2.241, P=0.032$ ); 7.  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 显像定量参数  $SUV_{max}$  较定性参数 imPSMA 评分诊断前列腺癌的灵敏度高 (90.9% vs 78.7%), 特异性不足 (88.3% vs 100%), 两种方法虽然对前列腺癌的诊断效能差异无统计学意义( $\chi^2<6.63, P>0.05$ ) 但  $SUV_{max}$  在判定前列腺病变性质方面与“金标准”的一致性强于 imPSMA 评分 ( $k=0.738$  vs  $k=0.614$ ); 8.  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 显像 imPSMA 评分、 $SUV_{max}$  与 mpMRI 成像 ADC 值对前列腺癌的诊断效能差异虽无统计学意义( $\chi^2<6.63, P>0.05$ ) 但  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 的半定量参数  $SUV_{max}$  在判定前列腺病变性质方面与“金标准”的一致性最强 ( $k=0.738$ ); 9. 血清 PSA 与 miPSMA 评分呈正相关( $r=0.546, P<0.001$ ), 与  $SUV_{max}$  无相关性。Gleason 评分与  $SUV_{max}$  及 miPSMA 评分呈正相关( $r=0.497, 0.476, P=0.005, 0.006$ ); 10. ADC 与血清 PSA 及 Gleason 评分呈负相关( $r=-0.397, P=0.010; r=-0.352, P=0.048$ ); 11.  $SUV_{max}$ 、miPSMA 评分与 ADC 均呈负相关( $r=-0.472, P=0.002; r=-0.563, P<0.05$ )。结论 1. 以  $SUV_{max}>5.14$  为前列腺癌的判断阈值,  $SUV_{max}>8.1$  为高危前列腺癌判断阈值, 获得较好的诊断效能, 与病理结果有较好的一致性; 2. 以  $ADC\leq 0.68$  为前列腺癌的判断阈值, 获得较好的诊断效能, 与病理结果有较好的一致性; 3.  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 显像定量参数  $SUV_{max}$  诊断前列腺癌的灵敏度、准确性、阴性预测值高于定性参数 miPSMA 评分, 特异性及阳性预测值低于 miPSMA 评分, 但差异均无统计学意义; 4.  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 显像参数  $SUV_{max}$ 、miPSMA 评分诊断前列腺癌的灵敏度、准确性、阳性预测值、阴性预测值均高于 mpMRI 成像 ADC 值,  $SUV_{max}$  的特异性与 ADC 值相同, 差异均无统计学意义, 在判定前列腺病变性质方面,  $SUV_{max}$  与“金标准”的一致性最强; 5.  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 显像参数  $SUV_{max}$ 、miPSMA 评分与 Gleason 评分呈正相关, 与 ADC 值呈负相关; miPSMA 评分与血清 PSA 呈正相关,  $SUV_{max}$  与血清 PSA 无相关性, ADC 值与血清 PSA 及 Gleason 评分呈负相关。

#### 【0296】头对头比较 $^{68}Ga$ -P137 与 $^{68}Ga$ -PSMA-II PET/

CT 对前列腺癌的诊断效能 全志永(空军军医大学第一附属医院核医学科) 王敏 韩婷婷 孟小丽 康飞  
通信作者 康飞, Email: fmmukf@qq.com

目的  $^{68}Ga$ -P137 是一种新型的氧基氨基二氨基丙酸-尿素(ODAP-Urea) PSMA 配体。本研究的目的是比较  $^{68}Ga$ -P137 和  $^{68}Ga$ -PSMA-11 在疑似前列腺癌(PCa)患者中的分布、诊断和分期表现。方法 该前瞻性研究已获机构伦理委员会批准(参考编号, KY20212118-F-1)。前瞻性地招募了 12 例疑似前列腺癌的患者。所有患者在 10 天内均接受了  $^{68}Ga$ -PSMA-11 PET/CT 扫描和  $^{68}Ga$ -P137 PET/CT 比较。对所有患者进行不良事件监测。在前列腺内病变、转移性器官和正常器官中获得了显像剂的定量摄取。以前列腺活检和前列腺切除术的病理结果作为参考。结果 12 例患者的年龄为 ( $72.83\pm 7.17$ ) 岁, 中位 PSA 水平为 17.28 (范围为 4.49-100)。所有 PCa 患者 (10/12, 83.33%) 均被两种显像剂正确诊断。 $^{68}Ga$ -P137 PET 的前列腺内前列腺癌病变的  $SUV_{max}$  为  $9.59\pm 7.30$ ,  $^{68}Ga$ -PSMA-11 PET 的  $SUV_{max}$  为  $7.6\pm 3.28$ 。在这些前列腺内病变中, 以血池为背景,  $^{68}Ga$ -P137 的肿瘤与背景显示出相对较低的比例 ( $1.67\pm 0.44$  vs  $2.59\pm 1.23, P<0.05$ ), 低于  $^{68}Ga$ -PSMA-11 显像。原发性前列腺癌病变、淋巴结转移和骨转移的数量和部位相同。 $^{68}Ga$ -P137 在膀胱 ( $11.43\pm 7.28$  vs  $30.43\pm 17.86, P=0.006$ ) 和肾脏 ( $14.66\pm 2.39$  vs  $32.69\pm 10.65, P<0.001$ ) 中的尿排泄量显著低于  $^{68}Ga$ -PSMA-11。结论 在与  $^{68}Ga$ -PSMA-11 的前瞻性头对头比较中, 前列腺内病变中  $^{68}Ga$ -p317 的摄取相对较高, TBR (肿瘤背景比值) 相对较低。两种显像剂在诊断性能、ES-PSMA 评分和转移检测方面差异均无统计学意义。虽然注射 1 小时后血池和肌肉有较高的摄取, 但尿排泄和膀胱背景的减少不仅有助于检测膀胱附近的前列腺癌病变, 还可以减轻肾脏潜在的辐射损伤。

#### 【0297】前瞻性研究 $^{18}F$ -FAPI 与 $^{18}F$ -FDG PET/CT 在早期非小细胞肺癌术前淋巴结分期的准确性 李友财(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71lu@163.com

目的 前瞻性评估  $^{18}F$ -FAPI 与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在非小细胞肺癌术前淋巴结分期中的准确性。方法 从 2021 年 11 月到 2022 年 6 月, 50 例非小细胞肺癌患者 (25 例男, 25 例女; 中位年龄 63.5 岁) 于 1 周内完成  $^{18}F$ -FAPI 与  $^{18}F$ -FDG 显像后 1 个月内接受根治性手术切除 (肿瘤切除和淋巴结清扫)。组织病理学结果作为参考标准。比较  $^{18}F$ -FAPI 和  $^{18}F$ -FDG 在非小细胞肺癌的淋巴结分期的诊断效能差异。结果 50 例患者中共清扫出 214 站淋巴结分组。其中, 17 例患者中的 45 站 (21%) 淋巴结分组中被病理证实为转移。 $^{18}F$ -FDG 检出 41 组 (91.11%) 淋巴结转移,  $^{18}F$ -FAPI PET/CT 检出 38 组 (84.44%)。 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 对所有淋巴结组和 N1 的灵敏度略低于  $^{18}F$ -FDG PET/CT (所有淋巴结分组: 4%, 95% CI: 4.17%-13.06%,  $P=0.625$ ; N1: 13%, 95% CI: 0.72%-26.81%,  $P=0.250$ ), 差异无统计学意义。然而,  $^{18}F$ -FAPI PET/CT 的特异性

和阳性预测值均高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。<sup>18</sup>F-FAPI 在所有淋巴结组的特异性均高于<sup>18</sup>F-FDG (23%, 95% CI: 16.72%-29.43%,  $P < 0.001$ ), 表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 为假阳性比<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 多出 23% 的病例。总体而言,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 的诊断准确性高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。<sup>18</sup>F-FAPI 的  $SUV_{max}$  在转移性淋巴结中约为 9.85 (中位数: 9.85, 范围: 1.08-26.70), 在良性淋巴结中约为 1.84 (中位数: 1.84, 范围: 0.98-19.80)。转移性淋巴结中<sup>18</sup>F-FDG  $SUV_{max}$  为 7.32 (中位数: 7.32, 范围: 1.30-21.28), 而良性淋巴结中为 4.88 (中位数: 4.88, 范围: 2.63-16.38)。结论 在肺癌淋巴结分期方面, 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 提高淋巴结分期的准确性和特异性。

**[0298] PET 显像剂<sup>64</sup>Cu-NOTA-HFn 用于放射性碘难治性分化型甲状腺癌的临床前评估** 周任威(中山大学附属第五医院核医学科、广东省生物医学影像重点实验室) 沈艳芳 金红军 王颖

通信作者 王颖, Email: wangy9@mail.sysu.edu.cn

**目的** 用<sup>64</sup>Cu 标记重链铁蛋白(HFn, 分子量为 504kDa), 进行放射性碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)的 PET 显像和靶向放射治疗。**方法** 用免疫印迹和细胞免疫荧光法检测 TIR1 在 BCPAP 甲状腺癌细胞株中的表达和分布。在含<sup>64</sup>CuCl<sub>2</sub> 的 pH 5.2 的 NaAc 缓冲环境中放射性标记 NOTA-HFn。通过细胞摄取实验检测 BCPAP 细胞对<sup>64</sup>Cu-NOTA-HFn 的摄取, 并在注射后 1、6、12、24 和 36h 对 BCPAP 荷瘤小鼠进行 PET 显像。通过免疫组织化学方法证实 TIR1 在 BCPAP 肿瘤组织和患者肿瘤组织中的过表达。**结果** 免疫印迹结果显示, TIR1 在 BCPAP 中的表达高于 FTC-133 和 TPC-1。在细胞摄取实验中, 与未阻断组相比, 用未标记的 HFn 阻断 BCPAP 细胞后, 可显著减少放射性蓄积(孵育 5h 后增加 2 倍以上)。BCPAP 荷瘤小鼠的 PET 显像显示肿瘤摄取较强, 最高摄取率为  $(0.26 \pm 0.06) \% ID/g$ , 最佳肿瘤/肌肉比为  $7.69 \pm 0.45$ 。肝脏和肾脏的放射性蓄积较高, 说明<sup>64</sup>Cu-NOTA-HFn 主要由肝脏和肾脏排泄。免疫组织化学结果证实, TIR1 在 BCPAP 荷瘤小鼠和临床患者肿瘤组织中呈强阳性表达。**结论** <sup>64</sup>Cu-NOTA-HFn 是一种很好的用于诊断 TIR1 过表达的 RAIR-DTC 的放射性探针, 有可能作为一种新型的 PET 放射性示踪剂用于 TIR1 阳性肿瘤显像, 甚至是治疗的放射性核素药物。

**[0299] 基于术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数的模型预测肝细胞癌肝移植术后复发** 胡欣(中山大学附属第一医院核医学科) 林晓洁 文芳 林方增 吴春辉 王晓燕

通信作者 王晓燕, Email: wangxy7@mail.sysu.edu.cn

**目的** 分析肝细胞癌患者行肝移植术前的 PET/CT 图像, 联合临床、病理及影像学资料建立预测模型, 探究基于术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数的模型对肝细胞癌肝移植术后

复发的预测价值。**方法** 纳入 2013 年 5 月至 2019 年 12 月在中山大学附属第一医院进行肝移植手术的肝细胞癌患者 86 例, 患者在肝移植术前接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。收集患者的临床、病理和影像学资料并从 PET/CT 图像中提取代谢参数。通过单因素和多因素分析筛选出与肝癌肝移植术后复发相关的危险因素, 将有统计学意义和有临床意义的因素按不同的方式组合, 建立多个复发预测模型。将一致性指数(c-index)作为模型比较的标准, 比较不同模型与米兰标准模型在预测复发方面的表现。以 c-index 最高的模型为基础绘制 Nomogram 图。采用校正曲线和决策曲线分析(DCA)评价最佳模型的临床实用性和效益。**结果** 病灶的病理分级( $P = 0.011$ )、最大径( $P = 0.036$ )和术前 AFP 水平( $P < 0.001$ )是术后复发的危险因素。将病灶的病理分级、最大径、术前 AFP 水平、病灶的最大标准摄取值( $TSUV_{max}$ )与正常肝的最大标准摄取值( $LSUV_{max}$ )之比( $TSUV_{max}/LSUV_{max}$ )、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)按不同的方式组合建立 8 个预测模型并分别计算 c-index。8 个预测模型的 c-index 均高于米兰标准模型。其中包括病理分级、术前 AFP 水平、病灶最大直径、 $TSUV_{max}/LSUV_{max}$ 、MTV 的预测模型有最高的 c-index, 为 0.691。校正曲线提示该模型预测的 1 年和 2 年无进展生存期(PFS)与实际观测结果吻合较好。决策曲线提示基于该模型的临床决策可以为拟接受肝移植的肝细胞癌患者带来更多的净获益。**结论** 结合了临床资料、病理资料及 PET/CT 代谢参数的模型对肝细胞癌肝移植术后复发具有较好的预测作用。

**[0300] 基于 PET/CT 影像组学和临床特征的机器学习模型预测非小细胞肺癌的肿瘤免疫特征: 一项回顾性多队列研究** 孙金菊(陆军军医大学大坪医院核医学科) 王毅 金榕兵 陈晓

通信作者 陈晓, Email: xiaochen229@foxmail.com

**目的** 肿瘤免疫微环境(TIME)表型是影响免疫治疗效果的主要因素。鉴于免疫疗法在癌症中的应用越来越多, 掌握患者的肿瘤免疫微环境表型可能有助于筛选更有可能对免疫疗法有反应的患者。研究旨在建立、验证和应用机器学习模型, 通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学和临床特征来预测非小细胞肺癌(NSCLC)的肿瘤免疫微环境表型。**方法** 对来自癌症基因组图谱(TCGA)队列的 1145 例 NSCLC 患者的 RNA 序列数据进行了分析。大坪医院队列(DPH)纳入 221 例 NSCLC 患者在治疗前接受了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描, 并检测了肿瘤标本中 CD8 的表达。使用人工智能工具包软件提取 PET/CT 图像的影像组学特征, 并开发影像组学特征。分别从影像组学、临床特征和影像组学与临床相结合的角度建立模型, 用 ROC 曲线计算模型的诊断效能, 并用 DeLong 检验进行比较。此外, 根据影像组学评分(Rad-Score)和临床特征, 建立诺模图。最后, 应用联合模型评估了癌症影像库(TCIA)队列中( $n = 39$ ) NSCLC 患者的肿瘤免疫微环境表型。**结果** TCGA 结果显示 CD8 的表达可代表 NSCLC 的肿瘤免



疫微环境。在 DPH 队列中, PET/CT 影像组学模型在预测 CD8 表达方面优于 CT 模型 (AUC: 0.907 与 0.861,  $P = 0.031$ )。此外, PET/CT 影像组学-临床联合模型 (AUC = 0.932) 预测 CD8 表达的效果优于 PET/CT 影像组学模型 (AUC = 0.907,  $P = 0.033$ ) 或临床模型 (AUC = 0.868,  $P = 0.003$ )。在 TCIA 队列中, 预测的 CD8 高表达组的免疫评分和激活的免疫途径明显高于预测的 CD8 低表达组 ( $P = 0.042$ )。结论  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 影像组学-临床联合模型可能是一种非侵入性检测 NSCLC 肿瘤免疫状态的临床实用方法。

**[0301]  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 相关参数在 I-III 期结直肠癌微卫星不稳定状态中的预测价值** 张立(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科, 分子影像湖北省重点实验室) 丁颖 柳宇 邓银倩 黄敏 胡帆 曹卫  
通信作者 曹卫, Email: caowei@hust.edu.cn

**目的** 微卫星不稳定 (MSI) 状态是结直肠癌 (CRC) 患者中预测免疫检查点抑制剂 (ICPIs) 和以 5-氟尿嘧啶为基础的化疗反应的一个重要生物标志物和预后标志。本研究拟探讨  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 中异质性参数和代谢参数对 I-III 期结直肠癌患者 MSI 状态的预测价值。**方法** 回顾性分析 84 例 2016 年 1 月至 2022 年 5 月于我院治疗前接受  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 检查并采用免疫组化 (IHC) 法检测 MSI 状态的 I-III 期 CRC 患者。通过勾画感兴趣区, 分别获得原发灶  $\text{SUV}_{\max}$ 、基于  $\text{SUV}_{\max}$  百分比阈值下 30% 到 70% 或固定阈值下 2.5 到 4.0 阈值下的代谢参数 [ $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、肿瘤代谢体积 (MTV)、病灶糖酵解总量 (TLG)] 和异质性参数 [异质性指数 (HI)、异质性因子 (HF)]。通过 IHC 获得 MSI 状态以及其他病理特征指标。分析临床病理特征、异质性参数和代谢参数在微卫星高度不稳定 (MSI-H) 组和微卫星稳定 (MSS) 组之间的统计学差异。采用二元 Logistic 回归分析筛选出 MSI 的独立预测因素, 并以受试者工作特征 (ROC) 曲线评价 PET/CT 独立预测因素以及联合临床病理特征对结直肠癌 MSI 状态的预测效能。**结果** 研究共纳入 84 例 CRC 患者 (MSI-H 组 15 例, MSS 组 69 例)。分化程度 ( $P = 0.023$ )、黏液成分 ( $P < 0.001$ ) 在 MSI-H 组与 MSS 组间差异具有统计学意义。MTV3%、MTV30%、MTV40%、MTV50%、MTV60%、TLG60%、HI50%、HI60%、HI70%、百分比 HF 在两组之间差异具有统计学意义 ( $z$  值:  $-2.949 \sim -1.974$ , 均  $P < 0.05$ )。单因素 logistic 回归分析显示, 分化程度、黏液成分、HI50%、HI60%、HI70% 对 MSI 状态具有显著影响。多因素 logistic 回归分析中, HI50% ( $OR = 1.946, P = 0.038$ ) 和黏液成分 ( $OR = 9.211, P = 0.002$ ) 以及 HI60% ( $OR = 2.767, P = 0.04$ ) 和黏液成分 ( $OR = 11.414, P = 0.001$ ) 分别为 MSI 的独立预测因素, HI60%+黏液成分构成的模型曲线下面积最大, 为 0.871, 灵敏度为 93.3%, 特异性为 76.8%。**结论**  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 异质性参数以及代谢参数能够预测 I-III 期 CRC 的 MSI 状态。HI50% 和黏液成分以及 HI60% 和黏液成分分别为 MSI 的独立预

测因素, 其联合预测模型有助于结直肠癌 MSI 的预测。

**[0302] 偶发  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 结直肠局灶摄取增高对结直肠早期腺癌及高风险腺瘤的预测价值** 李文婵(北京医院核医学科 国家老年医学中心) 刘甫庚 姚稚明 王宇芃 刘秀芹

通信作者 刘甫庚, Email: liufugeng@sina.com

**目的** 以结肠镜及其病理为对照, 探讨  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 全身显像偶发局灶结直肠 FDG 摄取增高对结直肠早期腺癌及高风险腺瘤的预测价值。**方法** 回顾性总结因非结直肠病变行全身  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 检查并偶然发现局灶结直肠 FDG 摄取增高的患者资料, 以  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 检查后 3 个月内的结肠镜及其病理结果为最终诊断结果, 分析其对结直肠早期腺癌及高风险腺瘤的预测价值。**结果** 共 56 例患者纳入本研究,  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 共发现 74 处结直肠局灶 FDG 摄取增高, 结肠镜共发现 140 处病灶。74 处结直肠局灶 FDG 摄取增高灶中结肠镜阳性 59 处, 其中 69.5% 为早期腺癌 (7 处) 和高风险腺瘤 (34 处); 结肠镜阴性 15 处。 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 共漏诊 81 处病灶, 其中 82.8% 为非高风险腺瘤 (45 处) 和非腺瘤性息肉 (22 处)。在非腺瘤性息肉、非高风险腺瘤、高风险腺瘤、腺癌中,  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 灵敏度分别为 29%、11.8%、71.7% 和 100% ( $\chi^2 = 53.4, P < 0.01$ )。 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 诊断早期结直肠腺癌和高风险腺瘤的阳性预测值为 55.4%。ROC 曲线显示  $\text{SUV}_{\max}$  诊断结直肠早期腺癌及高风险腺瘤的阈值为 11.6。**结论**  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 全身显像中偶发局灶结直肠 FDG 摄取增高对结直肠早期腺癌及高风险腺瘤的诊断灵敏度及阳性预测值较高。对于偶发结直肠 FDG 局灶摄取增高灶, 后续的结肠镜检查非常有必要, 特别是对于  $\text{SUV}_{\max}$  高的病灶。

**[0303]  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 在预测可切除食管鳞状细胞癌新辅助 PD-1 阻断联合化疗病理反应中的作用** 骆惠(中山大学附属第一医院核医学科) 王晓燕

通信作者 王晓燕, Email: wangxy7@mail.sysu.edu.cn

**目的** 准确评估新辅助免疫化疗后肿瘤和淋巴结的残留情况对于完全缓解 (pCR) 患者的监测和非 pCR 患者最佳淋巴清扫范围具有重要意义。本研究旨在评价  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 在预测新辅助免疫化疗对食管鳞癌 (ESCC) 病理反应中的作用。**方法** 收集 2020 年 1 月至 2021 年 12 月期间于新辅助 PD-1 抑制剂治疗前 (scan-1) 及治疗后 (scan-2) 行  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像的可切除食管鳞状细胞癌患者共 39 例。分析临床资料、以及治疗前、后最大标准摄取值 ( $\text{SUV}_{\max}$ )、平均标准摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{mean}}$ )、肿瘤/血池最大摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{TBR}}$ )、代谢性肿瘤体积 (MTV) 和总病变糖酵解 (TLG) 与免疫化疗后原发灶病理反应的关系, 评估不同代谢参数预测 pCR 的诊断性能。分析治疗前后  $\text{SUV}_{\max}$ 、短轴直径 (SAD) 与淋巴结转移的关系。原发灶的病理反应与淋巴结转移的评估以病理结果为标准。**结果** 卡瑞丽珠单抗联

合化疗治疗可切除食管鳞癌患者中共有 19 例(32.8%, 19/58)达到 pCR, 39 例患者(67.2%, 39/58)为非 pCR。在 scan-2 中, pCR 组的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{TBR}$ 、TLG 和 MTV 显著低于非 pCR 组(均  $P < 0.001$ )。pCR 组治疗前后 TLG 和 MTV 的下降程度显著高于非 pCR 组( $P = 0.003$ 、 $P = 0.002$ )。在 ROC 分析中, Scan-2 中的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{TBR}$ 、TLG 和 MTV 对原发肿瘤的 pCR 值均有良好的预测价值( $AUC = 0.848$ 、 $AUC = 0.853$ 、 $AUC = 0.860$ 、 $AUC = 0.850$ 、 $AUC = 0.856$ )。此外, scan-2 中残留转移淋巴结的  $SUV_{max}$  高于非转移淋巴结( $P = 0.009$ ), 这表明  $SUV_{max} (< 1.4)$  具有较高的阴性预测能力(98.6%)。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 参数在预测可切除 ESCC 联合新辅助免疫化疗后 pCR 中具有较好的价值。

#### 【0304】新型乳腺癌靶向 PET 分子探针构建及其初步应用

陈光锋(中山大学附属第三医院核医学科) 张桂铃 邹琼 焦举

通信作者 焦举, Email: jackey806@163.com

**目的** 以新型乳腺癌靶向多肽 AREYGTFRSLIGGYR (AR) 为靶向分子, 构建乳腺癌靶向 PET 分子探针  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR, 并探究其药理学性能及在乳腺癌靶向 PET 成像中的应用价值。**方法** 构建靶分子 NOTA-P-AR, 使用化学螯合方法标记  $^{68}Ga$  制备探针  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR, 测定其标记率、脂水分分配系数及体外稳定性。构建靶分子 AR-FITC, 通过激光共聚焦显像、流式细胞分析及乳腺癌组织免疫荧光染色明确其体外乳腺癌靶向性, 并探究  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 在乳腺癌细胞株 MCF-7 和 4T1 的摄取和内化情况, 明确其对乳腺癌细胞的结合特异性。研究其体内的药代动力学及生物安全性特性。构建乳腺癌荷瘤小鼠模型, 以 MCF-7 肿瘤为实验组, 以 4T1 肿瘤为对照组, 进行 microPET 显像, 观察肿瘤及主要脏器对  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 的摄取情况; MCF-7 荷瘤小鼠体内阻断实验进一步验证  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 的肿瘤靶向性。**结果**  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 的标记率大于 97%, 体外稳定性好, 脂水分分配系数  $\log P$  为  $-2.98 \pm 0.12$ , 具有较好的亲水性。体外靶向性研究表明, AR-FITC 具有良好的乳腺癌靶向性;  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 在 MCF-7 细胞中表现出比在 4T1 细胞中更高的摄取, 具有良好的 MCF-7 细胞结合特异性和内化率。体内分布研究显示,  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 主要分布于肾脏, 肝脾及其他器官中放射性示踪剂摄取明显较低;  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 的血液半衰期为 12min。急性及亚急性组织安全性结果显示其生物相容性良好。MicroPET 图像显示  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 在 MCF-7 荷瘤小鼠体内肿瘤位置浓聚明显, 而 4T1 肿瘤部位未见较明显的放射性摄取, 具有良好的 MCF-7 乳腺癌靶向性。 $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 在肾脏和膀胱的摄取显著, 与体内生物分布结果一致。过量的 NOTA-P-AR 阻断后,  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 在 MCF-7 肿瘤的摄取显著降低, 进一步验证了该探针的体内乳腺癌特异性。结论 成功构建新型乳腺癌 PET 分子探针  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR, 标记产率较高, 稳定性较好。MicroPET 显像初步应用显示  $^{68}Ga$ -NOTA-P-AR 具有良好的乳腺癌

靶向性及生物学性能, 是一种较有前景的新型乳腺癌靶向 PET 分子探针。

#### 【0305】低白蛋白水平联合 PET/CT 肿瘤代谢参数是非小细胞肺癌免疫不良预后的相关因素

施一平(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 邹静

通信作者 邹静, Email: drzouj@163.com

**目的** 评估  $^{18}F$ -FDG PET 参数、生物标志物与晚期非小细胞肺癌(advanced NSCLC)免疫治疗患者不良预后的相关因素。**方法** 回顾 2016 年 6 月至 2021 年 6 月, 约 56 名进展期非小细胞肺癌患者, 收集免疫治疗前 6 周内  $^{18}F$ -FDG PET/CT, 收集临床资料、血检指标、病理及 PET 参数包括总病灶代谢体积(WBMTV)、总病灶糖总量(WBTGLG)。多因素 Cox 生存回顾分析与患者无进展生存期(PFS)和总体生存期(OS)的相关因素 PFS 和 OS。**结果** 37 例患者纳入研究, 中位随访时间 23 个月, 17 例患者进展, 16 例患者死亡。多因素回归分析, 白蛋白水平与 OS 相关( $P = 0.004$ ,  $HR = 0.84$ ,  $95\% CI: 0.02-0.46$ ), PS 评分( $P < 0.001$ ,  $HR = 75.00$ ,  $95\% CI: 8.18-687.46$ )和血红蛋白水平( $P = 0.004$ ,  $HR = 0.15$ ,  $95\% CI: 0.04-0.54$ )是 PFS 相关。Kaplan-Meier 生存曲线显示, 在 WBMTV 病灶体积大于  $40cm^3$ , 或 WBTGLG 大于 150 分层下, 血清白蛋白水平大于  $35g/L$  的患者生存率显著延长(均  $P < 0.001$ )。免疫无论一线、或二线以上治疗, 低白蛋白水平是患者不良预后的因子。WBMTV 大于  $40 cm^3$  或 WBTGLG 大于 150, 低白蛋白水平患者的免疫治疗生存期相对较短。结论 低白蛋白水平与 NSCLC 免疫治疗患者不良预后的预测因子。高 PS 评分、低血红蛋白是进展期非小细胞肺癌患者免疫治疗 PFS 的预测因子。

#### 【0306】 $^{68}Ga$ -FAPI PET 与 $^{18}F$ -FDG PET 在胃肠道肿瘤术后吻合口复发监测中的比较研究

黎翔(空军军医大学西京医院核医学科) 康飞 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**目的** 比较  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET 和  $^{18}F$ -FDG PET 显像在胃肠道肿瘤患者术后吻合口复发监测中的效能, 以及吻合口显像剂摄取随术后时间的变化规律。**方法** 对 63 例术后病理确诊的胃肠道肿瘤患者(38 例胃癌, 25 例肠癌)分别进行  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET 和  $^{18}F$ -FDG PET 显像, 测量吻合口及其胃肠道背景  $SUV_{max}$  并进行分析。以胃肠道内镜或增强 CT 结合临床随访的方式进行吻合口复发判别。分别计算  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET 和  $^{18}F$ -FDG PET 在吻合口复发监测中的灵敏度、特异性、阳性/阴性预测值及准确性。分析不同术后时间段吻合口显像剂摄取规律。FAPI-PET 与 FDG-PET 定量比较采用配对  $t$  检验, 吻合口显像剂摄取与术后时间关系采用 Spearman 秩相关分析。**结果** 胃肠道吻合口  $^{68}Ga$ -FAPI-04 摄取显著高于  $^{18}F$ -FDG ( $2.57 \pm 1.61$  与  $1.76 \pm 0.74$ ,  $P = 0.001$ ), 且两种显像剂在吻合口的摄取呈正相关( $r = 0.631$ ,  $P < 0.001$ )。  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET 和  $^{18}F$ -FDG PET 共发现 23 例

吻合口可疑复发,其中 FAPI-PET 共 15 例,FDG-PET 共 16 例。内镜下病理最终确诊 5 例(7.9%)为术后吻合口复发患者,<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET 和<sup>18</sup>F-FDG PET 显像在吻合口复发监测中的灵敏度、特异性、阳性/阴性预测值及准确性分别为(FAPI-PET:100.0%,87.3%,41.7%,100.0%,88.3%,FDG-PET:60.0%,81.8%,23.1%,95.7%,80.0%)。吻合口复发患者的 FAPI-PETSUV<sub>max</sub>显著高于非复发患者(SUV<sub>max</sub>:9.92±4.36 与 2.81±1.86, $P=0.002$ )。吻合口<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 摄取随术后时间呈降低趋势( $r=-0.283$ , $P=0.022$ ),但在术后不同时间段间差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。结论 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET 在胃肠道吻合口复发的监测效能高于<sup>18</sup>F-FDG PET。胃肠道吻合口<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 摄取值高于<sup>18</sup>F-FDG,但在术后不同时间段并无明显差异。

### 【0307】FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在未经治疗的结直肠癌中的影像比较

董焱(南方医科大学南方医院 PET 中心) 吴湖炳 孙鹏辉 傅丽兰 谢飞

周文兰

通信作者 周文兰,Email:wenzhou@126.com

目的 探讨 FAPI 在未经治疗的结直肠癌(CRC)中的潜在价值,并与<sup>18</sup>F-FDG 显像比较。方法 对 2020 年 10 月至 2021 年 11 月期间接受<sup>18</sup>F-FDG 和 FAPI PET/CT 检查的 26 例疑似 CRC 患者[中位年龄 55(46,67)岁;15 例男性]进行了回顾性分析。采用配对  $t$  检验、Wilcoxon 符号秩检验和 McNemar 检验,比较两种方式之间配对病变的可检测性和示踪剂摄取量,主要通过 SUV<sub>max</sub> 和靶-背景比(TBR)来量化。结果 26 例患者被纳入分析,24 例患者的 27 个 CRC 病变和 3 例患者的 5 个肠道腺瘤被检测出来。对原发肿瘤分析,FAPI PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 灵敏度相似(100%与 96.3%, $P>0.05$ ),但特异性更高(100%与 0%)。FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG 在 CRC 病变的 SUV<sub>max</sub> 相似(15.4 与 14.0, $P=0.615$ ),但含有黏液或印戒细胞癌的病变 FAPI 的 SUV<sub>max</sub>(10.8 与 6.6, $P=0.119$ )和 TBR(9.1 与 3.6, $P=0.003$ )高于<sup>18</sup>F-FDG,这使得 FAPI PET/CT 比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对这些病变的显示更加清晰。在远处转移方面,FAPI PET/CT 比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肝脏(13 与 7)和腹膜(97 与 52)描述了更多的阳性转移病灶。然而,两种 PET/CT 对区域淋巴结的阳性检测率都很低(45.5%与 45.5%)。与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,FAPI PET/CT 改变了 12.5%(3/24)患者的临床管理。结论 FAPI PET/CT 在显示含有黏液和(或)印戒细胞癌成分的结直肠癌原发灶,以及在肝脏和腹膜转移方面优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。

### 【0308】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数对儿童神经母细胞瘤 MYCN 基因扩增的预测价值及预后评估

周莹(河南大学附属郑州颐和医院核医学科) 涂宁 周欣 杨

华杰 卜丽红

通信作者 卜丽红,Email:bulihongs@whu.edu.cn

目的 探讨<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 相关代谢参数对儿童神经母细胞瘤 MYCN 基因扩增的预测价值及预后评估。方法 回顾性分析 2019 年 12 月至 2021 年 12 月间在武汉大学人民医院及河南大学附属郑州颐和医院行 PET/CT 检查的 57 例[男 38 例,女 19 例,年龄 1.1~14 岁(平均年龄 3.2 岁)]神经母细胞瘤初治患儿的资料。记录患儿治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数,包括最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>)、代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG);记录患儿 MYCN 基因扩增资料、国际神经母细胞瘤危险度分级(INRG)资料,肿瘤复发、存活状态。各参数在 MYCN 基因扩增和未扩增组间差异的比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验或 $\chi^2$  检验。采用多因素 logistics 回归分析 MYCN 基因扩增的独立预测因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析其预测效能。使用 Kaplan-Meier 方法和 Cox 比例风险回归模型分析神经母细胞瘤患儿无进展生存(PFS)和总生存期(OS)与 PET/CT 代谢参数间的关系。结果 MYCN 基因扩增与未扩增患儿分别有 42 例与 15 例,MYCN 扩增的患儿和未扩增的患儿 SUV<sub>max</sub>( $U=-4.79$ , $P=0.001$ )、MTV( $U=-3.11$ , $P=0.001$ )、TLG( $\chi^2=-1.28$ , $P=0.005$ )及 INRG 分级( $\chi^2=18.79$ , $P<0.001$ )差异均有统计学意义。ROC 曲线分析示 SUV<sub>max</sub>、MTV、和 TLG 的最佳阈值分别为 4.86、21.7cm<sup>3</sup> 和 106.62g(AUCs:0.799、0.713、0.628; $P$ 值: $<0.001$ 、0.003、0.010)。Kaplan-Meier 法及 log-rank 检验表明,SUV<sub>max</sub>、MTV 和 TLG 是神经母细胞瘤患儿 MYCN 基因扩增的预后危险因素( $\chi^2=7.06\sim 31.73$ ,均 $P<0.05$ )。多因素分析示,SUV<sub>max</sub>[风险比(HR)=3.37,95%CI:2.49~9.35, $P=0.022$ ]和 MTV(HR=4.18,95%CI:2.11~12.32, $P=0.010$ )是 PFS 的独立预后危险因素,但不是 OS 的预后危险因素(HR=7.49, $P=0.130$ )。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数 SUV<sub>max</sub>、MTV 和 TLG 能够预测神经母细胞瘤患儿 MYCN 基因扩增的状态,且 MYCN 基因扩增的状态与 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 及 INRG 分级相关。SUV<sub>max</sub> 和 MTV 是儿童神经母细胞瘤疾病的最佳预测因素。

### 【0309】基于树模型构建 PET 影像组学非线性评分预测早期 NSCLC 患者生存效能研究

王鑫超(山西医科大学公共卫生学院) 崔曹哲 武志芳

通信作者 武志芳,Email:wuzhifang01@163.com

目的 本研究拟由多种基于树模型的机器学习模型,利用<sup>18</sup>F-FDG PET 影像组学特征,通过特征选择和建立模型构建早期非小细胞肺癌(NSCLC)患者 5 年生存的风险预测评分,探讨基于非线性关系的影像组学特征所构建的风险评分能否提高模型预测效能,为早期 NSCLC 患者的临床预后提供有效的辅助决策。方法 从山西医科大学第一医院核医学科回顾并收集 2015 年 1 月至 2017 年 12 月进行治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查并进行手术切除的 361 例早期 NSCLC 患者一般资料(是否清扫淋巴结、年龄、病理类型、是否放疗、病理 T 分期)和 PET/CT 图像;随访时间定义为患者 5 年总生存。

分别经高低年资核医学科医师对应 CT 图像在 PET 图像逐层勾画感兴趣区,通过 Pyradiomics 包提取符合 IBSI 标准的影像组学特征共 201 个。将数据划分为训练集 ( $n=231$ ) 和测试集 ( $n=130$ ),以包含(右)删失的生存结局与生存时间作为因变量进行特征选择。为获得稳健的非线性关系特征,通过基于树模型的随机生存森林(RSF)算法、Boruta 算法、XGBoost 算法、梯度提升机(GBM)算法、条件推断森林(CIF)算法进行特征筛选并构建模型,以预测分数为非线性影像组学评分并寻找截断值。使用网格搜索算法和十倍交叉验证确定特征选择和评分构建中每种算法的最佳参数。在测试集中绘制不同影像组学评分对患者 5 年生存结局的 ROC 曲线,以曲线下面积(AUC)大小评价各评分准确性,并与一般资料分别构建 COX 等比例风险模型,以模型 C-index 指数评价模型效能。**结果** 基于树模型的不同机器学习模型中,RSF 模型所构建评分截断值为 8.12 ( $\chi^2=4.10, P<0.001$ ), AUC=0.921, XGBoost 模型所构建评分截断值为 5.02 ( $\chi^2=5.41, P<0.001$ ), AUC=0.857, GBM 模型模型所构建评分截断值为 7.02 ( $\chi^2=4.41, P<0.001$ ), AUC=0.821, CIF 模型模型所构建评分截断值为 2.02 ( $\chi^2=6.41, P<0.001$ ), AUC=0.894。通过 deLong 检验,最终选择 RSF 模型所构建评分( $z=3.495, P<0.05$ )。与一般资料分别构建 COX 等比例风险模型(C-index=0.703±0.032)相比,结果显示基于 RSF 的模型性能更好(C-index=0.946±0.057)。**结论** 在预测早期 NSCLC 患者 5 年总生存方面,基于树模型非线性关系的影像组学评分可能获得更高的准确度;在机器学习模型构建过程中,应更多地考虑特征与结局的非线性关系,以期提高预测效能。

**【0310】内镜下可疑神经内分泌肿瘤 SSTR PET 尺寸阈值建立的初步探索** 王艺蓉(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 张明如 叶佳俊 康飞 汪静  
通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**目的** 基于临床、病理及内镜资料获取的特征参数,建立针对内镜下可疑胃肠道神经内分泌肿瘤的 SSTR PET/CT 应用标准。**方法** 回顾性分析 39 例胃肠镜下可疑的神经内分泌肿瘤患者,所有患者均在活检前或手术前行<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET/CT。将临床、病理及内镜资料中的特征参数基于<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET/CT 的定性检查结果进行分析。定性检查结果是指原发灶是否有<sup>68</sup>Ga-DOTANOC 的阳性摄取,阳性摄取的定义为:(1)肿瘤<sup>68</sup>Ga-DOTANOC 摄取高于背景,不能以生理性摄取解释;(2)肿瘤背景比(TBR)≥2;以上两个条件必须同时满足。单因素及多因素 Logistic 回归用于确定<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET 定性检查结果的独立影响因素。Spearman 相关性分析用于探索<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET 半定量参数与临床、病理及内镜资料中的特征参数的相关性。**结果** 34/39 个病灶被病理确诊为胃肠道神经内分泌肿瘤(GI-NEN),原发灶部位分别为胃( $n=6$ ),十二指肠( $n=6$ ),和结肠( $n=22$ )。根据 WHO 分级标准,34 个 GI-NEN 分为 G1

神经内分泌瘤(GI-NET)( $n=27$ ),G2 NET( $n=6$ )和神经内分泌癌(NEC)( $n=1$ )。胃肠道内镜的阳性预测值(PPV)为 87.18%。年龄、肿瘤尺寸和侵犯深度在<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET 阴性及阳性组之间有显著差异( $P<0.05$ ),而 Ki-67 指数、WHO 分级、性别、肿瘤分期及原发灶部位之间无显著差异。单因素 Logistic 回归分析中,年龄、肿瘤尺寸及侵犯深度在两组间有显著差异( $P<0.05$ ),多因素 Logistic 回归分析中,肿瘤尺寸为<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET 诊断的独立影响因素( $P<0.05$ ; OR=2.190, 95% CI: 1.099-4.363)。当将肿瘤的尺寸阈值由 3mm 提升至 9mm 时,<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET 的诊断阳性率从 38.2% 提升至 100%,此外,当尺寸阈值由 6mm 提升至 7mm,诊断阳性率从 64.7% 提升至 81.8%。肿瘤尺寸与最大摄取值(SUV<sub>max</sub>)和 TBR 均分别有显著相关性( $P<0.05$ )。**结论** 原发肿瘤尺寸是 SSTR PET/CT 定性诊断的重要影响因素,7 mm 的肿瘤阈值能有效提高 SSTR PET/CT 的阳性率,SUV<sub>max</sub>和 TBR 可能为无创评估 GI-NEN 肿瘤负荷的可行参数。

**【0311】社区来源主观认知下降患者脑淀粉样蛋白不对称性沉积的研究** 任树华(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 姜东朗 李修明 肖见飞 谢芳 黄琪 管一晖  
通信作者 管一晖, guanyihui@hotmail.com

**目的** 利用<sup>18</sup>F-AV45 PET 显像研究社区来源主观认知功能下降(SCD)患者大脑 $\beta$ 淀粉样蛋白(A $\beta$ )的沉积。**方法** 纳入 2019.09 至 2021.09 期间上海市第六人民医院老年科从社区招募的 154 名认知功能正常的老年人,60-80 岁;教育程度为 6 年以上;视力和听力接近正常;所有参与者神经心理学评估正常;2 周内行<sup>18</sup>F-AV45 PET 和脑 MRI T<sub>1</sub> 扫描,采用简易精神状态测验(MMSE)和蒙特利尔基本认知评估(MoCA-B)测试整体认知能力。有记忆力减退主诉且为之担心纳入 SCD 组(95 例,女:60,男:35),无记忆力减退主诉并<sup>18</sup>F-AV45 PET 证实淀粉样蛋白阴性者为正常对照组(NC)(59 例,女:27,男:32)。<sup>18</sup>F-AV45 图像利用 SPM12 行标准化等预处理,基于体素进行两样本  $t$  检验比较 SCD 组与 NC 组 A $\beta$  沉积的组间差异。**结果** 在体素水平上,SCD 组较 NC 组脑皮质 A $\beta$  沉积显著增高,主要分布在左侧额上回、左侧额中回、左侧额上内侧回、左侧上运动区、左侧舌侧、左侧枕上、中回、双侧扣带回中后回、双侧楔前叶、双侧楔叶及双侧距状回皮质(FWEc,  $P<0.05$ )。左右大脑皮质分布不对称,以左侧大脑皮质为主;左侧额上/中回、双侧中/后扣带回皮质和双侧楔前叶属于默认模式网络(DMN);左侧舌侧、左侧枕上/中回、双侧楔叶和双侧距状回皮质则主要和视觉功能相关。**结论** <sup>18</sup>F-AV45 PET 显像显示 SCD 患者脑 $\beta$ 淀粉样蛋白不对称性沉积;这对阐明 SCD 患者功能改变的病理生理机制具有重要意义,有助于将 SCD 识别为 AD 的早期阶段,即临床前 AD。

**【0312】全景 PET/CT 对非小细胞肺癌患者 PD-L1 高表**

**达的预测价值** 胡冰心(郑州大学附属人民医院、河南省人民医院核医学科,河南省新型分子探针及临床转化重点实验室) 靳会宾 李夏黎 武新宇 高永举 徐俊玲

通信作者 徐俊玲, Email: xjlhzq@zzu.edu.cn

**目的** 全景 PET/CT 扫描具有扫描速度快、图像质量高以及注射剂量低的优点。本文用肝脏和纵隔血池平均标准化摄取值 ( $SUV_{mean}$ ) 对肿瘤原发灶最大标准化摄取值 ( $SUV_{max}$ ) 进行规范化处理,从而探讨其比值对肿瘤程序性死亡配体 1(PD-L1)高表达的预测价值。**方法** 收集 2020 年 6 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日内初次确诊非小细胞肺癌并治疗前行全景 PET/CT 检查的患者,该研究共纳入 138 例患者(腺癌 104 例,鳞癌 34 例)。PD-L1 在肿瘤细胞和肿瘤浸润性免疫细胞上的表达,统一用 22C3 抗体检测。根据 FDA 和 EMA 免疫作为一线治疗用药指南,PD-L1 阳性表达定义为肿瘤细胞表达不低于 50% 或免疫细胞表达不低于 10%。PET 相关参数 ( $SUV_{max}$ 、SUR-L、SUR-BP) 及临床病理相关因素(年龄、性别、肿瘤最大径、吸烟史、分期、病理亚型、标本来源及 Ki-67) 纳入研究。统计学方法包括卡方检验、ROC 曲线及二元逻辑回归分析。**结果** 总共有 36 例患者(26%) 表达阳性。性别、吸烟史、Ki-67 及病理学亚型是其相关因素。 $SUV_{max}$ 、SUR-L 及 SUR-BP 在阳性表达组的值明显高于阴性组,其中, SUR-L 的曲线下面积(AUC)最大。在非小细胞肺癌和腺癌患者中,ROC 曲线定义 SUR-L1 预测 PD-L1 阳性表达的最佳截断值分别是 4.84 (AUC=0.702,  $P<0.001$ , 灵敏度 83.3%, 特异性 54.9%) 和 4.96 (AUC=0.727,  $P<0.001$  灵敏度 81%, 特异性 65.1%)。多因素回归得出 Ki-67 在非小细胞肺癌中是 PD-L1 阳性表达的唯一相关因素,年龄和 SUR-L 在腺癌患者中是其相关因素。当联合三个 PET 相关参量,非小细胞肺癌和腺癌患者中,PD-L1 阳性表达的 AUC 分别是 0.730 和 0.756。当联合 PET 参量和临床相关因素,其阳性表达的 AUC 分别是 0.758 和 0.833。**结论** 研究表明,  $SUV_{max}$ 、SUR-L 和 SUR-BP 对 PD-L1 高表达均有一定的预测价值。其中, SUR-L 是最相关的参量。综上所述, PET/CT 能为临床医师将阿替利珠作为一线免疫治疗提供的参考依据。

**[0313]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像组学对弥漫性大 B 淋巴瘤 C-MYC 突变的预测价值** 李冰冰(山西医科大学第一医院核医学科、分子影像精准诊疗协同创新中心)

吕豆豆 杨帅 崔曹哲 武志芳

通信作者 武志芳, Email: wuzhifang01@163.com

**目的** 通过分类选择方法,结合 R-Signature 建立并验证  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像组学模型,实现个体化预测弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)的 C-MYC 基因突变。**方法** 回顾性收集山西医科大学第一医院 136 例经病理证实的 DLBCL 患者的临床病理资料及影像图像。所有患者治疗前 2 周接受  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查,通过组织 FISH 检测确定 C-MYC 基因突变状态,并分为突变组和野生组。获取临床数

据:性别、年龄、B 症状、大块病变、东部肿瘤协作组表现状态(ECOG PS)、NCCN-IPI 指数、乳酸脱氢酶(LDH)水平、Ann Arbor 分期和基因突变结果。由 2 名高年资的核医学科医师协商,对 PET 图像中代谢最高的淋巴结进行手动分割 VOI,提取影像组学特征:一阶、形状特征、纹理特征。并使用 AW 47 工作站计算常规 PET 半定量参数  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、MTV、TLG。基于支持向量机(SVM)、梯度提升决策树(GBDT)等 7 种机器学习模型进行分类选择组合方法,由最优的 SVM-SVM 组合计算 R-Signature。Cox 回归用于分析潜在的独立预测因素,并分别建立临床模型、基于 PET 因素模型、组合模型。计算 ROC AUC 评估模型性能。采用决策曲线分析(DCA)估计模型的临床效用。**结果** 136 例 DLBCL 患者中,男 72 例,女 64 例;突变组 41 例,野生组 95 例。2 组间临床病理特征和半定量参数差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。多因素回归分析表明,临床资料中年龄、Ann Arbor 分期、大块病变差异有统计学意义,构建临床预测模型, AUC 为 0.72。具有统计学差异的 PET 因子:  $SUV_{max}$ 、TMTV、R-signature 差异有统计学意义,构建基于 PET 因素预测模型, AUC 为 0.76。最佳预测模型为组合模型,优于其他模型, AUC 为 0.82 ( $P<0.05$ )。**结论** 本研究提出的组合模型在早期预测 C-MYC 基因状态方面具有良好性能,可能在临床上有益于指导 DLBCL 患者的早期治疗策略。

**[0314]  $^{11}C$ -胆碱 total-body PET/CT 动态显像在甲状旁腺功能亢进症患者中的初探** 徐莲(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 周翔 陈虞梅 王成 刘建军

通信作者 刘建军, Email: nuclearj@163.com

**目的** 进一步探讨  $^{11}C$ -胆碱 total-body (TB) PET/CT 动态显像的诊断价值,以及胆碱在全身各脏器的动态分布情况。**方法** 分析 2021 年在本院行  $^{11}C$ -胆碱 TB PET/CT 动态显像并经手术病理确诊的甲状旁腺腺瘤患者 2 例。患者静脉注射约 20mCi  $^{11}C$ -胆碱,即刻采集全身 PET 动态图像 60 分钟。通过勾画感兴趣区方法,获得甲状旁腺病灶、胆碱阳性淋巴结以及正常脏器的时间-放射性曲线(TAC),评估胆碱在人体内的摄取模式。**结果** 甲状旁腺病灶  $^{11}C$ -胆碱的 TAC 为快速上升达峰值,随即下降一定幅度后,在高水平维持;胆碱阳性淋巴结的 TAC 为快速上升达峰值,随后维持在峰值水平。两者的达峰时间相仿,甲状旁腺病灶的峰值  $SUV_{mean}$  高于胆碱阳性淋巴结的结果。甲状腺的 TAC 与甲状旁腺病灶相似,峰值  $SUV_{mean}$  低于甲状旁腺病灶;心血池和肺表现为快升快降的灌注型;肝脏、胰腺和唾液腺表现为持续上升型;肾脏和脾脏表现为快升缓降型;骨骼和肌肉表现为低水平型;脑皮质无胆碱摄取。**结论** 甲状旁腺病灶与淋巴结的  $^{11}C$ -胆碱摄取模式不同,可以此鉴别。胆碱在不同脏器的 TAC 亦不尽相同,与其血流灌注、胆碱代谢及排泄有关。

**[0315]  $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 在乳腺癌诊断评估及临床**

**管理中的应用价值** 郭崑(厦门大学附属第一医院核医学科、闽南 PET 中心) 徐伟植 付浩 黄劲雄 孙龙 吴华 陈皓璿

通信作者 陈皓璿, Email: leochen0821@foxmail.com

**目的** 旨在评价<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在乳腺癌原发灶及转移灶中的诊断效能,在初始分期及再分期中的价值,评估其对临床管理的影响,并与常规<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 进行比较

**方法** 选取 2019 年 12 月至 2022 年 3 月在本院 PET 中心一周内同时行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT、资料完整的 25 例疑似,确诊或治疗后再评估的乳腺癌的患者。由 2 名经验丰富的核医学科师评估图像,采用 McNemar 检验及配对秩和检验比较 2 种 PET/CT 检查在原发灶及转移灶的病灶检出数量及病灶对显像剂摄取情况的差异。确定初始治疗患者的分期及复发转移患者的再分期,以患者的临床资料、病理及随访结果确定最终分期,诊断和治疗方案。

**结果** 25 例女性患者,年龄 52(28-80)岁;浸润性导管癌 18 例,浸润性小叶癌 4 例,微乳头状癌 2 例,良性病变 1 例。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 对乳腺癌原发病灶(包括多中心病灶)的检测优于<sup>18</sup>F-FDG PET (14 与 12;  $P=0.05$ );在复发及转移灶检测方面,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 对淋巴结的转移(盆腔淋巴结除外)(215:133  $P<0.05$ )、胸壁复发(17:8,  $P=0.004$ )、骨转移(146:59,  $P<0.01$ )、肝转移(28:11,  $P<0.01$ )的探测效能明显优于<sup>18</sup>F-FDG PET,且 FAPI 示踪剂摄取水平及病灶范围较明显高于 FDG ( $P<0.05$ )。在临床 TNM 分期中,与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 比较:<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 改变临床 TNM 分期 3 例,改变了 3 例患者临床治疗方案。9 例未手术患者,原发灶的<sup>68</sup>Ga-FAPI 与<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>与原发灶受体状态(HR/HER2 状态)、组织学类型及肿瘤大小均无显著统计学相关性( $P>0.05$ )。在 21 处(来自 13 例患者)通过穿刺获得病理的转移灶中,<sup>68</sup>Ga-FAPI 与<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>值与转移灶受体状态、组织学类型也均无显著相关性( $P>0.05$ )。但<sup>18</sup>F-FDG 的 SUV<sub>max</sub>值与肿瘤大小成正相关( $P<0.05$ )。

**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对乳腺癌原发灶及复发转移灶的探测能力明显优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,对临床分期的评估具有重要价值,有助于调整个体化治疗方案。<sup>68</sup>Ga-FAPI 在原发灶及转移灶的示踪剂摄取与受体状态、组织学类型及病灶大小未发现显著相关性。

**【0316】短期甲减对成年大鼠海马 GLUT4 表达影响的初步研究** 吴书其(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 韩慧琴 冯方 李瑾 傅宏亮 尹雅芙 王辉

通信作者 王辉, Email: wanghui@xinhumed.com.cn

**目的** 探讨短期甲减及甲减持续时间不同对成年大鼠海马葡萄糖转运体(GLUT4)表达的影响。

**方法** 购入成年雄性 wistar 大鼠 25 只,适应性饲养 3 周至鼠龄 12 周。丙基硫氧嘧啶(PTU)法建甲减模型,根据不同干预时长,随机分为对照组(10 只)、PTU6 周组(PTU6W, 5 只)、PTU10W(5 只)、PTU14W(5 只)。节点时间依次进行旷场、新物体识别

和 Morris 水迷宫实验,分别检测大鼠的情绪及记忆能力;禁食取血检测血清三碘甲状腺原氨酸( $T_3$ ),甲状腺素( $T_4$ ),促甲状腺激素(TSH),空腹血糖及胰岛素;冰上取海马组织,蛋白印迹检测 GLUT1、3、4, pAKT 及 AKT 蛋白表达、定量实时荧光 PCR 检测 GLUT4 的 mRNA 转录;IHC 检测海马 CA1 区 GLUT4 蛋白表达。应用 SPSS 22.0 软件包进行单因素方差分析,并行多重比较;偏差严重,则采用非参数 Kruskal-Wallis 秩和检验。采用两独立样本  $t$  检验比较 2 组间 mRNA 表达的差异。

**结果** PTU 干预后各组甲减大鼠体质量均显著低于相应对照( $P<0.05$ );血清  $T_3$ 、 $T_4$ 、血糖及胰岛素水平降低, TSH 增高( $P<0.05$ );旷场实验提示甲减组大鼠总路程和平均速度明显降低( $P<0.05$ );直立次数减少( $P<0.05$ ),并随时间延长持续减少。新物体识别实验的辨识指数提示大鼠对旧物体辨识时间明显多于新物体,且持续下降;识别指数以 PTU10W 和 14W 组大鼠明显下降( $P<0.05$ )。Morris 水迷宫隐蔽站台期 PTU14W 潜伏期明显延长( $P<0.05$ );空间探索期各组间的移动速度和平台象限停留时间存在显著差异( $P<0.05$ ),以 PTU14W 最明显( $P<0.05$ )。IHC 示海马 CA1 区 GLUT4 表达随着持续时长而增高;WB 证实 GLUT4 上调( $P<0.05$ ), pAKT 和 GLUT3 也较对照上调,但组间差异无统计学意义( $P>0.05$ );GLUT1 表达组间基本稳定( $P>0.05$ )。qPCR 示 GLUT4 的 mRNA 表达各组间存在与 WB 相似趋势,但差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**结论** 短期甲减可使大鼠表现出抑郁样行为,甲减时间较长者可同时出现短时及空间记忆能力下降;该状态下大鼠海马 GLUT4 蛋白表达上调,且随持续时间延长而进一步增高。推测短期甲减可能通过激活海马 GLUT4/胰岛素信号通路而维持海马葡萄糖代谢需求。

**【0317】基于<sup>18</sup>F-FDG PET 代谢显像预测颞叶内侧癫痫的病理类型及预后分析** 肖玲(中南大学湘雅医院核医学科) 唐永祥 胡硕

通信作者 胡硕, Email: hushuo2018@163.com

**目的** 基于<sup>18</sup>F-FDG PET 代谢模式分析颞叶内侧癫痫的病理类型,预测其手术预后。

**方法** 纳入本院 2016 年至 2020 年收治的行前颞叶切除术的耐药 MTLE 患者 104 例,收集患者临床资料,包括症状、电生理特征、影像学数据及病理组织学资料等。比较不同病理类型 MTLE 患者的临床资料,不对称指数(AI)和标准摄取值比(SUVR)。使用 SPM 12 软件包对不同病理类型 MTLE 的代谢异常脑区进行范围及程度进行对比,随访颞叶癫痫患者的手术预后与显像结果进行评估。

**结果** 104 例耐药性 MTLE 患者中,胶质增生 44 例,海马硬化 43 例, FCD4 例,海马硬化合并 FCD13 例,平均随访 2.8 年(1-5.5 年)。不同病理类型的 MTLE 患者的预后良好(IA 级)比例不同(胶质增生 54.5%,海马硬化 62.8%,海马硬化合并 FCD69.2%, FCD<sub>100</sub>%)。MTLE 颞叶内侧的 SUVR, AI 与预后相关。不同病理类型 MTLE 颞叶内的 SUVR 存在组间差异( $P=0.024$ ),两两比较 Gliosis 与 HS 差异有统计学意

义( $P=0.02$ )。不同病理类型的 MTLE 均会累及颞外区域,且代谢减低的脑区相似,但 Gliosis 组累及颞外的范围更广泛,而 HS/FCD 等组累及颞外的体积更局限。**结论** 不同病理类型的 MTLE 颞内 SUVr 存在差异,且与预后相关。不同病理类型的 MTLE 颞外代谢减低的脑区相似,但累及颞外的体积不同,预后越差的病理类型累及颞外的体积更广泛。因此, $^{18}\text{F-FDG}$  PET 模式有助于识别不同病理类型的 MTLE,从而预测其手术预后。

### **[0318] 遗传性与非遗传性肌萎缩性侧索硬化症患者脑 FDG-PET 脑功能模式初步临床研究**

唐永祥(中南大学湘雅医院核医学科) 廖广 杨金辉 周传焱 李建陈 陈登明 胡硕

通信作者 胡硕,Email:hushuo\_xy@163.com

**目的** 基于大样本肌萎缩性侧索硬化症(ALS)患者群体,阐明中国大陆遗传性和非遗传性 ALS 患者之间的脑代谢模式差异。**方法** 纳入 103 例 ALS 患者和 100 例健康对照 FDG-PET 脑显像数据,所有 ALS 患者接受详细的神经系统和标准电生理检查。65 例 ALS 患者接受基因检测,C9orf72 和 ATXN2 基因重复扩增采用标准重复引物 PCR 检测,另外 49 种 ALS 致病基因采用全外显子组测序(WES)进行筛选。首先,利用 SPM12 双样本  $t$  检验模型对所有 ALS 患者与健康对照组进行组间比较,以受试者年龄和性别作为协变量,统计阈值分别设置为  $P<0.001$ (未校正)和  $P<0.05$ (FWE 校正)。然后,对遗传性 ALS 患者和非遗传性 ALS 患者进行组间比较,利用 SPM12 双样本  $t$  检验模型,以年龄、性别、病程和 ALS 修订功能评定量表评分(ALSFRS-R)作为协变量,统计阈值设置为  $P<0.001$ (未校正),以上簇像素值  $\geq 100$  被认为具有统计学差异区。**结果** 与健康对照组相比,ALS 患者在额叶、颞叶、中央前回、基底节区、中脑和小脑中表现出明显的低代谢,扣带回、颞叶和枕叶中表现出高代谢,该结果验证了既往小样本研究结果。在完成基因检测的 ALS 患者中,15 例患者携带致病基因突变(遗传性),50 例 ALS 患者未携带致病基因突变(非遗传性)。与非遗传性 ALS 相比,遗传性 ALS 患者具有更低的 ALSFRS-R 评分,并可见左侧海马旁回的相对低代谢。**结论** 相较于健康对照组,ALS 患者具备特定的脑代谢模式,表明 FDG-PET 脑功能模式是一个非常具有潜在价值的 ALS 诊断生物标志物。此外,与非遗传性 ALS 患者相比,遗传性 ALS 患者的左海马旁回的代谢相对低代谢,可能与遗传性代谢差异及认知状态相关。

### **[0319] AD 患者 $^{18}\text{F-FDG}$ PET/CT 脑显像糖代谢改变模式亚型研究**

贾琛皓(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科、核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 梁梦琳 郭瑞杰 刘霖雯 袁晶 崔瑞雪

通信作者 崔瑞雪,Email:mmdhmm@126.com

**目的** 分析阿尔茨海默病(AD)患者 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT

脑显像的代谢改变亚型特点,并比较各亚型间临床表现的差异。**方法** 收集 2020 年 1 月至 2022 年 3 月间于北京协和医院神经科诊断为很可能 AD,且  $\text{A}\beta$  淀粉样蛋白( $^{18}\text{F-AV45}$ ) PET/CT 显像为阳性的 51 例患者的 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 脑显像资料。纳入同期无神经系统病史的 10 例受试者 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 脑显像资料作为对照组。对研究对象组的 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 代谢改变模式进行视觉分析并初步分 4 个亚型。随后使用 SPM 软件分别对各亚型与对照组的 $^{18}\text{F-FDG}$  PET 图像进行基于体素的定量分析及双样本  $t$  检验,并使用软件 SPSS 对各组患者的临床资料进行统计学分析。**结果** (1)通过视觉分析和基于体素的脑代谢图像定量分析,按代谢减低最明显的部位可分为 4 种亚型:A. 边缘系受累为主(主要以双侧颞叶内侧皮质,后扣带回和顶叶 $^{18}\text{F-FDG}$  代谢减低为主);B. 顶颞叶外侧皮质及额叶皮质为主(顶颞叶外侧皮质 $^{18}\text{F-FDG}$  代谢减低为主,颞叶内侧皮质代谢活性相对保留);C. 后皮质为主(顶枕叶和颞叶后外侧皮质 $^{18}\text{F-FDG}$  代谢减低为主);D. 不对称单侧颞叶受累为主(两侧半球代谢减低区不对称,多数以左侧颞叶 $^{18}\text{F-FDG}$  代谢减低为主)。(2) $^{18}\text{F-FDG}$  代谢改变异质性与临床特征相关。B 组患者更易出现执行功能下降,C 组视空间障碍表现更为明显,D 组患者语言障碍突出,差异具统计学意义。**结论** AD 患者中存在与临床表现相关的糖代谢改变亚型。

### **[0320] 阿尔茨海默疾病谱局部与远隔空间的 Tau 蛋白沉积与神经退行性变的相关性研究**

许欣茹(中国医科大学研究生院,中国人民解放军北部战区总医院核医学科) 张国旭 戴盈欣 刘森 张景华 王治国

通信作者 王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

**目的** 用 $^{18}\text{F-Flotaucipir}$  PET/MR 量化评估阿尔茨海默疾病谱 Braak 分期感兴趣区内脑萎缩和 tau 异常沉积情况,研究 tau 生物标志物、萎缩与认知的关联,探索 AD 认知障碍的神经机制。**方法** 纳入 35 例淀粉样蛋白阳性认知障碍患者(临床诊断为轻度认知障碍(MCI,  $n=6$ )、AD 源性痴呆( $n=29$ ))作为 AD/MCI 组,以及 33 例正常人作为对照组,受试者均在 GE SIGNA PET/MR 扫描仪上同时进行了 $^{18}\text{F-Flotaucipir}$  PET 显像和头颅高分辨率  $T_1$  加权磁共振(MRI)显像。以 Braak I~VI 期为感兴趣区(与神经病理 tau 分期方案密切一致)应用区域 tau 蛋白标准化摄取比值(SUVr)来评估异常 tau 蛋白沉积;应用覆盖主要脑叶的灰质体积(GMV)来测量萎缩使用简易智力状态检查量表(MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(MoCA)来评估认知能力。采用两独立样本  $t$  检验分析评估 AD/MCI、HC 两组之间的 tau SUVr 和 GMV 之间的组间差异性;使用 spearman 相关性分析 tau pet (自变量)和 GMV (因变量)之间的关联;采用多元线性回归评估 AD/MCI 组 tau 沉积、脑萎缩与多个认知领域之间的关联。**结果** 与正常对照组相比,AD/MCI 组 Braak I、III、IV 脑区、内嗅皮质、枕叶 Tau 沉积明显增加( $t=3.941, P<0.001$ ;  $t=2.624, P=0.018$ ;  $t=2.948, P=0.009$ ),大部分脑叶明显萎缩

[内嗅( $t=-4.346, P<0.001$ ), 海马( $t=-3.927, P=0.001$ ), 内侧颞叶( $t=-4.059, P<0.001$ ), 外侧颞叶( $t=-3.42, P=0.002$ ), 内侧顶叶( $t=-3.012, P=0.006$ ), 枕叶( $t=-2.618, P=0.012$ ), 额叶( $t=-2.761, P=0.01$ ), 全脑( $t=-3.491, P=0.002$ )] ,相关性分析结果显示,AD/MCI 组 Braak I、III、IV 感兴趣区 tau 沉积的增加和与局部(内嗅皮质、海马)和远隔空间(内侧颞叶、内侧顶叶、额叶、枕叶、全脑)灰质体积呈明显的负相关( $r=-0.672\sim-0.474$ , 均  $P<0.05$ )多元线性回归结果显示,外侧颞叶的 Tau 蛋白沉积增加、灰质萎缩与总体认知功能障碍之间有显著相关性( $\beta_1=-14.45, \beta_2=13.61, P=0.014, P<0.001$ )。结论 这项研究表明,AD/MCI 组 TAU 蛋白的沉积与局部和远隔空间的脑萎缩关系密切,结合病理显像或脑萎缩变化能更好的解释患者认知能力的下降。这些发现可能对理解 AD 患者认知衰退的神经机制有重要意义。

### 【0321】脑血流灌注显像在小儿难治性癫痫中的临床应用研究 王芳(武汉儿童医院)

通信作者 王芳,Email:hbwhwf@qq.com

目的 探讨 $^{99m}\text{Tc}$ -双半胱乙酯(ECD) SPECT/CT 融合显像在小儿难治性癫痫致痫灶诊断中的临床价值评估。方法 回顾性分析本院 2018 年 5 月至 2022 年 2 月临床诊断为难治性癫痫患儿 53 例,均行脑电图、CT、MRI、 $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT/CT 融合显像,其中 23 例患儿行手术治疗;采用 Brain SPECT 及 Volumetrix MI Evolution for Bone 软件进行 SPECT 和 SPECT/CT 图像融合,对 23 例手术证实的难治性癫痫患者进行脑显像图像分析,并与脑电图、MRI 及手术病理结果对比,分析其阳性率及对癫痫灶的定位诊断价值。结果 53 例癫痫患者中, $^{99m}\text{Tc}$ -ECD 脑显像显示 46 例异常,阳性率为 86.8%(46/53);23 例明显显示异常病灶区域均行手术治疗,其中右额叶致痫灶 7 例,左侧额叶 5 例,双侧顶枕叶共 5 例,占位性病变 2 例(脑膜黑色素瘤、节细胞胶质瘤各 1 例),颞叶 2 例,双侧多发病灶 3 例; $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT/CT 脑显像 16 例结果与手术切除病灶部分相符,阳性率为 69.6%,SPECT/CT 融合显像对致痫灶进一步解剖定位诊断;脑电图均出现多个不同区域异常波形,准确定位 9 例,阳性率为 39.1%;CT 异常 5 例,阳性率为 21.7%;MRI 异常 10 例,阳性率为 43.5%; $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT/CT 对病灶诊断阳性率明显高于常规 EEG、CT、MRI,差异有统计学意义( $P<0.05$ );EEG、CT、MRI 及 SPECT/CT 联合分析对致痫灶定位 18 例,阳性率为 87.0%,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 对于脑电图致痫灶不明确及 MRI 阴性的小儿难治性癫痫,建议行 $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT/CT 融合显像,其对癫痫致痫灶诊断的灵敏度较高,联合脑电图及 MRI 对致痫灶诊断是有力补充,可作为临床术前致痫灶定位的重要依据之一。

### 【0322】基于深度学习研究多巴胺转运蛋白显像对帕金森综合症的鉴别诊断价值 吴平(复旦大学附属华山医

院 PET 中心) 赵宇 邬剑军 鲁佳莹 管一晖 王坚 施匡宇 左传涛

通信作者 左传涛,Email:zuochuantao@fudan.edu.cn

目的 利用深度学习对多巴胺转运蛋白(DAT)成像中的鉴别性信息进行解码,以用于帕金森综合症的鉴别诊断。方法 纳入了来自华山医院帕金森 PET 影像数据库(HP-PI)的 1017 名接受 DAT PET 显像( $^{11}\text{C}$ -CFT)的受试者,包括 43 名健康受试者和 974 名特发性帕金森病(IPD)、多系统萎缩(MSA)或进行性核上性麻痹(PSP)患者。开发一种三维深度卷积神经网络(即 DAT-Net)用以学习可区分的 DAT 图像特征,从而进行帕金森综合症的鉴别诊断;采用全梯度显著图方法研究与网络决策机制相关的功能基础。此外,将深度学习引导的放射组学特征分析和感兴趣脑区半定量分析与相应的传统方法进行比较,以进一步阐释深度学习的价值。结果 在交叉验证中,DAT-Net 获得了 0.953(灵敏度 87.7%,特异性 93.2%)、0.948(灵敏度 93.7%,特异性 97.5%)和 0.900(灵敏度 81.5%,特异性 93.7%)的 ROC AUC。在盲法验证中,DAT-Net 鉴别 IPD、MSA 和 PSP 灵敏度分别为 90.7%、84.1%、78.6%,特异性分别为 88.4%、97.5%和 93.3%。显著图显示,与 DAT-Net 决策相关的最重要的区域均位于上述帕金森综合症病理相关区域,即壳核、尾状核和中脑。深度学习引导下获得的感兴趣脑区 DAT 半定量值在 IPD、MSA 和 PSP 组之间有差异( $P<0.001$ ),而常规方法获得的壳核和尾状核 DAT 半定量值在 IPD 和 MSA 之间没有差异( $P=0.24$  和  $P=0.30$ )。此外,与传统方法相比,深度学习引导下获得的在 IPD、MSA 和 PSP 之间存在显著差异的放射组学特征增加了 78.1%。结论 深度学习神经网络可以解码 DAT PET 显像的深度信息,有助于帕金森综合症的鉴别诊断;而支持诊断决策的脑功能区与已知的帕金森综合症主要病理性脑区一致,为特征选择和定量分析提供了更具体的指导。

### 【0323】阿尔茨海默病脑葡萄糖代谢不对称性的初步研究 林华媚(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 吴平 陈科良 赵倩华 左传涛

通信作者 吴平,Email:wupingpet@fudan.edu.cn

目的 本研究旨在分析 AD 及 AD 源性轻度认知障碍(MCI)患者脑葡萄糖代谢不对称性特征及其潜在的脑网络异常机制。方法 本研究纳入了接受 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像的 335 例 AD/MCI 患者( $\beta$ -淀粉样蛋白 PET 显像阳性)和 54 例健康对照者(HC)。以小脑为参照区,采用统计参数图(SPM)获取受试者双侧额叶、颞叶、顶叶、后扣带回和海马的标准化摄取比值(SUVr),并计算其不对称性指数。以矫正后的 HC 组不对称性指数(均值为 0)为标准,将不对称性指数 $<-2\text{SD}$  和  $>2\text{SD}$  分别定义为左半球代谢减低为主(L 组)和右半球代谢减低为主(R 组),而不对称性指数介于 $\pm 1\text{SD}$  之间定义为对称性代谢减低(BI 组),并分别统计各组人数占比和临床特征。最后,采用图论方法进一步探讨 AD 脑葡萄糖



代谢不对称的网络异常机制。**结果** 46%的AD/MCI患者呈现代谢不对称性减低,其中L组为28%,R组为18%,而BI组占比为19%。三组间病程无显著性差异,但BI组发病年龄( $P<0.01$ )和MMSE评分( $P<0.05$ )均显著高于L/R组。图论分析发现,与HC组相比,BI组的网络属性和节点属性均无显著性变化。与BI组相比,L组和R组的全局效率、局部效率、聚类系数均显著降低,而最短路径长度显著增加( $P<0.05$ )。**结论** 脑葡萄糖代谢不对称性是AD病理性变化的显著特征之一,与不同的临床特点相关,并存在不同的网络异常变化机制。

**【0324】利用<sup>18</sup>F-AV45 PET 显像技术探究记忆型与非记忆型 MCI 人群的  $\beta$  淀粉样蛋白沉积特征** 王梦洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 王杰 何坤 任树华 管一暉 谢芳

通信作者 谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 探究记忆型轻度认知障碍(aMCI)和非记忆型轻度认知障碍(naMCI)患者脑内 amyloid- $\beta$  ( $A\beta$ ) 沉积特征。**方法** 从上海社区及老年科门诊招募 179 例受试者,收集所有受试者的人口统计学信息,所有受试者均完成神经心理学量表测试、结构 MRI 及<sup>18</sup>F-AV45 PET 检查,其中神经心理学量表共包括反映一般总体认知功能的简易精神状态量表(MMSE)、蒙特利尔认知评估基础量表(MoCA-B),以及反映 3 个认知域功能的量表,即记忆功能的听觉词语学习测验(AVLT)的延迟回忆(LDR)和再认(REC);语言域的动物流畅性测验(AFT)和波士顿命名测验(BNT);执行功能的连线测验(STT)A 和 B,依据神经心理学量表得分诊断为 aMCI 组 123 例,naMCI 组 46 例。通过 SPSS 24.0 软件,采用单因素方差分析或 2 检验分析各组受试者的人口统计学信息、量表结果以及 8 个感兴趣脑区(包括全脑、额叶、顶叶、外侧颞叶、内侧颞叶、楔前叶、扣带回及枕叶)的 AV45 SUVR 值的组间差异,通过 MATLAB R2018b 及 SPM 12 软件进行图像预处理及体素水平分析。**结果** aMCI 组和 naMCI 组在年龄( $P=0.041$ )及性别( $P=0.001$ )方面差异有统计学意义,同时 aMCI 的 MMSE 得分( $P=0.008$ )及 2 项语言域量表得分(均 $P<0.001$ )均显著高于 naMCI,记忆域认知得分则显著低于 naMCI。体素分析上,aMCI 在全脑、顶叶、颞叶及枕叶皮质的  $A\beta$  沉积显著高于 naMCI 组,并且以右侧明显。**结论** 对比 naMCI 患者,aMCI 患者具有更高的  $A\beta$  沉积,并且主要体现在全脑、顶叶、颞叶及枕叶皮质区域中,这为 aMCI 具有更高的 AD 转归率提供了有力的病理依据。

**【0325】研究不同 MCI 亚型中的 AD 生物标志物与不同认知域功能受损的关系** 王梦洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 王杰 何坤 任树华 管一暉 谢芳

通信作者 谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 探究记忆型轻度认知障碍(aMCI)和非记忆型

轻度认知障碍(naMCI)患者脑内 amyloid- $\beta$  ( $A\beta$ ) 沉积与不同认知域功能受损的相关性。**方法** 从上海社区及老年科门诊招募 179 例受试者,收集所有受试者的人口统计学信息,所有受试者均完成神经心理学量表测试、结构 MRI 及<sup>18</sup>F-AV45 PET 检查,其中神经心理学量表共包括反映一般总体认知功能的简易精神状态量表(MMSE)、蒙特利尔认知评估基础量表(MoCA-B),以及反映 3 个认知域功能的量表,即记忆功能的听觉词语学习测验(AVLT)的延迟回忆(LDR)和再认(REC);语言域的动物流畅性测验(AFT)和波士顿命名测验(BNT);执行功能的连线测验(STT)A 和 B,依据神经心理学量表得分诊断为 aMCI 组 123 例,naMCI 组 46 例。通过 SPSS 24.0 软件,采用单因素方差分析或 2 检验分析各组受试者的人口统计学信息及量表结果,并采用偏相关的统计方法,以年龄、性别及教育年限作为协变量分析了 8 个感兴趣脑区(ROI,包括全脑、额叶、顶叶、外侧颞叶、内侧颞叶、楔前叶、扣带回及枕叶)的 AV45 SUVR 值与记忆受损的相关性,通过 MATLAB R2018b 及 SPM 12 软件进行图像预处理,并从体素水平分析了  $A\beta$  沉积与不同认知域受损的相关性。**结果** aMCI 组和 naMCI 组在年龄( $P=0.041$ )及性别( $P=0.001$ )方面差异有统计学意义,同时 aMCI 的 MMSE 得分( $P=0.008$ )及 2 项语言域量表得分(均 $P<0.001$ )均显著高于 naMCI,记忆域认知得分则显著低于 naMCI。相关性分析结果显示,aMCI 组中广泛脑区的  $A\beta$  沉积和记忆域得分有着强烈的负相关(特别在全脑、额叶、顶叶、外侧颞叶、枕叶和楔前叶)。**结论** aMCI 患者中,更高的  $A\beta$  沉积与越严重的记忆域受损相关,和其他认知域得分没有相关性,而在 naMCI 中,未发现  $A\beta$  沉积和任一认知受损具有相关性,这证实  $A\beta$  作为 AD 的重要生物标志物之一,和 AD 的典型记忆受损表现具有显著的相关性,也为 aMCI 更有可能转归为 AD 提供了病理依据。

**【0326】基于 ADNI 数据库分析 FDG PET 对认知功能障碍相关 TDP-43 蛋白聚集体的评估价值** 程维维(上海交通大学附属新华医院) 冯奕源 王辉

通信作者 程维维,Email:chengweiwei37@126.com

**目的** 分析 FDG PET 对认知功能障碍相关 TDP-43 蛋白聚集体的评估价值。**方法** 收集 ADNI 数据库中 77 例具有至少 1 次临终前 FDG PET 显像及尸检脑组织病理数据的患者信息。其中 TDP-43 阳性被定义为:杏仁核区出现 TDP-43 阳性聚集体。通过 SPM 软件对性别、Braak NFT 分期、淀粉样斑块负荷进行校正后,比较 TDP-43 阳性及阴性不同脑区的 FDG 代谢差异。通过 logistic 回归验证脑区 FDG PET 是否可有效评估脑内 TDP-43 蛋白聚集体的状态。**结果** 尸检脑组织病理数据显示 33 例(42.9%)患者脑内存在 TDP-43 蛋白聚集体;44 例(57.1%)患者脑内不存在 TDP-43 蛋白聚集体。SPM 软件分析显示,TDP-43 阳性患者的颞叶内侧、额叶上侧及额叶眶上缘区 FDG 代谢明显减低。Logistic 回归验证显示颞叶内侧及额叶眶上缘区 FDG 代谢减低与

TDP-43 蛋白聚集体具有相关性,能够预测尸检脑组织中 TDP-43 蛋白聚集体。结论 认知功能障碍相关 TDP-43 蛋白聚集体阳性与其临终前 FDG PET 脑显像中颞叶内侧、额叶上侧及额叶眶上缘区 FDG 代谢明显减低存在相关性,提示可通过 FDG PET 对 AD 患者脑内是否存在 TDP-43 蛋白聚集体进行一定程度的评估。

### 【0327】面肌痉挛患者血管减压手术前后丘脑及神经核团代谢改变:基于<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 的前瞻性研究

刘芳(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 阮伟伟 皮润东 柴松山 熊南翔 马玲 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email:hslxl@163.com

**目的** 利用 PET/MRI 研究面肌痉挛(HFS)患者微血管减压手术(MVD)前后脑葡萄糖代谢变化,探索面肌痉挛的发病机制。**方法** 共纳入 26 例 HFS 患者[左、右侧各 13 例,男 9 例,女 17 例,年龄(49.8±10.2)岁],另外纳入 12 名年龄性别匹配的健康对照。按 Cohen 量表对每例患者面肌痉挛的严重程度评分。所有患者都在 MVD 术前和术后分别进行 1 次脑<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 检查。利用 SPM 软件按照 AAL 模板将全脑分割成 120 个脑区,面神经核团在 SNAP 软件上根据解剖边界手工勾画。提取各脑区和面神经核团  $SUV_{mean}$ , 计算  $Z_{score}-SUV_{mean}$  值。比较术前患者与正常对照脑代谢差异及患者手术前后脑代谢改变。**结果** (1)MVD 术前,对比正常对照,HFS 患者各脑区中只有丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}$  差异有统计学意义。不论左侧或者右侧 HFS,患侧丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}$  减低(左侧 HFS 丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}=4.662$ ,正常对照  $Z_{score}-SUV_{mean}=5.795$ ,  $P=0.041$ ;右侧 HFS 丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}=4.752$ ,正常对照  $Z_{score}-SUV_{mean}=5.966$ ,  $P=0.034$ );(2)MVD 术前,对比正常对照,面神经核团  $Z_{score}-SUV_{mean}$  增高,但差异无统计学意义(左侧 HFS 面神经核团  $Z_{score}-SUV_{mean}=3.056$ ,正常对照  $Z_{score}-SUV_{mean}=2.475$ ,  $P=0.483$ ;右侧 HFS 面神经核团  $Z_{score}-SUV_{mean}=3.250$ ,正常对照  $Z_{score}-SUV_{mean}=2.862$ ,  $P=0.083$ );(3)MVD 术后,丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}$  比术前有增加(术后左右侧丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}$  分别是 6.455 和 4.771),术后左侧丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}$  高于术前( $P=0.032$ ),也高于正常对照( $P=0.010$ );术后右侧丘脑  $Z_{score}-SUV_{mean}$  高于术前( $P=0.028$ ),但仍低于正常对照( $P=0.032$ );(4)MVD 术后,面神经核团  $Z_{score}-SUV_{mean}$  比术前有减低,差异有统计学意义(术后左侧面神经核团  $Z_{score}-SUV_{mean}=2.458$ ,  $P=0.021$ ;右侧面神经核团  $Z_{score}-SUV_{mean}=2.780$ ,  $P=0.028$ )。术后左右侧面神经核团均低于正常对照,但差异不具有统计学意义;(5)面肌痉挛的严重程度与丘脑代谢呈负相关( $r=0.61$ ,  $P=0.039$ )。**结论** 面肌痉挛患者丘脑及面神经核团代谢存在异常,并与疾病严重程度相关。对比 MVD 手术前后代谢改变,丘脑和面神经核团的变化是相反的,可能提示在面肌痉挛病理过程中,丘脑和面神经核团有互相拮抗作用。

### 【0328】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 脑显像在接受 SEEG 检查的药物难治性癫痫患者术前癫痫灶定位中的应用价值

周海玲(暨南大学附属第一医院核医学科) 李少春 凌雪英 唐勇进 程勇 吴环华 郭强 王璐 徐浩  
通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 立体定向脑电图(SEEG)是目前公认定位癫痫灶最准确的检查方法但是 SEEG 检查价格昂贵且有创,拟探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 在接受 SEEG 检查的药物难治性癫痫患者术前癫痫灶定位的应用价值。**方法** 回顾性分析术前均接受 MRI、PET/MR、视频脑电图(VEEG)和 SEEG 检查且均接受手术切除并术后随访 1 年以上的药物难治性癫痫患者 300 例。将手术切除范围和术后随访 1 年以上结果作为癫痫灶参考标准,分析药物难治性癫痫患者的 MRI、PET/MR、MRI+VEEG、PET/MR+VEEG 和 SEEG 在术前癫痫灶定位的准确性。**结果** (1)在接受 SEEG 检查的 MRI 阳性的药物难治性癫痫患者中, MRI、PET/MR、MRI+VEEG、PET/MR+VEEG 和 SEEG 的准确性为 40%、43%、50%、55% 和 78%, PET/MR 的准确性与 MRI 的准确性相仿( $P>0.05$ )但 MRI+VEEG、PET/MR+VEEG 和 SEEG 的准确性均比 MRI 的准确性高( $P<0.05$ )且 SEEG 的准确性最高( $P<0.05$ )。24 例患者 MRI、PET 和 VEEG 三者定位癫痫灶的位置一致时的准确性(87%)与 SEEG 的准确性相仿( $P>0.05$ )。(2)在接受 SEEG 检查的 MRI 阴性的药物难治性癫痫患者,四种检查方法定位癫痫灶的准确性为 21%、23%、33% 和 76%,PET/MR、MRI+VEEG、PET/MR+VEEG 的准确性相仿( $P>0.05$ ),SEEG 的准确性均比其他三种方法的准确性高( $P<0.05$ )。7 例 MRI 阴性的患者 PET 和 VEEG 定位癫痫灶的位置一致时准确性(86%)与 SEEG 的准确性相仿( $P<0.05$ )。**结论** PET/MR 在药物难治性癫痫患者术前癫痫灶定位的准确性明显低于 SEEG。MRI 阳性患者 MRI、PET 和 VEEG 三者癫痫灶定位的位置一致和 MRI 阴性患者 PET 和 VEEG 二者定位癫痫灶的位置一致的准确性与 SEEG 相仿,PET/MR 为药物难治性癫痫患者术前癫痫灶定位提供客观依据。

### 【0329】一体化 PET/MR 对难治性颞叶癫痫术前致痫灶定位诊断价值研究

孟琦(河南省人民医院核医学科) 徐俊玲 付畅 轩昂  
通信作者 徐俊玲,Email:xjlhzq@163.com

**目的** 探讨一体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 颅脑显像在难治性颞叶癫痫患者术前致痫灶检出灵敏度及定位准确性方面的应用价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 12 月-2021 年 12 月于本院行 PET/MRI 脑显像的 29 例难治性颞叶癫痫患者资料,根据 PET/MR 多模态显像中单一 MRI 显像、单一 PET 显像及 PET/MR 融合显像分别判读可能病灶,以手术结果及病理证实致痫灶的存在。**结果** 29 例患者中男性 16 例、女性 13 例,年龄 4~47(14.07±11.28)岁,发病年龄 2~38(9.06±3.69)岁。PET/MR 多模态显像中单一 MR 显像发现病灶 17 例,其阳性检出率(58.62%,17/29)分别低于单一

PET 显像 (100%, 29/29) 及 PET/MR 融合显像 (100%, 29/29), 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ )。其中 PET/MR 融合图像发现 7 例单一 MRI 阅片时未发现的阳性改变, 提高单一形态 MRI 阳性病灶检出率 24.14% (7/29)。29 例患者术后病理为局灶性脑皮质发育不良 13 例 (其中 Ia3 例、IIa7 例、IIb1 例、IIIa2 例), 海马硬化 4 例, 星形胶质细胞瘤 3 例, 少突胶质细胞瘤 2 例, 节细胞胶质瘤 2 例, 胶质母细胞瘤 1 例, 脑膜血管瘤 1 例, 脑膜瘤 1 例, 海绵状血管瘤 1 例, 蛛网膜囊肿 1 例。PET/MR 融合显像发现术前可定位病灶与手术一致 26 例, 其术前定位准确率 (89.66%, 26/29) 分别高于单一 PET 显像 (51.72%, 15/29) 与单一 MR 显像 (37.93%, 11/29), 二者差异均有统计学意义。单一 PET 显像术前定位准确率略高于单一形态 MRI, 但差异均无统计学意义 ( $P = 0.429$ )。结论 一体化 PET/MRI 显像通过 PET 病变检出高灵敏度和 MRI 病变检出高特异性的相互结合及两种图像的精准空间融合, 可明显提高颞叶癫痫患者术前致痫灶的定位准确率, 对难治性颞叶癫痫患者的术前评估具有重要应用价值。

**[0330]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 评估缺血性心脏病患者左心室损伤与脑葡萄糖代谢的相关性研究** 郑冲 (首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 崔亚东 谷珊珊 葛琪 杨阳 卢洁

通信作者 卢洁, Email: imaginglu@hotmail.com

**目的** 探究缺血性心脏病患者脑葡萄糖代谢减低脑区及左心室结构功能损伤与脑葡萄糖代谢水平的相关性。**方法** 收集 2020 年 9 月 2 日至 2021 年 11 月 25 日确诊缺血性心脏病患者 53 例, 以及年龄、性别与患者组相匹配的健康志愿者 14 名。患者组先行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 脑代谢显像后立即行心脏 PET/MRI 显像, 对照组仅行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 脑代谢显像。PET/MRI 采用时间飞跃 (TOF) 技术行 PET 数据采集与重建, PET 与 MRI 同步采集。脑 MRI 采集序列包括 3D T<sub>1</sub>WI 及横断位 T<sub>2</sub>WI、FLAIR、DWI; 心脏 MRI 采用心电门控, 序列包括电影序列及钆对比剂延迟增强 (LGE)。心脏 MRI 分析采用联影后处理工作站心脏分析模块, 在短轴电影图像半自动勾画舒张末期和收缩末期左心室心内膜和心外膜轮廓, 得出左心室舒张末期容积 (EDV)、收缩末期容积 (ESV)、每搏输出量 (SV)、射血分数 (EF)、心输出量 (CO)、心指数 (CI) 及左心室心肌质量 (LVM) 等左心室功能参数。在 LGE 图像手动勾画左心室心内膜、心外膜和高信号梗死心肌, 得到梗死心肌体积及其占左心室心肌百分比。采用标准化脑分析软件 SPM12 对 PET 图像进行配准、标准化到 MNI 空间、平滑等操作后, 以桥脑为参考脑区计算全脑标准化摄取值比值 (SUVr)。基于 SPM12 统计分析模块对患者组与对照组的全脑 SUVr 值进行两独立样本  $t$  检验 (模型中加入性别、年龄进行协变量校正), 对比设置为对照 > 患者, 采用高斯随机场 (GRF) 进行多重比较校正, 以校正后体素水平  $P < 0.001$ , 团块水平  $P < 0.05$  的团块定义差异有统计学意

义的脑区。提取患者组各代谢减低脑区的 SUVr 均值, 与心功能参数及 LGE 参数进行 Spearman 相关性分析。**结果** 对照组与患者组在年龄、性别、身体质量指数及高血压、糖尿病和高脂血症史差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。SPM12 全脑 SUVr 定量分析发现, 与对照组相比, 缺血性心脏病患者的左侧脑岛、左侧中央沟盖、左侧颞上回、左侧颞横回、双侧丘脑、右侧尾状核、双侧中央后回及双侧中央前回等脑区的脑葡萄糖代谢水平显著减低 (GRF 校正, 体素水平  $P < 0.001$ ; 团块水平  $P < 0.05$ )。在患者组中, 以上代谢减低脑区的代谢水平与 SV (Spearman 相关系数范围为 0.46-0.51, 均  $P < 0.05$ ) 和 CO (Spearman 相关系数范围为 0.32-0.39, 均  $P < 0.05$ ) 呈正相关, 与 EDV、ESV、EF、CI 及 LVM 等指标未发现相关性 ( $P > 0.05$ ), 与梗死心肌体积及其占左心室心肌百分比也未发现相关性 ( $P > 0.05$ )。**结论** 缺血性心脏病患者左侧脑岛、左侧中央沟盖、左侧颞上回、左侧颞横回、双侧丘脑、右侧尾状核、双侧中央后回及双侧中央前回等脑区代谢水平减低, 与左心室功能损伤存在相关性。

**[0331]  $^{18}\text{F}$ -AV1451 PET tau 蛋白脑显像对 AD 诊断价值研究** 闫少珍 (首都医科大学宣武医院放射与核医学科; 磁共振成像脑信息学北京市重点实验室) 毕晟 齐志刚 卢洁

通信作者 卢洁, Email: imaginglu@hotmail.com

**目的** 评估  $^{18}\text{F}$ -AV1451 PET 对阿尔茨海默病 (AD) 和轻度认知障碍 (MCI) 患者诊断价值。**方法** 选取 ADNI 数据库中符合条件的 402 名健康对照 (NC), 213 例 MCI 患者以及 95 例 AD 患者, 同时下载其  $^{18}\text{F}$ -AV1451 PET 和 3D T<sub>1</sub>WI MR 图像以及一般资料、简易智能状态检查量表 (MMSE)、蒙特利尔认知评估量表 (MoCA)、临床痴呆量表 (CDR) 和 AD 认知评定量表 13 项 (ADAS13)。采用 Matlab19b 和 SPM12 软件将  $^{18}\text{F}$ -AV1451 PET 图像行部分容积校正, 与 3D TWI 图像在标准空间配准, 以下部小脑灰质为参考区计算标准摄取分数比值 (SUVr), 基于 AAL 模版计算全脑 48 个 ROIs 的 SUVr 值。使用随机森林算法基于 48 个 ROI 的 SUVr 进行三组分类, 同时将年龄、性别和教育年限作为协变量进行模型校正。通过 5 折交叉验证评估模型性能的预测准确性并计算受试者工作特性曲线 (ROC) 下面积 (AUC)。**结果** 杏仁核、海马旁回、颞中回、颞下回、梭状回、内嗅皮质和后扣带回等 7 个 ROI 鉴别 AD 与 NC、MCI 与 NC、和 AD 与 MCI 准确性分别为 90.1%、70.6% 和 78.9%, AUC 分别为 92.9%、71.1% 和 78.8%。前 20 个 ROI 鉴别三组的准确性和 AUC 略有提升, 准确性分别为 91.5%、71.1%、78.9%, AUC 分别为 95.6%、72.9% 和 82.6%。**结论** 杏仁核、海马旁回、颞中回、颞下回、梭状回、内嗅皮质和后扣带回  $^{18}\text{F}$ -AV1451 PET SUVr 对临床诊断 AD 和 MCI 具有重要价值。

**[0332]  $^{18}\text{F}$ -D6-AV133 与  $^{18}\text{F}$ -AV133 脑显像的对比研究** 赵睿明 (广州医科大学附属第一医院核医学科) 刘少

玉 陈芄灏 廖宇翔 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71Lu@163.com

**目的** 帕金森病是一种神经退行性疾病,与多巴胺神经元的完整性密切相关,其中 VMAT2(II 型囊泡单胺转运体)的缺失与帕金森病的病程密切相关,早在发病前 17 年 VMAT2 结合位点就已出现减少,是帕金森病诊断的理想靶标。新一代 VMAT2 靶向正电子显像剂<sup>18</sup>F-D6-AV133(D6-[<sup>18</sup>F]FP-(+)-DTBZ),用氧取代分子中的 6 个氢,临床前研究表明与上一代显像剂<sup>18</sup>F-AV133([<sup>18</sup>F]FP-(+)-DTBZ)相比,该探针有良好的靶向亲和性及更高的体内稳定性,是一种有潜力的 VMAT2 靶向显像剂。本文将<sup>18</sup>F-D6-AV133 用于正常人脑显像研究,在 1 组头对头试验中对比研究其与<sup>18</sup>F-AV133 在人体脑内 VMAT2 的摄取情况。**方法** <sup>18</sup>F-D6-AV133 由自主研发的 BMP-F 自动化装置制备,O-甲苯磺酰化为前体与<sup>18</sup>F-进行亲核氟化反应,粗产物经 SPE(Oasis HLB 3cc)纯化除去化学和放射化学杂质,产物由乙醇洗脱,经生理盐水稀释并过滤除菌,经 HPLC 及无菌内毒素鉴定得到符合临床要求的<sup>18</sup>F-D6-AV133 制剂。6 名健康志愿者均经静脉注射 10mCi <sup>18</sup>F-D6-AV133,安静休息 60min 后行脑部 PET/CT 显像。<sup>18</sup>F-AV133 依照文献方法制备,同批次健康志愿者 2 周后依照上述方法进行<sup>18</sup>F-AV133 脑部 PET/CT 显像。**结果** <sup>18</sup>F-D6-AV133 放化产率为 30%-40%(起始活度>500mCi,经衰减校正, $n=5$ ),放化纯>99%,每批次化学杂质总含量<50 $\mu$ g,全程制备时间 35min。PET/CT 结果显示,注射后 60min,<sup>18</sup>F-D6-AV133 脑显像清晰,在双侧纹状体及丘脑区域放射性摄取对称性浓聚,在壳核和尾状核区域 SUV<sub>R</sub>(SUV 比)分别为 4.3 $\pm$ 0.4 和 4.4 $\pm$ 0.3,显著高于<sup>18</sup>F-AV133 在纹状体区域的 SUV<sub>R</sub>(壳核:3.8 $\pm$ 0.4,尾状核:4.1 $\pm$ 0.3)。<sup>18</sup>F-D6-AV133 与非氘代<sup>18</sup>F-AV133 相比,非靶区域摄取更低,靶与非靶比显著提升,与临床前试验结果一致。**结论** 在临床研究中对比了<sup>18</sup>F-D6-AV133 与<sup>18</sup>F-AV133 在正常中国人脑内 VMAT2 中的摄取差异,氘代放射性药物<sup>18</sup>F-D6-AV133 在脑内非靶区域摄取更低,与 VMAT2 有更高的靶向亲和性,提升了 PET 显像的灵敏度,有望应用于 VMAT2 水平降低较少(如帕金森病前驱期)患者的诊断。

**【0333】帕金森病患者的睡眠获益与壳核中多巴胺转运体表达相关** 王瑞芳(郑州大学第一附属医院核医学科) 刘保平

通信作者 刘保平, Email: liubaoping322@163.com

**目的** 睡眠获益(SB)是帕金森病(PD)患者常见的一种临床表现,但这一现象背后的机制仍不明确。本研究旨在探讨 PD 患者的 SB 现象是否与纹状体多巴胺转运体(DAT)表达有关。**方法** 收集 125 例 PD 患者资料,根据有无睡眠获益现象分为 SB 组( $n=61$ )和非 SB(nSB)组( $n=54$ )。采用 2b-碳甲氧基-3b-(4-三甲基锡苯基)tropane(<sup>11</sup>C-CFT) PET 技术,检测 PD 患者纹状体 DAT 的表达。比较 SB 组和 nSB 组 PD 患者的临床变量、睡眠评分和纹状体<sup>11</sup>C-CFT 摄

取指数。采用 logistic 回归分析临床变量、睡眠评分、纹状体<sup>11</sup>C-CFT 摄取指数与 SB 变量的关系。采用受试者工作特征(ROC)曲线评价纹状体<sup>11</sup>C-CFT 摄取指数在区分 SB 和 nSB 患者中的诊断价值。**结果** SB 组的震颤亚型比( $P=0.011$ )、左旋多巴等效日剂量(LEDD)( $P<0.001$ )、睡眠效率评分( $P=0.025$ )、习惯性睡眠效率( $P=0.012$ )和夜间睡眠时间( $P=0.005$ )与 nSB 组差异有统计学意义。SB 组对侧和同侧纹状体<sup>11</sup>C-CFT 摄取指数均显著高于 nSB 组( $P<0.05$ )。二元 logistic 回归显示,在校正重要的临床混杂因素后,SB 变量与 PD 患者的震颤亚型( $P=0.048$ )、LEDD( $P=0.021$ )、夜间睡眠时间( $P=0.035$ )、对侧<sup>11</sup>C-CFT 摄取指数( $P=0.013$ )和同侧( $P=0.019$ )壳核显著且独立相关。ROC 分析显示壳核起病侧<sup>11</sup>C-CFT 摄取指数(AUC=0.916)对区分 SB 和 nSB 患者具有较高的灵敏度(83.33%)和特异性(88.89%)。**结论** 壳核 DAT 表达与 PD 患者的睡眠获益现象相关,壳核 DAT 表达水平可预测 PD 患者的睡眠获益现象。

**【0334】海马体葡萄糖代谢的影像组学分析对阿尔茨海默症的预测价值** 崔曹哲(山西医科大学第一医院核医学科) 穆旭旭 菅少洁 王鑫超 李冰冰 武志芳

通信作者 武志芳, Email: wuzhifang01@163.com

**目的** 海马体在认知中起着重要作用,早期行体内诊断对于准确管理阿尔茨海默病(AD)患者至关重要。本研究旨在应用影像组学方法,从<sup>18</sup>F-FDG PET 图像中的海马区域提取代谢特征,构建预测老年 AD 患者的机器学习模型并验证其效能。**方法** 本研究共收集来自本院 30 例 AD 患者和 30 名认知正常人群的<sup>18</sup>F-FDG PET 图像及临床资料;所纳入人群年龄均大于 65 岁。通过 matlab 2018 软件对所有图像进行预处理,主要包括空间标准化(蒙特利尔神经研究所大脑空间 PET 模板)与高斯滤波平滑;之后将 PET 图像配准至标准 T<sub>1</sub> 加权图像;通过人脑自动解剖图谱获取标准海马区域作为掩膜,并复制于 PET 图像上。采用 pyradiomics 软件包,从海马区域提取符合 IBSI 标准的 PET 影像组学特征。采用 Spearman 相关性分析对影像组学特征进行降维,之后采用信息增益算法对特征进行排名,以选取关键影像组学特征子集。根据所选关键特征,分别通过自适应提升算法、支持向量机和贝叶斯网络训练分类器来区分 AD 组与正常组,并采用 10 折交叉对分类器进行验证与评估。**结果** 每例从双侧海马区共提取 851 个 PET 影像组学特征。去除 Spearman 相关性系数大于 0.9 的特征后进行信息增益算法,选取增益大于 0.5 的特征进行模型建立。最终纳入 4 个影像组学特征(pet\_wavelet-HHH\_glrIm\_ShortRunLowGrayLevelEmphasis, pet\_wavelet-LHL\_glcm\_ClusterProminence, pet\_wavelet-LHL\_glcm\_JointAverage, pet\_wavelet-LHL\_glcm\_SumAverage)构建分类器并采用 10 折交叉验证后取均值。在所构建的模型中,自适应提升分类器效能最佳(AUC 值为 0.90,准确性为 87%,精准率为 0.94,召回率为 0.80, F1 分数为 0.87),贝叶斯网络分类器次之(AUC 值为 0.86,准确性

为 78%),支持向量机分类器效能最差(AUC 值为 0.75,准确性为 75%)。结论 基于海马区域的 PET 影像组学机器学习模型可用于区分老年 AD 患者和正常老年人群;本研究结果支持海马葡萄糖代谢特征作为 AD 潜在神经影像生物标志物的可能性,为精准医学的决策支持提供有用的工具。

**【0335】氟<sup>18</sup>F比他班(AV1)脑 PET 分子显像在中国桥接临床试验中的最新进展** 何薇(北京先通国际医药科技股份有限公司) 姚树林 张锦明 王瑞民 许百灵 贾建军

通信作者 贾建军,Email: jiajianjun301@126.com

**目的** 验证氟<sup>18</sup>F比他班在中国人群中对 AD 诊断的有效性与安全性及评估其在中国人群中的药物特征。**方法** 本试验共纳入 50 例受试者。以临床诊断的 20 例非认知障碍组和 20 例轻中度 AD 组受试者进行有效性研究(定性读图和定量分析)。定性读图采用国外原研开发的 4 脑区摄取与综合脑区评分方法,以判定氟<sup>18</sup>F比他班 PET 影像的 AD 诊断结果;定量分析采用 PMOD 软件对 9 脑区进行综合 SUVR 测量,通过统计分析氟<sup>18</sup>F比他班 PET 对于 AD 的诊断效能。对 10 例健康受试者进行药代动力学、生物分布和辐射剂量测定,生物分布采用多时间点全身 PET 显像以计算 ID%,辐射剂量通过全身 ID%及 Olinda 软件进行计算,药代动力学研究采用多时间点测量的血液放射线浓度,以计算药代动力学参数 C<sub>max</sub> 及 AUC<sub>0-last</sub>。**结果** 以临床诊断为标准,氟<sup>18</sup>F比他班 PET 显像定性读图应用于诊断 AD 的灵敏度为 95.0%,特异性为 75.0%,与原研 III 期(以尸检为“金标准”)的诊断效能接近(灵敏度为 98%,特异性为 89%)接近。定量分析应用于诊断 AD 的 SUVR 最佳临界值为 1.40,与原 III 期临床试验的 SUVR 最佳临界值(1.48)较为接近。给药 10 min 后,脑部摄取值为 8.33%,与原研 6%较为接近,C<sub>max</sub> 为 0.00219 % ID/ml, AUC<sub>0-last</sub> 为 0.0069% ID/ml,略低于原研(白种人:C<sub>max</sub> = 0.00348% ID/ml、AUC<sub>0-last</sub> = 0.0101% ID/ml;日本人:C<sub>max</sub> = 0.00674% ID/ml、AUC<sub>0-last</sub> = 0.0109% ID/ml),但随时间变化趋势与原研结果相似且达到相同清除速率。氟<sup>18</sup>F比他班的有效剂量为 4.8 mSv,与原研相近(白种人 = 5.8 mSv;日本人 = 8.1 mSv);本研究中无严重不良反应发生。**结论** 氟<sup>18</sup>F比他班在中国人群 PET 显像可对 AD 进行有效诊断,且诊断效能与国外原研结果较为接近;氟<sup>18</sup>F比他班在中国人、白种人和日本人群中的药代动力学特征基本一致,无明显人种差异;氟<sup>18</sup>F比他班在中国人群中安全性良好。

**【0336】基于 total-body PET/CT 初步评估<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> 的生物分布及辐射吸收剂量** 俞小凤(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 徐莲 李梁华 王成 刘建军 陈虞梅

通信作者 陈虞梅,Email: cymrenji@126.com

**目的** <sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> 是测定心肌血流灌注的重要显像剂。

目前关于<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> 辐射剂量的研究都是基于传统短轴 PET/CT。本研究探讨<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> 在 total-body PET/CT 检查中的生物分布及辐射吸收剂量。**方法** 回顾性分析 2021 年 6 月至 2022 年 1 月在仁济医院核医学科检查的 10 名志愿者[男 7 名,女 3 名,年龄(63.4±11.7)岁],所有受试者在注射<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> [(530.8±97.6) MBq] 后行全身动态三维 PET/CT (uExplorer) 扫描,采集时间 60 min,获得每名受试者的连续动态图像,进行有序子集最大期望值迭代法(OSEM)衰减校正和参数重建。通过 CT 二维轴位图像手动勾画 10 个主要脏器 ROI(脑、甲状腺、心肌、肾、肝、胰腺、脾脏、肺、骨髓和膀胱),并在 PET 图像中找出相应层面,未经时间衰减校正器官的放射性分布使用百分注射剂量(%ID)表示,并使用单指数曲线拟合,Pmod 软件分析得到器官的时间-放射性曲线(TAC)图。所有靶器官的内照射剂量应用 OLINDA 2.2 软件。数据采用 SPSS 26.0 软件进行处理。**结果** 在<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> 注射前及研究结束后 10 名受试者的生命体征均平稳。受试者全身辐射吸收剂量为(0.00176±0.000161) mGy/MBq,全身有效剂量为(0.00111±0.000107) mGy/MBq。胰腺、心肌、脾脏及双肾见较高的放射性浓聚;骨髓见较低的放射性浓聚。甲状腺摄取随时间延长而减低;膀胱摄取随时间延长而增加。对于血流灌注呈缓慢持续上升的器官(肝、骨髓),total-body 和传统短轴 PET/CT 的 TAC 曲线基本相符;而对于血流灌注呈快速上升的器官(甲状腺、肾、脾脏、心肌和胰腺),total-body 的 TAC 曲线高于传统短轴的 TAC 曲线,尤其是注射后 10 分钟尤为明显。**结论** Total-body PET/CT 的超长 FOV(194 cm),可同时测量全身各脏器<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> 的生物分布;而高于传统短轴 PET/CT 的 40 倍灵敏性,又可提供更精确的辐射剂量评估;为<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> total-body PET/CT 在人体全身的安全辐射剂量提供更客观、更精准、更真实的根据。

**【0337】基于 PET/CT 采集的 CT 自动分割和量化心外膜脂肪组织的研究** 常玉婷(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 苏瑶 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email: minfuyang@126.com

**目的** 基于 PET/CT 采集的屏气高分辨率 CT 和自由呼吸低剂量 CT 对心外膜脂肪组织(EAT)进行自动分割和量化。**方法** 选择 70 例患者的 CT 数据用于模型的训练,33 例患者的数据用于模型的测试,将 103 例患者的 EAT 进行人工标记,并将标记结果导出。(1)训练集:首先,通过卷积神经网络实现 CT 切片的选择,使用多尺度残差注意力 UNet 实现 EAT 的分割。针对目前现有的 UNet 模型存在的缺点,在 UNet 跳接中加入了多尺度模块,提取多尺度信息的同时弥补高水平和低水平特征之间的语义差距,此外,结合残差注意力机制赋予模型关注重要特征并抑制噪声的能力,实现针对性分析。注意力机制和多尺度模块有效结合形成本研究的多尺度残差 UNet 模型。最后,将 CT 切片每个体素的单位体积与分割区域的体素数量相乘得到最终 EAT 体积。(2)测试集:通过由训练集训练出的多尺度残差 UNet 模型,

对测试集的 EAT 进行自动分割并量化,并与人工标记出的结果行相关性和一致性分析。**结果** 在层选择任务中,分类的灵敏度为 98.08%,假阳性为 2.14%。模型 ROC AUC 为 0.996,平均分类误差为 1.94 层/人。在分割任务中,模型和数据加载后,仅需 1.421s 即可实现分割,分割的平均 Dice 系数为 0.885,与人工标记具有很高的相似性。在量化任务中,Pearson 相关系数和一致性系数分别为 0.9733 和 0.9711。**结论** 该研究提出并验证了基于二维卷积网络自动分割和量化 PET/CT 采集的屏气高分辨率 CT 和自由呼吸低剂量 CT 中 EAT 的模型。该方法实现了准确高效的 EAT 分割和量化,量化结果与人工标记具有很高的相关性和一致性。该法可以用于 EAT 的分割和量化,结合其他临床检查结果如 PET 等可用于不良心血管事件的诊断、发生发展的预测及治疗效果的评价,具有应用于临床的潜力。

### 【0338】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在肺动脉高压中的初步临床应用

古宇帆(中国医学科学院阜外医院核医学科) 韩凯 张宗耀 赵祚全 闫朝武 汪蕾 方纬  
通信作者 汪蕾,Email:leiwangfw@126.com

**目的** 分析<sup>68</sup>Ga 标记成纤维细胞激活蛋白抑制剂(<sup>68</sup>Ga-FAPI)PET/CT 评估肺动脉高压右室纤维重构的可行性,并探索 FAPI 摄取与肺血流动力学和心功能指标的关系。**方法** 前瞻性纳入 16 例肺动脉高压(PAH)患者行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像,分别计算右室心肌和血池(右心房)SUV<sub>max</sub>,并采用 Wilcoxon 符号秩检验进行比较。右心导管评估肺血流动力学指标。以超声心动图测的三尖瓣环收缩期位移(TAPSE) <17mm 将患者分为右心功能受损组和 TAPSE ≥17mm 的右心功能保留组。采用 Wilcoxon 秩和检验进行 2 组 FAPI 摄取强度的比较。**结果** 12 例 PAH 患者的右室游离壁和间隔插入点有高于血池的心肌<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取[SUV<sub>max</sub>: 1.8(1.4,2.9)与 1.3(1.0,1.5), $z=-2.999$ , $P=0.003$ ;1.9(1.3,3.0)与 1.3(1.0,1.5), $z=-3.001$ , $P=0.003$ ]。右心功能受损组患者比右心功能保留组患者有更高的右室游离壁和间隔插入点 FAPI 摄取[SUV<sub>max</sub>: 2.8(1.8,5.3)与 1.4(1.1,1.9), $z=-2.522$ , $P=0.027$ ;2.7(1.7,4.5)与 1.4(1.1,2.0), $z=-2.205$ , $P=0.012$ ],表明右心 FAPI 摄取与右心功能有关。此外,右心 FAPI 摄取分别与全肺阻力和 NT-proBNP 水平呈正相关。**结论** 肺动脉高压患者右室心肌有显著的<sup>68</sup>Ga-FAPI 高摄取,且与右心功能、全肺阻力和 NT-proBNP 有关,提示<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 评估右室纤维重构具有可行性。

### 【0339】核素心肌显像评估 STEMI 患者的心肌挽救量在 PPCI 疗效预测中的价值研究

李婷(天津市胸科医院核医学科) 张洪 黄遵花 苏学晓 徐文贵  
通信作者 徐文贵,Email:wenguixy@163.com

**目的** ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者首次经皮冠状动脉介入治疗(PPCI)术后早期,应用门控单光子发射型计算机断层扫描心肌灌注显像(GSMPI)获得心肌挽救量

(MS)及心肌挽救指数(MSI),并评价其在预测术后短期疗效中的价值。**方法** 共纳入 62 例 STEMI 患者,均为首次心肌梗死、于急诊行经皮冠状动脉介入治疗(PPCI),并于术后早期(3~5 d)行 GSMPI。获得心肌血流灌注及左心室功能参数。应用心肌顿抑原理,以室壁增厚率异常面积与血流灌注异常面积之差计算 MS,MS 与室壁增厚率异常面积之比计算心肌挽救指数(MSI)。收集患者基线资料及出院前心脏超声左心室射血分数(LVEF)。术后 3 个月复查超声。将复查时 LVEF 较基线时增高 ≥20% 者定义为 PCI 显效,否则为非显效。比较显效与非显效组的基线资料及 GSMPI 参数,并确立 PCI 显效的独立影响因素。受试者工作特征曲线(ROC)下面积(AUC)评价 MS 及 MSI 对术后疗效的预测价值。**结果** 共 55 例患者完成超声复查。其中显效组 24 例,占比 43.5%;LVEF 由(43.3+6.9)%增高至(57.1+6.4)%。显效组与非显效组间患者的性别、年龄、BMI、发病至球囊扩张时间、高血压患者比例、吸烟患者比例、心肌损伤标志物、冠状动脉造影(CAG)罪犯血管等均无统计学差异(均  $P>0.05$ );两组间糖尿病患者比例有统计学差异( $P<0.05$ );显效与非显效组的 TPD、SRS、MS、MSI 分别为(19.5+12.2)%及(35.1+17.2)%;11.6+7.8 及 20.4+11.0;(10.7+4.8)%及(5.2+4.1)%;0.48+0.17 及 0.15+0.09,以上均有明显统计学差异(均  $P<0.01$ )。其中 LVEF、MSI 为是否显效的独立预测因素(均  $P<0.05$ )。ROC 分析 MS 预测 PCI 显效的 AUC 为 0.476,MS 最佳界值为 1.45%,预测疗效的灵敏度 87.5%,特异性为 22.2%;MSI 预测 PCI 显效的 AUC 值为 0.782,MSI 最佳界值为 0.27,预测疗效的灵敏度为 71.4%,特异性 73.7%。MSI ≥0.27 与 MSI <0.27 的患者 LVEF 改善值(ΔLVEF)分别为(13.6+3.8)%及(2.0+3.2)%,二者有明显统计学差异( $P<0.01$ ),MSI ≥0.27 的患者中 PCI 显效的比例明显高于 MSI <0.27 的患者(71.4%比 25.0%)。**结论** 研究表明,GSMPI 于 STEMI 患者 PPCI 术后早期获得的 MS 及 MSI 能够预测术后短期疗效。MSI ≥ 0.27 预测疗效具有较高的灵敏度及特异性;而 MS 预测疗效的灵敏度较高,但特异性较低。

### 【0340】<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 心肌显像在肥厚型心肌病患者中的初步应用

王丽(首都医科大学附属北京朝阳医院) 王怡璐 王娟 肖明虎 席笑迎 陈碧希 苏瑶 张雨 谢博洽 董志翔 赵世华 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**目的** 探讨肥厚型心肌病患者心肌摄取<sup>18</sup>F-FAPI 的特征及相关影响因素。**方法** 前瞻性入组 2021 年 7 月至 2022 年 1 月间北京朝阳医院 50 例肥厚型心肌病患者[男 32 例,女 18 例,年龄(43±13)岁]行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 心肌显像,计算左室心肌的靶本比(TBR),即左室心肌 SUV<sub>max</sub>/上腔静脉平均 SUV<sub>mean</sub>。摄取范围(FAPI%)定义为左室心肌摄取 FAPI 的心肌计数占左室心肌总计数的百分比。左室心肌 FAPI 总量定义为二者的乘积,即 TBR×FAPI%。以左心

室心肌 FAPI 总量的 P75 为界值,将入组患者分为高 FAPI 总量组与低 FAPI 总量组。心脏 MRI 测量左室室壁节段厚度及功能参数。超声心动图评估左室流出道压差等参数。肥厚型心肌病患者的病程定义为确诊肥厚型心肌病的时间与入组时间的间隔(按年计)。采用 $\chi^2$ 检验及 Mann-Whitney *U* 检验比较高 FAPI 组与低 FAPI 组临床指标的差异。采用多元 logistic 回归分析预测左室高 FAPI 总量的相关因素。**结果** 所有的肥厚型心肌病患者左室心肌表现为非均匀地显著摄取 $^{18}\text{F}$ -FAPI,且心肌摄取范围大于心脏 MRI 所示的心肌肥厚区域。心脏 MRI 所示的非肥厚心肌节段中有 84% 的节段也摄取 $^{18}\text{F}$ -FAPI。肥厚型心肌病患者的病程和左室心肌肥厚节段的数量可独立预测高 FAPI 总量。**结论** 所有肥厚型心肌病患者的心肌成纤维细胞呈显著但不均匀的活化状态,且累及非肥厚心肌。肥厚型心肌病患者的病程和左室肥厚心肌节段的数量可独立预测高 FAPI 总量。

**【0341】慢性血栓栓塞性肺动脉高压患者肺动脉 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 显像** 陈碧希(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 龚娟妮 邢海群 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**目的** 探讨 $^{68}\text{Ga}$  标记的成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)在评估慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)患者肺动脉重塑中的可行性及意义。**方法** 在 13 例 CTEPH 患者和 13 例年龄、性别匹配的非 CTEPH 对照受试者中评估肺动脉和升主动脉管壁的 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 摄取:(1)定性分析:通过视觉判断各级肺动脉管壁 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 摄取是否高于邻近血池;(2)测量各级肺动脉管壁  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,并分析右心导管测得的血管重塑参数(HC)与肺动脉 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 摄取之间的相关性。**结果** 13 例 CTEPH 患者中,视觉分析发现 9 例(69%)患者出现 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 异常摄取,而在对照受试者中未发现肺动脉 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 摄取的增高。主肺动脉、段肺动脉和叶肺动脉出现 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 异常摄取的比例分别为 45%(17/38)、33%(16/48)和 28%(44/159)。肺动脉 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 的活性与肺动脉舒张压呈正相关( $r=0.571, P=0.041$ )。**结论** CTEPH 患者会出现肺动脉管壁 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 异常摄取,其活性与肺动脉舒张压有关。

**【0342】 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/MR 在急性心梗患者远期左室不良重构中的预测价值** 张敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 权薇薇 朱天奇 冯硕 黄新韵 孟宏平 杜润 朱政斌 屈雪蒸 李萍 崔昱轲 闫小响 张瑞岩 李彪

通信作者 李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

**目的** 通过 $^{68}\text{Ga}$  标记的成纤维细胞活化蛋白抑制剂( $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04)PET/MR 观察 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者心肌成纤维细胞活化的动态变化,并评估其对远期左室(LV)不良重构的预测价值。**方法** 26 例 STEMI 患者被纳入本研究,并在 STEMI 后平均 5 天(基线)和 12 个月(随访)

时进行 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/MR 显像。利用 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 的摄取体积(UV)定义心肌成纤维细胞的激活范围。心肌梗死大小以延迟钆增强(LGE)体积表示。左室不良重构定义为从基线到 12 个月,左室收缩末期容积(LVESV)增加>10%。**结果** 基线时 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 UV 是 STEMI 后 12 个月时 LV 不良重构的一个显著预测因素( $OR=1.048, P=0.011$ )。左室不良重构组比非不良重构组在基线时显示出更高的 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 UV( $P<0.001$ )。与患者基线时的 LGE 体积和心功能相比, $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 UV 对远期 LV 不良重构表现出更好的预测能力( $AUC=0.938, P<0.001$ ),其灵敏度为 100.0%,特异性为 81.3%。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/MR 可以无创、量化心肌成纤维细胞的激活状态。基线 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 UV 是晚期 LV 不良重构非常有潜力的预测因子。

**【0343】血小板膜包覆的小槲碱 PLGA 纳米粒治疗大鼠急性心肌梗死的初步研究** 朱可(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞 王坤 兰晓莉

通信作者 覃春霞,Email:qin\_chunxia@hust.edu.cn

**目的** 构建血小板膜包覆的小槲碱 PLGA 纳米粒,探究该仿生膜纳米系统对梗死心肌的靶向能力及其疗效。**方法** 使用乳化法制备负载小槲碱的 PLGA 纳米粒(小槲碱 PLGA 纳米粒),使用从 SD 大鼠提取的血小板膜包覆该纳米粒,通过疏水插入法将血小板仿生膜系统标记上 DSPE-PEG2000-Cy7。通过透射电镜观察血小板膜包覆的小槲碱 PLGA 纳米粒的形态、通过动态光散射仪(DLS)测量纳米粒的粒径与稳定性。通过结扎冠状动脉左前降支的方法对 SD 大鼠进行急性心肌梗死造模。模型建立成功后 30min,从大鼠尾静脉注射含 1mg 小槲碱的 Cy7 标记仿生纳米粒,1 d 后取出大鼠心脏、肝脏、脾脏、肺、肾脏,观察这些组织内荧光的分布。实验组大鼠尾静脉注射含 1mg 小槲碱的仿生纳米粒,空白对照组注射生理盐水,28d 后通过超声评估大鼠左室的大小及功能。采用 Graphpad Prism 8 进行统计学分析,数据以平均值 $\pm$ 标准差表示。**结果** 小槲碱 PLGA 纳米粒和血小板膜包覆的小槲碱 PLGA 纳米粒的水合粒径峰值分别为 210.66、231.45nm,Zeta 电位分别为(-10.60 $\pm$ 1.97)、(-10.84 $\pm$ 1.62)mV。射透电镜下观察到血小板膜包覆的小槲碱 PLGA 纳米粒在磷钨酸负染的背景下,200nm 左右的小槲碱 PLGA 纳米粒周围包覆了 1 层厚约 10nm 的生物膜结构。尾静脉注射 Cy7 标记的仿生纳米粒后 1d,荧光显像示纳米粒富集于梗死心肌中。实验组大鼠治疗后 28d 左室收缩末期内径、舒张末期内径分别为(0.30 $\pm$ 0.03)、(0.59 $\pm$ 0.02)cm,均明显低于空白对照组[(0.67 $\pm$ 0.06)、(0.81 $\pm$ 0.06)cm, $P<0.0001, P=0.0004$ ];射血分数和短轴缩短率分别为(86.59 $\pm$ 1.90)%、(49 $\pm$ 2.66)%,明显高于空白对照组[(39.02 $\pm$ 5.35)%、(16.47 $\pm$ 2.64)%, $P=0.0021, P<0.0001$ ]。**结论** 血小板膜包覆的小槲碱 PLGA 纳米粒对大鼠的梗死心肌具有较好的

靶向性,且具有显著改善心肌梗死大鼠心功能的作用,具有进一步深入研究的价值。

#### **【0344】<sup>124</sup>I-Ab-CD103 PET/CT 对心肌纤维化诊疗价值的初步探究**

张欣(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 甘倩倩 李丽娜 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**目的** 心肌纤维化是众多重大心脏疾病共同的病理基础,与心脏不良事件和预后密切相关。目前,心肌纤维化的诊疗面临巨大挑战,只能通过活检或尸检才能进行评价。近年来,虽然磁共振显像在一定程度上能够在体、无创识别心肌纤维化,但是存在成像时间长、特异性不足等问题,纤维化的靶向精准诊断尚需进行系统和深入的研究。课题组前期研究发现,心肌纤维化模型中,心脏 CD103 表达相比正常心肌组织有明显的升高。本研究利用<sup>124</sup>I 标记 CD103 抗体(<sup>124</sup>I-Ab-CD103)在心肌纤维化小鼠体内进行 PET/CT 成像,探究 CD103 作为心肌纤维化高性能分子影像探针靶点的应用潜力。**方法** 利用基因工程方法构建肥厚型心肌病小鼠模型。利用 NBS(N-溴代丁二酰亚胺)法标记鼠源 CD103 抗体,纯化后的<sup>124</sup>I-Ab-CD103 以 130  $\mu$ Ci/只的剂量注射于肥厚型心肌病小鼠模型体内,注射后 24、48、72 h 进行 PET/CT 成像。重建后对<sup>124</sup>I-Ab-CD103 的心肌摄取和代谢行为进行定性定量研究,对模型小鼠心肌摄取与正常鼠进行对比分析。**结果** NBS 法标记 CD103 抗体方法操作简单,标记率高,经纯化后放射化学纯度高于 99%。<sup>124</sup>I-Ab-CD103 抗体进行肥厚型心肌病小鼠 microPET 显像显示,注射 24 h 后,心脏摄取很高,肝脏、肾脏、膀胱有少量放射性摄取;注射后 48 h,心脏成像效果最佳,肝脏、肾脏摄取量明显降低;注射后 72 h,放射性信号仍然集中在心脏,肝脏、肾脏摄取明显低于正常小鼠。对心肌病小鼠 48 h 和 72 h 成像结果进行冠状图分析,心肌组织有着很高的放射性摄取。**结论** <sup>124</sup>I-Ab-CD103 PET/CT 成像可以实现心肌纤维化的特异性成像;CD103 有望成为心肌纤维化早期诊疗分子影像探针的高性能靶点。

#### **【0345】核素门控心肌灌注显像对乳腺癌化疗后心肌损害的早期诊断价值分析**

鹿存芝(徐州市中心医院核医学科) 吴倩 王亚楠 鹿峰 李向阳

通信作者 李向阳,Email:xiangyangli1974@163.com

**目的** 探讨核素门控心肌灌注显像(GMPI)对乳腺癌化疗后并发心肌损害的早期诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 8 月至 2020 年 4 月在本院接受化疗治疗方案的乳腺癌术后 180 例患者的临床资料,化疗方案均选择蒽环类药物(以注射用盐酸表柔比星为主),进行 6 个周期的治疗,在化疗前后对 180 例患者均行超声心动图及 GMPI 检测,并按照不同检测方式分为常规组( $n=180$ )与研究组( $n=180$ )。于化疗前(A1)、化疗第 2 周期末(A2)、化疗第 4 周期末(A3)、化疗第 6 周期末(A4)分别行超声心动图及 GMPI 检测,观察两种检查参数在不同时间点的变化情况;对比两种检测方式

对心肌损害的检出率差异;绘制 ROC 曲线评估两种检测方式对乳腺癌化疗患者发生心肌损害的早期诊断价值;再次绘制 ROC 曲线评估 GMPI 中具有显著变化的不同参数对化疗后发生心肌损害的临床诊断价值。**结果** 超声心动图参数显示随着蒽环类药物剂量的增加,左心室射血分数(LVEF)呈显著下降趋势( $P<0.05$ ),其他参数变化未见显著统计学差异(均  $P>0.05$ );GMPI 参数显示随着蒽环类药物剂量的累积增加,LVEF 呈显著下降趋势,相位标准差(SD)、相位直方图带宽(BW)、熵呈显著上升趋势(均  $P<0.05$ ),其他参数变化未见显著统计学差异(均  $P>0.05$ );GMPI 对乳腺癌化疗后发生心肌损害的检出率显著高于超声心动图( $P<0.05$ );ROC 曲线显示,GMPI 对乳腺癌术后化疗后产生心肌损害的曲线下面积显著高于超声心动图( $P<0.05$ );另一 ROC 曲线结果显示,相比于 GMPI 单一参数检测,联合参数检测对诊断乳腺癌化疗后出现心肌损害的曲线下面积显著较高( $P<0.05$ )。**结论** 相比于超声心动图,GMPI 多参数联合检测能够在早期及时诊断出患者是否发生心肌损害,对调整化疗药物剂量并改善乳腺癌患者预后具有重要意义。

#### **【0346】基于门控心肌灌注显像评价冠心病患者 PCI 术后持续或再发胸痛的相关因素分析**

杨志敏(苏州大学附属第三医院核医学科、苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所) 王建锋 王跃涛

通信作者 王建锋,Email:wjf840623@163.com

**目的** 应用门控心肌灌注显像(GMPI)评估冠心病患者皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后持续或再发胸痛的影响因素。**方法** 前瞻性纳入 2020 年 1 月至 2021 年 7 月在常州市第一人民医院行冠脉介入治疗的冠心病患者,所有受检者均在 PCI 术后 1~2 个月内行 GMPI 检查,并于 PCI 术后 1 年通过电话或病历系统随访其 PCI 术后是否存在持续或再发胸痛。收集患者的临床基线资料、心脏多普勒超声、心电图、GMPI、冠状动脉造影检查资料及 PCI 操作资料。PCI 治疗方式分为完全血运重建和不完全血运重建(因冠脉细小等技术原因或术前非罪犯血管功能学评价指导的不完全血运重建)。GMPI 图像重建后由 2 位有经验的核医学科医师分别视觉评价 MPI 图像有无 PCI 术后残留心肌缺血,所有结果均经 2 人判读并取得一致。分析冠心病患者 PCI 术后有症状组与无症状组之间上述相关因素的差异,应用多因素 Logistic 回归分析筛选冠心病患者 PCI 术后持续或再发胸痛的独立危险因素。**结果** 共纳入患者 201 例,年龄为(60.7 $\pm$ 10.2)岁,男性占 86.6%(174/201)。有症状组 59 例,无症状组 142 例。PCI 术后持续或再发胸痛的发生率为 29.4%(59/201)。有症状组的年龄显著高于无症状组([63.0 $\pm$ 9.6)岁与(59.7 $\pm$ 10.4)岁, $t$ 值=2.074, $P=0.039$ ];与无症状组患者比较,有症状组的患者中残留心肌缺血、不完全血运重建的患者比例均较高(66.1%与 49.3%, $\chi^2=4.743$ , $P=0.029$ ;54.2%与 35.2%, $\chi^2=6.247$ , $P=0.012$ )。而有症状组的冠心病分型、最高肌钙蛋白、心超左室射血分数(LVEF)、



是否存在心律失常、Gensini 评分、冠脉有无侧枝循环与无症状组比较无统计学差异(均  $P>0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示,残留心肌缺血( $OR=2.237, 95\% CI: 1.140 \sim 4.389, P=0.019$ )、不完全血运重建( $OR=2.117, 95\% CI: 1.112 \sim 4.031, P=0.022$ )是 PCI 术后持续或再发胸痛的独立危险因素。**结论** PCI 术后仍有约 1/3 的患者存在持续或再发胸痛;残留心肌缺血、不完全血运重建是 PCI 术后持续或再发胸痛的独立危险因素;PCI 术后行 GMPI 评估残留心肌缺血以及完全血运重建的治疗策略对预测 PCI 术后持续或再发胸痛有重要临床意义。

**[0347]<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 评估肥厚型心肌病心肌纤维化的初步研究** 张雨(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 苏瑶 王丽 杨敏福

通信作者 杨敏福, Email: minfuyang@126.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查评估肥厚型心肌病(HCM)心肌纤维化的可行性,并与心脏磁共振(CMR)检查比较,探讨两种显像方法检测的相关性。**方法** 筛选 2021 年 5 月至 2022 年 3 月经超声或 CMR 检查证实为 HCM 的患者 43 例,所有患者均行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查和 CMR 平扫及增强检查,并于 PET/CT 检查 2 周内抽取静脉血行实验室检查。同时入组 10 名健康志愿者,仅行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查使用通用公司 16 层 PET/CT 扫描仪,注射<sup>18</sup>F-FAPI 后 1 小时后行胸部 PET/CT 显像。通过后处理软件获得患者左心室心肌的最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )和最大靶本比值( $TBR_{max}$ )。将 FAPI 摄取于大于  $SUV_{max}$  值 40%的心肌定义为摄取心肌,并通过 CMR 获得的左心室心肌质量计算摄取百分比,即 FAPI%。CMR 检查使用飞利浦公司 3.0 T 磁共振扫描仪,造影剂使用马根维显,扫描序列包括电影序列、延迟强化(LGE)序列和 mapping 序列。通过后处理软件获得患者的左心室室壁最大厚度、左心室心肌肥厚百分比,左心室心肌 LGE 百分比、T1 native 值和细胞外容积分数(ECV)值。使用两独立样本  $t$  检验或 Mann-Whitney  $U$  检验比较 HCM 患者和健康志愿者心肌 FAPI 摄取的差异,使用 Pearson 或 Spearman 相关性检验来比较<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 参数和 CMR 参数的相关性以及与实验室检查的相关性。**结果** HCM 患者的左心室心肌观察到明显的 FAPI 摄取,健康志愿者未观察到明显的 FAPI 摄取( $TBR_{max}: 9.00 \pm 2.28$  vs  $1.79 \pm 0.39; P<0.001$ )。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 参数与实验室检查的相关性整体优于 CMR 参数。FAPI%与 NT-proBNP、BNP、hs-cTnI 的相关性系数分别为 0.60, 0.74, 0.62 (均  $P<0.001$ ), FAPI%与 CK-MB 的相关性系数为 0.53 ( $P=0.001$ )。LGE%与 BNP、hs-cTnI 的相关性系数分别为 0.42 ( $P=0.040$ ), 0.46 ( $P=0.005$ ), LGE%与 NT-proBNP 和 CK-MB 无相关性。T1 native 与 hs-cTnI 的相关性系数为 0.55 ( $P=0.001$ ), T1 native 与 NT-proBNP、BNP 和 CK-MB 无相关性。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 参数和 CMR 参数整体呈中等相关(FAPI% vs LGE%, T1 native and ECV,  $r=0.58, 0.57, 0.56,$

均  $P<0.001$ )。FAPI%大于 LGE%和左心室心肌肥厚百分比( $70.49 \pm 22.08$  vs  $9.85 \pm 8.61$  vs  $28.63 \pm 24.52$ ),且 FAPI%与 LGE%的差值与血清 NT-proBNP、BNP 和 hs-cTnI 水平呈正相关( $r=0.54, 0.73, 0.52$ , 均  $P<0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 可以应用于评估 HCM 患者心肌纤维化情况,并与 CMR 测量的结果呈中等相关性。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 可以识别出更多受累心肌,有利于指导抗心肌纤维化治疗的选择。

**[0348]基于分子影像方法动态观测禁食对大鼠缺血再灌注心肌梗死面积的影响** 周洋(空军军医大学第一附属医院核医学科) 康飞 杨卫东 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**目的** 以 SD 大鼠为研究对象,结合分子影像手段,观测禁食对大鼠缺血再灌注损伤心肌梗死面积的影响;探明禁食对大鼠缺血再灌注损伤心肌具有保护作用的机制,为建立心脏的多靶点保护策略提供实验数据与新思路。**方法** 结扎大鼠冠状动脉左前降支制备心肌 IR 损伤模型,在术后 3h、4d 与 7d 观测不同指标的变化。建立假手术组,同步对照组,禁食 72 h 组, MCC950 (10g/kg·d) 注射组;M 型超声心动图测量心脏泵血功能;TTC 染色法测量心肌梗死面积;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,在活体观测大鼠缺血再灌注葡萄糖摄取和心肌缺损情况;包埋切片并行 HE 和 Masson 染色,观测各组缺血再灌注心肌组织交界区形态和纤维化情况;<sup>68</sup>Ga-FAPI04 PET/CT 显像,在活体上观测大鼠缺血再灌注后心肌成纤维细胞活化水平。通过蛋白免疫印迹、免疫荧光法观测禁食 72h 对大鼠缺血再灌注心肌 mTOR、AMPK 活性、自噬通量、炎症反应和细胞凋亡率的影响。**结果** 禁食 72h 和 MCC950 注射各组的 EF 与 FS 下降,显著高于同步对照组。禁食 72h 各组和 MCC950 注射组大鼠缺血再灌注 4d 与 7d 组心肌梗死面积显著减小,交界区心肌纤维比例更高、心肌纤维和胶原纤维排列更为紧密和规整,细胞浸润和纤维瘢痕形成程度较轻,梗死区的<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取 SUV 水平显著低于同步对照组。禁食 72h 大鼠缺血再灌注心肌 mTOR 活性降低,早期 AMPK 活性增高,心肌细胞自噬通量增高;禁食 72h 和 MCC950 注射大鼠缺血再灌注心肌组织 NLRP3 炎性体被抑制细胞凋亡水平减低。**结论** 禁食缩小大鼠缺血再灌注心肌急性期与恢复期的梗死面积;禁食逆转大鼠缺血再灌注心肌恢复期的重塑,其机制可能为抑制炎症反应和心肌纤维化。

**[0349]<sup>18</sup>F-FDG 动态 PET 显像评价健康人空腹状态下心肌葡萄糖代谢的初步研究** 胡鹏程(复旦大学附属中山医院核医学科) 陈曙光 余浩军 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 利用全身 PET/CT 扫描仪(uEXPLORER)超高的探测灵敏度,通过对比<sup>18</sup>F-FDG 注射后 8 小时内多指数法曲线拟合与多时相 PET 动态实测结果,分析健康人空腹状态下心肌葡萄糖代谢的动态变化规律。**方法** 10 名健康志愿

者在空腹状态下静脉注射 $^{18}\text{F-FDG}$  ( $1.85\text{MBq/kg}$ )后应用全身 PET/CT 扫描仪动态采集 75 分钟 PET 图像后分别于 150 分钟、300 分钟和 480 分钟分别采集 15 分钟 PET 图像。通过基于 CT 图像逐层手动勾画左室心肌轮廓,获得的感兴趣体积 (VOI) 轮廓通过 PET/CT 融合图像映射到相应的动态 PET 图像中,获得左室心肌 $^{18}\text{F-FDG}$  注射后 8 小时内的时间放射性活度曲线 (TAC)。应用 Wilcoxon 符号秩检验,比较实测法和多指数曲线拟合法之间结果有无统计学差异,对获得的 TAC 曲线进行分型和特点归纳。**结果** 对于心肌 $^{18}\text{F-FDG}$  动态摄取,实测法和多指数曲线拟合法之间没有显著差异 ( $P=0.285$ )。心肌 $^{18}\text{F-FDG}$  摄取 8 小时时间放射性曲线按变化趋势可分为 2 型。1 型受试者 (2 例) 的心肌 $^{18}\text{F-FDG}$  摄取在第一个峰值后仍然增加,且存在第二个峰值。而 2 型受试者 (8 例) 心肌 $^{18}\text{F-FDG}$  摄取在 8 小时内只存在一个峰值, $^{18}\text{F-FDG}$  摄取在达峰后持续下降。心肌 $^{18}\text{F-FDG}$  摄取的平均首次达峰时间为 ( $60.50\pm 27.63$ ) s,对于 1 型受试者其再次达峰平均时间为 ( $3900\pm 593.97$ ) s。**结论** 本研究表明,健康人空腹状态下心肌葡萄糖代谢少部分表现为 $^{18}\text{F-FDG}$  高摄取,其 $^{18}\text{F-FDG}$  摄取在首次达峰后存在再次达峰时间,且不同个体间差异较大。

**[0350] $^{18}\text{F-NaF}$  及 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像对动脉粥样硬化易损斑块的诊断价值** 丁恩慈 (南开大学附属第一医院核医学科) 魏利娟 沈婕

通信作者 沈婕,Email: shenjiejie\_vip@126.com

**目的** 初步探讨 $^{18}\text{F-NaF}$  及 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 用于动脉粥样硬化易损斑块检测的可行性及临床应用价值。**方法** 按纳入标准选取 2019 年 2 月至 2021 年 2 月本院心内科患者 35 例进行心血管病风险分层,分别行 $^{18}\text{F-NaF}$  及 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像,观察左冠脉支 (LM)、左前降支 (LAD)、左回旋支 (LCX)、右冠状动脉 (RCA),测量动脉粥样硬化斑块  $\text{SUV}_{\max}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、TBR,将患者按冠脉按狭窄程度分组及按是否有心绞痛分组,采用单因素方差分析及秩和检验进行代谢参数分析。**结果** 35 例患者完成 $^{18}\text{F-NaF}$  PET/CT 显像及 $^{18}\text{F-FDG}$  显像,包括 LM、LAD、LCX、RCA 共 140 支冠脉。 $^{18}\text{F-NaF}$  PET/CT 显像阳性血管 30 支,阴性冠脉数量为 110 支,阳性率为 21.43%,阴性率为 78.57%。 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像阳性血管 24 支,阴性为 116 支,阳性率为 17.14%,阴性率为 82.86%。腰围在 $^{18}\text{F-NaF}$  PET/CT 显像阳性组腰围均值为  $87.106\pm 7.028$ ,高于阴性组均值  $81.044\pm 6.856$ ,二者差异有统计学意义 ( $P=0.014$ ),而在 $^{18}\text{F-FDG}$  阴性和阳性组差异无统计学意义。患者 $^{18}\text{F-NaF}$  及 $^{18}\text{F-FDG}$  显像中,冠脉斑块  $\text{SUV}_{\max}$  及 TBR 在阳性组高于阴性组 ( $P<0.05$ )。将患者分为心绞痛组 ( $n=23$ ) 及非心绞痛组 ( $n=12$ ),在 $^{18}\text{F-NaF}$  显像中,心绞痛组冠脉斑块  $\text{SUV}_{\max}$  在显像阴性 ( $n=10$ ) 和阳性组 ( $n=13$ ) 差异无统计学意义,显像阳性组 TBR 高于阴性组 ( $P<0.05$ )。非心绞痛组冠脉斑块  $\text{SUV}_{\max}$  和 TBR 在显像阴性 ( $n=7$ ) 组低于阳性组 ( $n=5$ ) ( $P<0.05$ );在 $^{18}\text{F-FDG}$  显像中,心

绞痛组及非心绞痛组冠脉斑块  $\text{SUV}_{\max}$  和 TBR 在显像阴性和阳性组差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。本研究中有 15 例患者于冠脉造影检查时做了 OCT,共诊断易损斑块共 11 处,非易损斑块 8 处,包括 3 处纤维斑块、1 处混合斑块、4 处钙化斑块。易损斑块位于左前降支 5 处,右冠 3 处,回旋支 3 处; $^{18}\text{F-NaF}$  显像阳性有 8 处,阴性有 3 处, $^{18}\text{F-FDG}$  显像阳性 6 处,阴性 5 处。**结论** 心绞痛患者 $^{18}\text{F-NaF}$  PET/CT 更容易有阳性发现, $^{18}\text{F-NaF}$  用于检测易损斑块较 $^{18}\text{F-FDG}$  更为灵敏,有望于成为检测易损斑块的重要分子探针。

**[0351]SPECT GMPI 左心室形态指数对再灌注急性心肌梗死患者的增益预后价值** 王璐霞 (山西医科大学第一医院核医学科) 席小依 王若楠 李思进

通信作者 李思进,Email: lisjnm123@163.com

**目的** 评价左心室球形化程度,探讨 $^{99\text{m}}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT 门控心肌血流灌注显像 (GMPI) 获得的左心室形态指数对再灌注急性心肌梗死 (AMI) 患者的增益预后价值。**方法** 回顾性纳入 2018 年 1 月至 2021 年 1 月首次 AMI 后接受再灌注治疗且 1 个月内行静息 SPECT GMPI 的 56 例患者,随访其在 1 年内是否发生心力衰竭 (HF),分为阳性组和阴性组,采用两独立样本  $t$  检验、秩和检验、 $\chi^2$  检验比较两组间的梗死面积 (IS)、左心室舒张末期容积 (EDV)、收缩末期容积 (ESV)、射血分数 (LVEF)、舒张末期形态指数 (EDSI)、收缩末期形态指数 (ESSI) 以及高血压病、糖尿病、高脂血症等一般临床资料,并进行 logistic 回归、ROC 曲线分析。**结果** 阳性组 28 例 [男/女:22/6,年龄 ( $61.68\pm 11.60$ ) 岁],阴性组 28 例 [男/女:20/8,年龄: ( $56.36\pm 10.42$ ) 岁]。阳性组高血压病、IS、EDV、ESV、EDSI、ESSI 均高于阴性组 [21 (75.0%) 与 13 (46.4%), $\chi^2 = 4.791$ ; 24.00 (18.00, 36.00) 与 18.00 (12.00, 28.50),  $U = 250.5$ ; 123.50 (102.00, 156.00) 与 102.00 (88.50, 119.25),  $U = 233.0$ ; 88.50 (69.25, 110.00) 与 61.00 (46.50, 78.75),  $U = 200.0$ ; 0.70 (0.60, 0.75) 与 0.61 (0.56, 0.64),  $U = 197.0$ ; 0.61 (0.53, 0.68) 与 0.50 (0.46, 0.55),  $U = 157.5$ ], 阳性组 LVEF 低于阴性组 [31.00 (21.25, 39.00) 与 40.50 (33.75, 45.50),  $U = 173.0$ ], 差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ )。多因素 logistic 回归中 ESSI ( $OR = 17.189$ , 95%  $CI$ : 2.562-115.310,  $P<0.01$ ) 是 HF 的重要预测因子。单项参数 (EDSI、ESSI、EDV、ESV、LVEF) 中 ESSI 的 ROC 曲线下面积 (AUC) 最大 (AUC = 0.799, 95%  $CI$ : 0.684-0.914), 预测 HF 的最佳阈值为 0.605 (灵敏度 53.6%, 特异性 92.9%)。两项或多项参数联合的 AUC 均较单项参数增大,且预测 HF 的最佳阈值的灵敏度或特异性提高,其中 ESSI 联合 EDV、ESV、LVEF 的 AUC 最大 (AUC = 0.898, 95%  $CI$ : 0.898), 预测 HF 的最佳阈值的灵敏度为 71.4%, 特异性为 100.0%; ESSI 联合 LVEF 的 AUC 略小 (AUC = 0.895, 95%  $CI$ : 0.895), 预测 HF 的最佳阈值的灵敏度为 78.6%, 特异性为 89.3%。**结论** ESSI 是再灌注 AMI 患者发生 HF 的重要预测因子,并能提高 EDV、ESV 及 LVEF 预测 HF 的效能,具

有增益价值,其中联合三项参数或者 LVEF 时更好。

### 【0352】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 预测 PHPT 病灶的病理分子特征探索性研究

杨君(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 张军 翁婉雯 周平平 胡涛 刘宁虎 董孟杰

通信作者 董孟杰,Email: dmjlfz2016@zju.edu.cn

**目的** 通过对 PHPT 患者的病理组织学参数和相关免疫组化表达的研究,探讨影响<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 摄取量的病理组化因素,为临床提供术前可预测的病理分子学特征。**方法** 对 2017 年 8 月至 2020 年 12 月在行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像且在本院手术的 PHPT 患者的单发甲状旁腺病理标本进行回顾性分析。对病灶的长径、嗜酸性细胞的比值、增殖细胞核抗原(proliferating cell nuclear antigen, PCNA)及 P-糖蛋白(P-glycoprotein, P-gp)分别在细胞核和细胞膜上表达量与病灶在延迟<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像的 ROIT/NT 值(region of interest, tumor/non-tumor)进行相关性分析及多因素回归分析。**结果** 共 146 例 PHPT 患者的临床病理资料完整且为单发病灶,入选本研究。患者平均年龄 55±12 岁,女性占 69.2%。病灶平均长径(20.5±10.4)mm,腺瘤占 95.2%(139/146),病灶内出血占 28%(40/146)。甲状旁腺病灶内嗜酸性细胞呈散在、局限性及片状分布,嗜酸性细胞占比不一,范围 0~99.6%,其中未见嗜酸性细胞病灶占 27.4%(40/146)。PCNA 及 P-gp 分别不同程度分布表达于甲状旁腺组织的细胞核及细胞膜上,PCNA 平均单位面积积分光密度值(integrated optical density/area, IOD/Area)是 0.25(范围:0.04~0.48),P-gp 的中位 IOD/Area 值为 111.12(范围:0.82~2362.67)。在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像中,146 例患者 129 个病灶与术中结果一致,其 ROIT/NT 值范围 1.32~26.15,平均值为 6.99。病变甲状旁腺长径及嗜酸性细胞的占比与 ROIT/NT 值呈正相关( $r=0.041$ ,  $P=0.014$ ;  $r=0.119$ ,  $P=0.0$ ),PCNA 和 P-gp 表达与 ROIT/NT 值无相关性( $P=0.233$  和  $P=0.979$ )。多因素回归分析显示病灶的长径( $OR=3.93$ ,  $P=0.047$ )、P-gp ( $OR=9.50$ ,  $P=0.0$ )表达量的 IOD/Area 值是独立预测阴性显像的影响因素。**结论** 病变甲状旁腺的大小、嗜酸性细胞比值与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 的 ROIT/NT 值呈正相关,而病灶大小及 P-gp 的表达量是<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 阴性显像的危险因素。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 能为临床医师预测病灶的病理分子特征提供重要的依据。

### 【0353】去势抵抗性前列腺癌患者<sup>223</sup>RaSPECT 全身显像的初步研究

彭焱(海军军医大学第一附属医院核医学科) 邱爽 马丽 潘桂霞 左长京

通信作者 潘桂霞,Email:120297683@qq.com

**目的** <sup>223</sup>Ra 是用于去势抵抗性前列腺癌患者治疗骨转移的新型药物,其代谢衰变中产生的能量 95.3%以  $\alpha$  粒子形式发射、3.6%以  $\beta$  粒子形式发射、1.1%以  $\gamma$  射线形式发

射,发射的  $\alpha$  和  $\beta$  粒子主要发挥治疗作用,而  $\gamma$  射线可以用于 SPECT 显像观察其代谢过程。评价<sup>223</sup>Ra 注射后是否有效,通常是疼痛问卷评分、PSA 和 ATP 是否下降,以及 4 个疗程后的骨扫描,疗效观察时间较长。本文通过对注射<sup>223</sup>Ra 后的患者进行 SPECT 多时间点显像观察其代谢过程。**方法** 注射<sup>223</sup>Ra 的患者于注射后 24、48、72、96h 分别进行 SPECT 全身显像,SPECT 采集使用高能通用型准直器;三能峰同时采集,分别是 85、154 和 270 keV;矩阵 256×10<sup>2</sup>4;速度 8cm/min,对图像进行 ROI 的勾画,并与骨扫描图像进行比对。**结果** SPECT 全身显像可见<sup>223</sup>Ra 主要浓聚在患者的骨骼和结肠里,24h 升结肠内的<sup>223</sup>Ra 摄取最高,48h 逐步移行至降结肠和直肠,72h 肠道影逐渐减淡;患者的成骨转移灶的部位,24~96h<sup>223</sup>Ra 的摄取呈递增的趋势。**结论** <sup>223</sup>RaSPECT 全身显像可进行可视化的药物代谢检测,为药物进入肿瘤部位提供有效证据。

### 【0354】基于深度学习技术的超高速 SPECT/CT 骨显像的临床应用研究

祁纳(同济大学附属东方医院核医学科) 潘博洋 龚南杰 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**目的** 评估经过深度学习技术获得的 3min 超高速 SPECT/CT 骨扫描图像质量及诊断效能,评价其是否可满足临床诊断的需求。**方法** 本研究纳入 2020 年 12 月至 2022 年 3 月共 106 例怀疑恶性肿瘤骨转移患者,对疑似恶性肿瘤的区域分别进行标准时间(60view, 20s/view, 约 20 min)和 1/7 标准时间(60view, 3s/view, 约 3 min)的 SPECT 断层扫描。采集得到的原始信号在 xSPECT 工作站(xSPECT/CT, Siemens Symbia Intevo)采用有序子集共轭梯度算法进行 SPECT 重建。其中 20 例配准数据用于训练以 3min SPECT-CT 为输入,20min SPECT 为输出的深度学习网络,并使用该网络处理剩余 86 例 3min SPECT 图像得到算法增强图像。由 2 位阅片人对 20min SPECT/CT 进行读片,参考临床资料并确定病灶良恶性作为金标准。由另 2 位独立阅片人对匿名乱序后的 20min、3min、增强 3min SPECT/CT 图像进行读片,采用 5 点评分法对图像质量、Tc 分布、伪影及诊断自信度进行评分(1 分质量最差,5 分质量最佳),随后对评分进行配对样本  $t$  检验。2 位独立阅片人通过图像判断病灶良(阴)、恶(阳)性,计算灵敏度、特异性、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV),比较阅片人间的 Kappa 一致性。此外对增强 3min 与 20minSPECT/CT 病灶的  $SUV_{max}$  进行线性拟合分析。定量评估 3min 图像和 3min 增强图像在峰值信噪比(PSNR)、图像相似度(SSIM)指标上和 20min 图像的水平差异。**结果** 3min 图像过于模糊,不具备诊断价值。3min 增强图像在图像质量、伪影及诊断自信度上显著优于 20min 图像( $P<0.0001$ ),在 Tc 分布和 20min 图像差异没有统计学意义( $P>0.9999$ )。阅片人 1 对 20min 及增强 3min 读图结果的灵敏度,特异性,PPV, NPV 分别为 0.897 vs 0.793, 0.860 vs 0.860, 0.765 vs 0.742, 0.942 vs 0.881;阅片人 2 的结果分

别为 0.857 vs 0.793, 0.914 vs 0.930, 0.828 vs 0.852, 0.930 vs 0.898。2 位阅片人对 20min 及 3min 读图结果均有较高的一致性、(Kappa = 0.799, 0.721)。增强 3min 图像在 PSNR (51.75 vs 38.74), SSIM (0.8644 vs 0.7515) 指标上显著高于 3min 图像 (均  $P < 0.05$ ) , 且增强 3min 与 20min 病灶的  $SUV_{max}$  具有强线性关系 ( $y = 1.003x - 0.166$ ;  $r = 0.982$ ;  $P < 0.0001$ )。结论 3min 超高速 SPECT/CT 骨扫描图像经深度学习算法增强可媲美 20min 的图像质量, 可满足临床诊断需求。

### 【0355】马尔尼菲青霉菌感染骨破坏 SPECT/CT 骨显像及临床特征分析

孙童(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李俊红 韦智晓

通信作者 李俊红, Email: ljhong333@163.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 骨显像在马尔尼菲篮状菌(TM)感染骨破坏中的显像特征以及 TM 骨破坏患者的临床特征分析。**方法** 回顾性分析本院 2016 年 6 月~2021 年 8 月于核医学科行全身骨显像及 SEPCT/CT 断层融合显像并诊断为马尔尼菲篮状菌骨破坏的患者 49 例, 其中男 29 例, 女 20 例, 年龄 17~76 岁, 中位年龄 54 岁。收集 49 例 TM 骨破坏患者的临床数据资料(包括临床症状、临床体征及实验室检查数据), 观察 TM 骨破坏患者的全身骨显像及 SPECT/CT 显像特征。**结果** TM 骨破坏主要侵犯中轴骨, 并伴有全身多个部位受累, 四肢骨及颅骨为其相对特异性的侵犯部位。患者的全身骨显像显示所有患者病灶均有中轴骨侵犯; 44 例患者的病灶侵犯在 3 个部位及以上; 累及四肢长骨的患者有 31 例, 其中上下肢均有侵犯的患者有 18 例; 累及关节的患者有 30 例, 其中累及 2 个及以上关节的患者有 8 例。病灶分布部位由高到低分别为肋骨、脊柱、颅骨、骨盆、股骨等。TM 骨破坏患者的局部 SPECT/CT 融合显像主要表现为患者骨破坏呈现放射性浓聚影, 相应部位的 CT 图像表现为溶骨性病变, 无硬化边, 边界欠清, 部分呈现骨皮质增厚、不连续的骨折形态, 周边软组织密度增高。部分患者中存在骨质破坏非常严重的病灶, SPECT/CT 骨显像显示病灶中间呈现放射性核素分布缺损区, 而周围组织呈现放射性核素浓聚的特点, 类似“甜甜圈”征象。49 例患者中, 临床症状多表现不明原因的发热、咳嗽咳痰及骨痛, 占半数以上的患者。骨痛是特征性的表现, 35 例(71.4%)患者出现骨痛。淋巴结肿大为 TM 骨破坏患者最常见的临床体征, 49 例患者中 35 例(71.4%)发现浅表淋巴结肿大。49 例患者中, 贫血及白细胞计数增高最为常见, 与此同时这些患者同样存在中性粒细胞计数及比例增高。肝肾功能检查中, 碱性磷酸酶计数增加、白蛋白计数减低以及球蛋白计数增高最为常见。**结论** (1) TM 骨破坏患者的显像特征为: 全身多部位骨质受累; 颅骨及四肢骨发生特异性骨破坏; 四肢长骨及关节的受累以对称性为主; 骨破坏的特征以溶骨性破坏及骨折为主; SPECT/CT 可以发现更多的病灶; TM 感染骨破坏患者的病灶绝大部分对显像剂摄取较为活跃。(2) 若在临床中接诊不明原因的发热、淋巴结肿大、骨痛、炎症指标上升和 ALP 水平升高的患

者, 可行 SPECT/CT 骨显像以排除患者因感染 TM 真菌疾病导致的骨破坏。

### 【0356】头对头比较<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 诊断前列腺癌骨转移: 一项前瞻性、单中心对比研究

张禹(福建省立医院核医学科) 林志毅 陈文新

通信作者 陈文新, Email: wenxinchzt@aliyun.com

**目的** 通过比较<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 在诊断前列腺癌(PCa)骨转移的差异, 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 对 PCa 骨转移的诊断价值。**方法** 连续纳入本科 2019 年 10 月至 2021 年 12 月经病理确诊的 PCa 初诊或经过治疗的患者 74 例(中位年龄 70 岁, 范围 55~87 岁), 在平均间隔 12.1(范围 1~14) d 分别行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 检查, 2 种检查间隔期间患者均未经过任何抗肿瘤相关治疗。根据骨阳性病灶显像剂的浓聚程度及解剖学表现, 分为“典型转移”和“可疑转移”。通过随访观察显像结果对后续治疗方案调整的影响。**结果** 在 74 例 PCa 患者中临床诊断骨转移 25 例, 无骨转移 49 例。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 的灵敏度分别为 80.0% (20/25) 和 72.0% (18/25), 特异性分别为 100.0% (49/49) 和 81.3% (40/49), AUC 分别为 88.0% (95% CI: 77.7%~98.3%) 和 84.9% (95% CI: 73.8%~95.9%), 二者 AUC 差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。基于检出的骨阳性病灶分析, 2 种检查方法检出的“典型转移”和“可疑转移”病灶比例为 26.3 : 1 (PSMA) 和 2.9 : 1 (MDP), 差异具有统计学意义 ( $P = 0.005$ )。当病灶最大径  $\leq 0.6$  cm 时, <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 对骨转移病灶的检测差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。2 种显像方法诊断 PCa 骨转移的 PSA 最佳临界值分别为: 2.635  $\mu\text{g/L}$  (PSMA) 和 15.275  $\mu\text{g/L}$  (MDP), 表明在 PSA 较低水平时<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 更易发现骨转移灶。在后续随访过程中, 14.9% (11/74) 患者因<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 发现骨外转移灶(8/11)或更多骨转移灶(3/11)而调整治疗方案, 使患者受益。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 在诊断 PCa 骨转移方面优于<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT, 特别是在小病灶及低 PSA 水平时。在后续治疗决策方面, <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 有助于进一步改善患者治疗方案细节, 有广泛的应用前景。

### 【0357】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-ECD SPECT 脑显像 NeuroGam<sup>TM</sup> 诊断早期认知障碍的研究

吴寒(复旦大学附属浦东医院核医学科) 雷哲 欧颖晖 刘兴党

通信作者 刘兴党, Email: xingdliu@fudan.edu.cn

**目的** 前瞻性评价基于 NeuroGam<sup>TM</sup> Brodmann 分区定量技术研究<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-ECD SPECT 脑显像早期诊断 MCI 的能力。**方法** 纳入同济大学附属第十人民医院及上海交通大学附属第六人民医院的 24 例筛选的受试者, 包括 MCI 组患者 18 例及健康志愿者(NC 组)6 例, 在复旦大学附属华山医院核

医学科进行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -ECD SPECT 脑显像,并使用 NeuroGam<sup>TM</sup> 技术对脑显像进行定量分析,研究 Brodmann 分区的 4-11、17-25、28、31-32、36-40 以及 44-47 等共 29 个大脑皮质区域的血流灌注情况。**结果** 受试者年龄(65.3±8.4)岁,其中 MCI 组男性受试者 7 例,女性受试者 11 例,年龄(67.1±7.0)岁;NC 组男性受试者 2 例,女性受试者 4 例,年龄(59.8±10.4)岁;MCI 组与 NC 组受试者的年龄对比差异无统计学意义。受试者蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评分为(22.6±5.1)分,简易精神状态评价量表(MMSE)评分为(25.5±3.7)分,MCI 组受试者 MoCA 评分为(20.8±4.5)分,NC 组受试者 MoCA 评分为 28.2±0.8;MCI 组受试者 MMSE 评分为(24.3±3.6)分,NC 组受试者 MMSE 评分为 29.0±0.6,MCI 组与 NC 组受试者的 MoCA 评分与 MMSE 评分对比差异有统计学意义。MCI 组与 NC 组受试者 29 个 Brodmann 分区的脑血流灌注值对比中 17R、18R、19R、39L、39R 5 个 Brodmann 区域的脑血流灌注值(MCI 组分别为 68.0、59.3、54.2、50.0、54.0;NC 组分别为 72.7、64.8、60.6、59.7、58.51)差异有统计学意义,Brodmann 7R、18R、19R、39L、39R 5 个区域的 ROC AUC 分别为 0.815、0.856、0.866、0.764、0.759,其中 17R、18R、19R 区域的  $P < 0.05$ 。**结论** 17R、18R、19R 3 个 Brodmann 区域脑血流灌注减低对诊断早期认知障碍有较高的诊断效能。

**[0358] $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  甲状腺显像在评估桥本病不同病程阶段的应用价值** 谢来平(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**目的** 通过比较不同甲功水平桥本病 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  甲状腺显像影像特征,分析甲状腺显像在评估桥本病不同病程阶段的应用价值**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2022 年 5 月临床诊断为桥本病的 63 例患者,其中女 48 例,男 15 例。所有患者甲状腺自身抗体 TgAb、TPOAb 均不同程度高于正常,彩超示甲状腺增大,回声不均匀。其中甲功正常者 20 例,甲状腺毒症 6 例,甲状腺功能减退 37 例。所有患者均行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  甲状腺 1 min 血流动态显像+早期 3-5 min 静态显像,甲状腺显像根据摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  强弱分为正常、减弱、增强 3 类。**结果** 20 例甲功正常者,5 例表现为甲状腺摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  功能基本正常,考虑甲状腺滤泡破坏较轻,甲状腺激素合成功能未见明显受损,处于病程早期阶段;15 例表现为摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  功能增强,颈本底低于正常,考虑病情进一步进展,甲状腺激素合成功能受损,但滤泡结构破坏尚轻,摄取功能代偿性增强从而维持正常甲状腺功能。37 例甲状腺功能减退者,21 例表现为摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  功能明显增强,颈本底明显低于正常,考虑甲状腺滤泡结构仍未见明显破坏,但甲状腺激素合成功能明显受损并失代偿;16 例表现为摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  不同程度减弱,提示滤泡结构严重受损,激素合成严重障碍,属于桥本病病程后期,患者表现为永久性甲减。6 例甲状腺毒症均表现为甲状腺摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  不同程度减弱,其中 2 例甲状腺不显影,提示

甲状腺滤泡结构一过性破坏伴毒症。综上结合不同甲功水平及甲状腺显像特点,可区分桥本病不同病程发展阶段,包括疾病早期、病情进展但功能代偿期、病情进展失代偿期、晚期(永久性甲减期),以及一过性毒症期。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  甲状腺显像可以进一步评估区分不同甲功水平桥本病的病程发展阶段,有助于桥本病临床病程分期及指导治疗。

**[0359]miR-216、miR-371 在 SPECT/CT 乳腺癌骨转移患者外周静脉血中的诊断价值** 杨英(内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院核医学科) 张铁军

通信作者 张铁军,Email:zjt197952@163.com

**目的** 比较 SPECT/CT 全身骨扫描及 miR-216、miR-371 对乳腺癌骨转移诊断的灵敏度、特异性,评价目标 microRNA 在乳腺癌骨转移患者、未骨转移患者及正常对照组患者中的表达相关性及临床意义,揭示目标因子的功能和作用机制,探索其与乳腺癌骨转移的关系,为乳腺癌骨转移的早期诊断提供新的思路及分子标志物。**方法** 采用 TargetScan 预测软件预测 miR-216 和 miR-371 与 PTEN 的靶向关系。选取近 2 年于本院就诊并行 SPECT/CT 骨扫描的乳腺癌患者及正常对照组患者,SPECT/CT 图像由 Siemens Symbia T16 设备采集及处理。由 2 名专业核医学医师共同对 SPECT/CT 图像进行分析诊断。采集乳腺癌骨转移患者、未骨转移患者及正常对照组患者外周静脉血液标本,同时收集其临床病例资料。采用 qRT-PCR 法检测乳腺癌骨转移患者、未骨转移患者及正常对照组患者的外周静脉血中 miR-216、miR-371 的表达水平。**结果** SPECT/CT 全身骨扫描诊断乳腺癌骨转移的结果与临床诊断的符合率为 95.23%。乳腺癌骨转移患者 miR-216(0.635±0.354)、miR-371(0.628±0.372)的表达水平明显低于正常对照组( $P < 0.05$ )。外周循环中,miR-216、miR-371 对乳腺癌骨转移的诊断灵敏度与特异性均尚可(AUC > 0.7)。miR-216 的诊断灵敏度、特异性分别为 73.2%、69.5%;miR-371 的诊断灵敏度、特异性分别为 65.8%、71.5%。miR-216、miR-371 的相对表达量与年龄、性别、骨痛、病理类型这些临床基本特征之间的差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** miR-216、miR-371 可作为辅助 SPECT/CT 诊断乳腺癌骨转移的分子标志物。

**[0360]SPECT/CT 唾液腺显像对 $^{131}\text{I}$  治疗分化型甲状腺癌患者唾液腺功能的评估应用** 宁文秀(山东第一医科大学第三附属医院核医学科) 李莹 郑连坤 陈新敏 徐慧 丁伟平 刘建营 刘子宁 孙奔

通信作者 孙奔,Email:abenboy@163.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 唾液腺显像在分化型甲状腺癌患者 $^{131}\text{I}$  治疗前后唾液腺功能判定中的应用价值。**方法** 收集 2020 年 7 月至 2021 年 5 月本院入院的分化型甲状腺癌患者 50 例,均为男性,年龄(45±5)岁,其中第 1 次 $^{131}\text{I}$  治疗患者 12 例,第 2 次 $^{131}\text{I}$  治疗患者 38 例,均于 $^{131}\text{I}$  治疗前行 SPECT/CT 唾液腺动态显像。患者在检查床上注射,静脉注

射 $^{99m}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  淋洗液 10 mCi,嘱患者平躺,双手置于身体两侧或交握于腹部,行局部唾液腺显像,图像采集正前位,能峰 140 keV,矩阵 128×128,放大倍数 1.5,采集时间 40 min,在采集过程中 20 min 时,患者口服给药维生素 C 两片,并嘱患者保持体位不动,直至检查结束;然后行同层面 CT 定位扫描。检查结束后,处理患者唾液腺显像图像及融合图像,对比颌下腺及腮腺酸刺激后最大分泌率和最大浓聚率,并分析结果。**结果** 50 例分化型甲状腺癌患者中,有 48 例在 SPECT/CT 唾液腺动态显像及融合图像中显像结果正常,其中 12 例第 1 次 $^{131}\text{I}$  治疗患者显像结果均正常,2 例显像异常患者均为第 2 次 $^{131}\text{I}$  治疗患者,其余第 2 次 $^{131}\text{I}$  治疗患者唾液腺显像结果均正常。SPECT/CT 唾液腺动态显像及融合图像诊断唾液腺排泄功能异常灵敏度为 96%,对于及时发现患者唾液腺损伤有着极大的帮助。**结论** SPECT/CT 唾液腺动态显像及融合图像对于评估分化型甲状腺癌患者 $^{131}\text{I}$  治疗前后唾液腺功能,及早发现治疗所致唾液腺损伤有很高的灵敏度,对指导临床及早介入进行唾液腺损伤的治疗具有重要的价值。

**[0361] 肾动态显像常见影响因素分析** 郑连坤(山东省第一医科大学第三附属医院核医学科) 孙奔 宁文秀 李莹 陈新敏 徐慧 丁伟平 刘建营 刘子宁  
通信作者 邵亚辉,Email: shaoyahui1971@163.com

**目的** 探讨肾动态显像过程的影响因素,以确保诊断的准确性。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2020 年 10 月本院肾动态检查患者中显像结果不佳并全部进行了再次重复显像的 30 例受检者,回顾性分析其显像结果不佳的原因。入选对象中健康供肾者 12 例,肾肿瘤患者 10 例,慢性肾功能不全患者 8 例,年龄(51±9)岁,男性 21 例,女性 9 例。30 例显像效果不理想的病例在 1 周内严格按照操作规程对病例进行再次检查。标准检查流程为:受检者检查前 3 d 未进行 CT 增强扫描、MRI 增强扫描及血管造影等相关检查,当天不需要空腹。检查前 30 min 内饮用 500 ml 左右水,上机检查前需排空膀胱。采用低能通用型准直器,将探头面朝上,放置注射器测定架,将装有 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-DTPA}$  的注射器放在测定架特定位置,测定总计数,时间为 1 min;受检者仰卧于检查床上,双臂上举;肘部静脉"弹丸"式注射 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-DTPA}$  约 5-7 mCi (体积小于 1 ml),配合止血带,行后位肾动态显像。以 2 s/帧速度显像,共 30 帧;然后改变采集速度至 60 s/帧,共 20 帧,采集至 20 min,共采集 21 min。让受检者将注射部位放在离探头 3 cm 处,测定注射部位残留计数,时间为 1 min;将探头面朝上,放置注射器测定架,将注射后 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-DTPA}$  的注射器放在测定架特定位置,测定注射器残留计数,时间为 1 min。图像采集完毕后使用感兴趣区(ROI)技术分别勾画双肾轮廓,并在双肾下缘勾画新月形本底区及腹主动脉区,取出各计数率值,输入受检者身高体重,计算机处理算出 GFR 值,图像处理由 2 名主治以上职称医师分别进行。**结果** 对 30 例受检者进行回顾分析,10 例(33.3%)确切出现放射性

药物注射渗漏。受检者注射部位残留计数达到 155k 以上,渗流量超过总计数 22.1%,造成有效剂量不足,不能形成有效的静脉"弹丸"式注射。皮下药物被持续缓慢的吸收入血,导致实际有效的放射性计数率减低(计数/s),摄取曲线持续上升,但肾的排泄率却降低从而造成假阳性。重复检查后 10 例病例结果全部改善。7 例(23.3%)出现图像模糊重影,与采集过程中受检者因精神紧张导致体位改变有关,使其时间-放射性曲线呈锯齿样改变,影响肾的摄取率,从而影响排泄分数的准确性。6 例(20%)在检查前 30 min 未饮够 500 ml 左右水或者饮水 500 ml 后未达到 30 min 即上机检查,导致其肾的时间-放射性曲线上会出现高低不等的"双峰"以及双肾 GFR 值达不到正常范围内,与隔日规范操作的肾图峰值以及双肾 GFR 值有显著性差异( $P<0.05$ )。2 例(6.7%)因多日劳累连续进食不足致血容量偏低,导致 GFR 偏低;2 例(6.7%)隐瞒病史,检查之前做过增强 CT 扫描,导致 GFR 偏低;3 例(10%)隐瞒病史,检查前停用血管紧张素转化酶抑制剂,导致 GFR 偏低。图像采集完毕后使用 ROI 技术,由于勾画医师习惯、手法不同,得到的双侧 GFR 值及各计数率值不同,但无统计学差异( $P>0.05$ )。**结论** 肾动态显像的影响因素很多,最常见的包括注射渗漏、饮水不规范、患者体位移动等等,建立严格规范的操作流程和工作流程是确保取得肾动态显像准确结果的前提。

**[0362]  $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  预测分化型甲状腺癌转移灶的研究** 王政杰(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 李佳 李文波 许璐 翁宇 庞华  
通信作者 庞华,Email: phua1973@163.com

**目的** 放射性碘是治疗分化型甲状腺癌转移的主要手段之一,但是病灶发生发展过程中会出现失分化现象,导致摄碘功能丧失。目前尚无有效的措施预测甲状腺癌转移灶对 $^{131}\text{I}$  的摄取情况,本研究探讨分化型甲状腺癌患者转移灶 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像与放射性碘治疗后 $^{131}\text{I}$  全身显像结果的相关性,评估 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像对于评估分化型甲状腺癌转移灶摄碘功能的应用价值,并使用生信分析寻找失分化甲状腺癌中关键基因,阐明 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  预测分化型甲状腺癌转移灶摄碘功能的机制。**方法** 收集本院 2012 年 1 月至 2022 年 1 月诊断为甲状腺癌伴转移灶的患者 120 例, $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像后行治疗剂量的 $^{131}\text{I}$  (150-220mCi) 全身显像,比较 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像与 $^{131}\text{I}$  全身显像的结果,分析 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像与 $^{131}\text{I}$  全身显像的相关性。为探究 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像与 $^{131}\text{I}$  全身显像相关性的原因,取 3 例失分化甲状腺癌患者淋巴结与分化型甲状腺癌患者淋巴结,进行蛋白质组学比较分析,寻找差异性关键蛋白。**结果** 120 例患者根据显像结果,将其分为四组: $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像阳性、 $^{131}\text{I}$  全身显像阳性组(A 组,  $n=12$ ); $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像阳性、 $^{131}\text{I}$  全身显像阴性组(B 组,  $n=16$ ); $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像阴性、 $^{131}\text{I}$  全身显像阳性组(C 组,  $n=78$ ); $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MIBI}$  显像阴性、 $^{131}\text{I}$  全身显像阴性组(D 组,  $n=14$ )。Spearman 秩和相关检验提示两种显像结果呈中度负相关,相

关系数为-0.410( $P < 0.001$ );生信结果分析表明,失分化甲状腺癌转移灶中线粒体蛋白 APT5A1 的表达水平显著高于分化型甲状腺癌组。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像可以部分预测  $^{131}\text{I}$  治疗结果,失分化甲状腺癌患者转移灶高摄取  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 的原因是病灶内线粒体 APT5A1 高表达,造成线粒体膜电位差。

**【0363】静息与负荷状态下不同参考脑区的选择对于脑血流灌注定量分析的影响** 李玲(武汉大学中南医院核医学科) 汪长银 文兵 何勇

通信作者 何勇,Email:vincentheyong@163.com

**目的** 回顾性分析脑缺血性疾病患者基础状态和过度通气负荷状态下脑血流灌注显像特点,探究不同参考脑区的选择对于缺血区脑血管储备能力的定量分析结果的影响。**方法** 收集 2021 年 7 月至 2022 年 6 月本院 40 例脑缺血患者在静息状态和过度通气负荷状态下的脑血流灌注显像。使用基于 SPM12 的统一分割算法以先验组织概率图作为参考将患者同期的 T1 加权结构 MRI 图像分割为灰质、白质和脑脊液组织概率图并得到非线性变换参数;再对静息和负荷状态脑血流灌注图像使用 MRI 分割得到的变化参数进行线性和非线性 3D 变换,将每例患者的扫描空间标准化到蒙特利尔神经学研究所 MNI 空间。然后,对空间标准化后的 PET 图像在三维空间上使用半高全宽为 10 毫米高斯滤波器进行平滑处理,以模糊个体的解剖变化并增加信噪比。根据 AAL3.0 版脑模板确定双侧额叶、颞叶、基底节区对称位置以及全大脑、全小脑的局部脑血流量(rCBF)值。计算静息状态与过度通气试验下的各脑区 rCBF 比值,分析静息状态和过度通气负荷状态下大脑额叶、颞叶、基底节区脑血流灌注的变化。**结果** 过度通气负荷状态下全大脑及全小脑 rCBF 相较于静息状态均有明显变化(均  $P < 0.001$ ),且负荷状态下小脑的脑血流灌注减低较全脑皮质更加显著( $P < 0.001$ )。以全小脑为参考脑区时,过度通气负荷状态下额叶、颞叶及基底节区的 rCBF 相较于静息状态的变化更加明显(均  $P < 0.05$ )。**结论** 在脑缺血患者中,虽然小脑的血流灌注在负荷状态下的变化较全脑更加显著;但作为参考脑区时能够更加明显显示脑缺血区域的脑血管储备能力的不足。

**【0364】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 在骨外恶性肿瘤异常摄取显像剂的诊断价值** 赵敏(苏州大学附属第一医院) 章斌

通信作者 章斌,Email:zbnucmd@126.com

**目的** 研究 SPECT/CT 显像中,骨外恶性组织异常摄取  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 的特点与诊断价值。**方法** 收集苏州大学附属第一医院核医学科 2017 年 3 月至 2021 年 12 月  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 显像中骨外组织异常摄取显像剂的患者 74 例,采用  $\chi^2$  检验比较骨外软组织恶性肿瘤显影率在性别、年龄、摄取程度、主要分布部位及脏器之间的差异,采用  $t$  检验研究骨外软组织恶性肿瘤显影与钙、磷、碱性磷酸酶等血液

指标的相关性,探讨骨外组织恶性肿瘤在  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 上显影的原因及临床意义。**结果** 74 例骨外异常摄取显像剂的患者中,28 例经组织病理学或者临床诊断证实骨外软组织异常显影病灶为恶性肿瘤(37.84%)。本研究中外软组织恶性肿瘤显影好发于 50~69 岁男性患者,摄取程度大部分为轻度,主要分布于胸壁、胸膜、肺脏、肝脏及腹腔,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。在血液检查结果中,骨外软组织恶性肿瘤显影组较非恶性肿瘤显影组在白蛋白、C 反应蛋白、白蛋白差异有统计学意义( $P$  值:0.004、0.02、0.02)。其中,恶性肿瘤显影组的白蛋白、C 反应蛋白水平较高,白蛋白水平较低。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 骨外软组织异常显影病灶可能为原发性或转移性恶性肿瘤,当出现骨外组织异常摄取灶时,应行断层显像并结合临床及其他检查综合判断,对临床可提供有价值的信息。

**【0365】定量 SPECT/CT 骨显像对乳腺癌与前列腺癌患者骨转移疗效评价的初步研究** 杨润君(复旦大学附属中山医院核医学科) 漆赤 刘国兵 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

**目的** 研究定量 SPECT/CT 骨显像对骨转移疗效评价的应用价值,并与现有的 PCWG3 骨转移疗效评价标准进行比较,以期实现前列腺癌及乳腺癌肿瘤骨转移的早期疗效评价。**方法** 前瞻性收集经病理证实为前列腺癌或乳腺癌肿瘤骨转移的患者 25 例(前列腺癌 13 例,乳腺癌 12 例),并根据现有的 PCWG3 骨转移疗效评价标准将患者分为骨转移进展组及骨转移无进展组。在接受内分泌治疗前及治疗 6-12 月后分别对患者进行定量 SPECT/CT  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨显像,选择患者的肱骨头、T12、L3、S1、髌骨、股骨头等正常组织测量  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  及  $\text{CT}_{\text{mean}}$  值,再测量转移灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$  值。采用相对阈值等高线法,以 2.5 为阈值进行病灶 VOI 勾画,测量病灶的代谢参数及容积参数。代谢参数包括  $\text{SUV}_{\text{max}}$  和  $\text{SUV}_{\text{mean}}$ ;容积参数包括病灶骨盐代谢体积(MBV)和病灶总摄取量(TLU)。所有病灶的 MBV 和 TLU 之和分别得到 whole body MBV(MBVWB)和 whole body TLU(TLUWB)。评估和比较骨转移灶在治疗前和治疗后骨代谢参数及骨转移负荷的变化,并与现有的 PCWG3 骨转移疗效评价标准进行比较。使用 SPSS25.0 软件,采用  $t$  检验和 Wilcoxon 检验比较两组的差异是否具有统计学意义。**结果** 25 例患者的 63 个正常组织,两次显像  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  及  $\text{CT}_{\text{mean}}$  的差异均无统计学意义( $5.86 \pm 1.92$  与  $6.04 \pm 2.30$ ,  $P = 0.360$ ;  $3.19 \pm 1.66$  与  $3.08 \pm 1.62$ ,  $P = 0.351$ ;  $170.8 \pm 105.5$  与  $171.9 \pm 103.5$ ,  $P = 0.811$ )。骨转移进展组两次显像  $\text{SUV}_{\text{max}}$  和  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  的差异均无统计学意义( $24.7 \pm 17.2$  与  $23.5 \pm 22.9$ ,  $P = 0.566$ ;  $8.5 \pm 5.0$  与  $9.2 \pm 7.1$ ,  $P = 0.206$ );两次显像的 MBVWB 的差异无统计学意义( $z = -1.444$ ,  $P = 0.149$ ),而 TLUWB 的差异有统计学意义( $z = -2.627$ ,  $P = 0.009$ )。骨转移无进展组两次显像  $\text{SUV}_{\text{max}}$  和  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  的差异均无统计学意义( $z = -0.941$ ,  $P = 0.347$ ;  $z = -0.649$ ,  $P = 0.516$ ),而 MBVWB 和

TLUWB 的差异则都具有统计学意义 ( $z = -2.366, P = 0.018; z = -2.366, P = 0.018$ )。结论 定量 SPECT/CT 骨显像在乳腺癌与前列腺癌患者骨转移疗效评价的临床应用中具有一定增益价值,其中 TLUWB 是较为可靠的定量参数,应增加样本予进一步研究。

### 【0366】 $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA 与 $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP 显像在前列腺癌骨转移评估中的比较

杨光(河南省肿瘤医院核医学科)

李文亮

通信作者 李文亮,Email: henanzl@126.com

目的 前列腺特异膜抗原(PSMA)是一种在几乎所有前列腺癌类型中呈高表达的跨膜蛋白,尤其在低分化、转移和激素抵抗性前列腺癌中表达上调,是近年来前列腺癌分子影像的热门靶点。 $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP 是前列腺癌骨转移评估的常用手段。本研究初步探讨  $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA 与  $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP 显像在前列腺癌患者骨转移中的诊断效能。方法 回顾性分析 28 例已确诊骨转移前列腺癌患者的  $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP 骨显像和  $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA 显像,两种显像在 15 天内完成且期间未改变治疗方案。骨显像谓全身平面显像;PSMA 显像包括平面全身显像及体部 SPECT/CT 断层融合显像。两位经验丰富的核医学医师将骨病变分为良性、转移性或良恶性不确定。结果 5 例患者 PSMA 显像检出病变多于 MDP 骨显像,其中 1 例骨扫描未检出任何病变。7 例患者 PSMA 显像与 MDP 骨显像检出病变数目相同。12 例患者 PSMA 显像与 MDP 骨显像均为弥漫性骨病变。4 例患者 PSMA 显像检出病变少于 MDP 骨扫描,这可能与治疗后改变相关。然而 PSMA 显像提供了额外的诊疗信息,11 例患者发现了 PSMA 阳性的淋巴结转移及内脏转移,3 例患者发现了治疗后前列腺残留病变。结论  $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA 显像与  $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP 显像在前列腺癌骨转移患者中可检出更多骨转移病变,同时能额外提供淋巴结转移、内脏转移的信息。 $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA 可能是  $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP 的更好替代品,更便于对前列腺癌患者进行分期、再分期和病情评估,同时还有助于筛查符合 PSMA 标记的放射性配体治疗的患者。

### 【0367】甲状腺滤泡癌发生远处转移的影响因素及预后分析

时鹤(南京医科大学第一附属医院核医学科)

冯建林 李建华 程旭 李永军 许昕丹 钱蕾行

袁孝军 唐立钧 柳卫

通信作者 柳卫,Email: nuclearmedicine@163.com

目的 探讨经  $^{131}\text{I}$  治疗后的甲状腺滤泡癌(FTC)患者发生远处转移的影响因素并进行预后分析。方法 回顾性纳入 2005 至 2020 年间于南京医科大学第一附属医院核医学科首次行  $^{131}\text{I}$  治疗的 117 例 FTC 患者,搜集患者第一次  $^{131}\text{I}$  治疗前刺激性甲状腺球蛋白(sTg)、甲状腺球蛋白抗体(TgAb)水平及治疗后全身碘扫描结果,随访至 2022 年 4 月 26 日,将患者分为转移组及未转移组,主要终点指标为总体生存期(OS)。2 组间计量资料比较,采用两独立样本  $t$  检验或 Mann-Whitney  $U$  检验。生存分析采用 Kaplan-Meier 法并

经 Log-rank 检验。结果 失访患者 16 例(13.6%),中位随访时间 67(0~198)个月。经  $^{131}\text{I}$  治疗后的 FTC 患者 5 年生存率为 88.8%,10 年生存率为 67.4%,约 54.8% 的患者出现了远处转移。发生远处转移组患者较未发生转移组患者年龄更大( $t = 3.284, P = 0.001$ )、 $^{131}\text{I}$  治疗次数更多( $P < 0.001$ )、治疗前 sTg 水平( $P < 0.001$ )及 TgAb 水平( $P = 0.010$ )更高。ROC 曲线显示当 sTg 为 59.65 ng/ml 时,预测 FTC 发生远处转移的诊断效能最佳,灵敏度和特异性分别为 85.2%、87.5%。生存分析结果提示,发生远处转移组( $\chi^2 = 21.10, P < 0.0001$ )、年龄  $\geq 55$  岁( $\chi^2 = 9.046, P = 0.0026$ )、接受多次  $^{131}\text{I}$  治疗( $\chi^2 = 4.895, P = 0.0269$ )、sTg  $\geq 59.65$  ng/ml 者( $\chi^2 = 12.24, P = 0.0005$ )OS 较低,首次就诊时即出现远处转移者与经  $^{131}\text{I}$  治疗后或随访过程中发现转移者,二者 OS 未见明显统计学差异。出现肺转移、骨转移或肺和骨均转移的患者 OS 无明显差别;2005~2020 年间不同治疗年代 FTC 患者 OS 无明显差别( $P > 0.05$ )。结论 经  $^{131}\text{I}$  治疗后的 FTC 患者,发生远处转移者较未发生远处转移者 OS 明显降低。年龄  $\geq 55$  岁、接受多次  $^{131}\text{I}$  治疗、sTg  $\geq 59.65$  ng/ml 的 FTC 患者更易发生远处转移。

### 【0368】PTCD 联合瘤体内粒子植入及化疗治疗伴有梗阻性黄疸的局部进展期胰头癌

纪立秋(解放军北部战区总医院核医学科)

郝珊瑚 王治国 张文文 张国旭

通信作者 张国旭,Email: zhangguoxu502@sina.com

目的 探讨经皮肝穿胆道引流术(PTCD)联合瘤体内粒子植入及化疗治疗伴有梗阻性黄疸的局部进展期胰头癌的临床疗效。方法 选择局部进展期胰头癌伴梗阻性黄疸患者 21 例,进行术前常规检查,明确梗阻部位及胆管扩张程度。21 例患者均先行 PTCD,术后复查肝肾功能等常规检查,待肝功能明显恢复后行粒子植入治疗,术后常规行全身化疗治疗。观察 21 例患者临床疗效及其并发症,分析生存期及肿瘤标志物血清水平变化的情况。结果 21 例患者联合治疗后 CR 3 例、PR 12 例、SD 3 例、PD 3 例,总体有效率为 71.43%,局部控制率为 85.71%。CA19-9 治疗前后差异有统计学意义( $\chi^2 = 6.25, P < 0.05$ )。术后 21 例患者的黄疸、腹痛、腹胀症状均有不同程度改善,皮肤瘙痒症状消失。术前肝功能与术后 1 个月比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。患者平均在 12h~6.5d 内疼痛程度逐渐得到缓解,疼痛缓解率 85.71%(18/21)。术后未出现急性胰腺炎、胃肠道出血、胆瘘、腹腔感染、胰瘘、肝肾功能急性衰竭等严重并发症,21 例患者术后生存期(11.16 $\pm$ 3.92)个月,范围为 3.5~19.5 个月。结论 针对局部进展期胰头癌合并梗阻性黄疸的患者采用 PTCD 联合粒子植入及化疗的治疗临床疗效确切,且联合治疗方案可提高患者的生存质量和延长生存期。

### 【0369】分化型甲状腺癌术后不明原因高 Tg 患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后疗效及影响因素分析

卢承慧(青岛大学附属医院核医学科)

王叙馥



通信作者 王叙馥, Email: wangxufu@sina.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌(DTC)全切术后不明原因高Tg患者经<sup>131</sup>I辅助治疗后疗效分类,并分析影响疗效的相关因素。**方法** 回顾性分析2016年4月到2019年6月就诊于青岛大学附属医院的158例经甲状腺全切术,术后行<sup>131</sup>I治疗,治疗前psTg>10ng/ml,且不伴结构性病灶的DTC患者,所有患者根据病情给予80-180mCi <sup>131</sup>I,根据治疗后6-12个月的治疗反应将患者分为ER、IDR、BIR、SIR组,其中BIR与SIR合并为不完全反应(IR)组,采用 $\chi^2$ 检验和Mann-Whitney U检验进行IR与非IR两组间年龄、性别、肿瘤最大径、TNM分期、复发风险分层、首次<sup>131</sup>I剂量、BRAF基因突变、psTg差异的比较,再行多因素logistic回归分析判断治疗反应的独立影响因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线评估psTg、肿瘤最大径对IR的预测价值。**结果** 158例患者中ER、IDR、BIR、SIR的比例分别为15.19%(24/158)、22.15%(35/158)、29.75%(47/158)、32.91%(52/158),52例SIR患者中有1例为功能性肺转移,51例为淋巴结转移,其中24例淋巴结摄碘,27例淋巴结不摄碘。单因素分析显示IR与非IR两组患者的psTg( $z = -5.133, P < 0.001$ )、肿瘤最大径( $z = -2.492, P = 0.013$ )差异有统计学意义。通过ROC曲线获得预测IR的psTg及肿瘤最大径的界值分别为24.05ng/ml、1.45cm,灵敏度分别为61.2%和60.8%,特异性分别为83.3%和56.7%。多因素分析显示psTg>24.05ng/ml( $OR = 9.103, 95\% CI: 3.966 \sim 20.890$ )、肿瘤最大径>1.45cm( $OR = 2.198, 95\% CI: 1.051 \sim 4.598$ )是IR的独立预测因素。**结论** DTC术后<sup>131</sup>I治疗前不明原因高Tg的患者初始治疗后,有62.66%的患者达到不完全反应,psTg>24.05ng/ml、肿瘤最大径>1.45cm者初始治疗后疗效较差。

**【0370】预测DTC术后首次<sup>131</sup>I治疗前颈部淋巴结转移风险列线图模型的开发和验证** 王俊燕(空军军医大学第二附属医院核医学科) 李云波 魏光明 侯广东 袁梦晖

通信作者 袁梦晖, Email: yuanmenghui@163.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌(DTC)术后患者颈部淋巴结转移(LNM)的独立预测因素,并构建列线图模型对其LNM风险进行个性化预测,以期为后续<sup>131</sup>I治疗提供可靠依据。**方法** 回顾性分析2020年1月至2022年1月本院行甲状腺全切术+颈部淋巴结清扫术,首次<sup>131</sup>I治疗的332例DTC患者资料,依据<sup>131</sup>I治疗后全身显像(Rx-WBS)及SPECT/CT断层融合显像结果,将患者分为无转移组(M0)和颈部淋巴结转移组(M1)。纳入相关评价指标:性别、年龄、肿瘤直径、包膜侵犯、肿瘤N分期及血小板计数(P)、中性粒细胞计数(N)、淋巴细胞计数(L)、刺激性甲状腺球蛋白(ps-Tg)、促甲状腺激素(TSH)。采用logistic多因素分析确定DTC术后LNM的独立预测因素;运用R3.6.1软件整合所有预测因素,根据多因素分析所得系数值绘制列线图模型,采用受试者工作特征(ROC)曲线下面积(AUC)评价列

线图模型的区分度,并采用bootstrap法绘制校准图对模型的性能进行验证。**结果** 多因素分析结果显示,性别( $P < 0.001$ )、年龄( $P = 0.044$ )、ps-Tg( $P < 0.001$ )、包膜侵犯( $P < 0.001$ )、L计数( $P = 0.028$ )是LNM的独立预测因素。整合上述5个因素的列线图模型预测LNM风险的区分度为0.713(AUC = 0.713, 95% CI: 0.706 ~ 0.720),模型预测的LNM风险与实际LNM发生率具有良好的一致性,预测LNM风险的误差均在10%以内。**结论** 性别、年龄、ps-Tg、包膜侵犯、L计数是DTC术后患者LNM的独立预测因素,基于上述指标构建的LNM风险预测模型有助于指导DTC术后患者个性化<sup>131</sup>I治疗方案的制定。

**【0371】分化型甲状腺癌外科切除联合<sup>131</sup>I及TSH抑制治疗后复发危险因素分析** 叶挺(解放军总医院第一医学中心) 赖盛伟 曹宝林 徐白莹 王瑞民

通信作者 王瑞民, Email: wrm@yeah.net

**目的** 探讨分化型甲状腺癌外科切除联合<sup>131</sup>I及TSH抑制治疗后复发的危险因素。**方法** 回顾性收集2015年1月至2020年4月,解放军总医院第一医学中心收治的955例接受外科手术联合<sup>131</sup>I及TSH抑制治疗的分化型甲状腺癌患者的临床资料并进行随访。收集患者临床资料,包括年龄、性别、住院时间、手术与<sup>131</sup>I治疗时间间隔、肿瘤大小、肿瘤单/多发、肿瘤位置、是否侵犯被膜、危险分层、病理类型、是否合并桥本氏甲状腺炎、颈部中央区淋巴结转移数、颈侧区淋巴结转移数。根据随访结果,分为复发组和未复发组。分析比较2组患者的一般情况,并采用单变量和多变量回归分析确定与复发相关的危险因素。**结果** 中位随访周期为43个月(范围:18~81个月),955例患者中,复发100例(10.5%)。单因素分析显示,肿瘤大小、肿瘤多发、颈部中央区淋巴结转移数>5个、颈侧区淋巴结转移数>5个与治疗术后复发显著相关( $P < 0.001, P = 0.018, P < 0.001, P < 0.001$ )。多变量分析显示,肿瘤大小[调整后的比值比( $OR$ ) = 1.496, 95% CI: 1.226 ~ 1.826,  $P < 0.001$ ]、肿瘤多发(调整后的 $OR = 1.927, 95\% CI: 1.003 \sim 3.701, P = 0.049$ )、颈部中央区淋巴结转移数>5个(调整后的 $OR = 2.630, 95\% CI: 1.509 \sim 4.584, P < 0.001$ )、颈侧区淋巴结转移数>5个(调整后的 $OR = 3.074, 95\% CI: 1.649 \sim 5.730, P < 0.001$ )。**结论** 研究表明,肿瘤大小、肿瘤多发、颈部中央区淋巴结转移数>5个、颈侧区淋巴结转移数>5个是分化型甲状腺癌外科切除联合<sup>131</sup>I及TSH抑制治疗后复发的独立危险因素。

**【0372】基于<sup>32</sup>P-胶体介入治疗甲状腺囊肿的新策略及技术** 王舰(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 叶小娟 史国华 楼岑

通信作者 楼岑, Email: loucen126@126.com

**目的** 观察超声引导下的核素32磷-胶体(<sup>32</sup>P-胶体)瘤体内注射介入治疗甲状腺瘤的效果及相关性评价。**方法** 选取2020年11月至2022年4月期间,资料齐全且在本院

经超声及 SPECT/CT 显像并病理确诊为甲状腺瘤(主要包括甲状腺腺瘤、甲状腺囊肿及甲状腺囊腺瘤)的患者作为研究对象,年龄 22~76(38.30±8.70)岁,病程 7 天至 16 年。分别接受<sup>32</sup>P-胶体瘤体内注射介入治疗(<sup>32</sup>P-胶体组,  $n=30$ )和超声引导下经皮穿刺瘤内无水乙醇注射治疗(对照组,  $n=30$ )的甲状腺瘤患者作为研究对象。分别于治疗后 2、4、6、8 个月时随访疗效及不良反应的发生情况。**结果** 治疗后定期随访发现,<sup>32</sup>P-胶体组患者接受治疗 6 个月和 8 个月后的疗效与瘤体大小有关( $P=0.042, P=0.019$ );治疗后 8 个月,<sup>32</sup>P-胶体组疗效显著优于对照组( $P=0.011$ )。<sup>32</sup>P-胶体组的不良反应主要为肿瘤部位轻度胀痛(33.00%)、局部皮肤发红(16.67%)及放射性皮炎(6.70%);各组年龄之间对疗效的影响差异没有统计学意义( $P>0.05$ ),因此无法说明不同年龄分布对<sup>32</sup>P-胶体介入治疗甲状腺瘤疗效的影响有差异。**结论** 超声引导下<sup>32</sup>P-胶体注射治疗甲状腺瘤出现时间虽短,但其具有简单、无创、快捷等多重优点,显示出该方法从操作上,可以成为临床上甲状腺瘤治疗的一种新方法,并为临床中提供重要的临床参考价值。

### 【0373】滤泡型甲状腺癌骨转移灶<sup>131</sup>I 代谢规律的探讨

刘畅(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)

琚卉珺 张一帆

通信作者 张一帆,Email:zyf11300@rjh.com.cn

**目的** 甲状腺癌骨转移灶<sup>131</sup>I 治疗疗效欠佳,本研究通过滤泡型甲状腺癌骨转移<sup>131</sup>I 治疗,探讨转移灶在同一疗程及多疗程治疗中的<sup>131</sup>I 代谢规律,为甲状腺癌骨转移灶的治疗提供新的指标和认识。**方法** 来自瑞金医院自 2019 年 10 月至 2022 年 2 月收治的 10 例滤泡型甲状腺癌骨转移患者。男 2 例,女 8 例。年龄 29~64 岁。10 例患者均甲状腺全切术后行<sup>131</sup>I 治疗。患者服<sup>131</sup>I 后分别于 24、48、72、96h 行全身<sup>131</sup>I 显像及 SPECT 显像,全身显像的床速为 23cm/min。首先选择 24h 全身显像图,针对某一骨转移灶画兴趣区(ROI),求得 ROI 的放射性计数/像素(counts/pixel),然后以相同的 ROI 求得 48h 该转移灶的 counts/pixel,以此类推分别求得 72h 和 96h 该转移灶的 counts/pixel。通过坐标系绘制骨转移灶的 counts/pixel 随时间变化的曲线,并将曲线拟合为直线求解转移灶的<sup>131</sup>I 代谢参数。同样,对于同一个骨转移灶,观察其 counts/pixel 随着治疗疗程的变化规律,绘制骨转移灶<sup>131</sup>I 代谢的变化曲线。**结果** 滤泡型甲状腺癌骨转移灶<sup>131</sup>I 代谢呈单指数代谢规律,同一疗程内不同骨转移灶的<sup>131</sup>I 代谢速率相近,其平均有效半排时间约为 2.2d;同一个骨转移灶随着治疗疗程的增加,转移灶的摄碘明显降低,呈单指数的变化规律,表现为转移灶的<sup>131</sup>I 摄取随着治疗疗程的增加呈现出失分化的现象。**结论** 骨转移灶的<sup>131</sup>I 代谢速率能够反应转移灶的生物学特性,为甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗提供了新的指标和认识。

### 【0374】分化型甲状腺癌骨转移的预后及影响因素 王

燕(国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院核医学科) 郑容

樊蓉 林琳 耿建华

通信作者 郑容,Email:zrong99@163.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌(DTC)骨转移患者的预后及影响因素。**方法** 回顾性分析 108 例 DTC 骨转移患者,所有患者均在中国医学科学院肿瘤医院接受针对 DTC 骨转移治疗。其中 79 例患者接受<sup>131</sup>I 治疗,29 例患者接受了非<sup>131</sup>I 治疗。总体生存率(OS)是从诊断骨转移到患者死亡的时间。应用 Kaplan Meier 生存分析构建生存曲线,通过 log-rank 检验及构建 Cox 比例风险模型筛选影响预后因素,着重分析治疗方式与预后的相关性。**结果** 中位随访 172.5 个月(范围:25~371 个月),86(79.6%)例患者发生死亡,中位生存时间为 70 个月,5、10、15、20 年总体生存率分别为 54.4%、24.3%、9.8%、4.3%。单因素分析结果显示,只有 1 个骨转移灶的患者预后优于多发骨转移灶的患者(86.0 和 56.0 个月, $P=0.012$ )。患者出现临床骨相关事件(SREs)预后更差(53.0 和 76.0 个月, $P=0.019$ )。相较于没有颈部淋巴结转移的患者(90 个月),单侧颈部淋巴结转移中位生存期为 55.0 个月( $P=0.004$ ),双侧颈部淋巴结转移中位生存期为 50.0 个月( $P=0.003$ ),预后都较差。接受联合治疗(<sup>131</sup>I 治疗+非<sup>131</sup>I 的治疗)的 50 例患者(80.0 个月, $P<0.001$ ),及只接受<sup>131</sup>I 治疗 29 例患者(68.0 个月, $P=0.109$ )预后均好于只接受了非<sup>131</sup>I 的治疗的 29 例患者(47.0 个月)。多因素变量分析结果显示,只有单一骨转移灶( $P=0.004$ )、SREs( $P=0.034$ )、治疗方式( $P=0.021$ )是独立预后因素。**结论** 对于 DTC 骨转移的患者,仅有单一骨转移灶,没有发生 SREs 以及采用<sup>131</sup>I 治疗联合多种治疗手段与良好预后显著相关。

### 【0375】CD93 低表达增加甲状腺乳头状癌<sup>131</sup>I 治疗抗性

胡晓菲[鄂东医疗集团黄石市中心医院(普爱院区)/湖北理工学院附属医院核医学科] 赵年欢

通信作者 赵年欢,Email:zhaonianhuan@163.com

**目的** 分析 CD93 在甲状腺乳头状癌中的表达及对<sup>131</sup>I 治疗效果的影响。**方法** 收集选取 2019 年 1 月~2021 年 6 月本院收治的 307 例甲状腺乳头状癌并接受<sup>131</sup>I 治疗的患者,运用免疫组化测量其治疗前 CD93 的表达情况,分析其与<sup>131</sup>I 治疗效果的相关性。利用人甲状腺乳头状癌细胞株 B-CPAP 腺病毒过表达以及 shRNA 敲低 CD93 的表达后,与<sup>131</sup>I 孵育 48 h, CCK-8 法分析细胞毒性,γ 免疫计数器计算<sup>131</sup>I 摄取能力。探索甲状腺乳头状癌 CD93 的表达与患者<sup>131</sup>I 治疗效果及预后的相关性。**结果** 在本科收治的 307 例<sup>131</sup>I 治疗的甲状腺乳头状癌患者中,治疗 6 个月后,291 例清甲成功,16 例未成功。免疫组化显示清甲成功组的癌组织中 CD93 的表达显著高于未清甲成功组( $P<0.05$ )。体外实验显示,B-CPAP 过表达 CD93 后,细胞活力明显低于对照细胞( $P<0.05$ ),<sup>131</sup>I 摄取量显著增加( $P<0.01$ );而敲低

CD93 表达组,细胞活力明显高于对照组( $P < 0.05$ ), $^{131}\text{I}$  摄取量显著降低( $P < 0.05$ )。TCGA 数据显示,CD93 在甲状腺乳头状癌患者样本中显著降低( $P < 0.001$ ),并且与患者的低总体生存率显著相关( $P < 0.05$ ),此外,在接受 $^{131}\text{I}$  治疗的患者中,进展性甲状腺乳头状癌 CD93 的表达显著低于治愈组( $P < 0.05$ ),ROC 曲线显示 CD93 可以作为判断甲状腺乳头状癌 $^{131}\text{I}$  治疗效果评价的标志物(AUC = 0.6692,  $P = 0.017$ )。结论 研究表明,CD93 在甲状腺乳头状癌中低表达可增加 $^{131}\text{I}$  治疗抗性,影响患者预后。CD93 有助于临床预测甲状腺乳头状癌 $^{131}\text{I}$  的治疗效果,可成为有效的治疗靶点。

### 【0376】尿碘水平对 Graves 甲亢患者 $^{131}\text{I}$ 治疗效果的影响 李斌(临沂市人民医院核医学科核素治疗病房)

赵立明 薛忠光

通信作者 赵立明,Email:191139499@qq.com

**目的** 探讨尿碘水平对 Graves 甲亢患者 $^{131}\text{I}$  治疗效果的影响。**方法** 回顾性分析 2020 年 9 月至 2021 年 6 月在临沂市人民医院首次接受 $^{131}\text{I}$  治疗的 Graves 甲亢患者 242 例,其中男性 48 例,女性 194 例,年龄 44(33, 54)岁。测定所有患者的尿碘浓度,根据尿碘水平将患者分为碘缺乏组( $< 100 \mu\text{g/L}$ )、碘足量组( $100 \sim 199 \mu\text{g/L}$ )、碘超足量组( $200 \sim 299 \mu\text{g/L}$ )和碘过量组( $\geq 300 \mu\text{g/L}$ );所有患者均采用计算剂量法给予一次性 $^{131}\text{I}$  治疗,并在治疗后门诊规律随访 6 个月,以确定患者的治疗效果。**结果** 1、242 例 Graves 甲亢患者中,碘缺乏者 155 例,碘足量者 57 例,碘超足量者 18 例,碘过量者 12 例。治疗前,除碘超足量组的性别与其他各组相比有统计学差异外,其他各组患者的性别、年龄、服碘剂量、 $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$ 、TSH、TPOAb、TRAb 等均无统计学差异。2、治疗后随访 6 个月,不同碘营养状态的各组患者的治疗效果无统计学差异。3、Logistic 回归分析也显示,除病程外,其余各指标均与 $^{131}\text{I}$  的治疗效果无关。**结论** 尿碘水平对 Graves 甲亢患者的 $^{131}\text{I}$  治疗效果无明显影响。

### 【0377】甲状腺核素显像在首次较高剂量 $^{131}\text{I}$ 治疗中高危无转移 DTC 患者中的应用价值 张潇宇(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心)

阮卓 王秉攀 王宇 陆克义

通信作者 陆克义,Email:lu-ky@163.com

**目的** 回顾性收集无颈部淋巴结或远处器官转移的中高危分化型甲状腺癌(DTC)患者术后给予较高剂量 $^{131}\text{I}$  治疗情况,分析 $^{131}\text{I}$  治疗前甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像与 $^{131}\text{I}$  治疗后 $^{131}\text{I}$  显像(Rx-WBS)在首次较高剂量 $^{131}\text{I}$  治疗中的应用价值。**方法** 回顾性收集 2018 年 1 月至 2020 年 12 月就诊于山西医科大学第一医院核医学科的中高危 DTC 患者,排除术后 $^{131}\text{I}$  治疗前影像学检查提示有颈部淋巴结或远处器官转移的患者;参照国内外指南给予清甲和(或)辅助治疗, $^{131}\text{I}$  剂量范围为 $3.70 \sim 5.55\text{GBq}$ 。治疗前行术后残留甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像,勾画残留甲状腺组织感兴趣区及颈部同一厚度软组织作

为本底,计算靶区/非靶区(T/NT)值;治疗后 2~7 天内行 Rx-WBS 显像,图像处理后进行残留甲状腺评分(1~5 分)。进行中位 16.3 个月的随访,随访末期依据各指南推荐的疗效反应评估体系,将临床结局分为四类:疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)、结构疗效不佳(SIR)。采用 Spearman 秩相关评估术后残留甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  T/NT 值与 $^{131}\text{I}$  Rx-WBS 残留甲状腺评分的相关性;Mann-Whitney  $U$  检验分析残留甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  T/NT 值对预后 ER 的影响, $\chi^2$  检验或 Fisher 确切检验分析定性资料(残余甲状腺定性分析、Rx-WBS 残留甲状腺评分)对 ER 的影响。**结果** 1. 最终入组 378 例患者,随访末期 71.7%(271/378)患者疗效评估为 ER,16.1%(61/378)评估为 IDR,9.5%(36/378)评估为 BIR,2.6%(10/378)评估为 SIR。2. 甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  T/NT 值与 Rx-WBS 显像甲状腺评分呈中度相关( $r = 0.530, P < 0.001$ )。3. 在排除甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像视觉阳性与阴性 2 组间年龄、首次碘剂剂量、肿瘤最大径、 $^{131}\text{I}$  治疗时 TSH 水平差异后( $Z$  值: $-0.873 \sim -0.004, P$  值: $0.383 \sim 0.997$ ),甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  定性分析( $\chi^2 = 1.760, P > 0.05$ )、半定量 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  T/NT 值( $z = -0.940, P > 0.05$ )、 $^{131}\text{I}$  Rx-WBS 甲状腺评分( $\chi^2 = 3.455, P > 0.05$ )对预后 ER 比例差异均无统计学意义。**结论** 中高危无转移 DTC 患者,术后残留甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像半定量 T/NT 值与 Rx-WBS 显像甲状腺评分呈中度相关;同时,不论术后残留甲状腺核素显像提示残留甲状腺多少,给予较高剂量 $^{131}\text{I}$  治疗,均可成功消融术后残留甲状腺且得到同样较高的 ER 结局。

### 【0378】创新噻吗洛尔凝胶联合 $^{32}\text{P}$ 敷贴治疗儿童皮肤血管瘤 2600 例临床研究 翟效丽(周口骨科医院河南科技职业学院附属医院核医学科)

通信作者 翟效丽 zhengkou6699@163.com

**目的** 单纯 $^{32}\text{P}$  敷贴和创新噻吗洛尔凝胶(简称噻吗洛尔凝胶)联合 $^{32}\text{P}$  敷贴治疗儿童皮肤血管瘤 2600 例的临床研究。**方法** 将 2016 年 1 月至 2020 年 12 月门诊收治 2600 例儿童皮肤治疗血管瘤分为 2 组,单纯 $^{32}\text{P}$  敷贴和 $^{32}\text{P}$ +外用噻吗洛尔凝胶治疗,进行了前瞻性的研究。对照组 1100 例其中 $\leq 3$  岁,儿童皮肤血管瘤草莓状血管瘤 1080 例,鲜红斑痣 20 例采用单纯 $^{32}\text{P}$  敷贴治疗。观察组 1500 例,其中年龄 $\leq 3$  岁儿童皮肤血管瘤,草莓状血管瘤 1470 例,鲜红斑痣 30 例,采用 $^{32}\text{P}$  敷贴+外用噻吗洛尔凝胶治疗。对 2 种不同类型的血管瘤。 $\leq 3$  岁儿童治疗效果及不良反应的临床研究。统计采用 $\chi^2$  检验和零反应检验。**结果** 对照组与观察组总有效率分别为 89%和 100%( $P > 0.05$ ),2 治疗组中 $\leq 3$  岁儿童皮肤(草莓状血管瘤、鲜红斑痣),有效率 89%和 100%( $P > 0.05$ ),对照组治疗有效率 89%,观察组 $^{32}\text{P}$  敷贴联合噻吗洛尔凝胶治疗 $\leq 3$  岁儿童皮肤血管瘤(草莓状血管瘤、鲜红斑痣)有效率 100%,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );2 组发生湿性皮炎分别为 30%和 4%,发生色素脱色分别为 30%和 2%,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。**结论** 单纯 $^{32}\text{P}$  敷贴治

疗不良发病率高,主要是皮肤的色素脱色和色素沉着,儿童皮肤血管瘤治愈率 89%。<sup>32</sup>P 敷贴联合噻吗洛尔凝胶治疗儿童皮肤血管瘤治愈率 100%,副作用小,安全,降低了皮肤的色素脱色和色素沉着发生率,且对皮肤有较好的保护作用。

### 【0379】不同疗效的分化型甲状腺癌放射性碘治疗前后 CD4+ T 细胞亚群的差异分布及预后价值

师志勇(山西医科大学第一医院核医学科、分子影像协同创新中心) 李彩红 李思进 刘海燕

通信作者 刘海燕,Email:liuhaiyan-1203@126.com

**目的** 分化型甲状腺癌(DTC)是最常见的内分泌肿瘤。尽管观察到分化型甲状腺癌对初始治疗的临床反应,但对不同疗效的患者循环免疫差异知之甚少。**方法** 对 39 例 DTC 患者进行前瞻性研究。在放射性碘治疗(RAIT)前和 RAIT 后 30、90 天检测血清甲状腺球蛋白水平和甲状腺功能。同时通过流式细胞术检测 DTC 患者循环免疫细胞亚群百分比及绝对计数。RAIT 后 6~12 个月对患者进行疗效评估。将 DTC 患者分为疗效满意(ER)组与非疗效满意(NER)组。**结果** 大多数 DTC 患者对放射性碘治疗反应良好。在 RAIT 前,ER 组的循环 CD4+ T 细胞亚群均明显低于 NER 组(均  $P < 0.05$ )。RAIT 后 30 天,ER 组循环 CD4+ T 淋巴细胞亚群均显著降低(均  $P < 0.05$ )。而对于 NER 组,除 Th2 细胞外( $P > 0.05$ ),其余循环 CD4+ T 细胞均显著下降(均  $P < 0.05$ )。另外,RAIT 后 30 天,ER 组循环 CD4+ T 细胞亚群仍低于 NER 组(均  $P < 0.05$ )。第 90 天,ER 组循环 CD4+ T 细胞亚群有不同程度的上升,但 NER 组仅恢复了 Treg 细胞( $P < 0.05$ )。有趣的是,在 NER 组中,Th1 细胞稳步下降。然而,此时 2 组之间的大部分循环 CD4+ T 细胞亚群没有明显差异。最后,相比于 Tg 水平,CD4+ T 细胞亚群具有更好的预测性能。因此,本研究开发了高预测性能模型,可提供更可靠的预后信息。**结论** 总之,在患有 DTC 的个体中,循环免疫存在很大差异,导致不同的治疗结果。低 CD4+ T 细胞克隆性与更好的患者预后相关。最后,CD4+ T 细胞亚群具有很高的预测性能。

### 【0380】碘化钾预防<sup>131</sup>I 治疗重度甲亢发生甲亢危象的研究

刘娇(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨碘化钾在<sup>131</sup>I 治疗重度甲亢时预防甲亢危象中的应用价值。**方法** 将 62 例重度甲亢拟行<sup>131</sup>I 治疗的患者随机分为试验组(口服碘化钾组,31 例)及对照组(口服抗甲状腺药物组,31 例)。比较 2 组患者在<sup>131</sup>I 治疗后 1 个月后血清游离 T<sub>3</sub>(FT<sub>3</sub>)及游离 T<sub>4</sub>(FT<sub>4</sub>)差异、不良反应及预后。**结果** <sup>131</sup>I 治疗后 1 个月试验组的血清 FT<sub>3</sub> 及 FT<sub>4</sub> 与对照组的血清 FT<sub>3</sub> 及 FT<sub>4</sub> 的差异无统计学意义( $P = 0.647$ ;  $P = 0.176$ );试验组 31 例患者均未出现白细胞降低、肝肾功能损伤及过敏反应;对照组 31 例患者中有 2 例出现白细胞减低,

2 例出现肝功能损伤,1 例出现抗甲状腺药物轻度过敏反应;试验组与对照组的缓解率差异无统计学意义( $P = 0.059$ ),有效率均为 100%。**结论** 碘化钾在<sup>131</sup>I 治疗重度甲亢时降低甲状腺激素水平的作用以及预后与抗甲状腺药物无明显差别,但不良反应较抗甲状腺药物小,在预防甲亢危象方面有重要作用。

### 【0381】中高危分化型甲状腺癌术后淋巴结残留风险因素分析

肖柳(四川大学华西医院核医学科) 李林 刘斌

通信作者 刘斌,Email:binl@foxmail.com

**目的** 分化型甲状腺癌(DTC)术后<sup>131</sup>I 治疗常发现淋巴结残留,淋巴结残留影响 DTC 患者预后。因此,本研究目的在于评估 DTC 术后淋巴结残留的危险因素。**方法** 回顾性分析四川大学华西医院 2012 年-2020 年于本院行<sup>131</sup>I 治疗的 N1bM0 患者,根据<sup>131</sup>I 治疗后全身扫描结果,将患者分为淋巴结残留组与无淋巴结残留组,比较两组患者性别、年龄、术前肿瘤位置、术前肿瘤数目、术后淋巴结转移比例、是否腺外侵犯、危险度分层、AJCC 分期、T 分期等因素的差异,同时利用多因素回归分析术后淋巴结残留的危险因素。**结果** 总共纳入 573 例 DTC 患者,122(21.2%) DTC 患者术后存在淋巴结残留。术后淋巴结残留的患者肿瘤位于双侧(37.7%与 22.3%, $P = 0.001$ )、多灶(49.1%与 38.1%, $P = 0.027$ )、腺外侵犯(67.2%与 37.2%, $P < 0.001$ )、高危(68%与 39.4%, $P < 0.002$ )、IV 期(5.7%与 1.5%, $P = 0.02$ )、中央区淋巴结转移比例( $0.61 \pm 0.31$ 与  $0.50 \pm 0.30$ , $P < 0.001$ )及颈侧区淋巴结转移比例( $0.31 \pm 0.22$ 与  $0.22 \pm 0.16$ , $P < 0.001$ )及 T<sub>4</sub> 比例(39.3%与 19.7%, $P < 0.001$ )高于无淋巴结残留组。多因素回归分析结果示肿瘤位于甲状腺双侧叶( $OR: 2.115, 95\% CI: 1.044-4.285, P = 0.038$ )、颈侧区淋巴结转移比例大于 0.24( $OR: 1.874, 95\% CI: 1.206-2.912, P = 0.005$ )是术后淋巴结残留的危险因素。**结论** 中高危 DTC 患者术后<sup>131</sup>I 治疗后约 21.2%患者会出现淋巴结残留,肿瘤位于甲状腺双侧叶、术后颈侧区淋巴结转移比例大于 0.24 是存在淋巴结残留的危险因素。

### 【0382】硅胶片在锶-90 敷贴治疗瘢痕疙瘩中预防放射性皮炎的作用

陈越虹(上海交通大学附属第六人民医院核医学科) 陆勤 黄忆云 沈晨天 罗全勇

通信作者 罗全勇,Email:luoqy@stju.edu.cn

**目的** 将硅胶用于锶-90 敷贴治疗中保护瘢痕疙瘩周围正常组织,以观察其预防瘢痕周围正常皮肤出现放射性皮炎的效果。**方法** 入组 2019 年 1 月至 2021 年 6 月之间,接受锶-90 放射治疗瘢痕疙瘩的患者 175 例,将其分为对照组(57 例)、1mm 厚硅胶保护组(55 例)和 2mm 厚硅胶保护组(63 例),对各组的放射性皮炎的发生率及严重程度进行观察。**结果** 各组间放射性皮炎发生率比较:与对照组相比,1mm 厚硅胶保护组在放射性皮炎的发生率上差异没有统计学意

义;与对照组和 1mm 厚硅胶保护组相比,2mm 厚硅胶保护组的放射性皮炎发生率显著降低(均  $P < 0.001$ )。各组间放射性皮炎严重程度比较:1mm 厚硅胶保护组低于对照组( $P < 0.05$ ),2mm 厚硅胶保护组低于对照组( $P < 0.001$ )和 1mm 厚硅胶保护组( $P < 0.05$ )。结果显示疗程数的增加会使放射性皮炎的发生风险增加( $OR$  值 2.348,95%  $CI$ :1.524-3.618, $P < 0.001$ ),不同厚度硅胶片的使用则能够降低放射性皮炎的发生风险(1mm 厚硅胶  $OR$  值 0.273,95%  $CI$ :0.109-0.685, $P < 0.05$ ;2mm 厚硅胶  $OR$  值 0.099,95%  $CI$ :0.034-0.293, $P < 0.001$ )。结论 在对瘢痕疙瘩患者使用镱-90 进行敷贴治疗时,使用 2mm 厚硅胶片保护周围正常皮肤组织,能够显著降低放射性皮炎的发生率和严重程度。

**[0383] Graves 病合并重度肝功能不全的治疗方法的回顾性分析** 王艺睿(重庆医科大学附属第二医院核医学科) 饶茂华 袁耿彪

通信作者 袁耿彪,Email:yuan\_gb@126.com

**目的** 分析 $^{131}I$ 和 $^{131}I$ 联合人工肝支持治疗的两种治疗方法在 Graves 病合并重度肝功能不全患者的有效性和安全性。**方法** 回顾性分析 2021 年至 2022 年被诊断为 Graves 病合并重度肝功能不全的 48 例患者的实验室指标、临床指征等资料。两组患者入院后均停止摄入可能导致肝损的抗甲状腺药物和其他肝损药物,在一般支持治疗后,A 组(34 例)患者入院后仅接受 $^{131}I$ 治疗,B 组(14 例)患者入院后接受 $^{131}I$ 和人工肝支持治疗。分析两组患者入院时和治疗后 3、7、14d 和出院及随访时的各项肝功能指标和  $FT_3$ 、 $FT_4$  变化情况。入院时两组实验室数值使用独立样本  $t$  检验,治疗前后的差值使用配对样本  $t$  检验,有效率使用 $\chi^2$  检验。**结果** 两组患者在治疗后甲亢和肝功能损伤均得到了不同程度的恢复,其中,A 组患者治疗后 2 周的血清游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ )、血清游离甲状腺素( $FT_4$ )水平呈下降趋势( $t_1 = 6.045, P_1 < 0.01; t_2 = 2.575, P_2 = 0.02$ ),B 组患者治疗后 2 周  $FT_3$ 、 $FT_4$  下降趋势比 A 组更明显( $t_1 = 5.390, P_1 < 0.01; t_2 = 6.687, P_2 < 0.01$ ),A 组患者的谷丙转氨酶(ALT),谷草转氨酶(AST)在治疗后 3d,凝血酶原活动度(PTA)及总胆红素(TBil)在治疗后 7b 的变化差异有统计学意义( $t = 4.319, -3.269, 2.510, -3.562$ ,均  $P < 0.05$ ),B 组患者的 ALT、TBil、PTA 在治疗后 7d,AST 在治疗后 14d 的变化差异有统计学意义( $t = 2.188, 1.879, -3.397, 2.243, P < 0.05$ )。但是两种治疗方法的有效率在出院、随访时差异没有统计学意义( $\chi^2 = 0, 0, 0.519$ ,均  $P > 0.05$ )。A、B 两组患者从重度肝功能损伤恢复至轻度肝功能损伤的时间分别为(105.3±64.25)、(107.1±66.21)d( $t = -0.206, P > 0.05$ )。结论 控制甲亢是治疗 Graves 病合并重度肝功能不全患者的关键,对于诊断为 Graves 病合并重度肝功能不全的患者,应尽早使用 $^{131}I$ 治疗。

**[0384] 认知行为干预在甲状腺癌 $^{131}I$ 治疗患者术后应用**

**的效果分析** 曾婷婷(华中科技大学同济医学院附属协和医院) 林静 李道娟 李曼帝 张周彦 王力 陈文华

通信作者 林静,Email:jingfreekl@163.com

**目的** 分析认知行为干预在甲状腺癌 $^{131}I$ 治疗患者术后的应用效果。**方法** 选取 2019 年 6 月至 2021 年 5 月本院收治的 146 例甲状腺癌患者作为研究对象,通过随机数字表法分为研究组和对照组各 73 例。2 组手术治疗后均接受 $^{131}I$ 治疗,对照组接受常规护理干预,研究组在常规护理干预基础上接受认知行为疗法干预,2 组均干预 3 个月。比较 2 组干预前后焦虑、抑郁、依从性、生活质量、血清甲状腺激素水平以及并发症发生情况。**结果** 干预后 3 个月,2 组躯体功能、心理角色、社交功能、疼痛、生命力、心理健康、躯体角色、总体健康评分,依从性评分量表评分,血清总三碘甲状腺原氨酸( $TT_3$ )与总甲状腺素( $TT_4$ )水平均较干预前升高,且研究组高于对照组( $P < 0.05$ )。干预 3 个月后,2 组焦虑自评量表和抑郁自评量表评分均较干预前降低,且研究组低于对照组( $P < 0.05$ )。干预期间,研究组总并发症发生率为低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 认知行为干预可降低甲状腺癌患者术后 $^{131}I$ 治疗中心理应激,提高治疗依从性,从而促进甲状腺功能恢复,降低并发症发生风险,改善患者生活质量。

**[0385] 血清吲哚胺 2,3-双加氧酶活性与转移性分化甲状腺癌 $^{131}I$ 治疗预后的相关性** 施良(南京市第一医院核医学科、南京临床核医中心;南京医科大学) 段瑞

贾琼 吴文雨 周建明 李少华 张浩 薛雪

通信作者 薛雪,Email:xuexue@njmu.edu.cn

**目的** 研究吲哚胺 2,3-双加氧酶 1(IDO1)所介导的免疫状态改变在 $^{131}I$ 治疗分化型甲状腺癌(DTC)中的作用。**方法** 收集 2010 年 1 月至 2020 年 6 月间在南京市第一医院和江苏大学附属医院接受 $^{131}I$ 治疗的转移性分化甲状腺癌患者 104 例,采集患者 $^{131}I$ 治疗前(基线)和 $^{131}I$ 治疗 3 月后的血清样本。通过固相萃取-液相色谱-串联质谱法检测这些患者治疗前后血清犬尿氨酸(kyn)及色氨酸(trp)比值,以血清 kyn 或 kyn:trp 作为血清 IDO1 的活性状态参数。通过受试者工作特征分析,确定血清 IDO1 的活性状态参数预测 $^{131}I$ 治疗反应的最佳截断值。分析不同 IDO1 活性状态与总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)之间的关系。**结果** 基线 kyn:trp 比值较高( $>2.46$ )者, $^{131}I$ 治疗反应差、PFS 较短(45 个月与“未达到”, $P = 0.002$ ),OS 亦较短(78 个月与“未达到”, $P = 0.035$ )相关。基线 kyn:trp 水平与 CD3+ 和 CD8+ 肿瘤浸润淋巴细胞数量呈负相关。 $^{131}I$ 进一步升高了 DTC 血清 kyn 和 kyn:trp 比值。血清 kyn 治疗后/基线值较高( $>1.69$ )者,其中位 PFS 和 OS 更短(48 个月与“未达到”, $P = 0.002$ ;68 个月与“未达到”, $P = 0.010$ )。基线 kyn:trp 和 kyn 治疗后/基线值更低者较基线 kyn:trp 和 kyn 治疗后/基线值高者,有更长的 PFS 和 OS。**结论** 血清 IDO1 生物标志物水平可用于在治疗前选择潜在 $^{131}I$ 治疗受益的转移性 DTC

患者;<sup>131</sup>I 也可以改变 IDO1 介导的抗肿瘤免疫活性;IDO1 介导的免疫抑制状态可能介导了部分患者<sup>131</sup>I 治疗的无效性,其机制有待研究。

### 【0386】多灶不是儿童甲状腺乳头状癌的预后因素:一项多中心研究

许杨梦园(四川大学华西医院核医学科)

刘斌

通信作者 刘斌,Email:binl@foxmail.com

**目的** 甲状腺乳头状癌(PTC)占儿童分化型甲状腺癌(DTC)的90%以上。相比于成人 PTC 患者,多灶在儿童人群中更常见,指的是独立的癌灶数目为2个及以上。有研究已经报道了多灶对于儿童 PTC 预后的意义,却得到相矛盾的结论。本研究的目的是探讨多灶与儿童 PTC 的临床病理特征和预后的相关性。**方法** 回顾性收集并分析3个医疗中心(四川大学华西医院、攀枝花学院附属医院、成都医学院第二附属医院)168例 PTC 患者(≤18岁)的病例资料。所有患者均接受甲状腺全切除术和术后<sup>131</sup>I 治疗。我们将所有患者分为单灶组和多灶组,使用 $\chi^2$ 或 Fisher 精确检验分析2组临床病理特征之间的差异。随访时间≥6个月的150例患者纳入单因素和多因素分析,筛选患者临床结局的独立预测因素。为了进一步探究多灶与预后的相关性,无远处转移的110例患者再次进行单多因素分析。**结果** 53例(31.5%)的 PTC 患者为多灶,其中2灶23例,3灶及以上30例。150例患者随访≥6个月(中位数:59个月;范围:6-182个月),其中65例(43.3%)患者疾病持续/复发。与单灶组相比,多灶组患者 TNM 分期晚( $P=0.006$ ,  $P=0.008$ ,  $P=0.008$ )、甲状腺包膜外侵犯率高( $P=0.029$ )、淋巴结转移数目多( $P=0.035$ )。多因素分析显示远处转移( $P=0.015$ )和累积<sup>131</sup>I 治疗活度( $P=0.039$ )是持续/复发性疾病的显著危险因素。累积<sup>131</sup>I 治疗活度( $P=0.024$ )与年龄≤12岁( $P=0.012$ )是无远处转移亚组持续/复发性疾病的显著危险因素。然而,无论150例患者还是无远处转移亚组中,多灶与疾病预后均无显著相关性。**结论** 在儿童 PTC 患者中,多灶不是疾病持续/复发的独立预测因素。

### 【0387】<sup>131</sup>I 治疗前抗甲状腺球蛋白抗体与儿童和青少年分化型甲状腺癌预后的相关性分析

许杨梦园(四川大学华西医院核医学科)

刘斌

通信作者 刘斌,Email:binl@foxmail.com

**目的** 在分化型甲状腺癌(DTC)治疗后随访中,血清甲状腺球蛋白(Tg)的监测具有重要意义。然而,抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)对甲状腺球蛋白测量的干扰限制了 Tg 在患者随访过程的应用价值。对成人 DTC 患者的研究表明,TgAb 是一个潜在的肿瘤标志物,用于预测疾病持续/复发。然而,罕见对于 TgAb 在儿童和青少年 DTC 患者中的预后价值研究。本研究的目的是探讨对于儿童和青少年 DTC 患者(年龄≤21岁),<sup>131</sup>I 治疗前 TgAb 与临床病理特征和预后的关系。**方法** 回顾性分析2009年1月至2021年12月于四

川大学华西医院因 DTC 接受甲状腺全切手术、术后行<sup>131</sup>I 治疗的248例 DTC 儿童和青少年患者(年龄≤21岁)。根据<sup>131</sup>I 治疗前 TgAb 水平,将患者分为 TgAb 阳性组(≥40 U/ml,82例)和 TgAb 阴性组(<40 U/ml,166例)。使用 $\chi^2$ 或 Fisher 精确检验分析两组临床病理特征之间的差异。通过单因素和多因素 logistic 回归分析患者基本信息(年龄、性别)、疾病特征(初始危险度分层、TNM 分期、包膜侵犯情况、肿块大小、单或多灶、单或双侧、淋巴结转移比例等)与预后的相关性,筛选预测疾病结局的独立危险因素。**结果** 248例患者纳入分析,中位年龄为17岁,女性患者占194例(78.2%),82例(33.1%)患者<sup>131</sup>I 治疗前 TgAb 为阳性(≥40 U/ml)。TgAb 阳性组的患者年龄更小,累积<sup>131</sup>I 治疗活度更少( $P=0.042$ ,  $P=0.005$ )。中位时间为48个月的随访后(范围:6-182个月),173例(69.8%)患者疾病治愈,75例(30.2%)患者疾病持续/复发。多因素分析显示年龄( $P=0.021$ )、远处转移( $P=0.018$ )和累积<sup>131</sup>I 治疗活度( $P<0.001$ )是疾病持续/复发的独立预测因素。在82例<sup>131</sup>I 治疗前 TgAb 阳性的患者中,56例(68.3%)未发现疾病持续/复发的患者被纳入 TgAb 转阴时间的统计。在随访结束时,33/56例(58.9%)患者 TgAb 转阴,中位转阴时间为19个月(范围:10-56月)。**结论** <sup>131</sup>I 治疗前阳性 TgAb 不是儿童和青少年 DTC 患者的独立预测因素。

### 【0388】甲状腺乳头状癌术后、<sup>131</sup>I 消融后复发转移危险因素分析

姚丽芳[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所]

李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**目的** 探讨影响甲状腺乳头状癌术后联合<sup>131</sup>I 消融治疗后患者复发转移的相关危险因素。**方法** 选取在浙江省肿瘤医院行首次<sup>131</sup>I 消融治疗的166例甲状腺乳头状癌术后患者为研究对象。所有患者在<sup>131</sup>I 消融后恢复左旋甲状腺素(LT<sub>4</sub>)替代抑制治疗,后至少每6-12个月进行血清学检测及影像学检查,直至复发或随访终止,统计其复发转移情况。用 $\chi^2$ 检验对可能与肿瘤复发转移相关的指标行单因素分析,用 Cox 回归模型进行肿瘤复发转移与患者临床特征的多因素分析,采用 Kaplan-Meier 法绘制患者的无复发生存曲线,对复发转移率进行估算。**结果** 在166例甲状腺乳头状癌患者中,14.5%出现复发转移。单因素分析示,甲状腺球蛋白(thyTg)水平、TNM 临床分期、ATA 复发风险分层是甲状腺全切术联合<sup>131</sup>I 消融后甲状腺乳头状癌复发转移的危险因素( $P<0.05$ )。多因素分析示,Tg 水平是甲状腺全切术联合<sup>131</sup>I 消融后甲状腺乳头状癌复发转移的独立影响因子。**结论** 甲状腺全切术联合<sup>131</sup>I 消融后的甲状腺乳头状癌患者的总体复发转移率较低,Tg 水平可有效预测肿瘤复发转移。

### 【0389】腺外侵犯伴不同肿瘤特征的分化型甲状腺癌患者的生存分析

王森(天津医科大学总医院核医学科)

张如意 王深 孟召伟

通信作者 孟召伟, Email: zmeng@tmu.edu.cn

**目的** 在美国癌症联合委员会(AJCC)分期中,腺外侵犯是分化型甲状腺癌患者 T<sub>3</sub> 及 T<sub>4</sub> 分期的决定因素。本研究基于淋巴结转移、远处转移及肿瘤尺寸分组,探究亚组内不同程度腺外侵犯的分化型甲状腺癌患者的生存差异,并分析<sup>131</sup>I 治疗对其远期生存的影响。**方法** 研究中纳入了 2004-2015 年诊断为 DTC 的患者,患者信息来自于“监测,流行病学,和结局”数据库(SEER)。所有患者按照是否存在淋巴结转移和远处转移分为两组(A组:不存在淋巴结转移且不存在远处转移,B组:存在淋巴结转移或远处转移)。两组患者分别按照肿瘤尺寸分成四组,肿瘤尺寸≤1cm,1-2cm,2-4cm 及 ≥4cm。各亚组患者按照腺外侵犯程度分为 3 组,肿瘤局限于甲状腺内(no ETE),镜下发现的微小侵犯(micro ETE),明显侵犯(macro ETE)。Kaplan-Meier 生存曲线和对数秩检验用于比较不同程度腺外侵犯组内的癌症特异性生存(CSS)差异及<sup>131</sup>I 治疗后远期生存差异,单因素及多因素 Cox 风险比例模型用于分析影响生存的危险因素。**结果** 研究共纳入 91975 例患者。当肿瘤尺寸≤1cm 时,在 A 组及 B 组中,局限于甲状腺内的患者组与微小侵犯的患者组 CSS 均没有统计学差异(P 值分别为 0.235 和 0.056),明显侵犯的患者组与局限于甲状腺内的患者组生存均存在显著差异(均 P<0.001);当肿瘤尺寸>1cm 时,三组患者癌症特异性生存均有显著差异(均 P<0.001)。多因素 Cox 回归结果表明,在不存在淋巴结转移及远处转移的患者中,当肿瘤尺寸≤1cm 时,micro ETE 与 CSS 不相关(P>0.05),不是影响 CSS 的独立危险因素,仅 macro ETE 是影响 CSS 的独立危险因素(P<0.05);当肿瘤尺寸>1cm 时,micro ETE 及 macro ETE 均是影响 CSS 的独立危险因素(P<0.05)。当存在淋巴结转移和/或远处转移时,多因素 Cox 回归结果表明,任意肿瘤尺寸组内,micro ETE 及 macro ETE 均是影响 CSS 的独立危险因素(P<0.05)。通过分析腺外侵犯程度与淋巴结转移、远处转移发生率及肿瘤尺寸的关联,发现腺外侵犯程度的增加与更高的淋巴结转移率、远处转移发生率及更大的肿瘤尺寸相关。在对亚组<sup>131</sup>I 治疗后远期生存差异的分析中,当患者不存在淋巴结转移及远处转移时,存在腺外侵犯,不管其侵犯程度如何,各亚组接受<sup>131</sup>I 治疗的患者与未接受<sup>131</sup>I 治疗的患者生存率并无显著差异(均 P>0.05)。在存在淋巴结转移和/或远处转移的患者中,当肿瘤尺寸≤1cm 时,macro ETE 组内接受<sup>131</sup>I 治疗的患者 CSS 显著高于未接受<sup>131</sup>I 治疗的患者(P=0.014),而 no ETE 及 micro ETE 组内患者是否接受<sup>131</sup>I 治疗,其 CSS 差异无统计学意义(均 P>0.05);当肿瘤尺寸>1cm 时,micro ETE 及 macro ETE 组内未接受<sup>131</sup>I 治疗的患者 CSS 均显著低于接受<sup>131</sup>I 治疗的患者(均 P<0.05),仅在 no ETE 组内,未接受<sup>131</sup>I 治疗的患者与接受<sup>131</sup>I 治疗的患者癌症特异性生存率没有显著差异(P=0.058)。**结论** 腺外侵犯的患者,当其伴有的其他肿瘤特征不同时,癌症特异性生存及<sup>131</sup>I 治疗对远期生存的影响不同。在不存

在淋巴结转移及远处转移的患者中,当肿瘤尺寸≤1cm 时,micro ETE 组的患者与 no ETE 组的患者 CSS 没有显著差异,且 micro ETE 不是影响 CSS 的危险因素;当肿瘤尺寸>1cm 时,micro ETE 组的 CSS 显著降低,且 micro ETE 是影响生存的独立危险因素。当存在淋巴结转移和/或远处转移时,尽管肿瘤尺寸≤1cm 时,micro ETE 组与 no ETE 的 CSS 并无显著差异,但多因素分析表明 micro ETE 是影响 CSS 的独立危险因素;肿瘤尺寸>1cm 时,micro ETE 与降低的 CSS 显著相关,是影响 CSS 的独立危险因素。在各亚组中,macro ETE 组的 CSS 均显著降低,是影响生存的独立危险因素,且 macro ETE 组患者的淋巴结转移率、远处转移发生率更高,与增加的肿瘤尺寸相关。在存在淋巴结转移或远处转移的患者中,接受<sup>131</sup>I 治疗可以显著改善肿瘤尺寸>1cm 或存在明显的腺外侵犯的患者的癌症特异性生存。然而,对于不存在淋巴结转移及远处转移的患者,其接受<sup>131</sup>I 治疗的获益仍需要更长的随访时间来明确。

**【0390】巨大与轻中度肿大甲状腺 Graves 病<sup>131</sup>I 治疗的疗效比较** 陈春梦(宜宾市第二人民医院核医学科;北京协和医院核医学科进修生) 陈永辉

通信作者 陈永辉, Email: chenfirst@sina.com

**目的** 比较巨大与轻中度肿大甲状腺 Graves 病<sup>131</sup>I 治疗疗效。**方法** 回顾分析 2020 年 6 月至 2021 年 12 月在北京协和医院确诊为 Graves 病,经<sup>131</sup>I 治疗且成功随访的甲状腺质量>80.00g 的患者作为研究组(n=49),并以同期经过<sup>131</sup>I 治疗的甲状腺质量<80.00g 的患者作为对照组(n=52)。<sup>131</sup>I 治疗后每 3~6 月复查 1 次。患者疗效分为痊愈、好转、甲减、无效和复发,判断“痊愈+甲减”为治愈,“痊愈+甲减+好转”为有效。采用 $\chi^2$  检验对比<sup>131</sup>I 治疗后 2 组患者总体有效率、一次<sup>131</sup>I 治疗治愈率和有效率、重复治疗率和甲减发生率的情况。**结果** 研究组甲状腺质量(105.38±23.82)g(80.58g~177.73g),<sup>131</sup>I 治疗剂量范围为 10.0~30.0mCi;对照组甲状腺质量为(49.06±16.30)g(21.81g~79.20g),<sup>131</sup>I 治疗剂量范围为 2.5~15.0mCi。2 组均无 1 例出现甲亢加重、甲亢危象、急性放射性甲状腺炎等情况。研究组与对照组总体有效率分别为 93.9%(46/49)和 92.3%(48/52),1 次<sup>131</sup>I 治疗治愈率分别为 36.7%(18/58)和 53.8%(28/52),1 次<sup>131</sup>I 治疗有效率分别为 95.9%(47/49)和 88.5%(46/52),重复治疗率分别为 36.7%(18/49)和 23.1%(12/52),差异没有统计学意义(均 P>0.05)。将研究组和对照组根据质量再细分为<40.00g、40.00~60.00g、60.00~80.00g、80.00~100.00g 和>100.00g 共 5 个亚组,重复治疗率分别为 15.0%(3/20)、4/17、5/15、19.2%(5/26)和 56.5%(13/23),其中<40.00g 和>100.00g 亚组间重复治疗差异有统计学意义(P=0.026),余各组间差异没有统计学意义。各亚组甲减发生率分别为 55.0%(11/20),7/17、7/17、46.2%(12/26)和 26.1%(6/23),各亚组间甲减发生率差异无统计学意义(P=0.406)。**结论** <sup>131</sup>I 治疗巨大甲状腺 Graves 病安全有效,其

一次治疗总体有效率、甲减发生率及重复治疗率与轻中度肿大甲状腺 Graves 病患者相近。<sup>131</sup>I 可作为巨大甲状腺 Graves 病患者的有效治疗方法。

**【0391】甲状腺乳头状癌患者甲状腺根治术后初次行<sup>131</sup>I 治疗时肠道菌群及其代谢产物变化的研究** 张茜(北京大学第一医院核医学科) 庞小溪 谭洁 李飞 朱怀球 刘萌

通信作者 刘萌,Email:louisa\_liu@bjmu.edu.cn

**目的** 分析甲状腺乳头状癌(PTC)患者甲状腺根治术后初次行<sup>131</sup>I 治疗过程中肠道菌群及其代谢产物的变化情况,为放射性核素内照射治疗对肠道微生态的动态影响提供证据。**方法** 按照纳入及排除标准,前瞻性招募初次行<sup>131</sup>I 治疗的甲状腺根治术后 PTC 患者 31 例,记录基本临床资料。分别于<sup>131</sup>I 治疗前(D0)、<sup>131</sup>I 治疗后第 3 天(D3)以及<sup>131</sup>I 治疗后第 30 天(D30)收集患者的粪便样本,并记录患者在<sup>131</sup>I 治疗过程中出现的不良反应。对粪便样本进行提纯后,分别进行 16s rRNA 测序和非靶向代谢组学分析,对比分析治疗前后 PTC 患者的肠道菌群组成及其肠道代谢产物的变化。**结果** 共入组具有完整资料的患者 25 例,其中 4 例在<sup>131</sup>I 治疗过程中出现明显胃肠道不适症状。肠道菌群  $\alpha$  多样性分析显示,D0、D3 和 D30 组间的 Shannon 指数、Simpson 指数及 Chao1 指数差异均无统计学意义,说明在<sup>131</sup>I 治疗过程中,PTC 患者肠道菌群的丰富度和均匀度均未发生显著改变。肠道菌群的  $\beta$  多样性分析显示,D0 和 D3 组间、D3 和 D30 组间差异分别存在统计学意义( $P=0.017$ ,  $P=0.001$ ),而 D0 和 D30 组间差异无统计学意义( $P=0.63$ ),说明在<sup>131</sup>I 治疗过程中,PTC 患者肠道菌群的组成发生一过性改变。链球菌属、韦荣氏球菌属在 D3 时增多,而在 D30 时恢复到 D0 水平;益生菌 Blautia 属在 D3 时减少,而在 D30 时恢复到 D0 水平。非靶向代谢组学分析显示,D0 与 D3 二组间的代谢产物存在明显差异,而 D0 与 D30 两组间的代谢产物差异变小。具有抗炎作用的牛磺酸在 D3 时含量减少,在 D30 时恢复到 D0 水平。**结论** <sup>131</sup>I 治疗会改变 PTC 患者的肠道菌群组成及其代谢产物,但是这种肠道微生态失调会在治疗结束后逐渐恢复。同时,研究表明在<sup>131</sup>I 治疗短期内会出现益生菌及抗炎代谢产物的减少,提示在内照射治疗过程中可以采取相应手段及时干预辐射产生的不良反应。

**【0392】分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗后短暂味觉改变的临床分析** 韦海莲(广西医科大学第一附属医院核医学科) 王秀萍 阳宇华 罗安强 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗后出现短暂味觉改变的相关影响因素。**方法** 选择 2021 年 8 月至 2022 年 4 月在广西医科大学第一附属医院核医学科住院,进行<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者 560 例,其中男 172 例,女 388 例。服<sup>131</sup>I 后 1 周内均要求患者含维生素 C 片,每天 6 次,每次 2

片;每天饮水量 2000~2500ml 以上。治疗后 2~4 周通过微信随访,使用自制的不良反应记录表,内容包括味觉改变、口干、乏力、腮腺肿胀和颈部肿胀等情况。收集患者性别、年龄、<sup>131</sup>I 治疗剂量和治疗疗程、甲状腺摄<sup>131</sup>I 率、血清 TSH、Tg 及 TgAb 等临床资料。采用非参数检验, $\chi^2$  检验比较有味觉改变组和无味觉改变组临床资料的差异,采用单因素及多因素 logistic 回归分析来确定味觉改变的影响因素。**结果** 将研究对象分为有味觉改变组和无味觉改变组,味觉改变组 228 例,无味觉改变组 332 例。有味觉改变组和无味觉改变组年龄、治疗剂量、治疗疗程、甲状腺摄<sup>131</sup>I 率、血清 TSH、Tg 及 TgAb 水平和转移情况差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ )。女性患者较男性患者更易发生味觉改变( $P<0.001$ )。乏力患者更易发生味觉改变( $P<0.001$ )。口干患者更易发生味觉改变( $P<0.001$ )。有腮腺肿的患者更易发生味觉改变( $P=0.027$ )。单因素 logistic 回归分析显示,性别、乏力、口干和腮腺肿是味觉改变的危险因素(均  $P<0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示,性别( $P=0.003$ )、乏力( $P=0.032$ )和口干( $P<0.001$ )是味觉改变的独立危险因素。在治疗后 2~3 个月随访中,有味觉改变的患者已基本恢复正常味觉功能。**结论** 味觉改变可在治疗后数天到数周后发生,并持续数周,持续性或永久性味觉改变极少出现。女性、有乏力和口干症状是味觉改变的独立危险因素,临床工作中需警惕存在上述危险因素的患者更易发生味觉改变。

**【0393】Nomogram 模型预测分化型甲状腺癌术后不明原因高甲状腺球蛋白血症<sup>131</sup>I 辅助治疗疗效** 萨日(吉林大学第一医院核医学科) 关锋 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linch@jlu.edu.cn

**目的** 开发用于预测分化型甲状腺癌(DTC)术后不明原因高 Tg 血症患者<sup>131</sup>I 辅助治疗疗效的 nomogram 模型,将影响<sup>131</sup>I 辅助治疗疗效的因素可视化表达,达到个性化治疗的目的。**方法** 收集来自 2005 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 1 日 DTC 术后接受<sup>131</sup>I 辅助治疗的不明原因高 Tg 血症患者。按照 7:3 的比例随机分为建模集和验证集。基于赤池信息量准则,采用机器学习领域中 LASSO 回归算法进行特征选择和变量筛选。采用多变量 logistic 回归分析建立预测临床处置疗效模型,并绘制 nomogram 模式图。使用独立的验证数据集来验证 nomogram 模型的可靠性。使用受试者工作特征(ROC)曲线、Hosmer-Lemeshow(H-L)检验、混淆矩阵、误判率来评估该模型的性能,采用临床决策曲线评价模型的临床实用性。另外,前瞻性收集接受<sup>131</sup>I 辅助治疗的 DTC 术后不明原因高 Tg 血症患者,验证 nomogram 疗效预测模型的临床效能。**结果** DTC 术不明原因高 Tg 血症患者 706 例,经过<sup>131</sup>I 辅助治疗后有 324 例患者获得疗效满意(ER),382 例患者获得 non-ER。TNM 分期中的淋巴结转移、疾病复发危险度分层、吸碘率(RAIU)、第 1 次<sup>131</sup>I 治疗前抑制状态下甲状腺球蛋白(Tgon)、第 1 次<sup>131</sup>I 治疗前刺激状态下甲状腺球蛋白(Tgoff)、第 1 次<sup>131</sup>I 治疗前刺激状态下抗甲



状腺球蛋白抗体 (TgAb<sub>off</sub>)、<sup>131</sup>I 治疗次数具有统计学意义。对上述 nomogram 数据模型进行了 ROC 曲线分析,ROC 曲线下面积为 0.8711,95% CI 为 0.83442-0.90785;进行 H-L 检验, $P>0.05$ ;DCA 检测结果显示当阈值概率大于 20%时,该 nomogram 数据模型预测 non-ER 结果可靠。**结论** 成功建立有效的预测 DTC 术后不明原因高甲状腺球蛋白血症<sup>131</sup>I 辅助治疗疗效的 nomogram 模型,利于患者的个性化临床处置。

**[0394]一种含有放射性核素<sup>89</sup>Sr 纳米羟基磷灰石材料的合成方法** 翟东亮(重庆大学附属肿瘤医院、重庆市肿瘤研究所,重庆市肿瘤医院放疗科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email:chenxiaoliangexl@sina.com

本研究提出一种含<sup>89</sup>Sr 纳米羟基磷灰石的制备方法,将<sup>89</sup>Sr 替代 HA 中的钙离子,将放射性核素<sup>89</sup>Sr 引入到纳米羟基磷灰石分子的内部。该材料的制备可有多方面的研究价值,如该材料与温敏凝胶结合并加以修饰,可得骨癌骨质破坏材料。利用其射线对肿瘤细胞的杀伤作用及韧致辐射显影可对骨破坏处进行检测。另外,纳米羟基磷灰石作为良好的生物材料,可用化学方法对其进行修饰,与靶向分子链接,作为良好的纯 $\beta$ 射线靶向药物。故本研究认为,该材料在癌症治疗方面具有很大的潜在应用。

**[0395]Graves 甲亢患者<sup>131</sup>I 治疗后早期甲功状态对疗效的预测价值** 王岩(天津医科大学总医院核医学科) 余锋 李宁 贾强 王任飞 郑薇

通信作者 郑薇,Email:chriess99@hotmail.com

**目的** 分析接受放射性碘治疗(RIT)的 Graves 病(GD)患者早期甲状腺功能的变化对其疗效的预测价值。**方法** 纳入 273 例接受 RIT 的 GD 患者,绘制受试者工作特征(ROC)曲线验证早期甲功状态在预测 GD 患者经 RIT 后在疗效方面的准确性。此外,进行单变量和多变量分析,研究 10 个因素对 RIT 疗效的影响,包括 1 个月时甲功下降幅度[游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ )、游离甲状腺素( $FT_4$ )]、甲状腺重量、24 h 吸碘率、最高吸碘率、促甲状腺素受体抗体(TRAb)水平、病程及其他。**结果** 在 2731 例研究参与者中,完全缓解率和总有效率分别为 67.03%和 92.67%。根据 ROC 分析,1 个月时甲功下降幅度预测 RIT 疗效的临界值分别为 73.64% ( $FT_3$ )、59.03% ( $FT_4$ ),曲线下面积(AUC)分别为 0.712 (95% CI 0.644~0.780,  $P<0.001$ )、0.764 (95% CI 0.701~0.827,  $P<0.001$ ),其预测准确性和特异性分别为 84.3%和 62.6% ( $FT_3$ ) 与 86.7%和 62.6% ( $FT_4$ )。单变量分析表明,24 h 吸碘率、有效半衰期、每克甲状腺组织给予碘剂量、1 个月时甲功下降幅度和接受 RIT 时 TRAb 水平与其疗效显著相关。多变量分析表明,24 h 吸碘率、每克甲状腺组织给予碘剂量以及 1 个月时甲功下降幅度是预测<sup>131</sup>I 治疗 GD 患者转归的独立因素。**结论** 利用 1 个月时甲功下降幅度来预测 RIT 疗效在 GD 患者中是可行的,其阈值分别为 73.64% ( $FT_3$ )、59.03% ( $FT_4$ )。

**[0396]分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗期规范化管理探讨**

楼岑(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 宁艳丽

通信作者 楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn

**目的** 基于我国 DTC <sup>131</sup>I 治疗现状,探讨分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗期规范化管理,从而推进核素病房专科建设。**方法** 研究了国内多家医院核素病房建设及运行的实际经验,分析总结了 DTC <sup>131</sup>I 治疗前准备、核素病房住院管理的流程,充分考虑了细节管理、医疗安全、护理服务各关键节点,展示了分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗期规范化管理的模式。**结果** 1. <sup>131</sup>I 治疗前准备。(1)治疗前病情评估:DTC 病理确诊,双侧甲状腺全切或次全切术后,需要评估是否存在可手术切除的病灶,同时需要评估是否存在影响<sup>131</sup>I 治疗的其他全身疾病,综合考虑治疗方案。慎重选择<sup>131</sup>I 治疗。(2)治疗前患者准备。低碘状态:在<sup>131</sup>I 治疗前 2~4 周应保持低碘状态(碘日摄入量 $<50\mu\text{g}$ )。具体应结合患者的尿碘、尿碘/肌酐比值或血碘测定,选择<sup>131</sup>I 治疗时机。升高 TSH 水平:一种方法是提高内源性 TSH 的分泌,停用左旋甲状腺素(L-T<sub>4</sub>),另一种方法是注射外源性重组人促甲状腺激素(rhTSH)。(3)预约核素治疗病房及宣教:需要给患者和家属详细宣教<sup>131</sup>I 治疗的过程,消除患者及家属的恐惧心理。2. 核素病房住院管理。(1)患者入院宣教:辐射安全、隔离生活。(2)完善治疗前检查。(3)评估患者病情:伤口状态、分期分层。(4)评估患者生理及心理状态。(5)制定治疗方案:清甲治疗、辅助治疗及清灶治疗。(6)治疗前知情同意签字。(7)<sup>131</sup>I 治疗药物施给。(8)核素病房辐射安全管理。(9)核素病房大数据管理。(10)核素病房的人文管理。(11)核素病房的疫情防控管理。3. 核素病房出院及出院后管理。(1)患者出院宣教,患者辐射防护管理,甲状腺激素抑制治疗,患者饮食要求。(2)建立定期复查机制,定期门诊复查,网络平台咨询,大数据平台定期随访。**结论** <sup>131</sup>I 治疗期规范化管理是分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗正常进行的基本保障,严格按照相关的“指南”和“专家共识”执行,充分考虑核素治疗的多因素影响,核素病房专科建设及运行才能可持续发展。

**[0397]甲状腺功能亢进症合并糖代谢异常患者<sup>131</sup>I 治疗效果评价的回顾性研究** 张杰(西安交通大学第二附属医院核医学科) 郑向红 封娟毅 宁宁

通信作者 张杰 Email:zhangjie\_96@163.com

**目的** 研究糖代谢异常对甲状腺功能亢进症患者<sup>131</sup>I 治疗效果的影响。**方法** 搜集 2015 年 7 月-2021 年 7 月于西安交大二附院核医学科接受<sup>131</sup>I 治疗的甲亢合并糖代谢异常患者(包括糖耐量异常及 2 型糖尿病)174 例作为试验组。结合超声、核素显像以及触诊估算甲状腺质量,分为高甲重组( $\geq 50\text{g}$ );低甲重组( $<50\text{g}$ )。根据甲状腺质量及糖代谢异常情况分为:(1)低甲重合并糖耐量异常组(57 例);(2)高甲重合并糖耐量异常组(49 例);(3)低甲重合并糖尿病组(37 例);(4)高甲重合并糖尿病组(31 例)。筛选 174 例无

血糖异常甲亢患者,分为高甲重对照组(80例)及低甲重对照组(94例)。所有入组患者治疗前1月内均未服用抗甲状腺药物。<sup>131</sup>I治疗半年后进行疗效评价,以治疗后半年内达到甲功正常或甲减即为治愈。对其相关实验室指标及<sup>131</sup>I治疗效果进行回顾性分析。**结果** 糖尿病组及糖耐量异常组 FT<sub>4</sub>水平与对照组差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ );<sup>131</sup>I治疗一次治愈率比较:糖尿病组较糖耐量异常组及对照组偏低(均  $P<0.05$ ),糖耐量异常组与对照组无明显差异( $P=0.537$ )。甲亢治愈所需总<sup>131</sup>I用量,高甲重组明显大于低甲重组( $P<0.05$ ),以高甲重合并糖尿病组最大,相同甲重组内比较,糖尿病组高于糖耐量异常组及对照组(均  $P<0.05$ ),而高甲重糖耐量异常组大于高甲重对照组( $P<0.05$ ),低甲重糖耐量异常组与低甲重对照组差异无统计学意义( $P=0.397$ )。**结论** 轻度糖代谢异常对患者甲状腺功能及<sup>131</sup>I治疗效果影响有限;而进展到糖尿病阶段则进一步加重甲亢,且影响<sup>131</sup>I治疗效果及用量。在临床工作中,对于甲亢合并糖尿病患者可适当增加<sup>131</sup>I用量以提高治愈率。

**[0398] 甲状腺癌肺转移危险因素与疗效指标分析** 陈博文(空军军医大学第一附属医院核医学科;西安医学院) 马温惠 杨治平 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 通过回顾性分析研究评估分化型甲状腺癌(DTC)肺转移患者的危险因素并探讨后续<sup>131</sup>I治疗疗效指标。**方法** 在本院接受<sup>131</sup>I治疗的DTC非肺转移患者及肺转移患者共216例进入研究。治疗反应主要通过2个参数来衡量:甲状腺球蛋白抗体水平(TgAb)水平和治疗后<sup>131</sup>I全身扫描(WBS)。使用单变量和多变量分析评估危险因素及治疗变量的统计显著性( $P<0.05$ ),绘制ROC曲线感兴趣区以验证预测变量的准确性。**结果** 在108例肺转移患者中,复查数据完整共85例,治疗有效率为74%(63/85)。对肺转移及非肺转移2组单变量分析显示,病理类型( $\chi^2=10.7, P<0.05$ )、甲状腺外组织侵犯( $\chi^2=5.7, P<0.05$ )、多灶性( $\chi^2=11.1, P<0.05$ )、淋巴结转移总数大于60%( $\chi^2=10.7, P<0.05$ )为危险因素。对肺转移组分析,性别( $\chi^2=7.7, P<0.05$ )、初诊时的Tg值( $\chi^2=25, P<0.05$ )、手术方式( $\chi^2=5.23, P<0.05$ )与<sup>131</sup>I治疗效果显著相关。二元逻辑回归分析显示多灶性(回归系数3.5,  $P<0.05$ )、淋巴结转移率高于60%(回归系数0.37,  $P<0.05$ )是DTC肺转移的独立影响因素;手术方式为腺叶切除,疗效差(回归系数4.29,  $P<0.05$ )的可能性更高。根据ROC曲线分析,预测甲状腺癌伴有肺转移的Tg水平为39.75 ng/ml(灵敏度79%,特异性88%)、转移淋巴结率为60%(灵敏度42%,特异性80%),而疗效较差的肺转移Tg截断值为240.3 ng/ml(灵敏度90%,特异性67%)。**结论** 肺转移较无肺转移组病理类型和甲状腺外组织侵犯、清扫淋巴结转移大于60%以及肿瘤多灶性具有差异。治疗无效组与有效组的手术方式、性别、初诊时的Tg值具有差异。

**[0399] 基于成纤维细胞活化蛋白抑制剂二聚体放射性探针的构建及在荷瘤小鼠模型中的核素靶向内照射治疗研究** 陈健豪(厦门大学附属第一医院核医学科闽南PET中心) 赵亮 逢一臻 孙龙 林勤 陈皓馨

通信作者 陈皓馨,Email:leochen0821@foxmail.com

**目的** 设计一种成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)二聚体[DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>]来优化药代动力学,并评估这种形式是否比其单体类似物用于靶向FAP放射性核素治疗更有效。**方法** 基于FAPI-46合成DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>,然后用<sup>68</sup>Ga或<sup>177</sup>Lu进行放射性标记。进行放射性核素标记化合物的稳定性研究、小动物PET和SPECT成像、生物分布、放射性核素治疗,以全面评估其临床前药代动力学。动物模型为FAP阳性的肝细胞肝癌患者的异种移植瘤模型(PDXs)和HT-1080-FAP细胞移植瘤模型(CDXs)。**结果** <sup>68</sup>Ga-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>和<sup>177</sup>Lu-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>在磷酸盐缓冲液中4h仍稳定。在HCC-PDXs和HT-1080 FAP CDXs中,<sup>68</sup>Ga-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>的肿瘤摄取约为<sup>68</sup>Ga-FAPI-46的2倍,而健康器官中示踪剂摄取低且清除快。在小动物SPECT成像方面,<sup>177</sup>Lu-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>在1至48h的PDXs和CDXs中显示出较<sup>177</sup>Lu-FAPI-46更高的摄取和更长的肿瘤滞留时间。在生物分布方面,<sup>177</sup>Lu-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>在PDXs [4h, (8.28 ± 2.43) % ID/g 与 (5.69 ± 0.98) % ID/g; 48h, (2.85 ± 1.32) % ID/g 与 (0.77 ± 0.24) % ID/g] 和 CDXs [4h, (20.87 ± 3.38) % ID/g 与 (8.40 ± 1.71) % ID/g; 48h, (19.71 ± 2.87) % ID/g 与 (2.69 ± 1.25) % ID/g] 中的摄取高于<sup>177</sup>Lu-FAPI-46。关于FAP放射性核素靶向治疗,29.6 MBq <sup>177</sup>Lu-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>治疗组在PDXs [第30天, (453.51 ± 107.41) mm<sup>3</sup> 与 (925.36 ± 109.09) mm<sup>3</sup>;  $P=0.018$ ] 和 CDXs [第30天, 0 mm<sup>3</sup> 与 (77.44 ± 85.30) mm<sup>3</sup>] 均显示出较29.6 MBq <sup>177</sup>Lu-FAPI-46治疗组更好的抗肿瘤效果。与<sup>177</sup>Lu-FAPI-46治疗组和对照组相比,<sup>177</sup>Lu-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>治疗组肿瘤的HE染色和TUNEL染色显示更大的坏死面积和更多的细胞凋亡。通过动物体重监测和主要脏器(包括心脏、肝脏、肾脏、肺脏和肌肉)的HE染色,未观察到放射治疗引起的全身毒性。**结论** 与FAPI-46相比,DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>具有更好的肿瘤摄取和滞留,这显著改善了基于FAPI的载体在PET成像和放射性核素靶向治疗中的效果。<sup>177</sup>Lu-DOTA-2P(FAPI)<sub>2</sub>可为FAP表达阳性的恶性肿瘤提供新的治疗选择。

**[0400] <sup>90</sup>Sr核素敷贴联合曲安奈德注射治疗痤疮疙瘩的临床疗效研究** 谈健伶(武汉市第六医院核医学科) 程小杰 许立天 闵化冰 张媛媛 郑露鹿

通信作者 程小杰,Email:chengxiaojie2008@163.com

**目的** 探讨比较<sup>90</sup>Sr核素敷贴联合曲安奈德注射治疗与单纯行<sup>90</sup>Sr核素敷贴治疗不同厚度的痤疮疙瘩的临床疗效。**方法** 回顾性分析武汉市第六医院2021年1月至2021年6月收治的48例痤疮疙瘩患者的病例资料。其中20例

瘰疬疮瘡较厚(厚度>1cm);28例瘰疬疮瘡较薄(厚度≤1cm)。2组患者再随机均分为2个亚组,即观察组和对照组,观察组行<sup>90</sup>Sr核素敷贴联合曲安奈德注射治疗,对照组仅行<sup>90</sup>Sr核素敷贴治疗。比较观察组与对照组1、3和6个月的VSS评分及1年内复发率。结果 瘰疬疮瘡较厚者,观察组及对照组VSS评分均较治疗前有显著提高( $t$ 值:7.541,9.566,均 $P<0.05$ );观察组治疗后1、3、6个月的VSS评分低于对照组同时期,差异有统计学意义( $t=0.098, t=8.298, t=19.183$ ,均 $P<0.05$ );2组治疗后3个月、6个月的VSS评分均低于治疗后1个月,差异有统计学意义( $P<0.05$ );观察组1年内复发率低于对照组(8.1%与24.6%, $\chi^2=44.274, P<0.05$ )。瘰疬疮瘡较薄者,观察组与对照组1、3和6个月的VSS评分及1年内复发率差异均无统计学意义。结论 对于瘰疬疮瘡较厚(厚度>1cm)的患者行<sup>90</sup>Sr核素敷贴联合曲安奈德注射治疗疗效优于单纯行<sup>90</sup>Sr核素敷贴,且能降低治疗后1年内复发率及1、3、6个月后的VSS评分。对于较薄的瘰疬疮瘡(厚度≤1cm),2种疗法疗效相当,1、3、6个月后的VSS评分及1年内复发率无明显差异。

**[0401]<sup>177</sup>Lu-PSMA-I&T 靶向前列腺特异性膜抗原治疗转移性去势抵抗性前列腺癌疗效影响因素的临床研究** 卜婷(南京医科大学附属南京医院、南京市第一医院核医学科) 俞飞 张朋俊 张露露 吴文字 艾书跃 邵国强 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 探讨<sup>177</sup>Lu标记的前列腺特异性膜抗原(PSMA)靶向放射配体疗法(RLT)治疗转移性去势抵抗性前列腺癌(mCRPC)的有效性,并确定与疗效相关的临床影响因素。方法 回顾性分析2018年1月至今在本科进行PRLT治疗患者的PSA反应,探索各项潜在变量与PSA反应的相关性。于每次治疗后第8周随访获得PSA水平。PSA下降≥30%定义为部分缓解(PR),PSA上升>25%被定义为进行性疾病(PD)。根据PR和PD将患者分为缓解组和非缓解组、进展组和非进展组。采用单因素和多因素logistic回归分析确定可能影响疗效的因素。结果 共回顾性分析了50例患者(平均年龄:67.8岁,范围:45-87岁)。治疗后血清PSA水平较治疗前显著减低( $P<0.05$ ),总生化反应率为70%(35/50),其中24%(12/50)患者PD,60%(30/50)患者PR。单因素分析提示:高BMI指数、高AST、高ALP和高LDH与疾病进展相关,OR(95%CI)分别为6.91(1.43~51.56)、0.17(0.03~0.68)、0.20(0.05~0.79)、0.20(0.05~0.79),与疾病进展呈正相关;其他基线数据包括年龄、KPS、血清PSA、红细胞、血红蛋白、白细胞、血小板计数、尿素氮、血肌酐、谷丙转氨酶和基线<sup>68</sup>Ga-PSMA-I&T PET参数(SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>peak</sub>、wbPSMA-TV、wbPSMA-TL)、转移性病变的数量以及是否有内脏转移,与治疗效果无任何关系。多因素分析提示:基线BMI指数、AST是影响疗效的独立危险因素。结论 高BMI、高LDH、高AST、高ALP与疾病进展相关。在PSMA

RLT治疗中应密切监测具有相关危险因素(超重和AST、ALP和LDH升高)的患者,以便在疾病进展的情况下调整其治疗方案。

**[0402]甲状腺乳头状癌周围神经侵犯(PNI)与其放射性碘治疗的预后研究** 熊晓丽(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 研究存在周围神经浸润的甲状腺乳头状癌的临床病理特征及周围神经浸润对<sup>131</sup>I治疗疗效的影响,探讨存在周围神经浸润是否可用作甲状腺乳头状癌侵袭性的潜在指标,以更细化、更全面评估患者病情,对甲状腺乳头状癌患者进一步实现个体化、精准化治疗。方法 对2016年在本院核医学科首次行<sup>131</sup>I治疗的甲状腺全切或近全切、病理证实为甲状腺乳头状癌患者进行回顾性分析,将总样本分为有周围神经浸润组(PNI组)及无周围神经浸润组(nPNI组),使用卡方检验分析两组人群的临床病理学差异(包括性别、年龄、病理亚型、原发灶最大径、阳性淋巴结个数、有无包膜侵犯、有无血管癌栓、有无软组织侵犯、有无远处转移、T分期、N分期、临床分期及复发风险分层),使用卡梅生存曲线分析PNI组与nPNI组之间的无病生存时间(DFS)差异及不同临床病理分组下PNI组与nPNI组的疗效差异,使用倾向性匹配评分(PSM)进一步确认疗效差异及影响疗效的因素。结果 共314例患者被纳入分析,中位随访时间为60.5个月(95%CI 52.44-58.92),其中PNI组为23例(7.3%),nPNI组为291例(92.7%)。结果显示,PNI组有更高可能性存在包膜侵犯( $P=0.001$ )、软组织侵犯( $P=0.003$ )、血管癌栓( $P=0.007$ )、远处转移( $P<0.001$ )、更多淋巴结转移( $P=0.004$ )、更高临床分期( $P<0.001$ )及复发风险分层( $P=0.001$ );尽管 $P$ 大于0.05,但PNI组倾向于更大剂量的<sup>131</sup>I治疗( $P=0.07$ )。生存曲线分析提示PNI组与nPNI组的无进展生存无显著性差异( $P=0.972$ ),cox风险比例模型均无显著性差异,亚组生存曲线分析提示在相同的性别分组、年龄分组、T分期分组、癌灶最大径分组与病理亚型分组中,无病生存率均无显著性差异。为进一步确认PNI组与nPNI组疗效是否存在差异,对总样本数据进行了倾向性匹配评分,结果显示PNI组有更高可能性存在包膜侵犯( $P=0.004$ )、血管癌栓( $P=0.018$ )、远处转移( $P=0.038$ )、更多淋巴结转移( $P=0.012$ ),但两者<sup>131</sup>I治疗剂量并无显著性差异,行生存分析后,PNI组与nPNI组在无病生存率上也无显著性差异( $P=0.784$ )。结论 有学者发现存在PNI患者可能与甲状腺乳头状癌较高侵袭性及较差预后相关,但本研究分析,虽然存在PNI相对于无PNI的PTC有较高概率侵犯包膜、血管癌栓形成、较高概率淋巴结转移和远处转移及在首次手术后可能有较高的临床分期,但两组的T分期、复发危险分层、<sup>131</sup>I治疗剂量及无病生存率均无显著性差异。

**[0403]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP/<sup>99</sup>Tc-MDP在SAPHO综合征中的**

**的诊断和治疗** 霍艳雷(上海市第十人民医院核医学科) 马超

通信作者 马超,Email:ponymachao@163.com

**目的** 探讨 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 骨显像及 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP (云克) 在 SAPHO 综合征诊断和治疗中的作用。**方法** 对 3 例因胸前壁常规治疗无效的复发性不明原因骨痛就诊于核医学科的女性患者行 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 骨显像和 SPECT/CT 融合显像。**结果** 根据 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 骨显像、SPECT/CT 的症状、代谢和放射学特征(牛头征),确定了 SAPHO 综合征的诊断。定期静脉注射 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP。这 3 例患者对 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 治疗反应良好,特别是在第 12 个月和第 24 个月可视量表评分明显下降(分别为  $P=0.026$ ,  $P=0.002$ ),在第 12 个月 SF-36 生活质量评分显著提高( $P=0.03$ ),血沉降低。 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 治疗后,在骨显像和 CT 上观察到 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 摄取明显减少,骨和关节病变中的溶骨性、硬化性破坏性病变修复。未观察到任何不良事件。平均随访时间为 4.4(1.5-9.2)年。**结论**  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 治疗 SAPHO 综合征骨关节病变安全有效。本例强调了骨显像、SPECT/CT 显像在及时明确诊断 SAPHO、相关骨和关节疾病、指导 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 治疗及其疗效方面的重要性。 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 和 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 治疗在 SAPHO 综合征的诊断和治疗中很有前景。

**[0404] 儿童及青少年乳头状甲状腺癌预后的相关因素分析** 丁献敏(河南省肿瘤医院核医学科) 李文亮

杨辉

通信作者 杨辉,Email:dingxm1980@163.com

**目的** 评价儿童及青少年甲状腺乳头状癌(PTC)术后 $^{131}\text{I}$ 治疗结局的影响因素。**方法** 回顾性分析 2015 年至 2021 年我院收治的 61 例儿童及青少年 PTC 的临床资料,根据疗效分为反应完全组(ER)与反应不完全组(非 ER),对性别、年龄、肿瘤最大径、病灶数、腺外侵犯、T 分期、M 分期、术中转移淋巴结个数、术后 $^{131}\text{I}$ 治疗前刺激性甲状腺球蛋白(psTg)、 $^{131}\text{I}$ 治疗前促甲状腺激素(TSH)水平、 $^{131}\text{I}$ 治疗次数等相关因素进行分析,并应用受试者工作特征(ROC)曲线评估 psTg 对治疗结局的预测价值。**结果** 随访时间 12-96 个月,中位随访时间为 48 个月,61 例患儿生存率 100%,两组间 psTg 及 M 分期差异具有意义( $P<0.05$ );而性别、年龄、肿瘤最大径、病灶数、腺外侵犯、T 分期、术中转移淋巴结个数、TSH 水平、 $^{131}\text{I}$ 治疗次数差异均无统计学意义。ROC 曲线分析显示,psTg 预测儿童与青少年 DTC 治疗结局的最佳截断值分别为 23.36ng/ml,对应的灵敏度为 100%,特异性为 74.4%。**结论** 儿童及青少年 PTC 疗效反应与 psTg 及是否存在远处转移密切相关,无远处转移及 psTg 低于 23.36g/L 的患者在术后 $^{131}\text{I}$ 治疗中更可能获得临床治愈。

**[0405] FNA-Tg 联合 FNAC 在分化型甲状腺癌颈部转移性淋巴结中诊断价值的初步分析** 王静(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**目的** 初步分析超声引导下穿刺洗脱液甲状腺球蛋白(FNA-Tg)测定、细针穿刺细胞学检查(FNAC)以及两者联合应用分别在分化型甲状腺癌(DTC)颈部转移性淋巴结中的诊断价值。**方法** 回顾性分析我科 2020 年 4 月至 2020 年 10 月住院行超声引导下颈部淋巴结穿刺活检术的 28 例 DTC 患者,所有患者均接受 FNA-Tg 测定联合 FNAC,以穿刺后行手术治疗的病理结果为金标准。采用 $\chi^2$ 检验比较三种检测方法的诊断价值。**结果** 共 28 例患者(22 例女性,6 例男性),年龄 20~64(42.18 $\pm$ 13.4)岁。共 66 颗淋巴结纳入研究,术后病理提示良性淋巴结共 24 颗(36.4%),DTC 转移淋巴结为 42 颗(63.6%)。本研究将 FNA-Tg $>100\mu\text{g/L}$  作为阳性标准。经统计,FNA-Tg、FNAC 及二者联合检测颈部转移性淋巴结的特异性分别为 63.4%、73.2%和 85.4%,灵敏度分别为 80.0%、40.0%和 40.0%,阳性预测值分别为 57.1%、47.6%及 62.5%,阴性预测价值分别为 83.9%、85.7%及 70.0%,准确性分别为 69.7%、60.6%及 68.2%,三种检测方式的灵敏度、特异性及阴性预测值差异有统计学意义( $\chi^2$ 值:42.857、12.509、9.500,均  $P<0.05$ )。**结论** 本研究表明超声引导下 FNA-Tg 对于预测 DTC 颈部淋巴结转移较单独 FNAC 及两者联合应用有较高的灵敏度以及阴性预测价值,而超声引导下 FNA-Tg 及 FNAC 联合使用较其中任一检测方法的单独使用对 DTC 颈部淋巴结转移的预测都具有更高的特异性。

**[0406]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对分化型甲状腺癌 $^{131}\text{I}$ 疗效的预测效果** 潘丽勤(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**目的** 该研究主要是分析 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对于分化型甲状腺癌 $^{131}\text{I}$ 治疗的疗效预测。**方法** 纳入 71 例在 $^{131}\text{I}$ 治疗前行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像的刺激性甲状腺球蛋白大于  $10\mu\text{g/L}$  分化型甲状腺癌患者,且在 $^{131}\text{I}$ 治疗后随访时间大于 6 个月。使用单因素及多因素分析人口特征(性别、年龄)、病理特征(病理类型、肉眼外侵、突破包膜、侵犯软组织、侵犯神经、癌栓、淋巴结转移、淋巴结外侵、融合)、BRAF、碘扫描摄取情况、 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像情况对 $^{131}\text{I}$ 疗效的影响。疗效使用 2015 年 ATA 指南的疗效评价标准。**结果** 病灶是否摄取碘与病灶 FDG 显像情况具有统计学意义,当病灶摄碘时, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像更有可能摄 FDG,但总体较摄碘数量少。在单因素分析上,摄碘病灶、远处转移、突破包膜及侵犯软组织是影像分化型甲状腺 $^{131}\text{I}$ 疗效的危险因素, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像上病灶是否摄取与疗效无统计学意义。在多因素分析上,摄碘病灶及突破包膜为独立危险因素。**结论** 对于刺激性甲状腺球蛋白大于  $10\mu\text{g/L}$  分化型甲状腺癌患者, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的摄取能力对于 $^{131}\text{I}$ 治疗的疗效无明显影响。

**[0407] SPECT/CT 及超声在甲状腺体积计算方法中的**

**比较研究** 马温惠(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 马温惠;Email: mmwwhh1986@126.com

**目的**  $^{131}\text{I}$  同位素治疗、抗甲状腺药物(ATD)和手术均为甲状腺功能亢进症(简称甲亢)的一线治疗方法。 $^{131}\text{I}$  同位素治疗相比其他 2 种治疗方法具有疗效确切、临床结局可预期、不良反应少、起效迅速等优势。SPECT/CT 可以根据解剖学及功能性显像结果完成感兴趣区体积勾画,除了提供清晰的甲状腺长宽厚度,还可提供甲状腺 CT 值,本研究拟对 SPECT/CT 与超声在甲状腺体积中的应用进行比较。**方法** 回顾性纳入我院甲状腺功能亢进患者,患者均在 1 周内完成了颈部甲状腺超声和 SPECT/CT 甲状腺断层融合成像。超声测量甲状腺左叶及右叶长宽高(单位 cm),体积计算公式为三维法。用  $L$  表示 1 叶甲状腺的长度, $W$  表示宽度, $T$  表示厚度(单位均为 cm);采用下列公式计算出 1 叶的体积: $V = \pi/6 \times L \times W \times T$ , 2 叶体积之和及甲状腺的总体积。SPECT/CT 成像后采用西门子处理勾画 VOI 计算甲状腺体积。**结果** 研究共纳入 599 例患者(男性:女性=2.38:1),男性 177 例,女性 422 例,年龄介于 11-78( $37 \pm 10$ )岁。甲亢患者采用两种体积计算方法一致性好( $r = 0.6139, P < 0.001$ )。SPECT/CT 成像计算甲状腺体积方法大于超声( $48.30 \pm 26.01$  vs  $41.17 \pm 20.18$ )。两种体积计算方法性别差异明显,男性患者甲状腺体积明显大于女性患者( $P < 0.001$ )。**结论** 甲状腺功能亢进症采用 SPECT/CT 及超声勾画体积一致性较好,然而超声测量法存在机器、探头角度及操作者差异的影响,体积计算方法对操作者依赖性较强,采用 SPECT/CT 体积勾画方法更能满足如今精准诊疗的要求。

**[0408] 活性氧双向调控分化型甲状腺癌细胞碘代谢的机制** 易贺庆[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法 叶雪梅 嵇建峰

通信作者 易贺庆;Email: yiheqing1980@163.com

**目的** 通过细胞实验,揭示活性氧(ROS)参与调控分化型甲状腺癌(DTC)碘代谢功能障碍和机制。**方法** 通过 $^{131}\text{I}$  治疗、构建 BRAFV600E 细胞模型、 $\text{H}_2\text{O}_2$  治疗等模拟 DTC 不同场景的 ROS 条件。应用 Western blot、qPCR、流式细胞术、免疫共沉淀等技术验证基因表达、活性氧水平等。**结果** 1. 过表达 BRAFV600E 抑制 NIS 表达;沉默 BRAFV600E 和  $\text{H}_2\text{O}_2$  治疗促进碘代谢基因 SLC5A5 表达;低剂量 $^{131}\text{I}$  治疗抑制 SLC5A5 的表达,高剂量 $^{131}\text{I}$  治疗促进 SLC5A5 表达。2. BRAFV600E 基因、 $^{131}\text{I}$  治疗、 $\text{H}_2\text{O}_2$  治疗,双向调控 SLC5A5 的表达,与 ROS 水平相关。清除活性氧可以逆转 SLC5A5 的表达。3. 乙酰化酶抑制剂促进启动子区乙酰基化水平升高,促进 SLC5A5 mRNA 和蛋白的表达升高;甲基化抑制剂治疗后,NIS 基因的 mRNA 水平升高,但蛋白水平变化不明显。**结论** 不同方案激活 DTC 细胞 ROS 对 DTC 细胞碘代谢基因 SLC5A5 的表达存在双向调控作用,可能与不同水平

ROS 差异调控表观遗传学机制相关,需要进一步验证。

**[0409]  $^{177}\text{Lu}$  标记 HER2 亲合体的制备及性能研究** 国洪霞(国家卫健委核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 徐宇平 严骏杰 王辛宇 王立振 潘栋辉 杨敏

通信作者 杨敏;Email: yangmin@jsinm.org;潘栋辉;Email: pandonghui@jsinm.org

**目的** 拟制备 $^{177}\text{Lu}$ -NOTA-MZHER2 用于肿瘤诊疗,并对标记工艺进行优化。采用体内外实验对探针稳定性和性能进行考察,以期为后续研究提供基础。**方法** 分别采用 75-300 $\mu\text{g}$  标记前体 NOTA-MZHER2 与 $^{177}\text{Lu}$  在 pH 值为 2-6 溶液中 70 $^\circ\text{C}$  反应 30-90min 后,采用 C18 固相萃取柱进行纯化,计算标记产率。采用 TLC 对产物放化纯进行测定。将 $^{177}\text{Lu}$ -NOTA-MZHER2 分别溶于 PBS 和血浆中,定期取样测定放化纯。取荷 SKOV-3 瘤裸鼠尾静脉注射 $^{177}\text{Lu}$ -NOTA-MZHER2 后行 SPECT 显像。**结果** 最优标记条件为 pH=3-4 时,前体质量 150 $\mu\text{g}$ ,反应 30min。在最优标记条件下,未校正标记产率达 50%,放化纯大于 95%。标记产物在 PBS 和血浆中放置 6 天后,放化纯仍大于 95%。SPECT 显像示 $^{177}\text{Lu}$ -NOTA-MAL-MZHER2 在肿瘤中浓聚,且主要通过泌尿系统排泄。**结论** 成功制得 $^{177}\text{Lu}$  标记 HER2 亲合体 $^{177}\text{Lu}$ -NOTA-MAL-MZHER2。制备便捷且产物满足临床及临床前研究。 $^{177}\text{Lu}$ -NOTA-MAL-MZHER2 稳定性良好且体内性能佳,有利于肿瘤内照射治疗。

**[0410] 硫酰氟基团修饰的二苯乙烯类衍生物在  $\text{A}\beta$  蛋白 PET 显像中的初步评价** 和云林[中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)核医学科;蚌埠医学院药学院] 谢强

通信作者 谢强;Email: xieqiang1980@ustc.edu.cn

**目的** 设计、合成、评价 1 组硫酰氟基团取代的二苯乙烯类衍生物,旨在筛选性质较好且能简便稳定一步合成 $^{18}\text{F}$  标记的用于检测阿尔茨海默病(AD)患者脑内  $\text{A}\beta$  蛋白的 PET 探针,为 AD 早期诊断提供帮助。**方法** 以 $^{125}\text{I}$ -IMPY 为放射性配体, $\text{A}\beta$ 1-42 人工聚集体为受体,定量测定化合物 SFA-3、SFA-4 与  $\text{A}\beta$ 1-42 聚集体的亲和力。通过基于硫酰氟基团的同位素交换方法对 2 个化合物进行 $^{18}\text{F}$  的标记,检测 $^{18}\text{F}$ -SFA-3 和 $^{18}\text{F}$ -SFA-4 的放射化学纯度、体外稳定性以及脂水分配系数。使用正常小鼠(ICR,雄性,18~22 g,5 周龄)进行体内分布的实验,在注射 $^{18}\text{F}$  标记化合物后 2、10、30 和 60min(每组  $n = 5$ )将其断头处死,解剖取出待测脏器和组织,测量其湿重及放射性计数。数据表示为每克脏器或组织中放射性百分剂量(% ID/g)。**结果** 体外竞争结合实验显示,化合物 SFA-3 和 SFA-4 的  $K_i$  值分别为 20.5 和 3.76 nmol/L,具有较好的  $\text{A}\beta$  亲和力。使用 Sep-Pak C18 固相萃取柱对 $^{18}\text{F}$  标记化合物进行纯化, $^{18}\text{F}$ -SFA-3 和 $^{18}\text{F}$ -SFA-4 的放射化学纯度>98%,放化产率为 8%~10%,比活度分别为

43.7 和 53.0 GBq/ $\mu\text{mol}$ , 在生理盐水中室温下温育 4 h, 放化纯均 $>95\%$ , 脂水分系数分别为 2.15 和 2.20。正常小鼠体内分布显示 $^{18}\text{F}$ -SFA-3 在 2、10、30 和 60min 的脑摄取 (%ID/g) 分别为 3.79, 6.26, 4.39, 3.18, 表明其能够有效的穿过血脑屏障。**结论** 本研究在二苯乙烯母体骨架上引入了硫酰氟基团, 进行了 $^{18}\text{F}$  的标记, 并进行了部分生物评价。其放射化学合成简单快速, 纯化简便。 $^{18}\text{F}$ -SFA-3 具有适中的  $\text{A}\beta 1\text{-}42$  亲和力, 能够穿过正常小鼠的血脑屏障, 具有进一步研究的价值。

**【0411】 $^{124}\text{I}$  标记抗体片段用于无创评估非小细胞肺癌 PD-L1 表达** 程远(复旦大学附属中山医院核医学科, 上海市影像医学研究所) 石岱 程登峰

通信作者 程登峰, Email: cheng.dengfeng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 在这项研究中, 我们使用 $^{124}\text{I}$  标记的 DurvalumabF(ab')<sub>2</sub>(Durva-F(ab')<sub>2</sub>) 片段来评估 NSCLC 异种移植植物中的 PD-L1 表达, 并在生物分布和剂量学方面与 $^{124}\text{I}$  标记的完整抗体进行比较, 旨在开发一种能更好用于 PD-L1 免疫成像的核素分子探针。**方法** DurvalumabF(ab')<sub>2</sub> 通过将 IdeS 蛋白酶制备。制备的 F(ab')<sub>2</sub> 片段和全长抗体用 Iodogen 法用 $^{124}\text{I}$  标记。之后, 通过 iTLC 分析 $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 的放射化学纯度和稳定性。 $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 的体外结合特异性通过结合阻断实验确定。分别通过尾静脉向携带异种移植物的裸鼠注射 $^{124}\text{I}$  标记的 Durva-F(ab')<sub>2</sub> 或完整的 Durva, 用于 PET 显像(20 $\mu\text{Ci}$ ) 和生物分布和(10 $\mu\text{Ci}$ )。通过 OLINDA/EXM 推算用于人体有效剂量。**结果** 该放射性配体显示出较高的放射化学纯度( $\geq 96\%$ ) 和出色的稳定性, 即使在 FBS 中孵育 72h 后, 其放射化学纯度仍 $\geq 92\%$ 。PD-L1 高表达细胞株较低表达细胞株摄取更多的 $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub>( $P < 0.05$ ), 并且它可以被过量的完整抗体阻断。PET 成像很好地解释了 $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 的体内特异性。生物分布和 PET 图像结果表明, $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 的肿瘤摄取峰值接近 $^{124}\text{I}$ -Durva, 但要早得多[注射片段 12h 后:( $5.29 \pm 0.42$ )%ID/g; 注射全抗 48h 后:( $5.18 \pm 0.73$ )%ID/g]。在 PET 图像上, 在注射片段后 4 小时就显示出良好的对比度。与 $^{124}\text{I}$ -Durva 全抗相比, $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 对不同器官和组织的吸收剂量平均降低了约 4 倍( $4.01 \pm 0.79$ ),  $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 的全身有效剂量下降了 4.25 倍(43.8 和 186 $\mu\text{Sv}/\text{MBq}$ )。**结论** 本研究成功合成了 $^{124}\text{I}$  标记的 Durva-F(ab')<sub>2</sub>, 具有满意的稳定性, 并且可以在体外和体内以高亲和力特异性结合 PD-L1。与标记的全长抗体相比, $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 显示出更快的血液清除和靶本比。肝和骨摄取较低预示着其对非小细胞肺癌患者转移性病变的潜在贡献。所有这些数据表明 $^{124}\text{I}$ -Durva-F(ab')<sub>2</sub> 是一种很有前途的免疫 PET 示踪剂, 可用于评估 NSCLC 模型中的体内 PD-L1 水平, 并有望在未来进行临床转化。

**【0412】新型氟-18 标记的 PSMA-4P 的研究及临床转化**

吴一田(解放军总医院第一医学中心核医学科) 付华平 刘亚超 姚树林 张晓军 张锦明

通信作者 张锦明 zhangjm301@163.com

**目的** 开发肿瘤高摄取、非靶组织快速清除的新型 PSMA 显像剂。**方法** 在前期采用筛选的 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-P 的基础上, 选用 4P 取代基团。Linker 选用环己烷(CH)、苯环(Be), 同时将 DOTA 替换成 NOTA, 以便 F-18(铝) 标记。用 200  $\mu\text{g}$  的 PSMA-CH-4P 或 PSMA-Be-4P, 在 pH 为 4.0 的环境中与氟(铝) 标记, 采用柱层纯化, 得到可供注射的 $^{18}\text{F}$ -PSMA-4P。在荷 22Rv1 肿瘤鼠上用 micro PET/CT 评价; 经医院伦理委员会批准后, 进行临床研究评价。**结果** 手动标记 $^{18}\text{F}$ -PSMA-CH-4P 或 $^{18}\text{F}$ -PSMA-Be-4P 的标记率为 50% (42% ~ 65%), 纯化后的放化纯大于 95%, 杂质主要是脂溶性较高的化合物。Micro PET/CT 显示, 在荷 22Rv1 肿瘤鼠上 $^{18}\text{F}$ -PSMA-CH-4P 或 $^{18}\text{F}$ -PSMA-Be-4P 的分布与 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 一样, 注射后 60 min 肿瘤明显摄取 $^{18}\text{F}$ -PSMA-CH-4P, 肿瘤 SUV<sub>max</sub> 为 4.8, 肝脏为 0.29, 肌肉仅为 0.06, 肿瘤/肌肉摄取比达到 80。 $^{18}\text{F}$ -PSMA-Be-4P 与 $^{18}\text{F}$ -PSMA-CH-4P 无明显区别。采用 2-磷酸甲基戊二酸(2-PMPA) 为阻断剂, 阻断后肿瘤无放射性浓集。经伦理委员会批准后共有 10 位志愿者参加了本研究, 其中 8 位采用 $^{18}\text{F}$ -PSMA-CH-4P, 注射后 60 min 显像, 放射性在受试者体内均主要分布于唾液腺、肾脏, 转移的肿瘤灶均清晰可见。与 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 和 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 相比较, 该显像剂清除快速、周围本底低。2 例 $^{18}\text{F}$ -PSMA-Be-4P 注射后 60 min 显像, 放射性在受试者体内无明显区别, 肿瘤灶均清晰可见, 但脾脏内放射性高于肝脏。**结论**  $^{18}\text{F}$ -PSMA-CH-4P 在体内清除快, 肿瘤摄取高, 是一个值得进一步临床转化的前列腺癌生化复发诊断药物。

**【0413】新型 P2X7 受体显像剂 $^{18}\text{F}$ -FTTM 在大鼠颞叶癫痫模型显像中的研究** 付哲荃(复旦大学附属中山医院核医学科) 林卿玉 石洪成 程登峰

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zshospital.sh.cn

**目的** 了解海人酸诱导的大鼠模型的颞叶癫痫发展过程中神经炎症 PET 测量的体内变化情况。**方法** 采用铜盐催化的芳基锡化物氟化反应合成靶向 P2X7R 的新型 PET 探针( $^{18}\text{F}$ -FTTM)。利用脑立体定位仪构建海人酸(1.2  $\mu\text{l}$ , 0.5  $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ ) 诱导的大鼠颞叶癫痫组和生理盐水(1.2  $\mu\text{l}$ ) 假手术的对照组, 术后对动物行为学行为进行视频监控。分别在诱发癫痫持续状态(SE)后 1~2 天(早期)、7~10 天(潜伏期)、1 个月(过渡期)和 3 个月(慢性期)进行 $^{18}\text{F}$ -FTTM microPET/CT 显像。图像重建后, 用 PMOD 软件对 ROI 进行勾画测量, 分析各 ROI 显像剂的摄取变化, 并与显像结束脑组织病理结果相对照。**结果**  $^{18}\text{F}$ -FTTM 的放化纯、放射化学产率和比活度分别为大于 99%、5%~10%、270~300 MBq/nmol( $n=6$ )。体内显像结果示, $^{18}\text{F}$ -FTTM 在癫痫发生相关脑区(如海马、杏仁核或颞叶皮质)的摄取较对照组明显增

加,且在潜伏期达峰值。组织病理学分析显示,癫痫组有典型的以胶质细胞增生和神经元细胞丢失为特征的海马硬化表现,且 P2X7 受体与 CD68 共表达于小胶质细胞。小胶质细胞活化的时间进程与<sup>18</sup>F-FTTM 显像剂的时间进程一致。**结论** 本研究通过体外内实验表明靶向 P2X7R PET 显像剂(<sup>18</sup>F-FTTM)具有在 TLE 发展过程中监测 P2X7R 表达变化的能力,且其可作为识别癫痫脑中神经炎症情况的工具用于癫痫治疗窗的确定和疗效评估。

**【0414】新型<sup>177</sup>Lu-PSMA 抑制剂与<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 在前列腺癌动物模型中的临床前比较研究** 蔡萍(西南医科大学附属核医学科;核医学与分子影像四川省重点实验室;西南医科大学药学院)

通信作者 蔡萍,Email:1216835325@qq.com

**目的** 制备一种具有较高肿瘤摄取、肿瘤滞留时间较长的<sup>177</sup>Lu 标记的 PSMA 抑制剂新型诊疗药物,并研究其体外和体内性质。**方法** 对<sup>177</sup>Lu 标记药物进行放射性药物质量控制,评价其体外稳定性。采用人源性前列腺癌细胞 LNCaP 进行体外细胞摄取内化实验,在正常小鼠中考察其在血液中的代谢动力学特点及长期毒性,于 LNCaP 肿瘤细胞株移植模型中进行生物分布和放射治疗研究,并与<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 进行比较。**结果** <sup>177</sup>Lu-SC691 药物标记率达 95% 以上,放置 28h 后放化纯为 93.4%。体外结合实验显示<sup>177</sup>Lu-SC691 对 LNCaP (PSMA+) 细胞具有显著的摄取与内化,在孵育 4h 后,约(83.89±2.30)% 细胞摄取,比<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 [(61.89±1.41)%] 高 1.36 倍。生物分布研究显示,<sup>177</sup>Lu-SC691 主要通过肾途径排泄,肿瘤摄取在注射后 4h 达峰值,为(61.35±7.77)% ID/g,并在药物注射后 96h 内保持较高的肿瘤摄取,肿瘤与肾脏比值随着时间的增加而增加,在 96h 比值达到 123.91±4.04。在放射性治疗研究中,<sup>177</sup>Lu-SC691 治疗的小鼠平均存活 55 天;同等剂量<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 处理的小鼠中位生存期为 47 天,均在治疗 2-3 周表现出有效的肿瘤消退。与<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 相比,<sup>177</sup>Lu-SC691 增强了肿瘤的吸收和治疗效果。**结论** <sup>177</sup>Lu-SC691 具有较高的治疗应用价值,为前列腺癌临床试验及临床转化提供了新的 PSMA 靶向药物选择。

**【0415】(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 的合成优化及其在胶质瘤显像中的应用** 黄勇(国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 李承泽 王猛 张露 郑伟 陈华龙 吴泽辉 梁颖

通信作者 梁颖,Email:liangy\_2000@sina.com

**目的** 本课题组前期首次报道了精氨酸代谢示踪剂(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg。本研究尝试优化其合成路线,提高合成产量,并进一步将其应用于胶质瘤显像。**方法** 关键的中间体化合物 3 可通过改良的化学合成路线获得。在体外表征方面,使用 U87MG 和 HS683-Lus 人胶质瘤细胞评估

了(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 吸收、内化特性和外流特性。此外,BALB/C 小鼠的生物分布在 1min 和 30min 进行,同时在 U87MG 肿瘤模型鼠中进行了 30min 的生物分布实验。最后,比较了(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 与<sup>18</sup>F-FDG 在异位 U87MG 和原位 HS683-Luc 胶质瘤模型的 PET 显像。**结果** 通过合成步骤的优化,(2S,4S)4-FPArg 的化学合成产量得到了大幅度提升。(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 在体外对 U87MG 和 HS683-Luc 细胞表现出适度的摄取、快速内化和较低细胞流出率。(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 在 U87MG 和 HS683-Luc 细胞中的内化率分别为(41.0±1.4)% 和(27.2±1.4)%,180min 时的细胞流出率分别为 58.6% 和 78.8%。BALB/c 小鼠的生物分布结果显示,(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 可以快速穿透血脑屏障[(0.43±0.04)% ID/g],并可在 30min 内快速清除[(0.11±0.04)% ID/g],大脑摄取 1min/30min=4)。此外,模型小鼠生物分布研究显示,在 U87MG 肿瘤携带的小鼠中,肿瘤特异性摄取率高达(2.2±0.4)% ID/g。与<sup>18</sup>F-FDG 相比,携带异位 U87MG 和原位 HS683-Luc 胶质瘤的裸鼠 microPET/CT 显像显示,(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 能获得脑胶质瘤的高对比度显像图。**结论** 通过调整合成路线,成功提高了(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 的产量。与<sup>18</sup>F-FDG 相比,(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 可进一步应用于胶质瘤显像,对肿瘤的定位具有更高的灵敏度。(2S,4S)4-[<sup>18</sup>F]FPArg 有望为脑胶质瘤的早期诊断、分期和预后评估提供准确的显像信息。

**【0416】利用 Micro-PET/CT 对鸽子中的 ACE2 受体分布研究** 刘子钰(内蒙古医科大学附属医院核医学科、内蒙古分子影像学重点实验室) 王紫蕾 杨兰心 朱华 通信作者 朱华,Email:zhuhuaBCH@pku.edu.cn

**目的** 使用新型正电子显像剂 Ga-68 标记的 DOTA-DX600(<sup>68</sup>Ga-HZ20)对家鸽进行 Micro-PET/CT,探讨家禽中的血管紧张素转换酶 2(ACE2)受体表达。**方法** 构建了<sup>68</sup>Ga-HZ20,并在体外和体内证实了其 ACE2 结合能力。以鸽子为动物模型,首先通过皮下给药和静脉给药研究<sup>68</sup>Ga-HZ20 的给药途径。然后在 0~40min 进行<sup>68</sup>Ga-HZ20 的动态 Micro-PET/CT 显像。同时,取另 1 只注射<sup>18</sup>F-FDG 显像作为对比。最后对离体器官成像,将器官使用甲醛水溶液(福尔马林)固定,石蜡包埋,(FFPE)4μm 样品中通过免疫组化学研究 ACE2 表达。**结果** 健康鸽子(雌性)注射 15MBq <sup>68</sup>Ga-HZ20 后的动态 Micro PET/CT 显像显示,在注射后 0-40min 内,药物通过血流进入心脏并输出,心脏最大摄取值(SUV<sub>max</sub>)由 3.08 下降至 0.84;在 20min 时,<sup>68</sup>Ga-HZ20 的肾和肺摄取最高(SUV<sub>max</sub>=6.95, 1.11),然后呈下降趋势;在 40min 时,肝脏摄取从 0.91 增加到 2.5,肌胃摄取也达到峰值(SUV=0.63)。免疫组化结果显示,鸽子心脏和胃无 ACE2 表达,小肠和肾脏表达阳性(++),为新型冠状病毒急性肾损伤及粪口传播提供依据;同时,ACE2 在肝、肺组织中也有(+)表达。上述结果与 PET/CT 结果一致。**结论** 成功对家鸽 ACE2 表达进行了<sup>68</sup>Ga-HZ20Micro-PET/CT 显像,有望获得一种可

靠、快速的技术来追踪 SARS-CoV-2 的靶器官和宿主。

#### 【0417】新型含半胱氨酸多肽<sup>18</sup>F 标记和双模态探针设计策略 刁伟(四川大学华西医院核医学科) 贾志云

通信作者 贾志云,Email: zhiyunjia@hotmail.com

**目的** 开发一种新型制备<sup>18</sup>F 多肽探针和核素和荧光双模态探针策略。**方法** 乙烯基四嗪的双键部分可作为理想的 Michael 受体,能选择性偶联含半胱氨酸生物分子。其四嗪基团还具有较高的生物正交化学反应活性,通过与各种模块化亲二稀体反应实现模块化标记。在前期研究基础上,本研究扩展了多肽放射性标记范围,合成带有叠氮基团的乙烯基四嗪,通过双生物正交化学策略,高效制备核素/荧光双模态探针,并以靶向整合素  $\alpha_v\beta_1$  的 RGD 肽为例,初步评价 RGD 多肽探针体内外性质。**结果** 标记辅助基团<sup>18</sup>F-dTCO 亲二稀体与各种乙烯基四嗪多肽偶联物在 10min 内完成标记,标记率均在 95% 以上。体外实验结果显示,<sup>18</sup>F-c(RGDyC)多肽探针和双模态探针<sup>18</sup>F-Cy5-c(RGDyC)均表现出良好的亲水性。小动物 microPET/CT 显像结果示,SKOV3 移植瘤模型对<sup>18</sup>F-c(RGDyC)多肽探针表现出明显的探针摄取,肿瘤于注射探针 2h 后显像最为清晰。体内分布实验结果显示,放射性探针<sup>18</sup>F-c(RGDyC)主要通过肝肾途径进行代谢,探针在肿瘤分布随着探针代谢逐渐降低,在注射探针 30min 后其放射性分布为(3.96±1.04)%ID/g。双模态探针<sup>18</sup>F-Cy5-c(RGDyC)活体显像实验结果示,SKOV3 移植瘤模型肿瘤部位有明显的荧光信号和放射性探针聚集,表明探针具有双模态显像潜力。体内分布实验结果示,双模态探针主要通过肾途径进行代谢,探针在肿瘤分布随着探针的代谢逐渐降低,在注射探针 5min 后其放射性分布最高,为(2.67±2.04)%ID/g,于注射探针后 2h 肿瘤与脑的比值达到最大,为 11.18±1.21。**结论** 开发的新型制备<sup>18</sup>F 多肽分子影像探针策略,能够在温和条件下高效制备<sup>18</sup>F 多肽分子影像探针和核素荧光双模态探针,探针具有良好的肿瘤摄取值,有望成为新型肿瘤显像剂。

**基金项目** 国家自然科学基金(81971595,81771812);四川大学创新星火项目(2019SCUHQ003);四川大学华西医院学科卓越发展 1·3·5 工程临床研究孵化项目(2020HXFH005)

#### 【0418】PSMA 显像剂 Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH 的自动化合成及初步临床验证 黄政海(北京原子高科股份有限公司) 任超 胡桂兰 霍力

通信作者 霍力,Email: huoli@pumch.cn

**目的** 使用 AllinOne 合成模块自动化合成前列腺特异膜抗原(PSMA)显像剂 Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH,并进行初步临床验证。**方法** 在 AllinOne 合成模块上,以 PSMA-BCH 为前体,在醋酸-醋酸钠缓冲溶液体系中,与氟-18 离子及 AlCl<sub>3</sub> 溶液在高温下反应后再经纯化得到 Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH 产品,并对产品进行质量控制检测。同时,对 1 例前列腺癌患者行

Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH PET/CT 显像。**结果** Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH 合成时间为 32 min,不校正合成效率为(34.88±3.11)%(n=6),产品放射化学纯度大于 95%。前列腺癌患者 Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH PET/CT 显像可见前列腺放射性摄取弥漫不均匀异常增高伴盆腔多发淋巴结转移,多发骨转移。**结论** AllinOne 合成模块自动化合成 Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH 简单快捷、重复性好,制备出的 Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH 产品质量符合临床要求,为推动 Al<sup>18</sup>F-PSMA-BCH 在临床上的应用提供支持。

#### 【0419】颗粒酶 B 响应型 PET 显像探针用于癌症免疫治疗早期疗效评价 付加煜(江苏省原子医学研究所、国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室;南京医科大学药学院核药学系) 邱玲 林建国

通信作者 林建国,Email: linjianguo@jsnm.org

**目的** 设计合成靶向颗粒酶 B 的 PET 分子探针 [<sup>18</sup>F]SF-M-14,探讨其监测癌症免疫治疗早期疗效的作用。**方法** 通过化学合成探针标记前体 [<sup>19</sup>F]SF-M-14,并利用离子交换法进行放射性标记。通过体外酶切实验验证 [<sup>19</sup>F]SF-M-14 靶向颗粒酶 B 的特异性。通过高效液相检测 [<sup>18</sup>F]SF-M-14 在 PBS 和小鼠血清中的稳定性。利用 Western blot 实验检测 4T1 小鼠乳腺癌细胞在与 T 淋巴细胞共培养前后的颗粒酶 B 表达水平变化,通过细胞摄取实验在细胞水平分析 [<sup>18</sup>F]SF-M-14 准确检测颗粒酶 B 表达水平的能力。通过 PET 显像评估 [<sup>18</sup>F]SF-M-14 在活体水平准确监测 4T1 荷瘤小鼠免疫治疗早期疗效的能力。通过免疫荧光染色分析免疫治疗前后肿瘤组织的颗粒酶 B 的表达水平。**结果** 成功合成和表征了 [<sup>19</sup>F]SF-M-14,并成功进行放射性标记获得探针 [<sup>18</sup>F]SF-M-14。酶切实验结果表明探针能够成功被颗粒酶 B 识别剪切,探针在 PBS 和小鼠血清中 4 h 内均稳定,保持放射性化学纯度>95%。细胞摄取实验证明探针能够特异性地被颗粒酶 B 高表达的细胞高摄取并能够自组装而滞留,在与 T 淋巴细胞共培养前后的 4T1 细胞中的最大摄取相差 4 倍。PET 显像结果表明 [<sup>18</sup>F]SF-M-14 在免疫治疗响应的 4T1 荷瘤小鼠肿瘤部位有明显的显像,肿瘤最大摄取约为 5%ID/ml,而未治疗和未响应的小鼠肿瘤则无明显放射性信号的浓聚。**结论** 探针 [<sup>18</sup>F]SF-M-14 可在体外及细胞水平上特异性地靶向颗粒酶 B,且在体外具有良好的稳定性。探针能够通过 PET 显像能够准确检测体内颗粒酶 B 的表达水平,从而准确区分免疫治疗响应和未响应的肿瘤,具有临床应用前景。

**基金项目** 国家自然科学基金(22076069);江苏省自然科学基金(BK20201135);江苏省卫生健康委员会重大项目(ZDA2020007);无锡市科技发展基金(Y20212013)

#### 【0420】<sup>18</sup>F]FECNT-d4 小动物 PET 显像检测不同损伤程度 PD 动物模型的实验研究 唐婕(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 刘春仪 方毅 胡潜岳



李庆明 陈正平

通信作者 陈正平, Email: chenzhengping@jsinm.org

**目的**  $^{18}\text{F}$ -N-(2-氘代氟乙基)-2 $\beta$ -甲酯基-3 $\beta$ -(4-氯苯基)去甲基托烷( $^{18}\text{F}$ )FECNT-d4 是一种新型的靶向多巴胺转运体(DAT)的氘代正电子显像药物。本研究采用 6-羟基多巴(6-OHDA)诱导的不同严重程度帕金森病(PD)动物模型,进行 $^{18}\text{F}$ )FECNT-d4 小动物 PET 显像研究,探讨 $^{18}\text{F}$ )FECNT-d4 用于评价脑内多巴胺(DA)神经元受损程度、DAT 功能变化水平的可行性。**方法** 首先采用 6-OHDA 脑立体定位注射方法制备轻( $n=9$ )、中( $n=11$ )、重( $n=10$ )三种不同程度 PD 模型大鼠及对照组( $n=6$ )。术后 4 周,各组大鼠尾静脉注射 $^{18}\text{F}$ )FECNT-d4 (22.2 MBq/ml, 0.5 ml),于 15~35min 进行 microPET 静态成像,对 PET 结果进行定量分析,计算大鼠损毁侧与未损毁侧靶部位纹状体标准摄取值(SUV)之比。采用转圈、旷场实验评价大鼠运动功能。各组大鼠断颈处死取脑组织,检测脑内纹状体 DA 及其代谢产物含量;脑组织经冷冻切片后,进行免疫组化分析,检测纹状体酪氨酸羟化酶(TH)表达水平及黑质 TH 阳性细胞数量。最后,对显像结果与生化、病理、行为学指标进行相关性分析。**结果** PET 定量分析结果显示,与对照组相比(SUV 损毁侧/SUV 未损毁侧 =  $1.00 \pm 0.06$ ),轻度( $0.87 \pm 0.6$ ,  $P=0.0043$ )、中度( $0.77 \pm 0.14$ ,  $P=0.001$ )及重度损毁组( $0.37 \pm 0.20$ ,  $P<0.001$ )脑内摄取呈现不同程度的降低。相关性分析显示,microPET 结果与大鼠纹状体内 DA 含量、TH 表达水平及黑质 TH 阳性细胞数量具有良好的相关性( $r=0.9180$ 、 $0.9500$  和  $0.9169$ , 均  $P<0.001$ )。同时,脑内纹状体放射性摄取与大鼠自主运动时间、运动距离呈正相关,而与阿扑吗啡诱导的侧转圈行为呈负相关。**结论**  $^{18}\text{F}$ )FECNT-d4 PET 显像能够显示不同程度 PD 大鼠脑内多巴胺转运体密度的变化情况,PET 显像结果与行为学、生化、病理结果均具有相关性。本研究结果证实, $^{18}\text{F}$ )FECNT-d4 作为新型 DAT 正电子探针,对于脑内 DAT 功能受损程度的评价具有准确性与灵敏度。本研究为 $^{18}\text{F}$ )FECNT-d4 应用于 PD 的早期诊断和病程分级提供了有效证据,为临床应用提供了必要的临床前数据支持。

**基金项目** 国家自然科学基金(82172054);江苏省自然科学基金(BK20201133);无锡市中医药管理局科技项目(ZYKJ202115)

**[0421]PET 分析、人体剂量测定和体内 ACE2 表达的生物分布:对 COVID-19 易感器官的影响** 丁缙(北京大学肿瘤医院核医学科) 王紫蕾 金红军 杨兴 杨志 朱华

通信作者 朱华, Email: zhuhuaBCH@pku.edu.cn

**目的** 新冠肺炎病毒 SARS-CoV-2 感染人类呼吸道上皮细胞,并通过刺突蛋白与人体细胞上的血管紧张素转换酶 2(ACE2)受体特异性结合进一步感染人体。然而,ACE2 在体内的定量、动态检测和体内分布缺乏必要的数据。ACE2

的新型环肽配体 DX600 以 $^{68}\text{Ga}/^{64}\text{Cu}$  成功标记。本研究通过 PET 描述了 $^{68}\text{Ga}$ -DX600 探针的剂量测定和生物分布的首次人体评估,以初步探究病毒通过体内 ACE2 感染的生理机制。**方法** 商购的 DX600 在 95℃ 下 $^{68}\text{Ga}$  的 HCl 淋洗液孵育 15min 进行放射性标记,产品的纯化纯度超过 99%。随后在小鼠、大鼠和兔中进行 $^{68}\text{Ga}$ -DX600 的 PET/CT/MR 显像并定量分析作为临床前研究。20 名志愿者(女 11 名,男 9 名)在给予 2.22-2.96MBq/kg 的 $^{68}\text{Ga}$ -DX600 后进行注射后 0-40min 的动态 PET/CT,以及 90 和 180min 的静态 PET/CT 或 PET/MR 扫描。根据各时间点描绘 ROI 的 SUV,绘制时间-活性曲线(TAC),半定量评价探针的生理活性和生物分布。使用 OLINDA/EXM 1.1 和 QDOSE 剂量学软件以及剂量计算器 IDAC-Dose 2.1 评估吸收剂量。**结果**  $^{68}\text{Ga}$ -DX600 在动物模型中的生物分布表现为高放射性在血池中迅速积聚,注射 $^{68}\text{Ga}$ -DX600 后 5min,放射性已集中在肾脏。经放射性剂量计算得到 $^{68}\text{Ga}$ -DX600 临床上每 100MBq 给药活度的有效剂量为 ( $1.4 \pm 0.2$ )mSv。因此,诊断性 $^{68}\text{Ga}$ -DX600 PET 扫描的辐射负担远低于广泛用于临床诊断的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 扫描的辐射负担。**结论** 肾脏的高对比度有利于临床诊断 SARS-CoV-2 如何影响人体器官和疾病的分期诊断。此外, $^{68}\text{Ga}$ -DX600 的低辐射负荷保证了患者的安全。本研究表明, $^{68}\text{Ga}$ -DX600 是人体 ACE2 轮廓无创显像的有希望的候选者。

**[0422]肿瘤浸润 CD8<sup>+</sup> T 细胞特异性分子探针 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 的临床转化研究** 王燕(苏州大学附属第一医院临床药理研究室) 郑梦 赵善东 王超 桑士标 缪丽燕

通信作者 缪丽燕, Email: miaolysuzhou@163.com

**目的** 在前期临床前研究基础上,对肿瘤浸润 CD8<sup>+</sup> T 细胞特异性分子探针 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 开展临床 PET/CT 显像研究,考察其在肺癌患者体内分布、代谢及安全性特征。**方法** 入组 7 例肺癌患者,基于纳米抗体 SNA006 化学量设置 3 个剂量组(0.1mg、0.3mg 和 0.8mg),每个剂量组 2-3 例,静脉注射 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 (约 150MBq)后 15、60 和 120min 行全身 PET/CT 显像,PMOD 软件分析示踪剂在肿瘤、脾脏、肝脏、淋巴结等感兴趣区域的动态分布情况;并在给药前及给药后 2、5、10、30、50 和 100min 采血样 2ml 行全血和血清  $\gamma$  计数,计算全血和血清放射性摄取 SUV,利用 Winnonlin 软件拟合代谢参数;同时结合全身各组织分布和代谢情况,利用 OLINDA 软件计算体内吸收剂量。进一步地,与术后肿瘤样本病理 CD8 免疫组化染色结果进行相关性分析,考察示踪剂 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 PET 显像对肿瘤浸润 CD8<sup>+</sup> T 细胞的定量性能。**结果** 新型 CD8<sup>+</sup> T 细胞特异性纳米抗体示踪剂 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 在 7 例肺癌患者中安全性良好,无不良反应。 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 在 7 名志愿者全血和血清清除迅速( $t_{1/2}<30\text{min}$ )。示踪剂在肺癌患者中分布情况与注射的抗体量相关,在各剂量组中脾脏显示出最高的放射性浓聚,其次是膀胱, $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006

主要通过肾脏排泄。肝脏在低剂量组(100 $\mu$ g)中摄取较高,60min 时  $SUV_{max}$  为 12.03 和 16.11,随着纳米抗体剂量(800 $\mu$ g)的增加而显著降低( $SUV_{max}$  为 6.64 $\pm$ 1.29)。 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 也在骨髓和个别淋巴组织中浓聚,在心脏、正常肺组织、脑和肌肉中的几乎无摄取。与正常肺组织相比,注射 15min 时即可看到肺部肿瘤有特异性浓聚,随后在 2h 内均为平台期,且肿瘤部位 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 PET 显像 VOI 摄取( $SUV_{mean}$ )与术后整个肿瘤组织大病理 CD8 免疫组化染色的阳性细胞表达量之间存在线性相关( $R^2 = 0.757, P = 0.011$ )。 $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 在 3 例肺癌患者中的吸收剂量为(0.035 $\pm$ 0.009) mSv/MBq。结论  $^{68}\text{Ga}$ -NODAGA-SNA006 PET/CT 显像可在肺癌患者中即时定量肿瘤组织 CD8<sup>+</sup> T 细胞的浸润情况,安全性好,体内清除快,靶向性明确,定量准确,最佳显像时间短,有望实现肿瘤免疫治疗过程中 CD8<sup>+</sup> T 细胞浸润动力学监测,用于肿瘤免疫治疗患者筛选,疗效评估,治疗方案优化等个体化精准用药指导。

致谢 国家自然科学基金(82104318);江苏省原子医学研究所的支持;苏州智核生物有限公司提供的新型靶向人 CD8 单域抗体

#### [0423] 高体外稳定性 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 的临床前评估及初步临床转化研究:HER2 靶向 $^{18}\text{F}$ 标记 Nanobody PET 示踪剂

秦雪(贵州大学医学院;北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 郭晓轶 刘天宇 李立强 马小攀 朱华 贾兵 杨志

通信作者 杨志,Email: pekyz@163.com

目的 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA 标记方法已成为 $^{18}\text{F}$  标记热敏感生物分子重要方法之一。然而,目前相关临床转化报道较少。在此,我们首次进行了 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA 标记的抗 HER2 纳米抗体 MIRC213 的临床前研究以及初步的临床转化研究。方法 通过 E. Coil 系统生产 HER2 纳米抗体 MIRC213,并与 ( $\pm$ )-H3RESCA-Mal 偶联得到 RESCA-MIRC213,通过室温下 $^{18}\text{F}$  放射标记得到 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 分子探针。采用 Radio-HPLC 法测定分子探针的放化纯和体外稳定性。使用 HER2 阳性卵巢癌 SK-OV-3 及胃癌 NCI-N87 细胞,HER2 阴性乳腺癌 MCF-7 细胞以及动物模型,进行细胞摄取、细胞结合实验、体内分布、肿瘤靶向性、安全性以及辐射剂量等方面的研究。临床研究纳入 6 例乳腺癌患者(No. 2021KT108),每例患者注射 222 $\pm$ 18.5 MBq [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 后,分别于注射探针后 2 h 和 4 h 行 PET/CT 检查。所有患者 1 周内行 [ $^{18}\text{F}$ ]-FDG PET/CT 对比检查。对 ROI 进行 SUV 分析。结果 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 室温下 20 分钟内即可制备完成,放射化学产率为(50.48 $\pm$ 7.6)%,放化纯为 98%( $n > 10$ )。该分子探针在 PBS(放化纯 88%)和 5% HSA(92%)体系中 6 h 内仍高度稳定。 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 在 NCI-N87 细胞中 2 h 的细胞摄取为

(11.22 $\pm$ 0.60) %IA/105,在 SK-OV-3 细胞中 Kd 值为(1.23 $\pm$ 0.58) nM。 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 的 Micro-PET 显像可以明显区分 SK-OV-3、NCI-N87 肿瘤与 MCF-7 肿瘤。同时,在 SK-OV-3 模型中共注射 1mg 冷 MIRC213 后 2 h,肿瘤摄取明显降低[(4.73 $\pm$ 1.18)与(1.70 $\pm$ 0.13) %ID/g,  $P < 0.05$ ],表现出良好的特异性靶向能力和亲和力。在初步临床试验中,所有患者均未出现明显药物相关不良反应。 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 主要分布在泪腺、腮腺、颌下腺、甲状腺、胆囊、肾脏、肝脏和肠道等部位,所有肿瘤患者的骨骼也未见明显放射性浓聚(骨本底:  $SUV_{max}$  0.84)。 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 在 HER2 阳性病灶的摄取明显高于 HER2 阴性病灶( $SUV_{max}$ : 3.62 $\pm$ 1.56 与 1.41 $\pm$ 0.41,  $P = 0.001$ ),FDG 在 HER2 阳性病灶和 HER2 阴性的摄取未见明显差异( $SUV_{max}$ : 10.72 $\pm$ 7.41 与 8.99 $\pm$ 5.00,  $P = 0.550$ )。结论 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 反应条件温和,标记率高,体内外稳定性较好,对 HER2 阳性模型具有较好地亲和力和靶向性。初步临床转化的结果表明 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 PET/CT 是安全有效的 HER2 靶向阳性肿瘤显像。表明 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-RESCA-MIRC213 是一种极具潜力的 HER2 阳性肿瘤的无创诊断新型 PET 示踪剂,为 HER2 阳性肿瘤患者早期筛选、疗效评价、预后评估提供了一种有利的检测方法。

#### [0424] $^{124}\text{I}$ 标记 CLDN18.2 靶向的 scFv-Fc 分子探针构建及肿瘤显像研究

李大鹏(贵州大学医学院;北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 李红俊 钱雪明 杨志 朱华

通信作者 杨志,Email: pekyz@163.com;朱华,Email: zhuhuaBCH@pku.edu.cn

目的 构建 $^{124}\text{I}$  标记的 CLDN18.2 靶向的 scFv-Fc 抗体分子探针,并通过 micro-PET/CT 对构建的 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 探针在肿瘤动物模型中代谢和分布状态进行初步评价。方法 通过 NBS (N-Bromosuccinimide)法对 scFv-Fc 抗体进行 $^{124}\text{I}$  标记,产物通过预处理的 PD-10 脱盐柱进行纯化,获得高纯度的 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 分子探针。通过放射性薄层扫描(radio-TLC)检测 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 标记率、放射化学纯度。对 0.01 mol/L 的 PBS 缓冲液(pH=7.4)和 5% HSA 溶液中 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 的放射化学纯度进行检测,评价 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 分子探针体外稳定性。建立人胃癌细胞株 BGC823 和高表达 CLDN18.2 蛋白的人胃癌细胞株 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 的荷瘤小鼠模型。取约 100  $\mu\text{Ci}$   $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 探针尾静脉注射到 BGC823 和 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠中,对照组 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠同时注射 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 和 100 倍摩尔量的 scFv-Fc 抗体,分别于注射后 24、48、72、96 h 进行 microPET/CT 显像,选取显像结果中感兴趣的组织器官  $SUV_{max}$  进行统计,所得数据均通过 GraphPad Prism 9 软件进行处理。结果 通过 NBS 法标记获得 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 放射性分子探针,标记率为(85.6 $\pm$ 8.1)%,放射化学纯度为(98.1 $\pm$

1.9)%。 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 在 0.01 mol/L PBS 溶液 (pH=7.4) 和 5% HSA 溶液中放射化学纯度随时间延长逐渐降低,96 h 时放射化学纯度分别为 (94.2±2.0)% 和 (93.1±2.0)%。micro-PET/CT 显像结果示,24 h 时 $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 在荷瘤鼠中主要聚集在心脏和肝脏组织部位,在 BGC823 荷瘤鼠中肿瘤摄取不明显,BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠肿瘤中存在明显的浓聚,肿瘤 SUV<sub>max</sub> = 1.64±0.03,高于 BGC823 荷瘤鼠肿瘤 SUV<sub>max</sub> (1.01±0.01,  $P<0.001$ ) 和 scFv-Fc 共注射 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠肿瘤 SUV<sub>max</sub> (1.39±0.05,  $P=0.005$ )。72 h 时 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠肿瘤 SUV<sub>max</sub> 到达最大值 1.72±0.01,显著高于同时相 BGC823 荷瘤鼠肿瘤 SUV<sub>max</sub> (1.31±0.02,  $P<0.001$ ) 和 scFv-Fc 共注射 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠肿瘤 SUV<sub>max</sub> (0.85±0.05,  $P<0.001$ )。在所有时相中 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠肿瘤 SUV<sub>max</sub> 均显著高于 BGC823 荷瘤鼠组 ( $P<0.05$ ) 和 scFv-Fc 共注射 BGC823<sup>CLDN18.2</sup> 荷瘤鼠组 ( $P<0.005$ )。结论  $^{124}\text{I}$ -scFv-Fc 分子探针标记简单迅速,标记率高,稳定性好,在荷瘤鼠模型中具有良好的 CLDN18.2 靶向性,有望对 CLDN18.2 表达肿瘤的临床诊断发挥重要作用。

#### 【0425】CADD 辅助新型靶向 PD-L1 环肽设计及其显像研究 葛书山(苏州大学附属第一医院核医学科) 邓胜明 桑士标

通信作者 邓胜明,Email:dshming@163.com 桑士标,Email:sshibiao@163.com

**目的** 通过计算机辅助药物设计(CADD)技术,指导新型 PD-L1 大环肽显像剂的研发,实现肿瘤组织中 PD-L1 表达水平的无创、实时和定量监测。**方法** 通过 CADD 技术探究了环肽 71(PD-L1 大环肽抑制剂)与 PD-L1 蛋白的结合模式,发现环肽中合理的 Linker 结合位点,引入合适的 Linker 和金属螯合片段,设计并合成新型放射性 PD-L1 大环肽配体。随后,利用 $^{68}\text{Ga}$  标记 PD-L1 大环肽前体,并检测核素 $^{68}\text{Ga}$  的标记率、小分子探针的放化纯、比活度以及体外稳定性;检测其与 A375-hPD-L1 肿瘤细胞的结合情况以及特异性;对其在 PD-L1 表达水平不同的肿瘤细胞荷瘤裸鼠模型中的体内分布及显像进行定量研究。**结果** 基于上述的理论研究基础,设计并合成了新型大环肽 G-1,结合亲和力实验表明其与 PD-L1 蛋白具有强相作用(KD 值为 9.98 nM)。对其进行 $^{68}\text{Ga}$  标记,标记率>97%,放化纯>98%。细胞摄取实验表明, $^{68}\text{Ga}$ -G-1 在  $1\times 10^5$  的 A375-PD-L1 细胞中摄取率为 3.43%,而在  $2.5\times 10^5$  的细胞中摄取率达到了 6.85%。然而在 A375 细胞中,无论细胞数目如何,其基本没有摄取。PET 显像结果表明, $^{68}\text{Ga}$ -G-1 能够特异性地在 A375-PD-L1 异种移植瘤中持续聚集。组织分布实验基本与显像结果一致,注射后半小时, $^{68}\text{Ga}$ -G-1 在 A375-PD-L1 肿瘤部位的摄取值为 (4.16±0.80)%ID/g,而在注射 500 倍 G-1 阻断组中,其摄取值为 (1.84±0.24)%ID/g。此外, $^{68}\text{Ga}$ -G-1 在肝脏和肾脏中具有较高的摄取,推测环肽前体的疏水性过高导致其通过肝脏和肾脏代谢。因此,需通过 CADD 技术指导 G-1 进一步结构优

化,获得更高的亲和力以及亲水性,用于肿瘤组织中 PD-L1 的无创显像。**结论** 通过 CADD 模拟技术开发了一类新型 PD-L1 大环肽显像剂,其可作为潜在的 PD-L1 显像剂用于 PD-L1 阳性肿瘤显像。

#### 【0426】 $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 纳米探针的制备及初步分子影像研究 文丽(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、湖北省分子影像重点实验室) 夏雷 任亚楠 郭倩 王培 杨志 江大卫

通信作者 江大卫,Email:daweijiang@hust.edu.cn;杨志,Email:pekyz@163.com;

**目的** 利用生物黑色素纳米平台,构建一种新型的 PSMA 特异性靶向纳米探针(P137-PEG-UMNPs),同时标记长半衰期正电子核素 $^{124}\text{I}$ ,并进行初步的分子影像研究。**方法** 通过生物来源有机黑色素纳米颗粒(UMNPs),并使用两端具有氨基的 PEG5000 对其表面进行修饰,偶联高特异性靶向的成纤维细胞活化蛋白小分子抑制剂 P137-SH。采用动态光散射(DLS)、透射电镜(TEM)、电荷对纳米粒子进行充分形貌表征。而后使用溴代琥珀酰亚胺(NBS)作为氧化剂进行长半衰期核素 $^{124}\text{I}$ 的原位标记,获得了相应的具有 PET 显像功能的 $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 纳米载体。而后使用 $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 进行体外细胞实验及正常昆明小鼠体内药代动力学研究,同时构建 PSMA 高表达的 LNCap 肿瘤模型并进行 $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 肿瘤显像研究。**结果**  $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 的放化纯可达 98%以上,且体外稳定性良好。细胞阻断实验结果显示, $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 探针在 22RV1、PC-3 在 2h 摄取占比分别为 (2.87±0.52)%、(1.16±0.14)%,体外细胞抑制摄取实验初步证明 $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 在 PSMA 表达的 22RV1 细胞的摄取源自对 PSMA 的特异靶向性。体内药代动力学实验结果显示 $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 的药代动力学公式为 %ID/g = 2.424 + 37.63 × exp(-1.657t) + 18.27 × exp(-0.052t),药物分布相和清除相的生物半衰期分别为 0.418h 和 12.66h。MicroPET 显像及感兴趣区域半定量分析结果证明探针在 LNCap 荷瘤鼠显像分布集中在肝脏、脾脏及肿瘤部位。**结论**  $^{124}\text{I}$ -P137-PEG-UMNPs 纳米探针具有标记长半衰期核素的能力,并可用于 LNCap 肿瘤模型 PET 显像,为其进一步构建多模态显像探针提供实验依据。

#### 【0427】转位蛋白 18 kDa (TSPO) PET 探针 $^{18}\text{F}$ -LW223 在非人灵长类动物体内的药代动力学模拟及临床转化探索 谭志强(暨南大学附属第一医院核医学科) 张少娟 冉汶青 廖恺 董陈晨 王璐 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 转位蛋白 18 kDa(TSPO)PET 可应用于早期无创检测神经炎症,是脑卒中、AD、亨廷顿氏病等多种中枢系统疾病研究的重要工具。 $^{18}\text{F}$ -LW223 对人体 rs6971 基因多态性非敏感,是一种具有良好的转化研究价值新型 TSPO PET 探针。本研究拟基于非人灵长类动物进行  $^{18}\text{F}$ -LW223 的临床

前评价和血-脑动力学模拟研究,并尝试进行人脑显像以进一步探索<sup>18</sup>F-LW223 的临床应用价值。**方法** 进行<sup>18</sup>F-LW223 自动化合成测试,并评价其体外稳定性、脂溶性、血浆代谢稳定性。通过脑部基线与前阻断 PET 显像实验,评价<sup>18</sup>F-LW223 在非人灵长类动物脑内的靶点结合特征。通过动脉采血结合动态 PET 数据采集,利用单房室模型(1TCM)、二房室模型(2TCM)及图像分析模型(Logan Plot)对数据进行动力学模拟分析。此外,在两名健康人类志愿者中进行脑部动态 PET 显像,初步评价<sup>18</sup>F-LW223 的临床应用效能。**结果** 以(33.3±6.5)%(*n*=11)的非衰减校正产率实现了<sup>18</sup>F-LW223 的自动化合成,放射性比活度为(1.8±0.7)Ci/μmol(*n*=11)。<sup>18</sup>F-LW223 在 4h 测试周期内,放射性结构稳定。LogD7.4 测定为 2.31±0.13(*n*=6),*f<sub>p</sub>* 值为 5.80±1.42%(*n*=6)。注药后 90min,血浆内<sup>18</sup>F-LW223 母体分数保留约 40%。<sup>18</sup>F-LW223 在非人灵长类脑部成像中表现出良好的透脑性,注药后约 1min,全脑 SUV 峰值约 2.03g/ml,随后缓慢洗脱。经 PK11195 前阻断后,洗脱加快,SUV 峰下面积减低约 30%,表明<sup>18</sup>F-LW223 对 TSPO 具有特异性、可逆性结合。2TCM 为<sup>18</sup>F-LW223 血-脑动力学分析的最佳拟合模型。全脑传递速率常数(*K*<sub>1</sub>)和总体分布容积(*V*<sub>T</sub>)分别为(0.10±0.01)ml/cm<sup>3</sup>/min 和(2.30±0.17)ml/cm<sup>3</sup>。*V*<sub>T</sub> 时间稳定性分析结果显示,*V*<sub>T</sub> 值在动态扫描 60min 后达到相对稳定。在健康人类脑中,<sup>18</sup>F-LW223 在脑内表现为非特异性轻度摄取,各脑区间的 SUV 差异没有统计学意义。**结论** 本研究实现了新型 TSPO PET 探针<sup>18</sup>F-LW223 的高产率自动化合成,其体内、外测试结果良好。2TCM 能很好地描述<sup>18</sup>F-LW223 的血-脑动力学特征。此外,对健康志愿者进行脑部动态显像初步探索了<sup>18</sup>F-LW223 的临床转化价值。后续将该探针应用于神经炎症性疾病人群的研究,将有助于进一步确定其定量评估 TSPO 表达的应用价值。

**[0428] 新型 CYP46A1 探针<sup>18</sup>F-CYP2108 合成和临床前、临床影像研究** 韦会议(暨南大学第一附属医院核医学科,回旋加速器和 PET 放射性药物中心) 魏俊杰 王璐

通信作者 王璐,Email: l\_wang1009@foxmail.com

**目的** 脑胆固醇稳态异常已广泛涉及神经病理学。尽管在哺乳动物大脑中胆固醇生物学调控机制复杂,但过量的神经元胆固醇可以通过细胞色素(P450)胆固醇羟化酶 46A1(CYP46A1)的代谢来清除。虽然目前还没有可视化人脑中胆固醇代谢的方法,但一种通过 CYP46A1 定量测量大脑胆固醇代谢程度的非侵入性技术可以广泛地影响疾病的诊断和使用靶向治疗的方案。**方法** 通过构效关系研究,确定并合成目标分子结构。随后,对目标分子进行放射性核素<sup>18</sup>F 标记。利用啮齿类动物进行体外放射自显影(ARG)研究以及 PET 影像研究(扫描时间:0-60 min),以评价该探针的药代动力学性质;通过阿尔茨海默病(3xTg-AD)模型小鼠和正常对照小鼠研究二者脑内胆固醇代谢差异。根据基

线和预抑制实验,利用非人灵长类动物脑 PET 显像研究探针的特异性,并利用二房室模型(2T-CM)进行动力学模拟。招募志愿者(4 男 4 女)进行人脑 PET 显像(扫描时间:0-90 min),获得探针在人脑内分布情况以及性别差异下 CYP46A1 的表达量差别。**结果** 利用硼酸酯(Bpin)方法成功标记探针<sup>18</sup>F-CYP2108,并实现了自动化合成(非衰减校正产率为 20%,比活度为 2.7 Ci/μmol,纯化纯>99%)。ARG 研究显示,在丘脑、纹状体、皮质检测到高放射性聚集,与 CYP46A1 表达一致。大鼠动态 PET 影像显示,该探针可快速通过血脑屏障,并呈现差异性分布;对比正常对照小鼠,阿尔茨海默病(3xTg-AD)模型小鼠脑内<sup>18</sup>F-CYP2108 摄取增高。非人灵长类动物抑制剂剂量依赖实验显示,脑内感兴趣区探针放射量与抑制剂浓度呈负相关。此外,临床研究结果表明,与同龄男性相比,女性通过 CYP46A1 清除胆固醇的基线明显更高。**结论** 本研究成功标记了新型含芳香氟结构的 CYP46A1 靶向型 PET 探针<sup>18</sup>F-CYP2108。对该探针进行了全面的体内外影像研究,证明其具有高过脑量、亲和力、选择性、特异性和较好地药代动力学特性,说明了使用 PET 评估胆固醇代谢的巨大潜力,并建立了 PET 作为无创评估胆固醇稳态的敏感工具,有望为患者提供新的诊疗手段。

**[0429] <sup>68</sup>Ga-HBED-CC-exendin-4 和 <sup>68</sup>Ga-NOTA-exendin-4 PET/CT 对胰岛素瘤诊断价值的比较** 李林璘(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科、疑难重症及罕见病国家重点实验室、核医学分子靶向诊断与治疗北京市重点实验室) 王国昌 朱霖 孔繁渊 朱朝晖

通信作者 朱朝晖,Email:13611093752@163.com

**目的** 使用一种新型 GLP1 受体靶向放射性示踪剂<sup>68</sup>Ga-HBED-CC-exendin-4,通过 PET/CT 显像,评估其在胰岛素瘤患者体内的器官生理性分布和肿瘤病灶检出效能,并与目前常用的 GLP1 受体靶向放射性药物<sup>68</sup>Ga-NOTA-exendin-4 进行头对头比较研究。**方法** 制备 HBED-CC-exendin-4 冻干药盒以简化放射性标记步骤,并加入不同量的<sup>68</sup>Ga-GaCl<sub>3</sub> 盐酸溶液进行放射性标记测试。经伦理委员会审批后,共纳入 16 例内源性高胰岛素性低血糖患者,所有患者均签署书面知情同意,并根据标准方案进行了增强 CT/MRI 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 成像。患者于连续 2 d 内随机进行<sup>68</sup>Ga-NOTA-exendin-4 和<sup>68</sup>Ga-HBED-CC-exendin-4 PET/CT 检查,采集时间点为注射后 50 min,分别测量各个时间点器官(血池、肝脏、胰腺、肾脏、膀胱)SUV<sub>mean</sub>、肿瘤病灶 SUV<sub>max</sub>,对 2 种药物进行配对比较。**结果** 在招募的 16 例患者中,14 例有经影像学研究证实的胰岛素瘤,其中 7 例接受了手术,肿瘤样本被病理证实为胰岛素瘤。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 在这组患者中显示出 36.4%(4/11)的低灵敏度。增强 CT/MRI 的灵敏度分别为 83.3%(10/12)和 66.7%(4/6)。<sup>68</sup>Ga-HBED-CC-exendin-4 和<sup>68</sup>Ga-NOTA-exendin-4 PET/CT 在胰岛素瘤检出中表现一致,14 例患者的 16 个胰岛素瘤均被检

出。注射后 50 min 内, $^{68}\text{Ga}$ -HBED-CC-exendin-4 PET/CT 上的肿瘤摄取明显低于 $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-exendin-4 PET/CT ( $\text{SUV}_{\text{max}}$   $19.7 \pm 9.6$  与  $32.2 \pm 15.1$ ,  $P=0.014$ ), 但 [ $^{68}\text{Ga}$ ] Ga-HBED-CC-exendin-4 的肾脏摄取比后者降低 ( $\text{SUV}_{\text{mean}}$   $59.7 \pm 10.6$  与  $42.6 \pm 6.5$ ,  $P < 0.0001$ )。结论  $^{68}\text{Ga}$ -HBED-CC-exendin-4 具有作为一种新型胰岛素瘤显像探针的潜力, 与 $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-exendin-4 相比标记更加方便且具有更低的肾摄取。

**[0430]  $^{68}\text{Ga}$ -P16-093 和  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT 对原发性前列腺癌诊断价值的初步比较** 李林璘(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科、疑难重症及罕见病国家重点实验室、核医学分子靶向诊断与治疗北京市重点实验室) 王国昌 朱霖 孔繁渊 朱朝晖  
通信作者 朱朝晖, Email: 13611093752@163.com

**目的** 使用新型 PSMA 靶向放射性示踪剂 $^{68}\text{Ga}$ -P16-093, 通过 PET/CT 显像评估其在原发性前列腺癌患者中的肿瘤病灶检出效能, 并与另一种 PSMA 靶向放射性药物 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 进行初步头对头比较研究。**方法** 本研究经伦理委员会审批, 共纳入 30 例经治疗的原发性前列腺癌 (PCa) 患者, 所有患者均签署书面知情同意。患者于 1 周内分别随机进行 $^{68}\text{Ga}$ -P16-093 和 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT 检查, 采集时间点为注射后 50-60 min, 并采用标准摄取值 (SUV) 进行半定量比较和相关分析。**结果**  $^{68}\text{Ga}$ -P16-093 PET/CT 的病灶检出效能显著高于 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT ( $67$  与  $56$ ,  $P=0.002$ ), 特别是对于前列腺内病变 ( $29$  与  $24$ ,  $P=0.025$ ) 和淋巴结转移 ( $23$  与  $17$ ,  $P=0.034$ ) 有更高的检出率。 $^{68}\text{Ga}$ -P16-093 PET/CT 在肿瘤病灶中的放射性摄取更高 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$   $18.3 \pm 14.4$  与  $13.9 \pm 11.8$ ,  $P < 0.001$ ), 在检测前列腺内肿瘤方面也显示出比 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT 更高的灵敏度和特异性 ( $\text{AUC}$   $0.968$  与  $0.872$ ,  $P=0.015$ )。 $^{68}\text{Ga}$ -P16-093 PET/CT 在高危 PCa 患者 (基于 D'Amico 分类) 病灶中的摄取明显高于中低危 PCa 患者 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$   $20.9 \pm 9.9$  与  $8.9 \pm 9.1$ ,  $10.1 \pm 5.2$ ,  $P=0.007$ )。此外, $^{68}\text{Ga}$ -P16-093 PET/CT 所测量的肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  与活检 Gleason 评分 ( $r=0.462$ ,  $P=0.005$ ) 和前列腺特异性抗原 ( $r=0.491$ ,  $P=0.002$ ) 有中度相关性, 并且与肿瘤 PSMA 表达水平显著相关 ( $r=0.732$ ,  $P < 0.001$ )。结论 相比于 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617,  $^{68}\text{Ga}$ -P16-093 PET/CT 具有更高的肿瘤摄取和更好的肿瘤检出能力, 可能更适于原发性 PCa 患者的诊断和分期。

**[0431] 成纤维细胞生长因子受体 1 靶向肽的  $^{18}\text{F}$  标记及 Micro-PET/CT 显像** 陈旻(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科, PET/CT 中心) 韩静雅 赵蒙蒙 赵新明 张敬勉 王建方 张召奇  
通信作者 赵新明 邮箱: xinm\_zhao@163.com

**目的** 成纤维细胞生长因子受体 (FGFR1) 可在多种肿瘤中表达, 现已成为肿瘤精准诊疗重要靶点之一。通过简便

而又无创的方式检测肿瘤 FGFR1 的表达情况, 从而筛选出能获益于 FGFR1 靶向治疗的患者, 已成为临床中亟待解决的问题。本研究旨在用正电子核素 $^{18}\text{F}$  标记 FGFR1 靶向肽, 用分子影像的方法直观化评估荷瘤裸鼠模型中 FGFR1 的表达。**方法** 应用多肽固相合成法合成 FGFR1 靶向肽并与螯合剂 NOTA 偶联, 加用聚乙二醇基团 (PEG2) 改变多肽空间结构, 用 $^{18}\text{F}$  标记以制备 $^{18}\text{F}$ -NOTA-(PEG2)-FGFR1-peptide 新型正电子分子影像探针。用反相高压液相色谱法 (RP-HPLC) 测定探针的标记率、放射化学纯度及体内外稳定性。通过蛋白质免疫印迹实验筛选出高表达 FGFR 不同亚型的细胞株, 研究 $^{18}\text{F}$ -NOTA-(PEG2)-FGFR1-peptide 分子探针在各细胞株中摄取、内化情况的差异。选取对该分子影像探针摄取程度最高的细胞株, 设计过量未标记肽阻断实验及饱和结合实验, 评价受体对探针摄取的亲和力和特异性。对上述细胞株的荷瘤裸鼠行 Micro-PET/CT 显像和体内分布实验, 对比各组荷瘤裸鼠肿瘤部位放射性浓聚程度的差异并评价探针在荷瘤裸鼠各脏器中的分布情况。**结果**  $^{18}\text{F}$ -NOTA-(PEG2)-FGFR1-peptide 纯化率为  $(98.66 \pm 0.30)\%$  ( $n=3$ ), 且具有良好的体内外稳定性。FGFR1 高表达的人膀胱癌 RT-112 细胞株对分子影像探针的摄取率最高, 分子影像探针在各细胞株中内化率的差异无明显统计学意义。RT-112 细胞对分子影像探针 $^{18}\text{F}$ -NOTA-(PEG2)-FGFR1-peptide 的摄取可以被过量未标记肽阻断, 饱和结合实验表明, 分子影像探针 $^{18}\text{F}$ -NOTA-(PEG2)-FGFR1-peptide 对 FGFR1 具有较强的亲和力。Micro-PET/CT 显像及体内分布实验表明, 该分子影像探针经泌尿系统排泄, 主要浓聚于 FGFR1 高表达的肿瘤和器官中, 靶本比高, 具有良好的显像效果。结论  $^{18}\text{F}$ -NOTA-(PEG2)-FGFR1-peptide 分子影像探针在肿瘤 FGFR1 表达水平的评价中具有重要潜力, 在 FGFR1 靶向治疗潜在获益患者筛选、治疗效果预测、疗效评价等方面具有重要意义。**基金项目** 国家自然科学基金面上项目 (82071959), 河北省研究生创新资助项目 (CXZZBS2021075)

**[0432] 靶向 Nectin-4 的双环肽 PET 探针的制备与评估** 张卓晨(北京大学第一医院核医学科) 段小江 任亚楠 夏雷 张晓军 陈雪祺 张建华 朱华 杨兴  
通信作者 杨兴, Email: yangxing2017@bjmu.edu.cn

**目的** Nectin-4 是一种过表达于尿路上皮癌 (UC) 细胞表面的蛋白靶标。靶向 Nectin-4 的抗体偶联药物 (ADC) Padcev (enfortumab vedotin) 于 2019 年 12 月被美国食品和药物管理局 (FDA) 批准治疗局部晚期或转移性尿路上皮癌患者。基于双环肽结构的 Nectin-4 靶向多肽偶联药物 (PDC) 已完成 II 期临床试验, 为了探究 Nectin-4 靶向双环肽作为显像探针先导化合物的可能性, 本课题组开发了一种 $^{68}\text{Ga}$  标记靶向 Nectin-4 双环肽 PET 探针, 并进行其理化性质和体内外评估。**方法** 采用固相合成法制备配体 DXJ188, 并合成异硫氰酸荧光素 (FITC) 标记的配体 FITC-DXJ188。通过免疫印迹实验 (Western Blot) 表征选用尿路上皮癌细胞株中 Nec-

tin-4 丰度,使用 FITC-188 分子进行细胞染色,通过流式细胞术及激光共聚焦显微镜验证尿路上皮癌细胞株中 Nectin-4 丰度。将 DXJ188 加入到含 $^{68}\text{Ga}^{3+}$ 离子的缓冲液中,85°C 下反应 15 min,使用薄层色谱(TLC)测定其放化纯,并评估 $^{68}\text{Ga}$ -DXJ188 的体外稳定性和脂水分配系数。构建荷 SW780(Nectin-4 阳性)瘤及 5637(Nectin-4 阴性)瘤小鼠尾静脉注射探针 60 min 和 120 min 后,进行 micro PET 显像,并与 $^{18}\text{F}$ -FDG 进行对比显像。结果 成功合成目标配体 DXJ188 及 FITC-DXJ188。免疫印迹实验、激光共聚焦显微镜及流式细胞术一致显示 RT-4、SW780 为中高表达细胞株,5637、UMUC-3、T24 为低表达细胞株。放射性标记率为 95%,标记产物 $^{68}\text{Ga}$ -DXJ188 在生理盐水和 37°C 小鼠血清中 2 h 保持稳定。脂水分配系数  $\log P = -2.56$ 。荷瘤小鼠的 micro PET 显示 $^{68}\text{Ga}$ -DXJ188 在血液中迅速被清除,经肾脏排泄出体外;与 $^{18}\text{F}$ -FDG 相比, $^{68}\text{Ga}$ -DXJ188 在 SW780 肿瘤模型中具有更高的肿瘤/肌肉(1 h p. i.:  $10.21 \pm 1.15$  vs  $0.54 \pm 0.19$ ; 2 h p. i.:  $10.64 \pm 1.35$  vs  $0.59 \pm 0.17$ )。结论  $^{68}\text{Ga}$ -DXJ188 靶向尿路上皮癌新型靶点 Nectin-4,具有制备简单、标记率高,可对 Nectin-4 阳性肿瘤部位显像的特点,显像效果优于 $^{18}\text{F}$ -FDG,有望应用于尿路上皮癌的诊断。

**[0433] CLDN 18.2 靶向免疫显像 $^{124}\text{I}$ -18B10 (10L) PET/CT 在实体肿瘤患者的临床转化研究** 王淑静(北京大学肿瘤医院核医学科) 齐长松 丁缙 李丹 章程 朱华 杨志

通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com

目的 研究 CLDN 18.2 靶向  $^{124}\text{I}$ -18B10(10L) PET/CT 显像在实体肿瘤患者中临床显像的安全性及检测实体肿瘤的 CLDN 18.2 表达情况的能力。方法 入组经病理确诊的实体瘤患者进行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 及  $^{124}\text{I}$ -18B10(10L) PET/CT 显像。入组患者在注射 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)前 3 天及后 5 天服用鲁戈氏液封闭甲状腺。 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L) PET/CT 在注射 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)后 2、24、48、72/96h 后进行显像。结果 2021 年 5 月-2022 年 4 月共入组 17 例实体肿瘤患者,包括 12 例胃癌、1 例胆管源性腺癌、4 例胰腺癌,其中 16 例患者原发灶 CLDN 18.2 表达病理检测为阳性,1 例胃癌患者 CLDN 18.2 为阴性。所有患者均进行 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L) PET/CT 显像,均未出现不良反应。 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L) PET/CT 图像显示 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)在心脏、血池、脾中摄取较高,肝脏、肾、骨中中等程度摄取,在脑、肌肉、肺中摄取较低;心脏、脾、肝、肾等器官摄取随时间逐渐降低; $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)在正常胃壁组织未见明显高摄取。肿瘤病灶的摄取  $\text{SUV}_{\text{max}}$  范围为 0.4-19.5。与接受过 CLDN18.2 靶向治疗的病变相比,未接受过 CLDN18.2 靶向治疗的病灶中 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)摄取更高,但这一差异不具有显著统计学意义。两例胃癌患者进行了局部 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)PET/MR,转移淋巴结在 T<sub>2</sub>WI 序列上显示高信号,并显示 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)高摄取。结论 CLDN 18.2 靶向分子探针 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)在实体肿瘤患者临床 PET/CT 显像中

表现出良好的安全性。肿瘤病灶表现出不同水平的 $^{124}\text{I}$ -18B10(10L)摄取。

**[0434] 靶向 G-四链体的 PET 探针 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-NOTA-KR12C 的研制及初步评价** 黄顺(南方医科大学南方医院核医学科,广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 石大志 白鹭 杨雅莉 刘欣然 卢宇靖 吴湖炳

通信作者 吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

目的 G-四链体是一种可以在富含鸟嘌呤(G)的核酸序列中形成的非典型的二级结构,主要位于基因启动子区、端粒末端及基因的突变热点区,在细胞衰老、增殖、凋亡及肿瘤形成中起着重要作用,近年来已成为肿瘤靶向治疗的新兴热门靶点。我们拟构建靶向 G-四链体的 PET 探针 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-NOTA-KR12C 进行肿瘤显像研究。方法 通过固相多肽合成法合成多肽序列,并在 N 端连接 p-SCN-Bn-NOTA 构建标记前体,通过 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF 螯合标记方法合成目标探针 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-NOTA-KR12C;测定探针在体外稳定性及酯水分配系数;利用 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-NOTA-KR12C 在荷瘤鼠 (HuH7、U87MG、Hela、PC-3 等) 中 Micro PET 动态/静态摄取/抑制显像,结合感兴趣区域 (ROI) 时间-活度曲线及探针在昆明鼠体内生物分布数据,研究 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-NOTA-KR12C 的药代动力学性质及作为肿瘤 PET 探针应用潜力。结果 2h 内探针在体外 PBS 稳定,脂水分配系数  $\log P$  为  $-2.41 \pm 0.17$ ; [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-NOTA-KR12C 在 U87MG 荷瘤鼠 Micro PET 2 h 动态成像显示,探针经尾静脉注射后短时间内迅速在体内各个器官组织中分布,清除速度较快,主要经肾脏代谢,少部分经肝脏代谢,与昆明鼠生物分布结果一致;肿瘤摄取明显高于肌肉,并且明显高于脑、心、肺等背景脏器官,HuH7 荷瘤鼠 1h 静态显像肿瘤/肌肉比值为  $12.58 \pm 1.70$ ,在其他肿瘤模型中可以观察到同样阳性显像结果;抑制显像肿瘤摄取明显降低,表明探针肿瘤显像具有特异性。结论 [ $^{18}\text{F}$ ] AIF-NOTA-KR12C 体内外稳定性好,体内主要经肝脏及肾脏代谢,肌肉、肺等背景脏器官摄取低,肿瘤与非靶器官比值较高,可特异性靶向 G-四链体进行肿瘤 PET 显像,具有肿瘤显像及指导靶向 G-四链体治疗的应用潜力。

**[0435] 回旋加速器固体靶生产 $^{68}\text{Ga}$ 及其标记药物的自动化合成** 赵海涛(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 吕春 王成 杜富强 胡周密 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 基于低能医用回旋加速器固体靶系统进行 PET 核素 $^{68}\text{Ga}$ 的生产及其标记药物的自动化合成。方法 通过电沉积将 $^{68}\text{Zn}$ 电镀于靶片表面。依据 $^{68}\text{Zn}(p,n)^{68}\text{Ga}$ 核反应原理,采用 10MeV 医用回旋加速器固体靶系统轰击 $^{68}\text{Zn}$ (30  $\mu\text{A}$ , 30 min)生产 $^{68}\text{Ga}$ ,测定产品的活度、核纯度、半衰期及纯化后金属杂质含量等。利用 $^{68}\text{Ga}$ 分别进行 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 和 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 的自动化合成,并对药物的性状、浓

度、pH、放化纯、无菌和细菌内毒素等进行质量控制分析。**结果**  $^{68}\text{Ga}$  电镀质量为  $(43.71 \pm 0.87) \text{ mg}$  ( $n=35$ ), 照射后  $^{68}\text{Ga}$  产量为  $(10.96 \pm 0.67) \text{ GBq}$ , 测定半衰期为  $(67.64 \pm 0.06) \text{ min}$  ( $n=7$ ),  $\gamma$  能谱仪只检测到 511 keV 能量峰。经纯化获得  $(6.85 \pm 0.12) \text{ GBq}$   $^{68}\text{Ga}$  纯品, 纯化效率为  $(62.46 \pm 0.96) \%$ , Zn 和 Fe 金属杂质含量分别为  $0.18 \pm 0.06$  和  $(1.25 \pm 0.43) \mu\text{g}/\text{GBq}$  ( $n=5$ ), 符合欧洲药典规定。自动化合成各三批  $^{68}\text{Ga}$ -PS-MA-11 和  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE, 其产量 (GBq)、浓度 (GBq/L) 与放化纯 (%) 分别为  $3.54 \pm 0.14$  和  $2.74 \pm 0.20$ 、 $294.97 \pm 11.58$  和  $228.17 \pm 16.32$  及  $99.73 \pm 0.11$  和  $99.45 \pm 0.25$ , 无菌与细菌内毒素检测均合格。**结论** 通过低能医用回旋加速器固体靶系统及自动化纯化与合成模块成功制备高产量、质量合格的  $^{68}\text{Ga}$  核素及其标记药物, 为临床提供有力保障。

**【0436】一种可用于近红外荧光成像和核素靶向治疗的多功能分子探针的构建及性质研究** 贺慧慧 (江南大学附属医院核医学科) 李珂 郁春景

通信作者 郁春景, Email: ycjwxd1978@jiangnan.edu.cn

**目的** 恶性肿瘤已成为我国居民的主要死因, 发展新型肿瘤诊断与治疗方法是当前亟待解决的问题。近红外 (NIR) 荧光成像是一种快速发展的肿瘤诊断方法, 具有组织穿透能力强、分辨率高以及非侵入性等优点。靶向核素治疗对治疗不可手术的肿瘤以及弥散性肿瘤具有优势。临床中, 可同时应用于肿瘤诊断以及治疗的多功能平台极具应有潜力。因此, 本研究拟设计可同时用于近红外荧光显像和靶向核素治疗的多功能平台, 为肿瘤的诊断和治疗提供有效工具。**方法** 鉴于多种肿瘤细胞过表达生物素受体 (BR), 基于近红外花青类染料设计合成了多功能平台 (RT-H2), 分子中引入苯酚基团用于  $^{131}\text{I}$  的标记。选取 HeLa 为 BR 阳性细胞、LO2 为 BR 阴性细胞, 研究 RT-H2 对 BR 的靶向性。通过活体动物成像实验研究 RT-H2 在 HeLa 模型鼠中的肿瘤靶向性。通过 Iodogen 法标记制备 [ $^{131}\text{I}$ ]I-RT-H2, 在 HeLa 细胞和 HeLa 小鼠中验证 [ $^{131}\text{I}$ ]I-RT-H2 对肿瘤细胞以及肿瘤组织的杀伤能力。**结果** 细胞荧光显像及活体动物实验表明, RT-H2 可以选择性地富集在 BR 阳性细胞及肿瘤组织内, 其在动物肿瘤组织滞留时间长达 72 h。 [ $^{131}\text{I}$ ]I-RT-H2 的标记条件为 1.2 个当量 Iodogen, 室温反应 4 min。标记转化率为  $(74 \pm 2.05) \%$ , 放化纯度为  $(95.16 \pm 2.71) \%$ 。MTT 实验表明, [ $^{131}\text{I}$ ]I-RT-H2 可有效地杀伤肿瘤细胞, 剂量为 0.37、0.74 和 1.48 MBq 时, 其对 HeLa 细胞的抑制率分别为 17.27%、22.13% 和 32.94%。在动物模型中, [ $^{131}\text{I}$ ]I-RT-H2 可明显地抑制肿瘤组织的生长。尾静脉注射 1.85 MBq 的 [ $^{131}\text{I}$ ]I-RT-H2, 治疗组的肿瘤体积仅相当于对照组的 33.4%。**结论** 成功制备了一种可用于近红外荧光显像和靶向核素治疗的多功能分子探针 RT-H2。RT-H2 具有优异的 BR 阳性肿瘤靶向性, 其本身可作为 NIR 探针用于肿瘤诊断。RT-H2 经  $^{131}\text{I}$  标记后, 可用于靶向核素治疗, 具有在临床

诊断和治疗中的应用潜力。

**【0437】 $^{177}\text{Lu}$  标记的 NTSR1 靶向肽在荷人胰腺癌裸鼠中的显像及疗效评估** 吴文雨 (南京医科大学附属南京医院核医学科) 俞飞 张露露 张朋俊 王艳荣 王峰  
通信作者 王峰, Email: fengwangcn@hotmail.com

**目的** 评估  $^{177}\text{Lu}$  标记的神经降压素受体 1 (NTSR1) 靶向肽 NT-20.3 用于荷人胰腺癌 (CFPAC-1) 裸鼠肿瘤的显像及治疗效果。**方法** 特异性靶向 NTSR1 的小分子多肽 NT-20.3 经螯合剂 1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四乙酸 (DOTA) 偶联核素  $^{177}\text{Lu}$ , 测定标记率及放化纯, 并考察标记物稳定性。构建人胰腺癌 CFPAC-1 荷瘤鼠模型, 取 25 只模型鼠注射  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 行 microSPECT 显像和生物分布研究; 另取 20 只模型鼠行  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 放射靶向治疗实验; 分为生理盐水组 (A 组)、18.5MBq  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 组 (B 组)、37MBq  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 组 (C 组)、74MBq  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 组 (D 组), 每组 5 只, 观察治疗后 60 d 内模型鼠肿瘤体积变化情况。2 组间比较采用两独立样本  $t$  检验。**结果**  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 标记用时 30min, 标记率为  $(75.07 \pm 3.16) \%$ , 比活度为  $(51 \pm 6.4) \text{ GBq}/\mu\text{mol}$ , 放化纯大于 99%, 在 PBS 和 FBS 体系中 37°C 保温 24h 后放化纯仍 >95%, 体外稳定性好。生物分布结果示,  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 主要经肾脏代谢, 血液清除迅速, 肝、胃、肠、胰、肌、骨、脑等组织摄取均较少; 注射后 1、4、24 和 72h 肿瘤/肌肉摄取比值 (T/M) 分别为  $8.14 \pm 0.97$ 、 $23.16 \pm 2.11$ 、 $18.59 \pm 1.68$  及  $10.09 \pm 1.30$ 。SPECT 显像示, 注射  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 后 0.5~72h, 肿瘤部位可见明显放射性浓聚影, 与生物分布结果一致。 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 治疗后, A 组与 B 组模型鼠的肿瘤体积均快速增加; 而 C 组与 D 组肿瘤体积呈持续降低趋势, 在第 31 天时 C 组与 D 组肿瘤均已肉眼不可见, 且在随后的监测时间内未见复发。**结论**  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-NT-20.3 标记率和放化纯高, 体外稳定性好, 生物分布理想, 能有效靶向胰腺肿瘤内 NTSR1 受体, 对肿瘤生长有明显抑制作用, 有望为晚期靶向治疗耐药或无效的胰腺癌患者提供新的治疗策略。

**【0438】组织蛋白酶 B 靶向多模态探针 BMX 的应用研究** 周廉博 (中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心) 向馨 董楚宁 王云华 马晓伟

通信作者 马晓伟, Email: maixiaowei@csu.edu.cn

**目的** 研究组织蛋白酶 B (CTSB) 靶向多模态分子影像探针 (BMX) 在肿瘤显像的应用方法 **化学合成核素-荧光多模态 BMX 药物前体**, HPLC 进行分离纯化, 使用  $^{18}\text{F}$  进行标记, 对标记药物进行纯化; 针对 HELA、HEPG2、MCF7、U87、B16F10 细胞株进行 CTSB 蛋白表达水平检测, 并对其进行  $^{18}\text{F}$ -BMX 探针摄取实验, 检测其对 BMX 探针摄取能力; 对于多种细胞株进行激光共聚焦拍照, 确认 BMX 探针与 CTSB 抗体发光的共定位; 建立荷瘤鼠 (B16F10 细胞株) 模型, 进行核

素-荧光多模态显像。**结果** HEPG2 和 U87 细胞株及 B16F10 细胞株较其他细胞株 CTSSB 表达水平高,针对此细胞株进行激光共聚焦显像,获得荧光与抗体共定位,获得良好的共定位图像。应用<sup>18</sup>F-BMX 进行细胞摄取实验,得到放射性计数随时间增长而增加。应用 B16F10 细胞株建立荷瘤鼠模型,使用<sup>18</sup>F-BMX 对其进行 PET 显像,获得良好的显像效果。对荷瘤鼠肿瘤进行切除,行冷冻病理切片,进行免疫荧光染色,获得探针与荧光共定位图像。**结论** 部分肿瘤高度表达 CTSSB, BMX 对于 CTSSB 具有良好的靶向性、特异性、敏感性。<sup>18</sup>F-BMX 可用于肿瘤多模态显像,具有放射性和荧光双重特性,适用范围更广。<sup>18</sup>F-BMX 可用于对肿瘤疾病的诊断及预后。此研究正在继续深入,期待探索更多的<sup>18</sup>F-BMX 探针的应用。

**[0439]天然产物毛兰素衍生物 FEE 的<sup>18</sup>F 标记与 MicroPET/CT 显像** 王明伟(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学上海医学院肿瘤学系,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心) 王攀 张丰盛 宋少莉

通信作者 王明伟,Email:wang.mingwei88@163.com

**目的** 天然产物和中药活性成分是新药研发和创制的重要来源之一,而<sup>18</sup>F 等正电子核素标记与 PET/CT 显像在其中尚未获得应有的应用和重视。本文旨在开展天然产物毛兰素衍生物 FEE 的<sup>18</sup>F 标记与 MicroPET/CT 显像。**方法** 系列开展时间、温度、试剂浓度与溶剂等影响<sup>18</sup>F 标记和水解的多种反应参数,优化反应条件,利用 Radio-TLC 检测标记率和水解效率, Radio-HPLC 测量<sup>18</sup>F-FEE 的放射化学纯度,并行<sup>18</sup>F-FEE 的正常 BALB/c 鼠与 HepG2 肿瘤模型鼠的体内生物分布和 MicroPET/CT 显像。**结果** 优化的<sup>18</sup>F 标记反应条件是时间为 10.0 min,温度为 100 °C、前体浓度为 5.0 mg/mL、溶剂为乙腈,优化的水解反应条件是时间 10.0 min、温度 100 °C、盐酸浓度 6.0 mol/L。根据优化条件,成功合成了<sup>18</sup>F-FEE,其放化纯度大于 95%。正常鼠生物分布和 MicroPET/CT 显像显示,<sup>18</sup>F-FEE 主要分布于肝脏、肠道、肾脏和膀胱等代谢组织,心、肺等组织的分布较低。HepG2 肝癌模型 MicroPET/CT 显像发现,<sup>18</sup>F-FEE 长时间弥散分布于肿瘤组织,肿瘤%ID/g<sub>mean</sub>高,注射 60min 后 T/M 大于 10。**结论** 本研究优化建立了天然产物毛兰素衍生物 FEE 的<sup>18</sup>F 标记条件,<sup>18</sup>F-FEE 的合成条件可靠、放化纯度高,在体内主要分布于肝、肠、肾等代谢组织,而且其 HepG2 肿瘤内分布明显,为 FEE 抗肿瘤潜能大、安全耐受性好提供了直观的实验支持,为<sup>18</sup>F 等正电子核素标记与 PET/CT 显像应用于天然活性中药成分及其衍生物作为潜在抗癌药物的评价提供参考。

**[0440]Tau 蛋白显像剂<sup>18</sup>F-AV1451 的自动化合成及初步临床显像研究** 李彦鹏(郑州大学第一附属医院、河南省分子影像医学重点实验室) 李龙吉 王瑞华 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 阿尔茨海默病(AD)是一种起病隐匿的神经退行性疾病,其典型病理特征是细胞外 β 淀粉样蛋白的异常沉积和过度磷酸化的 Tau 蛋白形成神经纤维缠结堆积。以 Tau 蛋白为靶点的 PET 显像可无创检测活体脑组织中 Tau 蛋白的沉积情况,在 AD 的早期诊断、疗效监测和发病机制研究中发挥独特优势。7-(6-[<sup>18</sup>F] 氟-吡啶-3-基)-5H-吡啶并[4,3-b]吡啶(<sup>18</sup>F-AV1451)是目前研究最多、临床应用最广的 Tau 蛋白分子探针。本研究探索自动化合成<sup>18</sup>F-AV1451,并进行初步临床研究,以期实现该显像剂的临床应用。**方法** 回旋加速器通过<sup>18</sup>O(p,n)<sup>18</sup>F 反应生产的<sup>18</sup>F 离子,经气动传送到多功能合成模块被 QMA 柱捕获后,用 K222/碳酸钾溶液洗脱至反应瓶,蒸发干燥除乙腈,然后加入 0.5mL 乙腈,再次加热共沸除水。将前体溶液(1mg 溶于 1.5mL DMSO)加入反应瓶,在 110°C 下密闭反应 10 分钟后,加入 0.75mL 浓度为 1M 的 HCl 进行水解(温度 105°C,水解时间 5min)。水解结束后加入醋酸钠溶液(3M,3mL)中和 pH 值,然后将反应液稀释并通过 Sep-Pak C18 柱,再用 5 mL 无菌注射用水冲洗 C18 柱后,用 1 mL 乙腈溶液将 C18 柱上粗产品洗脱转入 HPLC 单元(流动相为 50% 乙腈溶液,流速为 4ml/min,紫外检测器波长 254 nm)进一步纯化。当 HPLC 系统检测到放射峰时(约 10min),将粗产品切换到中转瓶,加入 30ml 注射用水稀释后过 C18 柱萃取,最后用 1ml 乙醇将产品洗脱,加入 9ml 浓度为 0.5% 的抗坏血酸钠生理盐水溶液,过 0.22μm 微孔无菌滤膜得终产品。根据《中国药典》2020 年版二部进行性状、pH 值、放射化学纯度、放射性浓度、氨基聚醚 2.2.2(K2.2.2)含量、细菌内毒素、无菌、残留溶剂和比活度测定。化学纯度和放射化学纯度测定采用 HPLC,流动相为 50% 乙腈,流速为 1mL/min,检测波长 254nm。招募我院 25 例 AD 患者和 6 名健康志愿者,行<sup>18</sup>F-AV1451 PET/CT 显像。AD 患者入组标准参照简明智能状态量表 MMSE、临床痴呆量表 CDR、汉米尔顿抑郁评分量表 HAMD 等标准,临床症状符合痴呆诊断标准及病情发展的特殊模式,排除可引起痴呆的其他躯体和脑的疾病。**结果** 本研究能够在线合成<sup>18</sup>F-AV1451,未校正的合成效率为(12±6)%(n=5),时间为 46 min,放化纯度>95%。产品的性状、pH 值、放射化学纯度、放射性浓度、K2.2.2 含量、细菌内毒素、无菌、残留溶剂符合相关规定。临床显像显示 AD 患者和健康志愿者脑部的颞叶、顶叶和额叶脑区,杏仁核、内嗅皮质、海马旁均显著的摄取<sup>18</sup>F-AV1451,AD 患者脑部大多数区域对<sup>18</sup>F-AV1451 的摄取明显高于正常对照组,且在杏仁核、内嗅皮质和海马旁差异有统计学意义(P<0.01)。**结论** 本方法能够实现<sup>18</sup>F-AV1451 的在线合成,且操作简便,产品放化纯度高,能满足科研和临床 PET/CT 显像的需要。AD 患者脑内杏仁核、内嗅皮质、梭形和海马旁对<sup>18</sup>F-AV1451 高摄取,可以用于 AD 患者的显像诊断。

**[0441]<sup>18</sup>F 标记的小分子靶向药的放射合成及 PET 显**



**像研究进展** 钟新林(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 王辛宇 严骏杰 丁翔 顾芮 杨敏  
通信作者 杨敏,Email:yangmin@jsinm.org

**目的** 简要介绍基于小分子的<sup>18</sup>F 标记探针的合成反应类型,对这些反应在上市含氟小分子靶向药<sup>18</sup>F 放射氟化中的应用进行了归纳总结,并探讨<sup>18</sup>F 标记含氟小分子靶向药在放射合成中将来可能发展方向及在临床转化中的应用前景。**方法** 以“small molecules”、“fluorine-18”、“PET”、“radiotracer”和“probe”为关键词,选取谷歌学术、web of science 或 PubMed 多个数据库进行文献检索,对获得的相应文献进行归纳,文献资料按放射化学家开发的<sup>18</sup>F 标记方法重新分类成包括直接标记和设计中间前驱体的间接标记。**结果** 已开展的小分子靶向药的放射氟化分为两类:一类为直接氟化,包括对硼酸酯前体进行直接标记的 [<sup>18</sup>F] Cabozantinib、[<sup>18</sup>F] Olaparib 及 [<sup>18</sup>F] Rucaparib;对碘叶立德前体进行直接标记的 [<sup>18</sup>F] Lorlatinib;对硝基前体进行直接标记的 [<sup>18</sup>F] Enzalutamide。另一类为间接氟化,如用于酪氨酸激酶受体显像的 [<sup>18</sup>F] Gefitinib、EGFR 显像的 [<sup>18</sup>F] Afatinib、MEK1/2 显像的 [<sup>18</sup>F] Binimetinib、ErbB1/ErbB2 显像的 [<sup>18</sup>F] Lapatinib 及 PARP1/2 显像的 [<sup>18</sup>F] Talazoparib。值得注意的是,这些探针大多数具有较低的放化产率(1.4%~40%),可靠的比活度(3~42GBq/μmol),有些探针产生了高的非特异性结合和不佳的代谢排泄性能如 [<sup>18</sup>F] Cabozantinib。**结论** 近十多年来,小分子化合物尤其是含氟的小分子靶向药因不改变药物分子的碳骨架结构,与药物本身具有相同的药代动力学、靶点的亲和力,在 PET 成像探针中占据重要一席。但与多肽、抗体等生物分子 PET 探针的发展相比,小分子靶向药物 PET 探针的研究仍报道不多。相信随着放射性标记方法的改进和发展,越来越多的<sup>18</sup>F 标记的小分子靶向药 PET 探针将被广泛开发出来而应用于疾病的诊断和治疗。

**[0442]<sup>68</sup>Ga 标记新型 HER2 靶向肽的临床前研究** 陈楷文(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 王祥伟 何思敏 宋少莉 许晓平

通信作者 许晓平,Email:xxp0012@ustc.edu

**目的** 人表皮生长因子受体 2(HER2)在肿瘤中的高表达使其成为肿瘤诊疗的理想靶点。为此,开发一种基于 H6F 肽(YLFFVFER)的新型靶向 HER2 的 PET 分子探针,评估其在活体可视化 HER2 表达的能力。**方法** 用链接子(Gly-Gly-Gly)修饰 H6F 肽并用 1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四乙酸(DOTA)进行偶联得到(DOTA-GGG-H6F)。利用<sup>68</sup>Ga 进行标记获得<sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F,通过 TLC 和 HPLC 测定其放化纯。在 PBS 和小牛血清(FBS)中评估<sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 的稳定性。在正常小鼠体内考查<sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 的药代动力学,并进一步在肿瘤模型中验证其体内靶向性。取 SKOV3(HER2+) 荷瘤裸鼠 16 只,注射<sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 后的不同时间点(30、60、120min)行 PET/CT 显像

(n=4),并通过共注射阻断剂与探针 60 min 后进行阻断实验(n=4)。在每个时间点显像结束后,处死小鼠进行生物分布实验,获得主要器官的放射性计数,计算%ID/g。此外,荷瘤裸鼠的肿瘤组织进行放射自显影与免疫组织化学分析。采用两独立样本 t 检验分析数据。**结果** <sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 的放化纯>98%,在 PBS、FBS 中孵育 3h 后放化纯仍>95%。血液清除实验表明,<sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 在血液中快速消除,清除相半衰期为 20.47min。正常小鼠的生物分布及 PET/CT 显像均表明,该探针主要通过泌尿系统排泄,肝以及胃肠道摄取较低。PET/CT 图像显示肿瘤部位具有较强放射性浓聚,定量分析结果表明 30min 的肿瘤放射性摄取最高,而 60min 的肿瘤/肌肉对比度最高。荷瘤鼠的生物分布实验结果表明,60min 肿瘤/肌肉的比值最高(7.25±2.86),明显高于阻断组(3.05±0.47),差异具有统计学意义(t=4.12,P<0.05)。放射自显影与免疫组织化学分析结果证实探针特异性聚集在肿瘤组织中 HER2 高表达区域。**结论** <sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 具有高稳定性。PET/CT 显像观察到<sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 在 HER2 阳性肿瘤中迅速聚集,对比度高,肝脏摄取量低,非常适合 PET/CT 在短时间内显像。<sup>68</sup>Ga-DOTA-GGG-H6F 初步显示出诊断 HER2 阳性肿瘤的良好潜力。

**[0443]精氨酸加压素 1a 受体靶向示踪剂 [<sup>11</sup>C] V1a-2006 和 [<sup>11</sup>C] V1a-balo 的临床前影像评价** 谭志强(暨南大学第一附属医院核医学科、回旋加速器和 PET 放射药物中心) 韦会议 侯露 朱鸿浩 王璐 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 精氨酸加压素 1a (V1a)受体表达模式对哺乳动物的社会行为有重要影响,已成为自闭症谱系障碍(ASD)治疗最重要的生物标志物之一。罗氏公司已开发了 2 种对 V1a 受体具有良好亲和力的拮抗剂,一种具有吡啶基序,另一种由二氮杂平亚结构组成,可用<sup>11</sup>C 标记。本研究中,旨在实现这 2 种拮抗剂的放射性标记,并通过体外和体内显像研究评价 2 种 PET 示踪剂对 V1a 受体的可视化能力。**方法** 基于 [<sup>11</sup>C]CH3I,对 V1a-2006 和 V1a-balo 分别在带碱基和不带碱基的情况下使用自动模块(GE, TRACERlab FX2C)进行放射标记。使用 [<sup>11</sup>C] V1a-2006 对野生型 Sprague-Dawley (SD)大鼠对进行了脑部动态 PET 显像。使用 [<sup>11</sup>C] V1a-2006 对 SD 大鼠脑切片通过体外自放射自显影(ARG)进行了基底实验和和阻断实验(预注射 V1a-2006 10μmol/L)。使用 [<sup>11</sup>C]V1a-2006 和 [<sup>11</sup>C]V1a-balo 对健康恒河猴进行在基线和阻断条件下进行脑部 PET 动态显像。此外,使用 [<sup>11</sup>C]V1a-2006 和 [<sup>11</sup>C]V1a-balo 对自闭症模型猴在基线条件下进行了脑部 PET 动态显像。**结果** V1a-2006、V1a-balo 及其前体的总产率为 35-67%。 [<sup>11</sup>C]V1a-2006 放化产率(RCYs)为 8%-10%,摩尔活性(Mas)为 0.3-0.6Ci/μmol。 [<sup>11</sup>C]V1a-balo 的 RCYs 为 6%-8%,Mas 为 0.2-0.3 Ci/μmol。SD 大鼠脑部动态 PET 显像显示, [<sup>11</sup>C] V1a-2006 在垂体中摄取最高,在注

射后 2min 达到峰值( $SUV_{max} = 1.2$ ),但垂体的摄取在基底实验和和阻断实验(预注射 V1a-2006 3mg/kg)之间差异没有统计学意义。体外 ARG 结果显示, $[^{11}C]V1a-2006$ 在大脑各区域的摄取分布均匀,且用 V1a-2006 或 V1a-balo (10  $\mu\text{mol/L}$ )阻断后信号未见降低。恒河猴脑部动态 PET 显像显示 $[^{11}C]V1a-2006$ 具有良好的脑透性,注射后 1.5 min 达到峰值,全脑摄取  $SUV_{max}$  为 1.6,随后稳定洗脱。在 V1a 受体密度最高的前额皮质可见 $[^{11}C]V1a-2006$ 明显摄取,但在阻断实验(预注射 RG7311 0.3mg/kg)中未见信号明显降低。另一种 PET 示踪剂 $[^{11}C]V1a-balo$ 同样表现为大脑区域特异性高摄取,且前额皮质在阻断实验(预注射 V1a-balo 0.5mg/kg 和 0.3mg/kg)中信号明显降低。在自闭症模型猴脑中, $[^{11}C]V1a-2006$ 和 $[^{11}C]V1a-balo$ 在 V1a 受体高表达的边缘系统均见摄取显著增高。**结论** 成功合成 2 种新型 PET 示踪剂 $[^{11}C]V1a-2006$ 和 $[^{11}C]V1a-balo$ ,用于可视化 V1a 受体。2 种示踪剂的放射活性均足以进行 PET 显像研究,但需要改善摩尔活性。2 种 PET 示踪剂在恒河猴脑中都有较高摄取,其中 $[^{11}C]V1a-balo$ 具有更好的特异性。2 种 PET 示踪剂具有作进一步结构优化和临床转化的价值。

#### **[0444]基于小鼠全身动态 PET 扫描估算 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 的人体内辐射吸收剂量**

卢海丽(山西医科大学第一医院核医学科) 葛浩 张楚欣 张静颖 张元丽 陈静 刘超锋 相振宇 鄢敏 武志芳 李思进  
通信作者 李思进, Email:lisjnm123@163.com

**目的** 基于器官采集的生物分布研究是放射性药物临床前剂量估算的“金标准”。然而,小动物全身动态 PET 显像允许从单个动物中获取纵向数据,并与确定性辐射效应直接相关。因此本研究拟采用小鼠全身动态 PET 获得 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 在小鼠体内的生物分布,利用 OLINDA/EXM2.0 估算 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 在人体内的辐射吸收剂量,并验证该方法的可行性。**方法** 健康小鼠( $n=3$ )尾静脉注射 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 后行 60 min 全身动态 PET/CT 显像,经 3D-OSEM/MAP 算法重建获得 PET 图像。采用 Pmod(4.1)软件融合 PET/CT 图像后,参照 CT 解剖结构勾画小鼠各器官感兴趣区(VOI),获得小鼠各器官时间-活度曲线(TAC)、滞留时间。依据 ICRP89 推荐的成年体模器官质量推算对应人体各器官的滞留时间,利用 OLINDA/EXM2.0 软件依据 ICRP103 推荐的组织权重因子估算 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 在人体内的辐射吸收剂量。最后所得数据与已公开发表的基于健康人体的 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 内照射辐射吸收剂量数据进行配对秩和检验,验证本文方法的可行性。**结果** 估算得到人体内肾、胆囊壁、膀胱壁、脾和小肠的吸收剂量最高[分别为(5.41±0.05)、(1.46±0.02)、(1.25±0.01)、(1.23±0.01)和(1.55±0.02) mGy/100MBq];肺、眼球和大脑吸收剂量最低[分别为(0.88±0.08)、(0.83±0.07)、(0.83±0.07) mGy/100MBq];对放射性敏感的器官如骨原细胞、胸腺和骨髓的吸收剂量均较低(范围为 0.91~1.04 mGy/100MBq)。全

身平均吸收剂量为(0.98±0.01) mGy/100MBq,全身有效剂量为(0.99±0.01) mSv/100MBq。与直接测量 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 在健康人体各主要脏器内吸收剂量的数据行配对秩和检验,差异无统计学意义( $z=0.735, P=0.462$ ),但全身有效剂量估算值相较于健康人群数据均低约 30%。**结论** 基于小鼠全身动态 PET 显像数据的剂量估算是可行的,利用 OLINDA/EXM2.0 软件根据小鼠全身动态 PET/CT 数据可有效估算 $^{18}F\text{-ALF-FAPI-74}$ 在人体内的辐射吸收剂量。然而,如先前研究所示,使用临床前成像进行人体内剂量测定,人体内的吸收剂量被低估了 30%~50%。在基于靶区勾画的临床前生物动力学数据的首次人体研究时,仍需考虑这一事实。

#### **[0445] $^{18}F\text{-AZ11637326}$ 靶向动脉血管中 alpha7 乙酰胆碱受体用于早期识别动脉粥样硬化斑块的初步实验研究**

王大伟(中国人民解放军总医院医疗保障中心医学工程科/第六医学中心核医学科) 王亚林 郭峰 邹函卓 赵彦棉 王新强 梁英魁  
通信作者 梁英魁, Email:liangyingkui2012@sina.com

**目的** 5'-(2-[ $^{18}F$ ]氟苯基)螺环[1-氮杂双环-[2.2.2]辛烷]-3,2'-(3'H)咪唑[2,3-b]吡啶化合物 AZ11637326 具有与 alpha7 乙酰胆碱受体特异性结合的能力( $K_d=0.2\text{ nM}$ )。评估靶向动脉血管中 alpha7 乙酰胆碱受体的 $^{18}F\text{-AZ11637326}$ 识别早期斑块的潜力。**方法** 化学合成 AZ11637326 标记前体,用 Styntra-RNplus 自动化模块对合成的前体进行 $^{18}F$ 标记。用 ApoE-/-小鼠建立早期斑块模型后,分别尾静脉注射 $^{18}F\text{-AZ11637326}$ 于 ApoE-/-小鼠和对照小鼠行活体 microPET/CT 动态显像。显像完成后,用空气栓塞法处死小鼠,用病理学“金标准”验证显像效果。**结果** 经优化, $^{18}F\text{-AZ11637326}$ 的非衰变校正放化产率为 3%,总合成时间约 90min。制备的分子探针放化纯>90%。合成结束时的比活度为(140±35) GBq/ $\mu\text{mol}$ 。MicroPET/CT 显像可识别出 ApoE-/-小鼠颈动脉的早期斑块,在对照组小鼠颈动脉位置没有观察到相应信号。油红染色和免疫组合结果也为该显像提供了病理学依据。**结论** 初步探索了将 $^{18}F\text{-AZ11637326}$ 分子探针应用于 ApoE-/-小鼠模型的动脉粥样硬化斑块 microPET/CT 显像。后续将在该化合物基础上进行修饰,增加合适的极性基团,提高示踪剂的亲水性,从而更好地对动脉粥样硬化斑块进行早期识别。

#### **[0446]老药新用:去铁药物优化 $^{89}Zr$ 标记细胞 PET 成像研究**

王辛宇(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 徐倩 严骏杰 潘栋辉 王立振 徐宇平 杨敏  
通信作者 杨敏, Email:yangmin@jsinm.org

**目的** 了解细胞在体内的分布、迁移、增殖、归巢对于细胞治疗的临床推广具有重要意义,利用放射性核素 $^{89}Zr$ 直接标记细胞可实现对体内细胞的长期实时监测。但由于放射性核素 $^{89}Zr$ 在体内会存在排泄与脱落聚集到骨组织中从而

造成混淆靶组织摄取、降低 PET 图像准确性、增加辐射吸收剂量等问题。去铁药物甲磺酸去铁胺、地拉罗司、去铁酮在临床上治疗铁超载情况。对几种去铁药物在体内清除游离<sup>89</sup>Zr 能力进行研究,并筛选出效果最佳的药物,展开其在细胞模型中提高 PET 成像准确性,降低辐射吸收剂量的研究。**方法** 小鼠尾静脉注射<sup>89</sup>Zr,三天时间内进行多次 Micro-PET 显像与给去铁药物,对每只小鼠的主要器官和组织,如肺、肝脏、脾脏、关节、股骨、胫骨、腰椎进行量化分析;通过生物分布实验并用 $\gamma$  计数仪测量每个样品的放射性并计算各组织放射性摄取值 %ID/g;<sup>89</sup>Zr-oxine 标记细胞后测定其标记率及放化纯;在骨髓细胞、间充质干细胞、CART 细胞模型通过 PET 图像分析以及离体生物分布实验评估对提高 PET 成像准确性,降低辐射吸收剂量的改善。用两独立样本 *t* 检验分析数据。**结果** 通过 PET 图像以及离体生物分布表明,去铁药物能够降低小鼠组织器官中的摄取,对于关节、腰椎等骨组织降低较为明显,其中甲磺酸去铁胺效果明显。<sup>89</sup>Zr-oxine 标记细胞标记率为 (70±5)%,放化纯>99%。在细胞模型中,去铁药物能够提高骨髓靶向的放射性标记细胞制品的 PET 图像准确性,离体生物实验结果表明游离<sup>89</sup>Zr 和去铁药物结合主要通过肾脏排泄,全身非特异性摄取明显降低。**结论** 去铁药物能够结合并清除体内游离<sup>89</sup>Zr,其中以甲磺酸去铁胺效果最好,运用于细胞模型中能够提高 PET 成像准确性以及降低辐射吸收剂量。

**[0447] <sup>68</sup>Ga-citrate 软组织感染 PET/CT 显像分子机制基因表达验证及新观点** 徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 江飞  
通信作者 江飞,Email:jfandxjl@163.com

**目的** 研究<sup>68</sup>Ga-citrate 对软组织感染 PET/CT 显像分子机制相关基因 Tfrc、Trf、和 Tif 对感染应答的基因表达变化,探讨小鼠多药及毒素外排转运子(mMATE1)在小鼠感染的<sup>68</sup>Ga-citrate PET/CT 显像中可能的作用。**方法** 用金黄色葡萄球菌感染小鼠形成脓肿,取不同时间点的脓肿组织,用荧光定量 PCR (real-timePCR) 鉴定 Tfrc、Trf、Tif 基因和 mMATE1 基因 Slc47a1 的相对表达量。用<sup>68</sup>Ga 标记柠檬酸(citrate),阻断实验使用 PET/CT 技术研究 mMATE1 转运子在小鼠感染的<sup>68</sup>Ga-citrate 显像中的相关性。重复 3 次,统计学检验使用重复测量方差分析。**结果** real-timePCR 显示转铁蛋白 TF 基因 Tif 和乳铁蛋白 TLF 基因 Tif 在 4 天时间点表达量最高,Slc47a1 基因的表达量与转铁蛋白受体 TFRC 基因 Tfrc 类似在 1h 左右达到峰值,表达类型与 Trf 类似,随后逐渐降低,而 Na<sup>+</sup> 偶联的柠檬酸转运子 NaCT 的基因 SLC13A5 表达量在所有时间点未有明显变化。Tif、Tif、Slc47a1、和 Tfrc 基因表达最高值和 0h 时间点的表达量差异均有统计学意义(302.5±8.6 和 10.7±3.2, *t* = 18.216; 235.9±9.1 和 8.8±4.2, *t* = 21.268; 80.6±7.3 和 6.5±2.7, *t* = 15.617; 1262.3±18.4 和 20.6±8.5, *t* = 30.826; 均 *P* < 0.01)。PET/CT 显示<sup>68</sup>Ga-citrate 在感染部位有明显聚集,而对照未

感染部位和 mMATE1 阻断的感染小鼠未见明显<sup>68</sup>Ga-citrate 聚集(3.6±1.8 和 1.2±0.8, *t* = 2.158, *P* < 0.01)。**结论** 从分子水平上证实 Tfrc、Trf 和 TLF 基因 Tif 在炎症处高表达,多药及毒素外排转运子 mMATE1 可能参与金黄色葡萄球菌诱导小鼠感染的<sup>68</sup>Ga-citratePET/CT 显像。

**[0448] 特异靶向 N-钙黏附素的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-ADH-1 分子探针合成及其在荷非小细胞肺癌耐药鼠中的实验研究** 叶芊芊(浙江大学医学院附属第一医院) 张树一 王国林 吴利华 刘宁虎 刘振锋 董孟杰  
通信作者 董孟杰,Email:dmlz2016@zju.edu.cn

**目的** N-钙黏附素作为 EMT 特征性蛋白,已被证实多种肿瘤中过度表达,与肿瘤耐药密切相关。本研究探索性合成以 N-钙黏附素为生物学靶点的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-ADH-1 分子探针,并评价其在正常鼠体内及荷耐药肿瘤鼠体内生物学分布及显像。**方法** 以胍基尼克酰胺(HYNIC)为螯合剂,EDDA 和 Tricine 作为共配体,用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记合成 HYNIC-ADH-1;同时研究合成 ADH-1 荧光分子探针。研究细胞水平结合实验、正常小鼠及荷瘤鼠体内放射性分布(%ID/g),及对比靶向肿瘤耐药组织与非耐药肿瘤组织的体内外研究。**结果** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-ADH-1 当合成时间为 20min,Tricine 用量 10mg, HYNIC-ADH-1 用量 50 $\mu$ g, SnCl<sub>2</sub> 用量 30 $\mu$ g 时标记率最高,标记率及放化纯度均>97%,且高度稳定(在 PBS 和血清中 24h 放化纯度均>98%)。荷瘤鼠体内分布实验示 PC9GR 的 T/NT 在 30min、1h 和 2h 分别为 2.41±0.12、2.64±0.47 和 5.19±1.89,均明显高于 PC9(1.97±0.21、2.59±0.34 和 3.36±0.08),差异具有统计学意义(*P* < 0.05)。小动物 SPECT/CT 显像示荷瘤鼠 PC9GR 肿瘤组织对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-ADH-1 的摄取在 1h 时显著高于 PC9(T/NT 分别为 7.73±0.54 和 3.66±0.78, *P* = 0.002),并且可被 10 倍量未标记 ADH-1 竞争性抑制(*P* = 0.004)。细胞结合实验示耐药细胞 PC9GR 摄取能力明显高于非耐药细胞 PC9(*P* < 0.05)。在不同浓度组(1、3、5、8 及 10 $\mu$ mol/L)中,PC9GR 与 PC9 结合率之比分别为 3.54±0.45、1.98±0.52、2.30±0.07、1.85±0.10 和 1.44±0.19;在不同时间组(0.5、1、2 及 4h)中,两者比值分别为 2.73±0.06、2.18±0.34、1.99±0.13、2.25±0.09。体内荧光显像示 PC9GR 对 Cy7-ADH-1 的摄取明显高于 PC9,在注射后 2h 时达到最大值,与 PC9 的荧光强度比值为 3.42±0.29,两者摄取有明显差异(*P* < 0.01)。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-ADH-1 分子探针具有合成时间短,标记率及放化纯度高,稳定性好等特点。在荷瘤鼠模型体内分布及小动物 SPECT/CT 显像初步表明,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-ADH-1 在耐药型 NSCLC 显像较非耐药型摄取明显增高,提供了一种可无创性动态观察治疗过程中 NSCLC 是否产生耐药性的方法,为后续进一步探索靶向肿瘤耐药分子探针的设计提供了方向。

**[0449] <sup>131</sup>I 标记 Caerin1.1 和 Caerin1.9 多肽治疗非小**

**细胞肺癌** 贺恬恬(广东药科大学附属第一医院)

通信作者 贺恬恬,Email:1272364260@qq.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I 标记 Caerin1.1 和 Caerin1.9 多肽对非小细胞肺癌治疗的价值。**方法** 通过 MTT、细胞克隆实验证明小分子多肽 Caerin1.1 和 Caerin1.9 多肽可在体外抑制非小细胞肺癌细胞(A549)的增殖,且有浓度依赖性。采用细胞摄取及洗脱实验验证<sup>131</sup>I-Caerin1.1 和<sup>131</sup>I-Caerin1.9 能否被 A549 细胞摄取并滞留在细胞内,然后通过 CCK-8 实验对比单纯 Caerin1.1 多肽、单纯 Caerin1.9 多肽、<sup>131</sup>I-Caerin1.1 及<sup>131</sup>I-Caerin1.9 对非小细胞肺癌细胞的增殖抑制作用的差异。建立非小细胞肺癌细胞(A549 细胞株)裸鼠肿瘤模型,比较<sup>131</sup>I-Caerin1.1、<sup>131</sup>I-Caerin1.9、单纯 Caerin1.1 多肽及单纯 Caerin1.9 多肽在体内抗肿瘤活性作用的差异。建立非小细胞肺癌细胞(A549 细胞株)裸鼠肿瘤模型,比较<sup>131</sup>I-Caerin1.1、<sup>131</sup>I-Caerin1.9、单纯 Caerin1.1 多肽及单纯 Caerin1.9 多肽在体内抗肿瘤活性作用的差异。**结果** Caerin1.1 多肽和 Caerin1.9 多肽的 IC50 分别为 16.26 $\mu$ g/ml 及 17.46 $\mu$ g/ml;平板克隆形成实验表明,随着 Caerin1.1 和 Caerin1.9 多肽浓度的递增,A549 细胞增殖受抑作用更加明显。Caerin1.1 多肽和 Caerin1.9 能显著抑制非小细胞肺癌细胞 A549 细胞的增殖,且呈浓度依赖性,而对照肽 P3 不具有抗肿瘤活性。平板克隆形成实验验证 Caerin1.1 多肽和 Caerin1.9 能够明显抑制 A549 肿瘤细胞的生长。细胞摄取及洗脱实验表明,<sup>131</sup>I-Caerin1.1、<sup>131</sup>I-Caerin1.9 可被 A549 细胞摄取并较稳定滞留在细胞内。<sup>131</sup>I-Caerin1.1、<sup>131</sup>I-Caerin1.9 在体内外均比单纯 Caerin1.1 多肽、单纯 Caerin1.9 多肽具有更好的抗肿瘤细胞增殖和抑制肿瘤生长能力,但 2 种标记产物在体内外对非小细胞肺癌的抑制作用差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 在体内治疗实验中,对比 PBS 组、Na<sup>131</sup>I 组、Caerin1.1 组及 Caerin1.9 组的肿瘤体积及瘤体质量示,<sup>131</sup>I-Caerin1.1 及<sup>131</sup>I-Caerin1.9 能够抑制 A549 肿瘤的生长。

**【0450】基于核素示踪技术评估新型环肽 SD01 作为三阴性乳腺癌 EphA2 靶向肽的应用前景** 屈斌(山东大学实验核医学研究中心) 侯昊东 梁婷 张超 高峰

侯桂华

通信作者 高峰,Email:rggaofeng@sdu.edu.cn;侯桂华,Email:ghhou1@hotmail.com

**目的** 三阴性乳腺癌(TNBC)是女性最常见恶性肿瘤,侵袭性强,预后差。研究报道 EphA2(ephin receptor A2)在 TNBC 中过表达,有望作为 TNBC 预后监测的靶点。本研究设计、制备了一种新型环肽 SD01(序列: Tyr-Ser-Ala-cyclo(Lys-Tyr-Pro-Asp-Ser-Val-Pro-Met-Met-Ser)),通过核素标记构建<sup>125</sup>I-SD01,从细胞水平和动物水平研究其受体结合力和成像效果;旨在验证该新型环肽是否可以作为 TNBC 靶向肽,用于构建放射性探针以监测 TNBC EphA2 的表达。**方法** RT-PCR 和 Western-Blot 分析 TNBC 4T1 细胞株中 EphA2 的表达。设计、合成 SD01 环型多肽及对照 YSA 多肽(已证实

的靶向 EphA2 的链状肽)并鉴定;利用 Iodogen 法对多肽进行<sup>125</sup>I 标记并鉴定标记率、放化纯及稳定性;研究亲水亲脂性及与受体结合力。建立 4T1 荷瘤鼠模型,研究<sup>125</sup>I-SD01 和<sup>125</sup>I-YSA 在荷瘤鼠的生物分布及磷屏自显影效果。**结果** RT-PCR 和 Western-Blot 证实 EphA2 在 4T1 中高表达。通过固相合成法成功制备 SD01 和 YSA,质谱分析分别显示两种肽的质荷比 m/z 分别为 1458.80 (M+H)+ 和 1344.55 [M-H]-,与计算值一致。<sup>125</sup>I-SD01 和<sup>125</sup>I-YSA 的标记率均大于 85%,放化纯高于 95%,72 小时稳定性仍大于 90%,亲水性为 Log Do/w 分别为 -1.64 $\pm$ 0.01 和 -1.45 $\pm$ 0.01,<sup>125</sup>I-SD01 稳定性和亲水性略高于<sup>125</sup>I-YSA。放射性配基结合实验发现,<sup>125</sup>I-SD01 和<sup>125</sup>I-YSA 多肽与 EphA2 均具有较高结合能力(Kd 值分别为 32.27 nM 和 36.92nmol/L),前者 Bmax 值更高(12101cpm 和 4346cpm)。磷屏放射自显影显示,注射<sup>125</sup>I-SD01 和<sup>125</sup>I-YSA 后 12 小时后,肿瘤有明显的放射性摄取,前者肿瘤成像更清晰;生物分布表明<sup>125</sup>I-SD01 在荷瘤鼠中的 T/NT 比值为 6.98 $\pm$ 0.67,而对照<sup>125</sup>I-YSA 为 4.80 $\pm$ 0.24;其代谢途径主要通过肾脏。**结论** 新型环肽 SD01 可在特异性靶向 EphA2 受体,且结合力较强;<sup>125</sup>I-SD01 在荷瘤鼠有明显的肿瘤摄取、成像较<sup>125</sup>I-YSA 更清晰。该新型环肽可以作为 TNBC 靶向肽,构建放射性探针,用于在体监测 TNBC EphA2 的表达。

**【0451】基于免疫 PET 的精准布拉格治疗探索研究** 洪智慧(苏州大学附属第二医院核医学科) 刘增礼

通信作者 刘增礼,Email:liuzengli@126.com

**目的** 建立一种无创、活体示踪技术,筛选肿瘤免疫治疗优势群体、动态监测治疗后反应,使布拉格治疗个体化、精准化和最优化,最终有望实现临床转化。**方法** 对抗 PD-1 单抗(G4C2)进行 DFO 修饰,通过标记条件摸索,确定修饰后抗体(DFO-G4C2)及标记产物(<sup>89</sup>Zr-DFO-G4C2)成功合成;通过体外细胞和体内动物实验,探讨<sup>89</sup>Zr-DFO-G4C2 在 CT26 结肠癌小鼠模型中不同治疗方案前、后进行免疫 PET 显像的可行性。**结果** DFO-G4C2 修饰成功且具有良好的生物活性和靶向性;<sup>89</sup>Zr-DFO-G4C2 标记率高达 92.01%,<sup>89</sup>Zr-DFO-G4C2 在溶媒和血清中的体外稳定性显示在 144 h 时,其在溶媒中的放化纯大于 90%,在血清中的放化纯大于 85%;<sup>89</sup>Zr-Df-G4C2 在对 PD-1 抑制剂不同灵敏度皮下瘤小鼠模型进行体内分布研究显示 72 h 时 MC38 移植瘤小鼠瘤体部位%ID/g 与 144h 时相似,高达 20 并明显高于 CT26 皮下瘤小鼠模型;CT26 皮下瘤小鼠模型进行了<sup>89</sup>Zr-Df-G4C2 免疫 PET 显像显示注射后 5 h 瘤体轮廓显影清晰可见,随时间延长,瘤体内放射性摄取逐渐增多,显影逐渐清晰,瘤体周围及对侧组织的放射性本底逐渐降低,心、肝部位放射性亦降低,至 72 h 仍清晰可见;经布拉格治疗后 CT26 结肠癌小鼠模型瘤体部位<sup>89</sup>Zr-Df-G4C2 摄取明显高于治疗前。**结论** 动物实验研究表明,基于<sup>89</sup>Zr-DFO-G4C2 免疫 PET 显像可用于布拉格治疗的人组筛选及治疗后疗效评估,有望实现临床转化。

**[0452] 恶性胸/腹腔积液提取及诱导新型 PD1<sup>+</sup>IL33R<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup> TIL 体外培养体系建立** 刘佳梦(江苏大学附属医院核医学科) 毛朝明

通信作者 毛朝明, Email:jq1001@ujs.edu.cn

**目的** 开发体外肿瘤性胸腹腔积液 新型高扩增效率、杀伤力及浸润性 TIL 培养新技术。**方法** 1. 病例选择: 本实验共选择 18 例恶性胸/腹腔积液 患者(肺癌 5 例, 胃癌 3 例, 结肠癌 4 例, 卵巢癌 3 例, 贲门癌 2 例, 肝癌 1 例), 患者均接受过手术、放疗或化疗, 在治疗期间或治疗后产生胸腔积液, 并进展迅速, 在常规化疗无效的情况下改为保守治疗。2. 恶性胸/腹腔积液 TIL 提取: 抽取患者自身的胸/腹腔积液 300 ml, 采用 100% Ficoll 与 75% Ficoll 相结合技术分离胸腹腔积液 中癌细胞与 TIL, 并将癌细胞冻存备用。3. 培养方法: 第 1 天将 TIL 至于含 100 ng/ml IFN- $\gamma$ 、10% FBS、1% 双抗的 RPMI 1640 培养基, 置 37 $^{\circ}$ C, 5% CO<sub>2</sub> 培养箱内培养预激活 T 细胞。第 2 天加入 100 ng/ml OKT3 激活 T 细胞、2000  $\mu$ g/ml 重组人 IL-2 促进细胞生长, 后续仅加入人 IL-2 持续培养。待 TIL 培养至第 8 天, 将细胞分为 4 组 (Control, 2 $\mu$ g/ml PD-1 mAb、10 ng/ml 人 IL-33, 2  $\mu$ g/ml PD-1 mAb+10 ng/ml IL-33) 继续培养至 23 天。4. 实验方法: ①每 2 天记录细胞数; ②流式细胞术检测 T 细胞及 CD4、CD8 亚群变化(第 1、15、23 天); ③细胞杀伤: 第 23 天收集细胞检测其对自身癌细胞及其他癌细胞株杀伤能力; ④Western blot: 检测 TIL 细胞 PI3K/AKT/mTOR 信号通路。实验数据均通过 Graphad 6.0 采用单因素方差统计分析。**结果** TIL 持续培养至第 23 天, 与对照组相比, PD-1 mAb、IL-33 及 PD-1 mAb+IL-33 组均明显促进细胞生长, Control 组平均扩增倍数为 928, PD-1 mAb 组为 1325 ( $P=0.0034$ ), IL-33 组为 1249 ( $P=0.002$ ), PD-1 mAb+IL-33 为 1187 ( $P=0.018$ )。培养过程中 CD8<sup>+</sup> T 细胞比例逐渐上升, CD4<sup>+</sup> T 细胞逐渐下降, PD-1 mAb 和/或 IL-33 加入与对照组相比无明显差异, 但 PD-1 mAb 和/或 IL-33 均可促进 CD8<sup>+</sup> T 细胞趋化因子受体表达 (CCR1、CCR2、CCR3、CCR5)。与对照组相比, PD-1 mAb 和/或 IL-33 培养的 TIL 对患者癌细胞及肺癌、胃癌、肝癌细胞株杀伤能力均明显增强, 其中 PD-1 mAb+IL-33 组杀伤能力更强; 另外, PD-1 mAb 和/或 IL-33 均可激活 TIL 细胞中 PI3K/AKT/mTOR 信号通路促进细胞增殖与活化。**结论** 综合分析 TIL 扩增效率、体外杀伤能力及细胞亚群变化, 在传统培养中加入 PD-1 mAb 及 IL-33 为新型高效能胸/腹腔积液 PD1<sup>+</sup>IL33R<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup> TIL 培养方法, 为后续进行临床治疗实验提供良好的前期研究基础。

**[0453] <sup>32</sup>P 纳米羟基磷灰石治疗肿瘤骨破坏的研究** 王豫梅(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良, Email:chenxiaoliang26@163.com

**目的** 采用物理吸附法(<sup>32</sup>P-doped-Hap)和化学合成法(<sup>32</sup>P-Hap)制备<sup>32</sup>P 标记的羟基磷灰石, 用于骨肿瘤的靶向治疗。**方法** 通过物理吸附法和化学合成法制备<sup>32</sup>P 标记的

羟基磷灰石(<sup>32</sup>P-HA)。通过傅里叶红外光谱(FT-IR)、扫描电镜(SEM)对<sup>32</sup>P 标记的羟基磷灰石进行理化性质表征, 对<sup>32</sup>P-HA 进行体外稳定性分析, 评价新发现的化学合成方法的优越性。此外, 建立原为骨肿瘤小鼠模型验证<sup>32</sup>P 标记的羟基磷灰石的抗肿瘤作用, 随机分为 7 组进行治疗, 生理盐水组、阿霉素化疗组(DOX)、<sup>32</sup>P-doped-Hap(100 $\mu$ Ci)、<sup>32</sup>P-Hap(50 $\mu$ Ci)、<sup>32</sup>P-Hap(100 $\mu$ Ci)、<sup>32</sup>P-Hap(150 $\mu$ Ci)和<sup>32</sup>P-Hap(100 $\mu$ Ci)+DOX, 连续治疗 3 周, 每隔 1 天测量肿瘤体积和重量。最后 1 次注射后 1 天处死小鼠, 取肿瘤组织称质量并拍照。**结果** SEM 观察羟基磷灰石的微观形貌, 粒子呈现棒状, FT-IR 光谱结果表明在 565、605 和 1040 $\text{cm}^{-1}$ 处观察到的特征吸收峰对应于羟基磷灰石 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>的弯曲和拉伸振动。在 3440 和 668.58 $\text{cm}^{-1}$ 处有明显谱带, 是 OH<sup>-</sup>的弯曲变形。FT-IR 数据与报道数据一致, 证实产物为羟基磷灰石; 体外稳定性实验表明, 与普通物理吸附法相比, 在化学合成法中, <sup>32</sup>P 通过共价键与羟基磷灰石链接, 明显提高了放射性标记产率和稳定性。化学合成法得率为(97.6 $\pm$ 0.5)% , 明显高于物理吸附法得率(92.7 $\pm$ 0.4)%。此外, CT 显示放疗联合治疗组<sup>32</sup>P-Hap(100 $\mu$ Ci)+DOX 对肿瘤的抑制作用最强, 对骨破坏也有效降低。**结论** 化学合成可以提高羟基磷灰石的体外稳定性和标记效率, 放疗联合治疗方案<sup>32</sup>P-Hap(100 $\mu$ Ci)+DOX 为治疗骨转移提供了一种有效的策略。

**[0454] 靶向 PD-L1 小分子 PET 探针的设计合成及生物学性质研究** 徐梁(江苏省原子医学研究所, 国家卫生健康委员会核医学重点实验室, 江苏省分子核医学重点实验室; 温州医科大学基础医学院) 邱玲 林建国

通信作者 林建国, Email:linjianguo@jsnm.org

**目的** 靶向 PD-1/PD-L1 的免疫治疗在临床上已经取得了巨大治疗效果, 但癌症患者接受 PD-1/PD-L1 阻断治疗后的整体响应率并不高, 免疫治疗的效果与免疫检查点 PD-1/PD-L1 在肿瘤处的表达水平呈正相关。所以, 开发出可以实时、动态、无创、快速地对患者体内肿瘤处 PD-L1 表达水平进行定量的 PET 探针, 将有利于筛选出可能受益于靶向 PD-1/PD-L1 免疫阻断治疗的癌症患者, 提高患者的整体响应率。**方法** 基于联苯类 PD-1/PD-L1 小分子抑制剂能够阻断 PD-1 与 PD-L1 相互作用, 设计可以靶向 PD-L1 的小分子 PET 探针 [<sup>18</sup>F]LG-P。利用化学合成非放射性探针 [<sup>19</sup>F]LG-P 和放射性探针 [<sup>18</sup>F]LG-P 的前体, 再放射性合成 [<sup>18</sup>F]LG-P。通过放射性高效液相色谱法检测探针 [<sup>18</sup>F]LG-P 在 PBS 和小鼠血清中的稳定性。研究对比探针 [<sup>18</sup>F]LG-P 在 PD-L1 低表达的细胞 A375 和 PD-L1 高表达的细胞 A375-hPD-L1 中的细胞摄取差异, 验证探针 [<sup>18</sup>F]LG-P 的选择特异性摄取。通过饱和结合试验和竞争结合试验验证探针 [<sup>18</sup>F]LG-P 对 PD-L1 的亲合力。尾静脉注射探针 [<sup>18</sup>F]LG-P 后, 利用 Micro-PET 示踪探针, 研究其在 A375 荷瘤裸鼠和 A375-hPD-L1 荷瘤裸鼠体内的药代动力学行为, 评估探针体内 PD-L1 的靶向特异性。**结果** 所有中间产物和非放射性探针 [<sup>19</sup>F]

LG-P 的 ESI-MS 数据和核磁共振数据与结构相符。放射标记的放射转化率为 90.0%,放射产率约为 12.0%,纯化大于 98.0%。放射性探针 [ $^{18}\text{F}$ ] LG-P 在 PBS 和小鼠血清中具有良好的稳定性。Micro-PET 结果表明, [ $^{18}\text{F}$ ] LG-P 在 A375 荷瘤裸鼠的肿瘤中低摄取,而在 A375-hPD-L1 荷瘤裸鼠的肿瘤中高摄取。**结论** 研究表明,探针 [ $^{18}\text{F}$ ] LG-P 可特异性地与 PD-L1 结合,可以区分 PD-L1 表达水平有差异的细胞株或肿瘤。其可对荷瘤鼠的肿瘤进行 PET 显像,并对瘤内的 PD-L1 表达水平定量,为肿瘤患者的精准免疫治疗方案的设计实施提供指导帮助。

**基金项目** 无锡市科技发展基金(Y20212013)

**【0455】 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 在肺纤维化诊断和治疗监测的实验研究** 冀豪(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 宋祥铭 吕小迎 盖永康 江大卫 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email: xiaoli\_lan@hust.edu.cn

**目的** 特发性肺纤维化(IPF)是一种进展性肺部疾病,预后较差。由于缺乏特异性的疾病评估生物标志物,且疾病症状起病隐匿,难以实现及时干预。成纤维细胞活化蛋白(FAP)是一种非经典丝氨酸蛋白酶,在纤维化疾病的组织重塑部位表达上调。利用 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 作为影像探针靶向 FAP,对肺纤维化模型及治疗模型小鼠进行 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 显像,并与肺 CT 和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像进行对比,评估 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 显像在肺纤维化中的诊断和治疗监测的价值。**方法** 将 8~12 周龄雄性 C57BL/6 小鼠分为三组:实验组小鼠接受单次气管内注射用博莱霉素(2 mg/kg),建立 IPF 小鼠模型;对照组小鼠给与生理盐水;治疗组小鼠模型建立后 9~28 天口服吡非尼酮 400 mg/kg/d。采用 $^{18}\text{F}$ -FDG 和 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 评估疾病进展和治疗效果,连续 4 周。每周处死实验组小鼠,取肺组织进行 H&E 染色、天狼星红染色、葡萄糖转运体 1 (GLUT1) 和 FAP 免疫组化染色。利用 imageJ 对病理切片中 GLUT1 和 FAP 的表达水平进行了半定量分析,使用 carimas (Turku PET Centre, Finland) 勾画 CT 和 PET 定量的 3D 感兴趣区域,并分析影像学参数与病理半定量值之间的相关性。**结果** CT 成像、 $^{18}\text{F}$ -FDG PET、 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 均可显示肺部解剖和功能改变,反映 IPF 疾病进展。实验组图像半定量分析显示,模型建立后 28 d, $^{18}\text{F}$ -FDG 和 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 的肺摄取分别在 14 天和 21 天达到高峰,提示 IPF 发展过程中存在不同的代谢状态和 FAP 表达。治疗组 CT 测得的平均肺密度(MLD)、 $^{18}\text{F}$ -FDG 肺摄取、 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 肺摄取均低于实验组,证明吡非尼酮有效治疗了 IPF。在实验组和治疗组中,MLD、 $^{18}\text{F}$ -FDG 和 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 肺摄取 (ID%/cc) 分别与天狼星红染色、GLUT1 免疫组化染色、FAP 免疫组化染色定量值具有良好的相关性(实验组:  $R^2 = 0.791, P < 0.001; R^2 = 0.642, P < 0.005; R^2 = 0.671, P < 0.005$ ; 治疗组:  $R^2 = 0.996, P = 0.002; R^2 = 0.934, P = 0.034; R^2 = 0.994, P = 0.003$ )。这些相关性表明 PET 显像测量值能够反映肺纤维化的不同病理

成分。**结论** 本头对头对比研究提示 CT、 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT、 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 在 IPF 临床前模型中可监测疾病进展及治疗效果。三种方法中, $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 可以反映肺纤维化中 FAP 的表达水平,为准确评估肺纤维化严重程度和抗纤维化治疗的疗效提供了一种无创影像学方法。

**【0456】丙酮酸羧化酶抑制剂治疗未分化甲状腺癌侵袭及转移过程的相关研究** 刘瑒(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 张一帆

通信作者 张一帆,Email: zyfl1300@rjh.com.cn

**目的** 分析丙酮酸羧化酶(PC)活性抑制剂 ZY444 对未分化甲状腺癌恶性生物学行为的抑制作用,并探讨 ZY444 在治疗中的相关分子机制。**方法** 在体外,利用 CCK8 实验对比 ZY444 在人未分化甲状腺乳头状癌细胞株 8505c 及人甲状腺正常细胞 Nthy-ori-3-1 不同浓度下对细胞增殖能力的抑制作用;并利用曲线拟合计算出 8505c 细胞的  $\text{IC}_{50}$ ,筛选合适的药物作用浓度。利用划痕实验及 Transwell 实验对细胞侵袭及迁移能力进行检测;利用 Western blot 检测 EMT 途径相关分子(ZEB 2、Vimentin、E-cad 及 Snail 1)的蛋白表达。利用 ZY444 抑制剂处理细胞,检测细胞 TGF $\beta$ R1 及 pSmad2/3 的表达,并利用 TGF $\beta$ R1 抑制剂 LY2157299 处理细胞,与 ZY444 作用浓度进行对比;利用 siRNA-TGF $\beta$ R1 敲低 TGF $\beta$ R1 信号,检测 ZY444 相关作用机制,对比经 LY2157299 及 siRNA 处理后的细胞侵袭及转移行为以及 EMT 途径相关分子的表达情况。在体内建立裸鼠移植瘤及转移瘤模型,经 ZY444 处理后检测肿瘤增殖及转移的情况。**结果** 体外研究显示,ZY444 对于 8505c 细胞的细胞增殖的抑制作用明显强于正常的甲状腺细胞 Nthy-ori-3-1。并在 2mM 的浓度处理下,细胞的侵袭及迁移行为均明显下降。EMT 相关分子 ZEB2、Vimentin 及 Snail 1 的表达随着药物浓度增加明显下降,E-cad 表达升高。TGF $\beta$ R1 及 pSmad2/3 的表达随着药物浓度增加显著下调;利用 TGF $\beta$ R1 抑制剂 LY2157299 处理细胞发现其对于细胞增殖能力抑制的能力明显低于 ZY444,作用浓度较高。利用 si-RNA-TGF $\beta$ R1 及 LY2157299 处理 8505c 细胞,其细胞的增殖侵袭及迁移能力明显下降,与 ZY444 作用后的结果一致;且 EMT 途径相关分子的表达的变化均与 ZY444 作用后一致。在体内,ZY444 可以显著抑制肿瘤增殖的速度,肿瘤大小及重量明显下降,并且可以明显减少肿瘤在体内发生肺转移的数量。**结论** 研究表明,PC 抑制剂 ZY444 在未分化甲状腺癌中,可以在较低的作用浓度下抑制细胞增殖侵袭及转移的能力,且对正常的甲状腺细胞毒性作用较小。ZY444 抑制 TGF $\beta$ R1/p-Smad2/3 途径以干预 EMT 途径相关分子的表达,从而达到治疗未分化甲状腺癌的目的。因此,ZY444 可作为一种新的靶向药物为未分化甲状腺癌的治疗提供新的方法。

**【0457】 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的 DA7R 用于三阴性乳腺癌的 SPECT 成像** 苏洪星(上海市第一人民医院核医学科)

赵凌舟 郝步惠 赵晋华

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

**目的** 开发<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记的 A7R 和 DA7R 并探索用于三阴性乳腺癌的 SPECT 成像。**方法** 通过 CCK8 试剂盒在三阴性乳腺癌 4T1 细胞上进行 1-200 μM 浓度处理, 验证 A7R 和 DA7R 的细胞毒性。将 A7R 和 DA7R 标记 FITC, 通过流式细胞术和激光共聚焦显微镜评估 A7R 和 DA7R 对三阴性乳腺癌 4T1 细胞的特异性。A7R 和 DA7R 通过 6-胍基烟酰胺 (HYNIC) 标记<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>, 即时薄层色谱法 (TLC) 和放射性高效液相色谱法 (radio-HPLC) 评估<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-A7R 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 的放射化学纯度。构建三阴性乳腺癌模型, 评估<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-A7R 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 的成像性能和生物分布。通过单向方差分析进行统计数据。分析。**结果** A7R 和 DA7R 在体外对 4T1 细胞的细胞在研究浓度范围内的存活率均接近 100%。DA7R-FITC 在 4T1 细胞中的荧光强度显著高于 A7R-FITC, 具有良好的生物靶向性。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-A7R 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 在体外均表现出较高的放射化学纯度和稳定性。在三阴性乳腺癌模型的肿瘤中蓄积明显, 肿瘤与肌肉 (T/M) 信号的比率在 0.5h 和 1h 具有显著性差异。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-A7R 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 的体内分布相半衰期  $t_{1/2}(\alpha)$  分别为 0.464 min 和 2.477 min, 清除相半衰期  $t_{1/2}(\beta)$  分别为 7.281 min 和 13.678 min。通过比较肾脏的放射性,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 在 0.5、1、2、4 h 均低于<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-A7R, 在 0.5h 和 1 h 具有显著性差异。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-A7R 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 血液清除快, 生物分布良好。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-A7R 相比显示出更好的肿瘤与肌肉 SPECT 信号比和更低的肾脏摄取。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-DA7R 作为靶向三阴性乳腺癌的 SPECT 成像探针展现出了巨大潜力。

**【0458】FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值: 预测缺血性非阻塞性冠状脉疾病 (INOCA) 患者冠脉微循环障碍 (CMD) 的新型生物学标志物** 张涵(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟 余飞

通信作者 余飞, Email: yufei\_021@163.com

**目的** 缺血性非阻塞性冠状脉疾病 (INOCA) 伴发冠脉微循环障碍 (CMD) 的患者预后较差, 但其预后危险因素尚不清楚。正常范围内甲状腺激素水平的细微变化, 尤其是游离甲状腺素 (FT<sub>4</sub>)/游离三碘甲状腺原氨酸 (FT<sub>3</sub>) 的比值, 已被证明同样可以调节心血管系统。本前瞻性研究探讨甲状腺功能正常的 INOCA 患者 FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值预测 CMD 的临床价值。**方法** 本前瞻性研究 (ChiCTR2000037112) 招募有心肌缺血症状患者同时进行冠状动脉造影 (CAG), 心肌灌注成像 (MPI) 及 D-SPECT 冠脉血流定量检测。INOCA 定义为冠状动脉狭窄 < 50%, CMD 定义为冠状动脉血流储备 (CFR) < 2.5。所有患者均排除甲状腺功能异常、甲状腺病史及甲状腺相关药物使用史。CMD 组和非 CMD 组甲状腺激素水平的比较采用独立样本 *t* 检验, FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值预测 CMD 的最

佳截断值采用受试者工作曲线 ROC 及约登指数计算, FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值和 CFR 相关性采用 Pearson's 相关性检验。采用最小绝对收缩和选择运算符 (LASSO) 回归筛选进入多因素 logistic 的变量。多因素 logistic 回归分析用于探讨 FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值和 CMD 风险之间的关联, 同时校正潜在的混杂因素。**结果** 在 71 例 INOCA 患者中 (15 例 CMD), CMD 组的 FT<sub>4</sub> (16.90 ± 1.36 与 15.55 ± 2.00, *t* = 2.447, *P* = 0.02) 和 FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值 (3.61 ± 0.37 与 3.16 ± 0.44, *t* = 3.632, *P* < 0.001) 较高, 且均与 CFR 呈明显的中度相关 (*r* = -0.25, *P* = 0.03; *r* = -0.34, *P* = 0.003)。ROC 曲线提示 FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值预测 CMD 效能最高, 最佳截断值 > 3.39 (AUC 0.78, *P* < 0.001, 灵敏度, 80.0%; 特异性, 71.4%)。使用 LASSO 回归从 19 个临床相关变量中 (心血管相关危险因素, 甲状腺激素) 筛选出 3 个潜在变量 (FT<sub>4</sub>, FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值, 年龄), 多因素 logistic 回归显示, FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值是 CMD 的独立预测因子 (*OR*: 7.62, 95% *CI*: 1.12-51.89, *P* = 0.038)。**结论** 本研究表明, FT<sub>4</sub>/FT<sub>3</sub> 比值有望成为预测甲功正常的 INOCA 患者 CMD 的新型生物学标志物, 推荐常规检测甲状腺功能以优化 INOCA 患者的风险分层进一步指导临床早期诊断干预。

**【0459】糖基化修饰的新型靶向 FAP 单光子标记配合物的研制及肿瘤显像** 李贵平(南方医科大学南方医院核医学科、广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 杨晓镔 池晓华 齐永帅 江英 黄凯 何云

通信作者 李贵平, Email: Ligp62@126.com

**目的** 构建合成由 HYNIC、糖基化基团和天冬氨酸组成的成纤维细胞活化蛋白 (FAP) 靶向性分子探针 HYNIC-FAPT, 以开发出高亲水性及长肿瘤滞留时间的新型探针, 并对其进行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>/<sup>188</sup>Re 标记, 实现肿瘤的诊疗一体化。**方法** 在共配体三羟甲基氨基乙酸 (Tricine) 和乙二胺-N,N'-二乙酸 (EDDA) 存在的 PBS 溶液 (pH = 7.4) 体系中, <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 与小分子前体 HYNIC-FAPT 在 100 °C 加热条件下反应 10 min 完成标记反应, 得到新型探针<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-FAPT。利用放射性高效液相色谱仪 (Radio-HPLC) 分析其产率、放射化学纯度、比活度、体内外稳定性等。测定配合物的脂水分分配系数。通过体外细胞学实验测定探针在 A549/FAP+ 及 A549 细胞中的摄取、抑制、内流化、流出及竞争性抑制结果。用 SPECT/CT 显像研究高表达 FAP 的 U87、A549/FAP+ 肿瘤及低表达 FAP 的 A549 肿瘤在裸鼠体内对上述探针的摄取、滞留能力及体内分布。**结果** 小分子前体 HYNIC-FAPT 化学纯度大于 99%, 符合设计要求。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-FAPT 产率大于 97%, 放射化学纯度大于 99%, 体内外稳定性良好, 脂水分分配系数 LogP = -3.53 ± 0.12。细胞摄取、抑制实验表明, 在温育 60 min 时, 高表达 FAP 的 A549/FAP+ 细胞对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-FAPT 高摄取且能被过量的前体抑制, 低表达 FAP 的 A549 细胞对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-FAPT 几乎无摄取。细胞内流化及流出实验表明,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-FAPT 在 A549/FAP+ 细胞中拥有

快速内化及长时间滞留的特性。SPECT/CT 显像和体内分布实验表明,高表达 FAP 的 U87 及 A549/FAP+肿瘤明显高摄取 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-FAPT,且在肿瘤内长时间滞留,正常器官组织本底低,主要通过肾脏排泄,未见明显的胰腺及肝胆摄取。**结论**  $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-FAPT 的一步法制备方法简便,产率可达 97%以上,放化纯度可达 99%以上,满足实验需求。 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-FAPT 是一种非常具有潜力的靶向 FAP 的单光子肿瘤显像剂,且其高亲水的特性使其在正常器官的本底处于很低的水平,更有利于显示出肿瘤病灶,为 HYNIC-FAPT 行 $^{188}\text{Re}$  标记并用于肿瘤治疗提供了良好的理论基础。将进一步对 HYNIC-FAPT 行 $^{188}\text{Re}$  标记并对其进行一系列的的系统性研究,以期实现 FAP 探针的诊疗一体化。

#### **[0460]构建 $^{68}\text{Ga}$ 和 $^{18}\text{F}$ 标记的 GPC3 和 PSMA 双靶点探针用于肝细胞癌 PET 显像**

陈利星(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 包广发 周慧敏 张卜川 邓晓云 朱小华

通信作者 朱小华,Email:evazhu@vip.sina.com

**目的** 构建靶向磷脂酰肌醇-3(GPC3)和前列腺特异性膜抗原(PSMA)的双受体靶向示踪剂用于肝细胞癌(HCC) PET 显像研究。**方法** 通过 $^{68}\text{Ga}$  分别标记 TJ12P2-PSMA、TJ12P2、PSMA, $^{18}\text{F}$  标记 TJ12P2-PSMA;检测各分子探针的放化纯,在血清、PBS 中的稳定性;检测各分子探针的脂水分配系数 LogP。体外细胞摄取和阻断实验验证 TJ12P2-PSMA 与 GPC3、PSMA 特异性结合。构建 Huh7 荷瘤鼠 HCC 模型后进行 PET 显像( $n=3$ /组),比较 $^{68}\text{Ga}$  标记的单体 TJ12P2、PSMA 及异二聚体 TJ12P2-PSMA 的体内外性质及在 HCC 荷瘤鼠中的 PET 显像效果;比较 $^{68}\text{Ga}$ -TJ12P2-PSMA 与 $^{18}\text{F}$ -TJ12P2-PSMA 显像特点,并在 Huh7 荷瘤鼠中进行阻断实验以验证异二聚体分子探针的靶向性( $n=3$ /组),随后检测各分子探针在荷瘤鼠的生物分布( $n=4$ /组)。通过免疫组化来验证荷瘤鼠肿瘤组织的 GPC3 和 PSMA 表达。各摄取值的比较采用两独立样本  $t$  检验。**结果** 成功制备异二聚体分子探针 $^{68}\text{Ga}$ -TJ12P2-PSMA、 $^{18}\text{F}$ -TJ12P2-PSMA,各分子探针在体外的稳定性良好且均为水溶性。在体外细胞摄取实验中, $^{68}\text{Ga}$ -TJ12P2-PSMA 在表达 GPC3 的 Huh7 细胞和表达 PSMA 的 C4-2 细胞均有一定的摄取,随时间延长而增加,随后趋于稳定,且其摄取能够被对应的阻断剂阻断,说明分子探针与 GPC3、PSMA 特异性结合。与 TJ12P2 和 PSMA 单体探针相比, $^{68}\text{Ga}$ -TJ12P2-PSMA 在 60 min 的肿瘤摄取值均高于对应的单体探针[(1.75±0.16)、(1.25±0.07)、(1.07±0.06)% ID/g; $t=4.95, P=0.007; t=18.9, P<0.001$ ],且肿瘤与肌肉的比值(TMR)高于单体探针(4.86±0.02、4.21±0.01、3.96±0.08; $t=50.35, P<0.0001; t=18.9, P<0.001$ );阻断实验中,在注射分子探针时共注射过量的“冷”TJ12P2、PSMA(2-PM-PA)、TJ12P2+PSMA(TJ12P2+2-PMPA)、TJ12P2-PSMA, $^{68}\text{Ga}$ -TJ12P2-PSMA 和 $^{18}\text{F}$ -TJ12P2-PSMA 均可以被抑制[ $^{68}\text{Ga}$ : (0.55±0.03)、(0.76±0.12)、(0.39±0.09)、(0.41±0.11)%

ID/g; $^{18}\text{F}$ : (0.60±0.05)、(0.78±0.08)、(0.43±0.06)、(0.39±0.09)% ID/g],且 TJ12P2 阻断效果较 PSMA(2-PMPA)显著( $t=2.94, P=0.042; t=3.30, P=0.029$ )。90 min 延迟显像时 $^{18}\text{F}$  标记的异二聚体的 TMR 高于 $^{68}\text{Ga}$  标记的异二聚体(4.31±0.10、3.80±0.17; $t=4.48, P=0.01$ )。此外,荷瘤鼠生物分布结果与 PET 显像一致, $^{68}\text{Ga}$ -TJ12P2-PSMA 和 $^{18}\text{F}$ -TJ12P2-PSMA 在肌肉、血液、肝脏的摄取较低,且 60 min 时的 TMR、TBR(肿瘤与血液的比值)、TLR(肿瘤与肝脏的比值)较理想, $^{68}\text{Ga}$ -J12P2-PSMA 中肿瘤摄取值及各比值均高于相对应的单体。免疫组化证实 Huh7 肿瘤组织表达 GPC3 和 PSMA。**结论** 本研究合成了同时靶向 GPC3 和 PSMA 的双靶点异二聚体分子探针 $^{68}\text{Ga}/^{18}\text{F}$ -TJ12P2-PSMA,并成功用于 HCC 显像研究。该分子探针有良好的标记率、放化纯和稳定性,体内外实验均显示出较好的肿瘤靶向能力,其肿瘤靶向能力优于对应的单体分子探针。

#### **[0461]用于预测侵袭性甲状腺乳头状癌免疫生物标志物的研究**

杨晓莉(上海市第十人民医院核医学科)

吕中伟

通信作者 吕中伟,Email:Shtjnm@163.com

**目的** 比较 TCGA 数据库中甲状腺癌 BRAF 野生型和 BRAF $^{V600E}$  突变型肿瘤免疫微环境中肿瘤浸润性免疫细胞的组成及差异性免疫相关调控基因,为侵袭性 PTC 的诊断和治疗提供参考价值。**方法** 从 TCGA 数据库下载 502 份甲状腺癌患者肿瘤组织及 58 份正常组织的转录组数据,同时下载含 487 份甲状腺癌患者组织的体细胞突变信息。通过筛选同时含有 BRAF 基因明确的突变信息及基因表达信息的临床样本,获得 482 份甲状腺癌临床信息。比较甲状腺癌中 BRAF $^{V600E}$  突变型样本与 BRAF 野生型样本免疫微环境中的差异表达基因,并进一步分析差异表达基因在 T 细胞免疫方面的功能。**结果** 与 BRAF 野生型样本相比,BRAF $^{V600E}$  突变型样本中有 877 个基因表达发生显著变化,其中上调的基因有 484 个,下调的基因有 393 个。甲状腺癌中的 BRAF $^{V600E}$  突变与 CD8+ T 细胞、CD4+ T 细胞、巨噬细胞、中性粒细胞及树突状细胞参与的免疫浸润相关。分析显著变化基因里参与细胞免疫功能的趋化因子,并挑选 KM 生存有意义的基因,共找到 3 个趋化因子 CCL17、CXCL3 及 CXCL5 的高表达与 BRAF $^{V600E}$  突变型甲状腺癌的不良预后高度相关。**结论** BRAF $^{V600E}$  突变可能通过调控 CCL17、CXCL3 及 CXCL5 参与肿瘤免疫微环境中的免疫浸润水平,影响甲状腺癌患者的诊疗。

#### **[0462]胰岛细胞多巴胺 D2 受体 PET/CT 显像早期检出慢性胰腺炎的实验研究**

秦洋洋(宁波大学医学院附属医院影像诊断中心) 汪建华 孙高峰 王玉涛 徐开蔚 左长京

通信作者 汪建华,Email:wangjianhua@nbu.edu.cn

**目的** 建立不同程度慢性胰腺炎(CP)的小型猪模型,



探讨应用<sup>18</sup>F-Fallypride PET/CT 在体显像及其检出早期慢性胰腺炎的价值。**方法** (1)将 30 头雌性巴马小型猪采用随机数字表法分为实验组(24 头)和对照组(6 头),对实验组猪采用不全结扎主胰管法建立 CP 模型,对照组猪进行假手术。(2)对照组 6 头健康小型猪随机分成结合组和抑制组各 3 头,结合组给予 5 mCi <sup>18</sup>F-Fallypride,分别在给药后 0、10、20、30、40、50、60、90、120 min 行 PET/CT 动态扫描。抑制组在注射<sup>18</sup>F-Fallypride 前 30 分钟先缓慢静推多巴胺受体拮抗剂氟哌利多注射液 0.8mg/kg,动态扫描方案同前,测得纹状体和胰腺组织 SUV 值。(3)造模后 4、8、12 周随机选取 8 头实验组和 2 头对照组进行常规 PET/CT 检查,而后每只小型猪静脉注射 370 MBq <sup>18</sup>F-Fallypride,动态扫描方案同前,测量胰腺组织 SUV 值。(4)观察 PET/CT 表现,并在动态图像上观测猪纹状体和胰腺 SUV 值,同时观测不同程度 CP 猪和对照组的动态 PET/CT SUV 值及其变化趋势。(5)检查结束后处死动物获取胰腺组织行病理检查,并按照病理严重程度将实验猪分为正常组、轻度 CP 组和中重度 CP 组。(6)不同病理程度组间动态 PET/CT 图像上述指标的比较采用方差分析、 $\chi^2$ 检验和 *t* 检验,两两比较采用 LSD-*t* 检验。**结果** CP 建模成功并获得满意 PET/CT 图像的实验猪纳入研究,正常组 8 头(实验组 2 头病理提示为正常胰腺组织),轻度 CP 组 8 头,中重度 CP 组 7 头。健康猪的胰腺组织在给药 20 分钟后 SUV 值达峰,呈弥漫性放射药物浓聚。使用多巴胺受体拮抗剂后再行<sup>18</sup>F-Fallypride PET/CT 显像,纹状体和胰腺组织放射性摄取均明显下降,纹状体 SUV 值下降约 75%,胰腺下降约 50%,纹状体和胰腺组织放射性摄取随时间变化的趋势的差异无统计学意义。正常组与不同程度 CP 组的<sup>18</sup>F-Fallypride PET/CT 显像 SUV 值,在给药后 10min 达峰,三组组间两两比较均有统计学意义( $t = 4.994, P < 0.001$ )、( $t = 4.994, P < 0.001$ )、( $t = 3.908, P = 0.001$ )。病理结果显示随着 CP 严重程度增加,胰岛细胞数量相应减少。**结论** <sup>18</sup>F-Fallypride 可靶向特异结合小型猪胰岛细胞多巴胺受体,<sup>18</sup>F-Fallypride PET/CT 显像可用于在体无创评估慢性胰腺炎病理程度,尤其是检出早期慢性胰腺炎。

**【0463】真黑素样抗氧化-抗炎症纳米体系协同诊疗创伤性脑损伤的实验研究** 孙多(陆军军医大学大坪医院核医学科) 王毅 金榕兵 陈晓

通信作者 陈晓,Email:xiaochen229@foxmail.com

**目的** 活性氧积聚所致的氧化应激和炎症反应引起的分子级联事件是创伤性脑损伤(TBI)的核心病理环节。血脑屏障的阻碍导致大多数治疗制剂难以进入脑内发挥疗效。真黑素样纳米配合物,作为抗氧化-抗炎症功能组分、纳米载体和显像模块,Angioprep2 为跨越血脑屏障的穿梭肽,姜黄素为神经保护剂,构建多功能纳米复合物 AMEC。本研究旨在探讨 AMEC 抗炎-抗氧化、抑制 TBI 进展、改善神经功能及预后的有效性,并建立准确识别病灶、疗效监测的成像平台。**方法** 90 只 4-5 周 C57/BL6 雄性小鼠,其中 30 只接受可控

性皮质撞击损伤(CCI)并注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-AMC(治疗组),30 只接受 CCI(TBI 组),30 只假致伤组,进行 MRI 扫描、光声成像、行为学检测和组织学评价。**结果** 静脉给药后,T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub> 磁共振和光声双模式成像证实,用受控皮质撞击法建立的脑外伤小鼠模型的皮损中观察到有效的 AMEC 积聚,于 2 小时浓聚达峰。AMEC 对 CCI 模型小鼠的组织 and 神经功能均有明显的保护作用。治疗 24 小时后,脑损伤区域的血脑屏障明显改善。治疗 7 天后,炎性细胞渗入脑内的数量明显减少,炎性因子减轻,认知功能改善,磁共振成像评估的病灶水肿形成减少、病变体积缩小。在机制方面,血管内皮细胞通过 Angioprep-2 介导的靶向作用进入创伤组织后,姜黄素和真黑素的联合作用可协同提高 AMEC 的疗效。通过 M1 到 M2 巨噬细胞重新编程抑制神经炎症和减轻氧化应激,以及促进神经元再生来实现的。**结论** AMEC 可高效抗炎-抗氧化、抑制 TBI 进展、改善神经功能及预后,并且靶向示踪药物递送过程,为构建安全高效的 TBI 多功能纳米诊疗体系提供新途径。

**【0464】靶向 TGF-β1 的新型分子探针<sup>18</sup>F-YMTZ-2-TM 用于早期诊断肝纤维化的基础实验研究** 赵彦棉(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科) 王大伟 邹函卓 梁英魁

通信作者 梁英魁,Email:liangyingkui2012@sina.com

**目的** 肝纤维化是一种可逆的慢性损伤性疾病,后期可能发展为肝硬化甚至肝功能衰竭和肝癌。研究表明,转化生长因子(TGF-β/Smad)信号传导通路中 TGF-β1 在介导和促进肝纤维化的发生发展中发挥着重要作用,是早期识别肝纤维化的重要潜在靶点。本研究通过药物设计筛选出针对 TGF-β1 灵敏度高且特异性好的分子探针,并将设计、合成出的新型分子探针(<sup>18</sup>F-YMTZ-2-TM 系列)用于四氯化碳(CCl<sub>4</sub>)诱导的小鼠肝纤维化模型的 PET 显像,通过评估肝脏半定量参数及代谢参数与肝纤维化程度的相关性,达到肝纤维化早期诊断和分期的目的。**方法** 通过对 YMTZ-2-TM 系列配体进行筛选设计出亲和力好、选择性高的新型配体进行<sup>18</sup>F 标记;构建 CCl<sub>4</sub> 诱导不同分期(轻、中、重)的小鼠肝纤维化模型;将<sup>18</sup>F 标记的 YMTZ-2-TM 系列分子探针用于动物模型 Micro-PET/CT 显像,并设置对照组;显像结束后分别处死参与显像的小鼠,进行组织病理学检查,评估靶向 TGF-β1 的新型分子探针<sup>18</sup>F-YMTZ-2-TM 识别早期肝纤维化及分期的潜力。**结果** 构建四氯化碳(CCl<sub>4</sub>)诱导不同程度小鼠肝纤维化模型,通过病理学(HE、Sirius 染色)验证肝纤维化的程度随着时间的延长而逐渐加重;通过 Western Blot、ELISA 定量验证模型小鼠肝组织中的 TGF-β1 随着 CCl<sub>4</sub> 诱导时间延长而表达量上调;<sup>18</sup>F 标记的 YMTZ-2-TM 系列分子探针能特异性靶向结合 TGF-β1;通过 Micro PET/CT 显像发现,CCl<sub>4</sub> 诱导不同分期的小鼠肝纤维化模型中肝脏放射性摄取值存在显著差异,结果与小鼠肝纤维化病理指标呈正相关性。**结论** 综上所述,<sup>18</sup>F 标记的 YMTZ-2-TM 系列分子探针特异性靶向结合 TGF-β1,通过 Micro PET/CT 显像发现肝

脏放射性摄取值与肝纤维化程度呈正相关性,将为肝纤维化的早期诊断和分期提供潜在的靶点。

**【0465】<sup>18</sup>F-FDG 监测 circRNA\_0001747 调控非小细胞肺癌增殖的机制研究** 王栋梁(复旦大学附属肿瘤医院) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 环状 RNA (circRNA) 与非小细胞肺癌 (NSCLC) 相关,研究它们在介导有氧糖酵解中的潜在分子机制。**方法** 采用新一代 RNA 测序法鉴定 <sup>18</sup>F-FDG 摄取量高的 NSCLC 组织与其邻近的正常肺组织之间的差异表达 RNA。通过实时 PCR 和原位杂交 (ISH) 测定法测量 NSCLC 组织中的 circRNA\_0001747 表达。通过体外和体内功能实验来确定 circRNA\_0001747 在细胞生长和有氧糖酵解能力中的生物学作用。**结果** 在 RNA-seq 分析中鉴定出差异表达的环状 RNA, circRNA\_0001747 是最过表达的 circRNA 之一。在扩大的 NSCLC 队列中的进一步验证证实, circRNA\_0001747 在 NSCLC 组织中上调并且与较差的存活率相关。功能测定表明 circRNA\_0001747 促进 NSCLC 细胞增殖,并且机制上表明 circRNA\_0001747 促进了 NSCLC 细胞的有氧糖酵解。**结论** 由于 circRNA\_0001747 在 NSCLC 中上调,与预后相关,并能增强增殖和有氧糖酵解,因此有望成为 NSCLC 的潜在生物标志物和治疗靶点。

**【0466】2 米 PET/CT 评估<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 在肿瘤患者中的最佳动力学模型和参数显像结果分析** 陈若华(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 杨昕岚 李梁华 郑超杰 周云 刘建军

通信作者 陈若华,Email:crh19870405@163.com

**目的** 标准摄取值 (SUV) 通常用于测量 <sup>68</sup>Ga-FAPI 活性,但它易受多种因素影响。通过参数显像实现的显像剂摄取的绝对量化为肿瘤患者提供了更好的诊断准确性。然而,<sup>68</sup>Ga-FAPI 的动力学模型和参数显像方面研究匮乏。因此,我们拟进行 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 在肿瘤患者中的动力学模型分析,并生成 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 参数显像。通过与常规 SUV 显像相比,探索全身 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 参数显像在胰腺癌和胃癌中的价值。**方法** 对 13 例胰腺癌和胃癌患者进行动态全身 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 检查 (AFOV 为 194cm)。使用房室模型和 Logan 模型拟合 TAC。评估了由两房室可逆模型 (2TCM) 得出的动力学参数 (K1、K2、K3 和 K4),以及由 2TCM 和 Logan 模型得出的总分布体积 (Vt)。使用 2TCM 和 Logan 模型生成参数显像,并将其与 SUV 显像进行比较。**结果** 2TCM 模型是 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 最合适的房室模型。视觉评估方面,与 SUV 图像相比,2TCM 图像和 Logan 图像均显示较少的图像噪声和较高的病变显著性。与 SUV 图像相比,2TCM 图像和 Logan 图像显著提高了肿瘤的靶本比、信噪比和对比噪声比。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET 全身参数显像,尤其是 2TCM 显像,相较常规 SUV 显像显著提高了病灶的

靶本比,可能是一种更准确的早期诊断显像方法。

**【0467】DCXR 通过促进乳腺癌有氧糖酵解活性来促进细胞增殖** 麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 叶颖 张苗 夏伟

通信作者 夏伟,Email:awingxia@163.com

**目的** 探讨 DCXR 在乳腺癌细胞糖酵解和细胞周期中的作用,评估该蛋白对细胞增殖的影响。**方法** 取乳腺肿瘤切除手术患者癌旁及癌旁组织 30 对,采用 q-PCR 和免疫组化技术分析组织 DCXR mRNA 和蛋白质表达水平。采用 q-PCR 检测细胞 DCXR mRNA 表达水平;Western blot 检测细胞 DCXR 蛋白表达水平。构建 DCXR 过表达载体,合成 3 种针对 3 个不同人类 DCXR 基因位点的短发夹干扰 RNA,转染乳腺癌细胞,诱导乳腺癌细胞过表达和低表达 DCXR。使用 CCK-8 检测细胞增殖,通过流式细胞仪评价细胞周期的变化,使用 FlowJo 细胞周期分析程序分别计算 G0/G1 期、S 期和 G2/M 期细胞百分比。做 ATP 和乳酸的化学检测,用 ATP 分析试剂盒和 LA 分析试剂盒检测细胞 ATP 和 LA 浓度。利用细胞外酸化率 (ECAR) 测定糖酵解,并使用氧耗率 (OCR) 法测定线粒体氧化磷酸化。对采集的癌和癌旁组织进行免疫组化染色。进行动物实验,对裸鼠异种移植。实验分成 shNC 和 shDCXR 2 组,shDCXR 组小鼠皮下注射转染 shDCXR 后的 ZR751 细胞,对照组小鼠接受相同数量的转染了 shNC 的细胞 12 天测量肿瘤体积。肿瘤体去角质统计质量后,取组织切片, IHC 检测 Ki-67 阳性表达水平。采用 *t* 检验或 Tukey 事后检验行单向分析。**结果** 30 例患者临床乳腺癌组织的 qRT-PCR 结果表明,DCXR 在乳腺癌组织中显著上调 ( $P < 0.001$ )。IHC 检测乳腺癌组织中 DCXR 蛋白阳性表达 ( $P < 0.001$ )。与正常的人类乳腺上皮细胞 MCF-10A 相比,MDA-MB-231、BT-474、T47D、MCF-7 和 ZR751 细胞中 DCXY mRNA 和蛋白水平显著上调 ( $P < 0.001$ )。敲除 DCXR 基因,shDCXR-1 和 shDCXR-2 转染 ZR751 和 BT-474 细胞后,细胞增殖增加,G1 至 S 期周期延长,ATP 和 LD 的产生减少。荷瘤小鼠模型中,敲除 DCXR 小鼠的肿瘤质量大大降低。IHC 检测敲低 DCXR,小鼠肿瘤组织中 Ki-67 表达下调。DCXR 过表达单独促进 MDA-MB-231 细胞的增殖、细胞周期以及 ATP、LD 和 ECAR 的产生 ( $P < 0.001$ )。2-DG 单独作用 24h 和 48h 后,细胞增殖明显受到抑制。单独暴露于 2-DG 会延长 MDA-MB-231 细胞从 G1 期到 S 期的周期,并减少 AT、LD 和 ECAR 的产生;当 2-DG 暴露与 DCXR 过表达在 MDA-MB-231 细胞中,DCXR 过表达对细胞周期和糖酵解代谢相关指标的促进作用被消除。**结论** DCXR 是乳腺癌细胞中的一个致癌基因,与肿瘤进展有关。DCXR 的作用依赖于促进乳腺癌细胞糖酵解,缩短细胞周期,从而增加细胞增殖。

**【0468】血浆肾素、血管紧张素 II、醛固酮检测在原发性高血压诊断中的临床意义** 李自生(安徽医科大学附属巢湖医院)

通信作者 李自生, Email: lzs4568@aliyun.com

**目的** 探讨血浆肾素(PRA)、血管紧张素 II(ATII)、醛固酮(ALD)浓度水平在原发性高血压患者临床诊断的应用价值。**方法** 应用化学发光法测定 67 例原发性高血压患者(研究组)及 22 名健康人(对照组)血清肾素(PRA)、血管紧张素 II(ATII)、醛固酮(ALD)浓度水平,并以高血压组患者性别、年龄作统计学分析。**结果** 原发性高血压组 ATII 和 ALD 浓度水平高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), PRA 浓度水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。研究组中 33 例男性患者与 34 例女性患者的 ATII 和 ALD 浓度水平相比,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。男性患者 PRA 浓度水平高于女性患者,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。在不同年龄的研究组中,60 岁以下患者的 PRA、ATII 和 ALD 浓度水平与 60 岁以上患者的相比,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 检测原发性高血压患者 PRA、ATII、ALD 浓度水平不仅对疾病的诊断、治疗方案的选择,同时对疗效的监测提供可靠而且敏感的指标。

#### 【0469】CEA 联合 CA125、CA15-3、CA19-9 诊断乳腺癌的 Meta 分析 张梦显(吉林大学第二医院核医学科) 赵银龙

通信作者 赵银龙, Email: yinlong@jlu.edu.cn

**目的** 通过 Meta 分析评价 CEA 联合 CA125、CA15-3、CA19-9 检测乳腺癌的诊断价值。**方法** 通过维普、万方、中国知网、CBM、Pubmed 等数据库查阅相关文献,检索时间截止到 2022 年 6 月 10 日。根据纳入和排除标准筛选文献,文章质量评价采用 Revman5.3 软件中的 QUADAS-2,对所收集到的数据采用 Revman5.3 和 Meta-DISC 软件进行分析整理。**结果** 共纳入 8 篇文献,共 2086 例患者,经过合并整理,CEA 联合 CA125、CA15-3、CA19-9 的灵敏度、特异性、阳性似然比、阴性似然比、诊断比值比、综合 ROC AUC 分别为: 0.920 (95% CI: 0.896-0.941)、0.898 (95% CI: 0.881-0.913)、10.296 (95% CI: 6.834-15.511)、0.098 (95% CI: 0.066-0.143)、118.53 (95% CI: 55.360-253.79)、0.9700。**结论** CEA 联合 CA125、CA15-3、CA19-9 更有助于对乳腺癌的诊断,可作为重要的筛查指标。

#### 【0470】ASAP 模型对乙型肝炎患者肝细胞癌发生风险预测在真实世界中的初步应用 张海静(吉林大学第二医院核医学科) 熊晓亮 石雪 郝婷婷 赵银龙

通信作者 赵银龙, Email: yinlong@jlu.edu.cn

**目的** 肝癌病初症状不典型,约 70%-80% 发现时即为晚期,平均生存期 2 年半,ASAP 模型是我国 11 家医院 2925 例患者经训练队列及验证队列证实适用于乙肝相关性肝癌风险评估在线计算器,本研究将 ASAP 模型在本院进行初步临床应用,验证其准确性。**方法** 纳入 2020 年 6 月 1 日至 2021 年 4 月 12 日就诊于本院肝胆胰内科、肝胆胰外科及体检中心符合模型要求的乙型病毒性肝炎感染患者 53 例,利

用在线 ASAP 模型进行风险评估,得出评估结果,依据评估结果中不同风险等级人群进行处理,低风险人群进行血清学随访及模型风险监测,中风险人群进行彩超进一步评估,高风险人群行 CT/MRI 检查。**结果** 53 例乙型病毒性肝炎患者中,经 ASAP 模型评估低风险病例 7 例,中风险 16 例,高风险 30 例。低风险患者目前正在随访中,仍处于低风险;中风险患者中 9 例彩超/CT/MRI 提示肝脏占位,术后或穿刺病理明确诊断为肝癌,7 例未发现占位在随访中;高风险患者中 27 例患者彩超/CT/MRI 提示肝脏占位,术后或穿刺病理明确诊断为肝癌,3 例患者为良性病变在随访中。经 ASAP 模型评估中高危病例诊断准确率可达 78.3%,与文献报道一致。**结论** 由于目前研究样数目相对较小,可能存在数据偏倚,所以研究尚在进行中。本研究通过临床真实数据验证 ASAP 模型的准确性,并提出该模型的突出问题:①未将乙肝患者 HBV-DNA 病毒载量及是否进行抗病毒治疗纳入研究,病毒载量对模型评估结果有何种影响;②模型是基于血清学指标的筛查,未与影像学诊断效能进行对比分析。目前相关数据在收集集中。

#### 【0471】肝细胞癌标志物对原发性和转移性肝癌的诊断价值 鲍彩丽(同济大学附属杨浦医院核医学科) 罗萍 高崢 王迎秋

通信作者 王迎秋, Email: 13816804403@163.com

**目的** 研究 PIVKA-II、AFP、AFP-L3、CEA 及其组合在原发性和转移性肝细胞癌诊断中的作用。**方法** 选取本院原发性肝癌(PHC) 60 例,转移性肝癌(MHC) 55 例,慢性肝病(CLD) 56 例,健康志愿者 60 例。统计各标志物及其组合对肝癌的诊断价值分析。**结果** PHC 组 PIVKA-II、AFP、AFP-L3 水平均高于正常对照组、CLD 和 MHC 组。MHC 组 CEA 水平高于其他三组。4 项指标单独分析,PIVKA-II 在 PHC 组阳性率最高 78.3%,CEA 在 MHC 组阳性率最高 66.5%。PIVKA-II 可以用来区分 PHC 组和 CLD 组,因其在 PHC 组中最大的 ROC AUC=0.865。PIVKA-II 联合 AFP-L3 可使 AUC 增加到 0.940。CEA 的 ROC AUC 最高 0.887,可区分 MHC 组和 CLD 组。CEA 与 PIVKA-II 结合提高了 AUC 至 0.916。单独 AFP-L3 的 AUC 最高 0.870,可区分 MHC 组和 PHC 组。PIVKA-II 与 AFP-L3 联合 CEA 使 AUC 提高至 0.947。**结论** PIVKA-II、AFP-L3、AFP、CEA 是诊断肝细胞癌的有效生物标志物。与单独使用每种标记物检测 PHC 和 MHC 相比,它们的组合可以提高诊断性能。早期诊断可降低肝细胞癌(HCC)的死亡率。

#### 【0472】基于 RhoA/ROCK2 通路探讨黄芪甲苷对桥本甲状腺炎大鼠甲状腺细胞凋亡的影响 刘光霞(河北省人民医院核医学科,核医学体外分析室)

通信作者 刘光霞, Email: zhaolian\_0000@163.com

**目的** 基于 RhoA/ROCK2 通路探讨黄芪甲苷对桥本甲状腺炎(HT)大鼠甲状腺细胞凋亡的影响。**方法** 以皮下注

射甲状腺球蛋白联合高碘饮水的方法诱导 HT 大鼠模型,随机分为 3 组(每组 10 只):对照组、模型组、黄芪甲苷(80mg/kg)组;选出 10 只 SD 大鼠,正常饮水并皮下注射等剂量生理盐水,作为对照组,经药物分组处理后,使用酶联免疫分析试剂盒测量血清抗甲状腺球蛋白抗体(TGAb)、抗甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)水平及炎症因子白细胞介素(IL)-6、IL-17 含量;通过 HE 染色检测各组大鼠甲状腺组织病理形态变化;通过免疫印迹实验检测各组大鼠甲状腺组织 RhoA/ROCK2 通路蛋白表达。**结果** 与对照组相比,模型组大鼠甲状腺滤泡结构异常,部分萎缩或消失,排列紊乱,周围存在炎性细胞浸润,甲状腺组织有明显病理损伤,血清 TGAb、TPOAb、IL-6、IL-17 含量、甲状腺细胞凋亡率、甲状腺组织 RhoA 与 ROCK2 蛋白表达水平明显升高(均  $P < 0.05$ );与黄芪甲苷组相比,黄芪甲苷组大鼠甲状腺组织病理损伤均进一步减轻,血清 TGAb、TPOAb、IL-6、IL-17 含量、甲状腺细胞凋亡率、甲状腺组织 RhoA 与 ROCK2 蛋白表达水平均降低(均  $P < 0.05$ )。**结论** 黄芪甲苷可能通过下调 RhoA/ROCK2 通路表达,减轻甲状腺组织炎症损伤,抑制甲状腺细胞凋亡,改善大鼠 HT 症状。

#### 【0473】肾上腺静脉采血在原发性醛固酮增多症功能分型诊断中的临床价值

贺淑巍(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨肾上腺静脉采血(AVS)技术在原醛症患者功能分型诊断中的应用价值。**方法** 收集 2021 年 1 月至 2021 年 12 月于郑州大学第一附属医院住院确诊为原发性醛固酮增多症且行 AVS 并在郑东院区核医学科进行标本检测的 49 例患者,所有患者均行肾上腺 CT 扫描和双侧肾上腺静脉取血术(AVS),AVS 后血样标本及时送检核医学科和内分泌科分别测定醛固酮、皮质醇。选择性指数(SI)  $\geq 2$  提示插管成功,优势分泌指数(LI)  $\geq 2$  提示存在单侧优势分泌。通过电子病历系统收集患者相关各种临床资料并进行数据分析。**结果** 49 例原发性醛固酮增多症患者肾上腺 CT 和肾上腺静脉取血术对原发性醛固酮增多症分型诊断的符合率为 67.3%,其中肾上腺 CT 示单侧病变、双侧病变、双侧正常、单侧腺瘤、单侧增生的患者,肾上腺 CT 和 AVS 的符合率分别为 61.4%(25/39)、83.3%(5/6)、75%(3/4)、82.1%(23/28)、18%(2/11)。若仅根据肾上腺 CT 结果来制定治疗方案,将给 32.7%(16/49)带来治疗不当,具体为:28.6%(14/49)本该保守治疗却选择手术,4.1%(2/49)本该手术却选择保守治疗,无手术侧选择错误的患者。**结论** 肾上腺 CT 在原醛分型中的诊断效率有限,AVS 对于原醛分型诊断具有重要价值,应不断优化操作流程及探寻最佳的结果判定标准,推广该项技术在临床应用。

#### 【0474】不同年龄段急性脑梗死患者血清甲状腺激素在疾病严重程度及预后评估中的临床价值

陈芳(河北省

人民医院核医学科) 刘光霞 卢亚敏 侯瞻

通信作者 陈芳,Email:helen121057@126.com

**目的** 探讨不同年龄段急性脑梗死患者血清甲状腺激素的变化与疾病严重程度和预后的关系。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2018 年 10 月河北省人民医院神经内科住院治疗的初发急性脑梗死患者 358 例的临床资料并根据年龄进行分组,其中  $\geq 80$  岁组 66 例,65-80 岁组 112 例, <65 岁组 180 例。两组患者均在入院第 2 天抽取静脉血,血清三碘甲状腺原氨酸( $T_3$ )、甲状腺素( $T_4$ )、促甲状腺激素(TSH)、游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ )、游离甲状腺素( $FT_4$ )均采用电化学发光法检测,应用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评定患者入院时神经功能缺损情况,改良 Rankin 评分量表(mRS)评估患者出院时的生活能力,Spearman 秩相关性分析各组甲状腺激素水平与 NIHSS 及 mRS 评分的关系。**结果**  $\geq 80$  岁组  $T_3$ ( $\rho = -0.251, P = 0.042$ )和  $FT_3$ ( $\rho = -0.462, P = 0.004$ )与 NIHSS 评分有相关性, $T_3$ ( $\rho = -0.41, P = 0.001$ )和  $FT_3$ ( $\rho = -0.444, P = 0.006$ )与 mRS 评分有相关性;65-80 岁组  $T_3$ ( $\rho = -0.2, P = 0.034$ )、 $FT_3$ ( $\rho = -0.296, P = 0.002$ )和 TSH( $\rho = -0.315, P = 0.001$ )与 NIHSS 评分有相关性, $T_3$ ( $\rho = -0.317, P = 0.001$ )、 $FT_3$ ( $\rho = -0.381, P < 0.001$ )和 TSH( $\rho = -0.268, P = 0.004$ )与 mRS 评分有相关性;<65 岁组  $FT_3$ ( $\rho = -0.214, P = 0.004$ )和 TSH( $\rho = -0.243, P = 0.001$ )与 NIHSS 相关,仅 TSH( $\rho = -0.213, P = 0.004$ )mRS 评分有相关性。各组中  $T_4$  和  $FT_4$  与 NIHSS 评分、mRS 评分的相关性均不具有统计学意义。**结论** 急性脑梗死患者  $FT_3$  适用于全年龄段急性脑梗死患者严重程度和预后评估,而  $T_3$  更适用于 65 岁以上患者,TSH 更适用于 80 岁以下患者。

#### 【0475】鳞状细胞癌抗原与中国人群肺癌 EGFR 突变状态的关联分析

高建雄(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科、苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所、常州市分子影像重点实验室) 邵小南

通信作者 邵小南,Email:scorey@sina.com

**目的** 探讨鳞状细胞癌抗原(SCCAg)与中国人群肺癌患者(EGFR)突变状态之间的关联性,从而辅助临床靶向治疗。**方法** 回顾性分析 2018 年 01 月至 2020 年 12 月在苏州大学附属第三医院行手术切除或穿刺活检的 293 例肺癌患者,分为 EGFR 突变组( $n = 178$ )和 EGFR 野生组( $n = 115$ )。比较 2 组的一般资料及实验室指标的差异。采用单因素及多因素 logistic 回归分析 SCCAg 与 EGFR 突变之间的关联性,应用广义相加模型进行曲线拟合,采用分层二元逻辑回归模型进行交互作用分析。**结果** EGFR 野生组中 SCCAg 水平显著高于突变组( $P < 0.001$ )。在充分校正混杂因素后,SCCAg 的升高均与 EGFR 突变概率降低相关,OR 为 0.717(95% CI: 0.543-0.947,  $P = 0.019$ )。对于三分组的 SCCAg,SCCAg 的增加趋势与 EGFR 突变概率降低显著相关( $P = 0.015$ ),尤其在 Tertile 3 与 Tertile 1( $OR = 0.505, 95\%$

CI:0.258-0.986; $P=0.045$ )。曲线拟合显示,连续性 SCCAg 与 EGFR 突变概率之间呈近似线性负关系( $P=0.020$ ),三分组 SCCAg 与 EGFR 突变概率呈先平缓后下降的趋势( $P<0.001$ )。二者的关联性在不同亚组间趋势一致,即不存在交互作用(均  $P>0.05$ )。结论 中国人群肺癌患者的 SCCAg 水平与 EGFR 突变概率存在负相关,充分理解两者的关系,有助于临床对 EGFR 突变状态进行更准确的预测。

#### 【0476】AMH 在多囊卵巢综合征中的临床应用价值

黄奕(广西南宁市第二人民医院核医学科) 曾贝贝  
通信作者 曾贝贝,Email:34588671@qq.com

**目的** 分析多囊卵巢综合征患者的 AMH 浓度水平与正常对照组的差别,探索 AMH 多囊卵巢综合征中的临床应用价值,探索 AMH 浓度与窦卵泡数量是否存在相关性。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日在本院行 AMH 检测的年龄为 18-35 岁的女性多囊卵巢患者及健康查体的正常女性的临床资料(年龄、AMH 浓度水平等),其中多囊卵巢综合征患者收集其同时段的 B 超检查结果并记录其窦卵泡数量。多囊卵巢综合征患者 56 例,正常对照组女性 540 例。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验对计量资料进行正态性检验,符合正态分布计量资料用  $\bar{x}\pm s$  表示;符合非正态分布的计量资料用  $M(Q_1, Q_3)$  表示,2 组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。**结果** 多囊卵巢综合征患者的 AMH 浓度( $8.21\pm 3.96$ ) $\mu\text{g/L}$ ,明显高于  $3.24(1.88, 5.17)$   $\mu\text{g/L}$ ,差别有统计学意义( $P<0.05$ )。将多囊卵巢综合征患者 AMH 水平与窦卵泡计数进行 Spearman 相关性分析,相关系数为 0.657, $P<0.05$ ,提示 AMH 水平与窦卵泡计数可能存在强相关性,AMH 浓度水平越高,窦卵泡计数越高。将多囊卵巢综合征患者和正常对照组患者按年龄进行分组,18-29 岁正常对照组女性 AMH 水平为  $4.03(2.48, 6.21)$   $\mu\text{g/L}$ ,30-35 岁正常对照组女性 AMH 水平为  $2.80(1.53, 4.32)$   $\mu\text{g/L}$ ,差别具有统计学意义( $Z=-5.80, P<0.05$ );18-29 岁多囊卵巢患者 AMH 水平为  $(8.36\pm 3.81)$   $\mu\text{g/L}$ ,30-35 岁多囊卵巢患者 AMH 水平为  $7.49(4.83, 10.97)$   $\mu\text{g/L}$ ,差别无统计学意义( $Z=-3.64, P>0.05$ )。结论 多囊卵巢综合征患者 AMH 异常升高,AMH 浓度水平与窦卵泡计数存在强相关性,AMH 浓度越高可能提示窦卵泡计数越高。正常对照组的 AMH 浓度水平随年龄增长而下降。

#### 【0477】25-羟基维生素 D<sub>3</sub> 水平与缺铁性贫血的相关性分析

张颖根(河北省唐山市开滦总医院核医学科、体外分析实验室) 郑贺 孔稳 张仲会 赵恩英 王银环  
通信作者 王银环,Email:642182440@qq.com

**目的** 探讨 25-羟基维生素 D<sub>3</sub> [25-(OH)D<sub>3</sub>] 水平与缺铁性贫血(IDA)发生的相关性。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2021 年 9 月开滦总医院 2284 名体检者为研究对象,收集所有研究对象详细基本资料,同时采集血液样本,使用对应方法检测血清 25-(OH)D<sub>3</sub>、铁蛋白、血清铁、总铁结合力、血常规指

标等,根据检测结果确定 IDA 发生情况,并分析血清 25-(OH)D<sub>3</sub> 与 IDA 发生率及其相关指标的相关性。**结果** 所有体检者 25-(OH)D<sub>3</sub> 含量检测结果为  $(16.95\pm 5.73)$   $\text{ng/ml}$ ,其中 2236 例(97.90%)为 25-(OH)D<sub>3</sub> 缺乏,充足者仅有 48 例(2.10%);129 例体检者确诊为 IDA 者,均来自 25-(OH)D<sub>3</sub> 水平  $<30\text{ng/ml}$  的人群,且 25-(OH)D<sub>3</sub> 含量越低,IDA 发病率越高。以 25-(OH)D<sub>3</sub>  $<12.65\text{ng/ml}$  为 cut-off 值,对 IDA 诊断灵敏度较低,但特异性、阳/阴性预测值及 AUC 能达较高水平;Pearson 相关分析示,25-(OH)D<sub>3</sub> 与 IDA 患者血红蛋白、平均红细胞血红蛋白浓度、血清铁蛋白呈正相关( $P<0.05$ ),与性别也存在一定的相关性( $P<0.05$ ),与年龄、体质指数、红细胞比容、平均红细胞体积、血清铁、总铁结合力、转铁蛋白饱和度无相关性( $P>0.05$ )。结论 维生素 D 缺乏是 IDA 发生的潜在危险因素之一。IDA 的发病率随人体内维生素 D 水平降低而升高。

#### 【0478】建立甲状腺刺激阻断性抗体的多因素方差模型的研究

朱梅菊(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室)

通信作者 朱梅菊,Email:1004697007@qq.com

**目的** 深入分析甲状腺刺激阻断性抗体(TSBAb)检测结果的可能影响因素,并判断是否需要建立相应亚组参考区间。**方法** 本研究为回顾性研究。收集 2021 年 12 月在本院进行体检的 300 名体检健康个体的剩余血清标本,进行甲状腺刺激阻断性抗体(TSBAb)的检测。所纳入个体的甲状腺彩超结果及甲状腺相关自身抗体均为阴性。基于检测结果的分组建立多因素方差模型并计算标准差比(SDR),以判断 TSBAb 的变异来源以及是否需要按照变异源建立亚组参考区间。考虑的可能影响因素有:年龄、性别、促甲状腺激素受体抗体(TRAAb)水平、甲状腺刺激抗体(TSAb)水平等。采用 Z-Score 转换算法调整数据分布区间,并使用基于正态分布的方法建立 TSBAb 的参考区间和 90%的置信区间。**结果** 甲状腺刺激阻断性抗体(TSBAb)相对年龄、性别、促甲状腺激素受体抗体(TRAAb)水平的 SDR 分别为 0.058、0.04 和 0.089,均  $<0.3$ ,且 3 个变异源在多因素方差分析中各水平差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 TSBAb 不受年龄、性别以及 TRAAb 水平的影响,不需要依据这 3 个因素建立亚组参考区间。

#### 【0479】心力衰竭患者血浆 NT-proBNP 检测的临床应用

张世益(包头医学院第一附属医院核医学科) 杨英

通信作者 杨英,Email:739083318@qq.com

**目的** 观察心力衰竭患者血浆脑钠肽(NT-proBNP)水平变化,探讨其在慢性心力衰竭(CHF)的临床诊断及分级中的应用价值。**方法** 采用电化学发光法检测 53 名正常对照组及 207 例 CHF 患者血浆 BNP 含量。CHF 患者参照 NYHA 心功能分级标准分四级(I-IV),I 级心功能 51 例,II 级心功能 47 例,III 级心功能 56 例,IV 级心功能 53 例。对照组与

CHF 各级组之间的 BNP 值比较采用两独立样本  $t$  检验,心力衰竭的严重程度与 NT-proBNP 值进行相关分析。**结果** 对照组 NT-proBNP 为  $(71.32 \pm 34.81)$  ng/L,不同程度 CHF 患者 NT-proBNP 分别为 I 级  $(233.32 \pm 64.17)$  ng/L, II 级  $(568.32 \pm 219.63)$  ng/L, III 级  $(932.14 \pm 296.71)$  ng/L, IV 级  $(4239.22 \pm 1106.62)$  ng/L, CHF 各级组 NT-proBNP 值均增高,且随着心功能级别升高而显著增高,各组间 NT-proBNP 值比较均有差异 ( $P < 0.01$  或  $P < 0.001$ ),心力衰竭程度与 NT-proBNP 呈正相关。**结论** 检测血浆 NT-proBNP 对 CHF 的临床诊断及分级均有重要的应用价值。

#### **[0480] ALD 放射免疫法的室内质控** 方哲雯(广州医科大学第二附属医院)

通信作者 方哲雯, Email: 384340664@qq.com

**目的** 探讨临床放射免疫实验中 ALD 项目 IQC 方法的实际应用。**方法** 应用即刻法对 ALD 项目作 IQC 的数据统计处理:连续 3 天对 ALD 实验中的高、低(H,L)值 QC 加测 3 次( $x_1, x_2, x_3$ ), 3 次测定后分别计算各 QC 的均值( $\bar{x}$ )和标准差( $s$ ),  $n=3$ 。分别计算各 QC 的  $SI_{\text{上限}}$  值和  $SI_{\text{下限}}$  值,查 SI 值表作比较。继续往下测定,每测定 1 次,按上述计算  $\bar{x}$ 、 $s$  值、 $SI_{\text{上限}}$ 、 $SI_{\text{下限}}$  值并查值表进行两个 QC 的 IQC,直至  $n=20$ ,如其中有失控(当  $SI_{\text{上限}}$  和  $SI_{\text{下限}}$  有一值处于  $n2s$  或  $n3s$  之间,表明该值处于  $2s \sim 3s$  范围,处于“告警”状态;当  $SI_{\text{上限}}$  和  $SI_{\text{下限}}$  有一值  $> n3s$  时,表明该值已在  $3s$  范围外,属“失控”状态),应弃去重测。测得 20 次有效数据的  $\bar{x}$  和  $s$  值做 Levey-Jennings 框架图并作 IQC 分析。**结果** 查 SI 值表: $n=3$  时, L、H 的 QC 值的  $SI_{\text{上限}}$ 、 $SI_{\text{下限}}$  均  $< n2s=1.15$ ,以上 3 次 2 个 QC 均在控制范围。当  $n=20$  时, L、H 2 个 QC 的 20 次检测的 IQC 值的  $SI_{\text{上限}}$ 、 $SI_{\text{下限}}$  均  $< n2s=2.56$ ,均在控制范围内。测得 20 次有效数据的  $\bar{x}$  和  $s$  值作 Levey-Jennings 框架图并作 IQC 分析,使用于同一批号试剂连续作  $n>20$  的 ALD 放射免疫法日常检验项目。**结论** 即刻法适用于 RIA 中 ALD 的 IQC,并较好地解决了 RIA 中试剂效期短和同一批号试剂日常检测次数不够做常规统计处理进行 IQC 的问题。

#### **[0481] 18kDa 转运蛋白通过 P47 调节小胶质细胞表型转化及其在帕金森疾病中的作用研究** 薛雪(南京市第一医院核医学科) 段瑞 郑国艳 陈虎诚 张伟伟 施良

通信作者 施良, Email: langkerufeng@126.com

**目的** 帕金森病(PD)是常见的神经退行性疾病,大量研究表明小胶质细胞表型转化在 PD 发病过程中发挥重要作用。18kDa 转运蛋白(TSPO)是位于胶质细胞线粒体外膜蛋白,可作为神经炎症标志物并抑制神经炎症,但机制不明。**方法** 敲减 TSPO 或给予 TSPO 配体 PK11195,体外运用免疫荧光、流式、Co-ip 等方法检测 LPS+IFN- $\gamma$  诱导的 BV-2 细胞 M1、M2 表型,TSPO 与 NADPH 氧化酶亚基 P47 的结合作用。体内运用免疫组化、行为学等试验观察 MPTP 模型小鼠

行为改变、多巴胺神经元损伤、 $\alpha$ -突触核蛋白病理沉积情况。**结果** 敲减 TSPO 或给予 PK11195,可抑制 LPS+IFN- $\gamma$  诱导的 BV-2 细胞 IL-1 $\beta$ 、IL-6、TNF- $\alpha$ 、NADPH 氧化酶的表达;促进 BV-2 细胞 IL-10、TGF- $\beta$  的表达。敲减 TSPO 或给予 PK11195 可部分抑制 LPS+IFN- $\gamma$  诱导的 BV-2 细胞凋亡。内源性的 TSPO 可与 NADPH 氧化酶 P47 直接结合,并与小胶质细胞 IBA-1 共定位。体内敲减 TSPO 或给予 PK11195 可部分逆转 MPTP 模型鼠行为障碍,减轻多巴胺神经元损伤和  $\alpha$ -突触核蛋白病理沉积。**结论** 敲减 TSPO 或给予 TSPO 配体 PK11195 均可促进 BV-2 细胞向 M2 极化,减轻多巴胺神经元损伤病理,且 TSPO 可能通过结合 NADPH 氧化酶亚基 P47 进而在帕金森病模型中发挥作用。

#### **[0482] 聚乙二醇沉淀法筛查巨泌乳素对男性高泌乳素血症的诊断价值** 周丽丽(广西医科大学第一附属医院核医学科) 张旋 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@163.com

**目的** 分析讨论使用聚乙二醇(PEG)沉淀法筛查巨泌乳素对男性高泌乳素血症的临床诊断价值与意义。**方法** 收集 2022 年 1 月 21 日至 2022 年 3 月 30 日本院检测性激素六项中发现高泌乳素血症男性患者 39 例,通过使用 PEG 沉淀法对 PRL 进行二次检测,计算 PRL 回收率。探讨聚乙二醇沉淀法筛查巨泌乳素对男性高泌乳素血症的诊断价值与意义。**结果** 39 例患者, RL 回收率  $< 40.00\%$  占比 35.90%、PRL 回收率  $40.00\% \sim 60.00\%$  占比 15.38%、PRL 回收率  $> 60.00\%$  占比 61.54%。回收前后 PRL 水平差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 通过 PEG 沉淀法对男性高泌乳素血症患者进行处理,可提高临床对男性高泌乳素血症的诊断准确性,为相应的治疗提供依据。

#### **[0483] 甲状腺球蛋白抗体对分化型甲状腺癌患者血清甲状腺球蛋白的影响** 姜磊(吉林大学中日联谊医院核医学科) 巴宏宇 任磊 马庆杰

通信作者 马庆杰, Email: maqj@jlu.edu.cn

**目的** 探讨分化型甲状腺癌患者血清样本中有 TgAb 存在时,实验室能否区别出 Tg 的测定是否受干扰。**方法** 选择 2021 年 10 月至 2022 年 3 月期间吉林大学中日联谊医院就诊的 DTC 患者和非甲癌患者为研究对象,其中 DTC 组 54 例,非甲癌组 51 例。分别检测 2 组患者用电化学发光免疫分析法(ECLIA 法)和免疫放射分析法(IRMA 法)检测 Tg 结果方向的一致性,并比较 2 种方法间差异是否有统计学意义。通过确证实验和混合血清回收实验分别测定加入 Tg 的回收率,回收实验 2 种 Tg 来源的比较采用  $\chi^2$  检验;探讨 TgAb 对 Tg 的干扰与 TgAb 的不同浓度是否相关。**结果** DTC 组和非甲癌组使用 2 种检测方法的检测结论方向一致, ECLIA 法检测结果高于 IRMA 法(DTC 组  $z = -4.045$ ,  $P < 0.05$ ;非甲癌组  $z = -1.748$ ,  $P < 0.05$ )。确证实验同自制混合血清回收实验比较,确证实验回收率与混合血清回收实验有差异, DTC 组和

非甲癌组回收率阳性检出率比较, DTC 组  $\chi^2 = 4, P < 0.05$ ; 非甲癌组  $\chi^2 = 0.76, P > 0.05$ 。另将样本按 TgAb 浓度分为不可检出 ( $< 10.00 \text{mU/L}$ )、参考范围内 ( $10-115 \text{mU/L}$ )、阳性结果 ( $116-4000 \text{mU/L}$ )、大于检测范围的标本 ( $> 4000 \text{mU/L}$ ) 进行分析, DTC 组确证实验有统计学意义, 回收率因 TgAb 有差异; 而回收实验回收率差异无统计学意义。非甲癌组确证实验和回收实验仅在 TgAb  $> 4000$  时才有统计学意义。**结论** 免疫放射 (IRMA) 法因其 Tg 检测的灵敏度较电化学发光 (ECLIA) 法低, 并不适合用于 DTC 患者手术后的治疗和随访。当血清中有 TgAb 时, 即使其在正常参考范围 ( $10-115$ ) 时, 也可能干扰 Tg 的检测。

**【0484】新冠疫情下的实验室生物安全管理** 曲佳音(吉林大学中日联谊医院核医学科) 姜磊 刘琪 孙文伟  
通信作者 孙文伟, Email: 13904306576@139.com

**目的** 探讨新冠疫情中临床实验室如何能应高度重视生物安全管理, 建立系统完善的生物体系及培训考核机制, 提高应对生物安全危害的处理能力。**方法** ①上岗人无接触感染人员史, 体温正常、无乏力干咳等方可进入实验室; ②上岗人由清洁区进入缓冲区时, 需要进行一级生物安全防护(医用外科口罩、乳胶手套、工作服、医用防护帽, 加手卫生); ③标本运送: 生物标本由经过生物安全培训并按防护要求穿戴的专人运送至实验室, 转运期间保持转运箱平稳, 避免剧烈震荡; ④标本接收: 实验室接收人员用  $1000 \text{mg/L}$  含氯消毒液对转运箱消毒后方可打开; ⑤标本离心: 标本离心时需进行二级生物安全防护(医用防护口罩或 N95 口罩、乳胶手套、工作服外隔离衣、医用防护帽、护目镜, 加手卫生); ⑥标本处理: 必须在生物安全柜中打开; ⑦标本检测: 标本需轻拿轻放, 防止产生气溶胶, 检测者进行标本上机检测时, 需要进行二级生物安全防护; ⑧检验后标本保存: 标本密封, 保存 7 天后将检毕后的标本高压灭菌锅处理; ⑨实验室环境消毒: 空气消毒及物表消毒; ⑩医疗废物处置: 由专业人员与团队处理; 意外事故处理: 使用含  $5500 \text{mg/L}$  的有效氯消毒液, 消毒液需要现用现配, 24 小时内使用。**结果** 通过严格执行制定的制度, 不断识别在检验过程中可能发生的生物安全隐患, 确保了实验室质量管理体系和各项业务的持续、稳定和安全运行。**结论** 按疫情期间临床实验室管理规定, 实验室制定生物安全标准操作规程, 相关管理制度, 做好人员培训和个人防护等工作, 保证了实验室顺利平稳运行。

**【0485】血清 25 羟维生素 D 水平与甲状腺乳头状癌的关系研究** 谢珂(宜昌市中心人民医院核医学科, 宜昌市核医学与分子影像重点实验室) 谭支娥 李小梦 蒋长斌 代文莉

通信作者 代文莉, Email: daifish2005@163.com

**目的** 研究甲状腺乳头状癌(PTC)患者的血清 25 羟维生素 D 水平并分析其关系, 探讨血清 25 羟维生素 D 是否与甲状腺乳头状癌的发展及预后相关。**方法** 选取 2017 年 1

月-2022 年 5 月于三峡大学第一临床医学院宜昌市中心人民医院确诊的 107 例 PTC 患者作为研究组, 同时选取同期于本院进行体检的健康人 146 例作为对照组。采用回顾性分析的方法分析研究对象的病历资料和随访资料, 比较两组人群的血清 25 羟维生素 D 水平, 并分析血清 25 羟维生素 D 对 PTC 患者疾病发展及预后的影响。研究组与对照组均值比较采用独立样本  $t$  检验, 相关性分析用 Spearman 相关分析方法分析, 以  $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。**结果** PTC 患者血清 25 羟维生素 D 平均值为  $(10.43 \pm 3.57) \text{ng/ml}$ , 对照组血清 25 羟维生素 D 平均值为  $(17.27 \pm 5.06) \text{ng/ml}$ , 与对照组相比, PTC 患者血清 25 羟维生素 D 平均值低于健康人群 ( $t = 6.275, P = 0.001$ , 差异具有统计学意义)。相关分析显示, 血清 25 羟维生素 D 水平与 PTC 患者年龄呈正相关, 与促甲状腺激素 (TSH) 水平、肿瘤浸润深度和分期呈负相关 ( $P < 0.05$ )。多元 Cox 回归模型分析显示, 血清 25 羟维生素 D 缺乏、TSH 水平、低分化及 III-IV 期肿瘤是影响 PTC 患者预后的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。**结论** 研究表明, 与对照组相比 PTC 患者的血清 25 羟维生素 D 水平明显下降, 且与 PTC 的恶性程度相关, 可作为临床上评估 PTC 患者预后的指标之一。

**【0486】患者数据均值质控法在性激素项目室内质量控制中的应用** 康倩(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨患者数据均值(AON)质控法在性激素项目室内质量控制中的应用价值。**方法** 利用 AON 判断患者数据均值质控法在性激素项目室内质量控制中的应用价值。**结果** 患者数据均值质控法可以对系统误差和随机误差进行有效监测。**结论** 患者数据均值质控法与常规室内质控法在检测系统误差和随机误差上有很好的-一致性, 对性激素项目室内质量控制有一定的辅助作用。

**【0487】免疫放射分析法和化学发光免疫分析法检测甲状腺球蛋白的对比分析** 刘胡伟(重庆医科大学第一医院核医学科) 石芮 庞华 邓红 陶林 吴红燕

通信作者 刘胡伟, Email: liurw@sohu.com

**目的** 比较化学发光免疫分析法 (CLIA) 和免疫放射分析法 (IRMA 固相试管) 测定甲状腺球蛋白 (Tg) 的含量差异。**方法** 2018 年到 2020 年在本院就诊的门诊和住院甲状腺肿瘤患者 6873 例。空腹采血肝素抗凝标本作 CLIA 用, 促凝标本作 IRMA 用。仪器 IRMA 采用合肥众成 DFM-96, CLIA 采用贝克曼 DXI800。测量药盒 IRMA 采用北京北方所 Tg (固相试管法), CLIA 采用仪器配套药盒。**结果** 6873 例中, 2230 例 2 种检测方法在可测限范围内。2230 例可测区间中, IRMA 和 CLIA 检测 Tg 结果 2 种检测方法测定 Tg 水平差异无统计学意义 ( $t = -0.773, P = 0.440$ );  $r = 0.858, P < 0.01$ 。4643 例至少有 1 种检测方法不在可测限范围内, 其

中 2 种检测方法均小于可测值有 1849 例,CLIA 测定 Tg 小于可测值有 2176 例,IRMA 法测定 Tg<1ng/ml 占 68.89%,Tg<5ng/ml 占 97.66%,IRMA 法测定 Tg 小于可测值有 520 例,CLIA 法测定 Tg<1ng/ml 占 84.04%,Tg<5ng/ml 占 99.42%。98 例至少有 1 种检测方法大于可测值,2 种检测方法均大于可测值有 53 例,CLIA 测定 Tg 大于可测值有 23 例,IRMA 测定 Tg 大于可测值有 22 例,且另 1 种方法测定值也大大高于正常值。2 种检测方法测定 Tg 比较符合。**结论** CLIA 和 IRMA 测定甲状腺球蛋白含量符合率比较高。CLIA 在检测 Tg 浓度上具有较高的灵敏度,IRMA 人工操作误差较大。

#### **[0488] 不同年龄雌性食蟹猴血清骨代谢指标分析** 李莹(暨南大学第一附属医院广州华侨医院) 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 对不同年龄食蟹猴的骨转换标志物、雌激素、甲状旁腺素、25OHD 等进行检测,完善食蟹猴整个生命周期骨转换标志物变化情况的基础数据,为建立非人灵长类骨质疏松动物模型提供基础依据。**方法** 将 97 只雌性食蟹猴按照以下年龄组分组:1-3 岁、4-9 岁、10-14 岁、15-20 岁和>20 岁。运用 DXA 对不同年龄的食蟹猴进行骨密度测量,得出 BMDTb、BMCTb。通过酶免疫分析技术测定各年龄段血清骨转换标志物水平,骨转换标志物与年龄的相关性分析采用 Spearman 秩相关分析,探究雌性食蟹猴骨转换标志物与年龄的关系。**结果** 雌性食蟹猴 BMDTb 在 10 岁达到峰值后,形成平台期一直维持至老年期。CTX、OC、BALP、PINP 在 1~3 岁达到高峰,随着年龄的增长逐渐下降,在进入 10 岁趋于平稳。25-OHD、PTH、雌二醇、FSH、LH 在食蟹猴各组间差异没有统计学意义。**结论** 本文提供了关于雌性食蟹猴整个生命周期中骨转换标志物变化趋势,与人类变化相类似,是理想的骨质疏松模型,但可能不会经历类似女性更年期的变化。

#### **[0489] 桥本甲状腺炎对乳头状甲状腺癌免疫细胞浸润的影响** 郁霞青(同济大学附属第十人民医院核医学科) 吕中伟

通信作者 吕中伟,E-mail:lvzwjs2020@163.com

**目的** 免疫细胞浸润是影响甲状腺癌发生发展的关键环境因素。本研究旨在探讨桥本甲状腺炎(HT)对正常甲状腺组织和甲状腺乳头状癌(PTC)组织中的免疫细胞浸润的影响。**方法** 从 TCGA 数据库下载正常甲状腺组织( $n=58$ )和 PTC 样本( $n=494$ )的高通量转录组数据。基于 22 种免疫细胞亚型的特征基因文件,通过 CIBERSORT 工具得到样本中的免疫细胞相对浸润比例。基于来自 cBioPortal 的临床数据,PTC 样本被分为桥本型 PTC ( $n=20$ ) 和非桥本型 PTC ( $n=82$ )。组间统计学差异采用 Wilcoxon sum-rank 检验。基于 Spearman 方法评估免疫细胞比例之间的相关性。**结果** 观察到肿瘤相关巨噬细胞在 PTC 样本的免疫浸润中占优势。与正常甲状腺组织相比,PTC 中 M0 巨噬细胞、M2 巨噬细胞和静息肥大细胞丰度较高,静息和活化的树突状细

胞增多。同时,幼稚 B 细胞、记忆 B 细胞、CD8<sup>+</sup>T 细胞、静息 CD4<sup>+</sup>记忆 T 细胞、T 细胞滤泡辅助细胞(Tfh)、 $\gamma\delta$ T 细胞和 M1 巨噬细胞减少。桥本型 PTC 样本表现出自身免疫浸润的特征。在桥本型 PTC 中,自身免疫相关细胞(Tfh 细胞、浆细胞、和 CD8<sup>+</sup>T 细胞)明显增加( $P=0.007$ ),而 M0 巨噬细胞相对减少。发现 Tfh 细胞与其他细胞比例之间存在相关性,包括与幼稚 B 细胞、浆细胞、CD8<sup>+</sup>T 细胞、 $\gamma\delta$  细胞和 M1 巨噬细胞呈正相关,与静息 CD4<sup>+</sup>记忆 T 细胞、M0 巨噬细胞和 M2 巨噬细胞以及静息肥大细胞呈负相关。发现 Tfh 细胞和肿瘤相关 M1/M2 巨噬细胞比率在桥本型 PTC 和非桥本型 PTC 中均呈正相关表达( $R=0.4$ ,  $P=0.078$ ;  $R=0.47$ ,  $P<0.001$ )。此外,桥本型 PTC 中 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>T 细胞比值较低( $P=0.005$ ),非桥本型 PTC 中的 Tfh 细胞与 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>T 细胞比值呈负相关( $R=-0.4$ ,  $P<0.01$ )。**结论** 本研究展示了桥本型 PTC 和非桥本型 PTC 中免疫细胞浸润的情况,发现了非桥本型 PTC 中 Tfh 细胞的增加及其与其他免疫细胞变化的潜在相关性,这可能为自身免疫性疾病与肿瘤之间的关系提供新的见解。

#### **[0490] <sup>177</sup>Lu-DOTATOC 治疗进展性神经内分泌肿瘤的药代动力学和剂量学研究** 徐磊(南京医科大学附属南京医院核医学科)

通信作者 徐磊,Email:xulei09060118@163.com

**目的** 评估<sup>177</sup>Lu-1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四乙酸-酪氨酸 3-奥曲肽(DOTATOC)治疗进展性神经内分泌肿瘤(NETs)的药代动力学和内照射吸收剂量。**方法** 前瞻性研究 2017 年 2 月至 2020 年 6 月在本院接受<sup>177</sup>Lu-DOTATOC 治疗的 18 例 NETs 患者(男 9 例、女 9 例,平均年龄 47.2 岁)。患者注射<sup>177</sup>Lu-DOTATOC 活度为 4.435(1.591~8.880)GBq,分别于注射后 0.5、24、48、72 h 行全身平面显像和 24 h SPECT/CT 断层显像,观察<sup>177</sup>Lu-DOTA-TOC 在 NETs 患者体内的生物分布,勾画 4 个时间点全身平面图像感兴趣区(ROI)和 SPECT/CT 融合图像感兴趣体积(VOI),获得主要器官和病灶时间-放射性计数曲线(TAC),经单指数或双指数函数曲线拟合,估算主要器官和病灶滞留时间,采用商用剂量工具包 OLINDA/EXM 2.0 软件,测算全身脏器和病灶的吸收剂量及有效辐射剂量。采用单因素方差分析比较不同部位 NETs 病灶单位活度吸收剂量间差异。**结果** NETs 患者不同时刻平面显像示<sup>177</sup>Lu-DOTATOC 主要经肾脏排泄,在其他组织中清除较快,病灶清晰可见,与本底对比度良好。注射<sup>177</sup>Lu-DOTATOC 后 0.5、24、48 和 72 h,病灶摄取中值分别为 0.48、0.34、0.34 和 0.24。肾脏和骨髓单位活度吸收剂量分别为(0.3374±0.1267)Gy/GBq 和(0.0254±0.0137)Gy/GBq。单位活度有效辐射剂量最大器官为乳腺(0.0044±0.0023)Sv/GBq,其次是胃壁(0.0041±0.0022)Sv/GBq 和肺部(0.0040±0.0022)Sv/GBq。全身的有效辐射剂量均值为(0.0338±0.0180)Sv/GBq。18 例 NETs 患者共有 31 个亲肿瘤病灶,其<sup>177</sup>Lu-DOTATOC 单位活度吸收



剂量均值为 $(1.6216 \pm 1.1561)$  Gy/GBq, 取值范围为 0.1162~4.1310 Gy/GBq。肝、胰腺、淋巴结、肺和骨等不同部位转移灶单位活度吸收剂量差异无统计学意义 ( $F = 0.562, P > 0.05$ )。结论  $^{177}\text{Lu}$ -DOTATOC 治疗进展性 NETs 患者肾和骨髓毒性较小, 病灶间吸收剂量差异较大, 有必要开展个性化剂量学研究。

**[0491] HYPER Iterative 和 OSEM 两种重建方法对不同注射剂量和采集时间的 $^{18}\text{F}$ -FDG uEXPLORER Total-Body PET/CT 图像质量的影响** 胡慧冉(南方医科大学南方医院 PET 中心, 广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 黄衍超 吴湖炳  
通信作者 吴湖炳, Email: wuhbym@163.com

**目的** 探讨 HYPER Iterative 和 OSEM 两种重建方法对不同注射剂量和采集时间 $^{18}\text{F}$ -FDG uEXPLORER Total-Body PET/CT 图像质量的影响。**方法** 选取接受 $^{18}\text{F}$ -FDG uEXPLORER Total-Body PET/CT 进行肿瘤诊断和分期的 20 例患者, 其中 10 例患者注射全剂量(3.7MBq/kg) $^{18}\text{F}$ -FDG, 10 例患者注射半剂量(1.85MBq/kg)。每位患者接受 5 分钟 PET 图像采集, 分别使用 HYPER Iterative 和 OSEM 重建 PET 数据, 然后重新切割出 10 秒、30 秒、1 分钟、2 分钟、3 分钟、4 分钟和 5 分钟的 PET 图像以模拟不同时间图像采集。通过 5 分量表进行视觉评估图像质量, 通过最大标准摄取值( $\text{SUV}_{\max}$ ), 标准偏差(SD)和肿瘤/血池比(TBR)等定量指标进行定量评估。**结果** 无论使用何种剂量和重建方法, 5 分钟 PET 图像的质量都很好(评分为 5)。使用 HYPER Iterative 重建, 在全剂量下 1 分钟 PET 图像和半剂量下 2 分钟 PET 图像接近达优秀质量(评分分别达 $4.9 \pm 0.32$ 和 $4.8 \pm 0.42$ )。而使用 OSEM 重建, 在全剂量下 2 分钟 PET 图像和半剂量下的 3 分钟 PET 图像也可达相似的优秀质量(评分分别达 $4.8 \pm 0.42$ 、 $4.9 \pm 0.32$ )。在采集时间短、计数率低的情况下, OSEM 重建产生的放射性统计涨落[用均匀性本底(如血池)的 SD 来量化], 在 2 分钟内全剂量下比 HYPER Iterative 最高达 5 倍, 在半剂量下比 HYPER Iterative 最高达 9 倍。与之相对应, 在 2 分钟内, OSEM 测得的均匀性本底 $\text{SUV}_{\max}$ 高于 HYPER Iterative ( $P < 0.05$ )。对于阳性大病灶( $\geq 2\text{cm}$ ), HYPER Iterative 重建测得的病灶 $\text{SUV}_{\max}$ 和 TBR 略高于 OSEM( $\text{SUV}_{\max}$ : 全剂量组高 8%-9%, 半剂量组高 8%-13%; TBR: 全剂量组高 8%-9%, 半剂量组高 18%-23%)。对于阳性小病灶( $\leq 10\text{mm}$ ), HYPER Iterative 测得的病灶 $\text{SUV}_{\max}$ 和 TBR 明显高于 OSEM 重建( $\text{SUV}_{\max}$ : 全剂量组高 24%-45%, 半剂量组高 33%-39%; TBR: 全剂量高 23%-46%, 半剂量组高 62%-94%)。结论 与 OSEM 相比, HYPER Iterative 重建能在更短的时间获得高质量的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 全身图像。它不受低放射性计数所引起的统计涨落噪声影响, 有助于提高对小病变的显示, 特别是在半剂量时。在日常应用中, 当注射剂量较低、采集时间较短时, 推荐采用 HYPER Iterative 重建。

**[0492] 人工智能驱动的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像质量评估系统的应用研究** 漆赤(复旦大学附属中山医院核医学科) 王烁 陈曙光 余浩军 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 图像质量(IQ)的准确评估是 PET/CT 应用的基础。本研究旨在开发一个人工智能驱动的, 可自动、快速、准确评估 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像质量的系统。**方法** 回顾性纳入 173 例不同注射剂量(0.37MBq/kg, 1.85MBq/kg, 3.7MBq/kg)的参与者[年龄( $59 \pm 12$ )岁; 66.3%为男性], 其中 10 例用于人类专家共同阅片训练, 剩余 163 例利用 list-mode 数据模拟不同的扫描时间重建了 952 个不同质量的图像。2 位经验丰富的核医学专家(R1 具有 14 年核医学工作经验, R2 具有 8 年核医学工作经验)根据 Likert's 5 分评价法分别对胸部、腹部和盆部间隔 4 周以上进行 2 次独立盲法的主观评估, 并分别对纵隔血池、肝脏右叶的上、中、下部和双侧臀大肌客观指标提取。应用 R1 的评估结果用于模型训练。图像和评估数据按照 6:2:2 分为训练集、验证集和测试集, 用于建立、优化和测试基于卷积神经网络(CNN)的图像质量评估模型(IQ-CNN)。应用两位专家第一次主观评分, 比较 CNN 模型和专家的主观评分一致性、指定层面和 ROI 定位准确性、客观指标准确性和评估速度。**结果** 2 位专家之间和专家两次评分之间总体一致性分别为 0.796, 0.798(R1), 0.757(R2), 其中胸部为 0.770, 0.773, 0.748, 腹部为 0.807, 0.821, 0.759, 盆部为 0.810, 0.799, 0.768。在测试集数据中, 两位专家之间和 IQ-CNN 与 R1 之间总体一致性为 0.777 和 0.785, 胸腹盆分别为 0.753 和 0.789, 0.809 和 0.795, 0.768 和 0.770。2 位专家之间和 IQ-CNN 与 R1 之间在纵隔血池, 肝脏和臀大肌 6 个 ROI 中心的平均距离(mm)分别为 2.55 和 2.77, 7.62 和 11.15, 10.37 和 11.00, 11.38 和 12.44, 8.71 和 7.52, 7.65 和 7.31。提取的客观指标 $\text{SUV}_{\max}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、SD 和 SNR 差异均无统计学意义。IQ-CNN 评价速度越 1.6s/cases, 约为超过人类评价者的 100 倍。**结论** 本研究基于 CNN 开发的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像质量评估系统, 可以模拟人类视觉系统分别对胸部、腹部和盆腔进行评分, 并能自动、快速、准确地提取指定区域内的临床常用客观评估指标, 评价性能与具有 10 年以上经验的高级医师相似, 同时评估速度提高超过 100 倍。

**[0493] 不同形态和大小的感兴趣区对 PET 图像客观指标测量的影响** 漆赤(复旦大学附属中山医院核医学科)  
通信作者 漆赤, Email: 20111210004@fudan.edu.cn

**目的** 探讨不同形态及大小的感兴趣区对 PET 图像临床常用客观指标测量的影响。**方法** 由 1 位经验丰富的核医学医师应用 3D-Slicer 软件在 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 图像上的支气管分叉层面降主动脉, 门静脉分叉层面肝右叶实质和第二骶孔水平的右侧臀大肌上避开其他组织分别勾画半径为 10mm 的三维容积感兴趣区(VOI)分别用于评估血池、肝脏

和肌肉,并保存 MASK 文件。提取  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$  和 SUV 标准差 SD,计算 SNR。应用 PyTorch1.10 定位 VOI 中心并分别生成半径为 10mm 和 6mm 的 VOI 和二维 ROI 设置为 VOI10,VOI6,ROI10 和 ROI6 4 组。应用相关样本 Friedman 检验统计分析各组指标的差异,采用 Bonferroni 进行事后比较。**结果** 相同形态感兴趣区测量中,半径越大, $SUV_{max}$  越大,SD 越小,SNR 越高。相同半径大小时,相较于 ROI,VOI 测得  $SUV_{max}$ 、SD 较大,SNR 较小。 $SUV_{mean}$  受形态和大小影响较小。4 种感兴趣区在 3 个区域测量的  $SUV_{max}$  之间存在差异( $P<0.01$ )。相同半径大小的 ROI 和 VOI 对  $SUV_{mean}$ 、SD 及 SNR 的测量差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。不同半径大小的 ROI 或 VOI 对 SD 及 SNR 的测量均存在明显差异( $P<0.01$ )。ROI10 和 ROI6 以及 ROI10 和 VOI6 对血池和肝脏的  $SUV_{mean}$  测量差异没有统计学意义。VOI10 与 VOI6 以及 VOI10 和 ROI6 测量臀大肌的平均值差异没有统计学意义。**结论**  $SUV_{max}$  易受感兴趣区的形态和大小影响,相同半径的 ROI 和 VOI 对  $SUV_{mean}$ 、SD、SNR 有相似的评估效能。在应用感兴趣区时,应明确并固定形态和大小,避免因测量倚倚对结果造成影响。

**[0494] 多发性骨髓瘤的<sup>11</sup>C-蛋氨酸代谢研究-基于全身动态 PET/CT 的动力学建模** 李佳津(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 陈虞梅 刘建军  
通信作者 陈虞梅,Email:cymrenji@126.com

**目的** 多发性骨髓瘤是一种以分泌单克隆免疫球蛋白为特征的恶性疾病,对氨基酸有很高的需求。本研究利用<sup>11</sup>C-蛋氨酸全身 PET 无创动态监测体内蛋氨酸代谢,进而探索骨髓瘤代谢的动态变化。**方法** 采用 uEXPLORER 对 12 例受试者(9 例 MM 患者和 3 例对照组)进行动态全身<sup>11</sup>C-蛋氨酸 PET/CT 检查。提取器官和骨髓的时间-活度曲线(TAC)。采用 PMOD 动力学模型对 TAC 进行模型拟合,分别采用可逆双组织室模型(2T4k)、不可逆双组织室模型(2T3k)和 patlak 模型。采用目测法和赤池信息准则(AIC)优化隔室模型。采用 R 软件分析动态参数与临床指标的相关性。**结果** 2T4k 模型与 60 分钟 TAC 拟合优度最高;而 2T3k 模型与 30 分钟 TAC 拟合优度最高。对于参数成像,patlak 模型适合<sup>11</sup>C-蛋氨酸的 30 分钟 TAC。与对照组相比,MM 患者骨髓中<sup>11</sup>C-蛋氨酸的摄取更高(2T3k 模型 ki 值:  $0.035\pm 0.011$  与  $0.138\pm 0.082$ , $P=0.009$ ; 2T4k 模型 ki 值:  $0.044\pm 0.011$  与  $0.164\pm 0.095$ , $P=0.009$ ; patlak 模型 ki 值:  $0.032\pm 0.011$  与  $0.130\pm 0.079$ , $P=0.018$ ;  $SUV_{max}$ :  $6.500\pm 0.819$  与  $12.96\pm 6.578$ , $P=0.100$ )。所有 ki 值和  $SUV_{max}$  均与 MM 患者的 M 蛋白水平相关。**结论** 本研究展示了动态全身<sup>11</sup>C-蛋氨酸 PET/CT 显示多发性骨髓瘤的能力,patlak 模型可以作为参数成像的动力学模型。ki 值和  $SUV_{max}$  与患者血清中 M 蛋白水平相关。

**[0495] 同机<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 与异机<sup>18</sup>F-FDG PET 及 MRI 在药物难治性癫痫致病病变定位价值的比较研**

究 刘森(北部战区总医院核医学科) 郭佳 陈宇峰 王治国

通信作者 王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

**目的** 比较同机<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 及异机<sup>18</sup>F-FDG PET 与 MRI 在药物难治性致痫病变及外科手术决策中的价值。**方法** 回顾性收集 2021 年 8 月 1 日至 2022 年 5 月 1 日于本院收治药物难治性癫痫(DRE)患者 25 例(男 9 例、女 16 例,13-60 岁),均行<sup>18</sup>F-FDG 3T PET/MRI (SIGNA, GE Healthcare, Waukesha, WI) 头部显像,并于既往行<sup>18</sup>F-FDG PET (VCT710, GE Healthcare, Waukesha, WI) 及 MRI 检查(其中<sup>18</sup>F-FDG PET 经异机 MRI 校准)。两者 PET 采集时间均为 40 分钟,PET/MRI 为同步采集,采用飞行时间(TOF)技术行 PET 数据采集及重建。MRI 采集序列包括横断位 T<sub>1</sub> 水抑制序列,横断位 T<sub>2</sub> 序列,横断位 T<sub>2</sub> 脂肪抑制水抑制序列,横断位弥散加权成像(DWI)序列。两名具有五年以上阅片经验的核医学医师对两类图像进行评估,主要评价指标包括灵敏度及特异性,其中灵敏度=真阳性(TP)/真阳性(TP)+假阴性(FN),特异性=真阴性(TN)/真阴性(TN)+假阳性(FP)。独立评判外科手术决策及效应产出,主要包括是否需要侵入式脑电监测、电极植入及疗效评估等。**结果** 癫痫灶位于颞部 9 例,颞外 16 例。MRI 检查指示 21 例患者被认为是阴性结果,而单独 PET 结果显示 19 例(76%)代谢异常,与 MRI 的联合校准检测到 4 个额外的结构病变。与 PET+MR 相比,PET/MR 灵敏度提高了 13%,6 例(24%)患者检测到新的结构病变(主要是局灶性皮质发育不良)。10 例患者(40%)的手术决策发生了实质性变化,其中 6 例患者避免了侵入式监测,另外 4 例患者修改了计划。经过一年的随访,14 例接受皮质切除术的患者中有 12 例无继发癫痫发作。**结论** 研究证明,与异机<sup>18</sup>F-FDG PET 及 MRI 检查相比,同机<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 可以改善致痫性病变的检测,进而优化手术前检查,并提高手术成功率。

**[0496] 定量 SPECT 探头系统平面灵敏度测试影响因素分析** 张青菊(陕西省肿瘤医院核医学科) 许建林 施常备

通信作者 施常备,Email:shichangbei@sina.com

**目的** 比较手动测量及设备指导式测量 SPECT 系统平面灵敏度的结果,分析面源与准直器距离、面源直径及面源活度在一定范围内波动对测试结果的影响,指导定量 SPECT 质控测试。**方法** 分别用手动测量及设备指导式两种方法按标准条件对 GE Discovery 670Pro SPECT 进行系统平面灵敏度测试;按面源与准直器的距离不同、面源直径不同、面源活度不同分为 3 组,分别用 2 种方法进行测试,记录相应测试时长,分析各因素波动对测试结果的影响。用 Bland Altman 分析评价两种方法测量结果一致性。用单样本 Wilcoxon 符号秩和检验分析不同条件下,系统平面灵敏度测试结果与标准条件下测试结果的差异。**结果** 标准条件下手动测量及设备指导式测量 SPECT 系统平面灵敏度结果分别为

166.73 counts/min/ $\mu$ Ci, 168.5 counts/min/ $\mu$ Ci。Bland Altman 分析示手动测量及设备指导式测量结果一致性良好,全部 28/28(100%)点位于 95%一致性界限内。面源与准直器距离介于 5~20cm、面源直径介于 3.5~20cm 时,系统平面灵敏度测试结果与标准条件下测试结果差异无统计学意义( $P>0.05$ ),采集时间与标准条件下采集时间差异无统计学意义( $P>0.05$ );面源活度不同时,两种方法测量系统平面灵敏度结果亦合格( $P$ 值:0.086,0.593),采集时间较标准条件下采集时长变异较大( $P$ 值:0.046,0.039),其中面源活度介于 18.5~74MBq 时,采集时长介于 47.69~11.57min,面源活度介于 92.5~222MBq 时,采集时长均小于 10min,且采集时长缩短趋势平缓。结论 手动测量及设备指导式测量 SPECT 系统平面灵敏度结果一致性良好;测试条件可参照相关要求在一定范围内波动。

#### **[0497]低剂量下儿童肿瘤 PET/CT 显像图像质量与辐射剂量最优化方案研究**

樊蓉沁(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 钱中杰 龙雪琴 王豫梅 曹林 陈晓良 余颂科

通信作者 余颂科,Email:cquchnmysk@cqu.edu.cn

**目的** 通过对肿瘤患儿 $^{18}$ F-FDG PET/CT 显像中总辐射剂量及图像质量的分析,寻找图像质量与辐射剂量的平衡点,探讨及制定儿童肿瘤 PET/CT 显像的最优化方案。**方法** 根据纳入排除标准选择于重庆大学附属肿瘤医院核医学科行 $^{18}$ F-FDG PET/CT 检查的肿瘤患儿 100 例。CT 分组:根据管电压(80/120kV)、自动毫安范围(20-40/40-60/60-80mA)、噪声指数(8/12/14)三个参数的组别进行组合,分为 A~R 共 18 组,将患儿随机分至 18 组内,采用各组对应的参数进行 CT 平扫。PET 分组:根据 $^{18}$ F-FDG 注射剂量(0.08/0.12/0.15mCi/kg)及每床位时间(120/150/180s)2 个参数的组别进行组合,分为 a~i 共 9 组,将患儿随机分至 9 组内,采用各组对应的注射剂量注射并按 PET 床位采集时间进行采集。行 PET/CT 显像并进行图像重建和数据测量。计算每组患儿 CT 及 PET 有效辐射剂量,根据主客评价法评估所有患儿 CT 及 PET 图像质量,CT 图像用噪声(SD)进行评价,PET 图像使用变异系数(CV)进行评价。**结果** 纳入 CT 图像 97 例,PET 图像 57 例。2 名技师测量结果及 2 名医师主观评价结果具有一致性( $P>0.05$ )。根据 CT 数据绘制得到剂量长度乘积(DLP)-SD 散点图,结合该图及主观评价结果分析:图像质量最佳的组别为 H 组(120kV/40-60mA/8),SD 值 7.089,DLP 值 227.180mGy;而 SD 值在 10 上下的 9 组(C/E/F/H/L/J/M/P/Q)图像质量较优且 DLP 低于 H 组,但各组 DLP 差异较大(63-171mGy)。9 组图像质量评价指标两两组间差异不具有统计学意义( $P>0.05$ ),其中 DLP 值最低的组为 H 组。根据 PET 数据绘制得到 PET 有效剂量(EDPET)-CV 散点图,结合该图及主观评价结果分析:图像质量最佳的组别为 g 组(0.15mCi/kg/180s),CV 值 2.868%,EDPET 值 8.168mSv;而 CV 值在 3.5%上下的 4 组(e/f/g/h)

图像质量较优且 EDPET 低于 g 组,但各组 EDPET 差异较大(4.4-6.5mSv)。4 组图像质量评价指标两两组间差异不具有统计学意义( $P>0.05$ ),其中 EDPET 最低的组为 g 组。**结论** 对于儿童肿瘤患者 $^{18}$ F-FDG PET/CT 显像,CT 扫描最优化方案为 H 组(80kV/40-60mA/14);PET 显像最优化方案为 g 组(0.08[mCi/kg]/180s)。采用该 2 组显像方案可保证较好图像质量的同时尽可能降低患者检查中受到的辐射剂量。

#### **[0498]基于 DXA 慢性肾病患者骨小梁评分与骨代谢生化指标的相关性分析**

吴彪(暨南大学第一附属医院核医学科) 程勇 尚靖杰 弓健 徐浩

通信作者 弓健,Email:gongjian2021@163.com

**目的** 观察慢性肾病(CKD)患者及健康受试者的骨代谢标志物、DXA 骨密度、骨小梁评分(TBS)变化及相关情况。**方法** 选取 2020 年 12 月 1 日-2021 年 6 月 30 日 CKD1-5 期患者 35 例(男 19 例),根据血肌酐水平将 CKD 患者分为 CKD1-3 期组,CKD4 期组,CKD5 期组。对照组为 17 例无肾脏疾病受试者(男 8 例)。检测检测血磷(P)、血钙(Ca)、甲状旁腺素(PTH)、尿素氮、胱抑素、血肌酐(SCr)和 25-羟基维生素 D 等实验室指标,完善腰椎 DXA 骨密度检查并进行 TBS 评分。 $\chi^2$  检验比较各组间各指标的组间差异,Pearson 检验分析腰椎 TBS 评分、BMD 与各指标间的相关性。**结果** 1、CKD5 期组 25-羟基维生素 D 显著低于其他组( $P<0.05$ ),CKD5 期组 P 显著高于其他组( $P<0.05$ ),CKD5 期组 logPTH 显著高于其他组( $P<0.05$ )。2、CKD5 期 L4 椎体 TBS 评分显著低于其他组( $P<0.05$ )。3、各组间腰椎 BMD 差异不具有统计学意义( $P>0.05$ )。4、各组 L4 椎体 TBS 评分与 logPTH 呈负相关( $P<0.05$ ),CKD5 期组 L1、L4、L1-L4、L2-L4 椎体与 logPTH 呈负相关(均  $P<0.05$ )。**结论** CKD5 期患者血清 25-羟基维生素 D、血磷、甲状旁腺素均是骨代谢异常的敏感指标。腰椎 TBS 评分及 BMD 值与 logPTH 呈负相关,PTH 是影响患者腰椎骨小梁结构及骨密度的重要危险因素。联合 TBS、骨代谢生化指标对慢性肾脏病患者评估及管理有重大意义。

#### **[0499]使用腹部定量计算机断层扫描技术推测雌性健康食蟹猴全身身体成分**

周子晴(暨南大学附属第一医院核医学科) 曾春媛 郭斌 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 研究定量计算机断层扫描(QCT)测量的雌性健康食蟹猴腹部不同层面的总脂肪组织(TAT)、内脏脂肪组织(VAT)、皮下脂肪组织(SAT)及椎旁肌肉(PVM)面积与双能 X 线吸收法(DXA)测量的全身脂肪含量(TFM)及全身肌肉含量(TLM)之间的关系,并确定估算 TFM 及 TLM 的最佳层面。**方法** 对 47 只雌性健康食蟹猴(方程开发组)进行 QCT 和 DXA 扫描,通过 QCT 测量从 L1/L2 到 L6/L7 的每个椎间盘水平 TAT、VAT 和 SAT 面积及 L2-L6 每个椎体中央水平 PVM 面积,通过 DXA 测量 TFM、TLM。通过 Pearson 相关

系数及 Spearman 相关系数确定单层不同脂肪组织的面积与 TFM 之间的相关性及单层 PVM 面积与 TLM 之间的相关性。此外,通过直线回归分析确定推测 TFM、TLM 的最佳层面。最后,通过 19 只雌性健康食蟹猴(方程验证组)对预测方程进行交叉验证,其一致性由观察值和预测值的回归分析及 Bland-Altman 分析来确定。**结果** 不同层面的 TAT、VAT 和 SAT 面积与 TFM 高度相关( $r=0.91\sim 0.98$ ),不同层面的 PVM 面积与 TLM 中度相关( $r=0.63\sim 0.78$ )。此外,在 L4/L5 层面测量的 TAT 面积与 TFM 的相关性最强( $R^2=0.94, P<0.05$ ),在 L4 椎体中央层面测量的 PVM 面积与 TLM 的相关性最强( $R^2=0.60, P<0.05$ )。交叉验证分析表明,脂肪预测方程的准确性较高( $R^2=0.88, P<0.05$ ),而肌肉预测方程准确性较差( $R^2=0.28, P<0.05$ )。**结论** 可以使用腹部单层 QCT 数据推测雌性健康食蟹猴的 TFM,最佳预测值为 L4/L5 层面 TAT 面积,但是不建议用单层面的 PVM 面积推测 TLM。

**【0500】应用定制化模型测试重建参数对 PET 图像质量的影响** 张硕(大连医科大学附属第一医院核医学科) 赵衍 冯洪波

通信作者 冯洪波,Email:will-ing@163.com

**目的** 根据国际电工协会(IEC)标准制作定制化模型,研究其进行 PET 图像质量质控的可行性,并为临床 PET 图像重建提供优化方案。**方法** 参照 IEC 标准中 PET 测试模型的要求,采用聚甲基丙烯酸甲酯材料制作模型,选用内径为 250mm,高度为 150mm 圆柱形有机玻璃作为主体进行制作,模型内采用相互平行的长度约为 20mm,内径分别为 25.00mm、18.34mm、11.68mm 和 9.7mm 的有机玻璃柱体模拟病灶。4 个有机玻璃柱体中心距离模型中心等距,彼此间亦等距,并处于模型中心处。在模型内注入浓度为 0.6kBq/ml 的  $^{18}\text{F}$ -FDG 溶液模拟本底,其中内径为 18.34mm、11.68mm、9.70mm 的有机玻璃柱内注入浓度为 3.5kBq/ml  $^{18}\text{F}$ -FDG 溶液,模拟热区病灶,内径为 25.00mm 圆柱为冷区,冷区内注入水,其放射性浓度为 0kBq/ml。采用不同的重建算法及重建参数对 PET/CT 原始图像进行重建,通过对比分析不同重建条件下图像的放射性计数(C)对比度(Q)、背景变化率(N)和信噪比(SNR)进行图像质量评估。采用独立样本  $t$  检验分析数据。**结果** 迭代次数选用从 1 到 8,子集数选用 16 和 21,分别用 True-X 和 OSEM 重建算法进行重建。随着迭代次数从 1 次增加到 3 次,不同感兴趣区图像对比度百分数显著提升,从 3 次增加到 8 次时,图像对比度百分数变化不明显,感兴趣区的背景变化率总体呈上升趋势,重建算法一致的情况下,16 子集 3 次迭代具有最为均衡的图像质量。相比于 OSEM 组,True-X 组的背景变化率较低,并具有更高的恢复系数、对比度百分数和信噪比,差异具有统计学意义(均  $P<0.05$ )。**结论** 对于不同重建参数对图像质量的影响,定制化模型的研究结果与此前使用的 IEC Standard 61675-1 标准模型临床研究结果基本一致。定制化 PET 模型可以作为临床工作中重建参数优化以及图像质量

控制的有效研究工具。

**【0501】不同计算公式评价甲状腺摄 $^{131}\text{I}$ 率的对比研究**

王梓廷(广州医科大学附属第六医院、清远市人民医院核医学科) 李光明 杨世坚

通信作者 杨世坚,Email:13602938535@163.com

**目的** 对比分析不同放射性碘摄取(RAIU)公式计算结果,为个体化 $^{131}\text{I}$ 治疗活度计算方案提供重要参数依据。**方法** 选择 2022 年 1 月至 2022 年 2 月于清远市人民医院核医学科行 $^{131}\text{I}$ 治疗前进行 RAIU 检查的 Graves 甲亢患者 30 例,其中男 10 例,女性 20 例;年龄 19~76 岁,中位年龄 41 岁。所有患者检查前停药抗甲状腺药物,停药优甲乐或甲状腺片 4~6 周,忌含碘食物及药物 2~4 周,检查前 3 天内未行甲状腺核素显像。患者口服与标准源等量 $^{131}\text{I}$ -碘化钠溶液,服药后继续禁食 1h。分别在服 $^{131}\text{I}$ -碘化钠溶液后 2h、24h 闪烁计数器对患者进行局部放射性计数测量。工作距离不变,分别按照以下 2 种状态进行测量:(1)大腿部位计数;(2)患者取坐位,探测甲状腺部位放射性计数。计算公式 1[RAIU=甲状腺部位计数-本底/标准源计数-本底计数] $\times 100\%$ ]和公式 2[RAIU=甲状腺部位计数-大腿部位计数/标准源计数率-本底计数] $\times 100\%$ ]所得甲状腺摄 $^{131}\text{I}$ 试验结果,采用配对  $t$  检验比较结果差异。**结果** 2h 时使用公式 1 所测 RAIU 水平为(56.5 $\pm$ 20.3)%,公式 2 所测 RAIU 水平为(55.7 $\pm$ 20.2)%。24h 时使用公式 1 所测 RAIU 水平为(73.1 $\pm$ 13.4)%,公式 2 所测 RAIU 水平为(72.8 $\pm$ 13.3)%。同一时间点公式 1 所测 RAIU 高于公式 2 所测结果,差异有统计学意义( $t$  值:12.245 和 9.549,均  $P<0.001$ )。**结论** RAIU 是核医学科特有的重要检测方法,通过测定口服 $^{131}\text{I}$ 后一定时间的摄取量来检测甲状腺功能,从而量化甲状腺的碘代谢状况。该技术主要用于甲状腺功能亢进症患者 $^{131}\text{I}$ 放射性核素治疗前计算给药剂量,因此精确计算 RAIU 对临床给药具有指导作用。本研究结果显示,计算公式是影响结果的重要因素。

**【0502】 $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA 的内照射剂量学研究及其在前列腺癌患者中的临床应用** 杨洪星(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学上海医学院肿瘤系,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,复旦大学核物理与离子束应用教育部重点实验室)

高志麒 许晓平 刘畅 胡四龙 张建平 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 前列腺特异性膜抗原(PSMA)抑制剂的分子显像已成为前列腺癌(PCa)研究的热点。本研究旨在评估特异性靶向 PSMA 及其转移灶的示踪剂( $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA)的内照射剂量并对其进行初步临床应用。**方法** 分别于 $^{99}\text{Tc}^m$ -PSMA 注射后 1.0、2.0、4.0、8.0 和 24h 采集 6 例患者的单光子发射计算机断层扫描(SPECT)全身平面图像。2.0h WB 平面扫描后立即进行 SPECT/CT 断层扫描。在 SPECT/CT 图像中分割膀胱、心壁、肠道、肾脏、肝脏、肺和脾脏的兴趣体积

(VOIs)。SPECT 平面图像绘制唾液腺及全身 VOIs。使用剂量学工具包 Dosimetry Toolkit (DTK, GE, Milwaukee) 处理数据,并将 SPECT/CT 图像投影到平面图像上。采用 IDAC-Dose 剂量测定软件进行剂量分析。另外入组 10 例 PCa 患者以开展<sup>99m</sup>Tc-PSMA SPECT/CT 的初步临床应用。**结果** 改造后的<sup>99m</sup>Tc-PSMA 具有亲脂性,其主要经由肝胆肠系统清除。唾液腺、肾脏和脾脏吸收剂量较高。以典型的 340 MBq 注射剂量为例,接受 1 次<sup>99m</sup>Tc-PSMA SPECT 扫描的有效剂量别为 1.64 mSv。临床病例提示<sup>99m</sup>Tc-PSMA SPECT/CT 能够发现原发性前列腺病变、淋巴结及骨转移。**结论** <sup>99m</sup>Tc-PSMA 是一种安全的 SPECT/CT 示踪剂,可以高效全面地检测前列腺癌病灶及其转移灶,且不受膀胱的干扰。

**【0503】基于 QCT 的健康雌性食蟹猴腰椎骨密度与体质成分测量的研究** 曾春媛(暨南大学第一附属医院核医学科) 郭斌 蔡其君 侯露 谭志强 弓健 徐浩  
通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 雌性食蟹猴常用于骨质疏松症相关研究。本研究旨在描述定量计算机断层照相术(QCT)测量的健康雌性食蟹猴腰椎体积骨密度(vBMD)及体质成分随年龄的变化特点,计算累计骨丢失率,分析腰椎 vBMD 与体质成分的关系,探究食蟹猴 QCT 测量的精密度。**方法** 应用 QCT 测量不同年龄段健康雌性食蟹猴的腰椎 vBMD 及体质成分,使用立方回归模型描述其随年龄的变化。采用 Spearman 等级相关与多元回归分析探究雌性食蟹猴腰椎平均 vBMD 与体质成分的关系。选取 30 只健康雌性食蟹猴进行短期体内精密度研究,使用变异系数的均方根(RMS-CV)或标准差的均方根表示精密度。**结果** 共纳入 72 只健康雌性食蟹猴,年龄在 1-25 岁。雌性食蟹猴腰椎平均 vBMD 在 10 岁前随年龄增长而增加,大约在 10 岁达骨量峰值,在 13 岁后腰椎 vBMD 随年龄增长而下降。雌性食蟹猴腰大肌密度(PMD)和竖脊肌密度随年龄增长而下降。在 10 岁前,雌性食蟹猴椎旁肌肉组织量及腹部脂肪组织随年龄增长而增加,在 15 岁后随年龄增长而下降。绝经前(13-19 岁)及绝经后年龄组(20-25 岁)雌性食蟹猴的累计骨丢失率分别为-4.9%及-21.2%。多元回归分析表明,在 ≤10 岁组中,年龄、PMD 和皮下脂肪组织(SAT)对腰椎 vBMD 具有正性贡献作用,而在 >10 岁组中仅年龄与腰椎 vBMD 呈负相关。QCT 测量健康雌性食蟹猴腰椎 vBMD、椎旁肌肉组织及腹部脂肪组织的 RMS-CV 范围分别为 0.47%-1.60%、2.01%-5.40% 和 2.94%-16.78%。**结论** 基于 QCT 的健康雌性食蟹猴腰椎平均 vBMD 及体质成分随年龄的变化趋势与人类相似。年龄、PMD 和 SAT 可能会影响雌性食蟹猴的腰椎 vBMD。QCT 测量雌性食蟹猴腰椎 vBMD 的精密度良好。

**【0504】不同型号 SPECT 肾动态显像不同采集参数测定 GFR 值的比较** 徐黎明(武汉大学人民医院核医学科) 梁君

通信作者 梁君,Email:1253859096@qq.com

**目的** 探讨不同型号 SPECT 肾动态显像中不同采集参数对肾小球滤过率(GFR)测定准确性的影响,旨在找到更接近临床测定 GFR 的采集方法。**方法** 纳入本院器官移植科供肾 10 例 50 岁~60 岁供体进行研究,均接受本科 GE Millennium VG SPECT 和 Siemens Symbia SPECT 2 种不同型号 SPECT 仪不同采集参数方法肾动态显像测定 GFR。用 Gates 法分别按肉眼可辨别区勾画 ROI 后处理得到 2 组 GFR 值,分别与双血浆法 GFR(dGFR)进行比较,分析一致性。**结果** 2 种不同型号仪器测得的 GFR 值分别与双血浆法组进行配对 *t* 检验,Siemens 测定 GFR 值与双血浆法测得 GFR 差异有统计学意义( $t_1 = -4.15, P < 0.05$ ),GE 测定 GFR 值与双血浆法组差异没有统计学意义( $t_2 = 1.56, P > 0.05$ );2 种不同方法测定 GFR 值与双血浆组所测得 GFR 值均有相关性,但 GE 的相关性更高( $r_1 = 0.809, r_2 = 0.938$ );2 种仪器测得 GFR 值分别与双血浆法组 GFR 值 Bland Altman 一致性分析结果分别为(-4.2±12.6)和(1.4±11)ml/min。综上可以得出 2 种不同仪器不同采集参数与双血浆法组所测的 GFR 均有相关性,Siemens 组与双血浆法组所测 GFR 相差较大;GE 组与双血浆法相关性、一致性更好,更接近于双血浆组所测得 GFR。**结论** 不同厂家仪器不同的采集参数会影响到肾动态 GFR 的测定结果,GE Millennium VG SPECT 肾动态测定 GFR 值更接近临床测定 GFR。

**【0505】临床型一体化 PET/MR 大鼠中枢神经系统成像的可行性研究** 陈兴(上海市东方医院核医学科) 赵军  
通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**目的** 目前对小动物进行成像必须使用小动物显像专用设备如:Micro CT、MicroMR、MicroPET/MR 等,对于临床型 PET/MR 是否能用于小动物实验研究,及其扫描的图像质量仍是个未知数。本文尝试使用临床一体化 PET/MR 对大鼠中枢神经系统进行成像,探讨其能否达到小动物实验的要求。**方法** PET/MR 成像设备使用联影超清 TOF PET/MR (uPMR790),配用厂商提供的大鼠线圈。扫描前 1 小时经大鼠尾静脉注射 0.8-1mCi (29.6-37MBq) <sup>18</sup>F-FDG,再按 1ml/100g 体重腹腔注射 4% 水合氯醛溶液使大鼠麻醉。将大鼠脊柱轻轻拉直,头部用简易装置固定,俯卧位放入线圈,PET 扫描时间为 60min,迭代 24 次,层厚 = 1.3mm,重建矩阵 = 128×128,FOV = 160×160,大鼠脑部 MR 采集 T<sub>2</sub>WI 快速自旋回波横断位及冠状位,脊柱 MR 采集 T<sub>1</sub>WI 和 T<sub>2</sub>WI 快速自旋回波矢状位。**结果** 通过对扫描协议的筛选和采集参数的调试与优化,最终得到了脊髓最优化的成像序列,矢状位 T<sub>1</sub>W 和 T<sub>2</sub>W 图像分辨率达到 0.09mm<sup>3</sup>,横断位 0.007mm<sup>3</sup>。所有磁共振图像均可区分大鼠的大脑、小脑、中脑、脑桥等解剖结构,但 T<sub>2</sub>W 图像显示脊髓较 T<sub>1</sub>W 更为清晰,脑的灰质白质对比度也更好。所有 MR 序列都可与 PET 图像很好融合。由于 PET 采集时间长达 60 分钟,采集到的计数率较高,故将迭代次数设置为 24 次,而重建图像的噪声

水平并不高。**结论** 本研究初步探索应用临床型 PET/MR 进行大鼠中枢神经系统成像的可行性。通过对成像序列参数的优化,得到了高分辨率和对比度的磁共振解剖图像和显示大鼠代谢水平的 FDG PET 图像,可以清楚观察到脊髓和大脑细节,可以进行大鼠脑和脊髓不同疾病模型的 PET/MR 多模态显像研究。

#### **【0506】应用同步 MR 呼吸门控对上腹部 PET 图像重建的优势探讨** 陈兴(上海市东方医院核医学科) 尤志雯 吴蕾芬 寿毅 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**目的** PET/MR 扫描中,由于患者呼吸时膈肌运动导致肺和肝脏的位移,PET 及 MR 图像中胸腹部易出现严重的运动伪影。为改善这一问题,MR 序列在对上腹部扫描时使用呼吸导航,重建出伪影较少的图像。而 PET 信号采集是持续进行的,图像中仍然包含运动信息,因此对上腹部病灶的定位、大小及 SUV 值会产生一定的误差。本文主要通过同步 MR 呼吸门控的方式进行上腹部 PET 重建,并与传统重建方法的 PET 图像进行对比,讨论同步 MR 呼吸门控重建是否能得到更好的图像。**方法** PET/MR 为上海联影医疗科技有限公司 uPMR 790,具备高清 TOF PET 探测器和 3.0T 磁共振。同步 MR 呼吸门控是指 PET 根据 MR 序列的门控触发时间区间来选取同步的 PET 数据进行重建。选取上腹部有病灶的病例共 12 例,共有 22 个病灶,PET 重建时只改变是否采用同步 MR 呼吸门控,其他参数保持不变,分别得到 PET<sub>同步</sub> 和 PET<sub>正常</sub>。其中 PET 每个床位采集 6 分钟。对于同一病例的两幅 PET 图像,分别测量病灶的大小、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>,并在病灶附近手动选取 2cm<sup>2</sup> 本底组织,测量 SUV<sub>mean</sub>。计算出同一病灶在两种重建方法下 SUV 最大值和均值的变化率,并分别计算信噪比(SNR)、病灶体积变化率。**结果** PET 正常中 SUV<sub>max</sub> 为 8.08±3.96, SUV<sub>mean</sub> 为 4.40±2.26。而 PET<sub>同步</sub> 中 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 分别为 9.07±4.16 和 4.86±2.39。PET<sub>同步</sub> 中 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 较 PET<sub>正常</sub> 中分别增加了 14.35% 和 11.90%。经配对 T 检验,PET<sub>正常</sub> 与 PET<sub>同步</sub> 的 SUV<sub>mean</sub> 和 SUV<sub>max</sub> 均具有统计学意义。而 PET<sub>正常</sub> 和 PET<sub>同步</sub> 本底的 SUV<sub>mean</sub> 平均值分别为 1.055 和 1.098,无统计学意义。经过同步重建的 PET 图像,位于肺和肝边界旁的病灶边界清晰,定位更加准确。对病灶大小而言,PET<sub>同步</sub> 中病灶体积较 PET<sub>正常</sub> 体积缩小,PET<sub>正常</sub> 与 PET<sub>同步</sub> 的体积变化率平均值为 17.32%。PET<sub>正常</sub> 的信噪比为 26.07±22.44, PET<sub>同步</sub> 的信噪比为 25.91±22.82,信噪比平均下降了 0.59%,对图像质量无显著影响。**结论** 对位于肺底及肝近膈顶的病灶建议基于 MR 同步门控进行 PET 重建,可以获得病灶的精确定位和病灶大小的测量。

#### **【0507】优化 CT 扫描参数在 PET/CT 检查中对患者辐射剂量及图像质量的影响** 廖俊伟(南方医科大学附属东莞市人民医院核医学科) 李霞霞 黄晓红

通信作者 黄晓红,Email:419002739@qq.com

**目的** 探讨 PET/CT 检查中优化 CT 扫描参数对患者检查辐射剂量及图像质量的影响。**方法** 选取医院 2020 年 7 月至 2021 年 7 月收治的 70 例恶性肿瘤患者,采用随机数字表法分为对照组和观察组,各 35 例。2 组患者均行 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,对照组在常规 CT 扫描参数下进行(管电压 120 kV,管电流 200 mA,设置机架旋转速度 0.6 s/r,螺距 1.35),观察组在优化 CT 扫描参数下进行(管电压 120 kV,设置机架旋转速度 0.6 s/r,螺距 1.35,按照体重设置管电流,体重≤50 kg 为 50 mA,体重>50 kg 为 80 mA)。对比 2 组不同体重患者的辐射剂量[剂量长度乘积(DLP)及 CT 容积剂量指数(CTDIvol)、ED18F-FDG]和图像质量参数[图像质量评分、对比噪声比(CNR)],并对比 2 组患者的图像质量。**结果** 观察组体重≤50 kg 和>50 kg 患者的 CTDIvol、DLP 分别为(3.39±0.85)mGy、(570.98±98.03)mGy·cm 和(4.52±0.86)mGy、(714.32±106.31)mGy·cm,均低于对照组的(6.59±1.87)mGy、(984.67±279.43)mGy·cm 和(7.18±1.94)mGy、(1027.48±253.69)mGy·cm,差异具有统计学意义(P<0.05)。2 组的 ED<sup>18</sup>F-FDG 对比差异无统计学意义(P>0.05)。2 组不同体重患者的图像质量评分、CNR 组间对比差异均无统计学意义(P>0.05)。2 组图像质量优良率对比差异均无统计学意义(P>0.05)。**结论** 基于患者的体重优化 CT 扫描参数,能够在保障 PET/CT 图像质量的基础上,有效降低 CT 辐射剂量,降低辐射随机效应,在工作中值得推广。

#### **【0508】HYPER Iterative 4D 全迭代算法对食管癌患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 标准摄取值和图像质量的影响**

宋平(安阳市肿瘤医院核医学科) 田雨 赵亚飞 田疆 王致用 张昊 杨国仁 王能超

通信作者 王能超,Email:wangnengchao@126.com

**目的** 研究 HYPER Iterative 4D 全迭代算法(HI4D)和有序子集最大期望值迭代法(OSEM)两种重建方法对食管癌患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 标准摄取值和图像质量的影响。**方法** 回顾性分析 2022 年 1 月至 2022 年 5 月于安阳市肿瘤医院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 50 例食管癌患者的 PET 图像,分别使用 HI4D 算法和 OSEM 两种方法进行重建。于肝脏右后叶、主动脉根部和病灶处勾画感兴趣区域(VOI),测量 VOI 代谢参数,包含平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>)、最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>),计算信噪比(SNR)及变异系数(CV),分析两种重建算法间各项指标差异。**结果** HI4D 算法肝脏 SUV<sub>max</sub>(2.54±0.44)较 OSEM 算法 SUV<sub>max</sub>(2.65±0.36)略有降低,但差异无统计学意义(P=0.106),HI4D 算法肝脏 SUV<sub>mean</sub>(2.00±0.28)与 OSEM 算法 SUV<sub>mean</sub>(2.00±0.24)相近,且差异无统计学意义(P=0.853)。HI4D 算法主动脉根部 SUV<sub>max</sub>(1.90±0.38)较 OSEM 算法 SUV<sub>max</sub>(1.96±0.42)略有降低,但差异无统计学意义(P=0.171),HI4D 算法主动脉根部 SUV<sub>mean</sub>(1.43±0.22)与 OSEM 算法

SUV<sub>mean</sub> (1.43 ± 0.23) 相近,且差异无统计学意义 ( $P = 0.969$ )。HI4D 算法病灶 SUV<sub>max</sub> (16.97 ± 3.50) 高于 OSEM 算法 SUV<sub>max</sub> (15.50 ± 2.88),且差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ),HI4D 算法病灶 SUV<sub>mean</sub> (12.90 ± 2.65) 高于 OSEM 算法 SUV<sub>mean</sub> (12.22 ± 2.59),且差异有统计学意义 ( $P = 0.032$ )。HI4D 算法 SNR (10.99 ± 3.34) 高于 OSEM 算法 (9.43 ± 2.37),且差异有统计学意义 ( $P = 0.004$ )。HI4D 算法 CV (0.14 ± 0.04) 低于 OSEM 算法 (0.16 ± 0.04),且差异有统计学意义 ( $P = 0.003$ )。结论 HI4D 算法较 OSEM 算法能够有效提升食管癌患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像质量,且能够提高食管癌患者病灶和本底组织的对比度,便于病灶的识别和诊断。

#### 【0509】呼吸运动校正参数对腹部 <sup>68</sup>Ga-FAPI-DOTA-FAPI-04 PET/MRI 定量及质量影响的研究

皮润东 (华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室、生物靶向治疗教育部重点实验室) 阮伟伟 覃春霞 刘芳 胡佳 兰晓莉  
通信作者 阮伟伟,Email: 2017XH0388@hust.edu.cn; 兰晓莉,Email: hzslxl@163.com

目的 分析呼吸运动校正方法中的参数 (offset 和 width) 选择对<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MRI 的腹部图像定量结果和图像质量评价结果的影响。方法 收集 2022 年至今在本 PET 中心进行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MRI 的患者数据,纳入标准为进行过腹部 PET/MRI 加扫,且扫描过程中呼吸平稳,腹部有明显的病灶的患者 5 例,进行后续的数据分析。腹部 List-mode 的 PET 数据进行后处理重建。重建方法分为去掉门控的静态重建 (Static)、Q-Static 重建方式,其中 Q-Static 中 2 个重要参数 offset 和 width 分别选择如下:offset 30%,width 30%、50%和可选最大值 70%;offset 35%,width 30%、50%和可选最大值 65%;offset 40%,width 30%、50%和可选最大值 60%;offset 45%,width 30%、50%和可选最大值 55%。由此产生共 13 组不同 PET 图像。对 13 组的图像的病灶和背景进行勾画,病灶取不同位置 3 个直径为 10mm 的圆球进行 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 的测量;背景选择附件肌肉摄取最为本底,取一个直径为 10mm 的圆球进行 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 和标准差的测量。进一步,计算图像质量参数 L/B 和 SNR,最后分析 13 组中病灶 SUVs 和图像质量参数与呼吸门控参数的关系。呼吸门控采用腹部绑带式呼吸监测方法,可对呼吸曲线进行实时显示。结果 病灶的 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 跟 width 关系密切,随着 width 的增加会显著减小;offset 中 30% 与 35% 对病灶的 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 影响不大,但当 offset 大于 35% 后,会 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 会有所减小。当 offset 一定时,L/B 会随着 width 的增加而减小,但 offset 越大,L/B 由于 width 增加导致的差距会有所减小。SNR 会随着 offset 的增加而增加,会随着 width 的增加而有所减小。结论 呼吸运动校正参数中 offset 和 width 会影响 PET 的定量和图像质量,且 offset 和 width 对 L/B 和 SNR 的影响相互制约。因此,在临床研究中,保持 offset 和 width 的一致性非常重要。

#### 【0510】飞利浦 PET/CT 分辨率恢复技术探析

刘豪佳 (郑州大学第五附属医院医学影像科) 权红军  
通信作者 刘豪佳,Email: lhj8503@163.com

目的 分析飞利浦 PET/CT 基于点扩展函数的图像分辨率恢复技术 (PSF) 原理及其参数对 PET 图像质量的影响,为分辨率恢复技术参数的选择提供参考。方法 飞利浦 PET/CT 的 PSF 技术在 Richardson-Lucy (R-L) 算法基础上引入正则化因子,可以更好地实现提高图像分辨率与降低噪声间的平衡。PSF 技术有 2 个参数:迭代次数和正则化因子 (单位 mm)。1. 使用 ACR 模体成像。ACR 模体中有 4 个直径分别为 8mm、12mm、16mm 和 25mm 的热区圆柱,及 3 个直径 25mm 的冷区圆柱。热区和背景的活度比为 2.5:1。应用 PSF 和不应用 PSF 分别对数据进行图像重建,其他重建参数一致。2. 使用患者数据进行 PSF 评估。收集 5 例患者体部 PET 图像数据,应用 PSF 和不应用 PSF (1 次迭代、正则化因子 6) 分别进行 2mm 重建。每位患者绘制 3 个 ROI: 病变区域、肺和肝。分别计算病变区、肺和肝脏 SUV<sub>mean</sub> 及肝和肺中的噪声水平。结果 1. ACR 模体结果。以背景中央区域计数的标准差除以均值表示噪声大小。不使用正则化因子时,噪声水平随着 PSF 迭代次数增加而增加。不使用 PSF、PSF (3 次迭代) 和 PSF (1 次迭代、正则化因子 6) 时,背景 SUV<sub>mean</sub> 均为 1.0 (无偏差)。但 PSF 设为 3 次迭代、正则化因子 20,背景 SUV<sub>mean</sub> 则为 1.2。重建图像显示,采用小的正则化因子,PSF 图像热区边缘更加清晰,但当正则化因子增加到 20 时,热区会出现明显的边缘伪影,且其计数被过度增强,表现为高亮区。表明过大的正则化值会增加噪声,同时会导致热区 SUV 的高估。2. 患者图像结果。应用 PSF 后,5 例患者病变区 SUV<sub>mean</sub> 平均增加 18%,但肺和肝脏 SUV<sub>mean</sub> 变化 ≤ ±5%,5 例患者平均值约为 0。5 例患者肝和肺中的噪声平均增加 14%。患者肝、肺区 SUV<sub>mean</sub> 及噪声数据与 ACR 模体测试结果一致。结论 ACR 模体和临床患者数据表明,应用 PSF 技术可以明显改善图像质量,利于小病灶的诊断。PSF 迭代次数选择 1-2 次,正则化因子选择与 PET 系统分辨率相当的 (如 6-8mm) 可以在保证图像分辨率的同时避免过大的噪声和量化误差。

#### 【0511】多模态影像技术对核医学技师的挑战与解决方案探索——附新疆地区核医学技师问卷调查与数据分析

郭勇 (新疆维吾尔自治区中医医院核医学科) 孙灿文

通信作者 郭勇,Email: gy151@126.com

目的 分析新疆地区核医学技师构成情况及存在的普遍问题,对核医学技师如何适应多模态影像设备时代的解决方案进行初步探讨。方法 汇总 2022 年新疆地区核医学科技师人员各项资料,以问卷形式调查多模态影像设备逐步普及对核医学技师的挑战,剖析职业认可度与发展方向,分析核医学技师现况、存在问题,总结存在的共性特点,初步探讨解决方案。结果 普查数据如下:2022 年新疆地区核医学

科技师人员 44 人,占总人数的 31.4%,学历组成:硕士 7 人(15.9%),本科 28 人(63.6%),专科 9 人(20.5%),职称组成:高职 4 人(9%),中职 20 人(45.5%),初职 20 人(45.5%);问卷主要有以下问题:(1)对技师职业发展缺乏方向;(2)对 CT、MRI 专业掌握不够深入;(3)设备质量控制基础操作不掌握;(4)多模态图像后处理与融合软件使用不够深入。通过普查数据发现,新疆核医学技师数量占比于国内平均水平(29.7%)相持平。技师的整体学历水平明显低于医师队伍(医师硕士以上学历比例为 57.1%),技师以本科学历、以初中职称为主,同时具有 NMI 技师上岗证和 CT 上岗证的人员不足 10%,低于全国平均水平(13.0%)。当前核医学正在进入以 SPECT/CT、PET/CT 和 PET/MR 为代表的多模态影像时代,核医学技师队伍目前的知识贮备显然还有很大的差距。技师队伍存在的另一个隐患是对专业前景信心不足,找不到职业荣誉感和缺乏向上的学习动力。**结论**针对以上存在短板,结合本地区实际,初步解决方案如下:(1)学会与科室要加强继续教育学习,有计划安排,以网上学习为主,普及到边远地区,让技师增加知识贮备,鼓励学习相关影像知识,对 CT 上岗证提出明确要求;(2)加强与内地高水平医院交流,增加进修学习人员名额,可以安排短期多批次学习,专题进修学习,开阔视野,看到职业前景,找到努力方向,鼓励在职提高学历;(3)本院内安排影像中心交流学习,让技师参加科室阅片,定期总结工作中出现的问题,在工作中横向学习。

#### 【0512】一种基于<sup>11</sup>C-PIB PET/MRI 影像的阿尔茨海默病分期深度学习模型

姚昱旻(东北大学) 毛文欣 史镇宁 袁一哲 朱干成 张国旭 王治国

通信作者 王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

**目的** 基于<sup>11</sup>C-PIB PET/MRI 图像,提出了一种可以提高诊断阿尔茨海默病(AD)分期的深度学习模型。**方法** 收集近 5 年的患者 30 例与健康对照 30 例,共 60 例样本,将每例样本的每层图像都当作 1 个数据样本,共计 749 张图片。在此数据的基础上,使用模糊理论对数据进行预处理,改变数据像素值的分布,使得图像的关键区域得到更显著的突出。同时使用 cutout 的方法进行数据增强,使得进入训练的数据具有更高的分类性能。在训练模型的时候,使用基于 VGG 模型的深度学习方法,并基于 ImageNet 数据库进行迁移学习,使得模型能够更好的同时,获得高低维度的特征,获得更好的分类效果。**结果** 在 749 张<sup>11</sup>C-PIB PET/MRI 图片中,诊断是否患有 AD 的准确性、灵敏度、特异性、精确度、F 值、MCC 值分别为:0.9326、0.8853、0.9517、0.8951、.8850 和 0.8422。而对于多分类,即诊断 AD 的分期问题上准确性、灵敏度、特异性、精确度、F 值、MCC 值分别为:0.8874、0.9167、0.8106、0.9289、0.9217 和 0.7253。**结论** 相较于其他的深度学习模型,在<sup>11</sup>C-PIB PET/MRI 影像上使用该模型,可以在提升诊断 AD 分期精确度的同时,拥有更快的运行速度。

#### 【0513】探讨腹部起始位置的定位对 PETMR 肝脏 SUV 的影响

胡帆(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 王小利 胡佳

通信作者 胡佳,Email:hu\_jia\_anna@126.com

**目的** 评价在参与 PETMR 衰减校正的 Atlas 图谱法中,选择膈顶与肋膈角为腹部起始位置对 PET 图像及肝脏不同层面 SUV<sub>max</sub> 值的影响。**方法** 回顾性分析 2022 年 6 月至 7 月在本中心行<sup>18</sup>F-FDG 全身 PETMR 显像的患者 10 例。根据呼吸门控采集得到的 MR T<sub>2</sub> 序列记录每位患者膈顶起始位置,将 list mode 模式下采集得到的 PET 原始数据重新提取重建。更改 Atlas 图谱法中腹部起始位置为相应的膈顶坐标,其他重建参数不变,得到另 1 组 PET 数据。使用 AW 工作站,通过参考 MR T<sub>2</sub> 图像来勾画 3 个不同肝脏层面生成相应 ROI,3 个层面分别为接近膈顶(ROI1)、肋膈角层面(ROI2)及肋膈角下层面(ROI3)。分别测量原始 PET 和提取重建后 PET 序列中每个 ROI 对应的 SUV<sub>max</sub> 值记为 SUV<sub>max</sub> 肋膈角和 SUV<sub>max</sub> 膈顶。**结果** 10 例患者中,有 7 例肝脏没有病变,有 2 例患者肝脏有 5 个高摄取病变,分部于肋膈角上下层面,有 1 例患者为再生障碍性贫血患者,高度怀疑肝脏有铁沉积。对于肝脏没有病变的患者,ROI 1-3 的 SUV<sub>max</sub> 肋膈角和 SUV<sub>max</sub> 膈顶分别为 3.88、4.65;4.66、5.01;4.72、4.81。当患者有肝脏高摄取病变时,勾画病变为相应 ROI,此时 ROI 1-3 的 SUV<sub>max</sub> 肋膈角和 SUV<sub>max</sub> 膈顶分别为 4.61、5.53;5.38、5.72;4.82、5.02。对于怀疑肝脏有铁沉积的患者,ROI 1-3 的 SUV<sub>max</sub> 肋膈角和 SUV<sub>max</sub> 膈顶分别为 1.67、4.06;1.61、3.17;2.84、2.92。**结论** 对于肝脏没有病变的患者,使用推荐的肋膈角为腹部起始位置的定位时,对肝脏不同层面 SUV<sub>max</sub> 影响较小,肋膈角往下层面基本一致。当患者肝脏有高摄取病变,尤其是病变在膈顶时,更改膈顶为起始位置重建后,SUV<sub>max</sub> 变为原始 SUV<sub>max</sub> 的 1.2 倍。对于怀疑肝脏有铁沉积的患者,位于肋膈角的定位会导致膈顶区肝脏摄取几乎丢失,重新定位后,肋膈角往上肝脏层面 SUV<sub>max</sub> 提升至原始 SUV<sub>max</sub> 的 2.5 倍。

#### 【0514】FDG PET/CT 显像中系统性血管炎下肢血管受累与生理性 FDG 摄取的鉴别

翁诗佳(北京大学人民医院核医学科) 李原 王茜

通信作者 王茜,Email:wangqian20135@163.com

**目的** 分析 FDG PET/CT 显像中血管炎与非血管炎患者血管对 FDG 摄取的差异;分析与非血管炎患者下肢血管摄取相关的因素;探讨以推迟注射后成像时间的方法识别下肢血管炎性病变与生理性摄取的可行性。**方法** 在 244 例因不明原因发热行 FDG PET/CT 检查的患者中,回顾性分析显示有血管摄取 FDG 的 45/52 例血管炎患者和 97/192 例非血管炎患者的影像特征;在 192 例非血管炎患者中进一步分析可能与下肢血管摄取相关的因素;在非血管炎患者中分析下肢血管摄取 FDG 的相关因素。对另 44 例因怀疑患有系统性血管炎行 FDG PET/CT 检查且常规显像中见下肢血管



摄取的患者加做延迟显像,观察延长注射至成像的间隔时间对下肢血管摄取的影响。**结果** FDG PET/CT 显像中,血管炎患者的躯干血管受累表现为血管分布区节段性或弥漫性 FDG 摄取,可伴有管腔形态学改变;下肢血管受累则表现分支血管显影明显的网状摄取,并伴有小结节样改变。非血管炎患者的血管摄取则主要表现为股动脉、腘动脉主干血管显影的线样摄取,与血管炎患者比较 FDG 摄取程度差异无统计学意义( $t=0.485, P=0.629$ )。Logistic 多因素回归分析结果显示,体质量和显像剂注射至成像间隔时间为非血管炎患者下肢血管摄取的主要影响因素。加做延迟显像后,下肢血管炎均表现为网状摄取,且摄取程度在常规和延迟显像差异无统计学意义( $t=0.946, P=0.335$ );而下肢血管的生理性摄取则表现线性摄取,且摄取程度较常规显像明显减低( $t=-3.806, P<0.001$ )。ROC 曲线分析示,若以常规与延迟显像中血管 SUV<sub>max</sub> 变化率 $\geq -20\%$ 为判断生理性摄取的阈值,其曲线下面积为 0.99,所产生的鉴别诊断灵敏度和特异性将分别为 100%和 81%。**结论** FDG PET/CT 可用于血管炎诊断与分型,但下肢血管生理性摄取可能会干扰对血管炎下肢受累的正确检出。PET/CT 影像特征可用于鉴别血管炎与血管生理性摄取;而推迟注射后显像时间或加做延迟显像可进一步提高诊断准确性。

**【0515】三种<sup>68</sup>Ga-标记 NGR 探针用于肿瘤氨肽酶 N (APN/CD13) 的 PET 显像研究** 龙宇(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 吕小迎 胡佳 兰晓莉 盖永康  
通信作者 兰晓莉,Email: hzslxl@163.com;盖永康,Email: gykmail@hust.edu.cn

**目的** 氨肽酶 N(即 CD13)是参与肿瘤血管生成,肿瘤增殖、侵袭和转移调控的重要靶点。已知包含天冬酰胺-甘氨酸-精氨酸(NGR)基序的多肽可结合肿瘤细胞及其新生血管上过度表达的 CD13,且已被广泛用于肿瘤成像和靶向治疗。本研究的目的是证明适当衍生的基于 NGR 多肽的 PET 显像剂可在图像对比度、成像时间和探针稳定性等方面提供优势。**方法** 固相合成三种前体 KE5、CG6 和 KG6。所得前体经纯化后用<sup>68</sup>Ga 标记。使用放射分析型高效液相色谱(radio-HPLC)鉴定,并检测探针体外稳定性。选用 CD13 阳性人纤维肉瘤细胞株 HT1080 进行<sup>68</sup>Ga-KE5、<sup>68</sup>Ga-CG6、<sup>68</sup>Ga-KG6 PET/CT 显像(0.5 h, 1 h, 2 h)和生物分布研究(2 h)。使用免疫组化染色(IHC)验证肿瘤组织中 CD13 和 CD31(血管标志物)的表达水平。**结果** 成功设计并制备了三种 NGR 多肽探针<sup>68</sup>Ga-KE5、<sup>68</sup>Ga-CG6、<sup>68</sup>Ga-KG6,其标记率和纯化率均大于 95%,比活度为 30~50 MBq/nmol,于 PBS 和血清中稳定性良好。注射显像剂后 30 min,1 h 和 2 h,三种显像剂均能清晰显示 HT1080 皮下肿瘤,肿瘤/背景对比明显[肿瘤/肌肉(T/M)为 2.8~4.1]。其中<sup>68</sup>Ga-CG6[(0.192±0.125) %ID/g, 2 h]和<sup>68</sup>Ga-KG6[(0.270±0.095) %ID/g, 2 h]在肿瘤中的摄取高于<sup>68</sup>Ga-KE5[(0.135±0.034) %ID/g,

2 h],说明对 NGR 侧翼残基的修饰可以调节 NGR 多肽与 CD13 的结合亲和力和特异性;同时证明了 KG6 的 N-NME-G(天冬酰胺-甲基化-甘氨酸)可防止天冬酰胺脱氨且不影响探针本身的 CD13 靶向能力。生物分布结果和 PET/CT 显像数据一致。免疫组织化学结果证实了 HT1080 肿瘤组织中 CD13 的过度表达。**结论** 三种 NGR 探针均可用于 PET 显像显示 HT1080 肿瘤 CD13 的表达。其中,修饰 NGR 侧翼残基可以增加 NGR 多肽对 CD13 的结合亲和力和特异性;N-NME-G 可以增强 NGR 探针稳定性而不影响 CD13 的识别能力。优化的 NGR 结构展现出良好的肿瘤摄取、滞留和图像对比度,在早期发现肿瘤新血管生成、选择合适的抗癌治疗方案以及治疗随访方面具有很大的潜力。

**【0516】SPECT 门控心肌灌注显像延迟扫描对纠正下壁心肌伪影患者图像质量及心肌功能定量参数的应用价值** 孟宝升(苏州大学附属第三医院核医学科,苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所) 王建锋 王跃涛  
通信作者 王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

**目的** 肝脏及胃肠道内显像剂高摄取是造成 SPECT 门控心肌灌注显像(GMPI)下壁伪影的重要原因,其可导致 GMPI 图像质量不佳进而影响图像准确判读及门控精准定量分析。本研究对有 GMPI 下壁伪影的患者进行延迟扫描,进一步探讨延迟扫描对纠正图像质量及心肌功能定量参数的应用价值。**方法** 连续性纳入 2018 年 12 月至 2021 年 12 月在常州市第一人民医院行 GMPI 首次扫描存在下壁心肌伪影的患者,所有受检者均于注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 后 1~2 小时内完成首次扫描,首次扫描完成后 1 小时再行第二次延迟扫描。收集患者的临床基线资料包括性别、年龄、体重指数(BMI)、高血压、糖尿病、高血脂、长期吸烟史、长期饮酒史等。首次扫描和延迟扫描的心肌断层图像重建后均应用 QGS 定量分析软件自动获得左室室壁运动总积分(SMS)、室壁增厚率总积分(STS)、左室收缩同步性指标(相位带宽:BW)、左室射血分数(LVEF)等心肌功能定量参数。根据文献报道将图像质量判定标准定义为:0 分为膈下无明显显像剂摄取,图像质量最佳;1 分为膈下轻度显像剂摄取,但与心肌有一定距离,对视觉判读无影响;2 分为膈下显像剂中度摄取,与下壁心肌相连,对视觉判读有影响;3 分为膈下显像剂摄取明显,与下壁心肌重叠,无法进行视觉判读。0 分和 1 分为不影响图像判读的优质图像质量;2 分和 3 分为影响图像判读、存在下壁伪影的较差图像质量。**结果** 共纳入 GMPI 首次扫描存在下壁心肌伪影(图像质量均判定为 2~3 分)的患者 56 例,年龄为(55.89±12.63)岁,男性 44 例(78.57%),BMI 为(24.748±3.51),高血压 24 例(42.86%),糖尿病 16 例(28.57%),高血脂 18 例(32.14%),有长期吸烟史 27 例(48.21%),长期饮酒史 11 例(19.64%),心肌梗死 26 例(46.43%),首次扫描距注射显像剂间隔时间为(81.95±30.43)分钟,延迟扫描距注射显像剂间隔时间为(155.84±42.45)分钟。延迟扫描共纠正较差图像质量 39

例(69.64%),仍有 17 例(30.36%)延迟扫描后存在下壁心肌伪影(图像质量均判定为 2~3 分)。与早期扫描相比,延迟扫描获得的 SMS、STS、BW 等心肌功能定量参数均降低[ $1(0, 5.65)$ 与 $2(0, 10)$ 、 $1(0, 3.75)$ 与 $2(0.25, 5.75)$ 、 $(54.84 \pm 24.65)^\circ$ 与 $(65.89 \pm 41.10)^\circ$ ,均 $P < 0.05$ ]、LVEF 值升高( $62.84 \pm 14.01$ 与 $53.71 \pm 12.71$ , $P < 0.05$ )。与纠正图像质量组比较,17 例未纠正图像质量组中有女性、BMI 值较大(6/17 与 6/39、12/17 与 14/39、 $25.12 \pm 2.31$ 与 $23.45 \pm 2.76$ ,均 $P < 0.05$ ),差异有统计学意义。**结论** 延迟扫描有助于纠正 GMPI 有下壁伪影患者的图像质量及心肌功能定量参数;而对于女性、BMI 偏高的患者而言,间隔时间较短的延迟扫描(约 2.5 小时)并不能有效纠正下壁伪影患者的图像质量,有必要进一步延长采集间隔时间或应用促胃肠道排泄的药物干预,以提高 GMPI 图像质量及门控定量分析的准确性。

**[0517] EARL 测试揭示 PET 重建算法对 PET 定量值一致性的影响** 孟祥溪(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 杜长治 宋宇飞 吴润泽 董筠 李因 杨志

通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com

**目的** 研究各种 PET 重建算法对不同大小病灶的定量值一致性的影响,探索可以在不同设备之间进行定量值比较的重建算法。**方法** 首先依照欧洲核医学协会(EANM)指南推荐的定量方法,对上海联影医疗科技股份有限公司生产的全数字化 PET/CT uMI780 和全人体 PET/CT uEXPLORER 分别进行了测试。测试利用 NEMA IQ 模体进行。将一定活度浓度的 $^{18}\text{F}$ -FDG 溶液灌入模体的背景和 6 个小球中,保证其活度浓度比约为 1:10。利用放疗激光定位系统将模体中 6 个热球(直径分别为 10、13、17、22、28、37 mm)的中心精确定位于 PET/CT 视野中心,且各轴向均与 PET/CT 的轴平行。待背景中放射性活度衰变到 $(20 \pm 2)$  kBq/ml 时,开始采集 10 min。其后,每过 1 h 采集 10 min,直至采集到 4 h 后的数据止。记录活度、时间和体积的数据,用于计算实际的活度浓度。将各组数据以 $192 \times 192$  矩阵,2.886 mm 层厚,利用 OSEM 算法(2 次迭代,20 子集),结合 CT 衰减校正进行和飞行时间(TOF)技术进行重建。分别重建出利用点扩展函数(PSF+组)和不用点扩展函数(PSF-组)的数据;对 uMI780,再重建 1 组用 4D 全迭代算法(DPR)重建的数据(DPR 组)。利用作者开发的 BCH EARL 0.2 图形界面软件,根据 EANM 推荐的定量方式测算各热球的平均值恢复系数( $RC_{\text{mean}}$ )、最大值恢复系数( $RC_{\text{max}}$ )和峰值恢复系数( $RC_{\text{peak}}$ )。**结果** 对 uMI780,有 0 到 4 h PSF+组、PSF-组和 DPR 组中 6 个球的  $RC_{\text{mean}}$ 、 $RC_{\text{max}}$  和  $RC_{\text{peak}}$ ,共 270 条数据;相应地,uEXPLORER 共有 180 条数据。在 uMI780 中,PSF+组的  $RC_{\text{max}}$  的最大值出现在 13 mm 小球上,其中 3 h 时,PSF+组中 13 mm 小球的  $RC_{\text{max}}$  高达 1.43。随着热球直径进一步增大, $RC_{\text{max}}$  趋于稳定

且接近于 1。 $RC_{\text{mean}}$  具有和  $RC_{\text{max}}$  类似的趋势,但 13 mm 小球的  $RC_{\text{mean}}$  数值小于  $RC_{\text{max}}$ ,且随着活度的降低,异常偏高趋势愈发明显。DPR 组中,10 mm 和 13 mm 的热球  $RC_{\text{peak}}$  均异常偏高,而较大的热球数值正常。uEXPLORER 的数据趋势与 uMI780 基本相同。**结论** PSF、DPR 等新型的重建算法优化了小病灶的视觉效果,有助于临床检出效率的提升,但这也使得小病灶的定量值受到边缘效应和部分容积效应的影响,显示出数值上的不一致性。因此,在多中心临床试验、疾病随访等情况下,对定量值的测定需要用未经视觉优化的迭代重建算法。

**[0518] 基于 uExcel DPR 重建算法下不同扫描时间的初步探讨** 陈亮(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 刘瑶 章步程 楼岑

通信作者 楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn

**目的** 采用主观与客观评价标准评估 uExcel DPR 算法在不同采集时间情况下得到的 PET 图像,给出适合临床实用的扫描方案。**方法** 回顾性分析 40 例肿瘤阳性患者,PET/CT 机型为 uMI550,注射标准为 0.1 mCi/kg,PET 采集方案为 3min/床位,Overlap>30%。通过对 PET 原始数据进行切割,得到 3min、2.5min、2min、1.5min、1min 的 uExcel DPR 算法图像以及 3min 的 OSEM 算法图像。定量评价指标包括:(1)图像对比度指标:病灶  $SUV_{\text{max}}$  和 CNR( $SUV_{\text{max}}/\text{Liver SD}$ );(2)图像噪声指标:肝脏 SD 和 SNR[肝右叶正常组织勾画( $3 \pm 0.1$ ) cm VOI,  $SUV_{\text{mean}}/\text{肝 SD}$ ]。由 2 位高年资医师及 2 位技师对图像质量及诊断效能进行主观双盲打分作为主观评价方法,综合两者最终计算出不同扫描速度的每组数据的总分。**结果** 相比于 3min/床位 OSEM 算法,3min/床位、2.5min/床位、2min/床位 uExcel DPR 算法图像的对比度评价指标病灶  $SUV_{\text{max}}$  和 CNR 显著升高;图像噪声指标肝脏 SD 显著降低,肝脏 SNR 显著升高,1.5min/床位 uExcel DPR 图像与 3min/床位 OSEM 图像定量指标基本持平。主观双盲评测中,最终累加得分最高的是 2min,其次为 1.5min,时间增加到 2.5min 及 3min 时,图像质量虽仍有提高,但总的诊断效能提升有限。**结论** 采集时间是影响 PET 图像质量和诊断效能的重要因素,过长时间的扫描可能导致患者不耐受,PET 图像运动伪影增加,科室工作效率降低等问题。而过短的采集时间又可能导致 PET 图像质量的明显降低,甚至出现假性病灶的情况,导致误诊。适当的采集时间配合 PET 算法的正确使用可避免以上情况的出现。基于本研究结果,推荐联影 uMI 550 基于 uExcel DPR 算法下的扫描速度为 2min/床位,1.5min/床位亦可满足临床诊断。uExcel DPR 算法在降低采集时间 1/3 甚至 1/2 情况下,图像可满足临床诊断,没有发现明显难以判读的假性病灶和伪影,科室综合诊断效能明显提升。

**[0519] 探讨 VMAT2 靶向显像剂 $^{18}\text{F}$ -D6-AV133 不同采集时间对 PET 图像质量的影响** 李靖雯(广州医科大

学附属第一医院核医学科) 赵睿玥 刘少玉 符乙敏  
许立夫 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71Lu@163.com

**目的** 探讨靶向 II 型囊泡单胺转运体 (VMAT2) 示踪剂  $^{18}\text{F}$ -D6-AV133 在帕金森病 (PD) 诊疗中的最优显像采集时间及 PET 图像质量对诊断结果的影响。**方法** 选取 2021 年 10 月至 2022 年 06 月参与本科 PD 筛查项目的 51 名受试者, 包括健康人 (HC) 24 名 [男 8 名, 女 16 名, 年龄 (45.3±16.9) 岁]、PD 患者 27 例 [男 23 例, 女 4 例, 年龄 (59.5±12.1) 岁]。注射示踪剂  $^{18}\text{F}$ -D6-AV133 (370±37) MBq 后休息 60 min, 再进行图像采集。先行 CT 扫描, 随后用 List-mode 模式进行 PET 动态采集, 采集时长 10 min。应用 CT 衰减校正重建成采集时间为 3、5、7、10 min 4 组图像, 对所得 PET 图像进行半定量分析。使用 Advantage 工作站勾画感兴趣区 (ROI), 测量纹状体和枕叶 ROI 的最大标准摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )、平均值 ( $\text{SUV}_{\text{mean}}$ ) 和标准差 (SD), 计算出纹状体相对枕叶的  $\text{SUVR}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUVR}_{\text{mean}}$ 、信噪比 (SNR)。采用非参数检验对比不同采集时间所得  $\text{SUVR}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUVR}_{\text{mean}}$ 、SNR 是否有差异,  $P < 0.05$  差异有显著性。**结果** 在 PD 患者分组中,  $\text{SUVR}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUVR}_{\text{mean}}$  在采集时间为 3 min 时, 对比 7、10 min 有统计学差异, 采集时间为 5、7、10 min 之间无统计学差异。HC 分组中, 4 组不同采集时间的  $\text{SUVR}_{\text{max}}$  和  $\text{SUVR}_{\text{mean}}$  均无统计学差异。HC 和 PD 分组的 SNR 在采集时间为 3 和 7、10 min 以及 5 与 10 min 有统计学差异。综上, 采集时间仅为 3 min 时  $\text{SUVR}$  及 SNR 显著受到影响, 而采集时间为 5 min 时图像 SNR 增高, 但  $\text{SUVR}$  无显著影响。因此, 在保证图像质量及诊断结果的基础之上, 可适当缩短  $^{18}\text{F}$ -D6-AV133 PET 采集时间, 提升患者检查舒适度, 减少运动伪影对图像的影响。**结论** 随着技术的发展进步, PET 图像质量逐步提高, 图像采集时间也在逐渐缩短, 本研究结果表明, 更短的采集时间也可得到高质量 PET 图像, 满足日常诊断需求。

**【0520】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像图像质控参数分析及预评估变量界定** 刘晓任 (北京大学人民医院核医学科)

李原 卜金洲 郭昊 王茜

通信作者 李原, Email: liyuan0007@163.com

**目的** 通过对  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像进行质控工作, 分析可用于图像指控的定量参数, 探讨影响图像质量的因素及适合诊断图像的采集参数。**方法** 对 2022 年 6 月至本科行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像的连续 355 例患者进行回顾性分析, 排除局部显像及肝脏可见明显病灶者 29 例, 最终入组 326 例。记录患者一般信息 (年龄、性别、身高、体重) 及图像采集参数 (注射剂量、显像时间、每床位采集时间), 使用 GE 公司 AW 工作站测定肝脏摄取情况 (最大摄取值、平均摄取值、标准差及变异系数) 和 SUV (最大值及平均值)。由固定 1 名医师以视觉判断评估肝脏摄取均匀性, 分为均匀、轻度不均匀和明显不均匀 3 级。比较视觉判断结果与肝脏摄取及 SUV 定量参数的关系, 分析不同图像采集参数与肝脏摄

取摄取情况的相关情况, 确定相关性最佳的变量。通过 ROC 曲线分析界定该变量的最佳预测阈值。**结果** 根据视觉判断, 265/326 (81.3%) 的 PET/CT 显像肝脏摄取均匀 (A 组), 61/326 (18.7%) 的 PET/CT 显像肝脏摄取轻度不均匀 (B 组), 未见肝脏摄取明显不均匀病例。A 组和 B 组间肝脏摄取变异系数、 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{avg}}$  及每床位采集时间存在显著差异 ( $t$  值分布在 3.632~9.692, 均  $P < 0.001$ ), 与注射剂量及显像时间无显著差异 ( $t$  值分别为 0.816 和 0.365,  $P$  值分别为 0.415 和 0.715)。Spearman 秩相关分析示肝脏摄取变异度与变量  $K$  [(注射剂量×每床位采集时间)/(体重×显像时间)] 具有最高相关性 ( $r = -0.277$ ,  $P < 0.001$ )。ROC 曲线分析以变量  $K$  预测肝脏摄取均匀程度的曲线下面积为 0.754, 当以  $K$  值  $> 0.325$  作为阈值时, 其预测灵敏度为 74.0%, 特异性为 65.6%, 准确性为 66.9%。**结论** 肝脏摄取值的变异系数可用于量化评价  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像图像质量, 较差的图像质量可造成肝脏 SUV 升高。综合注射剂量、体重、显像时间和每床位采集时间的变量  $K$  值可用于预先判断  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像的肝脏均匀性, 提倡使用该参数以改善图像质量。

**【0521】小体素  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET 成像在肺小结节诊断中的应用价值** 陈德美 (重庆大学附属肿瘤医院核医学科, 重庆市肿瘤临床多组学大数据应用工程研究中心)  
陈晓良

通信作者 陈晓良, Email: 928862116@qq.com

**目的** 旨在探索小体素成像对肺部 PET 图像质量的影响, 以及对于小于  $< 2\text{cm}$  的肺部小结节的诊断效能。**方法** 对球背景比为 4:1 的  $^{18}\text{F}$  体模模型以及 104 例肺部肿瘤 (直径  $< 2\text{cm}$ ) 患者进行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 扫描, 分别采用标准  $4\text{mm} \times 4\text{mm} \times 4\text{mm}$  (矩阵  $168 \times 168$ ) 和  $2\text{mm} \times 2\text{mm} \times 2\text{mm}$  小体素重建 (矩阵  $336 \times 336$ )。计算对比度恢复系数 (CRC), 噪声 (N), 对比噪声比 (CNR) 等指标对体模图像质量进行评估。测量肿瘤代谢体积 (MTV), 肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、SD 肝脏、SD 纵隔血池、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  肝脏、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  纵隔血池, 计算背景噪声 (N) 肿瘤背景比 (TBR), 对比度噪声比 (CNR) 评估患者图像。按病灶直径 1 mm 为界值分成小直径组与大直径组。Shapiro-Wilk 法检验计量资料, 正态分布资料组间比较采用两独立样本  $t$  检验, ROC 曲线分析诊断效能, 采用  $\chi^2$  检验比较各诊断效能指标, Delong 检验比较 AUC。**结果** 对于  $\leq 13\text{mm}$  的微球模型, 小体素组所有指标均高于标准组 ( $t_N = 3.14$ ,  $t_{\text{TBR}} = 4.79$ ,  $t_{\text{CNR}} = 3.11$ ,  $P < 0.05$ ), 对于  $10\text{mm}$  的微球模型, 其 CNR 和 CRC 分别增长 39.4%, 68.3%; 对于  $\geq 17\text{mm}$  的微球模型, CNR 降低超 15%。临床病例共计 104 个病灶, 直径为 (1.2±0.3) cm, 体积大小为 (0.6±0.5)  $\text{cm}^3$ , 小体素组 SD 纵隔 (0.18±0.07) 和 SD 肝脏 (0.27±0.05) 均大于标准体素组, 小体素组  $\text{SUV}_{\text{max}}$  (6.1±3.3) 和 TBR (2.9±1.9) 均大于标准体素组, 小体素组 CNR (25.4±18.3) 低于标准组, MTV 更加接近于 CT 体积测量。直径  $\leq 10\text{mm}$  病灶共 39 例,  $> 10\text{mm}$  病灶共 65 例, 小直径组  $\text{SUV}_{\text{max}}$  增加 44%, CNR 增加 19%, TBR 增加

32%均大于大直径组。经病理确诊恶性病灶 35 例,标准体素重建对良性的诊断准确性为 71%,小体素重建的准确性为 76% ( $\chi^2 = 1.37, P = 0.15$ )。小体素图像上,与良性病灶相比,恶性病灶的  $SUV_{max}$  和 TBR 平均高 3.0 倍和 1.6 倍 ( $t_{SUV} = 2.34, t_{TBR} = 3.39, P < 0.001$ )。ROC 结果示小体素重建  $SUV_{max}$  截断值取 3.4 时,其 AUC 为 0.93 (95% CI: 0.90-0.96),灵敏度为 78%,特异性为 98%,准确性为 84%。与标准重建 AUC(0.93) 差异无统计学意义 ( $Z = 1.38, P = 0.72$ )。在小直径组中,对于小体素重建,  $SUV_{max}$  取截断值为 3.5 时,其 AUC 为 0.94 (95% CI: 0.90-0.97),其 AUC 大于标准体素重建 0.73 (95% CI: 0.70-0.82;  $Z = 2.11, P < 0.05$ )。结论 小体素成像具有更高的 TBR 和 CNR,同时也引入了更高的噪声,病灶检出能力有所提升,特别是对于 <1cm 的结节;但同时引入了更高的假阳性,总体准确度提高;对于小体素成像,需要更高的  $SUV_{max}$  截断值。

#### [0522] $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 在肿瘤 PDX 模型构建过程中的评价研究

叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者 汪静, Email: wangjing@fmmu.edu.cn

**目的** 人源肿瘤异种移植模型(PDX)在组织病理学、分子生物学和基因水平上保留了大部分原代肿瘤的特点、具有较好的临床疗效预测性,但构建过程中缺乏有效可视化评价手段。本研究将以  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 为探针,通过对胰腺癌 PDX 模型 PET 成像的方法,筛选建模成功的模型并定量评价建模的最佳成模时间及 PDX 传代过程中的退化程度。**方法** 胰腺癌 PDX 模型以常规方法接种,成瘤后随机抽取 3 只进行  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 mCiro-PET 的 90 分钟动态成像,测定注射后不同时间的肿瘤摄取,绘制分布时间-摄取曲线,确定该模型最佳成像时间。胰腺癌 PDX 模型接种后自第 10 天起,每 8 天进行一次  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 的 1 h 静态成像,测定不同接种时间的肿瘤摄取,绘制接种时间-摄取曲线,确定该模型最佳成模时间。胰腺癌 PDX 模型传代前进行  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 的 1 h 静态成像,测定不同代模型肿瘤摄取,绘制传代次数-摄取曲线,确定该模型传代过程中的退化程度,并与免疫组化结果进行比较。**结果** 分布时间-摄取曲线结果显示,经尾静脉注射后约 1 h 肿瘤摄取达到最高,且其他脏器基本清除;接种时间-摄取曲线结果显示,接种第 18 天后,肿瘤最大摄取达到平台,且同时肿瘤体积快速增大;传代次数-摄取曲线结果显示,随着不断传代,肿瘤最大摄取有明显降低,由最初 ( $6.28 \pm 0.45$ ) %ID/g 降至第 6 代 ( $2.54 \pm 0.32$ ) %ID/g。**结论** 该胰腺癌 PDX 模型  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET 最佳成像时间为 1 h;最佳成模时间约 18 天,即肿瘤体积开始快速增大的时间;随着 PDX 模型不断传代,肿瘤  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 最大摄取有明显降低,说明成纤维激活蛋白表达降低,提示 PDX 的使用需注意传代次数。

#### [0523] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像中连续采集和步进采集的比较

杨森(中日友好医院核医学科) 王玲 富丽萍 李红磊

通信作者 富丽萍, Email: flp39@163.com

**目的** 评价  $^{18}\text{F}$ -脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 检查分别采用连续采集(SS)和步进采集(CBM)对正常组织的定量分析及图像质量的影响。**方法** 前瞻性选择 50 例 PET/CT 受检者,完成 CT 扫描,随后随机选择 25 例先行 SS 后行 CBM 采集(2 次扫描间隔不超过 10 min),另 25 例采用相反顺序采集,2 种进床模式扫描范围同 CT 一致,并控制躯干部扫描时间最接近(SS: 1.5 min/床位, CBM: 1.8 mm/s),且重建方式相同。分别测量纵膈血池、右肺、肝右叶、竖脊肌、第 4 腰椎及大腿肌肉的平均标准摄取值 ( $SUV_{mean}$ ) 及噪声(SD),并计算信噪比 ( $SNR = SUV_{mean}/SD$ ),采用配对  $t$  检验分析  $SUV_{mean}$  及 SNR 组间差异; Pearson 相关性分析评价两种进床模式组织间  $SUV_{mean}$  的相关性。**结果** 50 例患者在不同进床模式采集中,除右肺  $SUV_{mean}$  有统计学差异外 ( $SUV_{mean}$ :  $0.29 \pm 0.70$  和  $0.29 \pm 0.71, t = -2.143, P < 0.05$ ),其余组织的  $SUV_{mean}$  均没有统计学差异 ( $SUV_{mean}$ :  $1.52 \pm 0.23$  和  $1.54 \pm 0.29, 2.22 \pm 0.34$  和  $2.22 \pm 0.37, 0.63 \pm 0.10$  和  $0.64 \pm 0.10, 1.91 \pm 0.44$  和  $1.94 \pm 0.46, 0.63 \pm 0.12$  和  $0.62 \pm 0.11, t$  值:  $-0.880, -0.311, -1.626, -1.549$  和  $0.549$ , 均  $P > 0.05$ )。所有组织的  $SUV_{mean}$  均存在高度相关 ( $r$  值:  $0.903 \sim 0.976$ )。除右肺和大腿肌肉的 SNR 没有统计学差异外 ( $SNR$ :  $8.59 \pm 2.95$  和  $7.74 \pm 2.96, 7.20 \pm 1.48$  和  $7.45 \pm 1.66, t$  值:  $1.595$  和  $-0.898$ , 均  $P > 0.05$ ),其余各组织的 SNR 均有统计学差异 ( $SNR$ :  $10.88 \pm 2.36$  和  $9.73 \pm 2.30, 13.03 \pm 1.83$  和  $11.52 \pm 1.86, 8.56 \pm 1.96$  和  $7.75 \pm 1.28, 8.50 \pm 1.76$  和  $7.70 \pm 1.77, t$  值:  $4.728, 7.441, 3.077$  和  $2.865$ , 均  $P < 0.05$ ),且末端图像的 SNR: SS < CBM, 中间图像的 SNR: SS > CBM。**结论** 2 种不同的进床模式对正常组织的  $SUV_{mean}$  大部分都没有差异且存在高度相关,提示 2 种进床模式均能提供准确的定量信息。图像中间区域 SS 的 SNR 更高,说明 SS 能够提供更好的图像质量。

#### [0524] 采用 TV 正则化算法的两种数字化 PET/CT 对不同体质指数患者图像质量一致性处理的优化方案探索

陈曙光(复旦大学附属中山医院核医学科) 胡鹏程 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 研究 TV 正则化(TVREM)算法在减少不同数字化 PET/CT 设备及不同身体条件患者图像质量变化方面的能力,并为临床实践提出选取适当的惩罚因子的处理方案建议。**方法** 在两台灵敏度分别为 16% 和 10% 的数字化 PET/CT 扫描仪上进行了体模研究和患者研究。使用/不使用特殊装置扫描 NEMA/IEC 人体模型,以模拟  $BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$  或  $< 28 \text{ kg/m}^2$  的患者。根据体质指数(BMI)和扫描仪对 60 名肿瘤患者进行分组。通过噪声等效计数(NEC)评估不同组的数据质量。使用 OSEM 和 TVREM 重建 PET 图像,惩罚因子为 0.3、0.5 和 0.7 (称为 TVREM1、TVREM2 和 TVREM3)。计算每个体模图像的热球对比度恢复(CR)和背景变异系数(COV)。获得 TVREM 图像中的肝脏 COV、病

变  $SUV_{max}$  和肿瘤背景比(TBR),并与 OSEM 图像中的进行比较。使用 5 点 Likert 量表评估图像清晰度、图像噪声、整体图像质量和诊断置信度。**结果** 不同扫描仪和患者习惯之间的 NEC 显示出显著差异。TVREM 重建产生的体模图像具有较高的 CRC 和较低的背景 COV,惩罚因子为 0.5 或 0.7。在患者研究中,所有 TVREM 组病变的  $SUV_{max}$  和 TBR 均显著大于 OSEM 组(均  $P < 0.001$ )。TVREM 组的肝脏 COV 较低,惩罚因子为 0.5 至 0.7。**结论** TVREM 算法可以有效减少了图像噪声,提高了病灶的可见性,并在使用不同的数字化 PET/CT 扫描仪对不同身体条件患者进行检查时,重建产生具备同一质量可比标准的图像。

**【0525】中子剂量计探测效能的物理模拟** 杜申圳(河南省肿瘤医院核医学科) 李文亮

通信作者 李文亮,Email:1975114481@qq.com

**目的** 通过采用 Grent4 程序构建中子剂量计器探测使用的几何和物理过程,来研究中子剂量计对不同能量中子的探测效率随  $B^{14}C$  半径以及中子能量截断值的变化情况,寻求最佳的设计指标来达到与剂量响应曲线相一致的探测效率曲线。**方法** 根据入射中子束的能量沉积粒子数来计算中子剂量计的探测效率,得到探测效率随中子能量变化的曲线,并与剂量响应曲线进行对比,发现中子剂量计对热中子的响应低,对快中子的响应高,而 10B 的中子反应截面随中子能量下降而下降,因此要尽量压低对热中子的探测效率,提高对快中子的探测效率。快中子探测器主要通过聚乙烯材料中的氢元素与中子发生弹性散射来探测中子信号,根据以往研究表明,当聚乙烯厚度为  $120\mu m$  时,快中子探测效率基本饱和。 $B^{14}C$  材料对热中子探测效率的饱和厚度为  $3\mu m$ ,因此将  $B^{14}C$  半径设置为  $3\mu m$  来控制热中子的探测效率。通过调整中子截断值的大小( $20keV \sim 200keV$ ),得到探测效率随中子截断值的变化曲线,发现将中子截断值设为  $40keV$  时效果最好。**结果** 设置中子能量截断值为  $0.04MeV$ ,其他条件不变的情况下,调整  $B^{14}C$  半径来研究探测效率曲线随  $B^{14}C$  半径变化的趋势,半径为  $100\mu m$  时,探测效率曲线和剂量响应曲线符合较好,因此最佳半径为  $100\mu m$ ;在其他条件不变的情况,设置  $B^{14}C$  半径为  $0.1mm$ ,调整中子截断值来研究探测效率曲线随中子截断值变化的趋势,发现当中子截断值为  $40keV$  时,探测效率曲线和剂量响应曲线符合较好,因此最优中子截断值设为  $40keV$ 。**结论** 当  $B^{14}C$  半径为  $100\mu m$ ,中子能量截断值为  $40keV$  时,中子探测效率曲线与剂量响应曲线符合最佳,在此条件下中子剂量计对中子的探测效率最好。

**【0526】SPECT/CT 显像评价肺部 $^{125}I$  粒子植入的分布情况** 李龙吉(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨应用 SPECT/CT 显像评价肺部 $^{125}I$  粒子植入

的分布情况,发现和确定漂移粒子及其位置方面的价值。**方法** 以本院 2020 年 6 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日收治并且采取 $^{125}I$  粒子治疗的 34 例肺癌患者(32-86 岁,平均 67 岁)为研究对象。在植入粒子后 2 天内行 SPECT/CT 局部断层融合显像检查,配置低能高分辨准直器,能峰  $35keV$ ,窗宽 20%。采集条件为矩阵  $128 \times 128$ ,ZOOM 1.0,20s/帧,1 帧/ $6^\circ$ ,旋转  $180^\circ$ ,共采集 64 帧。SPECT 采集完成后,仪器按 SPECT 扫描视野,自动进床到位,使 CT 扫描视野和 SPECT 显像视野相同,进行 CT 透射扫描。CT 检查条件为 100-120kV,40-120mA,矩阵  $512 \times 512$ ,扫描层厚  $2.0mm$ ,螺距为 1。由 2 名医师分析 SPECT/CT 图像判断 $^{125}I$  粒子的分布情况。**结果** SPECT 与 CT 融合图像可以明确粒子分布,确定解剖部位,显示高密度影的放射性环绕情况以及放射性对肿瘤区域的覆盖情况。27 例 $^{125}I$  粒子植入位置合理,放射性分布基本覆盖肿瘤区域,无粒子漂移现象;7 例图像异常主要是患者存在 $^{125}I$  粒子游走漂移的现象,其中 3 例游离于肺部肿瘤周围,2 例脱落至胸腔,2 例漂移至胸壁,但粒子移位均未造成严重的并发症。**结论** SPECT/CT 局部断层融合显像提供核医学及 CT 多模态影像信息,既能反映肿块内粒子空间分布、观察肿块内放射性分布,亦可准确判断 $^{125}I$  粒子的漂移,有效评价肺部 $^{125}I$  粒子植入的分布情况。

**【0527】聚焦解决护理模式联合精细化护理对大剂量 $^{131}I$  治疗分化型甲状腺癌患者负性情绪及自我护理能力的影响** 秦乡音(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 秦乡音,Email:1624000286@qq.com

**目的** 分析在大剂量 $^{131}I$  治疗的甲状腺癌患者中采用聚焦解决护理模式联合精细化护理对其负性情绪及自我护理能力的影响。**方法** 选取 2018 年 10 月至 2020 年 10 月入院治疗的分化型甲状腺癌患者 98 例,以简单随机化法分为 2 组(49 例/组),对照组采用常规护理,观察组采用聚焦解决护理模式联合精细化护理。比较 2 组护理干预前后的情绪状态、自我护理能力、疼痛情况,统计不良反应发生率。**结果** 2 组中文版正性负性情绪量表(PANAS)中正性情绪(PA)与负性情绪(NA)评分、汉化修正版自我护理能力量表(ASAS-R-C)、疼痛视觉模拟量表(VAS)评分组间效应、时间效应、交互效应比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2 组出院时与出院 3 个月 PA、ASAS-R-C 评分均高于入院时,NA、VAS 评分均低于出院时,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),观察组出院时与出院 3 个月的 PA、ASAS-R-C 评分均高于对照组,NA、VAS 评分均低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组不良反应发生率低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 对大剂量 $^{131}I$  治疗的分化型甲状腺癌患者采用聚焦解决护理模式联合精细化护理更利于改善患者的负性情绪,减轻疼痛、减少不良反应的发生,并能提高患者的自我护理水平,具有临床推广价值。

**【0528】 $^{125}I$  粒子植入治疗的防护研究** 沙静瑶(郑州大

学附属肿瘤医院)

通信作者 沙静瑶, Email: 493925589@qq.com

**目的** 探讨<sup>125</sup>I放射性粒子植入术后患者周围辐射剂量的监测. 通过检测含铅穿戴用品对<sup>125</sup>I粒子植入患者的放射性屏蔽效果, 优化辐射防护的个体化方法。**方法** 随机选择 2021 年 3 月~2022 年 6 月, 在本院核医学科住院并接受 CT 引导下<sup>125</sup>I 粒子植入治疗肿瘤的患者 35 例, 其中男性 19 例, 女性 16 例, 年龄 31~78(54.09±13.06)岁。术前均经病理证实为恶性肿瘤, 接受<sup>125</sup>I 粒子植入治疗的病灶包括: 肺癌原发病灶 7 例, 肝癌原发病灶 6 例, 腹膜后恶性肿瘤 1 例, 纵隔肿瘤 1 例, 乳腺癌原发病灶 1 例, 其余 19 例皆为恶性肿瘤转移病灶。植入粒子数量为 10~99 粒(35.66±17.63)粒; 粒子植入后距离体表深度为 1.4~10.0(4.61±2.43)cm。术前患者皆签署《<sup>125</sup>I 粒子植入知情同意书》, 术后 2 h 内于患者植入部位的体表不同距离处测定屏蔽与不屏蔽情况下的放射性剂量, 计算剂量当量率。采用统计软件包 SPSS19.0 进行统计学 *t* 检验分析, 比较<sup>125</sup>I 粒子植入后不同条件下的剂量当量率与天然本底的差异是否具有统计学意义。年剂量当量计算法密切接触患者医护人员的年剂量当量=所测得的剂量当量率×年接触时间。据统计, 本院核医学病区平均每位医护人员每天密切接触患者时间为 2 h, 按平均每年上班时间为 240 d (每月 20 d) 计算, 放射性粒子对每人产生辐射的平均年剂量当量 (mSv) 一所测得的剂量当量率(肛 Sv/h)×2×240/1 000。**结果** 患者无屏蔽时, 在 0.5 m 处的医务人员所受的年平均辐射剂量小于放射工作人员限值 20 mSv, 在 2 m 处接近公众限值 1 mSv, 在 4 m 处接近本底; 在 1 m 处的陪护人员所受的平均辐射剂量接近公众限值 1 mSv, 在 4 m 处接近本底。患者穿戴 0.25 mmPb 含铅屏蔽用品时, 零距离有 58 位患者的辐射剂量高于本底, 但对医务及陪护人员产生的平均辐射剂量接近公众限值, 其中最高者为 1.8 mSv; 穿戴 0.5 mmPb 含铅屏蔽用品时, 患者零距离辐射剂量接近本底。<sup>125</sup>I 粒子植入后, 患者穿戴 0.25 mmPb 含铅屏蔽用品时, 绝大部分(68/69 例)患者不会对医务及陪护人员造成辐射损伤; 粒子植入数量较多和/或植入部位距体表较近的患者, 若穿戴 0.25 mmPb 的屏蔽用品在 0.3 m 处辐射剂量大于本底, 则应穿戴 0.5 mmPb 的含铅屏蔽用品。**结论** 在<sup>125</sup>I 放射性粒子植入术前对辐射的防护应积极采取隔离防护措施, 并注意距离防护、时间防护。只要严格采取了必要的防护措施, <sup>125</sup>I 放射性粒子植入治疗对于患者及周围人群是安全的。

**【0529】前瞻性护理在二氯化铈治疗前列腺癌骨转移疼痛的应用效果观察** 韦红娇(广西医科大学附属肿瘤医院核医学科) 陈爱丽 潘海辉 陆静佳 方建芸 刘子雅 李宁 王丽莉 张实来 肖国有

通信作者 陈爱丽, Email: 1311920269@qq.com

**目的** 探讨前瞻性护理在二氯化铈治疗前列腺癌骨转移中的应用效果。**方法** 收集 2011 年 5 月至 2021 年 5 月

于本院病理确诊前列腺癌骨转移患者 80 例, 按随机分组法将其分为实验组( $n=40$ ) 和对照组( $n=40$ ), 其中实验组: 采用二氯化铈治疗+前瞻性护理干预, 对照组: 止痛药物治疗(盐酸氨酚羟考酮片)。比较两组前列腺癌骨转移患者的疼痛缓解程度、生活质量及副作用的发生率。**结果** 在进行护理干预前, 两组患者疼痛缓解程度、生活质量的比较其差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 护理干预后两组患者疼痛缓解程度均有不同程度改善, 实验组患者其疼痛缓解率(67.5%) 明显高于对照组患者(32.5%) ( $P<0.05$ ); 实验组患者发生骨髓抑制和反跳痛等发生率高于对照组患者, 实验组患者发生消化道反应和心慌等副作用明显低于对照组患者( $P<0.05$ ); 实验组患者其生活质量评分显著高于对照组患者( $P<0.05$ )。**结论** 对二氯化铈治疗前列腺癌骨转移患者进行前瞻性护理, 可以缓解患者疼痛, 降低副作用, 显著提升患者生存质量, 值得在临床上推广应用。

**基金项目** 广西重点研发计划(桂科 AB19110015); 广西医药卫生自筹经费计划课题(Z20200403、Z20200445、Z20210127); 2022 年广西高等教育本科教学改革工程项目(2022JGA149); 广西医科大学青年基金课题(GXMUYSF202226); 广西医科大学教育教学改革立项项目(重点项目 2020XJGZ05、2020XJGB16、一般项目 A 类 2021XJGA14、一般项目 B 类 2021XJGB56); 2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目《核医学》(2022YLKC27) 国家专利; 国家实用新型专利(专利号: ZL 2021 2 1560588.8)

**【0530】分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗相关性味觉改变维生素 C 干预的调查分析** 黄世莲(广西医科大学第一附属医院核医学科) 王秀萍

通信作者 王秀萍, Email: 66210763@qq.com

**目的** 调查分化型甲状腺癌(DTC) 患者<sup>131</sup>I 治疗后相关性味觉改变现状, 分析疾病相关性味觉改变严重程度以及是否存在差异; 探讨相关性味觉改变与医学应对方式、生活质量之间的关系; 制定实施饮食指导、维生素 C 含化持续使用干预方案, 并评价其对相关性味觉改变、焦虑抑郁情绪、医学应对方式及生活质量的效果。**方法** 1、采用便利抽样的方法, 采用一般资料调查表、化疗相关性味觉改变量表(CiTAS)、医学应对方式量表(MCMQ) 和肿瘤患者生活质量量表(EORCT QLQ-C30) 进行调查。2、本研究采用便利抽样的方法, 选择 2022 年 3 月至 6 月在本科 DTC 服用<sup>131</sup>I 患者为研究对象, 其中 3 月至 4 月住院的 30 例 DTC 服用<sup>131</sup>I 患者为对照组, 5 月~6 月住院的 30 例 DTC 服用<sup>131</sup>I 患者为实验组, 对照组给予常规护理。实验组在常规护理基础之上, 实施饮食指导维生素 C 含化持续使用干预方案。具体干预内容包括: ①味觉改变相关知识教育; ②维生素 C 用药指导; ③饮食指导联合出院维生素 C 指导干预。分别采用医学应对方式量表、肿瘤患者生活质量量表和焦虑抑郁自评量表进行评估, 干预前及干预后每周采用相关性味觉改变量表评估味觉改变情况。**结果** 采用化疗相关性味觉改变量表评估 60

例 DTC 患者味觉改变情况,结果发现 DTC 服用<sup>131</sup>I 相关性味觉改变发生率为 69.6%。CiTAS 总分为(7.72±2.38)分,各维度得分从高到低依次为:进食困扰维度得分(2.28±0.92)分、整体味觉改变维度得分(2.21±0.89)分、味觉异常和味觉幻觉维度得分(1.68±0.80)分、基本味觉减退得分(1.55±0.89)分。实验组与对照组一般资料、化疗相关性味觉改变、医学应对方式以及生活质量得分均无统计学差异( $P>0.05$ );两组患者基本味觉减退维度的时间效应具有统计学差异( $P<0.05$ ),两组患者进食困扰维度、整体味觉改变维度及 CiTAS 总分的时间效应和组间效应均有统计学差异( $P<0.05$ )。结论 通过对 DTC 患者术后服用<sup>131</sup>I 后,实施饮食指导联合维生素 C 含化持续使用干预方案后,在一定程度上能够改善相关性味觉改变,减轻焦虑情绪,促进患者更积极的应对方式和提高生活质量,该干预措施值得在临床中推广使用。

**【0531】SPECT/CT 机房摆位人员甲状腺、眼晶体和手受照辐射水平的研究** 邹作伟(国家癌症中心/中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院核医学科) 耿建华 郑容

通信作者 耿建华,Email: gengjian@163.com

**目的** 针对 SPECT/CT 机房摆位工作人员甲状腺、眼晶体和手的辐射情况进行检测并评估辐射危害。为更全面有效地保护 SPECT/CT 机房摆位工作人员的身体健康提供参考数据。**方法** 采用光致发光剂量计(OSL)对 SPECT/CT 机房摆位的 4 位工作人员在摆位期间分别在甲状腺、眼睛和手部佩戴 OSL,4 名摆位人员每人佩戴一套 OSL。佩戴 OSL 时长 20 个月,每 3 个月检测 3 个器官部位的 OSL。佩戴的 HP(10)、HP(3)和 HP(0.07)剂量计进行季度受照剂量进行监测,并以此评估 SPECT/CT 摆位人员甲状腺、眼晶体和手部的受照剂量。这 4 名摆位人员同时进行其他放射性工作并接受外照射个人剂量季度监测。**结果** 本实验每名摆位人员摆位例数约 5000 例患者,得出每个部位年平均所受的剂量为 HP(10)0.072 mSv HP(3)0.063 mSv HP(0.07)0.109 mSv。4 名摆位人员的外照射个人剂量季度监测结果显示除了 1 人次外,所有人员的全身剂量均低于探测下限。离国家标准规定的进行核医学放射性核素诊疗的患者对周围辐射剂量的约束值:成年人 5 mSv,儿童 1 mSv,也相差甚远。均在国家标准范围内。**结论** SPECT/CT 机房摆位人员要直接接触患者带来的辐射,但是在操作中合理使用防护屏蔽用品,防护用品使用率提高等原因可以有效防护患者带来的外照射。

**基金项目** 中国癌症基金会北京希望马拉松专项基金(LC2018B01)

**【0532】针对护理专硕研究生学业倦怠不良情绪的教学改革探讨** 张凯秀(内蒙古医科大学附属医院)

通信作者 张凯秀,Email: zkxiu1990@163.com

**目的** 随着护理专业学位教育的出现和发展,出现护

理专硕研究生学业倦怠问题的苗头,设计问卷进行调查,根据调查结果分析其学业倦怠产生的相关因素,提出针对学业倦怠预防的建议及早进行有效干预。**方法** 通过对在校和已经进行临床实践的护理专业硕士进行问卷填写,归类总结问卷结果。问卷共设有 100 道小题,对考研动机、对学校的初步认识和满意程度以及对未来的个人职业规划等方面均有涉及。**结果** 发放 80 份问卷全部收回。护理专硕学生学业倦怠指学生在学习和对未来规划问题缺乏兴趣和动力,不能正确对待学业与预期差距较大的问题,从而使学习者感到疲倦、厌烦,消极对待学习,甚至想尽方法逃避学习活动。**结论** 该研究表明硕士研究生普遍存在学习倦怠,超过半数的学生处于中间不确定状态,可能会对硕士研究生培养产生负面影响。

**【0533】细节管理在 SPECT 负荷心肌血流灌注检查中的价值** 张凯秀(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者 张凯秀,Email: zkxiu1990@163.com

**目的** 通过分析病例,探讨对患者的流程中护理及干预在 SPECT 心肌血流灌注检查的作用和影响。**方法** 纳入 2018 年 1 月至 2020 年 1 月临床疑似心肌缺血者 1000 例行 SPECT 心肌血流灌注检查(运动负荷试验),其中男 772 例,女 228 例,平均年龄 55.5 岁,主要表现为胸闷、胸憋为主,偶有心绞痛史者,心电图有或无异常。行运动踏车进行负荷试验,在达到预计目标心率时注射<sup>99m</sup>Tc-MIBI(20-25mCi),15min 左右饮牛奶 200-300ml(或者油煎鸡蛋 1 颗),1h 后行 SPECT/CT 采集并进行图像处理。检查前准备及检查中护理:通过预约、药物(显像剂)准备、接诊医师全面评价受检者状况(近期血糖血脂、心电图、症状、既往史、家族史等),选择合适负荷方式。辅助护士备好急救血管活性药物和急救器械并调节合适运动车,确切粘贴心电极,提前建立静脉通道,取去体表金属饰物、运动中护理监测等步骤。总结在检查流程中的监测、发现问题、进行管理干预。**结果** 1000 例进行 SPECT 心肌血流灌注检查的患者均进行不同程度的干预,降低了风险,完成检查获得优质图像。**结论** 在进行 SPECT 心肌血流灌注检查流程中,对患者进行全程规范管理(预约、放射性药物准备及检查流程中监测及检查后健康教育)可以降低检查过程中风险,有重要作用。

**【0534】个性化心理护理在 PET/CT 检查中的应用效果分析** 周丽明(广州医科大学附属第二医院核医学科)

尤鸿吉 武兆忠

通信作者 武兆忠,Email: wu-zhaozhong@126.com

**目的** 探讨个性化心理护理在 PET/CT 检查护理干预中的应用效果,以及对提高患者的检查配合度和图像显像质量优良率的临床意义。**方法** 采用文献研究法以及专家意见法分析影响 PET/CT 检查患者心理问题的有关因素,总结出主要影响因素,编制《患者心理情况问卷调查表》并随机开展问卷调查。采用 Likert 5 级计分法对问卷条目对应的选

项按照 1~5 分进行评分,得分平均分低于 3 分的条目为重点影响因素,并依此制定《患者心理因素评估表》。将 2022 年 1 月 4 日至 2022 年 7 月 1 日于本院核医学科行 PET/CT 检查患者共 397 例进行随机分组,其中对照组 196 例,观察组 201 例。对照组采用常规护理干预模式,观察组采用个性化心理护理干预模式。观察组患者在检查前填写《患者心理因素评估表》,评分低于 3 分的影响因素成为临床护理干预的重点,护士根据每个患者的心理评估结果开展个性化的心理干预。通过 $\chi^2$ 检验对比对照组和观察组的检查配合度以及图像显像质量优良率来评估个性化心理护理干预的临床效果。**结果** 《患者心理情况问卷调查表》的调查显示影响 PET/CT 检查患者心理的重要因素为:对检查了解程度导致的陌生心理、担心辐射导致的恐惧心理、延迟扫描产生的怀疑心理、等待检查产生的焦虑心理以及疾病不确定性产生的自疑心理,根据以上重要影响因素编制《患者心理因素评估表》。护士根据观察组患者《患者心理因素评估表》的具体结果,针对性的开展个性化心理护理干预。实验结果显示,对照组检查配合度为 77.55%,观察组为 96.02%,二者具有显著性差异( $\chi^2 = 23.064, P < 0.001$ );对照组图像显像质量优良率为 88.27%,观察组为 97.51%,差异具有显著性( $\chi^2 = 7.969, P < 0.005$ ),个性化心理护理干预组患者检查配合度和图像质量优良率明显高于常规护理干预组。**结论** 患者的心理因素对 PET/CT 检查的进行,甚至结果的判断有着重要的影响。鉴于心理干预的重要作用,因此通过实施个性化心理护理干预,增强护理干预的针对性和精准性,对提高患者的检查配合度,提升 PET/CT 检查图像显像质量优良率效果显著。

**【0535】 $^{125}\text{I}$  粒子植入患者术后辐射防护管理模式构建** 陈伟娜(郑州大学第一附属医院影像与核医学科) 贾静 贺涛君

通信作者 贺涛君,Email:184365810@qq.com

**目的** 构建 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者术后辐射防护管理模式,规范 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者术后护理管理,提高患者辐射防护依从性,保障患者、周围人群及医护人员辐射安全。**方法** 成立品管圈质量管理小组,采用主题选定、现状调查、模式构建、设定目标、制定方策等品管圈实施方法,构建 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者术后辐射防护管理模式。调查管理模式实施前后 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者辐射防护依从性、患者满意度、 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者出院随访率,并进行统计学分析。**结果** 构建了 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者术后辐射防护管理模式,其中包括:建立了专业化 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者术后辐射防护管理团队、制定了 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者辐射防护管理方案、建立了以微信群为基础的 $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者居家防护延续护理平台。患者术后辐射防护依从性由 82.2% 上升至 94.4% ( $\chi^2 = 6.523, P < 0.05$ ), $^{125}\text{I}$ 粒子植入患者满意度由 86.4% 上升至 96.2% ( $\chi^2 = 4.822, P < 0.05$ ),出院随访率由 85.7% 上升至 98.7% ( $\chi^2 = 9.129, P < 0.05$ ),差异均有统计学意义。**结论** 采用品管圈质量管理方法,构建了 $^{125}\text{I}$

粒子植入患者术后辐射防护管理模式,规范了该类患者的术后辐射防护管理,患者术后射防护依从性、患者满意度、患者随访率均较前提高。

**【0536】 $^{131}\text{I}$  治疗患者静脉治疗过程中核医学护士双手辐射污染水平调查研究** 贺涛君(郑州大学第一附属医院影像与核医学病区) 贾静 陈伟娜

通信作者 陈伟娜,Email:2874147431@qq.com

**目的** 测量核医学护士在给服 $^{131}\text{I}$ 治疗患者进行静脉输液治疗后手套及双手表面辐射污染水平并分析其影响因素。**方法** 选取 66 批 576 例 $^{131}\text{I}$ 治疗患者,责任护士给患者静脉输液治疗后使用 $\gamma$ 射线探测器测量护士橡胶手套表面污染水平及去除手套后双手的表面污染水平,最后进行七步洗手法洗手后再次测量手部残留剂量,分析其相关性,并与国际控制水平标准进行比较。**结果** 4 名护士给 66 批共 576 例患者戴手套进行静脉输液治疗后手套表面污染水平为 0.02~5.64 (1.26±1.19) Bq/cm<sup>2</sup>,脱去手套后双手污染水平为 0~1.28 (0.059±0.049) Bq/cm<sup>2</sup>,均低于国家规定的手套表面污染控制水平 4 Bq/cm<sup>2</sup>,双手的表面污染量控制水平 0.4 Bq/cm<sup>2</sup>,差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),其中 3 次脱手套后双手表面污染水平超标,进行常规七步洗手法洗手后即符合控制水平;手套表面污染水平与服碘总剂量呈正相关( $r_s = 0.516, P < 0.05$ ),与服碘人数呈正相关( $r_s = 0.437, P < 0.05$ );脱手套后双手污染水平与服碘剂量呈正相关( $r_s = 0.292, P < 0.05$ ),与手套表面污染水平呈正相关( $r_s = 0.521, P < 0.05$ ),与服碘人数无相关性( $P > 0.05$ );护士资历与手套表面的辐射污染水平差异有统计学意义,护士工作年限越长,职称越高,完成患者静脉治疗后手套表面污染水平越低。**结论** 护士在给服 $^{131}\text{I}$ 患者静脉输液治疗时,佩戴一次性橡胶手套,治疗结束后,去除手套,常规七步洗手法洗手即可,不用担心因静脉输液治疗对手部的辐射污染水平超过控制水平;同时,依据辐射防护最优化原则,护士需要提高静脉输液治疗速度,减少与患者的接触时间,将表面辐射污染水平控制到更低水平。

**【0537】浅谈肿瘤患者增强 PET/MR 显像检查中的护理管理体会** 张延琴(空军军医大第一附属医院核医学科) 葛甜 汪俊玲 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 探讨肿瘤患者在行增强 PET/MR 显像检查的护理管理要点,规范检查护理序,提高护理实践操作技能,确保检查图像质量,为精准诊断提供可靠的依据。**方法** 回顾分析 20 例肿瘤患者行 PET/MR 增强显像检查的护理经验和体会,提出了具体护理措施,规范 PET/MR 增强显像检查的护理程序。本科 PET/MR 仪器为 GE Signa PET/MR 3.0T,示踪剂为 $^{18}\text{F}$ -FDG,放射性化学纯度>95%。1. 预约环节:优化预约流程、提高服务质量;加强预约者专科知识培训,熟练掌握此项检查的适应证、禁忌证等;同时做好相关注意事项的宣



教、安排好时间、提高患者的舒适度和就医体验,使其积极配合,以获取更好的优质图像。2. 患者准备:适宜做此项检查者,检查前禁食 6 小时以上,正常饮水,服用缓泻剂(肠道准备)等。3. 物品及药物准备:示踪剂,按每公斤体重(0.08-0.12mCi/kg);造影剂:钆喷酸葡胺注射液,按每公斤体重 0.2ml/kg;检查高压注射器、物品、药品性能及效期等。4. 护士配合;护士应具备技能操作水平高、急救应变能力、专科知识熟练掌握等综合素质,因增强 PET/MRI 显像检查检查时间较长,正确评估、细心疏导、优化流程,检查前、中、后做好各项护理干预措施,配合技师、医师完成图像采集。**结果** 通过完善细化工作流程、提高护理操作技能、严格细致的护理配合,20 例患者均顺利完成增强 PET/MRI 显像检查,患者未诉特殊不适、未出现示踪剂及造影剂不良反应,无静脉渗液及注射部位红肿等现象,检查报告图像质量高。**结论** 患者增强 PET/MRI 显像检查能够顺利完成,且获取高质量的检查报告。护理人员具备精湛的专业技能和熟练的专科理论知识等综合素质;严格掌握检查的适应证及禁忌证;优化护理流程、积极护理配合等,为患者在检查前、中、后实施全面的护理干预措施;保证患者安全、确保图像质量、早期明确诊断、提高患者检查舒适度及满意度等具有重要的意义。

**【0538】采用直型留置针对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像“弹丸”注射质量的影响** 张廷琴(空军军医大第一附属医院学西京医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email:13909245902@163.com

**目的** 探讨应用直型留置针对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像“弹丸”注射质量的影响。**方法** 目前“弹丸”注射方法有多种:直接注射法、三通管注射法、头皮针注射法、Y 型留置针注射法等,其各有优缺点,但如何科学选择简单、合适的“弹丸”注射方法尚无统一标准。而本科在临床实践中,根据患者静脉血管条件存在不同程度的差异,主要采用血管评估表、血管分级等:包括血管充盈度、弹性、颜色、固定程度等,选取 2021 年 4 月至 2022 年 4 月行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像检查患者 120 例(儿童、老人、血管条件差等穿刺难度系数大的纳入,青壮年、血管好的患者排除),随机分为对照组和研究组,每组 60 例,对照组采用头皮针“弹丸”注射法;研究组采用直型留置针“弹丸”注射法,检查前 30 分钟嘱患者饮水 300-500ml(对不能饮水者,用 0.9%的氯化钠注射液 300-500ml 静脉输液进行水化),显像前排空膀胱,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 放射性纯度>95%,药物体积控制在 0.4-0.5ml 等,比较两种穿刺方法注射器内放射性残留量、给药成功率、肾血流灌注曲线和腹主动脉峰的半高宽及肾动态显像图像的影响。**结果** 两组注射成功率比较,研究组:直型留置针“弹丸”注射法成功率最高、注射质量最佳 60 例(100%),成功率 100%;对照组:头皮针“弹丸”注射法,注射质量欠佳 3 例(95%),注射失败 3 例(95%)。**结论** 直型留置针“弹丸”注射较头皮针“弹丸”注射法优越,尤其适合老年、儿童及血管差的患者,可以避免因患者紧张因素,恐惧以及不自主移动、配合程度差等因素,

有效提高“弹丸”注射成功率,为临床诊断提供可靠的依据,为患者提供更准确的数据,为进一步优化核素动态显像“弹丸”注射提供指导意见。

**【0539】浅谈建立放射性核素治疗病区与护理安全管理的实践体会** 张廷琴(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email:13909245902@163.com

**目的** 探讨和分析如何做好建立核素治疗病区及护理安全管理工作,以确保患者、公众及医护人员等医疗及辐射防护安全。**方法** 目前,根据医学发展需求,放射性核素治疗已成为临床中最重要的治疗方法之一,建立核素治疗病区非常重要。本院自 2021 年 6 月至 2022 年 6 月核素治疗病区正式启用整整 1 年,回顾分析此期间,为了尽快按标准建立核医学科特殊防护病区及确保护理安全管理等,不断地摸索、反复修改、优化各项制度和 workflow,并对核医学科病区的建立和护理安全管理进行探讨,以有利于提高工作效率、更好的开展工作,确保患者及所有人员的安全。根据病区的布局设计、选址特点及内部设施等,重点加强做好如下工作:①病区选址需适宜、布局要合理。②各种临床常用及专科特殊设施及设备配套齐全。③护理人员配备及要求:按照 1:0.4 的床护比例配备护士。④认真履行岗位职责制度化:病区采取封闭式管理模式,建立明确的工作职责、有效的核素治疗病区护理管理制度、工作流程及各种项专科应急预案等。⑤制定强化人员管理制度,包括对护理人员、患者、家属及保洁人员的管理等。⑥实施专科知识规范化培训管理措施:提升所属人员的专科理论知识及专业技能操作水平,包括医务人员的核物理基础知识、放射性防护原则、辐射事故应急预案、各项操作技能等培训及演练。⑦认真落实辐射水平监测制度、放射性废物管理制度、核素的常规操作程序等。⑧为患者提供个体化的优质护理服务,密切观察病情变化、细化健康教育内容、重视心理疏导工作、营造温馨舒适的病区环境等。所有制度、流程、职责等在工作运行中遇到问题,不断进行改进、优化。**结果** 通过对核素病区的建立和强化护理安全管理工作,对病区进行规范化管理:包括封闭式管理模式、人员管理、业务技能专业化管理、放射性药品及废物管理、完善并制定了各项管理制度等,为患者实施了规范、全面、有效治疗和护理管理,使得医疗护理安全得到了保障。**结论** 核素治疗病区的建立及护理安全管理工作,对于接受核素治疗的患者来说尤为重要。为核素治疗患者提供舒适的治疗环境、优质的个性化护理服务及规范系统的治疗护理工作,提高了患者对疾病的认识和自我保健能力,确保了核素治疗患者、家属、公众及医护人员的健康及安全,促进了患者的疾病康复等;更为重要的是,在核素治疗病区建立与护理管理实践中,也不断提升了特殊病区专科护理质量,提高了护理人员的综合素质,培养了一支具备专业技能的护理队伍。

**【0540】短期低碘饮食对甲亢患者进行甲状腺摄碘率测**

**定结果的相关性研究** 王可(南京医科大学附属南京医院、南京市第一医院核医学科) 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangen@hotmail.com

**目的** 对于甲亢患者准备甲状腺摄碘率测定(RAIU)的最佳低碘饮食(LID)时间尚无明确的共识。本研究调查 7 天 LID 是否足以实现足够的碘消耗 RAIU 为做准备。**方法** 在这项前瞻性研究中,纳入 2021 年 8 月至 2022 年 4 月间在南京市第一医院甲状腺摄碘率测定的 247 例患者,年龄 23-67 岁。其中男 106 例,女 131 例。患者进行甲状腺摄碘率测定前嘱日常生活饮食严格低碘饮食(摄入量 $<50\mu\text{g}/\text{d}$ )。在 LID 第 7 天和第 14 天采用文特斯尿碘全自动检测仪(OTT-I-P1)测定晨尿中的碘含量(I-U)。分析 I-U 数值分布情况,计算 I-U 可信区间。**结果** LID 第 4 天和第 7 天的中位 I-U 没有显著差异。甲状腺摄碘率测定患者检查前 I-U 区间呈偏正态分布,用百分位数法( $P_{2.5}-P_{97.5}$ )计算得出可信区间 50.37-127.13 $\mu\text{g}/\text{L}$ ,中位数 86.9 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。**结论** LID 第 4 天的与第 7 天的 I-U 没有差异。因此,将 LID 从 14 天缩短到 7 天似乎有理由让甲亢患者在碘摄入充足地区为 RAIU 检查做好准备。

**[0541]<sup>18</sup>F-PSMA 不同稀释体积在前列腺癌患者 PET/CT 显像中对比分析** 黄正文(复旦大学附属肿瘤医院核医学科;复旦大学上海医学院肿瘤学系;复旦大学生物医学影像研究中心;上海分子影像探针工程技术研究中心;核物理与离子束应用教育部重点实验室) 刘畅 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-PSMA 用于前列腺癌在 PET/CT 显像中的最合适稀释体积。**方法** 本文随机选取 2020 年 10 月至 2022 年 6 月在本院行<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 检查的患者 45 例,根据注射稀释体积的不同,分为 A、B、C 3 组,每个组均为 15 例患者,A 组患者年龄为 53-85 岁、体质量为 54-83kg,B 组患者年龄为 52-81 岁、体质量为 46-85kg,C 组患者年龄为 53-80 岁、体质量为 60-77kg,A 组注射稀释体积为 5ml、B 组稀释体积为 10ml、C 组稀释体积为 20ml,3 组注射速率均为 3.5ml/s。三组患者体重、年龄基本资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。收集 2020 年 10 月至 2022 年 6 月做前列腺特异性膜抗原显像的患者 45 例,根据注射稀释体积不同分为 3 组,分别为 A、B、C 三组,在 A 组患者休息半小时后行静脉注射<sup>18</sup>F-PSMA 且注射稀释体积为 5ml 并再让其患者安静休息 2 小时后行<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 全身显像。同上情况,在 B 组患者静脉注射体积为 10ml <sup>18</sup>F-PSMA、在 C 组患者静脉注射体积为 20ml <sup>18</sup>F-PSMA。3 组患者注射<sup>18</sup>F-PSMA 剂量均为其体质量(kg) $\times 0.1 \times 37\text{MBq}$ ,注射速率均为 3.5ml/s。**结果** 通过本文实验 3 组数据分析结果得出,A 组 15 例患者注射稀释体积 5ml,病灶检出率及显像本底相对于 B、C 两组结果对比分析得出,A 组结果相对于略差于其他两组结果。而 C 组 15 例患者注射稀释体积 20ml 所得出的结果病灶检出率最高,显像本底最低,则为最优。**结论** <sup>18</sup>F-PSMA 注射稀释

体积越高时,对前列腺患者显像质量越好,其本底更低。

**[0542]强化心理干预对碘治疗患者心理健康的价值分析** 徐慧(山东第一医科大学第三附属医院) 邵亚辉 丁伟平 刘建营 郑连坤 宁文秀 陈新敏 李莹 孙奔

通信作者 孙奔,Email:abenboy@163.com

**目的** 探讨强化心理干预对服碘患者心理健康的影响。**方法** 收集 2021.6 月至 2021.12 月本科收治 164 例甲状腺癌术后清甲服碘患者,随机将 164 例服碘患者分为观察组和对照组各 82 例。对照组按照常规护理,进行体温监测,药物发放,血压测量,出现不适症状给予相对应的处理。观察组在此基础上实施强化心理干预。强化心理干预采用护患一对一的模式进行,包括入院谈心 20 分钟,用以了解患者基本社会情况,拉进护患关系;一对一病情宣教 20 分钟,主要是讲解碘治疗相关知识和病情相关基础知识以及治疗注意事项;每日探寻 10 分钟,分 2-3 次进行,主要是主动询问患者服碘后有无不适症状,解答患者疑问,及时纠正住院期间的不良习惯,指导患者饮食和生活作息;微信宣传指导答疑,入组患者加科室指定微信号,每日发送一篇相关科普文章,随时微信答疑,并做出院生活指导。**结果** 对照组 82 例患者中有 15 例自入院时便有恐惧、悲观、抑郁表现,主要表现为不愿意交流 8 例,焦虑急躁 6 例,不可控制的独自哭泣 1 例,15 例均有不同程度的不遵医嘱表现,主要反映在含服酸性食物保护唾液腺上,经常规护理后均不同程度减轻,基本能够配合治疗至出院,出院时有 3 例有腮腺区胀痛感。观察组 82 例患者,16 例自入院时有恐惧、悲观、抑郁表现,主要表现为不愿意交流 7 例,焦虑急躁 7 例,不可控制的独自哭泣 2 例,经强化心理干预,两日内症状均明显减轻,全部病例均能完全遵医嘱治疗,出院时均无明显不适症状。**结论** 强化心理干预可促进患者身心健康,有助于患者在住院期间身心愉悦,控制不良情绪,正确认识病情,积极配合治疗。

**[0543]探讨人性化护理用于核医学检查患者护理中的临床效果** 张周彦(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)

通信作者 张周彦,Email:81447837@qq.com

**目的** 通过对核医学检查患者实施人性化护理,提高受检者依从性,改善图像质量,缓解患者焦虑情绪,减少不良反应,缩短检查时间。**方法** 根据纳入与排除标准选择 2021 年 1 月~2022 年 1 月期间于本院心血管专科进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像检查的 60 例受检者。按照随机数字表法将受检者分设为观察组和对照组,各 30 例。对照组实施常规护理,观察组开展人性化护理。比较两组的基线资料、检查总时长、知识知晓率、依从性、图形质量、不良反应发生率以及护理满意度。数据输入 SPSS24.0 统计学软件进行分析与处理,行  $t$  和  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  表示差异有统计学意义。**结果** 观察组图像质量良好率较对照组高,差异显著

( $P < 0.05$ ) ; 观察组检查前饮食依从率与检查日配合度较对照组显著提高 ( $P < 0.05$ ) , 两组检查当日禁食依从率比较无显著差异 ; 观察组检查总时长较对照组明显缩短 , 差异显著 ( $P < 0.05$ ) ; 观察组对检查使用显影剂、喝糖水意义、PET/CT 全称、检查流程、药物辐射等知识知晓率显著高于对照组 ( $P < 0.05$ ) ; 观察组护理总满意度高于对照组 ( $P < 0.05$ ) ; 观察组检查期间不良反应发生率较对照组明显降低 ( $P < 0.05$ ) 。  
**结论** 人性化护理在核医学检查中的实施 , 能够有效提高受检者对检查相关知识知晓率 , 增加其对检查了解程度 , 提高患者对检查的依从性 , 缩短受检时间 , 还能有效改善图像质量 , 对诊断准确率的提升有益 , 同时还可降低不良反应 , 提高受检者舒适度与对护理服务的满意度。

**【0544】综合护理在分化型甲状腺癌患者术后<sup>131</sup>I 核素治疗中的应用及有效性** 葛甜(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**目的** 探究在术后<sup>131</sup>I 核素治疗中将综合护理应用于分化型甲状腺癌患者中的有效性。**方法** 纳入 2021 年 8 月至 2022 年 2 月本院收治的分化型甲状腺癌患者 74 例, 用数字奇偶法作分组处理, 常规组 (37 例) 提供常规护理, 观察组 (37 例) 在常规护理基础上加用综合护理模式, 对比患者不良反应发生率、护理前后心理状态。**结果** 观察组的不良反应发生率 (5.41%) 相比常规组 (21.62%) 要低 ( $P < 0.05$ )。护理前心理状态类似 ( $P > 0.05$ ) , 护理后, 观察组的 SDS [(34.05±1.94)分]、SAS 评分 [(35.18±1.25)分] 均比常规组要低 ( $P < 0.05$ )。**结论** 在术后<sup>131</sup>I 核素治疗中予以分化型甲状腺癌患者综合护理有确切效果, 可改善患者心理状态, 减少不良反应。

**【0545】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 不同标记方法对图像质量的影响**

李明亮(内蒙古肿瘤医院) 王桂丽 巴建强 冯利 张顺利 武静

通信作者 王桂丽, Email: 1075488302@qq.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 采用 3 种不同的标记方法对图像质量影响的研究。**方法** 选取本科室 2021 年 10 月至 2022 年 5 月 120 名行全身骨骼显像检查的患者 (男 47 例, 女 73 例, 年龄 40-65 岁)。随机分为 A、B、C 三组, 每一组 40 例, 每位患者注射剂量为 17.5-21.2mCi, 体积 0.8-1.0ml。A 组 40 例患者注射的药物标记方法为: 取 MDP 一支, 将淋洗获得<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 注射液, 抽取 15-25mCi, 加入 MDP 瓶内 (不可有空气注入), 摇晃 5 分钟, 静置 10 分钟, 即可得到<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>-MDP, 进行静脉注射, 确保穿刺成功; B 组患者注射的药物标记方法为: 取 MDP 一支, 将淋洗获得<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 注射液, 抽取 15-25mCi, 加入 MDP 瓶内 (不可有空气注入), 直接抽取, 放入铅盒 5 分钟, 即可进行静脉注射, 确保穿刺成功; C 组患者注射的药物标记方法为: 取 MDP 一支, 抽取 1ml 0.9% 生理盐水稀释后, 直接注入 15-25mCi 的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 注射液瓶内 (不可

有空气注入), 直接抽取, 放入铅盒 5 分钟, 即可进行静脉注射, 确保穿刺成功。以上三种方法放射化学纯度均 > 90%。  
**结果** A、B、C 三种标记方法获取的图像质量无明显差异, 但是 C 组的标记方法, 简单, 省时, 还大大的降低了放射药物的损耗。**结论** 采用 0.9% 生理盐水先稀释 MDP, 再注入淋洗出的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 注射液瓶内标记后得到<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>-MDP 的方法, 同样得到清晰的骨骼显像图像, 同时既节约了时间, 也减少了损耗, 也降低了对工作人员的辐射照射。

**【0546】核医学科分化型甲状腺癌病房入院患者临床路径的体会** 袁海娟(中山大学附属第三医院核医学科)

林主戈 查悦明 张峰 程木华

通信作者 程木华, Email: chmarka@163.com

**目的** 核医学科分化型甲状腺癌 (DTC) 病房入院患者临床路径后住院时间变短, 费用减少, 周转加快。**方法** 核医学病房患者服药后存在辐射因素, 住院周期长, 本院核医学科 DTC 核素治疗病房治疗床位只有四张, 周转慢, 需要治疗的患者等候床位时间久。现在患者入院前一两天完善所有检查及评估定好治疗方案, 订好碘-131 剂量, 入院当天可按医嘱口服碘-131, 入院天数由原来的四天变成 3 天, 以往每周收一批患者 (四人), 现每周可收两批患者 (八人); 每位出院患者的辐射监测都达出院标准小于 23μSv/h。**结果** 通过一年 DTC 病房入院患者临床路径, 住院时间变短, 费用减少, 周转加快, 减少预约 DTC 核素治疗的等待时间。**结论** DTC 病房入院患者, 住院时间变短, 费用减少, 周转加快, 减少预约 DTC 核素治疗的等待时间, 从而提高患者的满意度。

**【0547】思维导图在<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者健康教育中的应用** 王洪(湖北医药学院附属人民医院) 朱郎鹤

通信作者 朱郎鹤, Email: zyh2000ren@qq.com

**目的** 探索思维导图在<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者健康教育中的作用。**方法** 将 2017 年 1~9 月在本院核医学科住院接受<sup>131</sup>I 治疗的 166 例分化型甲状腺癌患者随机分为观察组和对照组, 每组 83 例, 在对患者进行健康教育时, 观察组采用思维导图法进行健康宣教, 对照组采用常规的口头宣教方式。比较两组患者在护理满意度、宣教知识理解度、遵医行为依从性评价等方面有无差异。**结果** 观察组在护理满意度、宣教知识理解度、遵医行为依从性等方面的评分均高于对照组, 两组比较有差异 ( $P < 0.05$ )。**结论** 思维导图为护士提供了一种简单且易于记忆便于沟通的方式, 为患者提供更为全面、细致、个性化的健康宣教, 有助于提高患者对特殊事项的理解记忆并遵照执行。提高治疗效果和护理满意度。

**【0548】家庭干预对分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 治疗患者康复的影响** 王洪(湖北医药学院附属人民医院) 朱郎鹤

通信作者 朱郎鹤, Email: zyh2000ren@qq.com

**目的** 探讨家庭干预的延续性护理对分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I治疗患者康复的影响。**方法** 将2018年1月~12月分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I治疗的患者设为对照组;2019年1月~12月的患者为干预组,每组各80例,对照组住院期间给予常规护理,出院后常规门诊复查和电话随访,干预组在此基础上实施家庭干预的延续性护理。评估并比较两组患者服药依从性、患者生活质量评分。**结果** 干预组出院后第1个月末、第6个月末、第12个月末服药依从性高于对照组,两组比较,差异有统计学意义( $P<0.01$ );入院时两组患者生活质量各维度得分无显著性差异( $P>0.05$ );出院后6个月干预组实施家庭干预护理后躯体健康、躯体角色功能、社会功能、心理健康、躯体疼痛、情绪角色功能、精力及总体健康维度得分高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。**结论** 家庭干预的延续性护理能够改善患者服药依从性,提高患者生活质量。

**【0549】耳穴压豆对分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I治疗患者睡眠质量的改善分析** 钟丽(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅 厉红民 苏娥 李群 冉紫蕴 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**目的** 分化型甲状腺癌(DTC)术后拟<sup>131</sup>I治疗患者睡眠障碍发病率逐年增高,本研究观察耳穴压豆对该类患者睡眠质量的改善作用。**方法** 收集2021年2月至2022年2月在本科预约的DTC术后行<sup>131</sup>I治疗且伴有失眠的患者102例。纳入标准:病例确诊为DTC,首次接受手术治疗后准备行<sup>131</sup>I治疗者,所有患者匹茨堡睡眠质量量表(PSQI)评估提示睡眠紊乱,年龄在18~70周岁之间,排除标准:心脏病者,肝肾功能严重受损者,精神病者,白细胞和血小板低下者,对耳穴过敏者,外耳有湿疹、破损、感染及冻疮者。研究方案经医院伦理委员会批准,所有患者均自愿签署知情同意书。采用随机数字表法将患者随机分为对照组和治疗组,对照组51例,治疗组51例。对照组采用常规护理方法,即工作人员向其讲解疾病知识、预后、生活中自我护理的方法及复查相关注意事项,指导其居住环境应保持安静,光线柔和,夜间22点入睡,睡前热水足浴10 min,避免剧烈运动,禁止饮用咖啡、浓茶等。治疗组在对照组常规护理的基础上加用耳穴压豆治疗,即用75%乙醇消毒耳部皮肤,将王不留行籽贴于神门、耳尖、垂前、皮质下、心、肝、肾、枕、耳背心,耳穴贴5 d更换1次,1周休息2 d后第2周再继续贴治,4周为1个疗程,共治疗2个疗程。嘱患者每日7点至9点、17点至19点按压上述穴位,每个穴位按压20-30次。应用PSQI量表比较2组患者治疗前及治疗后4、8周的睡眠质量。PSQI总分范围为0-21分,若总分 $\geq 10$ 分,则代表患者存在睡眠紊乱,得分越高代表睡眠质量越差。治疗前后组内对照采用配对 $t$ 检验,组间对照采用两样本 $t$ 检验,不符合正态分布或方差不齐时采用Wilcoxon秩和检验。将PSQI评分下降20%视为有效,下降50%为显效,降低至7分以下视为完全缓解,下

降1%~19%视为无效。率的比较采用 $\chi^2$ 检验。**结果** 治疗前PSQI评分:治疗组为(18.99 $\pm$ 1.92)分,对照组为(18.72 $\pm$ 1.87)分,无显著性差异。治疗后第4周,治疗组20例有效(有效率39.21%),13例显效(显效率25.49%),5例完全缓解(完全缓解率9.80%),13例无效(无效率25.49%);对照组15例有效(有效率29.41%),8例显效(显效率15.68%),2例完全缓解(完全缓解率3.92%)。26例无效(无效率50.98%)。治疗后第8周,治疗组15例有效(有效率29.41%),20例显效(显效率39.21%),10例完全缓解(完全缓解率19.60%),6例无效(无效率11.77%);对照组18例有效(有效率35.29%),11例显效(显效率21.57%),4例完全缓解(完全缓解率7.84%)。18例无效(无效率35.29%)。与治疗前相比,治疗组和对对照组第4、8周的PSQI评分均有显著下降,且治疗组疗效优于对照组。**结论** 耳穴压豆能够改善行<sup>131</sup>I治疗的DTC患者的睡眠质量,提高其生活质量,在患者的康复过程中起到一定的促进作用,值得临床推广。

**【0550】健康教育在<sup>131</sup>I治疗甲状腺功能亢进合并周期性麻痹患者中的应用** 陈彦芝(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 陈彦芝,Email:286418209@qq.com

**目的** 探讨健康教育对甲状腺功能亢进合并周期性麻痹行<sup>131</sup>I治疗患者的相关知识认知水平的影响。**方法** 对2016年3月-2017年6月本科收治的87例甲状腺功能亢进合并周期性麻痹患者进行全面系统的健康教育。采用问卷调查方式,对患者在接受健康教育前后进行问卷调查,内容包括认知水平、恐惧射线、担心不育致癌、甲状腺功能减退知识、紧张焦虑、思想不集中、记忆力减退等。共发放问卷87份,收回有效问卷87份,有效回收率100%。**结果** 健康教育前:恐惧射线患者64例(73%),担心不育致癌患者37例(43%),甲状腺功能减退知识知晓患者30例(35%),紧张焦虑患者76例(87.4%)、思想不集中患者21例(24.1%),记忆力减退患者9例(10.3%)。健康教育后:恐惧射线患者3例(3.4%),担心不育致癌患者5例(5.7%),甲状腺功能减退知识知晓患者87例(100%),紧张焦虑患者7例(8.0%)、思想不集中患者22例(25.3%),记忆力减退患者8例(9.2%)。健康教育前后恐惧射线、担心不育致癌、甲状腺功能减退知识、紧张焦虑差异具有统计学意义(均 $P<0.05$ ),而思想不集中、记忆力减退差异不具有统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 系统全面的健康教育能使甲状腺功能亢进合并周期性麻痹患者更好地掌握了有关疾病的健康知识,解除了焦虑情绪,树立了治愈疾病的信心;同时让患者了解治疗过程中的注意事项,有利于患者积极配合治疗,加快康复。

**【0551】分化型甲状腺癌切除术后行<sup>131</sup>I治疗的护理干预体会** 樊海彬(郑州市中心医院)

通信作者 樊海彬,Email:1003044105@qq.com

**目的** 分析分化型甲状腺癌(DTC)切除术后行<sup>131</sup>I治疗

的护理干预对<sup>131</sup>I治疗的增益价值。**方法** 选取2018年2月至2019年2月DTC术后在本科行<sup>131</sup>I治疗的患者120例,其中女60例,男60例,平均年龄40岁。分为2组:常规护理组和干预护理组,各组男女各30例,文化程度和年龄对等,2组资料无差异。2组患者均以“甲状腺恶性肿瘤切除术后”,行<sup>131</sup>I治疗入住本科。患者入院后,采用<sup>131</sup>I治疗期间给予常规护理和干预护理,根据患者出院时患者填写的满意度调查问卷的方法进行评定,分值为100分,其中>85分为非常满意,60-85分为满意,<60分为不满意。通过对常规护理组和干预护理组的患者提交的满意度分数来评定护理干预对<sup>131</sup>I治疗的患者的增益价值。常规护理:①健康宣教。②患者服药后需入住隔离病房,带患者熟悉了解科室的隔离病房,让患者充分做好治疗和隔离的准备。③告知患者准备好隔离期间的衣物和卫生用品。④患者隔离后,密切观察和记录患者的各项生命体征。⑤对于患者排泄物进行集中处理,科室医护人员在接触患者时需要穿防护服,同时还要设置隔离屏障,以免对其他患者造成伤害。⑥指导患者食用保护胃黏膜药物、多饮用温水、食用酸性食物、及时排便等。干预护理:①心理护理。②饮食护理。③预防胃肠道不良反应的护理。④预防唾液腺损伤的护理。⑤预防喉头水肿的护理。⑥放射防护的护理。**结果** 患者治疗期间严格遵照医嘱用药,且主动配合护理工作,治疗期间所有患者均未发生不良反应,护理满意度评分结果:干预护理组明显高于常规护理组。**结论** 在DTC切除术后行<sup>131</sup>I治疗期间,在对患者实施常规护理的基础上进行有针对性、侧重点的干预护理,对于提高<sup>131</sup>I治疗的疗效、减少或预防并发症、患者的生存质量、提升患者满意度有重要意义。

#### 【0552】共情在核医学科护理工作中的应用 贾启英(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨临床共情在核医学科护理工作中的应用效果。**方法** 共情是指在人与人之间交往中发生的一种积极的感觉能力,能站在对方立场,设身处地的体会当事人的心理感受过程,从中将关心、理解、尊重、接受融合在一起。共情不仅是能力的体现,也是护理人员“以人为本”观念的具体表现。首先提升护士在护理过程中的共情能力:1)摆脱以护理工作为中心,把患者的需求和感受放在第一位。2)培养对患者需求的敏感。3)学习观察并体验自己和患者的情绪。4)通过观察非语言信息,增加对患者的了解。5)增加对患者的理解力。再通过反复练习熟悉共情过程:1)共情的感觉——护士感觉到患者情感和状况。2)表达共情——护士表达对患者的情感和状况的理解。3)患者感觉到共情——让患者认识到护士的理解。然后把共情方法应用到核医学护理的各个环节。**结果** 1)患者及其家属心理上感觉被理解,安慰和支持,缩短了护患距离,对护士依从性升高,护理工作得以顺利开展。2)护士在帮助患者的同时体会到自我价值的提升,增加对护理职业的热爱,主动激励自己,持续提

高业务水平和综合素质,提高工作满意度。**结论** 共情是护士必须具备的综合素质之一,是改善护患关系,提高患者依从性的有效保证,从而能进一步提高护理质量,促进医院健康发展。

#### 【0553】初诊癌症患者及家属行PET/CT检查时的焦虑抑郁状况调查及护理干预 袁慧瑜(复旦大学附属肿瘤医院)

通信作者 袁慧瑜,Email:yuanhuiyu10@2008.sina.com

**目的** 探讨PET/CT检查时初诊癌症患者及家属、无症状癌症筛查健康人的焦虑抑郁水平及发生的相关因素,以采取相应措施干预,使其更好地配合检查,提高图像质量。**方法** 采用横断面调查的方法,对103例行PET/CT检查的初诊癌症患者及其家属、100名无症状癌症筛查健康人进行问卷调查,调查问卷包括两部分:一般资料调查表和医院焦虑抑郁量表(HADS),了解初诊癌症患者和家属、无症状癌症筛查健康人的焦虑抑郁状况。**结果** 初诊癌症患者中焦虑、抑郁检出率35.92%(37/103)、22.33%(23/103),均高于无症状健康筛查者[9%(9/100)、2%(2/100)];家属的焦虑检出率[58.42%(59/103)]高于初诊癌症患者[35.92%(37/103)];焦虑抑郁组患者图像瑕疵高于非焦虑抑郁组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。**结论** PET/CT检查时初诊癌症患者较无症状癌症筛查健康人更容易产生焦虑抑郁情绪;家属的焦虑检出率高于患者;焦虑、抑郁组患者因配合度差对检查的图像质量造成一定程度影响。护士应在检查全流程对患者和家属进行心理干预,缓解焦虑抑郁情绪,高质量保证检查完成。

#### 【0554】中泰高等核医学教育模式和人才培养机制比较研究 高定伟(同济大学附属第十人民医院核医学科) 李丹 吕中伟

通信作者 李丹,Email:plumredlinda@163.com;吕中伟,Email:lvzwijs2020@163.com

**目的** 阐述并分析中国与泰国的高等核医学教育现状,比较两国间教育改革的成果,以进一步优化我国核医学教育模式。**方法** 采用文献查询研究、比较研究、以及咨询在华泰国留学生的方法,对泰国和中国的高等核医学教育模式和人才培养机制深入了解并进行对比研究。**结果** 泰国的核医学教育改革融贯中西,既吸取了西方国家的精华,也保留了本国的特点,确立了规范、合理的核医学教育及毕业后继续教育制度;我国核医学教育制度改革成效显著,但仍在进一步的探索中。**结论** 泰国的核医学教育模式有值得我国改革借鉴之处,但也存在不足之处。在学习别国先进理念时,应保留我国累积多年具有中国特色的宝贵办学经验。我国高等核医学教育改革的关键在于构建科学合理的医学学制和培养模式,有利于培养出当前中国社会需求的高水平的医学人才。

#### 【0555】DTC患者行<sup>131</sup>I治疗住院期间真实体验的质性

**研究** 邢媛媛(中山大学附属第七医院核医学科)

通信作者 邢媛媛,Email: xingyuanyuan@sysush.com

**目的** 了解甲状腺癌患者行<sup>131</sup>I 治疗后住院期间的真实体验与感受。**方法** 运用现象学研究方法对 14 例行<sup>131</sup>I 的 DTC 患者进行半结构式访谈,并应用 Colaizzi 现象学资料分析法对访谈资料进行分析。**结果** DTC 患者首次行<sup>131</sup>I 治疗住院期间真实体验可归纳为 4 个主题:身体改变(精神状态改变、心理状态改变、胃肠道、饮食、情绪改变);对出院身体残留辐射的恐惧和担心;社会支持力度不够;重拾生活工作信心。**结论** DTC 患者行<sup>131</sup>I 治疗后在住院期间需要获得更多的家庭、社会支持,尤其是重视心理护理和辐射安全防护相关知识健康宣教,利于患者减轻对辐射的恐惧和担心,利于疾病恢复。因此从多方面社会、家庭、医务多方面去关注行<sup>131</sup>I 治疗 DTC 患者健康。

**[0556]<sup>131</sup>I 隔离病房志愿者配合施护模式应用的**

**SWOT 分析** 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**目的** 探索<sup>131</sup>I 隔离病房志愿者运行过程中志愿者配合施护模式在应用中面临的机遇和挑战,为<sup>131</sup>I 隔离病房科学施护提供参考。**方法** 运用 SWOT 分析法,剖析甲状腺癌患者口服<sup>131</sup>I 治疗后病房隔离期间的管理方法,<sup>131</sup>I 隔离病房内施行“志愿者配合施护模式”的内部优势和劣势,以及外部机会和威胁等。**结果** 患者组长配合施护模式优势包括:①有效缓解了医务人员心理压力及受照射时间;②隔离期间干预组患者依从率显著优于对照组( $P<0.05$ ),隔离期间干预组患者终末消毒时间显著少于对照组( $P<0.05$ ),隔离期间干预组患者的住院患者满意率为 97.1%,显著高于对照组 85.7%( $P<0.05$ )。劣势:隔离病房志愿者更换快,稳定性差,部分志愿者责任心不强,激励机制与制度不健全;机遇:医院平台高,患者量多服务对象需求大;威胁:对志愿者身体的威胁,管理体制的缺乏。**结论** <sup>131</sup>I 隔离病房志愿者配合施护模式既有优势,又有劣势,既存在着发展机遇,又面临诸多威胁,只有完善相关管理体系,才能保障隔离病房志愿者配合施护模式健康有序的发展。

**[0557]知信行理论模式的健康教育在 PET/CT 检查患者中的应用研究** 吴红霞[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科] 李林法

通信作者 吴红霞,Email: 595999705@qq.com

**目的** 在明确肿瘤患者 PET/CT 检查过程中知信行模式管理方法后,对比实施知信行模式管理的肿瘤患者与未实施知信行模式管理的肿瘤患者,在 PET/CT 检查过程中心理情绪、生活质量、检查依从性以及管理满意度方面的差异。**方法** 在肿瘤患者行 PET/CT 检查前进行知信行问卷调查,明确肿瘤患者 PET/CT 检查过程中的真实体验。实施随机对照试验研究,比较常规健康教育与基于知信行理论模式

的健康教育对肿瘤患者行 PET/CT 检查过程中心理情绪、生活质量、检查依从性以及管理满意度方面的干预效果。**结果** 知信行理论模式的健康教育使肿瘤患者 PET/CT 检查用时缩短,患者检查依从性提高,PET/CT 检查过程中焦虑、抑郁评分明显降低,生活质量也有一定程度的提高,肿瘤患者对 PET/CT 检查满意度明显提升。**结论** 目前临床针对肿瘤患者 PET/CT 检查过程中的健康教育与心理干预研究与报道均较为罕见,且临床科室与医技科室均未能给予此方向足够的重视,但 PET/CT 检查过程中肿瘤患者依从性差、负性精神状态会对成像质量与检查结果存在一定程度的影响,为提升 PET/CT 检查安全性、准确性以及诊断效能,将知信行模式应用于肿瘤患者 PET/CT 检查过程中是一种创新与突破,有效解决肿瘤患者检查过程中的负性精神状态,同时也可能对 PET/CT 检查相关参数如检查时间、成像质量等产生一定程度的影响。

**[0558]<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 诊断脑内多发占位一例**

孟昭廷(上海全景医学影像诊断中心 PET/MR 室) 高欣

通信作者 高欣,Email:gaoxin@uvclinic.cn

**病例资料** 患者男,30 岁,因头晕、头痛(右额顶部为重)1 周余就诊。外院查颅脑 CT 示颅内多发占位;外院查颅脑 MRI 增强示颅内多发占位,中线结构局部左偏,怀疑转移瘤;外院查血常规、D-二聚体无异常。本中心全身<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 及颅脑 CT 示:双侧额叶、顶叶、颞叶、枕叶及右侧小脑半球多发占位,边界较清晰,直径约 0.4~2.0cm,较大者位于右侧额叶,T<sub>1</sub>WI 呈稍高信号,T<sub>2</sub>WI 呈混杂低信号,FLAIR 呈低信号,DWI 呈低信号,FDG 未见异常摄取,CT 呈高密度,最高 CT 值约 81HU,病灶边缘见大片水肿信号,中线结构左偏;余全身扫描未见其他明确占位性病变。患者完善相关检查后行颅内肿瘤切除术,术后病理提示颅内血管肉瘤;术后行替莫唑胺、贝伐珠单抗化疗。**讨论** 原发颅内血管肉瘤是一种极其罕见的起源于脑或脑膜血管内皮细胞的恶性肿瘤,自 1975 年至今全球病例报道约 30 例左右,尚无 PET 显像报道或综合性研究。该病临床症状与病灶位置、增长速度及瘤内出血相关,因发病率低、临床认识不足,术前及术后诊断难度较大。颅内血管肉瘤可累及大脑半球、脑干、桥小脑角区,本例可见小脑半球受累;影像表现多变,取决于瘤内出血程度、期相,MRI 多表现为 T<sub>1</sub>WI 呈等、低信号伴环形、点状高信号,T<sub>2</sub>WI 呈混杂高信号或低信号肿块伴环形高信号,增强扫描强化程度不等,多呈环形强化,可见瘤周水肿。本例中病灶 T<sub>1</sub>WI 呈稍高信号,T<sub>2</sub>WI 呈低信号,考虑瘤内出血处于亚急性早期,与 CT 表现相符。颅内血管肉瘤具有特征性的出血表现,需要与颅内出血、静脉性血管畸形等鉴别,PET/MRI 全身扫描可以协助鉴别颅内转移瘤。常用治疗手段包括手术、放疗,因缺乏系统研究,化疗方案并未统一,且多作为姑息性治疗手段出现。

**[0559]<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 诊断右髌关节病变一例**

孟昭廷(上海全景医学影像诊断中心 PET/MR 室) 高欣  
通信作者 高欣, Email: gaixin@uvclinic. cn

**病例资料** 患者男, 33 岁, 因发现右侧腹股沟包块 5 个月余就诊。血常规、肿瘤标志物等实验室检查无明显异常。本中心全身<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 及髌关节 CT 示: 右侧髌关节及周围见一分叶状混杂信号灶, 大小约 13.8cm×10.3cm×17.2cm, 向上达右侧髌窝, 向下至股骨上段水平, T<sub>1</sub>WI 呈等低混杂信号, FS T<sub>2</sub>WI 呈高低混杂信号, DWI 呈混杂高信号, ADC<sub>min</sub> = 0.852×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s, FDG 不均匀摄取增高, SUV<sub>max</sub> = 10.5; 病灶沿右侧髌腰肌走行, 累及右侧耻骨肌、闭孔外肌、闭孔内肌、股方肌, 右侧髌臼、股骨头颈受累, 局部骨质呈地图样缺损, 并可见硬化边; 双侧腹股沟未见异常淋巴结显示; 余全身扫描未见其他明确占位性病变。患者完善相关检查后行右髌关节病变切除术, 术后病理提示弥漫型腱鞘巨细胞瘤; 术后患者行基因检测及定期 CT 复查。**讨论** 腱鞘巨细胞瘤(GCTTS)是一种发病率低但表现较为特异的滑膜增生性病变, 分为弥漫型和局限型 2 种, 其中弥漫型腱鞘巨细胞瘤(D-GCTTS)又称为色素沉着绒毛结节性滑膜炎(PVNS), 常表现为局限性结节, 起源于关节外滑膜、腱鞘、筋膜层或韧带组织。D-GCTTS 发病年龄一般低于 40 岁, 染色体易位和基因表达异常是重要病因, 主要症状包括关节肿痛、僵硬、活动受限等。病理是 D-GCTTS 诊断“金标准”, MRI 被认为具有重要诊断价值, 病变因含铁血黄素沉积表现为特征性的 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 低信号, 需要与出血性滑膜炎鉴别。<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 或 PET/CT 对 D-GCTTS 诊断敏感度高, 可用于病变识别、预测疗效、监测复发; D-GCTTS 表现为 FDG 明显摄取增高, SUV<sub>max</sub> 平均值约 8.7, 延迟扫描 SUV 进一步增高; 当病变局限于关节内时易于诊断, 如果伴发其他恶性肿瘤则易误诊为转移, 可联合 MRI 表现加以鉴别。GCTTS 首选治疗方法为手术切除; 随着生物疗法的应用 GCTTS PET 显像报道增多, 可以发现复发性 D-GCTTS SUV 较原发病灶增高, 治疗中 SUV 减低提示治疗有效, 该生物学行为也支持了 GCTTS 可能具有肿瘤源性性质。

**【0560】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像辅助诊断一例罕见代谢性疾病——戈谢病** 何婷婷(北京全景德康医学影像诊断中心)

通信作者 何婷婷, Email: htt\_bmw@163. com

**病史资料** 患者女, 47 岁。2019 年 11 月体检发现血小板减少, 贫血、脾大。2018 年 12 月右侧髌关节疼痛。当地医院检查葡萄糖脑苷酶活性减低, 骨髓穿刺可见戈谢细胞。超声检查显示脾大, 厚约 8.1cm, 长 23.1cm, 实质回声均匀, 未见占位性病变。胸腰椎退行性改变, 未见明显骨质破坏。全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描显示脾脏增大, 下极达髌前上棘水平, 弥漫不均匀 FDG 摄取增高, 其内见多个结节样更高摄取灶, SUV<sub>max</sub> 5.4。视野内四肢近端髓腔密度增高, 伴 FDG 摄取增高, SUV<sub>max</sub> 2.3。**讨论** 戈谢病(GD)是一种严重的罕见遗传代谢性疾病, 该疾病是由于葡萄糖脑苷脂酶(GBA)

基因突变, 导致酶活性缺乏或者降低, 引起葡萄糖脑苷酶在肝、脾、肾、骨骼等的巨噬细胞内聚集, 形成典型的“戈谢细胞”, 继而引起器官病变。其中脾大伴血小板减低是最常见的症状, 但不具备特异性。该病发病率与地区、种族相关。为常染色体隐性遗传性疾病, 携带者不一定会发病, 但可能将突变或缺失基因遗传给下一代。临床主要分为非神经病变型(I型)和神经病变型(II、III型)。I型最为常见, 各年龄阶段均可发病, 主要表现为肝脾肿大, 血小板减少低、贫血, 伴脾功能亢进。患者常伴有骨痛, 严重者出现骨畸形、坏死或病理性骨折。II型(急性神经病变型)除肝脾肿大外, 血小板减少外, 主要会出现急性神经系统受损表现, 新生儿及婴儿期发病, 进展快, 病死率高。III型(慢性或亚急性神经病变型), 早期表现与 I 型相似, 逐渐出现神经系统受累表现, 病情进展缓慢。临床诊断金标准为葡萄糖脑苷脂酶活性检测。其他辅助诊断手段包括基因检测、骨髓穿刺、生物学标志物等。目前发现的基因突变类型有 400 多种, 中国人基因突变类型约 40 种, 以 C.1448>4(L444P)最为常见。目前该病无法完全治愈, 可通过酶替代治疗及其他支持性疗法, 改善患者生活质量。此例 FDG-PET/CT 表现为肝脾代谢增高, 脾脏显著, 伴四肢近端髓腔代谢增高, 考虑与戈谢细胞浸润有关。有文献报道<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在诊断该病骨髓浸润的灵敏度高, 且骨髓 FDG 摄取高低与该病临床症状严重程度呈正相关。因此 FDG PET/CT 对该病有辅助诊断价值, 但需要与血液系统疾病(如淋巴瘤及额、白血病)、自身免疫系统疾病(成人 Still 病)、或特殊类型感染鉴别。

**【0561】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多形性未分化肉瘤一例** 牛犇(武汉科技大学附属普仁医院 PET 中心) 张清 赵晗  
通信作者 张清, Email: 2214785240@qq. com

**病例资料** 患者女, 54 岁。因腹痛半年, 腰痛 5 个月就诊。查胸部 CT、MRI 示: 腹膜后 L3 椎体前-腹主动脉后间隙肿块, L4 椎体右侧椎板及椎体左侧转移性病变, 考虑恶性肿瘤性病变并侵犯腹主动脉, 以转移性病变可能性大, 建议 PET/CT 检查。肿瘤指标: 无异常。全细胞计数: HGB 108.00g/L, HCT 34.3%, MCHC 313.00g/L。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 腹膜后 L3 椎体前方腹主动脉后方肿块, 代谢明显增高, SUV<sub>max</sub> 15.6, 包绕腹主动脉, 提示腹膜后原发恶性肿瘤性病变, 肉瘤可能性大; L4 椎体及右侧椎板骨质密度骨质破坏, 代谢增高, SUV<sub>max</sub> 14.1, 提示转移性病变。后行手术切除, 病理免疫组化: 考虑为多形性未分化肉瘤(UPS)。**讨论** UPS 是起源于间叶组织的恶性肿瘤, 为一种少见的软组织恶性肿瘤, WHO(2013)软组织肿瘤分类中将未分化肉瘤取代恶性纤维组织细胞瘤, 其发病原因尚不清楚。多形性未分化肉瘤常常发生于 50~70 岁中老年人, 男性多于女性, 约占 2/3。下肢是好发部位, 发病率约占 49%, 上肢约占 19%, 腹膜后约占 16%, 恶性程度高, 易转移及术后复发。光镜下成分复杂, 主要由成纤维样细胞、组织细胞样细胞、单核或者多核瘤细胞以及炎症样细胞等以不同比例相互混合, 并且病理性

核分裂象多见,少部分可见炎性肉芽组织。影像学表现:平扫大部分肿瘤形态呈圆形软组织密度肿块影,直径多>5cm,常见囊变坏死区,与病变的大小呈正比,MRI 相对于 CT 更具优势,能够很好的显示肿瘤边界、范围及周围组织关系,在 MRI 中由于肿瘤组织成分复杂,信号表现多样化, $T_1$ WI 主要呈低/等信号, $T_2$ WI 主要呈高/混杂信号,部分肿瘤内可见  $T_2$ WI 高信号分隔,由于肿瘤间质中富含胶原纤维与血管,增强扫描肿瘤实性部分呈不均匀延迟强化。腹膜后多形性未分化肉瘤恶性程度高,葡萄糖代谢活跃, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像表现为腹膜后代谢增高肿块,边界尚清晰,推挤包绕周围组织,易出现转移,以肺、骨、肝脏多见。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 是一种全身检查,它是解剖结构与功能显像相融合的显像方法,可以同时反应形态学和葡萄糖代谢情况,针对肿瘤进行全身评估病情非常有价值。

#### 【0562】PET/CT 显像诊断 Bourneville 病一例 朱珠 (成都影和影像诊断中心核医学科)

通信作者 朱珠,Email:25994975@qq.com

**病例资料** 患者男,15岁,体检发现肝脏占位,实验室检查肿瘤标志物提示 AFP、CEA、CA19-9、CA125 均在正常范围内,既往癫痫病史,保守治疗后未再次发作癫痫。全身 PET/CT 示双侧侧脑室室管膜下多发钙化灶,左侧侧脑室孟氏孔区软组织密度结节,FDG 显像剂未见摄取增高,双肺多发磨玻璃结节,FDG 显像剂未见摄取增高,肝脏、双肾多发软组织密度、脂肪密度肿块、结节,FDG 显像剂摄取增高,结合临床症状,综合考虑为结节性硬化合并室管膜下巨细胞星形细胞瘤;双肺磨玻璃结节;肝脏、双肾错构瘤(Bourneville 病)。**讨论** 结节性硬化征也叫 Bourneville 病,是一种罕见常染色体显性遗传神经皮肤综合征,常见于脑、皮肤、肾脏、心脏和肺等多器官受累。一般受累器官通过基因检测可以明确诊断,但文献统计高达 25% 的患者的基因突变检测无法识别,因此影像学是关键,它能够对 Bourneville 病进行定性诊断和明确疾病程度。Bourneville 病的常见表现包括皮质结节、室管膜下结节、视网膜异常、心脏横纹肌瘤、肝脏及肾脏血管平滑肌脂肪瘤和皮肤病变,肺部受累包括淋巴管肌瘤病、多灶性微小结节性肺细胞增生。临床最初诊断本例患者肝脏可疑恶性占位病变,遂行 PET/CT 扫描检查,排查全身转移情况,这就突显出 PET/CT 在进行疾病的良恶性鉴别及全身状况评估方面具有较大的优势,单一的影像检查只能局限反应扫描视野内组织的受累情况,而 PET/CT 是一种全身扫描,可以减少局部扫描的不足,对鉴别诊断及提高诊断准确率有极大帮助。本例患者 PET/CT 显像具有典型的颅内病变合并肺、肝脏及双肾多器官受累,结合癫痫病史符合 Bourneville 病表现。由于临床医生对本病认识不足,诊断思路局限,采集病史不够完整,重点关注肝脏肿块诊断,而对既往癫痫病史缺乏进一步检查,造成认识局限,是误诊的主要原因。在今后诊断过程中,要特别注意多器官疾病之间的相互关联,综合分析疾病的各方面表现。

#### 【0563】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断罕见病一例 王阳(上海交通大学医学院附属第六人民医院核医学科) 罗全勇 通信作者 罗全勇,Email:lqyn@sh163.net

**病例资料** 患者男,53岁。因“乏力伴纳差、消瘦2个月”就诊。病史:2021年4月起无明显诱因下出现乏力,伴纳差及消瘦,当时未予重视,5月起全身出现多处皮下结节,质地硬,不可推动,为明确诊断至本科行 PET/CT 检查;既往史:2型糖尿病数年,血糖控制可。实验室检查:肿瘤指标:无异常;血常规:无异常。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:左侧颌下淋巴结、腋窝下、腹膜后、坐骨旁、双侧腹股沟多发肿大淋巴结;左侧颌面部、胸腹壁及盆腔多发皮下结节,肝左叶及右叶前段稍低密度灶、右侧肱骨中上段、右侧尺骨近端、左侧股骨中上段髓腔密度增高灶、左侧第4肋骨局部骨质破坏灶及左侧睾丸,以上病灶均伴 FDG 代谢不同程度增高。病理结果:后行颈部淋巴结及腹壁结节穿刺,结合免疫组化,符合组织细胞肉瘤。最终诊断为组织细胞肉瘤。**讨论** 组织细胞肉瘤是一种相当罕见的恶性的组织细胞增生症,是一种形态和免疫表型均与成熟组织细胞相似的组织细胞恶性增生,表达一种或一种以上组织细胞标志,但不表达树突细胞标志,并且不伴有急性单核细胞白血病,2021年 WHO 造血系统肿瘤分类中,依然作为一个独立的罕见疾病归于组织细胞和树突细胞肿瘤大类。其临床表现包括发热、肝脾肿大及消瘦、于躯干、四肢的皮疹、孤立性的多个皮下肿物;若累及胃肠道则造成肠梗阻,若累及骨骼则形成溶骨性病变更等。目前对 HS 的诊断主要依赖病理及免疫组化;需表达以下至少有 2 种:CD163、CD68(KP-1 和 PGM-1,后者稍具特异性)、CD4、溶菌酶。手术切除、放、化疗是 HS 较为常见的治疗方式,但目前尚无疗效确切、统一的治疗方案,且预后较差。

#### 【0564】前列腺小细胞癌 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像一例

谷振勇(海军军医大学长海医院核医学科) 程超 左长京

通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**病例资料** 患者男,85岁,主诉“排尿、排便困难伴腰部疼痛半月余”。患者现精神状态良好,体力、食欲及睡眠状况良好,体重无明显变化。无尿频、尿急、尿痛及血尿。既往阑尾炎切除术后 20 余年,否认传染病接触史,否认肿瘤及外伤史。2021年5月24日入本院治疗。入院后实验室检查:白细胞计数  $7.56 \times 10^9/\text{L}$ 、淋巴细胞计数  $1.02 \times 10^9/\text{L}$ 、单核细胞计数  $0.9 \times 10^9/\text{L}$ 、癌胚抗原  $31.32\text{ng}/\text{ml}$ 、CA19-9  $394.57\text{U}/\text{ml}$ 、PSA  $1.69\text{ng}/\text{ml}$ 、烯醇化酶  $85.66\mu\text{g}/\text{L}$ 。2021.5.12,外院前列腺 MR 平扫+增强:盆腔恶性肿瘤,来源于前列腺周围带或者盆腔恶性肿瘤侵犯前列腺,盆腔内及双侧腹股沟区淋巴结增大,右侧耻骨支及髌骨、左侧股骨上段异常信号影。2021.5.19,本院下腹部 CT 平扫+增强:盆底占位,累及前列腺、两侧精囊腺和直肠,考虑为恶性,转移瘤待排;两侧盆壁淋巴结转移可能大;右肾中部肾癌可能大,建议 MR 增强检查;膀胱右侧壁憩室。2021.5.20,本院 $^{18}\text{F}$ -FDGPET/CT 检



查:盆底部高代谢肿块,考虑源于前列腺癌可能,伴多组淋巴结转移,多发骨转移,精囊腺及直肠壁受累可能;两肺胸膜下结节转移待排,请随诊。2021.5.25,本院行经会阴前列腺穿刺术,术后病理:(盆腔穿刺)小圆细胞上皮源性恶性肿瘤,结合免疫组化标记,符合小细胞癌。讨论 前列腺小细胞癌(SCCP)是一种罕见的、侵袭性极强的病理类型(占所有前列腺恶性肿瘤的1%~5%)。大约一半的病例为纯小细胞癌,另一半与前列腺腺泡腺癌混合。只有1/3到2/3的前列腺小细胞癌患者血清PSA水平升高,而且这种升高可归因于混合的腺癌成分。在少数病例中,可有副肿瘤综合征的表现,如库欣综合征。SCCP的组织学上可见肿瘤细胞呈片状生长,偶尔可见带状、巢状、奇异的巨细胞、沿纤维带的栅栏和玫瑰花状结构。细胞质稀少,细胞核深染,"盐和胡椒"斑点染色质,核仁不明显。其免疫表型特征有确诊价值。作为一种神经内分泌肿瘤,可获得包括ACTH在内的多种激素生物合成的免疫组织化学证据,免疫组化中CD56、TTF-1和CD44阳性倾向于前列腺小细胞癌,而不是前列腺低分化腺癌。约92%的患者在发病时已是晚期阶段,3/4的患者伴有多发转移。其中转移较常见于骨骼、肝脏、局部和远处淋巴结。肿瘤细胞缺乏激素反应,大多数患者存活时间<1年(中位生存期仅为7个月)。主要以化疗为治疗手段,放射治疗作为局部控制或姑息治疗的补充。

#### 【0565】POEMS 综合征<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

隋玉栋(青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科)

王清 高山 王艳丽

通信作者 王艳丽,Email:wangyanli1105@163.com

**病例资料** 患者男,53岁,因“眼睑水肿25个月,全身乏力22个月,食欲减退1个月”就诊。体格检查:后背皮疹伴色素沉着、瘙痒。血清蛋白电泳:M蛋白4.74g/L,免疫固定电泳:IgA-λ型,血管内皮生长因子461.732pg/ml。CT示:右侧髂骨占位。MRI示:右侧髂骨富血供占位,双侧髂血管区肿大淋巴结。既往史:诊断系统性硬化症1年余,长期口服泼尼松联合羟氯喹治疗。为明确性质及排除转移行<sup>18</sup>F-FDGPET/CT显像,结果显示右侧髂骨可见斑片样边界清晰的密度减低区,呈溶骨性骨质改变,周围伴较厚的硬化环,其内未见明显钙化灶和死骨影,呈最大横截面约89.92mm×19.87mm,<sup>18</sup>F-FDG代谢增高区,最大标准摄取值约19.57,结合临床表现及实验室检查考虑POEMS综合征。行CT引导下的右侧髂骨穿刺活检,光学显微镜下见胞质红染的圆形细胞弥漫增生,病理提示浆细胞肿瘤,但需进一步确定骨孤立性浆细胞瘤或浆细胞骨髓瘤。讨论 POEMS综合征是临床上一种罕见的与浆细胞病有关的多系统病变,以多发性周围神经病变、器官肿大、内分泌障碍、M蛋白血症和皮肤病变为特征,其发病率约为0.3/100000。该病的病因及发病机制尚不明确,但可能与浆细胞产生异常单克隆免疫球蛋白、血管内皮生长因子、前炎症性细胞因子等有关。影像学检查可以发现骨病变、Castleman病、器官肿大、血液容量增加等征

象。骨病变是POEMS综合征重要的影像学表现,主要累及肋骨、脊椎、骨盆等,其CT的影像学表现为单发或多发的结节状、斑片状的成骨性、溶骨性、混合性骨质破坏,以骨质硬化为主或以骨质硬化为主的混合性改变,病灶周围通常可见硬化边。病变可累及全身骨骼,分布无特异性,以松质骨为主,通常无疼痛或病理性骨折。由于POEMS综合征是涉及多系统的疾病,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像可以发现其他系统的病变。从诊断标准上看,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像可以发现器官肿大、血液容量增加以及早期淋巴结病变等。综上所述,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可以全身大视野显像,可以发现POEMS综合征患者多系统的受累情况,结合患者的临床症状及实验室检查结果,不仅可以准确地诊断,而且还可以确定穿刺活检部位,及早对患者进行治疗。

#### 【0566】肝细胞癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像阴性而<sup>18</sup>F-PSMA-1007 显像阳性1例

梅小莉(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 于艳霞 刘小婷 王瑞华 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者男,63岁,因6天前咳嗽、咳痰就诊,既往无肝炎、结核等病史。体格检查:双侧胸部对称无异常,腹式呼吸为主,无异常呼吸音,腹部柔软、无包块,肝脏、脾脏肋下缘均未触及,Murphy氏征阴性。实验室检查:血常规、二便常规、肝肾功能均无明显异常;甲胎蛋白(AFP)、癌胚抗原、糖类抗原(CA)125、CA19-9、CA72-4均无异常。超声检查示肝内中等回声,轻度脂肪肝。CT示肝右叶占位(不排除肝癌可能)。腹部MRI提示:平扫肝右前叶见团块状稍长T<sub>1</sub>稍长T<sub>2</sub>信号,内见斑片状短T<sub>1</sub>信号,弥散加权成像(DWI)呈弥散受限高信号,增强扫描肝右前叶异常信号,动脉期呈明显不均匀强化,静脉期及延迟期呈相对低信号,病变范围约45mm×49mm×43mm(上下径×左右径×前后径),诊断肝右前叶占位性病变,考虑肝细胞癌(HCC)。根据患者多模态MRI典型影像学表现,临床诊断肝右叶占位为HCC,为明确分期,行<sup>18</sup>F-FDGPET/CT全身显像。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像见肝右叶低密度肿块代谢未见明显增高,SUV<sub>max</sub>约3.8,肝脏肿瘤SUV<sub>max</sub>/肝背景SUV<sub>max</sub>(T/B)比值为1.0。另结肠肝曲见代谢异常增高灶,SUV<sub>max</sub>12.9,局部肠壁未见明显增厚,全身余部位未见代谢异常增高灶。经伦理委员会批准,患者签署知情同意后,患者行<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT评估HCC全身情况,显像示肝右叶低密度肿块摄取不均匀增高,SUV<sub>max</sub>约12.6,肝脏SUV<sub>max</sub>约7.8,T/B比值为1.6。另结肠肝曲未见摄取异常增高灶,SUV<sub>max</sub>约4.0,全身余部位未见异常摄取增高灶。患者遂行腹腔镜下肝脏病损切除术,术后病理结果:肝细胞癌。Edmondson分级:II级。免疫组织化学检查:细胞角蛋白(CK)8/18(+),上皮膜抗原(EMA;-),肝细胞(+),甲胎蛋白(AFP;-),磷脂酰肌醇蛋白聚糖-3(-),CD34(血管+),CD10(+),人凝溶胶蛋白(GS;+),细胞增殖核抗原Ki-67(约5%-10%),CK7(-)。电子结肠镜检查病理诊断(横结肠

近肝曲活检)黏膜慢性活动性炎,可见隐窝炎及隐窝脓肿,倾向炎性肠病。**讨论** PET/CT 有助于对 HCC 进行分期及疗效评价。约 80% 的 HCC 中存在中到高水平的 PSMA 表达。据报道,与<sup>18</sup>F-FDG 相比,<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT HCC 显像在视觉评估中显示更高摄取及具有检测更多原发和转移病灶的能力。另有报道,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像 HCC 呈高摄取,提示其有望成为 HCC 诊断的新工具。本例<sup>18</sup>F-FDG 显像肝右叶占位摄取未见增高,而<sup>18</sup>F-PSMA-1007 显像肝右叶占位摄取增高,提示<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 可用于对<sup>18</sup>F-FDG 不敏感的 HCC 患者的定性及分期。局灶性肝细胞癌患者手术前一般行 PET/CT 全身显像进行分期,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 的引入在优化 PET/CT 对 HCC 的灵敏度提高方面显示出潜力。

### 【0567】伴有肠母细胞分化的直肠腺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例 张晓辉(中国科学院大学宁波华美医院放射科) 高巧灵 郭修玉 江茂情

通信作者 江茂情,Email:jiangmq16@163.com

**病例资料** 患者女,51 岁。因“血清 AFP 水平渐进性增高 2 年余”入院。患者 2 年前因常规检查时发现血清 AFP 升高:8.5 ng/ml(正常参考值范围 0.00-7.00ng/ml),后续多次复查 AFP 呈渐进性明显增高,最高达 1303 ng/ml。既往史:患者 3 年前因左侧乳腺癌行根治性手术,术后常规复查未见复发及转移征象。6 个月前肠镜检查未见明显异常。无乙肝、肝硬化病史。为明确 AFP 升高原因,遂于本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,显像示直肠下段肠壁偏侧性增厚伴代谢增高,SUV<sub>max</sub> 7.20;直肠系膜区数个淋巴结,较大者径约 5mm,代谢增高,SUV<sub>max</sub> 4.16,结合血清学肿瘤指标,考虑直肠内肝样腺癌伴淋巴结转移可能,余全身未见 FDG 异常增高征象。肠镜检查见直肠距齿状线上方 1cm 增殖性病灶,大小约 2.0cm×2.0cm,质地硬,取活检后病理提示直肠原发腺癌。遂行腹腔镜腹会阴联合直肠癌根治术,最终结合免疫组化病理示:伴有肠母细胞分化的腺癌。淋巴结转移情况:肠周淋巴结(1/16,转移数/淋巴结总数)。免疫组化:CK7(-),CK20(少数+),Ki-67(+80%),MLH1(+),MSH2(+),MSH6(+),PMS2(+),CDX-2(+),SALL4(灶+),Hepatocyte(灶+),GPC3(少数+),AFP(+),SATB2(灶+),GATA-3(-),ER(-),CK(pan;+),Desmin(肌层+)。术后 2 个月复查血清 AFP 降至 8.90 ng/ml。**讨论** 肠母细胞分化的腺癌(ACED)是一种透明细胞腺癌,以原始肠样结构为病理特征,也是能产生 AFP 的组织学类型肿瘤,具有较高恶性潜能。其组织病理学上常表达胚胎标志物 SALL4、GPC3 或 AFP 中的一种或多种,并同时表达肠上皮标志物 CDX2,临床上以 AFP 升高为主要特征,与肝样腺癌同属甲胎蛋白产生性腺癌,主要通过病理形态的差异予以鉴别,后者瘤细胞呈肝细胞样特征。ACED 主要发生于胃,胃外病例较罕见,发生在直肠部位的称为伴有肠母细胞分化的直肠腺癌。本例虽有乳腺癌病史,但血清 AFP 呈进行性显著升高,最高达 1303 ng/ml。全身 PET/CT 显像示直肠下段肠壁偏侧性增厚伴<sup>18</sup>F-FDG 代

谢增高,肠周伴高代谢淋巴结。对于 AFP 持续升高的患者,肝内影像学若未见明确肿瘤征象,肝外高代谢病灶不仅局限于肝样腺癌,ACED 也应予以鉴别考虑。对高度怀疑肿瘤的患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像不仅有助于原发灶的精准定位,同时对肿瘤可进一步临床分期,有助于临床治疗方案的制定。

### 【0568】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断罕见胰腺占位一例 张胤(南方医科大学南方医院核医学科) 吴湖炳

通信作者 吴湖炳,Email:lzyxytwzy@163.com

**病例资料** 患者女,43 岁,因上腹部隐痛 2 个月就诊,查腹部 CT 提示胰腺头部见 1 个类圆形肿块,大小约 2.9cm×2.5cm,边缘光滑;主胰管扩张,胰腺尾部未见明显萎缩;腹膜后区未见明显淋巴结肿大。实验室检查示肿瘤标志物 CEA、CA72-4、CA19-9 未见异常,胰腺炎二项中淀粉酶水平增高,脂肪酶水平正常。初步诊断为肿块型胰腺炎,行抗炎治疗后患者症状明显好转,遂出院。期间未行复查。4 年后,患者因背痛及进行性头晕再次就诊,查腹部磁共振提示胰腺头部肿块较前明显增大,现大小约 5.5cm×5.2cm×6.7cm,T<sub>1</sub>WI 呈等信号,T<sub>2</sub>WI 呈略高信号,DWI 呈高信号,信号欠均匀,包膜不完整,部分区域病灶与周围正常胰腺组织分界欠清,增强扫描病灶呈不均匀强化,门脉期持续强化,延迟期信号相对减低;主胰管扩张,胰腺尾部萎缩;腹膜后区未见明显肿大淋巴结。磁共振考虑为恶性肿瘤可能,临床决定行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估全身情况。PET/CT 于胰腺头部见 1 个边缘较光滑的软组织肿块,病灶内见不均匀 FDG 浓聚影,SUV<sub>max</sub> 为 6.5,SUV<sub>ave</sub> 为 4.2,部分病灶呈放射性缺损;腹膜后区小淋巴结未见 FDG 浓聚;全身其余部位未见异常 FDG 浓聚。PET/CT 诊断为低度恶性肿瘤,不伴淋巴结及远处转移。临床决定行胰腺肿块切除术,术后病理示肿瘤组织中见鳞状小体结构,诊断为胰母细胞瘤,周围淋巴结未见转移。**讨论** 胰母细胞瘤是一种罕见的胰腺肿瘤,通常发生于儿童。对于成年患者来说,胰母细胞瘤更为罕见,通常只能通过病理学鉴别,肿瘤内发现鳞状小体结构是胰母细胞瘤的特征性病理表现。胰母细胞瘤预后差,总生存期短,尤其对于成人患者预后更差。研究表明大多数胰腺母细胞瘤病变表现为体积大而不均匀的肿块,病灶内常可见钙化和内部的纤维间隔,增强 CT 或 MR 常表现为不均匀的强化,这些是胰母细胞瘤的典型影像学表现。然而,对于本病例中年女性,病灶内既没有发现钙化也没有纤维间隔,并且肿块的生长缓慢,患者带瘤生存超过 4 年而无转移,术后随访 2 年未见复发或转移,这对于胰母细胞瘤来说是极为罕见的。不过超过 4 年却进展缓慢也提示我们该患者为胰腺癌的可能性较低,可加以鉴别。本病例提示我们,在临床实践中遇到胰腺肿块伴有不均匀 FDG 代谢增高的要想到胰母细胞瘤的可能,该病也可能呈现良性的生物学行为。

### 【0569】<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-DOTATATEPET/CT 双核素显像联合诊断原发灶不明转移癌一例 刘思为(复旦大

学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi. hongcheng @ zs-hospital. sh. cn

**病例资料** 患者女, 81 岁。因体检发现肿瘤标志物升高 1 周就诊。查肿瘤标志物: CA19-9 > 1000.0U/ml ↑, CA153 26.2U/ml ↑, CEA 13.1ng/ml ↑, CA125 377.0U/ml ↑, AFP(-)。查 MRI: 肝脏强化结节, 胸腰骶椎多发异常信号及右侧胸膜多发结节, 均考虑为转移瘤; 胰尾部强化结节, 转移瘤或神经内分泌肿瘤机会大。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右侧胸膜、近膈顶处肝包膜见糖代谢异常增高的结节(SUV<sub>max</sub> 分别为 14.4 和 2.8), 盆腔左侧肠系膜见糖代谢异常增高的片絮灶(SUV<sub>max</sub> 约为 1.7), 左侧附件区见糖代谢异常增高的肿块(大小约为 66.9mm×55.7mm, SUV<sub>max</sub> 约为 14.8); 胰尾部见低密度结节伴钙化(大小约为 23.2×16.7mm, SUV<sub>max</sub> 约为 1.7), 未见明显糖代谢异常增高; 脊柱椎体见多发低密度灶, 内见粗大骨小梁呈“栅栏样”改变, 未见明显糖代谢异常增高。<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT: 胰尾部低密度结节见 DOTATATE 异常浓聚(SUV<sub>max</sub> 约为 88.3); 右侧胸膜、近膈顶处肝包膜、盆腔左侧肠系膜及左侧附件区病灶均未见明显 DOTATATE 异常浓聚; 脊柱椎体病灶未见明显 DOTATATE 异常浓聚。综合分析诊断为: 胰尾部神经内分泌肿瘤, SSTR 表达阳性; 左侧卵巢 MT 伴近膈顶处肝包膜、盆腔左侧肠系膜和右侧胸膜转移; 脊柱多发血管瘤。后患者行卵巢癌根治术, 术后病理: (左附件肿块) 低分化腺癌, 结合免疫组化结果, 符合内膜样腺癌, II 级, 灶性区见鳞状细胞化生; (子宫膀胱腹膜反折、左侧盆底肿块、肝膈面肿瘤、右侧胸膜) 见癌累及/转移。**讨论** 神经内分泌肿瘤根据分化程度不同, 对 FDG 和 DOTATATE 摄取程度不同。G1 级别 Ki-67 指数小于 3%, 表现为 DOTATATE 摄取明显增高、FDG 摄取不增高; G2 级别 Ki-67 指数在 3-20%, 表现为 DOTATATE 摄取明显增高或轻度增高、FDG 摄取不增高或轻度增高; G3 级别 Ki-67 指数大于 20%, 表现为 DOTATATE 摄取轻度增高或不增高, FDG 摄取轻度增高或明显增高。而由于肿瘤异质性的存在, 经常出现神经内分泌肿瘤原发灶和转移灶分化程度不一致的情况, 故而<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 双核素显像对神经内分泌肿瘤的诊断和评估更加准确。本例患者为老年女性, 体检发现肿瘤标志物升高, MRI 提示全身多发病变。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示, 左侧附件区、近膈顶处肝包膜、盆腔左侧肠系膜和右侧胸膜病灶均表现为明显的糖代谢异常增高, 而胰尾部病变未见明显糖代谢异常增高。虽然初步倾向诊断为左侧卵巢癌伴多处种植转移, 但是无法判断胰尾部病灶是否为卵巢来源的转移灶; 患者明显升高的 CA199, 也不能排除胰腺癌伴卵巢及其他部位转移的可能性。为了进一步明确病变性质行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 显像, 发现胰尾部病灶表现为 DOTATATE 摄取明显增高, 而 FDG 摄取不增高, 提示病灶为低级别神经内分泌肿瘤。胰腺神经内分泌肿瘤以胰周的淋巴结转移以及血行转移至肝脏多见, 而种植转移较少见。而卵巢癌通常表现为腹腔

的种植转移, 伴糖代谢异常增高。所以结合<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 双核素显像的表现以及肿瘤常见的转移方式, 做出了左侧卵巢癌伴多处种植转移和胰腺尾部神经内分泌肿瘤的“二元论”的诊断, 在最短时间内为后续的治疗指明了方向, 体现了核医学检查的优势。

### 【0570】结肠纤维瘤病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学表现

刘瑶(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 楼岑 黄中柯

通信作者 黄中柯, Email: 3200021@zju.edu.cn

**病例资料** 患者男, 63 岁。8 年前出现上腹阵发性胀痛, 不剧烈, 无腰背部放射痛, 至当地医院就诊, 考虑胆囊结石, 排除禁忌后行胆囊切除术, 术顺, 术后恢复可, 予带药出院。出院后患者出现上腹部间断性腹痛, 起初 3-5 天出现一次, 持续 3-5 分钟, 不剧烈, 可自行缓解。后腹痛约 1-2 个月出现一次, 持续 1-2 小时, 较剧, 难忍, 可自行缓解。期间患者夜间出现腹部胀痛, 无他处放射痛、无恶心呕吐、胸闷气急等不适。白细胞计数 ↑ (16.1×10<sup>9</sup>/L), 红细胞计数 ↓ (3.56×10<sup>12</sup>/L), 血红蛋白 ↓ (113g/L), 红细胞压积 ↓ (34.1%), 中性粒百分数 ↑ (89.1%), 淋巴百分数 ↓ (5.2%), 中性粒细胞绝对数 ↑ (14.37×10<sup>9</sup>/L), 淋巴细胞绝对数 ↓ (0.84×10<sup>9</sup>/L), 单核细胞绝对数 ↑ (0.80×10<sup>9</sup>/L), 超敏 C 反应蛋白 ↑ (186.9mg/L), D-二聚体 ↑ (3.73μg/ml), 肿瘤标志物未检测。既往膀胱肿瘤切除术后 20 年余(具体不详), 胆囊切除术后 8 年余。入院后行增强 CT 提示结肠肝曲软组织团块影, 与十二指肠水平部分界欠清, 周围见小结节影, 增强扫描可见不均匀进行性强化。增强 MRI 示结肠肝曲病变 T<sub>1</sub> 呈等信号, T<sub>2</sub> 压脂呈不均匀等低信号, DWI 弥散受限, 增强后不均匀强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示结肠肝曲软组织占位, 范围约 50mm×63mm×45mm(左右×前后×上下), 与十二指肠水平部分界不清, 代谢不均匀增高(SUV<sub>max</sub> 5.0)。随后行右半结肠肿瘤根治术, 肿瘤部位: 肠壁浆膜面, 肿瘤大小: 5.5cm×4.5cm。免疫组化: CD117(-)、DOG1(-)、CD34(-)、S-100(-)、Desmin(部分+)、SMA(部分+)、ALK/软组织(-)、LEF-1(核+)、B-catenin(膜+) 免疫组化: F 片: Ki-67(2%+)、Caldesmon(-)、Actin(-)、SOX10(-)、STAT6(-)。组织学类型: 纤维瘤病。切缘: 上、下切缘阴性。淋巴结: 未见肿瘤转移(0/13); 自检小肠旁(0/7), 大肠旁(0/6)。**讨论** 纤维瘤病是 Stout 于 1948 年提出的一组由纤维/肌纤维母细胞增生引起的疾病, 其生物学行为介于良性纤维母细胞肿瘤与纤维肉瘤之间。它分为浅表和深部纤维瘤病。其中深部纤维瘤病是一种侵袭性纤维瘤病, 称为韧带样纤维瘤(DTF) 又称硬纤维瘤或侵袭性纤维瘤, 是一种少见的起源于筋膜、肌肉腱膜和深部软组织的间叶组织肿瘤, 约占软组织肿瘤的 3%, 发病高峰年龄为 25-40 岁, 女性多见, 肿块可多发。DTF 细胞异型性不明显, 也不发生远处转移, 组织学上呈良性表现, 但却具有向邻近组织浸润生长及局部复发等与恶性肿瘤生物学行为相似的特性。DTF 病因仍不十分明确, 目前认为是

多因素致病过程,其发病机理可能与外伤、手术、妊娠、激素及遗传有关。DTF 确诊最终依靠病理,组织病理学上病变由平行排列的纤维/肌纤维母细胞和胶原纤维组成。病变边界不清,向周围组织穿插浸润性生长。少数病例内间质呈黏液样变性。免疫组化 SMA、desmin、 $\beta$ -catenin 和 P16 阳性, Ki-67 指数小于 3%。临床上依据其发病部位不同可将其分为腹外型(约 60%)、腹壁型(约 25%)及腹内型(约 15%)。其中腹内型 DTF 因早期无明显临床症状,发现较晚,肿瘤体积较大,病灶多呈不规则肿块浸润性生长并包绕、侵犯邻近组织,极少数出血、坏死及钙化,增强扫描大部分呈渐进性不均匀中度或显著强化,瘤体内的黏液蛋白聚集区及致密胶原纤维表现为无明显强化的低密度或低信号。在 PET/CT 上,DTF 对<sup>18</sup>F-FDG 一般为轻度至中度摄取。临床上切除不净的病例容易复发,因此,首次手术切除时应尽可能影像学上充分评估病灶范围,确保手术切缘阴性。当无法达到较宽的手术切缘或肿瘤不可完全切除时,通常建议进行放射治疗。总之,当发现结肠黏膜下的均质性肿块伴渐进性中度或显著强化时,应将腹腔内纤维瘤病纳入鉴别诊断。

**[0571]<sup>18</sup>F-FDGPET/CT 与 MR 诊断成人型神经母细胞瘤一例** 宫健(天津全景医学影像诊断中心) 王佳 张晓宏

通信作者 张晓宏,Email:zhangxh102@163.com

**病例资料** 患者女,29 岁。偶有上腹部不适半个月。查上腹部彩超:肝内多发占位性病变,脾肾间隙低回声团。肿瘤指标:CA724:20.40U/ml(0~6.9)NSE:65.20ng/ml(0~16.3)。既往体检未见异常。查上腹部 MR 增强:左肾上腺区巨大肿块不均匀渐进性强化,肝脏多发肿块呈中央不均匀延迟强化。查<sup>18</sup>F-FDGPET/CT:左肾上腺区巨大肿块、肝脏多发肿块、腹膜后区及右肺门多发肿大淋巴结、脊柱和骨盆多发骨质破坏,且均伴有 FDG 代谢增高。后行肝左叶穿刺活检,“符合神经上皮来源恶性肿瘤,倾向神经母细胞瘤”。**讨论** 神经母细胞瘤是婴幼儿常见的恶性肿瘤之一,成人较罕见。神经母细胞瘤起源于原始神经嵴细胞分化而来的神经母细胞,可见于肾上腺髓质和交感神经链,其中肾上腺和腹膜后区为最常好发部位。神经母细胞瘤属于神经内分泌肿瘤,恶性度高,生长速度快,可较早发生转移。此病例既往体检未见异常,临床症状不明显,发现时已经远处转移,说明肿瘤生长迅速,病情进展快。影像检查特点为巨大肿块,内部密度或信号不均匀,容易坏死,边缘分叶,无完整包膜,多伴有淋巴结及远处转移;增强扫描可以轻度强化,也可以明显强化,坏死区无强化。因神经母细胞瘤成人罕见,经常误诊为转移瘤或其他神经原性肿瘤,确诊应经过病理证实。

**[0572]<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 成像心脏血管瘤** 徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,西南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,30 岁,1 周前于洗头时突发晕厥。进一步检查发现右心房有 1 枚软组织肿块伴心包积液。心包穿刺显示恶性成分的存在。患者随后接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,并入选<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 肿瘤临床试验(ChiCTR2100044131)。<sup>18</sup>F-FDG 的 MIP 和胸部融合图像显示右心房不规则软组织肿块,伴显像剂摄取增加。此外,胸部融合图像显示肿块周围心包增厚,不伴显像剂摄取增加。不同于<sup>18</sup>F-FDG,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 显示增厚的心包显像剂摄取显著增加,但肿块内部显像剂摄取未见明显增加。结合上述表现,考虑诊断为右心房恶性肿瘤伴邻近心包受侵。考虑到没有远处转移,患者接受了手术治疗,术中发现肿块侵犯邻近心包。术后病理证实为恶性间充质瘤,免疫组化显示 CD31、CD34、FVIII、ERG 表达阳性。患者最终诊断为右心房血管瘤。**讨论** 原发性心脏肿瘤很少见。大约 30%的原发性心脏恶性肿瘤是血管瘤,并且往往发生在右心房。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对心脏血管瘤的诊断和分期有一定的帮助。<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 是一种新型 PET 试剂,已被证明有望用于肿瘤显像。有病例表明,<sup>68</sup>Ga-FAPI 在识别心脏血管瘤方面优于<sup>18</sup>F-FDG。然而,本病例显示,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 在心脏血管瘤的显像中并不优于<sup>18</sup>F-FDG,这可能与 FAP 主要表达于上皮性肿瘤的癌相关成纤维细胞有关。然而,值得注意的是,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 显示肿块附近心包的显像剂摄取增加,这有助于评估病变的累及程度,有利于术前评估。因此,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 仍有可能在心脏血管瘤的评估中产生增益价值。

**[0573]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断朗格汉斯组织细胞增多症累及甲状腺一例** 韩欣(北京全景康德医学影像诊断中心)

通信作者 韩欣,Email:francine\_h@163.com

**病例资料** 患儿男,5 岁。因腹痛半年就诊,临床诊断为胆管炎 1 个月余,临床医生认为可能是朗格汉斯组织细胞增多症(LCH),建议行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描,无肿瘤指标及血常规等实验室检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现在甲状腺、颈部及双锁骨上淋巴结、胸腺、肝内外胆管、右侧外耳道和肺部弥漫性薄壁囊性病变中有多个 FDG 高代谢病灶,考虑为 LCH 伴多器官受累,最终经甲状腺细针穿刺细胞活检病理确诊为 LCH。**讨论** LCH 最初被称为组织增生症 X,1868 年由 Paul Langerhans 首先报道,1985 年被命名为 LCH,是一种罕见的单核-巨噬细胞株统中 CD1a+/CD207+ 髓样树突细胞异常克隆性增生、累及多器官系统并造成重要脏器损害为特点的疾病。对于病变的性质,2016 年修订的组织细胞分类中将 LCH 定义为炎性髓系肿瘤。病因尚不清楚,吸烟、病毒感染及遗传等可能与部分 LCH 发病有关。病理上主要是由朗格汉斯细胞(LCs)、淋巴细胞(主要是 T 细胞)、嗜酸性粒细胞和巨噬细胞组成的肉芽肿病变。该病可发生于任何年龄,但以儿童多见,中位年龄为 3 岁,成人较少见,15 岁以下儿童

发病率为每年 2.6~8.9 例/100 万,成人约为 0.07 例/100 万,在儿童男性多于女性,成人无明显性别差异。LCH 可以是单一系统受累,也可多个系统受累,几乎任何器官都可能受到影响,包括骨骼、皮肤、中耳及外耳道、淋巴结、呼吸系统、消化系统、内分泌系统、血液系统及中枢神经系统等,其中最常累及的为骨(约占 80%)、皮肤(约占 33%),累及甲状腺者十分罕见。通常按病变累及范围及数量将 LCH 分为 3 组:(1)单灶性嗜酸性肉芽肿,以骨性或肺性为主,是 LCH 最常见的形式,约占 60%~80%;(2)单系统多灶性,如多发骨病变;(3)多灶多系统性,如 Abt-Letterer-Siwe 病及 Hand-Schuller-Christian 病,本例患者经 FDG PET/CT 检查发现甲状腺、颈部及双锁骨上淋巴结、胸腺、肝内外胆管、右侧外耳道和肺部多系统出现 FDG 高代谢病灶,因此可被认定为多灶多系统性 LCH。LCH 的临床症状与累及的部位相关,LCH 累及甲状腺通常表现为甲状腺肿大或颈部肿块,甲状腺功能正常或减退。LCH 累及皮肤时表现为全身多发红色、红褐色或黄色斑丘疹、脓包、散在紫癜及黄色脂溢性皮炎;累及消化系统时 LCH 细胞会激活巨噬细胞或浸润胆管周围的淋巴细胞,表现为肝脏和脾脏增大、肝纤维化和硬化性胆管炎,患者表现为低白蛋白血症、水肿、肝肿大或结合性高胆红素血症,最终导致肝功能衰竭;累及肺部时通常出现沿着支气管走行分布的囊腔或多发小结节及间质性改变,临床表现为肺功能障碍,包括呼吸急促、呼吸困难和咳嗽。本例患儿临床以腹痛为首发临床症状就诊,在 PET/CT 检查中发现累及包括甲状腺在内的多系统受累,同时胆管受累可能提示为高风险 LCH 及预后不良。LCH 的明确诊断是基于组织病理学和免疫组化:朗格汉斯细胞的形态学以及 CD1a (+)、Birbeck 颗粒是 LCH 诊断的金标准。仅根据 LCH 的临床特征或影像学表现无特异性,且常规的影像学检查如 CT、MRI 等仅能进行单部位评估,而无法通过一次检查做到全身多系统评估;而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以做到一次检查行全身评估,其机制在于肿瘤细胞及与肿瘤生长或坏死相关的炎性细胞如肉芽组织和巨噬细胞对葡萄糖的利用率提高,且与肿瘤细胞相比,巨噬细胞和早期的肉芽组织 FDG 摄取相对较高,因此 LCH 病变的 FDG 摄取水平通常较高,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不仅可提供病灶的特征、有无其他器官浸润,还能发现病灶中 FDG 摄取的活性,同时为临床分期、治疗方案及疗效评价提供参考依据,具有独特的优势,而本病例的报道也证明了 PET/CT 在诊断多灶多系统 LCH 的优势。但也有文献报道 PET 在一些小的病变,如累及颅骨和大脑,可能出现假阴性。因此综合多种分析方法可提高全身 LCH 的灵敏度和特异性。总之,LCH 是一种炎性髓系肿瘤性病变、可累及多器官系统,但累及甲状腺者罕见,FDGPET/CT 是一种无创性影像学检查方法,可根据 FDG 异常摄取进行全身评估,对治疗决策的制定和疗效评估也有一定的参考价值。

**【0574】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断跟骨 Rosai-Dorfman 病一例** 王孟娇(哈尔滨医科大学附属第一医院) 付鹏

通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者女,57 岁。因左足疼痛 1 个月就诊。该患者就诊 1 个月前无明显诱因出现左足疼痛,活动时疼痛加剧,休息后可有缓解。踝关节 CT 示:左侧跟骨软组织密度影,局部可见骨质破坏,边界不清。踝关节 MRI 示:左侧跟骨及周围软组织大片长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号,于 T<sub>2</sub> 压脂像呈高信号,其内信号不均匀,边界不清。肿瘤标志物:无异常。血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧跟骨骨质破坏伴软组织肿块,邻近距骨皮质显示不清,伴有 FDG 代谢增高。后行左跟骨病变病理取出术,“跟骨病灶”灰黄碎组织一堆符合 Rosai-Dorfman 病改变。**讨论** Rosai-Dorfman 病(RDD),又称窦组织细胞增生症伴巨大淋巴结病,是一种原因不明的慢性炎症性疾病,以特殊的组织细胞增殖为特征,通常表现为颈部双侧的无痛性淋巴结肿大。少数 RDD 见于为结外,最常见的结外部位包括眼眶、眼皮、上呼吸道、唾液腺、皮肤、骨骼和睾丸。RDD 的骨骼受累极为罕见,发生在不到 10% 的患者中,最常见的骨骼受累部位包括颅骨、颌面骨、椎体、胫骨。骨骼 RDD 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征表现为 CT 上的溶骨性病变,其中 75% 伴软组织肿块,边界不清,同时伴有 FDG 代谢增高,在 MR 成像上变成为浸润性骨髓替代的过程。主要考虑与转移性肿瘤、骨髓炎、朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)、淋巴瘤和原发骨肉瘤的鉴别诊断。骨骼 RDD 的临床特点及影像学检查缺乏特异性表现,容易误诊,其诊断主要依据镜下的形态学特征及免疫组织化学。RDD 虽然是一种预后良好的良性细胞组织增生性疾病,鉴于该疾病发病部位的广泛性,PET/CT 可用于显示 RDD 在全身的累及范围,用于 RDD 的疾病分期、疗效评价和随访评估。

**【0575】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断及随访右心房血管瘤 1 例——时隔 8 个月的 2 次 PET/CT 显像** 王洋洋(青岛大学附属医院 PET 中心) 王振光

通信作者 王振光,Email:wangzhenguang@qdu.edu.cn

**病例资料** 患者女,64 岁。因“发作性胸痛 2 个月,加重 1 周”入院。胸部 CT 平扫示心包积液,不排除心包积液可能。心脏超声检查示:心包积液。血凝常规:D-二聚体 1980.00ng/ml。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右心房区脏层心包弥漫性不均匀增厚,代谢增高,SUV<sub>max</sub> 约 5.5;心包积液。考虑心包或心房占位,不排除肿瘤性病变。之后细胞病理学检查与诊断:(心包积液)涂片内未发现肿瘤细胞。患者抗感染保守治疗后出院。出院后反复出现活动后胸闷胸痛。8 个月后再入院,心脏超声检查示胸腔内占位性病变(右心房外上方低回声结节)。胸部 CT 动态增强扫描示心包积液,黏液性肿瘤?行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右心房外上方混杂密度肿块,与右心房关系密切,并与右心房、心包分界不清,向下延伸至近下腔静脉起始处前方,推压右心室,内密度不均,中央呈低密度伴出血,局部呈代谢分布缺损,软组织部分代谢增高,初次扫描,SUV<sub>max</sub> 约 9.2,延迟扫描,SUV<sub>max</sub> 约 12.0,考虑恶性肿瘤。本院心血管外科在全麻下对患者行心包剥脱术

+开胸探查术+心房肿物活检术。术后病理(心房肿物)梭形细胞恶性肿瘤,结合形态及免疫组化结果,意见为血管肉瘤。**讨论** 原发性心脏肿瘤极为罕见,约 75%是良性肿瘤,恶性肿瘤发病率低,约占 25%,以血管肉瘤多见,好发于右心房,易破裂出血,预后差,平均生存期仅 13 个月。临床表现无特异性,超声心动图是主要的筛查手段,CT 和 MRI 检查可更精确地描述肿瘤的部位、大小及与周边组织的关系等。文献报道心脏血管肉瘤可分为腔内型及向心包弥漫性浸润型,其中腔内型可呈单发或多发大小不等、不光滑的向腔内生长为主、宽基底的低密度结节状或团块状占位,发现时一般瘤体较大,常分叶,并向邻近组织结构膨胀性生长,挤压或侵犯相邻组织或冠状动脉;而向心包弥漫性浸润型血管肉瘤主要向心包浸润,引起心包增厚与积液。CT 上血管肉瘤常表现为不均质分叶状肿块,高密度区代表出血,低密度区代表坏死部分,常可见累及邻近的心包和血管。心脏血管肉瘤 MRI 典型表现为信号不均, $T_1WI$  常表现为与心肌等信号, $T_2WI$  表现为高信号。CT 和 MRI 是其重要的诊断方法,但难以区分血栓块中的肿瘤组织。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像可从分子水平直观评价肿瘤组织的葡萄糖代谢状况,不受周围心包积液、出血的影响,具有独特优势。心脏血管肉瘤确诊依靠病理证实。

**【0576】结节性筋膜炎误诊为霍奇金淋巴瘤复发 $^{18}F$ -FDGPET/CT 显像一例** 姜思远(东部战区总医院核医学科) 周晓蝶 吉蘅山 吴江

通信作者 吉蘅山,Email:jihengshan@163.com

**病例资料** 患者男,25 岁,2018 年 9 月初发现右侧颈部肿物,质地硬,活动度尚可,无明显压痛,2018 年 9 月 14 日于口腔科行右侧颈部肿物摘除术,术后病理为:经典型霍奇金淋巴瘤(结节硬化型;NSCHL)。2018 年 9 月 18 日行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查,提示:1. 右侧颈部淋巴结切除术后;2. 左侧颈部、左侧锁骨区、左上纵隔、前纵隔胸腺区、主动脉弓旁多发肿大淋巴结,FDG 代谢增高, $SUV_{max} = 4.7$ ,考虑淋巴瘤浸润。骨髓形态学+活检提示正常。结合病史及检查结果,诊断为“NSCHL(Ann Arbor 分期 II A 期, IPI 评分 0 分, aaIPI 评分 0 分,低危组)”。行 ABVD 方案(具体为:多柔比星脂质体 30mg d1、d15+博来霉素 15mg d1、d15+长春瑞滨 10mg d1、d15+达卡巴嗪 0.6mg d1、d15)化疗 2 周期后行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 复查,原病灶明显缩小,FDG 代谢程度明显减低。化疗 4 周期后,再次行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 复查,原病灶部位均未见 FDG 代谢增高灶,评估病情为 CR。2021 年 3 月患者出现左侧肩部疼痛,查 MR 示左侧肩胛下肌异常信号,2021 年 5 月复查 MR 提示病灶增大,2021 年 7 月 19 日行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查,提示:左侧肩胛下肌类圆形低密度灶,FDG 代谢明显增高, $SUV_{max} = 13.06$ ,考虑:不排除淋巴瘤浸润可能。2021 年 7 月 21 日患者行经皮穿刺左肩胛下肌结节活检术,病理示:梭形细胞增生性病变,伴黏液样变性及炎细胞浸润;结合临床(肌内肿块约 2cm)及免疫组化、分子检测结果,倾向为

结节性筋膜炎(NF)。**讨论** NF 是由纤维母细胞和肌纤维母细胞增生形成的假肉瘤性病变,一般被认为是一种自限性、反应性、增生性的肿瘤样病变,通常具有生长迅速、细胞丰富、分裂活跃等特点。NF 按照部位一般可分为 3 种亚型:皮下型、肌内型、筋膜(肌间)型,按照病理类型可分为黏液型、细胞型、纤维型。NF 的 MR 表现与其病理组织学特点及生长方式有关,MR 上大多呈等 $T_1WI$  信号、均匀或不均匀 $T_2WI$  高信号。病灶内的黏液成分多,则呈明显高信号,纤维和细胞成分多,则信号减低。本病例 MR 表现为 $T_1WI$  低信号,脂肪抑制 $T_2WI$  呈高信号,大致符合文献报道中对 NF 的归纳与描述。NF 的病理基础为纤维母细胞和肌纤维母细胞的增生,其糖代谢较高水平,所以此类病变在行 $^{18}F$ -FDG-PET/CT 显像时可表现为高摄取。回顾分析本病例可发现,患者的治疗效果一直很好,随访过程中进行的 $^{18}F$ -FDG-PET/CT 检查也从未有复发迹象,此次左侧肩胛下肌病灶的 SUV 值明显高于其原发 NSCHL 病灶,或可提示它们并非同源。本病例的误诊提示我们在临床诊断过程中,需要结合病情发展规律进行反复思考、仔细推敲。

**【0577】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断喉骨外尤文肉瘤 1 例**

廖延(遵义医科大学附属医院核医学科) 王攀

通信作者 王攀,Email:1298178828@qq.com

**病例资料** 患者男,47 岁。因喉咙痛伴声音嘶哑 5 个月就诊。查胸部 CT 示:右侧杓会厌皱襞、声带、声襞、前联合及周围软组织不均匀增厚,内缘凹凸不平,部分呈结节状突起,喉室变窄,增强扫描呈明显不均匀强化,颈部淋巴结增多、增大。实验室指标:乳酸脱氢酶及白细胞计数明显升高,余无异常。查 $^{18}F$ -FDG PET/CT:右侧杓会厌皱襞、声带、前联合不均匀增厚,双侧颈部淋巴结肿大,骶骨及左侧髂骨密度增高,均伴 FDG 代谢明显增高,考虑喉骨外尤文肉瘤伴双侧颈部淋巴结、骶骨及左侧髂骨转移可能。后行电子喉镜下喉肿物取病理术,证实为骨外尤文肉瘤。**讨论** 尤文肉瘤是继骨肉瘤之后的第二种原发性骨恶性肿瘤,多起源于骨髓间充质结缔组织。尤文肉瘤家族肿瘤包括典型的骨尤文肉瘤、骨外尤文肉瘤和恶性的骨及软组织外周原始神经外胚层肿瘤。当发生于骨外组织,称为骨外尤文肉瘤,极为少见。骨外尤文肉瘤是一种高度恶性的软组织小细胞性肿瘤,恶性程度高,可发生于任何年龄,以青年人多见。骨外尤文肉瘤在头颈部的发生率,通常发生在鼻腔、鼻窦、口腔或颈部软组织,其中,原发于喉部十分罕见。骨外尤文肉瘤缺乏典型的临床上表现,主要表现为软组织深部迅速生长的肿块,早期症状多不明显,部分患者可出现局部轻微疼痛。多数患者早期就可发生血行转移,最常见的部位是肺、骨或骨髓。CT/MRI 有助确认为骨外病变,组织学上与尤文肉瘤相似,呈浸润性生长。骨外尤文肉瘤的影像表现无明显特异性:CT 平扫显示低密度软组织肿块,增强扫描显示肿块呈明显不均匀强化。MRI 平扫显示 $T_1WI$  呈低信号或等信号, $T_2WI$  呈稍高信号,增强扫描肿块呈均匀或欠均匀强化。PET/CT 检查有

助于了解有无全身转移及评估疗效。骨外尤文肉瘤的确诊应经病理学证实,主要表现为呈弥漫或分叶状排列的原始小圆细胞,需要腺泡状横纹肌肉瘤、成神经母细胞瘤、小细胞瘤及其他镜下表现为小圆细胞肿瘤相鉴别。电子喉镜检查是最优检查方式,目前可以通过 RT-PCR 和组织印片原位杂交荧光染色进行鉴别。

#### 【0578】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝门部神经鞘瘤 1 例

谭辉(复旦大学附属中山医院) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,64岁,10天前因大便带血至当地医院就诊,不伴发热、恶心、呕吐、皮肤巩膜黄染。同期外院查糖类抗原(CA)19-9 42.18U/ml(正常值<37U/ml)。腹部增强CT示:肝门部囊实性占位,考虑为胆管来源囊腺瘤或癌。同期腹部增强MRI:肝门部囊实性占位,增强后实性成分轻度强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:肝门区见囊实性肿块,边界光整,呈混杂密度灶,部分区域无糖代谢异常增高,部分区域伴糖代谢异常增高(SUV<sub>max</sub> 8.5),毗邻左叶胆管稍扩张,胆总管未见明显异常。行肝门部占位切除(将肿瘤及肝左叶完整切除),术后病理:考虑为神经鞘瘤。**讨论** 神经鞘瘤在病理学上可见2种肿瘤细胞成分,即Antoni A区和Antoni B区,以上2种成分往往同时存在于同一肿瘤中,两者构成比例及肿瘤纤维含量不同影响其影像学表现,神经鞘瘤可发生囊变、坏死、钙化。Antoni A区细胞核排列呈栅栏或漩涡状,CT表现为较高密度;MRI表现为T<sub>1</sub>WI呈等信号、T<sub>2</sub>WI呈中等高信号,增强扫描呈中度以上强化;而Antoni B区细胞稀疏,排列呈网状,基质含水量高,CT表现为低密度;MRI表现为T<sub>1</sub>WI呈低信号,T<sub>2</sub>WI呈高信号,强化一般不明显。首先,对于该病例定位诊断位于肝门部,PET/CT横断位图像显示病灶位于肝脏左叶,毗邻左叶胆管扩张,但综合其冠状位及矢状位图像该病灶位于肝门部,毗邻胆总管受压略移位,紧贴胃窦脂肪间隙,边界清楚。对于该病例定性诊断,该肿物CT表现为囊实性,呈类圆形、边界清,实性成分伴糖代谢异常增高,结合该病灶形态及边界,及全身PET/CT影像提示全身余处未见病灶,综合考虑为偏良性病变。因此,临床工作中不能仅依靠糖代谢的高低来判断肿瘤的良好恶性情况。

#### 【0580】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胆囊恶性肿瘤一例 潘越

(解放军总医院第一医学中心核医学科) 王观筠

李灿 孟晓琳 徐白莹

通信作者 徐白莹, Email: xbx301@163.com

**病例资料** 患者女,63岁,体检行B超时发现胆囊占位,于当地医院进一步行腹部CT后考虑胆囊癌。患者1个月内无腹痛、腹胀、发热及黄疸。患者家属为进一步检查及治疗遂来本院。腹部MRI示:胆囊体积增大,胆囊壁不规则增厚,呈不均匀等和长T<sub>2</sub>、长T<sub>1</sub>异常信号,DWI呈不均匀高信号,ADC图部分呈低信号;增强扫描动脉期呈轻中度不均

匀强化,门静脉期及延时期呈持续强化。以上考虑胆囊恶性肿瘤性病变,胆囊癌伴邻近肝实质、十二指肠受累可能。肿瘤标志物未见异常。血常规结果示:中性粒细胞0.804(正常参考值:0.50~0.70),淋巴细胞0.102(正常参考值:0.20~0.40),余无异常。行躯干部<sup>18</sup>F-FDG PET/CT结果示:胆囊区高代谢肿块,与邻近肝实质及十二指肠分界欠清,以上考虑恶性,胆囊癌侵及邻近肝实质及十二指肠可能;肝门区稍高代谢淋巴结,不排除转移。患者结合临床及影像学检查初步诊断为胆囊癌。后行机器人胆囊癌扩大根治术,术中冰冻切片病理检查:考虑伴破骨细胞样巨细胞的胆囊未分化癌,肿瘤伴坏死及出血。肿瘤大小4cm×3cm×2cm,侵犯胆囊壁浆膜层,并累及胃壁及肠壁。胃切缘、十二指肠切缘、肝断端、胰腺断端及术中送检(肝总管断端)均未见癌。胃小弯侧及胃大弯侧淋巴结均未见转移癌。**讨论** 伴破骨细胞样巨细胞的胆囊未分化癌是一种极其罕见的恶性肿瘤,伴破骨细胞样巨细胞的未分化癌可以发生在身体各部位,如乳腺、胰腺、泌尿道和胃等,发生在胆囊的极为罕见。伴破骨细胞样巨细胞的胆囊未分化癌的病因、发病机制、实验室检查、影像学检查及临床表现均无特异性,因此与胆囊其他恶性肿瘤较难鉴别。该病诊断主要依赖病理学和免疫组化,镜下主要由多形性细胞及大的破骨细胞样巨细胞构成。在此病例中,PET/CT显示胆囊区肿块放射性摄取增高,这在普通胆囊癌中也很常见,因此这种罕见胆囊恶性肿瘤的PET/CT表现并没有特异性。本病主要治疗方式为手术治疗,但预后较差,并且与其他病理类型胆囊癌(如腺癌和鳞癌)之间的组织学差异还有待进一步研究。

#### 【0580】肝及胸膜上皮样血管内皮瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT

显像一例 伍杨(桂林医学院附属医院核医学科) 付巍

黎祖国 王珍珍 赵雪芹 张蕾

通信作者 付巍, Email: 13977385850@126.com

**病例资料** 患者男,20岁,因“右侧胸痛、胸闷10余天”入院。患者10余天前无明显诱因出现右侧胸痛,呈持续性钝痛,伴胸闷气促,与呼吸有关。实验室检查(括号中为正常参考值范围):碱性磷酸酶ALP 99(25-90)U/L,糖类抗原(CA)125 55.76(0-35)U/ml,癌胚抗原、甲胎蛋白、血清铁蛋白、CA19-9、CA15-3均正常;尿常规、大便常规、肾功能、电解质、铜蓝蛋白均未见异常,结核杆菌IgG抗体呈阴性。胸腹部增强CT提示:右侧胸膜增厚,增强扫描呈轻度强化,并伴有右侧胸腔积液,肝S8段占位性病变。腹部MRI:肝脏多发异常信号影,不排除转移瘤可能,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示:肝脏多发稍低密度影,FDG代谢未见明显异常;右前上纵隔软组织结节影,FDG代谢增高;右侧胸膜弥漫性增厚,FDG代谢轻度增高。后患者行肝脏病灶穿刺活检,病理结果上皮样血管内皮细胞瘤,免疫组化:CK(+),Hepa(+),GS灶(+),CK19(-),CD34(+),示血管,GLY-3(-),Ki-67(+,约2%),ERG(+),STAT6(-)。患者后又行胸腔镜活检,胸膜病变免疫组化:ERG(+),CD31(+),CR(-),CK(-),TTF-1(-),Ki-

67(+, 5-10%), 考虑为上皮样血管内皮瘤。**讨论** 上皮样血管内皮瘤(EH)是来源于血管内皮细胞的血管肿瘤,WHO 将其归为恶性血管肿瘤。好发于软组织、肺、骨骼、肠道等脏器。影像学检查(CT 及 MRI)在 EH 的诊断中发挥重要作用。肝 EH 在 CT 平扫中呈低密度, MRI 平扫 T<sub>1</sub>WI 呈低信号、T<sub>2</sub>WI 呈高信号。增强扫描表现多样,可表现为轻度渐进性强化,也可表现为动脉期外周明显强化。EH 的特征影像表现为:棒棒糖征及肝包膜回缩征。肝 EH 在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上大部分表现为低摄取或不均匀摄取。胸膜 EH 较少见,常表现为单侧胸腔少至中等量积液及胸膜增厚。同时累及肝脏及胸膜 EH 较罕见。本病例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像提示肝脏、胸膜均受累,肝脏病灶<sup>18</sup>F-FDG 代谢与周围正常肝组织相似,而胸膜病灶<sup>18</sup>F-FDG 代谢轻度增高,稍高于肝脏病灶。本例胸膜病变主要需要与胸膜转移瘤、胸膜间皮瘤、结核性胸膜炎相鉴别。肝脏病灶需与肝转移瘤、肝细胞肝癌及肝血管瘤相鉴别,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 为全身显像,在发现肝转移瘤原发肿瘤方面有较明显优势,而与后两者鉴别可结合实验室及影像检查进行区分。本病例因合并左侧胸膜病变,综合考虑均为转移性病灶可能,而 PET/CT 未见明确的原发灶提示。在本例患者中,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发挥了积极作用,发现胸膜多发病变,提示胸膜活检部位,从而改变的患者的分期。

**【0581】肺血管球瘤<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 显像一例** 尹红燕(复旦大学附属中山医院核医学科) 刘国兵 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男, 31 岁。因咯血发现肺占位 1 个月就诊。实验室检查:血常规及肝肾功能均无明显异常。血清肿瘤标志物癌胚抗原(CEA)、甲胎蛋白(AFP)、糖类抗原 19-9(CA19-9)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、鳞状上皮细胞癌抗原(SCC)均在正常范围。胸部 CT 提示右肺上叶占位伴阻塞性不张,倾向肿瘤性病变。气管镜病理提示不典型类癌(G2)。为进一步评估肿瘤及全身情况,行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 显像,结果提示右肺上叶近肺门肿块,大小约为 55.1mm×50.4mm,伴显像剂异常浓聚, SUV<sub>max</sub> 为 49.4。后行右肺上叶切除及纵隔淋巴结清扫术,术后病理提示为恶性血管球瘤。**讨论** 血管球瘤是一种罕见的软组织间叶源性肿瘤,其起源于动静脉吻合支周围血管球体细胞或神经肌动脉血管球,约占软组织肿瘤的 1.6%。血管球瘤通常发生在真皮中的血管球体或四肢末端的皮下组织,如甲床、手掌、前臂及足部。由于缺少血管球体,血管球瘤很少发生在内脏器官,国内报道的病例发生于左颞骨、肾、拇指、鼻腔鼻窦、胸椎、肺、背部皮下、肋缘肌间、骶尾部皮下、胃、外阴、腹股沟皮下及前臂部。根据 2013 年 WHO 对软组织和骨肿瘤的分类,血管球瘤临床上可分为良性、恶性和不确定恶性潜能。至少满足下列标准之一的肿瘤可定义为恶性血管球瘤:(1)肿

瘤位于筋膜下或内脏器官等组织深部,且肿瘤最大径>2cm;(2)具有不典型性核分裂象;(3)具有明显核异质性且核分裂象>5/50 高倍视野。大多数血管球瘤为良性,少数为恶性或具有恶性潜能。本例临床表现为咯血为主要表现,影像学显示肿物较大(最大径 5.5cm),侵犯周围组织,瘤细胞异型,核大、深染,核分裂 20 个/50HPF,有病理性核分裂,符合恶性血管球瘤的诊断标准。恶性血管球瘤影像学无特异性,CT 多表现为局限性软组织肿块,多为不规则肿块,影像学易误诊为肺癌。本例表现为肺部病灶<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取异常增高。因此,肺部占位伴<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取异常增高时,需要考虑不典型类癌和血管球瘤,两者鉴别需通过进一步免疫组化证实。

**【0582】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性肝鳞癌并发胃印戒细胞癌一例** 张军军(烟台毓璜顶医院核医学科)

李伟龙

通信作者 李伟龙, Email: 389952020@qq.com

**病例资料** 患者女, 65 岁。因间断右上腹痛 2 天就诊。腹部 CT 提示:肝左叶略低密度及肝周渗出性改变;肝内胆管结石;胆总管结石伴胆系梗阻;腹膜后、心膈角区多发结节,考虑肿大淋巴结;胃体部胃壁增厚,请结合胃镜检查。腹部 MRI 平扫+增强提示:肝左叶萎缩;肝左叶异常信号;肝内沿小胆管多发结节状异常信号;腹膜后、心膈角区多发肿大淋巴结;胆囊结石并胆囊炎。胃镜检查:胃体下段近胃角前壁见 2 处相邻溃疡形成,底覆白苔,周围黏膜明显充血,质脆,取活检 5 块。实验室检查:CEA 7.62ng/ml ↑, CA19-9 > 1000U/ml, AFP (-)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:肝左叶肿块影伴 FDG 代谢明显增高;右侧心膈角区、腹腔及腹膜后多发肿大淋巴结伴 FDG 代谢增高;胃窦壁略厚,胃角区胃壁略增厚, FDG 代谢略增高;颈 4 椎、右侧第 6 后肋、右侧股骨头骨质破坏伴 FDG 代谢增高。该患者肝脏穿刺病理示肝脏鳞癌并肝内、淋巴结及骨转移;胃镜活检病理示印戒细胞癌。**讨论** 肝原发性鳞状细胞癌罕见,仅有少量个案报道,与该病相近的病变为肝脏的腺鳞癌。发病原因主要有:(1)肝原发性鳞状细胞癌的发生与单纯性良性非寄生性肝囊肿、畸胎瘤、肝内胆管结石、肝硬化等有关;(2)肝胆管立方或柱状上皮,在某些致病因素如肝内胆管结石引起的反复胆道感染,在炎症长期刺激作用下上皮质灶状鳞化、不典型增生及发展为原位癌及浸润性癌。(3)肝脏多潜能细胞在某些致癌因素的影响下转变为鳞状上皮细胞。本病例有肝内胆管结石病史,这是肝脏鳞癌的诱发因素。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像可以全面、多方位对患者全身情况进行评价,肿瘤区域的异常高代谢,结合腹腔内高代谢肿大淋巴结、骨质破坏,对疾病进行良恶性诊断,这是其他影像学检查方法无法比拟的优势。胃印戒细胞癌是一种预后较差的恶性肿瘤,早期发现及时手术能有效提升患者生存率,<sup>18</sup>F-FDG 对胃癌术前分期及预后判断具有一定的应用价值,然而,由于印戒细胞内富含黏液,且肿瘤细胞膜表面缺乏 Glut 转运体,导致印戒细胞摄取<sup>18</sup>F-FDG 水平



低,因此<sup>18</sup>F-FDG 对印戒细胞癌诊断存在一定的局限性。对于多原发肿瘤,手术治疗具有积极的临床意义,会影响患者生存期。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对了解肿瘤的准确分期,区分转移,尤其少见部位及罕见转移部位分布情况,及时发现并诊断多原发肿瘤具有重要价值,为临床制定最优的治疗方案提供了可靠依据。

**【0583】<sup>18</sup>F-FDGPET/CT 引导 Cronkhite-Canada 综合征患者结肠早癌切除一例** 司宇坤(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患者男,58岁,因间断腹泻伴纳差、指甲脱落、局部皮肤色素沉着2个月余就诊。查体:双手手背、面部、耳背、足背可见黑色、棕色色素沉着。右手小拇指指甲脱落,双手指甲干燥、发黄、松动。头发稀疏。血生化:白蛋白26.8g/L。查胃镜:全胃黏膜充血水肿,黏液湖浑浊,蠕动差,延展性稍差。十二指肠球部黏膜充血水肿,降段散在息肉样隆起,水平部黏膜充血。查肠镜:回肠末段及全结肠可见数百枚大小不等、形状不一多发有蒂及无蒂息肉样隆起,头端充血发红,大者约2cm位于乙状结肠。病理诊断:胃窦黏膜组织呈萎缩性改变、部分腺体囊性扩张、扭曲变形,固有层高度水肿。横结肠黏膜组织呈慢性炎症,部分腺体囊性扩张,固有层水肿,多量嗜酸性粒细胞浸润。综上,结合临床资料及内镜所见,符合Cronkhite-Canada综合征(CCS)改变。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胃、十二指肠、空肠、回肠末段、结肠及直肠管壁弥漫增厚,FDG摄取弥漫增高;乙状结肠可见2个局灶性FDG摄取增高灶,局部见软组织密度影。后行结肠息肉结肠镜下黏膜切除术,结肠黏膜组织(1)呈高级别管状腺瘤(黏膜内癌),结肠黏膜组织;(2)部分呈低级别管状腺瘤,部分呈高级别管状腺瘤。**讨论** CCS是一种罕见的非遗传性疾病,临床表现包括广泛胃肠道息肉、脱发、甲营养不良、皮肤色素沉着和腹泻等,其病因、病理生理学和诊断标准尚未明确。CCS通常累及除食管外的消化道,是一种蛋白丢失性肠病,可导致严重营养不良,死亡率高。胃镜下可见胃多发无蒂息肉,胃窦部最常见,也可无息肉,表现为胃十二指肠炎症。结肠镜下可见结肠多发有或无蒂息肉,大小为2-40mm。无息肉的CCS患者可表现为以下内镜结果黏膜充血水肿、胃黏膜马赛克样改变、十二指肠皱壁异常以及小肠结节样改变。息肉的病理类型包括炎性息肉、增生性息肉、错构瘤性息肉和腺瘤性息肉。其他病理特征包括:黏膜水肿伴慢性炎症,以嗜酸性粒细胞为主的炎性细胞浸润,腺体改变(囊性扩张部分充满黏液、萎缩),固有层充血水肿和十二指肠绒毛萎缩。IgG4阳性浆细胞浸润也可出现。约10%-20%的CCS伴发胃肠道癌,其他伴发疾病包括骨折、前庭功能障碍、动静脉血栓、周围神经病、营养不良、电解质紊乱、低蛋白血症、慢性炎症性贫血、消化道出血、肠套叠、重度十二指肠脱垂和复发性胰腺炎等。CCS的诊断需结合临床、内镜和病理特征。首选经验性治疗是糖皮质激素。

**【0584】少见的腹膜间皮瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例** 张卉(复旦大学附属中山医院厦门医院核医学科) 李蓓蕾

通信作者 李蓓蕾,Email:beilei\_lee@163.com

**病例资料** 患者女,37岁。因“体检发现中下腹肿物1天”来本院就诊。2021年12月外院查血清肿瘤标志物癌胚抗原、甲胎蛋白均在正常范围内。2022年1月20日本院CT:左下腹占位,肠道来源间质瘤可能。为进一步明确病变性质及全身情况,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:左下腹见糖代谢异常增高的肿块,与毗邻小肠分界不清,密度均匀,大小约为70.8mm×55.7mm,最大SUV值约为30.0,平均CT值约为34.0HU;肝内见多发结节,早期相及注射后2.5小时显像糖代谢增高均不明显;考虑为左下腹小肠来源间质瘤可能。2022年1月27日行腹腔镜病损切除术,术后病理:考虑为恶性间皮瘤肉瘤样型,伴MDM2扩增,核分裂象约9个/HPF,免疫组化:WT-1(散在+),DES(散在+),CK(散在+),HBME-1(-),DOG-1(-),CD117(-)。**讨论** 恶性腹膜间皮瘤是腹膜的原发性肿瘤,在形态学上分为弥漫型和局限型,大多数MPM病例是弥漫型的,而局限型MPM病例则非常罕见,通常表现为单发的肿块。WHO将恶性间皮瘤分为3种组织学亚型,上皮样、肉瘤样和混合型,其中以上皮样最常见(约占75-90%)且预后最好,肉瘤样间皮瘤占比小于10%。且预后相对较差。既往研究多认为肉瘤样型和双相型间皮瘤腹水少见,上皮型腹膜间皮瘤常伴有较明显的腹水。局限型腹膜间皮瘤在CT图像中常表现为腹膜或腹、盆腔的囊性、囊实性或实性肿块,可见分叶及壁结节,囊壁及分隔薄厚不均匀,囊液密度相对较高,增强实性部分轻至中度强化,分隔内偶见强化血管影;一般无远处转移及腹水,CT是恶性腹膜间皮瘤的首选检查,但缺乏特异性,需要与其他疾病鉴别。该病例之前被误诊为小肠来源恶性间质瘤,胃肠道外恶性间质瘤常见于腹膜、肠系膜及腹膜后区,CT表现为较大的类圆形或分叶状软组织肿块,多呈囊实性,可见出血、囊变、坏死及钙化,增强后实性成分中度到明显不均匀强化,血行及腹膜种植转移多见。通常通过增强CT对供血血管的识别是鉴别两者的关键。由于此病例腹腔单发肿块与小肠分界不清,呈团块状放射性浓聚,肿块密度均匀且没有明显腹水,且局限型恶性腹膜间皮瘤较为罕见,在没有病理的情况下很难做出明确诊断。

**【0585】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断脾脏少见占位硬化性血管瘤样结节状转化 1 例** 苏华(北京肿瘤医院核医学科) 杨志

通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com

**病例资料** 患者男,29岁。因偶发腹胀,体检超声发现脾脏占位1周入院。查腹部超声示:脾脏内直径约4.5cm的占位性病变,血流丰富。查腹部增强CT示:脾脏内混杂低密度占位,边缘模糊,可见渐进性强化。血常规:无异常。血生化:无异常。肿瘤指标:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:脾脏下极类圆形稍低密度占位,大小约4.9cm×3.8cm,常规及

延时显像均伴放射性摄取,摄取水平略高于同层面肝实质,最大 SUV 分别为 2.8 及 3.1。余躯干部未见明显异常高代谢征象。考虑为良性或低度恶性病变。后行脾切除术,术后病理:硬化性血管瘤样结节状转化(SANT)。讨论 SANT 是一种罕见的脾脏良性非肿瘤性病变,于 2004 年首次报道,起源于脾脏红髓,具有特征性的结构,即"由多个血管瘤样结节组成,周围是致密的纤维组织,经常在中央合并形成瘢痕"。其发生机制尚未明确证实,其中"脾脏血流紊乱→红髓被动充血→炎症假说"被较多人认可,近期研究表明 SANT 与 IgG4 相关的硬化性疾病之间存在联系。SANT 临床以脾占位为主要表现,多为单发,>4 个罕见,发生于脾外罕见。SANT 症状及体征不典型,且并无有提示意义的实验室检查。由于病变生长较快,在定期随访中常进行性增大,经常被误诊为恶性病变。SANT 的明确诊断依赖病理学检查及免疫组化检测,且尚需与脾脏错构瘤、炎性假瘤、窦状细胞血管瘤及血管内皮瘤仔细鉴别。SANT 作为一种预后良好的脾脏增生性非肿瘤性病变,行脾切除术即可治愈。本例报道中的 SANT 患者术后随访多年,无复发,无转移。如果术前能够做出良性诊断的倾向,腹腔镜手术被认为是创伤更小、更有利于患者恢复的有效方法。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在本例患者诊断脾脏病变的良恶性方面具有重要价值,首先病变本身的代谢水平不高,提示病变可能为良性;其次患者其他部位未见异常高代谢,提示病变不具有恶性病变侵袭/转移的行为特征,术后病理和临床随访证实了上述结论。

**【0586】罕见的巨大卵巢性索-间质肿瘤和 Meigs 三联征:PET/CT 发现** 阮丹(复旦大学附属中山医院厦门医院) 李蓓蕾

通信作者 李蓓蕾 Email:beilei\_lee@163.com

**病例资料** 66 岁的老年女性因下腹部持续性胀痛 2 周就诊。入院查体时触及腹部至盆腔的一个巨大的质硬肿块。查血液的肿瘤标志物提示 CA125 异常升高至 250.2U/ml。该患者无任何恶性肿瘤的病史。腹盆部 CT、MRI 图像提示卵巢来源的恶性肿瘤可能。术前患者接受了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。PET/CT 的全身融合图像显示:巨大的囊实性肿块占据整个中下腹和盆腔,并明显推移、挤压邻近的肠管及膀胱。肿块呈分叶状,体积约为 144.5mm × 117.3mm × 229.4mm。肿块实性部分 FDG 摄取明显增高(SUV<sub>max</sub> = 3.7)。肿块周边的腹膜呈结节状增厚(SUV<sub>max</sub> = 1.3),盆腔的部分淋巴结稍增大(SUV<sub>max</sub> = 2.2)。另外,腹盆腔和右侧胸腔均有积液。随后,患者接受开腹手术切除了全子宫、双侧附件、部分大网膜和部分盆腔淋巴结。通过病理切片和免疫组化诊断该肿块为卵巢富细胞性纤维瘤(核分裂数为 1/10 HPF)。切除的腹膜结节均为纤维增生结节或纤维脂肪组织,盆腔的淋巴结均为反应增生的淋巴结。因此,最终诊断为卵巢富细胞纤维瘤伴 Meigs 综合征。术后该患者的胸水及腹盆腔积液均逐渐消失。讨论 卵巢纤维瘤是一种良性的性索间质瘤,由产生胶原蛋白的梭形纤维细胞构成,

好发于围绝经期和绝经后妇女。当卵巢纤维瘤表现为细胞丰富、密集,并且出现了核分裂象(核分裂<3/10HPF)而无细胞异型性时称为富细胞纤维瘤。卵巢纤维瘤的占卵巢肿瘤的 4%,其中仅 10%的纤维瘤为富细胞性。当卵巢良性肿瘤合并腹水、胸腔积液时称为 Meigs 综合征。Meigs 综合征仅发生于 1%~2%的卵巢纤维瘤患者,且当肿瘤体积越大出现胸腹水的概率越高,手术切除肿块后胸腹水才会随之消退。富细胞性纤维瘤常无症状或具有非特异性的临床体征,如腹痛、腹胀。由于常表现为盆腔的肿块并且伴有 CA125 升高和腹水,容易在常规检查如超声、CT 和 MRI 检查中被误认为是恶性肿瘤。早期肿瘤常常表现为均匀的实性肿块,在肿瘤的生长过程中可能出现钙化、黏液样或囊性变性。本例诊断的难点在于肿瘤标志物 CA125 的异常升高,PET/CT 上肿瘤实性成分出现了 FDG 摄取的增高。目前国内外关于卵巢纤维瘤的 PET/CT 研究很少。以往报到的孤立性纤维瘤的文献认为良性纤维瘤的 FDG 摄取与周围的正常组织无差异,而当 SUV<sub>max</sub>>2.5 时则提示具有恶性肿瘤成分。本例患者肿瘤实性成分的 SUV<sub>max</sub> 为 3.7,而肿瘤核分裂不活跃(1/10HPF),Ki-67 指数仅 1%,因此富细胞纤维瘤出现 FDG 摄取增高可能与恶性潜能无关。对卵巢富细胞纤维瘤 SUV 值增高的解释可能是因为纤维细胞的丰度增加,导致缺氧刺激了 HIF-1 $\alpha$  表达,导致下游的反应(如 GLUT1 和 VEGF 表达),在 PET/CT 上表现为 FDG 积累以及摄取增强。另外,囊性成分周围的实性部分可能会因为缺氧加重而观察到更高的 FDG 摄取和累积。总之,卵巢富细胞纤维瘤术前诊断较为困难。当围绝经期和绝经后妇女出现附件肿块伴有多浆膜腔积液时,除了考虑为卵巢恶性肿瘤,还应考虑卵巢纤维瘤伴发 Meigs 综合征。

**【0587】以腰疼伴尿路梗阻为主要表现的 PET/CT 一例** 钱洛丹(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患者女,52 岁,右侧腰疼 2 周就诊。既往于 2012 年经阴道子宫肌瘤切除术;2019 年痛经加重行全子宫双附件切除术,术后病理子宫多发肌瘤、子宫腺肌症,盆腔粘连严重并输尿管支架半年。实验室检查:CA125:2184U/ml,CA19-9:721U/ml。PET/CT 示:盆腔囊实性肿物并盆腔、腹膜后多发淋巴结、肺、胸膜及骨转移,转移淋巴结累及输尿管下段伴上游输尿管及肾盂扩张。结合病史,考虑子宫内膜异位症相关恶性肿瘤可能性大,穿刺病理证实为子宫内膜异位症相关透明细胞癌。讨论 子宫内膜异位症是指功能性子宫内膜组织在子宫以外的部位出现,生长、浸润、反复出血,继而引发疼痛、不孕,甚至形成结节或包块。好发于育龄期女性,发病率约为 5%-10%,可出现痛经、慢性盆腔痛并进行性加重、不孕等,当侵犯邻近器官、部位时可出现相应症状。临床分型:(1)卵巢型,最常见,只累及卵巢;腹膜型,累及器官或腹膜表面,不易被影像学发现,症状不明显;(2)深部浸润型(DIE),即腹膜下浸润深度超过 5mm 的子宫内膜

异位症,好发于直肠阴道隔和子宫骶韧带(69.2%)、阴道(14.5%)、消化道(9.9%)、泌尿道(6.4%)及其他腹膜外盆腔腔,常被误诊为相应部位的恶性肿瘤。子宫内膜异位症亦有恶变可能,但低于1%,其中卵巢占0.7%,卵巢外占0.2%,恶变征象包括疼痛节律发生改变,血清CA125明显升高(>200U/ml)等,影像学表现在其恶变诊断中有重要价值,如内部分隔增厚(>3mm)或<sup>18</sup>F-FDG PET/CT出现代谢增高软组织/远处转移灶。其常见恶变亚型为子宫内膜样癌和透明细胞癌,治疗方法多为手术和辅助化疗,中位生存时间42个月。其恶变后的鉴别诊断主要为发生于育龄期女性且有子宫平滑肌瘤相关病史的疾病,包括良性转移性平滑肌瘤和腹膜播散性平滑肌瘤病,前者几乎均有子宫手术史,以肺转移多见,亦可出现脊柱、淋巴结、颅底、肋骨、心脏、纵隔等转移,后者常发生于大网膜、子宫、卵巢、肠管等盆腹腔脏器及腹膜表面多发大小不等结节,酷似恶性肿瘤的腹膜种植和转移。PET/CT对于评估是子宫内膜异位症是否恶变及其全身多部位受累方面意义重大,并有助于单纯子宫内膜异位症的鉴别诊断。

#### 【0588】<sup>18</sup>F-FDGPET/CT 诊断纵隔原发恶性黑色素瘤一例 孙昱(同济大学附属东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**病例资料** 患者女,43岁,因间歇性胸闷1个月余就诊,胸部增强CT提示:前纵隔肿块,增强后不均匀强化,邻近上腔静脉受压。肿瘤标志物:无异常。血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT显像提示:前纵隔偏右侧巨大软组织密度肿块影,与邻近血管分界不清,大小约7.4cm×8.9cm,FDG代谢异常增高,SUV<sub>max</sub>26.7。后行前纵隔占位穿刺术,病理提示:恶性黑色素瘤,免疫组化结果Vim(+),SOX10(+),S100(+),MelanA(+),CD117灶(+),CD99(+),CD56(弱+),Syn(弱+),INI-1(+),BRG1(+),HMB45(-),CK(-),LCA(-),cam5.2(-),EBER(-),CD5(-),SALL-4(-),CgA(-),CD34(-),desmin(-),H3K27ME(-),NSE(-),Ki-67(+,80%)。**讨论** 恶性黑色素瘤是一种高度恶性肿瘤,起源于神经嵴细胞,最常见于皮肤,在我国,肢端皮肤黑色素瘤约占41.8%,如足底、手指末端等;其次为黏膜黑色素瘤,约占22.6%,常见于如直肠、肛门、外阴、眼等部位;原发灶不明黑色素瘤约占10%。而纵隔原发恶性黑色素瘤罕见。胸部CT检查没有特异性,常表现为纵隔内肿物,多位于前或者后纵隔。而因为肿瘤中黑色素成分具有顺磁性,使T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>弛豫时间缩短,MR显像常表现为T<sub>1</sub>WI高信号,T<sub>2</sub>WI低信号,具有较高特异性。CT及MR增强扫描均显示肿块明显强化,提示肿瘤血供丰富。恶性黑色素瘤一般高摄取<sup>18</sup>F-FDG,与其他肿瘤如淋巴瘤、胸腺肿瘤、恶性胚胎瘤、神经鞘瘤等不易鉴别。术后病理是诊断恶性黑色素瘤的"金标准"。诊断恶性黑色素瘤是纵隔原发,首先应需详细检查患者身体,尤其是皮肤、肛门、外阴、眼眶等部位有无病变,另外需影像学检查排除其他内脏黑色素瘤,如直肠、阴道等。纵隔恶性黑色素瘤恶性

程度高,预后差,易复发及转移,对化疗及放疗不敏感,手术完整切除是最佳治疗手段。

#### 【0589】肺恶性血管球瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

张卉(复旦大学附属中山医院厦门医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,31岁。因“干咳近1年,1个月前无明显诱因咳血”至外院就诊,外院CT示:右肺上叶斑片状高密度影,相应右肺上叶支气管阻塞。为进一步诊治,来本院呼吸科就诊。2021-7-25本院支气管镜检查:右上叶支气管管腔开口可见新生物病突出管腔,病理:(右肺上叶开口新生物)黏膜下见实性细胞巢,结合免疫组化结果,符合神经内分泌瘤,考虑不典型类癌(G2)。实验室检查:血清肿瘤标志物癌胚抗原、甲胎蛋白、糖类抗原19-9、神经元特异性烯醇化酶、细胞角蛋白19片段和鳞状上皮细胞癌抗原均在正常范围内。为进一步明确病变性质及全身情况,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:右肺上叶肺门旁可见55.1mm×50.4mm糖代谢异常增高的肿块,SUV<sub>max</sub>约为6.6,与毗邻叶间胸膜分界不清;右侧肺门见淋巴结,与右肺上叶肿块分界不清,伴糖代谢异常增高,较大者大小约为20.0mm×17.0mm,SUV<sub>max</sub>约为5.7;考虑为右肺上叶MT侵犯毗邻叶间胸膜伴右肺门淋巴结转移。后于2021-8-4本院行右肺上叶切除伴纵隔淋巴结清扫术,术后病理:上皮样及圆形细胞瘤,伴肿瘤性坏死,核分裂象约20个/50HPF,肿瘤组织侵犯支气管壁全层及肺实质,结合免疫组化结果,为恶性血管球瘤。检出支气管旁淋巴结3枚,其中1枚见肿瘤转移。免疫组化:SMA(+),VIM(+),SYN(+),DES(少量+),CD56(部分+),Ki-67(密集区约60%+),CD34(血管稍丰富),CD99(+),Caldesmon(少数+),P53(90%+),Calponin(少数弱+),HMB45、CgA、S100、TTF-1、P63、CD45(-)。**讨论** 血管球瘤是一种源自动静脉吻合处血管球体的间叶性肿瘤,好发于四肢末端的甲床,皮肤以外部位如肺、气管、胃、心脏等器官较少见;好发于男性,多为良性病变,血管球瘤恶性变罕见。患者临床症状特异性不高,可有咳嗽、咳痰、咯血、气喘等非特异肺部症状,亦可无任何不适。WHO将血管球瘤分为良性血管球瘤、恶性潜能未定性血管球瘤、恶性血管球瘤。恶性血管球瘤的组织学诊断标准:(1)肿瘤直径须>2.0cm,且肿物位于筋膜下或内脏部位;(2)存在不典型核分裂象或显著的核分裂活性;(3)细胞核级别较高,有中-重度异型性,核分裂象>5/50HPF。本病例符合恶性血管球瘤病理诊断标准。血管球瘤的诊断主要依据组织病理学和辅以免疫组织化学。MR及CT等影像学检查有助于观察病变与周围组织结构关系。肺血管球瘤CT常表现为界限清楚的实性肿块,难以发现内部钙化或空洞形成,增强肺部CT表现为不均匀的周围强化,缺乏中心强化,肺内血管球瘤MRI信号同其他部位血管球瘤相仿,T<sub>1</sub>WI呈等或低信号,T<sub>2</sub>WI呈高信号,脂肪抑制T<sub>2</sub>WI呈明显

高信号,增强后明显均匀强化。PET上关于血管球瘤的报道较为少见,一般认为FDG摄取程度与血管球瘤恶性程度有关,结合CT表现及淋巴结转移情况来判断,但这种肿瘤较罕见,影像学表现均缺乏特异性,难以与发生于肺的其他良恶性肺结节(肺原发恶性肿瘤、类癌、肺硬化性血管瘤等)鉴别,因此该例初诊为肺恶性肿瘤伴淋巴结转移,确诊仍需依靠病理学。

**【0590】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断右肺巨细胞癌一例** 梁晓辉(中国人民解放军总医院第一医学中心核医学科) 王观筠 孟晓琳 徐白莹

通信作者 徐白莹,Email:xbx301@163.com

**病例资料** 患者男,12岁。因右侧胸壁肿物伴胸背部疼痛半月余就诊。肺部CT检查示:右第三前肋及腋侧肋骨溶骨性骨质破坏及软组织块。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧胸壁巨大高代谢肿物,右3肋骨骨质破坏。后行超声引导下右侧胸壁实性占位穿刺活检术。**讨论** 肺巨细胞癌(GCC)是一种含有明显巨大细胞核或多核巨细胞丰富的少见肺原发性高度恶性肿瘤。肺GCC临床上较罕见,占有原发肺癌的2%~3%,跟吸烟关系密切,多发病于中老年男性。本病例较特殊,患者为儿童。肺GCC症状和体征无特异性。临床表现与其他周围型肺部肿瘤类似。肺GCC影像表现与其他肺原发性肉瘤无特异性,肺部病灶多发生于肺支气管远端或周围,体积大,形态不规则,边缘不光滑,可有空洞。肺GCC的确诊依据依靠病理学检查。GCC诊断要求巨细胞占肿瘤细胞的10%以上,这种界定有助于区别于其他含巨细胞的肺癌。GCC主要病理特征为癌细胞呈弥漫分布,间质很少,瘤细胞大小不一,多以特征性体积巨大的巨细胞为主。

**【0591】FDG PET/CT 发现幼儿罕见巨大盆腔占位一例** 韩玉萍(兰州大学第二医院核医学科) 黄乐乐 田小雪 马晚俊 柳江燕

通信作者 柳江燕,Email:ery\_liujy@lzu.edu.cn

**病例资料** 患儿男,2岁,因“发现大便带血1个月余”入院。于入院前1个月余无意中发现患儿大便带血丝,形态及次数正常,伴腹胀,无恶心、呕吐、发热,小便颜色正常,就诊于当地诊所,给予口服药物(具体不详)对症治疗后,病情未见明显好转,后就诊于本院,门诊以“腹盆腔肿瘤”收住。患儿自发病以来精神一般,饮食欠佳,体质量呈正常生理性增长。既往无特殊病史。体格检查:体质量14kg;下腹局部隆起,腹式呼吸存在,腹壁软,全腹无明显压痛、反跳痛及肌紧张;下腹部可触及一大约6cm×7cm质硬包块,无触痛,无明显活动度,边界较清,与周围组织无粘连,叩诊呈鼓音;其余查体未见明显异常。实验室检查:血常规:C反应蛋白84.02(0-10)ng/ml;其余未见明显异常。肿瘤标志物:CA125 42.10(0-35)U/ml;NSE 19.10(0-15.2)ng/ml;胃泌素释放肽前体 89.9(28.3-74.4)ng/ml。影像学检查:超声提示

盆腔内膀胱右侧一大约6.5×4.9cm的低回声,边界清,形态尚规则,内回声均匀,CDFI:其内及周边均可探及血流信号,并于其周围探及数个淋巴结回声,形态规则,边界清,较大者大约1.1×0.6cm。腹腔内可探及多处游离液性暗区,内透声好,较深处约1.9cm。盆腔增强CT:可见团块状软组织密度影,大小约55mm×66mm×51mm,密度欠均匀,增强扫描见明显不均匀强化,平扫及双期增强CT值约42Hu、59Hu、104Hu,周围及腹膜后见多发肿大的淋巴结,腹腔见液性密度影。膀胱受压,壁薄均匀,其内未见异常密度影。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:可见盆腔内巨大软组织肿块,糖代谢明显增高,SUV<sub>max</sub>:14.3,周围肠管及膀胱受压推挤,邻近乙状结肠壁弥漫稍厚,与盆腔肿物分界不清。盆腔内肿块与乙状结肠分界不清晰,乙状结肠管壁弥漫稍增厚,代谢未见明显异常;另肿块周围及左侧盆壁旁见多个增大淋巴结,代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub>:2.7。术后病理考虑上皮样血管内皮瘤。免疫组化染色:瘤细胞示CD31(+),CD34(-),ERG灶(+),Flt-1(部分+),CKp(散在+),CK8/18(散在+),EMA(-),TFE3(-),S-100(-),Desmin(散在+),CD117(-),Dog-1(-),Vimentin灶(+),Ki-67(15%+)。**讨论** 上皮样血管内皮瘤是一种罕见的血管源性肿瘤,其发病率不足百万分之一,占有所有血管肿瘤的不到1%。可发生于全身各组织和器官,多见于四肢远端皮下软组织,也可发生在肝(21%)、肺(12%)、骨(14%)及小肠等实质脏器。多发生于成人,中位发病年龄36岁,男女比例约为1:4,儿童中较罕见。20%-30%的患者会进展为转移性疾病,5年总生存率超过70%。目前病因尚不明确,临床表现缺乏特异性。上皮样血管内皮瘤发病部位不同,影像学表现也各异。FDG PET/CT对EHE的诊断价值为:根据发生部位不同,病灶呈现不同的FDG摄取程度,肝及肺上EHE大多数表现为轻至中度FDG摄取,其他部位EHE在PET/CT中多为个案报道,FDG摄取差异较大;鉴于大多数EHE为多个病变和多脏器受累,PET/CT可帮助明确全身转移情况、以及指导活检等。本病需与一些幼儿常见肿瘤进行鉴别,如神经母细胞瘤、淋巴瘤、骨外尤文肉瘤等。

**【0592】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 诊断肝肺综合征一例** 段纯禹(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 赵长久

通信作者 赵长久,Email:13904606820@163.com

**病例资料** 患者女,75岁。因呼吸困难2年,加重2个月就诊。自身免疫性肝炎5年,前胸可见散在蜘蛛痣,双肺听诊呼吸音增强,双下肺听诊可闻及湿啰音。肝脾肋下未触及,肝掌,双手及双足可见杵状指。血气分析:pH:7.439 PCO<sub>2</sub>:26.9mmHg PO<sub>2</sub>:52.7mmHg SO<sub>2</sub>:87%。肺部CT示:双肺间质性改变。腹部超声示:肝弥漫性病变伴肝内不均质回声区,脾大。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT/CT示:双肺血流灌注未见明显异常。甲状腺、心脏、脾脏、双肾及胰腺见放射性异常分布。结合病史,考虑肝肺综合征(HPS)。**讨论** HPS是终末期肝病的常见肺部并发症,其特征是肺内血管扩张引起的动脉氧合受损。一氧化氮过量产生和血管生成可能是复杂发

病机制的标志,导致肺内分流和通气-灌注不匹配。HPS 诊断标准包括慢性肝病、肺血管扩张和气体交换异常三联征,但没有其他原因导致肺功能受损。肺内扩张的存在可以通过多种方法进行评估,对比增强超声心动图是检测肺内血管扩张所需的金标准方法。肝移植是唯一确定的成功治疗方法,在 6-12 个月内改善动脉低氧血症。虽然 HPS 通常是无症状的,但 HPS 具有很高的移植前死亡率风险,与肝病的严重程度无关。肺内毛细血管扩张构成 HPS 的主要解剖学紊乱,扩张血管的直径可能从 15~100 $\mu\text{m}$  不等,通常范围在 8~15 $\mu\text{m}$  之间,在某些情况下可达到 500 $\mu\text{m}$ 。在这种情况下,由于肺内血管扩张的存在, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 能够到达肺外部位。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 的主要优势在于其能够量化肺内血管扩张并确定其在器质性呼吸道合并症患者低氧血症中的作用。它还具有预后作用,当脑摄取 $\geq 20\%$ 和/或低氧血症 $\leq 55\text{ mmHg}$ 与更高的移植后死亡率相关。研究显示, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 在 HPS 中灵敏度为 20%-80%,这中较大的差异似乎与 HPS 的严重程度相关,在严重和非常严重的病例中表现出高灵敏度,而在轻度和中度病例中表现出较低的灵敏度。

#### 【0593】肠系膜恶性肿瘤 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像一例

许颖(安徽省阜阳市人民医院核医学科) 蔡二锋 关永珍 李广利 张申 闫永亮 黄成奇

通信作者 黄成奇,Email:1014421521@qq.com

**病例资料** 患者男,69 岁,一年前体检发现腹部包块,无其他临床表现。体格检查:腹平软,右侧腹部可触及大小约 6.0 cm $\times$ 6.0 cm 的占位,全腹部压痛阴性。腹部 MR 提示:盆腔占位,考虑间叶源性肿瘤。查血肿瘤标志物:CA152 84.82(0~35)U/ml。手术探查:盆腔见一大小 15 cm $\times$ 10 cm 质硬肿瘤,发自肠系膜,未侵犯周围肠管,腹腔内肠系膜、大网膜、肠壁、膀胱壁以及腹膜广泛粟粒性结节,肿瘤多处转移。行“盆腔肿瘤切除术+肠粘连松解术+腹腔引流术”,术后病理:肿物一个,大小 15 cm $\times$ 15 cm $\times$ 8 cm,包膜较完整,切面暗红、质实,伴出血和坏死,表面附大网膜组织一块,大小 11 cm $\times$ 9 cm $\times$ 1 cm,内见 2 个结节,长径 1.4 cm、2 cm,切面灰红、质实。“盆腔肿瘤”肿瘤性病变,主要由上皮样细胞或梭形细胞构成,细胞胞质红染或呈空泡状,核分裂象易见,伴出血、坏死,大网膜组织内见肿瘤组织,间叶源性恶性肿瘤,倾向高度恶性间质瘤。术后 1 年因再发腹部占位入院,查血肿瘤标志物:CA199:55.77(0.00~34.00)U/ml,CA50:49.65(0.00~25.00)U/ml,AFP、CEA(-)。为了解病变累及范围行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查。PET/CT 示:右侧腹腔巨大软组织肿块,余腹、盆腔多发软组织结节及肿块,肝脏多发稍低密度灶,右侧胸壁及右侧胸腔软组织肿块,FDG 代谢异常增高,考虑右侧腹腔恶性肿瘤术后复发伴肝脏多发转移、腹盆腔、右侧胸壁及右侧胸腔软组织多发转移(部分病灶合并瘤卒中)。**讨论** 胃肠道间质瘤(GIST)是起源于 Cajal 间质细胞(ICC)的一种间叶源性肿瘤,多在食管到肛门内的整个胃肠道间发生,以胃部和小肠部多见,但在腹膜部偶见,其生物

学行为具有多样性及潜在的恶性潜能。临床根据患者病灶情况有丝分裂率对其进行分级,危险程度越高出现复发转移的机率越大,预后也越差。临床中检查 GIST 的常用方法为 CT 增强扫描和 MRI 检查,通过所得图像可为临床提供患者肿瘤的内部情况与生长方式,并可反映肿瘤与周围组织结构,探查患者是否出现远处转移等,但在肿瘤恶性危险度分级方面及评估效果仍无法满足临床。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 集合解剖结构、功能代谢显像的优势,在临床中应用于多种肿瘤疾病诊断。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 通过代谢指标对 GIST 恶性危险度进行评估,发现危险度分级高的患者其摄取 $^{18}\text{F}$ -FDG 的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  比中低危险度 GIST 患者高。另外 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT  $\text{SUV}_{\text{max}}$  与肿瘤大小、危险程度分级、Ki-67 指数等之间为正相关,其对 GIST 危险程度预测特异性高达 94.7%。可通过 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查获取  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、TLG 及 MTV 代谢指标可能为 GIST 恶性程度预测提供参考。

#### 【0594】低级别胎儿型肺腺癌 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像 1 例

刘红红(解放军总医院第一医学中心核医学科)

王瑞民

通信作者 王瑞民,Email:wrm@yeah.net

**病例资料** 患者女,36 岁。因体检发现左肺上叶占位就诊。查胸部 CT 示:左肺上叶占位。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:左肺上叶软组织密度肿块,大小 41 mm $\times$ 29mm,分叶状,伴 FDG 代谢增高, $\text{SUV}_{\text{max}}$ :8.6。后行胸腔镜下左肺上叶切除术,术后病理显示低级别胎儿型肺腺癌(FLAC)。**讨论** 胎儿型肺腺癌 1982 年由 Kradin 首先报道,属于极其罕见的肺恶性肿瘤,仅占肺部原发肿瘤的 0.1%~0.5%。2011 年国际多学科肺腺癌新分类将 FLAC 归为浸润性腺癌的变异型,并将其分为低级别(L-FLAC)和高级别(H-FLAC)两类。L-FLAC 在 FLAC 病例中占大多数,常见于吸烟的青中年女性,病理镜下常有核下空泡、桑葚体等特征性改变,90%以上 L-FLAC 伴神经内分泌分化(表达 Syn、CgA)。免疫组化染色常可检测到细胞核和细胞质内  $\beta$ -catenin 异常表达。L-FLAC 属低度恶性肿瘤,很少出现远处转移,确诊时多为 I 期,首选手术切除,预后良好。H-FLAC 多见于有重度吸烟史的中老年男性患者,表现为周围型肺部实性占位。病理特点为细胞核异型性更加明显,常缺少桑葚体,可转化成普通腺癌形态并出现坏死。H-FLAC 恶性程度较 L-FLAC 高,确诊时常已出现区域淋巴结或远处转移。采用手术、化疗、放疗相结合的综合治疗,其远期疗效亦较好。

#### 【0595】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断风湿性多肌痛合并巨细胞动脉炎一例

杨旭(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患者女,73 岁。因四肢乏力疼痛 4 个月,间断发热 2 个月就诊。患者 4 个月前开始出现双侧肩部及后

肩胛部酸痛,伴双上肢抬举费力,梳头困难,无红肿、皮疹、无发热,口服消炎止痛药后好转。2个月前出现双侧大腿酸痛,蹲起困难,爬楼费力,无肢体麻木,无皮疹。同时间断出现低热,37.5℃左右。实验室指标:血常规白细胞计数 $6.17 \times 10^9/L$ ,血红蛋白 108g/L,血小板计数 $328 \times 10^9/L$ 。甲状腺功能大致正常。肿瘤标志物正常。C反应蛋白 28.4mg/L,红细胞沉降率 74mm/h。血清抗核抗体谱、抗 ENA 抗体谱及抗中性粒细胞胞质抗体(ANCA)谱均为阴性。抗链 O 为 104U/ml,类风湿因子为 8.4kU/L,人白蛋白抗原 B27 阴性,肌酸激酶 83U/L。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 示:双侧肩关节、胸锁关节、双侧髌关节周围及坐骨结节局部肌腱 FDG 代谢增高;颈部、腰部棘间韧带及椎小关节多发 FDG 代谢增高。双侧椎动脉、颞动脉、颈总动脉、锁骨下动脉、肱动脉、腹主动脉、髂动脉及双侧下肢动脉不均匀 FDG 代谢增高。考虑风湿性多肌痛(PMR)合并巨细胞动脉炎(GCA)。给予倍他米松肌肉注射,醋酸泼尼松、雷公藤多苷、甲氨蝶呤口服治疗 2 周后患者四肢疼痛症状明显好转,体温正常。讨论 PMR 常见于 50 岁以上的老年人,临床常表现为双侧上肢疼痛。GCA 是大血管炎的一种,头痛是其特征性表现。两者都会出现发热、乏力、体质量减轻的全身症状,诊断需要结合临床表现,实验室检查及影像表现。PMR 在 $^{18}F$ -FDG PET/CT 表现出特征性的异常代谢分布,为肩关节、髌关节周围、转子部及棘突间滑囊、坐骨结节邻近肌腱的 FDG 代谢增高。一项纳入 99 例疑诊 PMR 患者的前瞻性研究显示, $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断 PMR 的灵敏度和特异性分别可达 85.1%和 87.5%。有报道称,若 $^{18}F$ -FDG PET/CT 存在双侧坐骨结节邻近肌腱的 FDG 代谢增高,同时伴有肩关节或棘突间软组织 FDG 代谢增高,其诊断 PMR 的灵敏度和特异性分别可达到 90.9%和 92.4%。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 除可显示主动脉、锁骨下动脉、颈动脉、髂动脉和股动脉的大血管炎外,还可显示颞动脉、枕动脉、上颌动脉和椎动脉的动脉炎。这些头颈部的动脉炎是 GCA 典型表现。在一项纳入 64 例疑诊 GCA 的前瞻性研究中, $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断 GCA 的灵敏度和特异性分别为 71%和 91%。PMR 与 GCA 密切相关,16%-21%的 PMR 患者的颞动脉活检存在 GCA 的特征。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 可显示全身的炎性高代谢病变,及早诊断疾病,及时进行糖皮质激素的治疗,可避免视觉受损等严重的并发症。但目前应用 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断 PMR 合并 GCA 的报道较少。

**【0596】心脏副神经节瘤多模态显像一例** 黄文鹏(北京大学第一医院核医学科) 康磊

通信作者 康磊,Email:kanglei@bjmu.edu.cn

**病例资料** 患者女,67岁,1个月前出现阵发性心悸症状,心率为 110 次/分,儿茶酚胺及代谢产物甲氧基肾上腺素类水平增高。患者既往有 5 年高血压病史,最高血压 160/100mmHg。CT:心房内软组织肿块,增强后呈不均匀明显强化,由左回旋支动脉发出分支进行供血。心脏 MRI:T<sub>1</sub>WI 上呈不均匀等信号,脂肪抑制序列上呈不均匀稍高信号,DWI

上弥漫受限呈高信号,ADC 图像上呈不均匀高信号,静脉注入造影剂后病变区域首过灌注和延迟强化均呈不均匀高信号。但患者右肺内发现异常信号,无法排除转移病灶的可能性,于是行 PET/CT 排除患者的转移性病灶:右心房内见软组织肿块放射性分布浓聚,SUV<sub>max</sub>约 15.2,与心包分界不清。右肺上叶胸膜下见混杂密度结节影放射性分布较浓聚,SUV<sub>max</sub>约 5.8,周围见多发高密度结节影部分放射性分布稍浓聚,SUV<sub>max</sub>约 1.7,考虑炎性病灶。双侧颈部肌间、双侧颈后三角区、纵隔、心包内、胸骨及脊柱两旁、肋旁、肾周及腹膜后脂肪间隙放射性分布浓聚,SUV<sub>max</sub>约 34.4,考虑棕色脂肪病理性摄取。结合临床症状,考虑为副神经节瘤。患者进行手术切除,术后病理证实为心脏副神经节瘤(PGL)。讨论 心脏 PGL 占心脏肿瘤的 1%~3%,通常良性,有 35%~50%的心脏 PGL 分泌儿茶酚胺,引起高血压、多汗、心悸、头痛等症状,大多可通过手术进行完全切除得到治愈。心脏 PGL 由副神经节细胞巢及周围的支持细胞构成,为富血供肿瘤,常累及冠状动脉作为肿瘤的滋养血管。本例左回旋支为供血动脉。超声心动图是最常见的初步检查,多表现为低回声肿块,提示患者存在心脏肿瘤。CT 通常表现为圆形或卵圆形,肿瘤体积较大时可出现囊变、坏死,合并出血者可形成液-液平面。在描述肿瘤的范围及其与周围结构的关系方面,MRI 比超声心动图或 CT 扫描更好。CMR 表现为 T<sub>1</sub>WI 以等或低信号,但灶内伴有出血时 T<sub>1</sub>WI 信号将增高,T<sub>2</sub>WI 图像上的高信号是 PGL 的典型表现,反相位信号不减低,增强扫描显示心脏 PGL 明显强化,早期可见广泛的血流灌注。但对于转移灶病变,功能显像通常具有更高的灵敏度,尤其是骨转移和小的软组织病变的发生率很高,而这些病变可能难以在 CT 或 MRI 上被观察到。PET/CT 是检测转移性 PGL 的首选显像方式,灵敏度为 74%-100%。如核素标记的间碘苄胍(MIBG)为肾上腺素类似物,能被嗜铬细胞儿茶酚胺囊泡摄取,特别适用于定位肾上腺外病灶、肾上腺内复发和恶性嗜铬细胞瘤,同时进行形态解剖和功能定位,对扫描骨转移和肺转移更好。有文献显示,<sup>123</sup>I-MIBG 对非转移性和转移 PGL 的灵敏度分别为 96%和 79%。 $^{18}F$ -FDG 是葡萄糖代谢的替代标志物,对 PGL 患者转移瘤检出率高。本例右心房内软组织肿块葡萄糖代谢为高摄取,结合棕色脂肪病理性摄取和临床症状考虑为 PGL,符合病理诊断,CMR 结合多方位的不同图像采集序列和 PET/CT 检查结合 CMR,对心脏 PGL 的术前无创性诊断、定位以及分期提供了有力的帮助,有助于降低术中及术后并发症,改善患者预后。并且 PET/CT 检查功能性和解剖性影像的结合可排除患者的转移性病灶。

**【0597】颅内梅毒性树胶肿<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的显像对比** 饶梓娟(西南医科大学附属医院核医学科) 张春银

通信作者 张春银,Email:zhangchunyin345@sina.com

**病例资料** 患者男,46岁,HIV 阳性。因头痛、言语不清、发烧、恶心伴呕吐 2 个月就诊。神经系统查体:右侧鼻唇

沟较浅,舌头向右伸出。头部 MRI:T<sub>1</sub>WI 图像显示左侧基底节、右侧颞枕交界处、右侧枕叶多发不规则低信号病变;T<sub>2</sub>WI 图像在相应病灶中显示不均匀的高信号,怀疑脑转移。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧基底节和右侧枕颞叶多发实性囊性病变,部分病灶 FDG 代谢轻度增高。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT:左侧基底节和右侧颞枕交界处病灶显像剂摄取明显增加。实验室检查显示:白细胞数量增加,梅毒特异性抗体检测呈阳性;梅毒螺旋体颗粒凝集试验(TTPA)滴度:1:160;脑脊液生化:Pro 1.32g/L,白细胞:24×10<sup>6</sup>/L。患者接受大剂量青霉素 G 静脉注射治疗后神经系统症状逐渐好转,TTPA 滴度下降。患者最终诊断为颅内梅毒胶质瘤。**讨论** 梅毒几乎可以影响人体的所有组织和器官。颅内梅毒性树胶肿是一种罕见的神经系统疾病,其临床表现及影像学表现不具有特异性,诊断具有挑战。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 是基于喹啉的 FAP 抑制剂,在检测许多类型的癌症中有一定的潜在价值。最近,其在一些非恶性疾病中的价值也逐渐显示出来,比如结核病、IgG4 相关性疾病等。梅毒性树胶肿中 FAP 表达增加可能与梅毒螺旋体引起的肉芽肿性炎症有关。鉴于 FAP 在正常脑组织中的低表达,<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 在帮助可视化梅毒性树胶肿方面明显优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。本例提示了<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 在梅毒诊断中的潜在价值。

**[0598]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示急性弓形虫病引起的脑弓形虫病和淋巴结病模拟淋巴瘤一例** 李雪(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者 黄占文, Email: huangzhanwen1573@163.com.

**病例资料** 患者女,61岁,因右下肢疲劳及头痛1个月入院。体格检查发现双侧颌部有无痛肿大的淋巴结。血常规:嗜酸性粒细胞计数为 $0.86 \times 10^3/\mu\text{L}$ ;血清人类免疫缺陷病毒抗体阴性。颅脑 MRI 增强扫描显示左侧顶叶及左侧半卵圆中心结节性强化病灶。在 T<sub>1</sub> 加权 MR 图像上,病灶由最内侧强化的偏心核和中间低信号带组成,但周围无强化。T<sub>2</sub> 加权和 FLAIR 图像显示中心区域高信号。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:颞下、双侧颈部、双侧腋窝、纵隔、双侧腹股沟弥散性淋巴结肿大伴 FDG 摄取异常,SUV<sub>max</sub> 约 7.8。左侧顶叶和左侧半卵圆中心 FDG 摄取异常,SUV<sub>max</sub> 约 14.2。延迟<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像显示,大脑病变和淋巴结的代谢活性逐渐增加,SUV<sub>max</sub> 分别为 20.9 和 11.3。考虑诊断是淋巴瘤并进行了淋巴结切除术。对左颌下淋巴结进行活检,病理组织学显示为弓形虫病的特征。在询问病人时,我们发现病人曾与宠物猫有过接触。为了证实这一点,患者进行了急性感染血清学测试。血清抗弓形虫 IgG、IgM 抗体阳性,符合急性弓形虫感染;因此,她开始接受抗弓形虫病治疗。**讨论** 弓形虫病是一种由细胞内弓形虫引起的人畜共患病,Jones 等报道称,与小猫接触是弓形虫感染的一个危险因素。弓形虫病和淋巴瘤通常有重叠的症状和体征。在脑 MRI 增强扫描中,“靶征”是脑型弓形虫病的一种特异性表达,但只有三分之

一的病例可见。因此,无论是在临床还是通过传统的横断面技术获得的图像上,都不总是能够区分弓形虫病和淋巴瘤。在这种情况下,<sup>18</sup>F-FDG PET 被认为非常有用。定量评估显示弓形虫病的 SUV 明显低于淋巴瘤,两种情况的摄取值几乎没有重叠。此外,延迟<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 被证明是鉴别感染或炎症与恶性肿瘤的可靠方法。研究表明,随着成像的延迟,恶性病变的代谢活性高于感染等良性疾病过程。然而,在我们的病例中,SUV 和受累的大脑和淋巴结的延迟成像都不能作为诊断病变为感染性(弓形虫病)或恶性(淋巴瘤)的有用标记。这种差异可能与弓形体病不同疾病阶段的放射学发现的差异和个体的免疫反应有关。因此,应仔细考虑<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结果,并重视组织病理学和实验室相关性结果。

**[0599]PET/CT-MR 异机多模态显像诊断胸膜孤立性纤维瘤 1 例** 巫勇(西安高尚医学影像诊断中心) 李小怀 李军飞 张金龙 王胜军

通信作者 巫勇, Email: petctmr@163.com

**病例资料** 患者男,54岁,体检发现右肺上叶尖段巨大占位性病变3天,无明显不适。既往体健。无手术史、外伤史及其他特殊病史。右肺尖段区域内见团块状软组织肿块,范围大小约 6.0cm×10.0cm×6.1cm,CT 平扫密度欠均匀,软组织平均 CT 值为 31Hu,边界清楚。三维立体肺表面重建,右肺上叶尖段肺组织呈受压、变形,病灶以宽基底与右上胸膜连,未见明显突破胸膜向上浸润改变,相邻肋骨、脊柱等骨质结构未见破坏;CT 增强扫描示:此病灶呈不均性轻度强化,动脉早期、动脉晚期及静脉期呈不均匀强化,CT 平均值分为 50Hu、70Hu、90Hu, MIP 图提示病灶内可见增粗的血管,相邻大血管无明显受压、受侵;MR 呈团块状不均匀稍长 T<sub>1</sub> 稍长及稍短 T<sub>2</sub> 信号,压脂像上呈不均匀稍高及高信号,边缘清晰,病灶内可见囊性坏死区;PET 示病灶内放射性呈轻度摄取增高,SUV 最大值约 2.1;延迟 2 小时后,放射摄取较前减低,SUV 最大值约 1.6。影像学诊断:右肺尖区域内软组织肿块,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢轻度增高,延迟扫描稍减低,结合 CT 增强及 MR 检查,考虑为良性病变,胸膜孤立性纤维瘤? 神经源性肿瘤? 建议穿刺活检。扫描范围内全身其他部位未见明显高代谢恶性肿瘤征象。依据 PET/CT-MR 多模态显像,通过了解了病变大小、范围及相邻组织及血管的关系,排除全身其他脏器恶性病变及转移灶可能,患者进行了手术治疗。肉眼所见:"右上纵隔"肿物,体积 9.5cm×7.0cm×6.5cm,表面包膜完整,切面灰白色,分叶状,实性、质韧。免疫组化结果 Ckpan(-),P63(-),Ki-76(10%),TdT(-),CD5(-),CD3(-),CD20(-),CD99(+),des(-),SMA(-),STAT(+),CD34(-),Bcl2(+),ERG(-)。病理诊断:"右上纵隔"片内结构结合免疫组化,符合孤立性纤维性肿瘤。**讨论** 孤立性纤维性肿瘤是一种少见的间叶组织来源的肿瘤,主要起源于树突状间充质细胞的梭形细胞肿瘤,由 Wagner 于 1870 年第一次提出,Klember 和 Rabin 在 1931 年第一次对其进行病理学描述。该肿瘤多见于胸膜(脏层胸

膜约占 80%,壁层胸膜约占 20%),其他亦可见于肺部、腹膜后间隙、盆腔、颈部软组织及中枢神经系统等部位,肿瘤好发于青壮年和老年人,男女发病率无明显差异。该类肿瘤患者临床表现与肿瘤的大小、发病部位及良恶性有密切关系,常在体检时或因其他疾病检查时偶然发现。综合文献胸膜孤立性纤维瘤影像学特点:①良性病灶均为单发,肿瘤边界清楚,轮廓光整,占位效应不明显,较大病灶对周围组织呈推移改变。恶性病灶边缘呈分叶状,部分为多发病灶,侵及相邻肌肉、骨骼等组织。②增强扫描病灶强化方式多样,有文献报道为由于肿瘤内的病理组成成分不同所致,但大部分均为中度或明显强化,强化主要与致密胶原纤维和细胞致密区、囊变或黏液样变情况有关。动态增强扫描对于肿物的定性具有明显的帮助,动脉期多呈轻度~重度强化,静脉期持续强化,呈典型的"地图样"强化,另外,部分体积较大肿瘤内可见增粗紊乱血管影,呈"蚯蚓钻土"征。③较小的良性病灶 CT、MRI 检查密度及信号均匀, $T_2WI$ 及 $T_2-FLAIR$ 序列以低信号为主,肿瘤内部可见条状高信号, $T_1WI$ 呈低信号,DWI 序列呈低信号。孤立性纤维性肿瘤在较大病灶及恶性病灶密度及信号不均匀,可见囊变坏死区。 $T_2WI$ 表现为等高或高低混杂信号,对肿瘤的诊断有较重要的意义,高信号反映肿瘤黏液样变区,略高信号反映肿瘤细胞密集区,低信号区反映致密胶原纤维。④通过 $^{18}F-FDG$  PET/CT  $SUV_{max}$ 来鉴别孤立性纤维瘤良恶性具有较大价值。孤立性纤维瘤国内外 PET/CT 显像资料很少,Yeom 等研究 PET 特征发现:恶性代谢率  $SUV_{max}$ (中位数:3.6,范围:2.5~4.9),比良性代谢率(中位数:2.0,范围:1.2~3.1)略高,差异有统计学意义。本例 PET/CT、CT 增强及 MRI 多参数、多序列、多功能异机多模态联合应用中,利用 CT 进行薄层扫描,三维立体重建技术给病灶进行定位,对肿瘤进行更加具体、直观、准确地显示,了解病灶来源,CT 增强扫描了解病灶血供、血管及强化方式;利用 PET 代谢信息对肿瘤良恶性及恶性程度进行评价,并且了解全身状况;利用 MRI 的多方位成像,同时 MRI 检查能显示肿瘤发生的黏液样变性、出血、坏死、囊变等信息,由此反映肿瘤的组织特征。利用计算机软件进行多模态异机融合,可以对肿瘤的定位、大小、性质、形态、代谢、影像学特点、毗邻关系等内容进行更加细致的观察,大大提高了胸膜外孤立性纤维性肿瘤的术前诊断准确性及评估。尽管本例为少见胸部肿瘤,但通过 PET/CT-MR 多模态显像及异机融合技术,把病灶的 CT 平扫、增强、MR 及 PET 的同层面解剖学信息和葡萄糖代谢信息的多模态、多功能影像特征完美展示,通过观察影像学细微特征,病变符合胸膜起源的良性孤立性纤维瘤的绝大部分影像学表现,逐步缩小了诊断范围,几乎可以实现病理学的诊断。该病例体现了 PET/CT-MR 多模态显像及异机融合技术的特有的诊断价值,对于疑难病例提供了综合影像解决办法,值得临床进一步推广。

**[0600] Glypican-3 (GPC3) 免疫靶向 $^{68}Ga$ -HS10861PET 显像精准诊断肝细胞肝癌 1 例** 孔艳艳 管一暉(复旦

大学附属华山医院 PET 中心)

通信作者 管一暉,Email:guanyihui@hotmail.com

**病例资料** 患者女,62 岁。患者体检发现肝脏占位,查 AFP:47.6 ng/ml,肝脏 MR 增强示肝脏弥漫性改变,考虑慢性肝病,肝 S8 占位(11mm×8mm),脾内多发病变。无慢性肝病病史。患者半年前因发现丙肝抗体阳性考虑诊断慢性丙型肝炎,予以丙通沙(索磷布韦帕他韦)联合利巴韦林抗病毒治疗 3 个月,后复查丙肝 RNA 阴性。否认腹胀腹痛、恶心呕吐、皮肤黄染等不适。 $^{68}Ga$ -HS10861 PET 检查提示肝右叶低密度影未见 GPC3 表达异常增高,建议结合临床;余全身(包括脑)PET 显像未见 GPC3 表达明显异常增高灶。患者全身麻醉下行腹腔镜下肝段切除术,腹腔镜下腹腔粘连松解术,术后病理:肝细胞癌。免疫组化结果 CD34(血管+),CK18(+),CK7(胆管+),HBsAg(-),HEP1(少量+),CK19(胆管+),GPC-3(-),VIM(-),HMB45(-),S100(-);特殊染色结果网染,MASSON(肿瘤区-,周围肝组织示假小叶形成)。**讨论** Glypican-3(GPC3)是一种硫酸乙酰肝素蛋白聚糖,由 580 个氨基酸组成的 65kD 蛋白质。这种蛋白质在健康胎儿的肝脏和肾脏中表达,但在成人中除了胎盘组织其他组织几乎不表达。相反,GPC3 在某些类型的肿瘤中过度表达,尤其是肝细胞癌(HCC)。尽管 GPC3 在 HCC 中的确切发病机制尚不明晰。血清 GPC3 水平和肿瘤细胞中 GPC3 免疫反应性的预后意义已在 HCC 患者中得到验证。除了作为生物标志物外,GPC3 作为一种新型治疗靶分子也引起了人们的关注,针对 GPC3 的临床试验正在进行中。GPC3 被确定为癌症免疫治疗的有希望的靶点。基于 GPC3 靶点的治疗策略目前集中在抗体药物,细胞治疗以及疫苗等方面。HCC 是一种致命的疾病,研究人员正在寻找创新策略来检测和治疗这种极其恶性的肿瘤。GPC3 是一种在 HCC 细胞表面特异性表达的独特分子,因此表达水平可以预测患者的预后。这些发现为该分子在 HCC 的诊断、临床管理和分子靶向治疗中的应用提供了理论依据。不同于既往 FDG、胆碱、乙酸、FAPI 等 PET 示踪剂,GPC3 靶向分子影像有望对 HCC 实现精准诊治一体化。

**[0601] PD-L1 免疫靶向 $^{68}Ga$ -WL12PET 显像肺癌免疫微环境一例** 孔艳艳(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一暉

通信作者 管一暉,Email:guanyihui@hotmail.com

**病例资料** 患者女,46 岁。患者因车祸外伤,于当地医院检查时行胸部 CT 时发现“左肺占位;双肺多发微结节及钙化灶;右肺散在肺大泡”;2022-1-20 曾受“前颅开放性伤口,颅骨骨折”清创、缝合处理。 $^{68}Ga$ -WL12PET 检查提示左肺上叶肿块影 PDL1 表达增高,主动脉弓旁、主肺动脉窗及左肺门淋巴结影部分伴 PDL1 表达轻度增高。患者全麻下行胸腔镜下左肺上叶切除术,术后病理:(左肺上叶)浸润性非黏液型腺癌(腺泡型 30%,实体型 70%)。肺癌多基因突变联合检测:ARMS-PCR 肿瘤细胞百分比:>30%,19-DEL;野生



型;L858R:突变型;T790M:野生型;G719A、G719C、G719S:野生型;S768I:野生型;L861Q:野生型;20-INS:野生型;G12D、G12S:野生型;G12A、G12V、G12R、G12C、G13C:野生型;ALK 基因融合:阴性;ROS1 基因融合 1:阴性;ROS1 基因融合 2:阴性;RET 基因融合:阴性;BRAF 基因突变:野生型;HER2 基因突变 1:野生型;HER2 基因突变 2:野生型;NRAS 基因突变:野生型;PIK3CA 基因突变:野生型;检测结果野生型。

**讨论** 在肿瘤微环境(TME)中,PD-L1 的表达受多种先天性免疫抵抗及适应性免疫抵抗机制的调控,PD-L1 检测已被批准用于多种肿瘤,并能预测预后。然而,PD-L1 免疫组织化学检测(IHC)的检测在如何更直接、更全面、动态实时提供信息方面受到了创新技术的挑战。目前还没有一种适合所有患者的生物标志物检测方法用于监控免疫疗法,基于<sup>68</sup>Ga-WL12 PET 非侵入性技术的无创定量检测方法,用于实时监测免疫治疗的效果,提高免疫治疗成功率,对重复测量肿瘤中的靶标大小非常有效,可预测对治疗的反应和无进展生存期,并有助于药物开发和评估。

**【0602】脑多发斑片状葡萄糖代谢增高灶伴周围神经病变影像学表现一例** 陈钊(北京大学第一医院核医学科) 邱永康 赵靖 杨琦 王荣福 康磊

通信作者 康磊,Email:kanglei@bjmu.edu.cn

**病例资料** 患者男,49岁,主因“下肢感觉异常2年余,加重1个月”入院。既往外院神经肌肉活检考虑炎症性神经损害,曾间断接受激素治疗,此次发现颅内病变。MRI示双侧脑实质多发异常信号,增强扫描呈不均匀轻度强化;MRS示Cho峰升高,NAA峰降低,Lac峰升高,Lip峰不高;腰丛MRI未见异常;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示躯干部未见明显异常,双侧脑实质多发葡萄糖代谢增高灶,密度未见明显异常,综上所述首先考虑脑炎性病变可能大。查脑脊液EBV-DNA(+),ANCA(-)。1个月后复查病灶稍增大。颅内病灶活检考虑弥漫性大B细胞淋巴瘤(DLBCL)。结合MRI及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT最终诊断:原发性中枢神经系统弥漫性大B细胞淋巴瘤,伴发免疫相关性周围神经病。

**讨论** 原发性中枢神经系统非霍奇金淋巴瘤(PCNSL)罕见,DLBCL是最常见的组织学类型,好发于大脑,其次是眼睛、脊髓、神经,在非HIV人群中罕见。MRI典型表现为T<sub>1</sub>WI等或轻度低信号、T<sub>2</sub>WI等或轻度高信号,可有明显瘤周水肿,强化明显。MRS表现为Lac、Lip峰增高,Cho/NAA升高。CT多为高密度,FDG摄取明显增高。文献中报道,非典型MRI表现的PCNSL患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT结果多为阴性。本例脑脊液EBV-DNA阳性,MRI示颅内病灶主要位于脑室周围,轻度强化,FDG摄取明显增高,且SUV<sub>max</sub>符合既往研究对典型PCNSL的报道,需要考虑脑淋巴瘤的可能性。但该患者无HIV病史,以周围神经症状起病,与该病的流行病学特点及典型症状不符;颅内病灶进展缓慢,影像学表现不典型,无占位效应,增强不明显,且MRS对脑肿瘤及炎症性疾病的诊断价值也有限。因此,该患者的诊断难以与炎症性疾病区分,需要鉴别:①血管炎;

因为该患者伴有周围神经病变,临床首先怀疑血管炎性周围神经病变合并中枢神经系统血管炎,但该患者ANCA阴性,MRI、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT均未见血管炎征象;②进行性多灶性脑白质病:好发于免疫缺陷患者,该患者有长期使用激素病史;但典型MRI表现多位于皮质下,脑室周围受累较少,且文献中报道该病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT表现为高代谢病灶和低代谢病灶同时存在;③CLIPPERS综合征:该病是一种以脑桥、中脑及小脑血管周围淋巴细胞浸润为主的中枢神经系统慢性炎症性疾病,临床及影像学特征与PSCNL相似,其是否为淋巴瘤的早期表现尚存在争议,确诊需依靠组织病理学结果。该患者颅内占位活检确诊DLBCL,但确诊PCNSL需要除外全身其他部位受累。有研究报道,EBV阳性的中枢神经系统淋巴瘤患者伴发颅外病变的概率增加,该患者增强MRI和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT未发现神经及其他部位受累。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在除外颅外病灶、确诊PCNSL方面发挥了重要作用,还能够协助鉴别诊断MRI表现不典型的颅内病灶是炎症性疾病还是肿瘤性疾病。

**【0603】小儿神经母细胞瘤罕见脑膜转移<sup>123</sup>I-MIBG SPECT/CT显像一例** 周子昂(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚 Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患儿女,2岁,诊断神经母细胞瘤(NB)半年余,此次为评估化疗效果于本科行<sup>123</sup>I-MIBG SPECT/CT显像。近期实验室检查:MYCN基因正常,神经元特异性烯醇化酶(NSE)、儿茶酚胺代谢产物VMA及HVA正常。微小骨髓残留阳性;静脉PCR法采集PHOX2B基因 $1.12 \times 10^4$ 。腹部超声示:无异常。头部增强磁共振示:左侧额、顶、颞叶局部脑沟内可见细线状强化。<sup>123</sup>I-MIBG平面显像示:左侧颅骨弥漫性显像剂摄取增高,脊柱多发椎体、骨盆及右侧股骨中段局灶性显像剂摄取增高,考虑NB多发骨转移,病灶仍存在肿瘤活性。为明确头颅病变具体情况行断层显像,发现左侧额、顶、颞叶及左侧岛叶脑回肿胀,密度增高,MIBG摄取弥漫性明显增高,考虑骨及脑膜转移。

**讨论** NB起源于交感神经系统,肾上腺区占50%,作为儿童最常见颅外实体恶性肿瘤,在诊断时就已出现远处转移。MIBG作为去甲肾上腺素类似物,能够被特异性地转运到肿瘤细胞内而不被清除滞留在细胞内,从而评估肿瘤是否存在活性。NB最常见的转移部位是骨/骨髓,脑膜转移罕见。临床上将脑膜转移分为硬脑膜型及软脑膜型2种,前者常见,机制可能是肿瘤细胞随血液进入颅骨,破坏颅骨内板在硬膜下沉积,软脑膜转移可能与脑脊液播散有关。目前有关硬脑膜转移的病例报道及影像学特征分析相关研究较少,特点主要表现为颅骨内板下梭形或新月形高密度肿块,但本例未见典型肿块形成,且颈胸段脊髓MIBG摄取不均匀增高,结合磁共振检查考虑软脑膜转移。值得注意的是,MIBG平面显像易被认为是颅骨转移,但断层显像进一步明确除了局部骨质受累外还有脑膜转移,这对为临床后续治疗方案的选择提供了指导。

### 【0604】罕见部位富于巨细胞型骨肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 陆邓露(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云, Email: dyee@163.com

**病例资料** 患者男, 25 岁。因双下肢乏力麻木 3 个月, 加重 10 余天就诊。专科查体: 腰椎体棘突无明显压痛轻叩击痛。无结核等传染病接触史; 无糖尿病病史; 无外伤史。实验室检查: 血常规正常, 铁蛋白、CEA、AFP、CA125、CA153、CA199、SCCA 均处于正常范围。碱性磷酸酶 19U/L(45-125 U/L)、钙 1.81mmol/L(2.11-2.52 mmol/L)。影像学检查: DR 脊柱全长片: T9 左侧份骨质密度减低; CT 示 T9 椎体及左侧附件区骨质破坏, 见不规则软组织密度肿块影, 大致范围约 3.7cm×2.5cm×3.2cm, 肿块向椎管内生长致其狭窄, 相应节段胸髓受压; 并累及左侧第 9 后肋、T9 棘突骨质破坏; MRI 示 T9 椎体及附件骨质破坏, 见不规则软组织肿块影, T<sub>1</sub>WI 低、T<sub>2</sub>WI 稍高, T<sub>2</sub>WI 抑脂高信号影, 范围约 5.3cm×3.4cm×3.5cm, 信号尚均匀, 边缘尚清, 增强呈明显强化, 肿块突入椎管, 相应椎管狭窄, 脊髓明显受压, 左侧第 9 及 10 后肋亦见骨质破坏; <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查: T9 椎体及左侧附件、棘突、左侧第 9 后肋局部骨质破坏伴软组织肿块, 累及髓腔压迫胸髓, 肿块边缘可见骨包壳, 边缘未见硬化边, PET 于相应部位放射性分布异常浓聚, SUV<sub>max</sub> 为 12.4。手术病理: (T9 肿瘤) 富于巨细胞的骨肉瘤。免疫组化: 梭形细胞 Ki-67(20%+), P53(野生型), P16(-), P63(散在+), SATB2(弥漫++), CD163(-), MDM2(-), CDK4(-), S100(+/-), SMA(散在弱+), Desmin(-), CD34(血管弥漫+), EMA(-), CKpan(-), Vimentin(++). **讨论** 富于巨细胞型骨肉瘤(GCRO)是指反应性破骨细胞样巨细胞数量异常增多, 以致掩盖了作为肿瘤本质的恶性细胞, 形成类似骨巨细胞瘤的组织学特征。含有巨细胞的骨肿瘤包括了一组性质差别较大的肿瘤, 诊断过程中还应注意鉴别含有巨细胞的瘤样病变。这类病变的形态学特点是存在大量破骨细胞或破骨细胞样巨细胞。含有巨细胞的骨肿瘤及瘤样常见病变有骨巨细胞瘤、动脉瘤样骨囊肿、朗格汉斯细胞组织细胞增生症、骨纤维、富于巨细胞的骨肉瘤、甲状旁腺功能亢进等。脊柱骨肉瘤仅占原发性骨肉瘤的 4%, GCRO 约占所有骨肉瘤的 3%, 因此原发脊柱的 GCRO 极为罕见。GCRO 的影像学表现类似骨巨细胞瘤, 可见膨胀性溶骨性骨质破坏, 皂泡状, 成骨性骨破坏少见, 骨皮质未见明显破坏, 易误诊。文献报道典型的 GCRO 好发于青年人的股骨干及胫骨干骺端, 主要影像表现为溶骨性骨质破坏, 骨破坏区边缘模糊, 通常不形成软组织肿块, 骨膜反应不明显。Sato 等认为长骨 GCRO 多表现为溶骨性骨破坏, 膨胀性改变, 骨皮质变薄、未见明显破坏。而有个案报道发生在上颌骨的 GCRO, 表现为膨胀性非均质肿块, 骨皮质广泛破坏, 病灶内见斑点状钙化, 误诊为软骨肉瘤。与长骨骨肉瘤不同, 脊柱骨肉瘤无典型层状或“葱皮样”骨膜反应和 Codman 三角。本病难以鉴别的原因在于病变表现为偏心性膨胀性骨质破坏伴软组织肿块形成, 无普通

型骨肉瘤的典型表现, 与骨巨细胞瘤的影像学表现极其相似, 且椎体不是骨肉瘤的好发部位, 脊柱原发富于巨细胞型骨肉瘤非常罕见。

### 【0605】甲状腺低分化癌术后双肺转移安罗替尼靶向治疗一例 吴梦雪(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**病例资料** 患者女, 50 岁。因“发现右侧颈前区包块 21 年”就诊, 行甲状腺超声提示: 甲状腺右叶异常回声, 倾向于 TI-RADS 4a 类。2017-04-18 在全麻下行“甲状腺全切术+右侧颈部中央区淋巴结清扫术”, 术中见右甲状腺数个包块融合, 大小约 4cm×3cm, 与食管、颈总动脉、颈内静脉、气管、喉返神经广泛粘连, 术后病理: 右甲状腺低分化癌(岛状亚型), 支气旁淋巴结 0/3。患者 TNM 分期为 T4bN0M0, 危险度分层为高危。2017-06-26 行第 1 次<sup>131</sup>I 治疗(150mci), 半年后疗效评估为生化反应不完全, sTg 4.37ng/ml, 遂于 2017-12-04 行第 2 次<sup>131</sup>I 治疗(150mci), 此后患者在 TSH 抑制状态下长期动态随访 Tg。2018-2020 年随访期间患者 Tg 水平逐年缓慢升高, 但 TgAb 水平一直在正常范围内, 甲状腺彩超也未见明显异常。2021-04-21 复查 Tg 为 160.10ng/ml, 较前明显增高, 甲状腺彩超仍未见明显异常, 但完善胸部 CT 见双肺多发大小不等结节, 较大者 2.0cm×1.4cm, 性质待定。结合 Tg 水平明显增高, 考虑患者甲状腺低分化癌术后病情进展, 出现了双肺转移, 由于低分化癌摄碘能力差, 且患者双肺转移为多发大结节病灶, 而不是弥漫微小结节, 极有可能已经发展为 RAIR-DTC, 再次<sup>131</sup>I 治疗对患者可能获益不大, 因此建议 3 个月内短期随访, 评估肺内结节的生长速度, 再行下一步治疗决策。但患者因个人原因 7 个月后才来复诊, 2021-11-22 复查 Tg 已经升高到 788.8ng/ml, 胸部 CT 也提示病情明显进展, 双肺结节较前次明显增大, 较大者 5.0cm×2.9cm。尽管患者没有明显的肺部症状, 但病情进展迅速, 且无法局部治疗, 因此建议患者启动靶向治疗。患者于 2021-11-25 开始安罗替尼 12mg 1/日靶向治疗, 服用 2 周停 1 周为一个疗程。靶向治疗 1 个半月后, 2022-01-05 患者复查 Tg 水平直线下降, 从治疗前的 788.8ng/ml 降低到 59.69ng/ml, 短期内安罗替尼降低 Tg 水平的效果明显, 随后 2022-03-30、2022-05-11 复查 Tg 分别为 65.68ng/ml、56.26ng/ml, 尽管没有进一步下降, 但也稳定在一定水平。靶向治疗 4 个月, 2022-03-30 患者复查胸部 CT 提示双肺结节较治疗前也有明显的缩小, 较大者 2.5cm×2.0cm, 纵隔淋巴结也明显缩小。**讨论** 患者服药早期有轻度的头痛、牙龈痛症状, 后期逐渐缓解, 治疗前肝功及血压正常, 治疗 4 个月出现了轻度肝功能异常(G1 级)及高血压(G2 级), 给予相应对症处理后基本耐受。患者后续的疗效还在随访中。2022 年 4 月安罗替尼成为首个获批进展性、局部晚期或转移性 RAIR-DTC 适应证的国产原研多靶点酪氨酸激酶抑制剂, 获批的关键 II 期临床研究数据显示安罗替尼显著降低局部晚期或转

移性 RAI-DTC 患者 79% 的疾病进展风险, 延长中位无进展生存期 (PFS) 至 40.54 个月, 并且在短期疗效方面也优势尽显——客观缓解率 (ORR) 高达 59.2%。安罗替尼作为国产原研药物大大提高了药物可及性, 为甲癌患者带来了福音。

#### 【0606】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像诊断 SEDT-PA 一例

朱莹婕(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德  
通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**病例资料** 患者女, 13 岁。因“双手指骨节增大 4 年, 双腕疼痛 8 个月”就诊, 外院查双手 X 线片提示: 双手近端掌指关节、指间关节增大, X 线双腕关节: 双侧股骨头稍变扁, 股骨头及髁臼见囊状低密度影, 髁臼缘骨质密度增高, 双侧腕关节间隙稍变窄; 实验室检查: 血常规、ASO、RF、ESR、ANA、ENA、肝肾功、血电解质、骨代谢、PTH、甲功、自身抗体、MCV、CCP、超敏 C 反应蛋白均正常。本院查 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像并结合断层融合显像示: 脊柱侧弯畸形, 颈胸腰段椎体普遍变扁, 椎体中后部上下缘突出, 中部椎间隙变窄, 边缘增宽, 呈横置花瓶/子弹头状改变, 显像剂分布未见明显异常; 双腕关节显像剂异常浓聚, 关节面毛糙, 关节间隙变窄, 双侧股骨头密度欠均匀。双侧髌髌关节面毛糙, 关节间隙见气体密度影, 左髌髌关节显像剂稍浓聚。检查结论脊柱、双腕关节、双髌髌关节骨质及代谢异常, 考虑迟发型脊柱骨骺发育不良伴进行性关节病(常染色体遗传病)可能, 幼年特发性脊柱关节炎、黏多糖病 IV 型待排, 必要时行基因检测进一步明确。**讨论** 晚发型脊柱骨骺发育不良伴进行性骨关节病 (SEDT-PA) 又称为儿童进行性假类风湿性关节炎 (AP-PRC) 或进行性假类风湿性骨发育不良 (PPD), 属于骨-软骨发育不良症中的一种, 临床上极为罕见。SEDT-PA 是一种常染色体隐性遗传性疾病, 典型临床症状为关节肿胀、关节僵硬、运动受限, 持续性关节软骨丢失, 目前研究本病与 CCN6 基因突变有关。SEDT-PA 典型影像特征为脊柱的表现: 颈胸腰椎体普遍变扁而前后径加大, 以胸、腰段改变明显, 椎体前部上下缘凹陷, 呈“倒置花瓶样改变”, 椎间隙变窄, 椎弓根前后径变短。随着疾病进展不同, 从手部关节, 逐渐累及髌髌关节、膝关节等, 相应关节影像表现为关节间隙变窄, 骨骺、干骺端粗大等非特异性表现。对于青少年, 骨显像时发现多处关节代谢增强, 再结合脊柱的典型表现, 应当想到此病的可能性, 进一步完善基因检测明确。此病例完善基因检测后发现 CCN6 基因突变。

**【0607】未分类肾细胞癌伴肉瘤样分化在 <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 上的表现** 刘亚(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者 黄占文, Email: huangzhanwen1573@163.com

**病例资料** 患者男, 60 岁, 因下背部左侧疼痛, 间歇性肿胀 1 个月, 体重减轻 4 公斤入院。腹部增强 CT 示左肾大肿块, 动脉期实质性成分明显强化, 侵犯左肾静脉, 腹膜后淋巴结肿大融合。随后, 患者被纳入本院机构审

查委员会批准的 <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 肿瘤临床试验 (AH-SWMU-2020-035)。**结果** 提示左肾实质有一个约 4.7cm×4.6cm×6.8cm 的软组织肿块, 边界模糊, 向肾孟凸出, 伴有强烈的 FAPI 摄取 (SUV<sub>max</sub>, 22.1)。在颈部、纵隔和腹部淋巴结也发现了异常的 FAPI 摄取。PET/CT 高度提示原发性肾恶性肿瘤伴多发淋巴结转移。患者在 CT 引导下对肾肿块进行细针穿刺活检。标本染色显示主要为肉瘤样结构并伴有坏死, 免疫组化分析 (J) CK, CK7, PAX8, P504s, Vim, MyoD1 阳性, 而 CAIX, P63, WT<sub>1</sub>, Desmin, Myogenin 阴性。最终诊断为未分类肾细胞癌伴肉瘤样分化。**讨论** 未分类肾细胞癌是一组临床发病率低、恶性程度高的肾细胞癌, 目前 WHO 的组织学标准难以对其进行分类。肉瘤样分化可发生于所有类型的肾细胞癌, 伴有肉瘤样分化的未分类肾细胞癌非常罕见, 提示疾病进展和预后不良, 既往仅有少数病例报道。与之前的报道相似, 本病例表现为肿瘤体积更大, 多发淋巴结转移, 预后差。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在肾肿瘤中的研究较少。高摄取 FAPI 的肾肿瘤包括脂质少的肾血管平滑肌脂肪瘤、脂质丰富的肾血管平滑肌脂肪瘤和嫌色性肾细胞癌。既往研究表明, <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在大多数肾细胞癌中呈低成纤维细胞活化蛋白表达。本病例表明, 伴有肉瘤样分化的 URCC 过表达 FAP, 应纳入伴有强烈 FAPI 摄取的肾肿瘤的鉴别诊断。

**【0608】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹膜弥漫性肌纤维母细胞瘤一例** 阳宇华(广西医科大学第一附属医院核医学科) 黄盛才

通信作者 黄盛才, Email: shcaihuang@126.com

**病例资料** 患者女, 67 岁。因弥漫性腹痛、发烧和寒战 1 个月来诊。体格检查显示弥漫性腹部压痛, 无反跳痛。血常规无异常, 超敏 C 反应蛋白 158.6 mg/L, 红细胞沉降速率 52 mm/h。腹部超声示腹腔积液和腹膜增厚。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示右上肺叶尖段病变和腹膜广泛增厚伴葡萄糖代谢增高。初步诊断为结核性腹膜炎, 并立即寻找结核分枝杆菌感染的证据。抗结核抗体试验和结核菌素皮试均阴性。随后患者行腹腔穿刺术。腹水生化检测示腺苷脱氨酶 24 U/L, 白蛋白 14.0 g/L, 乳酸脱氢酶 1071 U/L, 肿瘤标志物水平无升高。在腹水中未发现抗酸杆菌和恶性细胞。随后行剖腹探查及腹膜活检。组织病理学示肿瘤由梭形细胞组成。免疫组化证实为肌纤维母细胞瘤。她拒绝接受化疗, 要求出院, 并在 12 个月后死亡。**讨论** 肌纤维母细胞瘤是一种低度恶性肿瘤, 可发生于多种器官。广泛的腹膜肌纤维母细胞瘤在 PET/CT 扫描上表现为“火海征”很罕见。其他累及腹膜的疾病也可以观察到类似的 PET/CT 表现。这些情况主要包括结核性腹膜炎、转移性腹膜癌和

腹膜恶性间皮瘤。然而,当处理弥漫性腹膜疾病时,应注意怀疑肌纤维母细胞瘤。

**[0609]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 延迟及断层显像诊断 ATTR 型心脏淀粉样变一例** 陈高(武汉大学人民医院核医学科) 梁君  
通信作者 陈高,Email:592570192@qq.com

**病例资料** 患者女,66岁,因间断胸痛半月余入院。入院后相关辅检:血糖、血脂、D-二聚体、心电图未见异常;胸部CT提示心脏增大,主动脉钙化;血清尿液单克隆免疫球蛋白阴性。心脏超声心动图提示:左右心室壁及室间隔增厚、双房增大,左右心室收缩功能尚可、左室舒张功能减低Ⅱ级、房间隔及左右房壁局限性增厚、二、三尖瓣增厚伴三尖瓣轻-中度反流、超声评估肺动脉压尚在正常范围(综合考虑心肌淀粉样变性不能除外)。心脏MRI:室间隔及乳头肌增厚增粗、左室壁稍厚,左右心房及心室内膜下弥漫延迟强化信号,符合心肌淀粉样变表现。核医学-心脏淀粉样变性显像(<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 延迟及断层显像):1h前位H/CL=1.78,3h前位H/CL=1.90;1h行胸部SPECT/CT融合显像见心肌明显显影,心肌显影程度高于双侧肋骨,SQA评级为3级,考虑甲状腺素蛋白淀粉样变性心肌病(ATTR-CM)。**讨论** 心脏淀粉样变是临床上的一种少见病,但其后果较为严重。其是不可溶性淀粉样蛋白在心肌组织的沉积,进而导致心肌电活动传导受损、心肌肥厚、心肌僵硬增加、舒张功能下降等心功能紊乱的一种疾病。因此早期诊断、早期治疗极其重要。由于临床表现不具有特异性,因此存在一定的误诊及漏诊。临床上对于怀疑心脏淀粉样变的患者可行心电图、超声心动图、生物标志物测定、心脏MRI等进行辅助诊断。该患者采用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP延迟及断层显像结果阳性,1小时成像结果具有较高的灵敏度,而3h成像结果具有较高的特异性,SPECT显像可以较好区分血池滞留活度和心肌弥漫放射性摄取,因此对于诊断ATTR-CM有非常好的临床意义,可早于超声心动图或心脏MRI识别ATTR-CM。总之<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP延迟及断层显像是一种无创诊断ATTR-CM的可靠方法,对超声心动图、心脏MRI检查符合CA改变,单克隆球蛋白检测阴性的可疑ATTR-CM患者,行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP延迟及断层显像可临床确诊ATTR-CM。该患者后续建议进一步完善淀粉样变基因检测以明确具体分型(ATTR<sub>m</sub>-CM型和ATTR<sub>wt</sub>-CM型),以便得到更好的临床治疗。

**[0610]脑肿瘤全身骨转移一例** 施彦坤(解放军总医院海南医院核医学科) 王卉  
通信作者 王卉,Email:sddxwanghui@126.com

**病例资料** 患者男,25岁,2020年4月无明显诱因出现头晕、头痛、左眼视力下降等症状。5月28日本院

MRI提示:左侧额叶占位病变,肿瘤大小约87mm×58mm×60mm,考虑高级别胶质瘤可能性大,遂于2020年6月8日在本院神经外科行左侧额叶肿瘤切除术,术后病理提示:高级别胶质瘤伴坏死,局部呈多形性胶质母细胞瘤改变,WHOⅣ级,免疫组织化学(IHC)显示胶质纤维酸性蛋白(GFAP)呈强阳性信号,异柠檬酸脱氢酶1(IDH-1)野生型,06-甲基鸟嘌呤-DNA-甲基转移酶(MGMT)启动子甲基化阳性。术后未见并发症,左眼视力逐渐恢复。从2020年6月24日开始,患者接受术后辅助放疗和替莫唑胺(TMZ)化疗。复查颅脑MRI未见复发,随后继续行周期性TMZ化疗。2021年4月6日(第8周期)诉背部疼痛,胸椎MRI提示T<sub>4</sub>椎体病理性骨折,考虑骨转移。SPECT全身骨显像检查示全身骨骼未见明确放射性浓聚灶。2021年5月19日在北京大学人民医院行T<sub>4</sub>椎体病变切除并内固定术,术后病理提示胶质瘤骨转移。2021年7月6日继续TMZ化疗,8月6日复查胸椎MRI提示多个椎体及附件异常信号,8月10日行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身显像示:①左侧额叶肿瘤切除术后改变,未见明确复发征象;②全身骨骼多发异常放射性浓聚灶,同机CT示部分骶骨、双侧髌骨呈溶骨样、成骨样骨破坏,部分椎体病灶处骨质密度减低,余骨骼(包括椎体附件、肋骨、肩胛骨、胸骨)高代谢病灶处骨质变化不明显。8月12日起加用贝伐珠单抗化疗。患者于2021年10月死亡。**讨论** 多形性胶质母细胞瘤(GBM)是一种常见的中枢系统恶性肿瘤,预后很差,积极手术、放疗、化疗的患者中位生存期仅为14-16个月。虽然GBM侵袭浸润性强,但颅外转移比较罕见,发生率仅为0.5%,最常累及淋巴结、肺、骨骼、肝脏和皮肤。MRI和SPECT骨显像对GBM骨转移非常灵敏,前者可直接显示肿瘤和脊髓的关系,后者则可覆盖全身更大面积。MRI主要表现为短T<sub>1</sub>长T<sub>2</sub>信号,部分增强或环状增强;SPECT骨显像则主要表现为骨破坏处放射性显著浓聚,但如果全身发生弥漫性骨破坏,应警惕"超级骨显像"发生。结合本例患者,第1次SPECT骨显像检查结果呈阴性,考虑GBM侵袭能力极强导致成骨反应弱可能是SPECT假阴性的原因。第2次<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT显像全身多处骨骼异常高代谢,骶骨和双侧髌骨呈混合性骨质破坏,CT上其余大部分病灶骨质改变并不明显,可能由于显像灵敏度高,局部肿瘤细胞增殖活跃,骨质破坏尚未发生。

**[0611]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 Maffucci 综合征一例**  
潘昱(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)  
通信作者 潘昱,Email:py12176@rjh.com.cn

**病例资料** 患者女,8岁。5年前发现左侧手掌及右侧脚掌散在包块。11个月前外院彩超示左侧手掌血管瘤。半年前左侧肩膀出现软包块,外院左肩MRI示多

发扁骨病变并皮下结节。查体:右下肢走行扭曲,左侧手掌处多发紫黑色隆起结节。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:全身多发骨骼病变,部分呈膨胀性改变及骨质破坏,代谢轻度增高;左侧手掌、右侧脚底及左侧肩部皮下软组织结节,代谢轻度增高。脊柱+下肢全长X平片示:双侧肋骨局部形态异常;双侧股骨上端、腓骨上段弧形、环形软骨样基质钙化;双侧股骨下端多发小囊状低密度灶、局部骨皮质不连续;右侧股骨走行扭曲。手及腕部X平片示:骨龄小于实际年龄;左手腕关节骨密度减低,部分掌骨骨皮质不整伴囊变灶,部分指骨密度不均,左手掌桡侧软组织局部隆起。肩胛骨增强MR示:肩锁关节邻近皮下软组织内见结节状影,T<sub>1</sub>W低信号,T<sub>2</sub>W高低混杂信号,STIR高信号,增强明显强化。后行右侧股骨远端楔形截骨,术后病理:软骨源性肿瘤。外院左手包块活检:血管瘤。综上,临床诊断为Maffucci综合征。讨论 Maffucci综合征是一种罕见的先天性非遗传性疾病,其发病机制是由异柠檬酸脱氢酶基因IDH1和IDH2体细胞突变引起。Maffucci综合征的主要临床特征包括多发性血管瘤(表现为红蓝色皮下结节,可发生于皮肤的任何部位,钙化静脉石为其特征性表现)和多发性内生软骨瘤(主要表现为畸形,手指无症状肿痛,肢体不对称,以及病理性骨折),该病具有较高的恶性转化倾向。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可用于评估Maffucci综合征的全身状况和探查病变的恶性转化。Maffucci综合征主要的鉴别诊断为Ollier病,后者仅表现为单纯的内生软骨瘤病,通常通过体格检查即可区分二者。

#### 【0612】<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 诊断脑膜瘤一例

李佳津(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科)  
周翔 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**病例资料** 患者女,69岁。患者1周前夜间无明显诱因出现面色潮红、心悸、血压升高,当时自测血压188mmHg,无头晕头痛等不适。为排查神经内分泌肿瘤行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧颞叶近小脑幕旁局灶性DOTATATE摄取增高,FDG代谢未见明显增高,CT见局部密度略增高。增强MRI显示:右侧颞叶近小脑幕旁结节伴明显强化,与小脑幕宽基地相连。患者行颞叶病变切除术,病理明确脑膜瘤,肿瘤组织EMA(+),GFAP(-),Ki-67(<1%),D2-40(-),PR(20%弱),SSTR2(+),Stat6(-),SY(-)。术后恢复良好。讨论 <sup>68</sup>Ga-DOTATATE是靶向生长抑素受体(SSTR)的一种PET显像剂。脑膜瘤可以存在SSTR高表达,因此可高摄取<sup>68</sup>Ga-DOTATATE。有研究分析了127例神经内分泌肿瘤患者行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT显像中的意外发现,报道了一例DOTATATE摄取非常

高的脑膜瘤病例(SUV<sub>max</sub> 27.1)。也有研究报道脑膜瘤的DOTATATE摄取往往并不是特别高,他们发现将SUV<sub>max</sub>阈值设置为大于2.3是诊断脑膜瘤的最佳阈值。本病例特点为<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT意外发现头颅局部摄取灶,CT扫描占位效益并不明显。<sup>18</sup>F-FDG扫描中病灶并未表现出FDG高代谢。仅依据PET/CT检查,病灶定位困难,难以鉴别脑膜瘤和神经内分泌肿瘤。但当结合增强MRI检测后,发现病灶与小脑幕关系密切,属于脑外病变,且与脑膜宽基地相连,可见鼠尾征,结合病灶明显强化的特征,可以诊断脑膜瘤。最终病理也证实了该影像诊断。临床实践中,遇到头颅<sup>68</sup>Ga-DOTATATE高摄取病灶,不能机械性认为是神经内分泌肿瘤,还需要考虑脑膜瘤的可能。应结合多种影像学检查(CT/MRI增强),分析其解剖学定位以及强化特征,提高诊断准确率。

#### 【0613】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾脏尿路上皮癌一例

李秀梅(吉林大学第一集团医院伊通满族自治县第一人民医院CTMR室) 王艳丽 牛犇

通信作者 牛犇,Email:34984280@qq.com

**病例资料** 患者女,于2周前无明显诱因出现左侧腰痛,钝痛,持续性发作,伴无痛性全程肉眼血尿,呈浓血性,可见条状血凝块。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肾上极糖代谢异常增高肿块,左肾门区及腹膜后多发糖代谢异常增高淋巴结。病理报告示:(左肾)高级别浸润性尿路上皮癌,癌组织侵及肾门、肾实质和肾被膜脂肪组织,局灶脉管受累。讨论 尿路上皮癌一般分为乳头状、浸润乳头状、弥漫浸润性等,肾实质浸润性尿路上皮癌较为少见,约占肾原发肿瘤的1%,一般好发于老年人,恶性大多分级较高,发生局部浸润及远处转移,预后较差。病理表现为浸润性生长、与肾实质边界不清的灰白色肿瘤组织,镜下细胞呈乳头状排列,病理性核分裂像。病灶起源于肾盏上皮细胞,向肾实质生长,临床表现不典型,CT平扫病灶呈不规则形的混杂低密度灶,其内可见更低的密度,肿瘤边界不清,动脉期呈混杂性轻中度强化,延迟期呈不均匀渐进性强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像能显示不规则的软组织密度肿块,常使肾脏外形扩大或局部隆起,边界不清,肿瘤可囊变、出血、坏死、钙化,糖代谢程度与肾癌病理类型相关。需与肾癌、肾脏感染病变、肾结核相鉴别。(1)肾脏透明细胞癌,为实质性软组织肿块,大多血供丰富,增强扫描明显强化,常表现强化后的快进快出,DWI呈团块状高信号。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT现象无明显代谢增高。(2)肾脏感染病变,为混杂软组织密度影,肾脏形态不规则肿大,增强后脓肿壁环形强化,DWI呈片状高信号,脓肿形成脓腔呈明显高信号。(3)肾结核,肾脏内大小不一的囊性占位,常围绕肾盂排

列,肾盂一般不扩张,肾盏、肾盂不成比例,肾盏、肾盂、输尿管及膀胱壁自上而下的增厚,肾内多发、散在斑片状、弧形状钙化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在泌尿系恶性肿瘤的诊断中一直被认为存在明显的局限性,恶性程度低的肾癌及高分化的前列腺癌在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中为阴性,但是肾脏尿路上皮癌呈现<sup>18</sup>F-FDG 高摄取,边界不清的软组织肿块,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像能够清晰显示病灶边缘及范围,同时能够清楚显示有无尿路其他部分的受侵及转移,能够显示肿大淋巴结的部位及代谢情况,能够确定是否为转移性淋巴结。本病例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像时,左肾上级糖代谢异常增高肿块,左肾门区及腹膜后多发糖代谢异常增高淋巴结,应考虑肾脏尿路上皮癌,并腹膜后多发淋巴结转移,因此<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在诊断肾脏尿路上皮癌的原发灶和淋巴结转移灶方面具有良好的效能。

**【0614】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 误诊转移性肾上腺肉瘤样癌一例** 何依波(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所,上海市影像医学研究所) 张一秋 张卉 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,46岁。体检发现肝占位1周入院,无腹痛、腹胀,无发热、畏寒,无恶心、呕吐,无皮肤巩膜黄染、皮肤瘙痒等不适。既往史:11年前患者于外院行右侧肾上腺皮质肿瘤切除术,病理提示为恶性潜能未定的肾上腺皮质肿瘤。外院腹部CT示:肝脏左叶占位性病变,腹膜后淋巴结肿大。本院查超声造影示:肝左叶近尾状叶处实质占位,考虑恶性肿瘤可能性大。查腹部MRI示:肝脏、右侧肾上腺区及腹膜后多发占位,考虑恶性肿瘤(包括节细胞神经母细胞瘤、黑色素瘤等)可能性大。肿瘤标志物:CA724 13.1U/ml ↑,AFP、CEA、CA199、CA125、CA153、CA242、CA50、NSE、Cyfra211、SCC、Pro-GRP、FER、HE4、PSA 均(-)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右侧肾上腺区结节伴糖代谢异常增高,大小约为18.3mm×12.2mm,平均CT值约为49.5HU,最大SUV值约为4.5;肝脏左外叶稍高密度灶伴糖代谢异常增高,大小约为23.9mm×19.3mm,平均CT值约为64.6HU,最大SUV值约为7.0;右肾周及腹膜后数枚结节伴糖代谢异常增高,较大者大小约为19.0mm×13.9mm,最大SUV值约为5.9;PET/MR 示:肝左外叶病灶T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI及DWI均呈低信号,大小约为(26.0±24.5)mm,最大SUV值约为5.7;考虑为肝脏左叶恶性肿瘤性病伴右侧肾上腺区、右肾周腹膜转移及腹膜后淋巴结转移可能。后行肿瘤切除术+后腹膜淋巴结清扫,病理示:转移性肾上腺皮质肉瘤样癌;腹膜后淋巴结未见转移(0/7)。

**讨论** 肉瘤样癌(SC)是一种同时具有上皮细胞和间质细胞成分的恶性肿瘤,在形态上存在癌细胞向肉瘤样细胞分化状态,其本质仍属于上皮癌细胞。据文献报道,该肿瘤好发于消化道、呼吸道及乳腺,少见泌尿系统,罕见于肾上腺。肾上腺肉瘤样癌(ASC)的发病机制尚存争议,目前主流学说认为可能与肿瘤进展过程中被异常激活的癌细胞上皮-间叶转化机制相关,即癌细胞在转录因子的作用下,可由上皮转变为间叶表型。ASC患者早期通常无特异性临床症状,多数患者确诊时或出现临床症状时往往已经出现转移,肺和肝脏是其常见转移部位。若肿瘤具有内分泌功能,可有库欣综合征及醛固酮增多症等激素分泌异常表现。ASC在影像学上缺乏特异性表现,基本影像表现为单侧肾上腺巨大肿块,边界清晰,也可侵犯邻近组织脏器,DWI序列表现为扩散受限,增强扫描呈持续中度强化。ASC的核医学影像鲜有报道,因此其相关的特征性影像表现未有定论。本病例患者虽然11年前于外院行右侧肾上腺恶性潜能未定的肾上腺皮质肿瘤切除术,当时病理未诊断为ASC,术前易发生误诊。本病例有助于通过ASC患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 影像表现来提高核医学医师对ASC的认识,正确认识ASC的各种临床和影像学特征,充分了解其临床病史,对于其诊断及治疗至关重要。

**【0615】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 误诊转移性肾上腺肉瘤样癌一例** 何依波(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所,上海市影像医学研究所) 张一秋 张卉 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,46岁。体检发现肝占位1周入院,无腹痛、腹胀,无发热、畏寒,无恶心、呕吐,无皮肤巩膜黄染、皮肤瘙痒等不适。既往史:11年前患者于外院行右侧肾上腺皮质肿瘤切除术,病理提示为恶性潜能未定的肾上腺皮质肿瘤。外院腹部CT示:肝脏左叶占位性病变,腹膜后淋巴结肿大。本院查超声造影示:肝左叶近尾状叶处实质占位,考虑恶性肿瘤可能性大。查腹部MRI示:肝脏、右侧肾上腺区及腹膜后多发占位,考虑恶性肿瘤(包括节细胞神经母细胞瘤、黑色素瘤等)可能性大。肿瘤标志物:CA724 13.1U/ml ↑,AFP、CEA、CA199、CA125、CA153、CA242、CA50、NSE、Cyfra211、SCC、Pro-GRP、FER、HE4、PSA 均(-)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右侧肾上腺区结节伴糖代谢异常增高,大小约为18.3mm×12.2mm,平均CT值约为49.5HU,最大SUV值约为4.5;肝脏左外叶稍高密度灶伴糖代谢异常增高,大小约为23.9mm×19.3mm,平均CT值约为64.6HU,最大SUV值约为7.0;右肾周及腹膜后数枚结节伴糖代

谢异常增高,较大者大小约为 19.0mm×13.9mm,最大 SUV 值约为 5.9;PET/MR 示:肝左外叶病灶 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 及 DWI 均呈低信号,大小约为(26.0±24.5)mm,最大 SUV 值约为 5.7;考虑为肝脏左叶恶性肿瘤性病伴右侧肾上腺区、右肾周腹膜转移及腹膜后淋巴结转移可能。后行肿瘤切除术+后腹膜淋巴结清扫,病理示:转移性肾上腺皮质肉瘤样癌;腹膜后淋巴结未见转移(0/7)。

**讨论** 肉瘤样癌(SC)是一种同时具有上皮细胞和间质细胞成分的恶性肿瘤,在形态上存在癌细胞向肉瘤样细胞分化状态,其本质仍属于上皮癌细胞。据文献报道,该肿瘤好发于消化道、呼吸道及乳腺,少见泌尿系统,罕见肾上腺。肾上腺肉瘤样癌(ASC)的发病机制尚存争议,目前主流学说认为可能与肿瘤进展过程中被异常激活的癌细胞上皮-间叶转化机制相关,即癌细胞在转录因子的作用下,可由上皮转变为间叶表型。ASC 患者早期通常无特异性临床症状,多数患者确诊时或出现临床症状时往往已经出现转移,肺和肝脏是其常见转移部位。若肿瘤具有内分泌功能,可有库欣综合征及醛固酮增多症等激素分泌异常表现。ASC 在影像学上缺乏特异性表现,基本影像表现为单侧肾上腺巨大肿块,边界清晰,也可侵犯邻近组织脏器,DWI 序列表现为扩散受限,增强扫描呈持续中度强化。ASC 的核医学影像鲜少报道,因此其相关的特征性影像表现未有定论。本病例患者虽然 11 年前于外院行右侧肾上腺恶性潜能未定的肾上腺皮质肿瘤切除术,当时病理未诊断为 ASC,术前易发生误诊。本病例有助于通过 ASC 患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 影像表现来提高核医学医师对 ASC 的认识,正确认识 ASC 的各种临床和影像学特征,充分了解其临床病史,对于其诊断及治疗至关重要。

**【0616】误诊为原发肿瘤的肺梗死<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现一例** 廉昊燃(四平市中心医院核医学科) 赵春明  
通信作者 赵春明,Email:903515498@qq.com

**病例资料** 患者男,57 岁,因呼吸困难及咯血就诊,伴发低热,最高温度 38.1℃。胸部 CT 示左肺上叶多发结节状高密度影,左肺门软组织肿块并包绕邻近左肺动脉致左肺动脉狭窄。增强 CT 示左肺上叶结节边缘轻度强化,左肺门肿块明显增强。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示左肺上叶结节呈轻度环形放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 分别为 3.1;左肺门肿块呈弥漫性放射性浓聚,SUV<sub>max</sub> 分别为 16.8。临床及影像医师均考虑左肺上叶原发恶性肿瘤并左肺门淋巴结转移。患者最终进行左肺结节及左肺门肿块穿刺活检,病理结果为左肺上叶少许肺组织并坏死性改变,左肺门为小细胞肺癌。结合病理及免疫组化最终诊断为左肺门小细胞肺癌并左肺上叶阻塞性肺梗死。

**讨论** 肺梗死是由于肺组织血流灌注减少而引起的凝固

性坏死。正常肺组织接受来自肺动脉循环和支气管动脉循环双重血供,因此梗死相对少见,但是当双供血动脉系统被切断而缺乏有效再灌注时梗死便会发生。笔者在临床中发现,当肺门区存在恶性肿瘤时,也可导致肺梗死,这与传统血栓性肺梗死的形成机制存在差异。笔者将其定义为肺门肿瘤所致肺梗死,推测这可能是因为大的肺门肿瘤在侵犯肺动脉的同时,更容易侵犯肺组织的另一供血系统,即肺门部支气管动脉。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 除了可以提供解剖信息,还可以从功能层面对肺梗死的诊断提供帮助,对肺梗死的确诊具有临床价值。既往研究表明梗死灶 FDG 代谢增高与炎症反应过程有关,可以表现为无代谢或轻度高代谢,多低于恶性肿瘤代谢。不仅如此,肺梗死的代谢模式——“环形征”在鉴别肺梗死及其他肺内疾病(如肉芽肿、炎症、肿瘤等)中更有价值。对于部分难以鉴别的病例,可以结合随访表现,必要时穿刺活检,以保证研究的准确性。随着<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 越来越广泛地应用于恶性肿瘤的分期和监测,准确鉴别诊断肺内良性疾病可以避免过高的分期、不必要的活检和不恰当的抗肿瘤治疗。本文旨在通过这例报告提高肿瘤所致肺梗死的综合认识。

**【0617】Gorham-Stout 综合征伴乳糜胸 1 例** 马超(厦门大学附属中山医院核医学科) 陈国强 苏福  
通信作者 苏福,Email:sufuxm@sohu.com

**病例资料** 患者男,67 岁,以“活动后气促、胸闷 5 个月余”为主诉入院。患者 12 年因“直肠癌”于外院行手术治疗,术后化疗 6 周期;高血压;吸烟 20 余年,20-30 支/天,戒烟 12 年,无饮酒史。实验室检查:血常规、生化、凝血、血气分析未见明显异常;男性肿瘤标志物检测:IL-6: 31.7pg/ml ↑、CA125: 162.80U/ml ↑、CA199: 29.8U/ml ↑、NSE: 17.21ng/ml ↑;T-SPOT: (-);ANA 抗原谱、ds-DNA、ANCA、抗心磷脂抗体均为阴性;CRP、ESR、G 试验、GM 试验均为阴性;血寄生虫抗体检测阴性。胸水常规检查:颜色 乳白、外观 浑浊、李凡他试验阳性,凝固性、水样;细胞总数 504×10<sup>6</sup>/L、RBC: 100×10<sup>6</sup>/L、WBC: 404×10<sup>6</sup>/L、单个核细胞数 396.00×10<sup>6</sup>/L、多个核细胞数 8.00×10<sup>6</sup>/L、单个核细胞比值 98.0%、多个核细胞比值 2.0%;离心后上清液呈乳白色,胸水乳糜试验阳性,胸水生化检测:腺苷脱氨酶 8.3U/L、总蛋白 48.7g/L、糖 5.92mmol/L、乳酸脱氢酶 143.8U/L、氯 106.5mmol/L;胸水肿瘤标志物检测:CA125 377.30U/ml;胸水 NGS 检测阴性;胸水 B 细胞、T 细胞淋巴瘤免疫分型均为阴性;胸水脱落细胞学检测多次未查及肿瘤细胞。CT 提示右侧中等量胸腔积液并右肺下叶不张,直肠癌术后改变,多发骨转移;PET/CT 检查提示颅骨、多枚椎体、多根肋骨、双侧肩胛骨及骨盆多处见多发溶骨

性破坏,均未见 FDG 代谢;胸腔镜下可见乳糜胸;胃镜、肠镜检查未见明显异常。胸膜活检见纤维脂肪组织,间质大量炎细胞浸润,淋巴组织增生,D2-40 染色阳性,部分区域被覆间皮,伴间皮增生,细胞异型不明显,周围见纤维素样坏死。腰椎占位组织穿刺组织示:送检骨小梁组织,小梁间见造血细胞,部分骨被淋巴管来源的内皮细胞取代,D2-40 染色阳性,未见明确异型细胞,骨病理淋巴管染色证实为 Gorham-Stout 综合征。患者经介入治疗后病情改善。**讨论** Gorham-Stout 综合征,病名繁多,又称侵袭性血管瘤病、大块骨质溶解症、幻影骨、消失骨、鬼怪骨、急性自发性骨吸收等,是一种大块骨溶解为特征的类肿瘤骨损害。Gorham-Stout 综合征的骨破坏不表明显<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高,与其病理生理的改变相一致。Gorham-Stout 综合征在早期主要表现为骨质内的淋巴管瘤样或血管瘤的非肿瘤组织增生,晚期为髓腔内纤维组织增生。这表明病变骨组织的增殖或代谢活性较低,对葡萄糖的需求较少,表现在 PET/CT 显像时<sup>18</sup>F-FDG 不浓聚。现有的文献认为,Gorham-Stout 综合征可累及多部位骨,包括骨盆、锁骨和肋骨、面骨和脊柱等,导致弥漫性骨质减少和病理性骨折,颅骨受累亦可见报道。本例患者表现出颅骨、肩胛骨、脊柱骨、骨盆骨受累,与文献所报道的累及范围相似,并在右侧股骨发现一处骨破坏区。

**[0618] 婴幼儿骨结核<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 显像一例** 王芳[华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)核医学科] 吴敏 李梅 李环 张永学 邵剑波

通信作者 邵剑波,Email:Shaojb2002@163.com

**病例资料** 患儿男,1岁6个月,发现左手肿胀伴压痛5个月余,发热1天入院;5个月前无明显诱因出现左手背内侧肿胀,压痛,手指及手腕活动无明显受限,无发热、咳嗽,无皮疹、无局部红肿,破溃等不适。发病前易不明原因哭闹,汗多,体质量增长不明显。行胸腔镜下纵隔活组织检查术,术后病理(后纵隔)炎性细胞浸润,结合患儿卡介苗接种史,诊断为结核,随后给予口服4联抗结核药治疗。患儿抗结核药物规范治疗后逐步恢复好转,现继续治疗,一般情况良好,精神食欲可。**讨论** 小儿为结核易感群体之一,而骨关节结核为一种较常见的肺外结核,其中约50%累及脊柱,婴幼儿相对少见。对于儿童,症状体征不典型,发病早期常表现隐匿,特别是婴幼儿表达匮乏,即便有哭闹等症状,也容易被家长忽略而耽误,诊断明显较成人困难;故此患儿前期辗转多家医院进行诊治,均没有得到明确诊断,为患儿顺利诊治带来多重障碍。骨结核在婴幼儿时期相对少见,临床上无明显急性感染性症状,识别较困难。根据该患儿

全身多发骨改变影像学特点,首先需要与骨转移瘤进行鉴别,特别需与神经母细胞瘤骨转移鉴别,后者通常有原发肿瘤,以中轴骨(颅骨)累及较多见,侵犯椎体时常见椎体后部及椎弓根部位,不累及椎间盘,软组织肿块常较局限。其次需与LCH鉴别,此病在婴幼儿期常为多系统多部位受累,骨骼系统以颅骨、脊柱及扁骨较四肢长骨多见,膨胀性溶骨破坏或骨质吸收伴肉芽增殖性软组织肿块形成为其特征表现。第三,病变仅为单个椎体时,需与压缩性骨折鉴别,患儿常有明确外伤史。虽然上述三种疾病在影像学上比较有特点,但在实际临床工作中,诊断极为困难。无法鉴别诊断时,病变部位活检术尤为重要,可为诊断骨结核的直接依据,以往有文献报道阳性率高达86.7%,亦是此例患儿最终确诊方法。影像学方法主要是X线平片、CT及MRI为重要的辅助诊断手段。X线平片对病变早期诊断作用价值有限,在中晚期骨骼病变典型时价值明显。薄层高分辨率CT有容积扫描优势,对于病灶内微小钙化、骨质破坏、死骨、增生硬化、椎体及椎旁脓肿范围等显示清晰,但小儿对电离辐射非常敏感,应谨慎选择。CT和X线平片均存在对早期脊柱骨质改变和椎管内情况灵敏度不高,诊断价值局限情况。MRI能弥补前两项检查不足,无辐射,更清晰显示骨质病变、椎管内外病变情况,特别是对于脊柱结核早期诊断,可推荐为首选影像检查方法。但CT、MRI会存在对全身多部位病灶显示不足缺陷。SPECT/CT多模态成像观察范围广,尤其在全身多发病灶检测和疗效评估中具有较大优势,此例患儿通过全身骨显像发现多部位病灶,尤其是脊柱病灶及疗效评估,可作为临床重要的补充检查方法。

**[0619] 子宫肌瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描阳性 1 例报道** 王珍珍(桂林医学院附属医院核医学科) 付巍

通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**病例资料** 患者50岁,孕2产1,因体检发现子宫肌瘤5年余,B超检查发现子宫肌瘤生长迅速半年入院就诊。患者5年前体检时行B超发现子宫肌瘤,直径约3cm,每年定期检查B超,子宫肌瘤大小无明显变化。一周前B超检查示:子宫肌瘤较前明显增大。查肿瘤标志物:CA125 632.1(正常参考值范围:0~35)U/ml,余CEA、CA153、CA199、CA72-4、HE-4水平均在正常范围内。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查示:子宫底一高代谢肿块,向前突出,大小约54.5 mm×71.8 mm,SUV<sub>max</sub> 5.3;子宫腔内弥漫性高代谢,SUV<sub>max</sub> 6.8;双侧附件区轻度代谢增高结节,SUV<sub>max</sub> 2.5,较大者位于左侧,大小约29 mm×23 mm;左侧髂血管旁及左侧闭孔区多发高代谢淋巴结,较大者大小约9.6 mm×11.1 mm,SUV<sub>max</sub> 6.7。结合患者病史、CA125水平高、PET/CT检查呈高代谢,考虑子宫



肌瘤恶变可能。因患者在行经期,子宫腔弥漫性摄取考虑生理性可能。后行“全子宫切除术+双侧附件切除术+左侧盆腔淋巴结切除术”,术后病理示:(子宫+双附件)子宫平滑肌瘤伴子宫腺肌瘤及子宫腺肌症;增生期图像子宫内膜;左卵巢子宫内膜异位症伴出血;右卵巢黄体囊肿;双侧慢性输卵管炎。(左侧髂血管淋巴结)找到淋巴结 12 枚,均呈反应性增生。**讨论** 子宫肌瘤在通常情况下并不摄取<sup>18</sup>F-FDG,据国外文献报道,子宫肌瘤摄取阳性率为 0.5%,变性子宫肌瘤摄取阳性率为 3.4%。本文报道一例子宫肌瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描呈阳性,且 CA125 水平明显增高,导致临床误诊肌瘤恶变。子宫肌瘤摄取<sup>18</sup>F-FDG 的机制同前并不清楚,可能与局部高活性的生长因子如碱性成纤维生长因子(bFGF)、转化生长因子(TGF)、粒巨噬细胞集落刺激因子(GM-CSF)及平滑肌细胞增生状态有关。因子宫肌瘤发病具有雌激素依赖性,提示雌激素水平和子宫肌瘤摄取 FDG 可能存在一定的联系。Tsuji-kawa 等研究发现子宫良性肿瘤<sup>18</sup>F-16 $\alpha$ -氟雌二醇(<sup>18</sup>F-FES)的平均 SUV 显著高于<sup>18</sup>F-FDG,而子宫恶性肿瘤<sup>18</sup>F-FDG 平均 SUV 明显高于<sup>18</sup>F-FES,表明子宫良、恶性肿瘤对摄取葡萄糖和雌激素的趋势是相反的,因此作者提出,可以利用<sup>18</sup>F-FES 和<sup>18</sup>F-FDG 联合显像鉴别子宫良、恶性肿瘤。目前,PET/CT 扫描诊断恶性肿瘤的有效性已达广泛共识,临床应用于妇科恶性肿瘤诊断、分期、再分期和复发的评估,也用于恶性肿瘤的筛查。但在临床工作中观察到正常的子宫内膜、卵巢、良性子宫肌瘤也会出现<sup>18</sup>F-FDG 的摄取,而出现假阳性。因此,在临床工作中,应综合患者病史、症状、体征等相关因素,避免出现误诊、误治的发生。

#### 【0620】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺黏液表皮样癌一例

张凤仙(同济大学附属上海市肺科医院核医学科) 陈仰纯

通信作者 陈仰纯,Email:1526797743@qq.com

**病例资料** 患者女,20 岁。因咯血、胸痛、气促一月就诊。查胸部 CT 示:左肺上叶支气管狭窄,伴阻塞性炎症。4 个月后复查 CT 示:左肺上叶支气管腔内结节,伴左肺上叶肺不张,较前片进展,恶性待排。肿瘤指标:无异常。血常规:血红蛋白:95g/L。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺上叶不张,左肺上叶支气管腔内见结节灶伴糖代谢增高,直径约 20mm,SUV<sub>max</sub>为 5.63。后行左肺上叶切除术,病理示:(左上叶)支气管涎腺来源的肿瘤,考虑黏液表皮样癌,低级别。**讨论** 原发性肺黏液表皮样癌(PMEC)是非常罕见的一种肺部恶性肿瘤,大约仅占原发性肺癌的 0.1%-0.2%。它是一种唾液腺型肺癌,起源于气管和支气管的黏膜下腺体,根据其组织学特征可分为“低”和“高”两个级别。低级别 PMEC 表现为良性或

低级别恶性肿瘤,很少出现淋巴结转移;高级别 PMEC 有类似其他肺非小细胞癌的侵袭特性。PMEC 的发病年龄趋向年轻化,文献表明中青年患者占比在 50%左右。临床表现不典型,胸闷、咯血等,多为肿瘤压迫或侵犯所致。其 CT 图像多表现为气管、支气管内的边界清晰肿块影,可有分叶,密度均匀,钙化少见;增强可见轻中度强化;少数病例表现为支气管壁的增厚。支气管镜活检可提供准确的病理诊断,病灶局限的患者,手术切除是最有效的治疗手段。由于该病发病率较低,且临床及影像表现不典型,诊断有一定困难。对于年龄较轻的患者,若发现支气管的占位或支气管的增厚,需考虑本病的可能性。

#### 【0621】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断肺占位一例 夏天

(吉林市人民医院核医学科) 聂俊杰

通信作者 聂俊杰,Email:356886911@qq.com

**病例资料** 老年男性。患者缘于 7d 前无明显诱因出现咳嗽,咳白色黏痰,痰中带血,呈鲜红色,时有前胸后背疼痛,呈钝痛,无放射痛,无发热,无呼吸困难,未治疗,现为求 PET/CT 检查。实验室检查:神经元特异性烯醇化酶(NSE):20.65 $\uparrow$ ,其余血常规、肝功、肾功、癌胚抗原 CEA 正常。影像学检查:肺 CT 示右肺上叶占位性病变伴周围炎性病变,建议病理学进一步检查;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示右肺上叶后段可见团块状软组织密度影(5.4cm $\times$ 4.4cm $\times$ 5.1cm),显像剂浓聚,SUV<sub>max</sub>为 15.9,考虑肺癌。术后病理:肺多形性癌,部分含腺癌成分。**讨论** 肺多形性癌是指鳞状细胞癌、腺癌或大细胞癌中含有梭形细胞和/或巨细胞成分(梭形细胞或巨细胞成分至少占整个肿瘤的 10%),或仅含有梭形细胞和巨细胞成分的癌,是一类分化较差的非小细胞肺癌。多形性癌是罕见的肺部恶性肿瘤,病理是肺多形性癌诊断的“金标准”,手术是主要的治疗方式,预后较差。PET/CT 显像能体现出肿瘤的范围,侵袭程度,生长活性,远处转移情况,从而为治疗方案的选择提供准确、全面的依据。

#### 【0622】<sup>18</sup>F-FDG 及<sup>18</sup>F-奥曲肽 PET/CT 显像诊断上颌窦磷酸盐尿性间叶性肿瘤合并脑膜瘤一例

曲莉莉(山东大学齐鲁医院核医学科) 李昕

通信作者 李昕,Email:doclixin@163.com

**病例资料** 患者女,49 岁,因全身疼痛伴下肢活动受限 2 年余就诊。患者 2 年前无明显诱因出现右侧膝关节痛,内侧显著,疼痛为间歇性钝痛,上下楼梯时疼痛加重,未予处理;1 年前患者病情进一步加重,下肢活动明显受限,伴有全身疼痛,起坐困难,临床怀疑骨髓瘤,行骨髓穿刺予以排除,间断行针灸治疗,症状无缓解;1

个月前骨密度检查示骨量减少,诊断为“低磷骨软化症、骨质疏松”,给予“磷酸二氢钠、西乐堡、维生素 D、罗盖全、地舒单抗”治疗;患者服药后出现周身不适。实验室检查示:钙 1.75mmol/L,磷 0.27mmol/L,甲状旁腺素 151.80 ng/L,碱性磷酸酶 151U/L,总 25-羟基维生素 D 17.51 $\mu$ g/L;24 h 尿液离子:钾 39.58mmol/L,钠 137mmol/L,氯 139mmol/L,钙 0.38mmol/L,磷 14.42mmol/L;肾小管功能检查:尿液  $\alpha$ 1 微球蛋白 24.4mg/L。磷廓清试验结果:TRP 为 64.95%,TMP/GFR 结果低于正常范围。颅脑、脊椎、骨盆、膝关节、前臂 X 线片均未见明显异常。 $^{18}$ F-FDG PET/CT:左侧上颌窦见轻中度摄取 FDG 的软组织密度影,邻近窦壁骨质变薄。 $^{18}$ F-奥曲肽显像:左侧上颌窦软组织灶高度摄取奥曲肽;另于左侧额部颅骨板障下见一高度摄取奥曲肽的软组织结节影。患者行左侧上颌窦及左侧额部肿瘤切除,病理示:左侧上颌窦磷酸盐尿性间叶肿瘤(PMT);左侧额部脑膜瘤。讨论 PMT 临床罕见,是引起肿瘤性骨软化症(TIO)的重要原因之一。肿瘤实质细胞分泌的成纤维细胞生长因子 23 使肾小管上皮细胞重吸收磷酸盐减少,患者会出现低磷血症和高磷尿症,同时成纤维细胞生长因子 23 可抑制 25-(OH)D $_1$ - $\alpha$  羟化酶活性,使 1,25-二羟基-维生素 D $_3$  生成减少,导致低钙血症。患者可表现为肌无力、骨痛,甚至全身多发骨折。PMT 好发于骨、软组织及鼻窦,以骨骼多见,尤其是下肢和颅面部,且以单发为主,该病发展缓慢,肿瘤位置隐匿,因其临床表现无特异性,且肿瘤体积相对较小,定位困难,非常容易造成误诊、漏诊。PMT 肿瘤葡萄糖代谢较活跃,同时过量表达生长抑素受体,因此, $^{18}$ F-FDG 及 $^{18}$ F-奥曲肽 PET/CT 显像可表现为病变区显像剂摄取增高,对病灶进行定位诊断。本例临床怀疑 PMT 所致低磷骨软化症, $^{18}$ F-FDG PET/CT 发现左侧上颌窦可疑病灶, $^{18}$ F-奥曲肽显像示肿瘤组织高度摄取显像剂,提示 PMT 可能并最终得到病理证实;同时患者行左侧额部肿瘤切除,病理证实为脑膜瘤,肿瘤组织 SSTR2(+),这也是其 $^{18}$ F-奥曲肽 PET/CT 显像显影的原因。

**【0623】原发性中枢神经系统血管炎 $^{18}$ F-FDG PET/CT 显像一例** 姜东朗(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一晖

通信作者 管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

**病例资料** 患者女,23 岁。主诉左侧肢体乏力 2 个月,进行性加重。当地医院行头颅 MRI 提示“右侧颞岛叶、基底节 T $_1$  低信号,T $_2$  高信号病灶,增强后有明显强化,考虑颅内原发肿瘤”。个人史、家族史、既往史无殊。实验室检查:血常规、CRP、尿常规、肝功能、肾功能、电解质未见异常;HIV 抗原抗体、RPR 试验、梅毒螺旋体特

异抗体均(-)。本院 MRS 增强示右侧颞岛叶及脑室周围见异常强化灶,NAA 波峰降低,Cho 峰升高,部分区域可见高大脂质峰,CHO/NAA 比值约 1.1-1.8。 $^{18}$ F-FDG PET/CT 示右侧颞岛叶、右侧基底节区及侧脑室周围片状稍低密度影,伴 FDG 代谢不均匀异常增高,SUV 最大值为 8.8;余右侧大脑半球 FDG 代谢弥漫性减低;左侧小脑 FDG 代谢弥漫性减低;余所见全身 PET 显像未见 FDG 代谢明显异常增高灶。经右侧颞叶病灶活检,病理结果:血管炎。免疫组织化学检测结果:GFAP(+),Olig2(+),P53(弱+),ATRX(+),IDH1(-),Ki-67(灶 15%+),CD34(血管+),KP1(+),CD20(小灶+),CD3(+),PAX-5(小灶+),S100(脑组织+),CD1a(-)特殊染色结果:特染 PAS(-),抗酸(-),银染(-)。讨论 原发性中枢神经系统血管炎(PACNS)是一种主要累及脑、脊髓和软脑膜中小血管的中枢神经系统免疫性疾病。临床及影像学异质性较大,缺乏特异性。血清学、脑脊液检查及血管造影异常结果对于 PACNS 通常不具有特异性,但能提供鉴别诊断的依据。PACNS 确诊依赖于脑组织病理活检结果作为诊断的“金标准”。 $^{18}$ F-FDG-PET/CT 缺乏特征性的表现,但可为临床鉴别恶性肿瘤(淋巴瘤等)及感染性病变提供一定的依据。最新研究显示 TSPO-PET 可能对 PACNS 的炎症范围评估及治疗后评价有一定作用。

**【0624】淋巴瘤治疗后肠系膜炎误诊为病情进展 $^{18}$ F-FDG PET/CT 显像一例** 刘思为(复旦大学附属中山医院核医学科)

通信作者 刘思为,Email:liu.siwei@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,57 岁,发现右侧颈部肿物 1 年余。行右侧颈部淋巴结活检,病理:弥漫大 B 细胞性淋巴瘤。行骨髓穿刺,病理:未见到 B 细胞淋巴瘤累及骨髓。基线 $^{18}$ F-FDG PET/CT:淋巴瘤累及右侧颌下淋巴结;余双侧颈部、双侧腋窝、膈脚后、腹盆腔肠系膜、腹膜后、双侧盆壁及腹股沟区淋巴结炎可能。行 R-CDOP(利妥昔单抗、异环磷酰胺、多柔比星、长春地辛)化疗 3 次。行第 2 次 $^{18}$ F-FDG PET/CT 评估:右侧颌下病变淋巴结较前明显缩小、糖代谢明显减低;腹盆腔肠系膜较前增厚、糖代谢增高;余双侧颈部、腋窝、膈脚后、腹盆腔及双侧腹股沟区淋巴结部分较前缩小、部分糖代谢减低。调整为 RICE 方案(利妥昔单抗、依托泊苷、异环磷酰胺、卡铂)化疗 3 次。行第 3 次 $^{18}$ F-FDG PET/CT 评估:腹盆腔肠系膜病灶较前增大、糖代谢增高,淋巴瘤累及不除外;右侧颌下病变淋巴结与前相仿。后为明确肠系膜病变性质,行肠系膜结节活检,病理:(肠系膜结节)纤维组织增生伴大量泡沫样组织细胞反应,胆固醇结晶沉积,免疫组化结果未见明确肿瘤证据,考虑为治疗后

反应伴大量组织细胞反应。**讨论** 硬化性肠系膜炎是一种累及肠系膜脂肪的慢性非特异性炎症反应,大多数好发于小肠系膜,以根部多见,有时也可发生于大肠系膜(乙状结肠多见)、胰周、大网膜或后腹膜。病因尚不明确,可能与手术、感染和自身免疫疾病(腹膜后纤维化、硬化性胆管炎或桥本甲状腺炎)等有关。根据病情进展的不同病理阶段,可以分为脂肪营养不良(以脂肪坏死为主)、肠系膜脂膜炎(以慢性炎症为主)和收缩性肠系膜炎(以脂肪纤维化为主)。典型的 CT 表现包括:雾状系膜、假肿瘤征、假包膜、脂肪环征等;<sup>18</sup>F-FDG PET 表现为伴有或不伴糖代谢异常增高。需要与肠系膜水肿、出血、脂肪瘤或脂肪肉瘤、淋巴瘤、类癌、转移癌等鉴别。本例为淋巴瘤患者化疗后,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估中发现腹盆腔肠系膜增厚、糖代谢异常增高,并逐渐进展,疑诊淋巴瘤累及;最终通过肠系膜结节活检,诊断为硬化性肠系膜炎,考虑与化疗相关可能。既往有研究报道了 3 例淋巴瘤化疗后的病例,中期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估中表现为肠系膜云雾状、结节状增厚伴糖代谢异常增高,通过活检和长时间的随访,诊断为硬化性肠系膜炎;肠系膜炎可持续数月或更长时间,糖代谢的水平也可随时间波动。还有文献报道过胃中分化腺癌的患者,在 3 周期化疗后随访<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示胃部原发肿瘤缓解,而肠系膜结节增大、糖代谢增高;最终肠系膜活检病理提示为黄色肉芽肿性炎症,考虑为硬化性肠系膜炎。对于淋巴瘤患者,如何鉴别肠系膜糖代谢异常增高的病变是淋巴瘤累及抑或是肠系膜炎,是诊断和疗效评价的难题。在淋巴瘤化疗后的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估中,如果出现了新增或进展的肠系膜糖代谢异常增高的病变,而其他位置病变均缓解的情况下,需要考虑为硬化性肠系膜炎。建议积极与血液科医师沟通综合分析,必要时行肠系膜活检以明确病变性质。目前尚不清楚硬化性肠系膜炎与淋巴瘤类型和化疗方案之间是否存在关联。

**【0625】甲状腺滤泡状癌脑转移患者一例** 舒麟凯(广西医科大学第一附属医院核医学科) 苏琬琴 罗雯 郑伟丞 李丹丹 李静 覃晓香 李俊红 韦智晓  
通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女,66岁,因发现颈部肿物5个月,粒子植入术后1个月余入院。患者家属代诉2021年7月无意间发现颈前鸡蛋大小无痛性肿物。至当地医院检查,超声提示:甲状腺左叶 TI-RADS 4c 级结节,右叶 TI-RADS 3 级结节;CT:1、甲状腺左叶占位性病变,4.9cm,考虑甲状腺癌可能性大,建议病理活检。2、双侧颈部Ⅳ区、Ⅴ区及左侧颈部Ⅲ区多发淋巴结,考虑部分转移可能性大。3、两肺多发结节,未除外转移。遂于2021年7月9日在该院行双侧甲状腺全切术+区域淋巴结清扫术,术后病理:1、(左叶)甲状腺

滤泡癌,可见血管侵犯,呈浸润性生长;2、(右叶)甲状腺滤泡癌;3、淋巴结未见癌转移(0/20)。2021年9月在本院复查 CT、全身骨显像提示:左侧第4肋骨转移瘤。为进一步治疗,遂于2021年10月11日至当地中医院行左侧第4肋骨转移瘤、颈部转移瘤(靠近胸骨角处)<sup>125</sup>I 粒子植入术,共植入<sup>125</sup>I 粒子 127 颗,术后出现饮水呛咳。术后口服 L-T<sub>4</sub> 112.5 μg/天治疗。目前停药 18 天。2021 年 11 月中旬出现右侧偏瘫、偏身感觉异常、肢体麻木、乏力,近 2 日出现咳嗽、咳痰,咳白色黏液性浓痰,进食时痰量增多,进食困难,仅能进食少量流食。今门诊以甲状腺滤泡状癌收入。入院后查 CT 提示:左侧顶叶、右侧丘脑脑转移瘤;颈部气管周边至胸口入口见团块状软组织病变,气道受压、变形;声带增厚、受压。予患者对症支持治疗。经多学科会诊后,考虑随时有发生脑疝及肿瘤压迫气道至呼吸困难等风险,手术及麻醉下插胃管风险极高,并且颅内占位为麻醉禁忌,肿瘤已压迫食管上段,根据患者目前无法进食,无法进行<sup>131</sup>I 治疗,外周营养能量补充有限且不能长期外周输注营养液,仍有插胃管的指征,建议行普通胃镜下插胃管,患者及家属拒绝。后因患者本人强烈出院意愿,签字后自动出院。**讨论** 分化型甲状腺癌远处转移的最常见部位是肺和骨骼,颅内转移较少,但这种情况还是有的,而且颅内转移是甲状腺癌患者死亡最常见的原因之一。该患者虽然最后因为拒绝普通胃镜下置入胃管,无法进行治疗。但是我们应当思索,假如患者能够耐受置入胃管,能否在胃管下予<sup>131</sup>I 治疗呢?首先对于脑转移灶,有不少文献认为,由于血脑屏障的存在,放射性核素无法进入颅内病灶,导致<sup>131</sup>I 治疗在甲状腺癌脑转移患者中几乎没有效果。但也有文献认为,当颅内转移灶摄碘时,<sup>131</sup>I 治疗是有效且必要的,此时应该对脑转移瘤进行<sup>131</sup>I 治疗,转移灶有无吸碘功能对治疗及预后意义重大。另一方面,有文献报道部分脑转移患者在行<sup>131</sup>I 治疗后出现神经精神症状,行 CT 扫描发现颅内病灶区增大,有水腫征象,可能出现了辐射导致的脑水肿并发症。对于该患者,在能够置入胃管的情况下,是否至少应该尝试用<sup>131</sup>I 进行清甲治疗与其他部位病灶的清灶治疗?若进行治疗,我们需要尽量采取手段减少颅内水肿的发生,如使用类固醇激素、甘露醇等。另外应完善基因检测,若有基因突变可考虑予靶向药物治疗。随着医疗技术的发展,目前针对甲状腺癌脑转移的治疗手段越来越多,包括外科手术、<sup>131</sup>I 治疗以及外放疗等,但疗效均不确切,也没有明确的治疗指南,同时因为甲状腺癌脑转移患者数量过少,很难进行系统研究。希望随着免疫靶向时代的到来,能为甲状腺癌脑转移患者带来福音。

**【0626】<sup>131</sup>I 治疗后生化不完全缓解甲状腺乳头状癌一例** 程思源(南方医科大学核医学科) 欧阳伟  
通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**病例资料** 患者女,年龄 33 岁。因“发现右侧甲状腺肿物 2 周”就诊,2019-9-28 超声示:甲状腺声像改变,未除甲状腺 Ca 可能,ACR TI-RADS 5 类评分 8 分。右侧甲状腺结节穿

刺病理:考虑为甲状腺乳头状癌,完善其他相关检查后,考虑甲状腺恶性肿瘤可能性大,遂于 2019-10-11 行“甲状腺癌根治术+双侧喉返神经探查术+颈部血管探查术”。术后病理提示:1. 右侧甲状腺乳头状癌(多灶,直径 0.2-2cm);2. 左侧甲状腺结节性甲状腺肿伴囊性变,其中见少量甲状旁腺组织;3. (中央区淋巴结)见癌转移(4/5),另见少量甲状旁腺组织。BRAF V600E(+).为预防复发及进一步转移灶治疗,患者 2020-2-17 行  $^{131}\text{I}$  治疗(130mCi),2020-02-19 查甲状腺癌转移灶显像示:甲状腺恶性肿瘤术后:1. 右侧甲状腺少量残留;2. 左侧甲状腺上极区轻度  $^{131}\text{I}$  浓聚影,考虑残留甲状腺组织可能性大;建议定期复查。于 2021-1-13 复查 TSH67.64  $\mu\text{U}/\text{ml}$ , Tg71.50 $\mu\text{g}/\text{L}$ , TGAb18.50kIU/L, 2021-1-15 查甲状腺癌转移灶显像(3mci)示:甲状腺恶性肿瘤术后及  $^{131}\text{I}$  治疗后,扫及全身未见明确异常  $^{131}\text{I}$  浓聚灶,建议定期复查。2021-06-18 查 PET/CT 提示:甲状腺癌术后及  $^{131}\text{I}$  治疗后,双侧 II 区、左侧 III 区代谢稍活跃淋巴结,建议随访。双侧颈部 I、IV、V 区小淋巴结,部分代谢不活跃,疑炎症增生淋巴结。**讨论** 对于分化型甲状腺癌,用于完善临床分期评估的最常用术后工具包括血清 Tg、颈部超声检查和诊断性放射性碘扫描。颈部超声取决于操作者的熟练度,尽管检测颈部淋巴结转移的灵敏度很高,但在甲状腺切除术前评估,其特异性并不理想。Tg 测量受到多种条件限制,受促甲状腺激素(TSH)水平的影响,并且容易受到 Tg 自身抗体的干扰。此外,无论是基础的还是 TSH 刺激下的,并没有明确 Tg 值能够作为区分碘辅助治疗和对明确转移灶治疗。放射性碘扫描使用不同的碘同位素( $^{123}\text{I}$ 、 $^{124}\text{I}$  和  $^{131}\text{I}$ )和采集方式(SPECT 与 SPECT/CT 与 PET)进行显像具有不同的灵敏度和特异性。虽然有诸多局限性,诊断性放射性碘扫描仍然是甲状腺癌分期和风险分层的有效工具,特别是通过检测未怀疑的淋巴结和远处转移。

**[0627]低钠血症致渗透性脱髓鞘综合征一例** 郭瑞杰(中国医学科学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 贾琛皓 梁梦琳 有慧 崔瑞雪

通信作者 崔瑞雪,Email:mmdhmm@163.com

**病例资料** 患者男,71岁。着凉后出现四肢乏力及精神差1周。外院查胸部CT提示肺炎表现,血钠99mmol/L,既往有长期利尿剂类降压药服用史及饮酒史,遂补充电解质及行抗感染治疗,血钠逐步升至131mmol/L,但逐渐出现左面部及左上肢抽搐、吞咽困难和构音障碍,四肢肌力降为0级,意识下降至昏迷,查头MRI未见明确责任病灶。遂入本院进一步诊治。常规脑电图表现为大脑皮质弥漫慢波及周期性异常放电,提示脑功能弥漫受损。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 躯干+头断层显像:双侧额叶中央沟附近皮质FDG代谢明显增高,余大脑皮质FDG代谢弥漫减低;双侧丘脑FDG代谢增高,脑桥局灶FDG代谢增高(范围:1.2cm $\times$ 1.0cm,  $\text{SUV}_{\text{max}}$ :7.8);双肺多发斑片影,FDG代谢轻度增高。复查头

MRI:桥脑可见三叉戟样  $T_1$ WI 低信号,  $T_2$ WI 呈稍高信号, DWI 信号增高;双侧丘脑见明显  $T_1$ WI 低信号,  $T_2$ WI 及 DWI 呈高信号;双侧额叶皮质肿胀,可见多发  $T_1$ WI 低信号及  $T_2$ WI 高信号,增强序列可见脑回线样强化。综上,结合临床表现及影像学检查,考虑渗透性脱髓鞘综合征可能性大。**讨论** 渗透性脱髓鞘综合征(ODS)是一种罕见且病理机制尚不明确的脱髓鞘疾病,最初认为局限发生于桥脑,后续的病案报道提示,该病亦可发生于桥脑以外脑区。病变累及桥脑时,患者表现为假性球麻痹,即吞咽困难、构音障碍和急性瘫痪;而脑桥外脱髓鞘疾病,根据所累及的部位,常表现为一系列椎体外系症状和运动障碍。目前认为 ODS 最常在低钠状态快速纠正后起病,此外,低钠状态持续 48h 以上、低血钾等其他形式电解质紊乱及慢性酒精性中毒、肝病、肾衰竭等慢性疾病也是导致 ODS 发生的重要危险因素。MRI 可用于诊断 ODS,桥脑表现为中央区三叉戟样病变,桥脑外区域常见于小脑、苍白球、丘脑及纹状体等区域,病变区域在  $T_1$ WI 呈低信号,在  $T_2$ WI 及 DWI 序列中呈现高信号。目前对 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在 ODS 中的诊断价值尚不清楚,极少数的案例报道显示, $^{18}\text{F}$ -FDG PET 中脱髓鞘部位呈 FDG 高代谢。可能的原因是由于快速变化的渗透压导致血脑屏障局部破坏,而引起星形胶质细胞活化和局部 FDG 摄取增加。在本例患者中,脑桥和双侧丘脑 FDG 代谢增高,与 MRI 所提示典型脱髓鞘部位相吻合,而双侧额叶中央沟附近皮质 FDG 高代谢区, MRI 信号呈皮质层状坏死(CLN)表现,之前的研究发现,ODS 与 CLN 在病理表现方面具有相似性,Byung-JoKim 曾报道一例 ODS 伴 CLN,故本病例可能是罕见的 ODS 相关性双侧额叶皮质层状坏死。这个罕见的案例提示,当 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 表现为脑桥、双侧丘脑等部位 FDG 高代谢表现,伴长期饮酒史和低钠血症等病史时,鉴别诊断应考虑渗透性脱髓鞘综合征。

**[0628] $^{18}\text{F}$ -FDG 和 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 同步颈动脉体和前纵隔副神经节瘤一例** 谢航宇(四川大学华西医院核医学科) 李林

通信作者 李林,Email:lilinhuaxi@sina.com

**病例资料** 患者男,41岁。因发现右侧颈部肿块5年,进行性增大1个月就诊。体格检查:右侧颈部触及直径约4cm的质硬肿块,深压可刺激咳嗽。增强CT示右侧颈总动脉大小约4.7cm $\times$ 4cm明显强化的软组织肿块,包绕右侧远端颈总动脉、颈动脉分叉、近端颈内动脉和颈外动脉。行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 扫描评估多病灶或远处转移。MIP示,颈部和胸部异常的FDG和DOTA摄取。颈部轴位CT示右侧颈总动脉分叉处软组织病变伴中度FDG代谢增高( $\text{SUV}_{\text{max}}$  3.92)及明显的DOTATATE代谢增高( $\text{SUV}_{\text{max}}$  51.0)。同时,胸部轴位CT示靠近升主动脉和肺动脉干的不规则软组织肿块摄取FDG明显增高( $\text{SUV}_{\text{max}}$  7.56)及摄取DOTATATE中度增高( $\text{SUV}_{\text{max}}$  20.79)。手术切除颈部和胸部病变病理证实为原发性同步副神经节瘤。讨

**论** 副神经节瘤是一种罕见肾上腺外副神经节瘤,起源于神经外胚层衍生的副神经节组织。多数为单发良性,10%-20%的副神经节瘤可见同步性肿瘤,多发于头颈部。副神经节瘤最常见于腹部(90%-95%),其次是头颈部(3%),胸部(1%-2%)和纵隔(1%-2%),颈部和前纵隔同时存在副神经节瘤是非常罕见。由于放射性药物亲和力和成像方式的差异,在我们的病例中,颈部病变(Ki-67约5%)显示中度FDG代谢增高和明显DOTATATE代谢增高。相反,前纵隔病变(Ki-67约20%)显示明显的FDG代谢增高和中度的DOTATATE代谢增高。这些放射性示踪剂摄取率的差异可能与细胞增殖指数(Ki-67)的程度、肿瘤代谢活性和生长抑素受体的密度有关。颈动脉体副神经节瘤和前纵隔副神经节瘤的鉴别诊断应包括一些高度强化的肿瘤,如神经鞘瘤、淋巴结、唾液腺肿瘤、动脉瘤、富血管转移瘤、巨细胞瘤、颈部动静脉畸形和纵隔血管瘤、上皮样血管内皮瘤、Castleman病、绒毛膜癌、前纵隔转移瘤(特别是来自肾细胞癌的转移瘤)。当某些副神经节部位出现中度至高度FDG和DOTATATE摄取的高血供肿块时,应考虑副神经节瘤。除了检测其他部位的同步副神经节瘤,<sup>18</sup>F-FDG和<sup>68</sup>GaDOTATATE PET/CT还提供了与肿瘤生物学和生长抑素受体表达相关的定量信息,用于肽受体放射性核素治疗。

**【0629】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺良性转移性平滑肌瘤一例** 阮茂美(上海交通大学医学院附属胸科医院核医学科) 谢文晖

通信作者 谢文晖,Email:xknuclear@163.com

**病例资料** 患者女,44岁。发现肺部肿块1周,两肺小结节9年,子宫肌瘤术后12年,一直随访,无明显不适。查胸部CT示:两肺多发结节、肿块,考虑转移瘤,请结合临床。肿瘤指标:无异常。血常规:白细胞计数 $10.6 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞百分比81.7%,C反应蛋白57.12mg/L,血沉120mm/h。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:两肺多发结节、团块影部分FDG轻度代谢增高。肺穿刺活检,结合免疫酶标符合平滑肌源性肿瘤,结合病史考虑子宫平滑肌瘤肺转移。**讨论** 子宫肌瘤是育龄期女性最常见的平滑肌肿瘤。平滑肌瘤通常是良性的,很少发生转移。肺良性转移性平滑肌瘤(PBML)在临床上罕见,目前报道多见于有子宫肌瘤病史的生育期女性,平均诊断年龄47.3岁。肺良性转移性平滑肌瘤患者多无肺部相关临床症状,多数患者为术前查体或体检时发现,部分患者可有咳嗽、胸痛、咯血或呼吸困难。研究发现,PBML患者的影像学表现为肺内实性结节、肿块或空洞型病灶,病灶大小从几毫米到几厘米,病灶边界多较清晰。行PET/CT检查者,其结果显示病灶多无放射性浓聚,即肺内病灶多无恶性特征。以往文献报道PBML病灶在CT增强扫描时病灶强化程度不一。由于目前报道PBML病例较少,故尚无标准化治疗方案。目前,临床采用的策略主要包括:随访观察、手术切除、卵巢切除、黄体酮治疗及使用芳香酶抑制剂和促性腺激素释放激素的化学阉割方法。综上所述,PBML的临床、CT

影像表现无明显特异性,PET/CT显示其无明显放射性浓聚,有助于与肺部恶性转移瘤相鉴别,但其确诊需要密切结合病理及免疫组化结果。

**【0630】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断弥漫性大 B 细胞淋巴瘤**

一例 贺贵福(吉林省肿瘤医院PET/CT中心) 刘洋  
通信作者 刘洋,Email:px4983@126.com

**病例资料** 患者女,70岁。患者于1个月前无明显诱因出现咳嗽,呈刺激性干咳,伴胸闷,活动后加重,休息时减轻,无胸痛,无声音嘶哑及饮水呛咳,无发热、盗汗,无头晕、头痛,无恶心、呕吐。外院胸部CT可见双肺多发大小不等结节,未接受治疗。行腰椎MR平扫片:腰2、骶1-骶3椎体、双侧髌骨可见片状异常信号,T<sub>1</sub>WI呈低信号,T<sub>2</sub>WI及压脂像呈稍高及高信号,考虑不排除转移瘤。未接受治疗。现为进一步诊治就诊于本院。病程中患者一般状态尚可,无腹痛、腹胀、腹泻,无呕血、黑便,食欲正常,睡眠尚可,大小便正常,近期体重质量无明显变化。平素健康状况;既往卵巢蒂扭转后卵巢摘除40余年。实验室检查及肿瘤标志物及甲状腺功能正常。PET/CT检查诊断意见:1. 双肺多发结节,FDG代谢增高,考虑肺内伴肺内转移。2. 骨骼、脾脏多发高代谢灶,考虑转移。3. 腹盆腔、腹膜后区及左侧腹股沟区高代谢淋巴结考虑转移;纵隔及双肺门区淋巴结考虑转移可能性大;左侧附件区高代谢囊实性占位影,与乙状结肠分界不清,考虑转移;左侧盆壁腹膜高代谢结节考虑转移。4. 胃体大弯侧胃壁高代谢结节考虑恶性,建议结合镜检;以上受累器官不排除淋巴瘤多器官浸润。CT引导下左肺肿物穿刺病理回报:小标本超快(穿刺):(左肺肿物穿刺):非霍奇金淋巴瘤,高侵袭性B细胞淋巴瘤,符合弥漫性大B细胞淋巴瘤,生发中心B细胞起源(Hans模型),肿瘤细胞高表达Bcl-2、C-myc,建议进一步行FISH-MYC、BCL2、BCL6、CCND1检测进一步诊断。免疫组化结果:GB116328-1:CK(-),Vimentin(+),CK5/6(-),P40(-),TTF-1(-),NapsinA(-),CD56(-),Syn(-),Ki-67(约70%+),ALK(D5F3)(阴性(Ventana)),NUT(-),CD20(+),CD3(-),CD5(+),Cyclin D1(-),CD21(-),CD23(-),CD10(-),C-myc(>40%+),Bcl-2(>50%+),Bcl-6(+),PAX-5(+),SOX10(-),SMA(-),Desmin(-),Mum-1(-)。**讨论** 弥漫性大B细胞淋巴瘤(DLBCL)是我国常见的一种非霍奇金淋巴瘤,是一组在临床表现、组织形态和预后等多方面具有很大异质性的恶性肿瘤。主要发生人群为中老年人,中位年龄为70岁,男性多于女性。DLBCL由细胞核大于或等于巨噬细胞,或大于正常2个淋巴细胞的肿瘤大B细胞构成,在镜下呈弥漫性分布的肿瘤。可以原发淋巴结或原发结外病变起病,且易侵犯淋巴结外器官。临床上以迅速增大的无痛性肿块为典型表现,骨髓累及的发生率为16%。肿瘤主要发生在淋巴结内,约超过30%的患者表现为局限的淋巴结外首发灶。结外病灶常见于胃肠道、骨和中枢神经系统。根据形态学,WHO分类中DLBCL可包括中心母细胞型、免疫母细胞型、

富于 T 细胞/组织细胞型、间变细胞型、浆母细胞型及表达 ALK 全长型。由于这些亚型对临床治疗和预后没有明确的意义,WHO 分类中将其归为一类。DLBCL 典型的免疫组化表达为:CD20+、CD45+、CD79a+、Ki-67+、CD3-。分子遗传学检测可显示 bcl-2、bcl-1、c-myc 抗原受体基因重排。功能影像学检查<sup>18</sup>F-FDG PET 被认为是恶性淋巴瘤,尤其是 DLBCL 患者分期、重新分期、治疗监测的更准确方法。病灶合并<sup>18</sup>F-FDG 异常浓聚,是 PET/CT 的优势,特别是发现隐匿性侵袭,优势明显。本例双肺多发结节;骨骼、脾脏多发高代谢灶;腹盆腔、腹膜后区及左侧腹股沟区淋巴结、纵隔及双肺门区淋巴结;左侧附件区高代谢囊实性占位影;左侧盆壁腹膜高代谢结节;胃体大弯侧胃壁高代谢结节;上述多器官,多脏器受累少见。

### 【0631】氯化镭 [<sup>223</sup>Ra] α 核素治疗胃癌骨转移一例 邱大

胜(湖北省肿瘤医院核医学科) 胡晓燕 李蕾 罗娜娜  
通信作者 邱大胜,Email:hbcphet@163.com

**病例资料** 患者女,49 岁。胃癌术后放化疗后 2 年,骨转移伴骨痛 3 个月余。2019. 11. 5 在外院腹腔镜下行“根治性毕 II 式胃大部切除”,术后病理:胃中低分化腺癌侵及胃壁浅肌层伴胃周淋巴结 14/17 枚癌转移,免疫组化 HER-2(1+),Ki-67(LI 约 70%),术后行化疗 6 周期(具体不详)及胃局部放疗,95%PTV=45Gy/25f。放疗结束后继续化疗,化疗结束时间 2020. 9. 10。2021. 10 月 CEA 37. 20ng/ml。2021. 10. 27 本院 CT: 肠系膜多发小淋巴结肿(短径小于 1. 0cm),胃镜检查示:吻合口局部隆起、增厚,活检病理示炎症。未经特殊处理继续随访;2021. 12. 7 CEA 228. 40ng/ml。2021. 12. 10 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腹盆腔系膜肠系膜内多发肿大淋巴结影,代谢不高,结合临床,多考虑转移性病变。经 MDT 讨论,结合目前肿瘤标志物及影像学检查,考虑肿瘤复发可能性大,建议行免疫联合 AS 方案全身治疗。由于患者血小板低(血小板计数 77 g/L),化疗减量执行,于 2021. 12. 17 行信迪利单抗联合白蛋白紫杉醇治疗 C1(白蛋白紫杉醇剂量 200mg,因患者血小板持续低,未行口服化疗药物治疗)后诉腰骶部疼痛不适,口服泰勒宁 2 片/24h(疼痛评分 5 分)。2021. 12. 20 血小板计数 52g/L,血红蛋白测定 88g/L,白细胞计数 2. 7g/L,行升血象治疗。2022. 1. 6 行骨髓穿刺术,骨髓象示:骨髓涂片中见成团或腺样排列的异常细胞,考虑肿瘤骨髓转移,结合病史考虑胃腺癌骨转移;2022. 3. 3 胸腹盆 CT:胸骨、左侧髂骨低密度影,考虑转移。2022. 3. 7 全身<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨 ECT 显像:腰椎、胸骨、左侧髂骨骨骼代谢异常活跃,考虑恶性肿瘤广泛骨转移。经 MDT 讨论及医务部备案,建议采用 α 核素<sup>223</sup>Ra 控制骨转移。治疗经过:入院检查:2022. 3. 4 糖类抗原 199136. 00U/ml,CEA: 865. 000ng/ml,碱性磷酸酶(ALP) 528. 0U/L。2022. 3. 7 及 3. 9 分别输注 A 型 Rh 阳性悬浮红细胞 2U 和 2. 5U,03-10 复查血常规 WBC5. 6g/L,Hb85g/L,PLT80g/L,2022. 3. 18 下午 14:30 分静脉缓慢注射<sup>223</sup>Ra2ml,注射后观察

20min 返回病房未诉特殊不适。当晚未服泰勒宁,疼痛评分 3 分。3. 23 复查血生化:WBC 5. 1g/L,Hb 95g/L,PLT137g/L 糖类抗原 19939. 27U/ml,CEA: 93. 8ng/ml,ALP 294. 0U/L。疼痛明显缓解,评分 0 分。**讨论** <sup>223</sup>Ra 是一种释放 α 粒子的核素,与 β 核素相比,α 核素的射线能量高、射程短、易防护等特性使其具有良好的应用前景。α 粒子具有双重作用,直接作用于肿瘤细胞和肿瘤微环境,引起双链 DNA 断裂导致肿瘤细胞凋亡。目前国内外指南<sup>223</sup>Ra 临床使用的适应证是症状性骨转移去势抵抗性前列腺癌(mCRPC),可对骨转移 mCRPC 患者带来生存获益,不需要额外防护。镭与钙元素具有类似的化学性质,即与钙类似参与骨组织的代谢。静脉注射氯化镭后参与骨质代谢,从而聚集于靶向结合病理骨增生活跃的部位。治疗前<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT 骨显像浓聚影可间接反映骨质增生活跃状态,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 浓聚灶也浓聚镭和钙。所以,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT 骨显像阳性患者均可摄取镭,这是镭治疗骨转移灶的理论依据。本例晚期胃癌患者多重治疗后未控,骨转移疼痛严重影响生活质量,患者年龄不到 50 岁,且治疗意愿强烈,多次 MDT 讨论后决定先全身骨显像视结果是否行<sup>223</sup>Ra 治疗。该患者注射氯化镭后 6h,患者疼痛明显减轻,可忍受不用口服泰勒宁,疼痛评分 3 分。72h 复查血常规,白细胞、血小板及血红蛋白没有下降。5 天后再次复查血常规,血红蛋白稍有升高,其他血象恢复正常范围,CA19-9、CEA、碱性磷酸酶也明显下降,疼痛症状完全缓解,疼痛评分 0 分。该患者的骨痛症状及血清生化指标的变化表明,<sup>223</sup>Ra 对胃癌骨转移的治疗有效,且不良反应轻,无明显血液系统不良反应。另该患者<sup>223</sup>Ra 治疗后全身一般情况改善和血象稳定,为后续的全身治疗创造了条件。

### 【0632】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断骨髓瘤一例 韩晓雨

(北部战区总医院核医学科) 张国旭

通信作者 张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

**病例资料** 患者男,65 岁。因胸背部束带感 6 个月,双下肢麻木无力 2 个月,加重至行走困难、双下肢感觉障碍 10 余天就诊。查胸椎 MRI 示:T3、T7、T11 椎弓及 T5、T6 椎体及椎体附件骨质破坏征象,T5、T6 附件骨见软组织肿块信号,向椎管内生长、脊髓受压、椎管狭窄。肿瘤指标:无异常。血液分析:白细胞计数 [WBC]7. 6×10<sup>9</sup>/L;血红蛋白 [HGB] 154g/L;血小板计数 [PLT] 165×10<sup>9</sup>/L;全血 C-反应蛋白 [CRP] 15. 17mg/L ↑;凝血系列正常;球蛋白 [GLOB] 41. 10g/L ↑;总蛋白测定 [TP] 78. 1g/L;血清白蛋白测定 [ALB] 37. 0g/L ↓;血清尿素测定 [UREA] 8. 49mmol/L ↑;血清肌酐测定 [CREA] 64. 51μmol/L;免疫固定电泳 [IFE] K 型 IgG 单克隆免疫球蛋白;Kappa 链 [KAP] 3520mg/dl ↑;Lambda 链 [LAM] 144mg/dl ↓;尿 Kappa 链 [KAP] 5. 20mg/dl ↑;Lambda 链 [LAM] < 5. 00mg/dl;血清钙测定 [CA] 2. 10mmol/L;血清免疫球蛋白 G [IgG] 26. 95g/L ↑;血清免疫球蛋白 A [IgA] 1. 04g/L;血清免疫球蛋白 M [IgM] 0. 45g/L;骨穿提示:浆细胞比例增高,请结合临床或进一步检查除

外 MM。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:全身骨多处骨质破坏,局部侵犯椎管及脊髓,代谢部分不同程度增高,首先考虑多发性骨髓瘤。在全麻麻醉下行胸椎后路 T5-6 病变切除、骨水泥隔离、植骨融合、T3-8 钉棒系统内固定术,病理诊断:(胸椎)小圆细胞性肿瘤,免疫组化染色结果显示淋巴造血系统肿瘤。依据患者多发骨质破坏,[IgG]及 KAP 增高,免疫固定电泳[IFE]K 型 IgG 单克隆免疫球蛋白,及骨穿、病理检查,诊断明确:多发性骨髓瘤(IgG、K 型)DS 分期 III 期 A 组,ISS 分期为 I 期( $\beta_2$ -MG<3.5mg/L,ALB $\geq$ 35g/L)。讨论 多发性骨髓瘤(MM)是血液系统恶性疾病,常以不明原因骨痛或骨质破坏被发现,需与骨转移瘤、骨质疏松、骨淋巴瘤等其他骨骼病相鉴别。MM 患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查表现为局限于骨骼系统的病灶,呈多发的溶骨性骨质破坏,边界较清晰,骨破坏累及范围广、数量多。在同一患者的多个病灶中,大部分病灶 SUV<sub>max</sub>呈轻到中度升高;表明 MM 患者大部分骨质破坏,周围成骨修复机制可能被抑制。MM 的 CT 表现和代谢特征与骨转移瘤不同,肿瘤骨转移患者的骨质破坏可表现为溶骨性、成骨性或混合性,骨破坏的边界模糊且不规则,早期未出现明显可见的骨质破坏时即可触发明显的骨修复机制,因而呈现异常放射性浓聚,代谢明显升高;晚期溶骨性破坏的周围成骨修复更为显著,表现为代谢异常增高。对于不能明确鉴别者,PET/CT 也可选取代谢高、便于穿刺的部位指导临床穿刺定位活组织检查。综上,MM 患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像表现为局限于骨骼系统的轻到中度代谢增高的溶骨性病变,病灶数量多、累及范围广、边界清,这些特征有利于 MM 的诊断和鉴别诊断。

#### 【0633】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断鼻尖部皮肤肿物一例 周雨菁(山东大学齐鲁医院核医学科) 李昕

通信作者 李昕,Email:doclixin@163.com

病例资料 患者男,49 岁,因发现鼻尖部皮肤肿物、鼻出血 1 周就诊。行鼻咽部 MRI 增强示:考虑左侧鼻前庭溃疡,鼻尖部占位。血肿瘤标志物未见异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:分别于鼻尖部皮下及左侧鼻前庭见不同程度摄取 FDG 的结节影, SUV<sub>max</sub> 7.2。肝左叶及部分右叶密度欠均匀,FDG 摄取增高,早期显像 SUV<sub>max</sub> 5.2,延迟显像 SUV<sub>max</sub> 6.0。腹腔内及腹膜后见多枚轻度摄取 FDG 的淋巴结节,大者径线约 1.0cm, SUV<sub>max</sub> 1.6。后行肝占位穿刺示中分化肝细胞癌;左侧鼻前庭黏膜活检示符合转移的肝细胞肝癌。讨论 原发性肝癌包括肝细胞癌、胆管细胞癌和混合型肝细胞癌-胆管癌。其中,肝细胞癌的发病率最高。原发性肝细胞癌是原发于肝细胞的恶性肿瘤,半数以上的患者首发症状为肝区疼痛,并伴有乏力、消瘦、食欲不振等症状。患者可伴有血清 AFP 的升高,且往往大于 400  $\mu$ g/L,具有一定的诊断意义。同时,患者由于肝功能受损,可出现皮肤黄染、蜘蛛痣等皮肤表现。原发性肝癌常见的转移途径包括血行转移、淋巴转移、种植转移和直接浸润,最常见为肝内血行转移,且发生最早。当癌细胞侵犯肝静脉后即可发生肝外转移,其肝外转移

最常见于肺,其次为肾上腺、骨骼、横膈、腹膜、大脑等,而皮肤黏膜转移较罕见。以往国内外报道的肝癌皮肤转移部位以头皮、胸腹部皮肤多见。本例患者以鼻尖部皮肤结节、鼻出血为首发症状,且血清 AFP 水平处于正常,因此对其原发性肝癌的诊断存在一定的迷惑性。肝细胞癌为富血供肿瘤,强化 CT 常有“快进快出”表现,具有特征性。对于部分分化良好肝细胞癌,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的阳性率在 50%-60%,而对于分化程度低的肝细胞癌,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 有较高的诊断价值。本例患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在判断其鼻尖、鼻前庭病变良恶性的同时,也对原发灶的诊断提供了线索,同时,为其肝脏及鼻前庭穿刺部位活检部位的确定提供了依据。

#### 【0634】贝伐珠单抗所致异常骨显像一例 唐毅(桂林医学院第二附属医院核医学科) 陈瑜

通信作者 唐毅,Email:568767923@qq.com

病例资料 患者女,44 岁。确诊宫颈癌 5 个月余,已行多西他赛+奈达铂+贝伐珠单抗治疗 6 程。既往体健,无晨僵、关节疼痛史,长期从事体力劳动,否认有关节炎、外伤、骨折史。肿瘤因子:癌胚抗原 10.09(0-3.4) $\times 10^{-6}$  g/L,糖类抗原 125 145.4(0-25) $\times 10^3$  U/L,细胞角蛋白 19 片段 3.80(0-3.3) $\times 10^{-6}$  g/L,神经元特异性烯醇化酶 18.09(0-16.3) $\times 10^{-6}$  g/L,鳞状上皮细胞癌抗原 10.94(0-3.0) $\times 10^{-6}$  g/L。血常规、肝功能、肾功能、电解质等未见明显异常。为进一步排查骨转移行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 检查,结果显示双侧肩关节、肘关节、腕关节、膝关节、踝关节、指骨间关节、趾骨间关节可见对称性放射性增高,全身骨未见转移征象;部分同机 CT 融合:双侧肩关节、双侧肘关节异常放射性增高影,同机 CT 未见明显骨质破坏,其融合图见放射性浓聚。考虑可能为贝伐珠单抗所致的骨关节炎。讨论 恶性肿瘤的骨转移主要是以脊柱为主的中轴骨常见,而关节的转移并以对称性的表现更是甚少。该患者在中轴骨、肋骨、四肢长骨肿瘤常见转移部位并未见明显异常,而在四肢关节尤其是双侧指骨间关节处可见对称性的放射性异常增高。通常对称性的关节放射性异常摄取,在骨显像中主要是以类风湿关节炎常见,而类风湿关节炎以女性为多,好发年龄 40-60 岁,常伴有晨僵,多关节受累,血清学类风湿因子、红细胞沉降率、C-反应蛋白、免疫球蛋白、蛋白电泳、补体等异常,影像学可见关节的相应改变等。该患者为女性,虽在好发年龄,但无晨僵等关节相关症状,相关血清学指标也无相应阳性,且从 SPECT/CT 的同机 CT 可见各异常摄取增高的关节面及周边软组织并无明显异常改变,无类风湿关节炎的诊断依据,亦无转移征象。患者定期使用贝伐珠单抗进行治疗,最后 1 次治疗为 1 个月余前,贝伐珠单抗在其药物不良反应列表中有骨关节炎描述,因此考虑为贝伐珠单抗所致的关节炎症改变。

#### 【0635】PSMA PET/CT 发现肝癌一例 杜磊(解放军总医院第一医学中心核医学科) 王观筠 徐白莹

通信作者 徐白莹,Email:xbx301@163.com

**病例资料** 患者男,82岁,因发现血压升高5个月及双下肢水肿1个月就诊。实验室检查结果如下:尿液检查示尿隐血2+,尿蛋白3+,24h尿蛋白定量11.95g;血常规示血红蛋白124g/L;血生化示肌酐122 $\mu$ mol/L,白蛋白25g/L;PLA2R受体阳性。门诊以“肾病综合征 高血压3级”收住院。入院后查血肿瘤标志物发现总PSA 8.626 $\mu$ g/L,游离PSA 5.731 $\mu$ g/L,甲胎蛋白1224.43 $\mu$ g/L。分别完善肝脏超声造影及前列腺增强MR,结果示:前列腺右侧多血供病变,考虑:恶性,前列腺癌可能性大,请结合临床及PSA检查;前列腺增生,前列腺炎可能性大。肝脏超声提示肝左叶占位。临床以可疑前列腺癌伴肝转移可能,申请PSMA-PET/CT检查。PET/CT结果提示:前列腺增生,实质未见明确PSMA高表达征象;肝左叶低密度肿块伴PSMA显著高表达,首先考虑原发性肝细胞肝癌可能。患者在超声造影下完成穿刺活检,病理结果提示肝细胞癌,免疫组化结果:Heptocyte(-),GPC-3(+),Arg-1(+),CK19(散在+),Ki-67(+30%),PSA(-),p504S(散在+),p63(-)。患者最终接受肝脏消融治疗,完成治疗后转内科完善肾病治疗。**讨论** 近年来,PSMA配体作为分子探针在前列腺癌的诊疗中发挥着重要作用。研究显示PSMA不仅在前列腺癌中高表达,也出现在其他非前列腺癌肿瘤中,且PSMA的表达程度与肿瘤分期、分级等具有相关性。PSMA在前列腺上皮细胞中高表达,而在其他实体肿瘤中的高表达则大多位于新生血管内皮细胞中。目前研究发现PSMA在非前列腺癌肿瘤中高表达已有多种,如肾癌、涎腺腺样囊性癌、甲状腺癌、乳腺癌、肺癌、肝细胞肝癌、结直肠癌等。现阶段有关于PSMA PET显像在肝细胞肝癌的诊断价值仍然存在争议,虽然有研究提示PSMA在肝细胞肝癌中表达阳性,但PSMA显像结果仍然不够理想,需要更多临床研究提供证据。

**[0636]<sup>18</sup>F-FAPI-04和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在探查胸腹膜转移灶方面的对比研究个案报道** 张彦梅(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者男,27岁,因下腹部疼痛3个月余就诊。查CT示:腹盆腔积液,网膜区絮状高密度,渗出?实验室检查:CA 125 282.00(0.01-35)kU/L,CA 19-9 77.6(0.01-37)kU/L,CA 72-4 23.6(0-6.9)kU/L,余无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胃体部胃壁增厚代谢未见异常;腹、盆腔腹膜稍增厚代谢稍活跃(SUV<sub>max</sub>约3.0)。隔天查<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT:1.胃体部胃壁增厚代谢活跃(SUV<sub>max</sub>约7.5),较FDG活性增高,考虑胃癌;腹膜多处增厚代谢活跃(SUV<sub>max</sub>约11.1),较FDG病灶显示更多、活性更高,考虑转移;右侧胸膜局部增厚代谢稍活跃(SUV<sub>max</sub>约2.6),FDG无摄取,疑转移。活检病理:胃印戒细胞癌伴腹膜转移。本例中,FAPI显示原发肿瘤的靶-本比高于FDG,且对胸腹膜转移灶的检出能力更高。**讨论** 胸腹膜转移灶的早期诊断对于肿瘤分期、治疗方案选择及预后关系重大。目前诊断“金标准”是

细胞学和病理检查,但具有创伤性,应用受到制约。胸腹腔积液和外周血内的肿瘤标志物对于监测肿瘤复发有效果但却不能明确复发的位置。临床上常以CT/MR检查作为诊断胸腹膜转移瘤的依据,通过薄层增强扫描可发现直径5mm以上的小结节,但诊断效能差异很大。近些年来PET/CT在肿瘤的诊断、分期及预测预后方面发挥着越来越重要的作用,PET/CT显像剂种类较多,目前临床上广泛使用的是<sup>18</sup>F-FDG。但胸膜及腹膜转移灶最常累及的部位(大网膜、肠系膜、小肠肠壁、盆腔)也是<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断灵敏度较低的部位。相关文献报道小体积病灶、生理摄取、炎症反应、特殊病理类型、短期内治疗反应也可造成<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断胸腹膜转移灶的假阳/阴性结果。近几年,以成纤维细胞激活蛋白(FAP)为靶点的FAP抑制剂(FAPI)PET/CT显像开始成为人们关注的热点。肿瘤相关成纤维细胞(CAFs)是肿瘤上皮细胞周围间质的主要成分,FAP是CAFs的重要标志物,在CAFs中过度表达,间质靶向PET显像可能更为敏感。据文献报道,胸膜转移灶瘤内纤维化程度较高;胃肠道腹膜转移的核心机制为腹腔游离癌细胞或微癌灶定植于腹膜,通过破坏间皮屏障,诱导腹膜纤维化而促进腹膜转移,因而对FAPI有较高摄取。另外,FAPI制备较容易且具有本底信号低、肿瘤靶本比高、不受血糖影响等特性。本例中,FDG显像结果很难与胃壁生理性摄取区分,而FAPI摄取增高,可能与印戒细胞癌富含CAFs,FAP高表达相关;FAPI能够检测出对FDG低或者无摄取的胸腹膜转移病灶,弥补了FDG在这方面的缺陷。笔者后续也会增加病例数对FAPI探查胸腹膜转移灶方面优势进行系统研究,为其临床应用推广提供参考。

**[0637]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断脾脏不典型血管瘤一例** 刘礼升(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email:chenxiaoliang26@163.com

**病例资料** 肺癌术后2年余,检查发现脾占位3天。现病史:患者于2年多前体检发现肺右下叶占位,自述当时无明显咳嗽咳痰,无呕血黑便,无明显恶心呕吐,无畏寒、发热,无胸闷胸痛等不适,患者于当地医院体检,考虑肺癌,遂至重医附一院就诊,完善术前准备后于2019-07在全麻下行肺癌根治术,术后病检提示肺腺泡癌。术后行4程化疗,具体不详,期间定期复查,未见确切复发转移。3天前于当地医院就诊,复查CT示脾下极占位,考虑转移可能。为求进一步检查治疗,以“脾占位性病变”收住入院。患者目前精神尚可,体力正常,食欲一般,睡眠正常,体重无明显变化,大便正常,排尿正常。**讨论** 脾血管瘤是脾最常见的良性肿瘤,血管瘤较大时,易自发破裂、出血可行脾切除,大多是单发,也可多发或合并其他部位的血管瘤;血管瘤可以是囊性、实性或囊实性。CT平扫表现为均匀实性或多发稍低密度囊性肿块;有时在边缘见线样钙化;毛细血管瘤平扫表现为低或等密度,边界清晰的肿块;增强明显均匀强化。海绵状血管瘤含有囊性或实性成份。相对于正常脾实质,实性部分呈等



或低密度,有典型的强化特征,即早期外周强化,渐进性向中心蔓延,晚期均匀一致性强化;该血管瘤表现不典型,呈囊性,不均匀性强化;但<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现为低摄取,不符合常规转移的表现。本病例有明确的肺腺癌病史,CT 平扫及增强发现病灶无强化,PET/CT 发现脾脏病灶呈低密度,代谢增高,不符合转移,考虑良性病变血管瘤可能,最终病理证实为血管瘤伴局灶血栓形成。

### 【0638】CT、MRI、PET/CT 怀疑肿瘤术后病理阑尾炎一例 辛轲轲(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**病例资料** 患者女,60岁。患者于10余天前体检时CT示:阑尾增粗,局部结节状软组织密度影,周围脂肪密度增高、模糊,恶性待除外。右肾盏结石。右肾小囊肿。胸12椎体及骶骨右侧块、左侧髂白骨岛。增强CT扫描:阑尾弥漫性增粗,壁增厚,远端系膜侧局部结节状肿块,内有斑点钙化,增强扫描进行性强化,多考虑肿瘤性病变,神经内分泌肿瘤可能,待除外炎性肉芽肿性病变。肠系膜多个小淋巴结,考虑反应性增生。肝内数个囊肿;双肾小囊肿。右肾盏结石。胸12椎体及骶骨右侧块、左侧髂白骨岛。血常规及肿瘤标志物阴性。MRI示:阑尾弥漫性增粗,壁增厚,末端可见局限性少量积液。远端阑尾系膜侧可见结节状软组织肿块,考虑肿瘤性病变可能性大,神经内分泌肿瘤待排,炎性肉芽肿性病变不排除。右下腹散在小结节。全身PET/CT:阑尾区结节状软组织病变,内含点状钙化,周围脂肪间隙内少许条絮影,呈葡萄糖代谢明显增高,炎性肉芽肿可能性大,建议活检除外恶性病变可能。右侧腹腔肠系膜区数个稍大淋巴结,呈葡萄糖代谢稍增高,多考虑炎性反应性改变,建议定期复查。右肺中叶术后改变,右肺多枚硬结钙化灶。双肾结石。右后第11-12肋陈旧性骨折。胸12椎体、骶骨右侧块、左侧髂白孤岛。阑尾术中冰冻提示:(阑尾切除标本)未见明确恶性证据,倾向炎症性改变,局灶淋巴组织增生,具体性质待石蜡。术后病理:阑尾急性活动性炎伴阑尾周围化脓性炎,小灶黏膜呈广基锯齿状病变。免疫组化结果:Desmin(黏膜肌层存在并连续,IgG4/HPF=20),IgG4/IgG(<10%),CMV(-),EBER原位杂交(-),CD38、CD138(浆细胞+)。讨论 阑尾炎作为常见急腹症,一般的常规体检很难查出是否有阑尾炎,尤其是一些慢性阑尾炎,可能体检当中很难发现阑尾炎有一些异常。对于阑尾炎的诊断主要根据患者的症状体征和一些相关检查。如果有明显的恶心、呕吐、转移性右下腹部疼痛以及右下腹麦氏点疼痛,彩色超声基本就能够查看到肿大的阑尾、阑尾腔有粪石甚至梗阻的情况。同时血常规当中能够看到白细胞明显的升高,中性粒及分叶细胞的百分比也会逐渐上升,这些都有助于阑尾炎诊断。阑尾炎的发作具有典型的症状和体征,结合影像和实验室检查,术前误诊较少,而对于阑尾区占位性病变,需要特别警惕阑尾腺癌并发炎症而引起的阑尾脓肿。阑尾腺癌在临床上主要表现为右下腹痛或右下腹包块,肿瘤可使阑尾根部狭窄、闭塞,导致阑尾腔内分泌

物不易排出,黏液积聚,并发感染,增加腔内压力,出现类似于阑尾炎的表现。当部分病变被大网膜包裹后,与周围组织粘连形成包块,而本病例的影像学表现与上述征象高度相似,因此根据影像学检查首先考虑肿瘤样病变。然而,该病例的肿瘤标志物未见明显异常,这一点与影像学表现相互矛盾,因此该病例对于肿瘤样病变的诊断还有待于进一步考察。无症状的阑尾炎,尤其老年患者,尤其是CT、MRI、PET/CT等影像学检查异常,肿瘤标志物无异常,可建议探查手术,既能明确诊断,还可手术治疗,因此在阑尾炎诊治方面已显示出显著的优势。临床经验缺乏,对阑尾炎认识不够,这是误诊的主要原因。首先仔细询问病史,包括疾病的发生发展过程,既往史、婚育月经史,反复检查下腹部,细心与患者沟通,避免遗漏任何与疾病有关的病史、体征。

### 【0639】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 鉴别诊断脑室周围结节占位一例 焦本蒸(吉林大学第一医院核医学科) 庄昱莹 王芊婷 齐千乐 赵红光 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linchh1967@163.com

**病例资料** 患者男,46岁,因发作性抽搐10余年入院。患者10余年前无明显诱因突发部分全身性强直阵挛发作,规律服用卡马西平和丙戊酸钠后,可部分或完全控制,近1-2年癫痫发作的频率增加,并伴有轻度记忆减退和视物变形。患者幼年有高热惊厥史,无神经缺陷史或家族史。入院后与发作间期行MRI和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查。MRI示双侧脑室壁上有多个结节,部分结节突入侧脑室,信号强度与大脑灰质相似。PET/CT示大部分双侧脑室周围结节FDG摄取增加,与大脑灰质相似,无水肿和钙化,部分代谢异常或高代谢灶可能致病。此病例强调了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在脑室周围结节占位的鉴别诊断和评估其致病潜能方面的重要性。讨论 脑室周围结节异位症(PNH)或室管膜下结节异位症(PNH)是灰质异位症(GMH)最常见的畸形,是指在脑发育过程中神经母细胞迁移停止所致的侧脑室表面不同大小的神经元结节。除了PNH,GMH还包括其他3种类型:皮质下异位症(SCH)、皮质下带状异位症(SBH)和混合型。对PNH的分子遗传学研究表明,大多数PNH患者存在FLNA(微丝蛋白A)基因的X连锁突变,该突变涉及细胞骨架的重塑,从而影响细胞形状和迁移的变化。PNH患者的癫痫发病率较高,通常在20岁左右开始发作,这可能与异位结节和相邻皮质区域之间的异常回路形成(或异常束的髓鞘形成)有关,尤其是与其被覆大脑皮质和海马体。根据典型的MRI诊断标准,侧脑室壁结节可诊断为PNH,其包括在所有成像序列中与灰质等信号,在T<sub>2</sub>加权序列中无钆强化,无钙化。此例中,双侧脑室壁上的多发结节与灰质均呈等信号(T<sub>1</sub>稍长,T<sub>2</sub>稍长),无水肿和钙化。但需注意的是,侧脑室壁结节应与室管膜下结节性硬化(TSC)相鉴别,后者在MRI上表现为T<sub>1</sub>加权低信号,T<sub>2</sub>加权和T<sub>2</sub>-FLAIR高信号,CT上钙化更常见(88%)。此外,结节性硬化症是一种遗传性错构瘤性多系统疾病,可分布于全身各个器官。除了MRI和CT之外,PET

和 PET/CT/MRI 越来越广泛地用于研究癫痫的病因和阐明病变的致病潜力。发作间期 PET 显示,PNH 的 FDG 代谢与正常被覆大脑灰质相似或略低于正常,而 TSC 的 FDG 摄取代谢总是低于正常被覆大脑灰质,这是由于结节中神经元数量减少和树突结构简化所致。值得注意的是,在 PET 或 PET-MR/CT 扫描中,致病 PNH 的葡萄糖代谢在发作间期为低代谢或在发作期为高代谢,而致病 TSC 在 MR 图像上总是具有与其大小不成比例的低信号区域。因此,FDG PET 或 PET/CT/MR 不仅可以提供脑室周围结节病变的糖代谢信息进行鉴别诊断,而且为评价脑室周围结节病变的致病潜能奠定了基础。此外,PET/CT 进一步增加了全身器官的葡萄糖代谢信息,有助于区分 PNH 与 TSC 和肿瘤转移。

#### 【0640】SPECT/CT 显像诊断肠重复畸形一例 王传鑫 (中国医科大学附属盛京医院核医学科)

通信作者 王传鑫,Email:191475079@qq.com

**病例资料** 患者男,10岁,阑尾切除术后2年,阵发性腹痛2年余。脐周为主,无呕吐,有时排黑便。查全腹增强三维CT示:右盆腔包块,考虑为肠源性,梅克尔憩室?重复畸形?肠系膜散在淋巴结。查SPECT/CT示:2.5h排尿后进行SPECT/CT融合显像,原平面图所示的盆腔略偏右侧片状放射性分布浓聚影对应CT位置为一不整形囊性病变,其内可见液体密度影充填大部分及少量气体密度影,可见气液平面,囊壁增厚率不均匀;未见正常形态膀胱显示,囊性病变下方似可见受压膀胱,其内少量放射性分布。4h后再次排尿后采集延时静态显像,盆腔浓聚灶放射性分布相对逐渐增浓。查超声示:右下腹扩张肠袢并蠕动活跃,其一端为盲端。腹腔可见多个淋巴结。手术记录:肿物为囊性,为小肠肠重复畸形。**讨论** 小肠重复畸形是指在小肠的近系膜侧出现的一种圆形或管状结构的空腔器官,与其毗邻的小肠有相同的组织结构,其血液供应亦非常密切。小肠重复畸形可发生于小肠任何部位,但以回肠最为多见。肠重复畸形的CT鉴别诊断:(1)肠系膜囊肿:囊壁一般多菲薄,形态不规则,可单房或多房,囊内可有分隔,多位于肠系膜根部,增强扫描囊壁无强化,一般CT可清晰显示。(2)腹腔脓肿:不规则局限性液体密集区,不均匀厚壁强化,周围炎性渗出,临床上常有发热、白细胞增高史。(3)梅克尔憩室:位于回肠系膜的对侧,距离回盲瓣30-90cm;组织学上有完整的肠管结构;灌肠造影表现为盲端囊,血管造影持续出现卵黄动脉。(4)回肠憩室:后天获得性罕见,很小很少,且位于回肠末端肠系膜侧,并发症罕见。超声检查:腹部的超声检查显示腹部包块为囊性,并对其大小位置做出判断。SPECT/CT可显示出肠管部位的显像剂浓聚区,并通过断层采集并与CT融合,能够在解剖学位置上更好地观察到浓聚灶具体分布,有利于准确诊断。但与梅克尔憩室的区别要注意。

#### 【0641】<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、增强MR联合诊断胰腺囊腺癌一例 戴萌(河北医科大学第四医院核

医学与分子影像科) 赵新明 王娜 刘玉暖 敬凤连

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者男,63岁。1个月前当地体检发现CA19-9升高(128.29U/ml),无不主诉。腹部CT平扫(2022-3-12):胰腺体部低密度影。当日增强MR:胰腺体部见分叶状长T<sub>1</sub>长T<sub>2</sub>异常信号,边界清晰,增强扫描分隔轻度强化,胰腺体部囊性病(囊腺瘤?)。患者既往有高血压、糖尿病史、高脂血症及脑梗死病史数年,药物治疗。系统回顾余无特殊。为行胰腺肿物定性遂就诊本院,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(2022-3-17):胰腺体部低密度,早期及延迟显像均未见异常葡萄糖高代谢。次日行<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT:胰腺体部低密度处可见明显显像剂摄取,SUV<sub>max</sub> 13.2。结合以上检查,考虑胰腺囊腺癌可能。患者于2022-4-1全身麻醉下行腹腔镜胰体尾脾切除术+区域淋巴结清扫术。术后病理回报:胰体部见一2.5cm×2.5cm×2cm肿物,呈囊实性,囊性区内含褐色液,壁厚0.2cm-0.3cm,实性区2cm×2cm×1.5cm,切面灰白质脆。胰腺黏液性囊腺瘤伴浸润性癌,侵犯胰腺周围组织,可见神经受侵,断端(-),脾(-)。淋巴结:7组0/9,8组0/3,10组0/2。综上最终临床诊断:胰腺囊腺瘤伴浸润性癌。**讨论** 胰腺囊性病(PCL)是指由胰腺上皮和(或)间质组织形成的肿瘤或非肿瘤性(单发或多发的肿瘤样)含囊腔的病变,主要包括胰腺假性囊肿(PPC)、胰腺囊性肿瘤(PCN)、胰腺囊腺癌和胰腺癌囊变等。目前影像学鉴别PCL良恶性仍存在困难,常需依靠病理学和临床随访确诊。多数PCL是良性或癌前病变,无症状患者中只有3.5%为恶性。通常无症状的典型良性病变定期随访即可,无需处理;而高级别癌前病变、恶性或有症状病变应尽早手术处理;但术后并发症(40%,)和死亡率(2%~4%)的高发生率也不容忽视。本例<sup>68</sup>Ga-FAPI-04和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、增强MR联合诊断胰腺体部囊腺癌,其中增强MR较好地反映了PCL囊性形态、囊壁及囊内实性分隔的对比剂强化方式;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像结果显示病变以囊性成分为主,糖代谢不旺盛的影像特点;而<sup>68</sup>Ga-FAPI-04则呈现明显的显像剂高摄取。肿瘤相关成纤维细胞(CAFs)为肿瘤基质的主要成分,成纤维细胞激活蛋白(FAP)为CAF的标志性蛋白,在肿瘤组织中高度表达,与肿瘤的发生、发展密切相关,已成为PET显像和核素治疗潜在靶点。<sup>68</sup>Ga-FAP抑制剂(FAPI)特异性与FAP结合已成功对多种肿瘤进行显像,而胰腺癌为富含纤维结缔组织的上皮性肿瘤,使得肿瘤组织细胞可以靶向摄取显像剂。同时,由于FAP也可在炎症反应或纤维化组织部位表达,而胰腺癌患者常伴有胰腺慢性炎症反应,为胰腺癌诊断和治疗带来挑战。有者研究表明,<sup>68</sup>Ga-FAPI在胰腺癌病灶摄取中的SUV<sub>max</sub>显著高于胰腺炎性病灶,且随着显像时间延长,<sup>68</sup>Ga-FAPI摄取逐渐增加,而胰腺炎性病灶则反之。综上,PCL的诊断较困难,往往需结合临床症状、实验室检查和多种影像学检查综合判断,才能提高诊断准确性,而<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT显像为PCL术前诊断打开了新思路,未来将进一步深入研究其在胰腺癌中的作用和价值。

**[0642] 以双肾弥漫增大为主要表现的 PET/CT 显像二例** 侯莎莎(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇 谭建  
通信作者 谭建, Email: tanpost@163.com

**病例资料** 病例 1, 患者女, 68 岁, 体检发现血肌酐升高、双肾明显增大, 既往史 8 年前因左侧卵巢畸胎瘤伴浸润性鳞癌, 行“卵巢及子宫切除术”, 支气管哮喘病史 40 余年, 甲亢病史 30 余年, 高血压病史 5 年余。实验室检查: 血常规: HbG97 ↓ (115-150) g/L, 钙 2.06 mmol/L ↓, 磷 1.64 mmol/L ↑, CRP (-) 尿素 11.21 mmol/L ↑, 肌酐 122.00 μmol/L ↑, 尿酸 437.70 μmol/L ↑, 球蛋白 96.50 (20.0-30.0) g/L ↑, 白蛋白 23.60 (34-48) g/L ↓, 白球比 0.24 ↓; 尿蛋白定量: 24 小时尿蛋白 0.77 ↑ (0.00-0.15) g/24h, 尿 β<sub>2</sub>-微球蛋白 5.09 ↑ (0.03-0.30) mg/L, D-二聚 606.82 μg/L ↑, 血清铁 6.20 μmol/L ↓, 人附睾分泌蛋白 217.2 ↑ (0.0-140.0) pmol/L; 抗核抗体阳性 1:100。泌尿系彩超示: 双肾明显增大, 回声不均匀, 双肾轻度积水, 双肾周积液。病例 2, 患者女, 48 岁, 主因“胸闷、心慌伴纳差、呕吐 1 个月, 尿量减少 2 周”。既往体健。腹部、泌尿系超声提示脂肪肝, 双肾增大, 双肾实质受损, 双肾积水, 双肾情况请结合临床及化验。实验室检查: 血常规: WBC 10.19 × 10<sup>9</sup>/L ↑, HbG 95 g/L ↓, 尿常规: 尿蛋白 (2+)、尿白细胞 (3+)、尿红细胞 (4+)、尿素 23.82 mmol/L ↑, 肌酐 520.5 μmol/L ↑, 尿酸 569.7 μmol/L ↑; 肿瘤标志物全项: NSE 30.68 (0-16.3) ng/ml ↑; PTH 77.441 (0-20) ng/dl ↑, 钙 2.26 mmol/L, 磷 1.47 mmol/L ↑, 铁蛋白 342.1 (13-150) ↑, CRP 7.12 (0-0.8) ↑, 抗酸染色 (-), 球蛋白 35.3 (20.0-30.0) ↑, 白蛋白 32.8 (34-48) g/L ↓, 白球比 0.93 L% ↓; 血、尿免疫固定蛋白电泳 (-), 血 λ、κ (-), 尿 λ 30.8 mg/dl, κ 17.8 mg/dl。上述 2 例患者为进一步明确诊断分别行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 病例 1 显示: 双肾弥漫性肿大, 代谢增高 (SUV<sub>max</sub> 7.86), 同时伴有泪腺、腮腺、全身多发淋巴结的肿大及代谢增高, 考虑结节病? 淋巴瘤? 建议穿刺活检。病例 2 示: 双肾弥漫性肿大, 代谢明显增高 (SUV<sub>max</sub> 16.26), 同时伴有纵隔淋巴结、心脏、乳腺及卵巢的代谢增高 (最高 SUV<sub>max</sub> 13.96), 考虑淋巴瘤可能性大, 建议穿刺活检。结合 2 例患者的临床资料、PET/CT 显像特点进行鉴别诊断分析。病例 1 肾穿刺活检病理示: 免疫组化及特殊染色: C4d 阳性; CD138 阳性; IgG 阳性, IgG4 阳性, IgG4 阳性细胞/IgG 阳性细胞比例 > 50%; Ki-67 散在阳性, 考虑 IgG4 相关性硬化性疾病。随后追加免疫球蛋白 IgG 及其亚类的实验室检查提示 IgG4 80900 ↑ ↑ (80-1400) mg/L。病例 2 肾穿刺活检病理示: 免疫组化及特殊染色: 免疫球蛋白轻链: 阴性; Cd4 阴性, HBsAg 阴性, HBcAg 阴性; 刚果红: 阴性, NSE, Syn, CgA, CD56 阴性, CK 残存小管阳性, LCA, CD20 弥漫阳性, CD3, MPO 零星散在阳性。病理诊断: 弥漫性大 B 细胞性非霍奇金淋巴瘤。讨论 淋巴瘤及 IgG4 相关性疾病 (IgG4-RD) 是一种均可累及多器官的疾病, 累及双肾时, 均可呈弥漫性改变, PET/CT 显像均可表现为双肾弥漫增大伴 FDG 代谢异常增高, 但临床以双肾受损为首发突出表现的病例罕见。本研

究拟对以双肾弥漫增大为主要表现的淋巴瘤及 IgG4-RD 的 2 例患者 PET/CT 影像学表现及其临床资料进行鉴别诊断。2 例均以双肾受损、弥漫增大为首要表现, 同时累及多器官, IgG4 相关疾病以累及淋巴结、双泪腺、腮腺、胰腺、肾、胆管、腹膜后等部位多见, FDG 代谢异常增高; 恶性淋巴瘤以累及纵隔、肺、心、乳腺、肾、骨骼多见, FDG 代谢程度明显异常增高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于病灶的检出具有很高的灵敏度, 可以很好地评估全身脏器受累情况, 并可作为治疗效果的检测指标。但 PET/CT 缺乏特异性, 大多数情况下, 明确诊断需要对临床病史、影像表现、实验室检查及病理综合分析诊断, 对于不典型病例, PET/CT 可以很好地指导穿刺部位, 提供活检阳性率最高的部位, 协助临床尽早得到病理诊断。

**[0643] 肾上腺弥漫性大 B 细胞淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG 显像一例** 陈雪琪(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男, 71 岁, 反复发热 3 个月余, T<sub>max</sub> 41°C, 伴寒战, 间断抗炎治疗至今, 现体温平。CT: 双侧肾上腺不规则软组织影, 大小分别为 49mm×83mm, 49mm×80mm, 轻中度不均匀强化, 考虑恶性肿瘤不排除。PET/CT: 双侧肾上腺见糖代谢异常增高的占位, SUV<sub>max</sub> 分别为 20.7 (左) 和 20.3 (右), 余处全身未见明显糖代谢异常增高灶, 考虑为双侧肾上腺淋巴瘤。先后行化疗、放疗。病理: 小细胞恶性肿瘤, 结合免疫组化考虑为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL)。讨论 原发性结外非霍奇金淋巴瘤 (NHL) 定义为完全或主要局限于淋巴结以外的解剖部位的淋巴瘤。在结外部位中, 肾上腺罕见, 占所有 NHL 的不到 1% 和原发性结外淋巴瘤的 3%。原发性肾上腺淋巴瘤 (PAL) 好发于男性, 以老年人较为多发。PAL 最常见的病理类型是 DLBCL, 约占 80%。CT、MRI、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是其常用的检查手段。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肾上腺病变的诊断 (尤其是良恶性疾病的诊断)、分期和监测中发挥重要作用。既往的回顾性研究及病例报告认为肾上腺淋巴瘤好发于为双侧、老年男性, 需与肾上腺转移肿瘤、肾上腺嗜铬细胞瘤、肾上腺结核等鉴别。由于淋巴瘤糖酵解异常增强, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 常表现为边界清楚的高摄取病灶, 相比传统的 CT、MRI 在肾上腺淋巴瘤中有较高的诊断价值。本例患者为老年男性, 长时间发热, PET/CT 呈边缘清楚、糖代谢异常增高的双侧病灶, CT 表现为轻中度强化的双侧病灶。原发性肾上腺 DLBCL 是一种罕见的非霍奇金淋巴瘤, 在常规的 CT 中呈现轻至中度强化, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 也表现为双侧肾上腺高摄取病灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为一种无创且灵敏度较高的影像学手段, 可以发现更多的骨髓浸润病灶, 有助于对淋巴瘤的准确分期和正确治疗策略的制定。

**[0644] SPECT/CT 梅克尔憩室显像假阴性一例** 秦贵磷(江门市中心医院核医学科) 黄斌豪  
通信作者 黄斌豪, Email: 13702288099@163.com

**病例资料** 患者男,12岁。因腹痛半年、伴呕吐2天,腹痛为阵发性脐周痛,弯腰可稍缓解,可忍受,疼痛无向其他部位放射,与进食无关,呕吐3次,呕吐物均为胃内容物,无咖啡样物,无喷射状呕吐。查BCA+CRP:hsCRP 0.34mg/L,CWBC  $8.31 \times 10^9/L$ ,GR 80.2%,HGB  $\downarrow$  124g/L,PLT  $\uparrow$   $348 \times 10^9/L$ ;尿常规:尿蛋白2+,尿潜血2+,尿酮体4+,红细胞114个/ $\mu$ l,白细胞15个/ $\mu$ l,尿淀粉酶563U/L,血淀粉酶1479U/L;大便潜血+;腹平片:考虑不完全性肠梗阻。腹部B超:右下腹非均质性包块,考虑肠套叠可能。肠系膜淋巴结稍肿大。钡灌造影未见异常。曾因“回肠末端炎、消化道出血、低血容量休克、中度贫血、粒细胞减少症”住院治疗。胃镜提示:慢性浅表性胃炎。回肠末端黏膜活检示:符合炎性病变。经口双气囊小肠镜检查:1、所见小肠黏膜未见异常;2、胆汁反流性胃炎。腹部增强CT示:回肠远端肠壁均匀增厚,明显强化,炎症改变?建议复查或进一步检查除外肿瘤。(科室腹部影像学会诊意见)。腹部MR示:回肠末段肠壁均匀增厚,并回-结肠套叠,炎性肠病?肿瘤性病变?建议进一步检查。两次ECT梅克尔憩室显像示:腹部美克氏憩室显像阴性,提示肠道存在美克氏憩室的可能性小。1.腹部肠道美克氏憩室显像阴性(包括本院2022.6.10MRE所示回肠远端肠壁病灶及小肠镜活检小肠肿物处),与2022.3.30本院SPECT/CT影像对比,未见明显差异。结合病理结果,未排小肠肿物异位胃黏膜功能低下或纤维化所致假阴性表现。2.左侧中上腹部第一、二组小肠显像剂弥漫浓聚分布,相应肠腔稍扩张并积液,考虑胃液下排致肠道显影所致。肠镜联合腹腔镜小肠憩室切除术:遂取右下腹憩室体表投影处作横切口,长约5cm,逐层入腹,将病变小肠段拖出腹壁外,结扎病变段小肠系膜血管,切除憩室及部分小肠,断端行端端吻合,检查吻合口通畅,探查腹腔其他脏器未见异常,无活动性出血。(小肠憩室)镜检憩室内黏膜腺体均为胃底腺,腺体排列尚均匀,未见明显异型,周围小肠黏膜呈慢性炎改变,固有肌层内见胰腺小叶及导管结构,可见较多胰腺腺泡及散在胰岛分布,病变符合小肠憩室,伴胃黏膜异位及胰腺异位。

**讨论** 梅克尔憩室是临床常见患儿便血原因之一,其是由于胚胎发育期间,脐肠管(卵黄管)的脐端完全退化而肠端残留时形成的憩室。因其含有异位胃黏膜或者胰腺腺体,可分泌功能性胃液或者胰液,因此常造成局部炎症出血,腹痛等不适而就诊。有文献报道高锝酸盐SPECT/CT梅克尔憩室显像阳性率约90%。存在假阴性患者很少。该患者为假阴性。造成其原因可为:(1)异位胃黏膜数量太少,不能摄取足量的 $^{99m}TcO_4$ (该患者憩室很长约9厘米);(2)憩室内无胃黏膜成分(病理提示有胃黏膜及胰腺组织);(3)憩室内少量残余胃黏膜形成瘢痕(术中未见瘢痕);(4)膀胱放射性干扰(SPECT/CT融合断层显影可区分,亦未见异常浓聚灶);(5)活动性出血或过度分泌和运动导致 $^{99m}TcO_4$ 流散(患者大便潜血1+属于少量);(6)技术欠佳(图像质量良好,反复复查三次均阴性,近期其他患者有阳性的);(7)憩室自动坏死(看到憩室有炎症,未诉及坏死);(8)药物抑制 $^{99m}TcO_4$ 的摄

取,如过氯酸钾(无服用相关药物);(9)憩室出口梗阻,引起内压增高影响摄取(术中所见肠道与憩室开口通畅);(10)钡剂存在,由于遮挡作用无法发现(钡餐造影之前有做ECT也是阴性,钡餐后1月复查也是阴性);(11)胃放射性的影响,胃与憩室位置太近而影像观察(位置较远)。本病例基本排除以上原因,至今假阴性的原因不明。

### 【0645】一例甲亢合并甲状腺滤泡癌多发转移行 $^{131}I$ 治疗体会

徐凌云(天津医科大学总医院核医学科)

通信作者 徐凌云,Email:tjzyymxly@163.com

**病例资料** 患者男,43岁,主因突眼、颈部增粗伴体重下降2年余就诊。既往史:甲状腺结节6年余。甲亢2年余,规律服用赛治2年甲功正常后停药。1月余前突眼加重,发现甲功再次升高,给予赛治10mg tid治疗。行PET/CT示甲状腺右叶软组织肿物考虑恶性;双肺弥漫多发大小不等结节,代谢异常增高;全身多处骨骼多发骨质密度不均匀,代谢异常增高,以上考虑转移。遂行甲状腺右叶针吸活检:甲状腺滤泡上皮不典型增生。肺针吸活检术:腺癌。遂行“全甲状腺切除,右侧中央区淋巴结清扫”,术后病理:右叶及峡部甲状腺滤泡癌(9cm $\times$ 9cm $\times$ 4cm),左叶甲状腺滤泡癌(最大径约0.7cm),右颈部中央区淋巴结可见转移癌(1/3)。术后未服用优甲乐,1月后行第1次 $^{131}I$ 治疗,查FT<sub>3</sub>>30.72pmol/L,FT<sub>4</sub>23.98pmol/L,TSH<0.004 $\mu$ U/ml。Tg>300.0ng/ml TgAb 45.30U/ml。首次 $^{131}I$ 治疗剂量为100mCi,并给予赛治15mg bid控制甲亢。 $^{131}I$ 全身及局部断层显像提示残甲,肺骨多发功能转移灶。经过多次复查,赛治逐渐减量至停药,Tg始终在极值。间隔4月后行第2次 $^{131}I$ 治疗,查FT<sub>3</sub>16.39pmol/L,FT<sub>4</sub>12.18pmol/L,TSH<0.004 $\mu$ U/ml $\downarrow$ 。TgAb 35.30U/ml,Tg>300ng/ml $\uparrow$ 。2次 $^{131}I$ 治疗剂量为150mCi, $^{131}I$ 全身及局部断层显像考虑清甲成功,仍有肺、骨及淋巴结等转移,变化不著;左侧小脑半球异常示踪剂浓集区,考虑功能性转移灶不排除。头MR:1.左侧小脑半球异常信号。出院后未服优甲乐。FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>位于正常范围,TSH 0.02 $\mu$ U/ml,Tg位于极值。未复查脑MR。5月后再次行第3次 $^{131}I$ 治疗,查FT<sub>3</sub>5.26pmol/L,FT<sub>4</sub>8.52pmol/L $\downarrow$ ,TSH 0.029 $\mu$ U/ml $\downarrow$ ,TgAb<20U/ml,Tg>300ng/ml $\uparrow$ ,TPOAb>1000U/ml。第3次 $^{131}I$ 治疗剂量为100mCi, $^{131}I$ 全身及局部断层显像:1.未见残甲2.双肺浓集区较前改善3.左侧小脑半球异常示踪剂浓集区,较前增大。MR增强:1.左侧小脑半球强化结节占位(最大径2.4cm)结合病史,考虑转移瘤。予仑伐替尼治疗。出院后复查左侧小脑病灶较前缩小。

**讨论** 甲状腺滤泡癌一般病程长,生长缓慢,播散途径经淋巴转移较少见,但通过血液转移到肺、骨和肝相对较多。因超声无明显特征影像特点,常常被误认为良性肿瘤,本例患者发现结节多年,但在近期因肿物巨大压迫气管后,并经PET,活检等证实后才行手术治疗。对于结节超声影像不典型,尤其肿物较大时,需要考虑到甲状腺滤泡癌的可能。在给治疗方案时,要充分考虑到患者个人承受能力,在此基础上进

行方案的指定,避免可能出现的肺纤维化。患者在治疗后,肺部病灶明显好转,但新发脑转移灶,此时可考虑及时加用靶向治疗,利用联合治疗来控制病情进展。

#### 【0646】肺癌自身抗体 SOX2 阳性的肺癌病例一例 黄

桂玲(吉林大学第二医院核医学科) 赵银龙

通信作者 赵银龙,Email: yinlong@jlu.edu.cn

**病例资料** 患者男,68岁,因“痰中带血1年半”入院。查胸部CT示:右肺上叶及右门见条片状高密度影,局部向右肺上叶支气管腔内生长,CT值约为32HU,增强扫描呈不均匀强化;两肺多发囊状过度透光影,右肺上叶见斑片状高密度影,右肺中叶及左肺上叶见索条状高密度影;左肺下叶(IM46、49)见结节状高密度影,大者直径约为3mm;纵膈多发淋巴结显示,大者短径约为7mm;两侧胸腔未见明显积液。检查结论:右肺上叶及右门占位性病变,考虑恶性肿瘤,请结合临床;两肺肺气肿;右肺上叶少许炎症,建议消炎后复查;右肺中叶及左肺上叶索条;左肺下叶结节,建议隔期复查;纵膈多发淋巴结显示。肿瘤指标:肺癌七项自身抗体SOX2升高。常规病理检查结论诊断:(右肺上叶)低分化癌,结合免疫组织化学染色结果及形态学特征,符合大细胞神经内分泌癌。讨论 恶性肿瘤的早期诊断和治疗能够明显提高恶性肿瘤患者的治愈率,降低死亡率,延长患者生存时间。因此,近年来的研究热点之一是寻找恶性肿瘤早期诊断的肿瘤标志物,以便早期发现肿瘤、彻底治愈。肺癌七项自身抗体中的SOX2在肺癌组织中的阳性表达率较高,灵敏度较高。SOX2是SOX家族的一员,与SOX1同属于SOX家族的B1亚组。SOX2在早期胚胎发生、神经分化和晶体发育等多种重要的发育事件中起重要作用,肿瘤细胞与胚胎干细胞之间存在着很多相似之处,都具有无限增殖能力。有研究发现,SOX2在肺癌中高表达并为肺癌的发展、转归提供重要的线索。肺癌七项抗体作为肺癌的辅助诊断项目,与CT等辅助检查一起为临床诊断及疾病治疗提供重要线索,具有重要价值。

#### 【0647】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI+<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 双时相/双显像剂显影诊断甲状腺增生一例 郑伟丞(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李俊红 罗安强 李丹丹 韦智晓

通信作者 李俊红,Email:ljhong333@163.com

**病例资料** 患者女,48岁。4个月前因甲状腺结节在当地医院行手术治疗,当时查甲状腺素320ng/L,伴乏力、困倦、便秘,未处理。定期复查甲状腺素逐渐升高,在本院查MRI示:(1)甲状腺MRI平扫未见明确异常;(2)胸骨上窝水平甲状腺左、右叶下方占位,甲状腺增生?甲状腺腺瘤?完善相关检查:甲状腺素426.20ng/L,血钙2.55mmol/L,血磷0.75mmol/L。查<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI+<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 双时相/双显像剂显影结合SPECT/CT示:(1)甲状腺吸收<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>功能稍差;(2)胸骨上窝气管旁有吸收<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI增高的组织,考虑为功能亢进的甲状腺组织(腺瘤可能性大);(3)

右锁骨上窝有功能增高的可疑甲状腺组织,不排除为甲状腺组织。在本院行双侧甲状腺肿物切除术。术后病理:(1)左下旁腺:结节样组织一块,2.2cm×2.0cm×1.1cm,切面灰白灰褐实性质中;(2)右下旁腺:灰红灰褐组织一块,2.0cm×1.0cm×0.2cm;病理诊断:(左下旁腺)甲状腺良性增生,(右下旁腺)结节性甲状腺肿,另外见1枚淋巴结,呈反应增生,特殊染色结果Ag、PAS支持上述诊断。术后第1天查甲状腺素17.83ng/L。术后1个月复查甲状腺素35.33ng/L,血钙2.47mmol/L,血磷1.20mmol/L。讨论 甲状腺增生是一种病因未明的甲状腺实质细胞的非肿瘤性增生疾病,是原发性甲状腺功能亢进的常见病因之一,治疗方式以手术为主。临床主要根据血清甲状腺素、钙、磷的测定诊断原发性甲状腺功能亢进,结合B超、CT、MRI、核素显像等影像学检查进行甲状腺增生的定性和定位。甲状腺增生在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI+<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 双时相/双显像剂显像中表现为:在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 显像中甲状腺正常显影,而甲状腺不显影;在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 显像中甲状腺在15min显影清晰并逐渐减淡,而甲状腺持续显影清晰至1h才开始减淡。此法能够增加甲状腺与甲状腺组织在图像中的分辨率,增加甲状腺增生或腺瘤的检出率,同时结合SPECT/CT增加定位的准确性。该患者数个月前曾行甲状腺结节手术,残余的甲状腺腺体易误诊为异位甲状腺或甲状腺腺瘤。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI+<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 双时相/双显像剂显影能够在一定程度上鉴别甲状腺与甲状腺组织,而“金标准”是病理学检查。

#### 【0648】<sup>131</sup>I 治疗甲状腺滤泡状癌并肝部与肺部转移一例

覃晓香(广西医科大学附属第一医院) 李静 苏婉琴 李丹丹 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者男,62岁,因“发现颈部肿物23年,3次术后5月”入院。患者1999年发现颈前肿物,在广西民族医学院行甲状腺肿物切除术,术后病理自述为良性(未见单),2001年再次发现颈部肿物,未诊治。肿物逐渐增大,2021年7月12日至宾阳县人民医院查甲状腺超声:甲状腺右叶实质性团块(部分内可见钙化灶)。7月14日在该院行甲状腺右叶次全切除术,病理:(1)甲状腺癌,甲状腺低分化癌与滤泡状癌难以鉴别;(2)甲状腺乳头状癌。7月23日在该院追加右侧甲状腺癌根治术,术后病理:(1)(甲状腺右叶)甲状腺低分化癌,0.2cm及0.4cm,侵犯周围甲状腺,可见脉管内癌栓,未见神经侵犯;(2)(甲状腺上动脉)可见脉管内癌栓;(3)(右侧颈内静脉)见癌累及。8月3日经本院病理会诊:甲状腺滤泡癌,呈多结节状浸润,脉管癌栓形成。8月13日于本院查超声示:甲状腺癌术后,右侧颈内静脉内实性结节1.2cm×0.8cm(转移性肿瘤?);右侧颈部IV、VI区低回声团(考虑肿大淋巴结)。8月31日在本院行甲状腺癌根治术+右侧颈部淋巴结清扫术。术后病理:(1)(甲状腺左侧叶)光学显微镜下可见甲状腺滤泡性腺瘤(约5mm),但其形态与甲状腺滤泡癌高度相似,难以区分,因肿物包膜完整且甲

状腺组织内未见浸润证据,故诊断甲状腺滤泡癌证据不足;2.(右颈淋巴结+右颈内静脉)送检血管组织未见癌栓,淋巴结3枚,均未见癌转移;(3)(右侧甲状腺上动静脉)可见脉管癌栓。辅助检查:TSH 40.69 mU/L,Tg 969.76 μg/L,TgAb 3.16%;甲测3h 3.7%,24h 7.9%;性激素、血清反T<sub>3</sub>、甲状腺旁腺激素测定、降钙素、尿碘全定量测定等生化指标未见明显异常。心电图:窦性心律,不完全性右束支阻滞。颈部超声:甲状腺癌术后,原甲状腺左右叶多发低回声团(复发?转移性淋巴结?);右侧颈部Ⅲ区低回声团(异常淋巴结?)。CT:(1)两肺多发实性结节,考虑转移瘤;(2)冠状动脉硬化;(3)肝多发低密度灶,囊肿?转移瘤?诊断:甲状腺滤泡状癌(T4aN0MXⅢ期);肺继发恶性肿瘤(?);肝继发恶性肿瘤(?);甲减。于2022年2月11日给予患者服195 mCi <sup>131</sup>I治疗。治疗后<sup>131</sup>I全身显像:(1)甲状腺部位有聚<sup>131</sup>I功能组织残留;(2)两肺及肝右叶有聚<sup>131</sup>I功能转移灶。讨论 甲状腺滤泡状癌是第2常见的甲状腺癌,远处转移与肿瘤最大径是影响预后的重要因素;甲状腺滤泡型腺瘤与滤泡状癌病理上难以区分往往是因为有不明包的包膜和血管侵犯,但患者在本院的术后病理可见脉管癌栓。患者的Tg水平高并远处转移,属于高危组,适合行<sup>131</sup>I治疗。

#### 【0649】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断血管肉瘤伴肺转移一例 宋萌萌(山东大学齐鲁医院核医学科) 李昕

通信作者 李昕,Email: doclixin@163.com

**病例资料** 患者女,25岁。因感右肩胛区乏力1年余,右颈静脉充盈扩张3个月余就诊。颈部超声提示:右颈内静脉与锁骨下静脉汇合处低回声团块。颈部MR平扫+强化提示:右侧锁骨后占位性病变,考虑为肿瘤性病变,右侧头臂静脉受压变窄,分界不清。锁骨下动脉CTA提示:右侧锁骨下见软组织密度灶,大小约4.2 cm×3.9 cm×3.0 cm,右侧锁骨下动脉包绕,管壁毛糙,管腔略变窄,以远管腔显示可;右侧头臂静脉及右侧颈总静脉、右锁骨下静脉近段局部受累及,管腔闭塞,以远显示可;右侧颈部及锁骨上见多发小淋巴结;扫描范围内双肺多发结节灶,考虑转移可能大。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧锁骨区见一高度不均匀摄取FDG的形态欠规则肿块影,大小约3.7 cm×2.8 cm,SUV<sub>max</sub> 13.4;双肺纹理增多,内见多发分布较弥漫、不同程度摄取FDG的微/小结节影,大者肺直径约0.9 cm,SUV<sub>max</sub> 4.8。肿瘤穿刺病理提示恶性间叶源性肿瘤,考虑血管肉瘤。讨论 血管肉瘤是一种罕见的具有高度侵袭性的恶性肿瘤,起源于淋巴管或血管内皮细胞,是软组织肉瘤的一种亚型,临床发病率低,在人类所有软组织肉瘤中所占比例低于2%,主要发生于成人和老年患者,可以发生于身体各组织器官,以头颈部(约60%)、肝脏、肺脏、乳腺居多。虽然大多数血管肉瘤病因不明,但一些危险因素可能与血管肉瘤的发生有关。血管肉瘤局部复发和远处转移发生率高,临床强调综合治疗。不同组织器官的血管肉瘤临床症状各异,由于罕见性和临床表现的非特异性,很难将血管肉

瘤与其他软组织肿瘤鉴别出来。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可用于评估血管肉瘤病灶局部侵犯程度,并可较早检测出淋巴结或远处脏器的转移灶,对肿瘤分期作出准确的评估,还可用于治疗后的疗效评价。绝大部分恶性肿瘤葡萄糖代谢活跃,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像可检测出体积较小的肿瘤。本病例右侧锁骨区肿物呈明显不均质高代谢,肺结节分布较弥散、部分小结节高代谢,提示为恶性病变伴双肺多发转移。鉴别诊断方面,颈部软组织血管肉瘤需要与其他肿瘤进行鉴别,例如神经源性肿瘤、颈动脉瘤、淋巴瘤等。然而影像学检查不能明确诊断,最终需行病理检查确诊。

#### 【0650】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示腹腔缓慢增大占位性病 变进展成腹部巨大肿瘤并伴多发转移一例 魏强(河北省人民医院核医学科) 田丛娜 边艳珠

通信作者 边艳珠,Email:yanzhuibian99@163.com

**病例资料** 患者男,73岁。5年前查体CT平扫发现左上腹腔软组织占位(55 mm×35 mm×59 mm),内伴多发钙化,与邻近肠管及左第9前肋肋软骨界限不清。无自觉不适,未予重视及治疗。4年前查体CT平扫提示该占位较前增大(60 mm×44 mm×62 mm),内见多发钙化,仍与左第9前肋肋软骨界限不清,部分突破腹壁凸向体表。患者于体表可扪及该肿物,无压痛,未进一步检查及治疗。3年前查体胸部X线片未见肺部异常。腹部超声:左侧上腹部一低回声团(56 mm×46 mm),边界尚清,形态不规则,部分凸向腹壁。患者体表触及该肿块较1年前增大,略有压痛,仍未治疗及规律复查。本次主因活动后出现胸闷伴气短,偶有胸部刺痛半年就诊。查体双肺呼吸音清,心率67次/min,律齐。肿瘤标志物AFP、CEA、CA19-9、CA15-3、CA125、铁蛋白及TPSA均正常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:左上腹一较大不规则混杂密度占位(117 mm×100 mm×179 mm),其内实性成分代谢不均匀增高,SUV<sub>max</sub> 7.4,肿块大部分边界较清,局部与左腹壁相连并见左第9肋肋软骨处骨质破坏,相邻左腹壁见一高代谢软组织肿块凸向体表;腹腔内肿块周围见多个稍高代谢软组织结节影,密度均匀边界清;双肺多发大小不一类圆形结节及团块,代谢不同程度增高,其内密度及代谢分布欠均匀,边界清;右髂骨上缘呈片状代谢增高,相应骨皮质欠连续,邻近骨髓密度略增高。诊断:左上腹巨大恶性占位,与邻近左第9肋肋软骨界限不清并见骨质破坏,结合既往CT变化考虑软组织肉瘤可能性大,伴周围腹壁转移、腹腔多发淋巴结转移、双肺多发转移及右侧髂骨上缘骨转移。病理:(左上腹肿物穿刺组织)免疫组织化学染色:Vimentin(+),CKpan(-),Desmin(灶状+),SMA(-),S100(-),CD34(-),B-catenin(胞质+),Ki-67(约30%+),Bcl-2(散在+),EMA(-),STAT6(-),MyoD1(-),Myogenin(-)。诊断:梭形细胞肿瘤,结合免疫组化染色考虑梭形细胞肉瘤。讨论 梭形细胞肿瘤主要是以梭形细胞为主,可发生在任何器官或组织,形态学观察表现复杂,多类似肉瘤,或伴有形似肉瘤的间质成份,免疫表型既可表现为癌,也可表现为肉瘤,或表现为癌肉瘤结构等的一

类肿瘤。其中梭形细胞肉瘤属于一种结缔组织癌,在显微镜下观察细胞呈梭形,可包括滑膜肉瘤、恶性外周神经鞘瘤、平滑肌肉瘤、纤维肉瘤、横纹肌肉瘤、炎性肌纤维母细胞瘤和血管肉瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查中肿瘤的摄取与肿瘤细胞性质、有丝分裂和增殖有关。部分具有成纤维细胞分化的肿瘤细胞可显示低 <sup>18</sup>F-FDG 摄取并导致假阴性结果。在本病例中,对患者近 5 年的 CT 图像连续性观察,从最初即与左第 9 肋软骨关系密切,因此结合 <sup>18</sup>F-FDG 图像特点将其诊断为软骨肉瘤,如能进行 <sup>68</sup>Ga-FAPI 等更多分子影像探针的 PET 检查可能有助于鉴别诊断,当然活检病理仍是最终诊断“金标准”。

**【0651】易误诊为炎性淋巴增生的淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 郝春源(厦门大学附属中山医院核医学科) 苏福

通信作者 苏福,Email:sufuxm@sohu.com

**病例资料** 患者男,74 岁。关节肿痛 20 余年,后诊断为痛风、痛风性肾病(3 期);胸闷气促 1 年余,并于 1 个月余前无明显诱因出现消瘦,体质量下降约 10kg。既往 9 年前行双足痛风结石切除术。实验室检查:男性肿瘤标志物糖类抗原 125 256.00U/ml ↑,其余 AFP、CEA、CA19-9、CA72-4、PSA、NSE、ProGRP 均正常;生化 C 反应蛋白 31.97;红细胞沉降率 127.60mm/h ↑;T 淋巴细胞亚群淋巴细胞计数 1419.00 个/μl ↓,余正常。风湿免疫免疫球蛋白 G 6.570g/L ↓、免疫球蛋白 A 45.810g/L ↑、免疫球蛋白 M 0.150g/L ↓、补体 C3 0.47g/L ↓、抗 Scl-70 抗体 阳性、磷脂抗体 5 项抗心磷脂 IgA 抗体 阳性、ANCA 血管炎自身抗体抗核抗体阳性,余正常。胸腔积液涂片革兰氏染色未见细菌;未见抗酸杆菌。胸腔积液常规李凡他试验阳性、红细胞数 4000×10<sup>6</sup>/L、白细胞数 9534×10<sup>6</sup>/L ↑、单个核细胞比值 87.0%;胸腔积液生化检测:腺苷脱氨酶 79.8U/L ↑、总蛋白 60.9g/L、糖 < 0.6mmol/L、乳酸脱氢酶 969.3U/L;结核杆菌 DNA(PCR 单色荧光)结核杆菌 DNA 阴性;结核感染 T 细胞检测结核感染 T 细胞弱阳性。已有病理检查:右侧胸膜活检局灶见粉染不定形物质沉积,周围淋巴细胞浸润。结合临床,倾向痛风结节。右前壁层胸膜活检示纤维结缔组织及退变组织,大量炎细胞浸润,淋巴组织增生,以 B 淋巴细胞增生为主,细胞小、异型不明显,免疫组化提示诊断淋巴造血系统肿瘤证据不足。其中见少许散碎间皮细胞,未见明显增生,结合形态及免疫组化,倾向淋巴组织反应性增生。胸腔积液涂片及细胞块:未查见肿瘤细胞。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:双侧颈部、纵隔、左前心膈角、右侧腋窝、肝胃间隙、腹膜后、盆腔、双侧腹股沟多发肿大的高代谢淋巴结,FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> = 5.20。右侧胸膜、腹膜明显增厚,FDG 摄取明显增高,SUV<sub>max</sub> = 5.33。胸腹盆腔积液。左侧睾丸增大、密度欠均,内见低密度影,实性部分 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> = 3.05。手术:(左腹股沟肿物);穿刺组织病理:符合非霍奇金淋巴瘤,倾向 B 细胞起源,考虑低级别滤泡性淋巴瘤。**讨论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在诊断恶性肿瘤方面有重要临床意义,大部分病灶

表现为高摄取,但部分炎性病灶在 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像亦可表现为高摄取,有时难以区分良恶性。本例患者全身多发高代谢肿大淋巴结,首先影像上并未找到实体占位阳性的原发灶,基本可排除恶性肿瘤继发转移的可能,其次结合该例患者的常年痛风病史,及胸膜穿刺活检病理结果倾向痛风结节,同时胸腔积液送检流式 B 细胞淋巴瘤免疫分型及 T 细胞淋巴瘤免疫分型提示淋巴造血系统肿瘤证据不足,易误诊为痛风所致的炎性淋巴增生。但结合临床,该患者胸膜穿刺结果与临床病情不符,此时应高度怀疑淋巴瘤等淋巴造血系统肿瘤的可能,提示给临床,从而进一步完善颈部、腋窝、腹股沟彩超评估可否取得完整淋巴结活检,获得足够样本组织活检,从而进一步确诊。

**【0652】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现肾上腺血肿一例** 韩磊(上海市第一人民医院核医学科) 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

**病例资料** 患者女,55 岁。发现双侧肾上腺占位 1 周余。肾上腺增强 CT:双侧肾上腺占位,血供不丰富,腺瘤?嗜铬细胞瘤?既往脑梗病史,长期口服氯吡格雷治疗。患者查体见面部色素沉着,掌纹加深,结合皮质醇(8AM) 46.57mmol/L,ACTH 808.1pg/ml,诊断为原发性肾上腺皮质功能减退,予醋酸可的松补充治疗中。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双肾上腺见稍低密度肿块,较大者约 3.3cm×2.3cm,CT 值 28HU,边缘相对稍高密度,边缘呈环状葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 约 3.2,其内呈葡萄糖代谢缺损区。查血变肾上腺素、去甲变肾上腺素正常。复查肾上腺 CT 示双肾上腺肿块逐渐缩小,密度较前增高,CT 值 65HU。诊断为药物引起的双肾上腺血肿。**讨论** 肾上腺血肿可分为外伤性和自发性 2 种,外伤性血肿结合病史较易诊断,自发性血肿诊断相对困难。自发性血肿病因包括应激、出血性疾病、医源性或肿瘤,本例患者病因即为长期服用抗凝药物导致。CT 平扫急性期呈圆形或类圆形等或稍高密度影,多数边界清楚,增强扫描无强化,慢性期血肿密度逐渐降低,囊性变至完全吸收,PET 可表现为 FDG 增高。肾上腺血肿需与肿瘤鉴别,良性腺瘤可与血肿 CT 表现类似,但腺瘤 PET 显像大多表现为 FDG 不摄取或低摄取,可做鉴别。嗜铬细胞瘤表现为实性肿块,中央多发生坏死,少数有钙化斑,临床有阵发性高血压、低血钾症状,鉴别不难。肾上腺恶性肿瘤表现为双侧者多为转移性肿瘤,PET/CT 在肿瘤显像中优势明显,能发现肿瘤原发病灶,为诊断提供依据。

**【0653】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA SPECT/CT 眼眶显像诊断甲亢性突眼二例** 苏莉(湖北省武汉科技大学附属孝感医院) 黄诚刚

通信作者 黄诚刚,Email:xghcg@163.com

**病例资料** 病例一:患者男,48 岁。因“突眼 7 年,视物模糊 4 年”就诊,7 年前无明显诱因出现突眼,伴活动后心慌、怕热,无多食、多汗、手抖、腹痛腹泻等不适,于本院就诊,

考虑诊断为甲亢,患者口服相关药物。4年前无明显诱因出现视物重影、模糊,偶有双眼干涩等不适,并逐渐加重。2022.2.14于武汉协和医院复查甲免三项正常,现患者为进一步诊疗,门诊以“甲亢性突眼症”收入院。体格检查:神志清楚,精神尚可,正力体型,重度突眼、睑裂增宽、结膜水肿,充血,畏光、流泪,甲状腺未触及肿大,质软,未及血管杂音。双肺呼吸音清,未及啰音,HR 74次/分,律齐,未及病理性杂音。神经系统检查未及明显异常。双手指颤(-)。血细胞分析:白细胞 $6.35 \times 10^9/L$ ;红细胞 $4.57 \times 10^{12}/L$ ;血红蛋白 $144.00g/L$ ;血小板 $174.00 \times 10^9/L$ ;尿液常规分析:结晶 $12.00/\mu l \uparrow$ ;生化全套:天冬氨酸氨基转移酶 $12U/L \downarrow$ ;总蛋白 $58.4g/L \downarrow$ ;白蛋白 $36.0g/L \downarrow$ ;尿素 $8.5mmol/L \uparrow$ ;肌酐 $106.4\mu mol/L \uparrow$ ;糖化血红蛋白 $5.80\%$ ;促甲状腺素受体抗体测定:促甲状腺素受体抗体 $4.40U/L \uparrow$ ;甲免三项:正常;甲状腺球蛋白抗体 $1739.00U/ml \uparrow$ ;抗甲状腺过氧化物酶 $>600.00U/ml \uparrow$ ;粪便常规分析(含OB):颜色黄色;性状软便;血凝五项未见异常。胸部CT:1.双肺多发结节,多为增殖、钙化灶;2.左心室稍增大。3/3淋巴结彩超:双侧颈部可见淋巴结。3/3腹部彩超:肝实质钙化灶。3/3甲状腺彩超:甲状腺增大、血流丰富(甲亢可能,建议实验室检查);心脏彩超:二尖瓣反流(轻度)。眼眶核磁共振:双侧眼眶形态、信号异常,考虑格氏眼病。 $^{99m}Tc$ -DTPA SPECT/CT眼眶显像可见:双侧眼眶上壁及外壁,左侧泪腺,左侧下直肌及右侧内直肌放射性分布异常浓聚,同机CT可见双侧眼球突出,眼球环壁完整,球内未见异常密度影,双侧眼内上直肌、下直肌、内直肌及左侧外直肌肌腹梭形增粗,肌腱正常。左侧泪腺肿大。视神经未见异常密度影,眶内脂肪间隙清晰。ROI摄取比值:左上直肌/枕骨:0.8右上直肌/枕骨:1.2左下直肌/枕骨:1.4右下直肌/枕骨:1.1左内直肌/枕骨:1.0右内直肌/枕骨:1.3左外直肌/枕骨:1.2右外直肌/枕骨:0.8(经验值:1.0)。入院后予以抗甲亢、护胃、抗骨质疏松及对症支持治疗,2022.3.5,3.11分别行甲泼尼龙琥珀酸钠 $500mg$ 冲击治疗,患者无特殊不适,要求出院,嘱其相关注意事项予以办理出院。病例二:患者女,50岁。因“突眼、胸闷、心慌1个月余”就诊,1个月前无明显诱因出现眼突(以右眼尤甚)、手颤、心悸、胸闷1个月余,外院确诊甲亢,给予丙基硫氧嘧啶,服用3日后患者自行停药1周,来本院申请 $^{131}I$ 治疗甲亢。体格检查:神志清楚,精神尚可,正力体型,中度眼突,畏光、流泪,瞬目减少,甲状腺未触及肿大,质软,未及血管杂音。HR 88次/分,律齐,未及病理性杂音。神经系统检查未及明显异常。双手指颤(+).血细胞分析:正常;尿液常规分析:结晶 $12.00/\mu l \uparrow$ ;生化全套:未见异常;甲免三项:游离三碘甲状腺原氨酸 $10.74pmol/L \uparrow$ ;游离甲状腺素 $28.44pmol/L \uparrow$ ;促甲状腺激素 $<0.005\mu U/ml \downarrow$ ;促甲状腺素受体抗体 $12.15U/L \uparrow$ ;甲状腺球蛋白抗体 $66.28U/ml \uparrow$ ;抗甲状腺过氧化物酶 $137.70U/ml \uparrow$ 。心电图:1.窦性心律;2.电轴左偏。彩色多普勒超声心动图诊断报告:左室舒张功能减低。胸部CT:双肺多发结节,部分为磨玻璃结节,建议复

查,双肺少许纤维灶,左侧第3肋骨骨折。甲状腺+颈部淋巴结+CDE:甲状腺左侧叶实性结节(TI-RADS3类);甲状腺静态显像示:双侧甲状腺轻度肿大,摄得功能增强,放射性分布不均匀。甲状腺摄碘率:2h 18.1%,24h 46.6%。心脏彩超:左室舒张功能减低。4.19空腹口服 $^{131}I$ (12mCi)治疗甲亢。5.23行 $^{99m}Tc$ -DTPA SPECT/CT眼眶显像:右侧泪腺放射性分布异常浓聚,同机CT可见双侧眼球不突出,眼球环壁完整,球内未见异常密度影,右侧眼上直肌腱正常,肌腹增粗。右侧泪腺肿大。视神经未见异常密度影,眶内脂肪间隙清晰。ROI摄取比值:左侧上直肌/枕骨:1.0右侧上直肌/枕骨:1.1左侧泪腺/枕骨:1.2右侧泪腺/枕骨:1.7(经验值:1.0)。讨论 本研究2例患者均为诊断明确的甲亢性突眼,其发病机制一般认为与自身免疫紊乱有关,甲状腺激素的或高或低的变化会导致眼眶软组织及眼外肌自身免疫性反应,发炎及纤维化,眼眶及眼肌软组织肿胀,使得眼压上升,眼球向前突出。甲亢性突眼的治疗首先要对病情严重度做出正确评估。轻度的甲亢性突眼不需要免疫抑制治疗或手术治疗,中重度甲亢性突眼活动期的需要免疫抑制治疗;中重度甲亢性突眼的非活动期需要手术治疗;合并角膜及视神经损伤,威胁到视力的要立即干预治疗。通过SPECT/CT眼眶显像可以对甲亢性突眼的严重程度进行临床评估,从而指导治疗,预估预后。 $^{99m}Tc$ -DTPA是小分子、非脂溶性炎症显像剂,当甲亢性突眼球后组织有炎症时,局部血管增多充血,血容量增加,血管通透性增加,导致眼部摄取 $^{99m}Tc$ -DTPA增加。病例一患者甲状腺功能及促甲状腺素受体抗体正常,但SPECT/CT眼眶显像可见双侧眼眶上壁及外壁软组织、左侧泪腺,左侧下直肌及右侧内直肌摄取功能增强,结合SPECT/CT融合显像考虑为眶周病变为主的甲亢性突眼,为重度甲亢性突眼的活动期,指导临床行免疫抑制治疗。病例二患者甲状腺功能及促甲状腺素受体抗体增高,但SPECT/CT眼眶显像仅见右侧泪腺肿大,摄取功能增强;右侧眼上直肌增粗,未见明显摄取功能,为中度甲亢性突眼的非活动期。显像提示右侧泪腺肿大,摄取功能增强,临床只需给予局部眼部抗炎治疗。综上,SPECT/CT眼眶显像为不同程度的甲亢性突眼患者治疗方案提供了客观的诊断依据,值得临床推广。

#### 【0654】肺肠型腺癌 $^{18}F$ -FDG PET/CT显像一例 严卉 (上海市胸科医院) 谢文晖

通信作者 谢文晖,Email:xknuclear@163.com

病例资料 患者女,58岁,因咳嗽、痰血行CT检查发现右肺阴影1周余,无胸闷胸痛,无发烧等不适。CT提示:右肺下叶肿块,考虑恶性可能性大。实验室检查:血常规、结核相关指标、肿瘤标志物(CEA/CA19-9/SCC/NSE/CA125)结果均阴性。2017年2月于本院行PET/CT显像,患者按体质量注射 $^{18}F$ -FDG(上海原子科兴药业有限公司提供) $3.7MBq/kg$ 。PET/CT显像示:右肺下叶软组织密度肿块,大小约为 $5.5cm \times 4.5cm \times 4.0cm$ ,显像剂摄取异常增高, $SUV_{max}$ 约为12.5,考虑恶性病变可能。2017.2于本院行右肺下叶切除



术,术后病理:右肺下叶支气管腺癌,结合 HE 形态及酶标,请临床除外转移源性后考虑肺肠型腺癌,大小 5.5cm×4cm×3.5cm,侵犯脏层胸膜,肿瘤浸润支气管壁。免疫组化:TTF-1(-)、NapsinA(-)、P40(-)、CK5/6(-)、CDX2(-)、Villin(+)、CK20(-)。基因检测:K-ras 基因 12 号密码子见错义突变 G12V,EGFR(18-21 号外显子)、ROS1 融合基因未见突变。**讨论** 1911 年 Tsao 等首次报道 1 例具有肠型分化特点的原发性肺腺癌,并命名为肺肠型腺癌;2011 年肺腺癌新分类正式将肠型腺癌列为浸润性腺癌的独立亚型。肺原发性肠型腺癌具有结直肠癌的某些形态学和免疫表型特征,且肠型分化成分占肿瘤的主体(>50%)。肺肠型腺癌异质性强,常具有其他肺腺癌组织学亚型成分,如沿肺泡壁生长的贴壁型为主的亚型,且肺肠型腺癌免疫表型至少表达一种结直肠癌的标志物,如 CDX2、CK20,但半数病例中 CK7 和 TTF-1 呈一致阳性。肺肠型腺癌主要发生在中老年人,主要临床症状与普通型肺腺癌类似,包括咳嗽、咳血丝痰等,影像学表现亦相似,漏诊及误诊率高。其血清癌胚抗原和 CA19-9 水平显著高于普通型肺腺癌,但与肺转移性结直肠癌比较差异无统计学意义。病理检查是其确诊的重要手段,二代测序有助于诊断。肺肠型腺癌治疗原则同普通型肺腺癌,治疗普通型肺腺癌的化疗方案对肺肠型腺癌有效。KRAS 突变是肺肠型腺癌最常见的基因突变,这种突变特征对肺肠型腺癌的靶向治疗有一定提示。

#### **[0655]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发骨质破坏患者一例** 乔真(首都医科大学附属北京天坛医院) 艾林

通信作者 艾林,Email:ailin@bjth.org

**病例资料** 患者女,58 岁。因发现左髋部肿物伴疼痛进行性加重 4 个月就诊。CT 提示左侧髌骨、左侧髌骨翼、骶 4、腰 4 多发骨质破坏和软组织肿块,以左侧髌骨为著,考虑为恶性:转移瘤。血 WBC  $12.76 \times 10^9/L$ ,RBC  $3.43 \times 10^{12}/L$ ,住院期间血 RBC 进行性下降至  $2.18 \times 10^{12}/L$ 。血生化:Ca/ALP 正常,LDH 625.6U/L(135-225U/L)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示:双侧颈部、锁骨上、胸壁皮下、纵隔及腹腔内多发代谢增高淋巴结;双侧胸膜增厚伴代谢增高;右心房代谢增高灶;全身骨多发代谢增高;双侧乳腺代谢增高结节;双肾代谢增高灶;胆囊壁局部增厚伴代谢增高,胰腺代谢增高灶;左侧眶后代谢增高软组织。局麻下行骨盆-脊柱多发肿瘤穿刺活检,病理提示:B 淋巴瘤细胞淋巴瘤/白血病(B-ALL/LBL)。**讨论** B-ALL/LBL 是一种来源于不成熟前体淋巴细胞(又称淋巴瘤细胞)的少见血液系统恶性病变。B-LBL 和急性淋巴细胞白血病(ALL)具有相似的组织学、免疫表型和分子特征,WHO 淋巴瘤分类将其概述为 B-ALL/LB。肿瘤细胞可累及骨髓和外周血(B 淋巴瘤细胞白血病),也可原发于淋巴结及结外部位(B 淋巴瘤细胞淋巴瘤)。其中骨髓中淋巴瘤细胞比例  $\geq 25\%$  时为 B-ALL,比例在 5%-25% 应诊断为 B-LBL 骨髓浸润。约 75% 的 B-LBL 发生在 18 岁以下的患者中,皮肤、淋巴结是最常见的受累部位,骨骼、纵隔受累相对

少见。当其累及骨骼时,B-LBL 可表现为溶骨性或成骨性病变,前者常见,常伴有广泛的软组织受累。PET 显示 B-LBL/ALL 病灶表现为 FDG 摄取异常增高。本例为老年女性,以骨痛为首发症状就诊,CT 表现为溶骨性骨质破坏,初步考虑为转移瘤而行 PET 寻找原发灶,结果显示全身多脏器组织、区域淋巴结受累。溶骨性骨质破坏需要与多发性骨髓瘤、多发性化脓性骨髓炎、转移瘤等鉴别诊断。本例 PET 显像中多脏器或组织受累,包括心房、胰腺、乳腺、肾脏、胆囊、眶后软组织等,难以用常见恶性肿瘤伴转移解释,且淋巴结受累区域广泛,因此需要考虑淋巴瘤的可能。目前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 已广泛用于霍奇金淋巴瘤及弥漫性大 B 细胞淋巴瘤等淋巴瘤的诊断、分期、疗效评价及预后评估等,但针对 B-LBL 的报道较少,且老年患者,多脏器多区域淋巴结累及患者的 PET 显像报道更少。B-LBL 恶性程度高,发病率较低,若治疗不及时会迅速广泛累及其他组织,PET 显像可能有助于 LBL 的诊断,可用于明确 B-LBL 的病变累及范围及治疗前评估。

#### **[0656] 全身骨显像发现肝脏异常摄取一例** 席闯(上海交通大学附属第六人民医院) 罗全勇

通信作者 罗全勇,Email:lqyn@sh163.net

**病例资料** 患者男,48 岁。于 2020 年 4 月行乙状结肠癌切除术,术后病理:管状腺癌 II 级,伴周围淋巴结转移。2021 年 3 月行右肺转移瘤切除术,2021 年 12 月因肝脏转移瘤行肝脏介入栓塞术。患者自 2020 年 5 月化疗至今,使用过的化疗药物为:爱必妥、奥沙利铂、5-氟尿嘧啶、卡培他滨等。本次患者为评估全身骨骼情况至本科行全身骨显像检查。血常规:淋巴细胞 13.6%↑;肝功能:谷草转氨酶 140U/L↑;肿瘤指标:CA15-3:26.60U/ml↑。CT:肝脏弥漫性占位。全身骨显像:全身骨骼骨代谢未见明显异常;肝脏弥漫性摄取,考虑肝转移瘤所致可能大。**讨论** 全身骨显像发现肝脏异常摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 较少见,主要原因有:1. 钙离子浓度增加(如肾衰和高钙血症导致的肝内钙盐沉积);2. 药物标记过程中硫酸体与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 形成复合物,被肝脏单核-巨噬细胞吞噬使肝脾显影;3. 肿瘤导致肝脏血流增加、毛细血管通透性增加使肝脏局部显影;4. 肿瘤放化疗后内分泌改变。在这些原因中,恶性肿瘤肝转移导致的肝脏异常摄取最为常见。肝脏血供丰富,是腹腔肿瘤转移的好发部位,发生肝脏转移时,肝脏异常摄取与转移病灶血流丰富、细胞坏死及钙化有关。全身骨显像肝转移瘤异常摄取主要表现为局灶性摄取,但当转移灶数量多、体积大、分布范围广时可呈弥漫性摄取。肝转移导致的肝脏 MDP 摄取中,最常见为结肠癌转移。本例患者结肠癌伴肺、肝转移,于半年前接受肝脏转移瘤介入栓塞治疗。患者 CT 表现为弥漫性肝脏转移瘤,部分病灶伴大片坏死,因此本例患者肝脏异常摄取首先考虑为肝脏转移瘤所致。该患者术后接受药物化疗至今,化疗药物导致的肝脏摄取也是可能因素之一。骨显像剂中<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 硫酸体复合物形成也是肝脏弥漫性摄取原因之一,但该患者脾脏未见异常摄取,且同日检查患者中未发

其他患者肝脏摄取,因此不考虑 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 硫胶体复合物形成所导致的肝脏异常摄取。总之,导致全身骨显像肝脏异常摄取的原因较多,恶性肿瘤肝脏转移最为常见,但也可能是其他原因导致,应当密切结合患者临床病史、影像学检查等信息综合分析,必要时可行 SPECT/CT 融合显像。

### 【0657】肺原发黏液脂肪肉瘤在 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 中的特征 杜晓庆(江南大学附属医院核医学科) 白瑞珍 郁春景

通信作者 郁春景,Email:ycj\_wxd1978@163.com

**病例资料** 患者女,63岁。2018年体检行胸部CT提示右下肺下叶结节,未予重视。血清肿瘤指标无异常。2019年复查胸部CT提示右下肺下叶巨大肿块。2019-11-12PET/CT提示右下肺一大小约9.96cm×9.48cm×8.17cm肿块,CT值20HU,SUV<sub>max</sub>2.9,与膈肌分界不清。2019-11-19行胸腔镜下右下肺下叶肿块切除术,术后病理提示肺原发黏液脂肪肉瘤,第8、9、10组淋巴结未见转移。术后化疗6程。2022-6-8复查PET/CT提示右肺底膈肌旁一大小约3.24cm×2.99cm×1.35cm结节,CT值29HU,SUV<sub>max</sub>3.2。2022-6-28行胸腔镜下右中肺叶部分切除术+膈肌部分切除术+膈肌修补术,术后病理提示右中肺黏液脂肪肉瘤复发。**讨论** 脂肪肉瘤是原始间叶组织来源的恶性肿瘤,发病率占全部恶性肿瘤的1%以下,但在全部软组织恶性肿瘤中,脂肪肉瘤是成人第二常见的软组织恶性肿瘤。脂肪肉瘤分为5种病理亚型:高分化型、去分化型、黏液样/圆细胞型、多形性及混合型脂肪肉瘤。法国癌症中心联盟(FNCCLC)组织学分级将脂肪肉瘤分为G1-G3,黏液样为G2,脂肪肉瘤组织学的多样性造成其影像学表现差异很大,部分软组织脂肪肉瘤的术前诊断困难。肺原发黏液脂肪肉瘤十分少见。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查目前广泛应用于恶性肿瘤的诊断、分期及疗效评价,但在国内外对肺原发黏液脂肪肉瘤的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像特征鲜有报道。我们此次报道了一例肺原发黏液脂肪肉瘤手术前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像特征,并在治疗后常规复查中及时探查到复发灶,证明 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT在肺原发黏液脂肪肉瘤的术前诊断及术后复查中具有价值。

### 【0658】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断急性髓系白血病一例

刘婷婷(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者男,30岁。因发现全身结节2个月余就诊。查胸部CT示:1.胸壁皮肤多发大小不等软组织结节和肿块,2.右肺上下叶胸膜结节,3.前纵隔、纵隔胸膜下软组织密度灶,综合考虑神经纤维瘤可能性大。血常规:白细胞计数 $2.90\times 10^9/\text{L}$ ,红细胞计数 $2.83\times 10^{12}/\text{L}$ ,血小板计数 $105\times 10^9/\text{L}$ ,血红蛋白92.0g/L,中性粒细胞百分数31.9%。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:所见全身皮肤及皮下多发软组织结节或肿块代谢活跃,全组副鼻窦、双侧鼻腔及双侧乳突内软组织代谢较活跃,鼻咽双侧壁、双颈、双侧锁骨上、纵隔、双侧腋

窝、心包右旁、右侧胸膜、腹盆腔、腹膜后、双侧髂血管旁及腹股沟多发肿大淋巴结及软组织结节代谢较活跃,胆囊代谢较活跃,双侧睾丸形态增大代谢较活跃,以上病灶考虑恶性肿瘤,请进一步结合病理。后行上肢皮肤结节活检病理示:(上肢活检)髓系肉瘤/白血病。流式白血病免疫分型:FCM图形及表型提示急性髓系白血病-M5。**讨论** 急性髓细胞性白血病是一类髓系造血干/祖细胞来源的恶性克隆性血液系统疾病,约占白血病总数的80%。根据FAB分型系统的形态学分型,划分为M0-M7共8型。临床以贫血、出血、感染、发热和髓外浸润为主要表现。髓细胞肉瘤是一种少见的由原始粒细胞或幼稚粒细胞组成的髓细胞在骨髓外增生和浸润形成的肿瘤占位性病变。AML的髓外浸润,常见的浸润脏器包括皮肤、骨骼、牙龈,中枢神经系统等,偶有报道宫颈、乳房、卵巢的浸润。白血病皮肤浸润的临床表现可以表现为皮肤斑疹、丘疹、斑块、结节以及溃疡等。最常见的病灶部位通常为下肢,其次是上肢、背部、躯干及颜面部。当出现全身皮肤多发肿块时,易被误诊为淋巴瘤,因此需早日行病理活检及免疫组化明确诊断。

### 【0659】 $^{177}\text{Lu}$ 放射性核素治疗患者放射性肠炎的护理一例 刘相楠(南京医科大学附属南京医院,南京市第一医院核医学科) 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

**病例资料** 患者男,22岁。因无明显诱因腹部胀满半月余,伴间歇性疼痛,以脐周为主,伴恶心呕吐(胃内容物),肛门排气排便减少就诊。腹部立位片示:部分肠管气液平。血常规示:血红蛋白102g/L,血小板 $569\times 10^9/\text{L}$ ,C反应蛋白示:29.80mg/L;查胸部CT示:直肠乙状结肠积便,上方肠管肠梗阻表现。查PET/CT神经内分泌肿瘤断层显像示:左侧肾上腺嗜铬细胞瘤及周围淋巴结切除术后,两肺多发转移瘤,全身多发骨转移。普外科保守治疗缓解,有通气,3天前进食后再发脐周胀痛,诊断:肠梗阻、恶性嗜铬细胞瘤术后、继发性高血压。**讨论** 嗜铬细胞瘤是一种起源于嗜铬组织的神经内分泌肿瘤,该病特征性表现是阵发性或持续性高血压、头痛、心悸、出汗及代谢紊乱。针对肿瘤已转移或单纯手术不能切除的肿瘤患者来说,经过医师的病情评估, $^{177}\text{Lu}$ 治疗是一种安全有效的治疗手段,接受 $^{177}\text{Lu}$ 放射性核素治疗的患者,若不能及时将体内未被吸收的放射性核素排出,会对脏器造成放射性损伤,主要包括结肠、小肠、直肠的损伤,引起放射性肠炎,针对放射性肠炎的患者,主要有以下几点护理措施:1、保证营养供给:放射治疗以及既往的肿瘤负担造成进食下降和放射受损的肠道吸收功能减弱,对患者进行营养风险筛查,针对肠梗阻的轻重情况,遵医嘱对患者进行肠外或肠内营养干预,准确记录出入量,维持水、电解质平衡。2、药物治疗的护理:遵医嘱给予肠黏膜保护剂、肠道益生菌、生长抑素、细胞保护剂、激素治疗、菌群移植,调节肠道菌群平衡,防止肠道感染,密切观察药物效果及副反应。3、中药治疗护理:中医认为放射线是一种以火热邪毒为特点的

病邪,中医方剂根据中医泄泻、便秘、腹痛、肠风、脏毒等范畴制作汤剂口服,运用“子午流注”择时穴位敷贴护理干预,此外,中药灌肠治疗放射性肠炎值得推广,指导患者保持肛周皮肤清洁干燥。针对肠道功能紊乱的放射性核素治疗患者,新兴的中西医结合的治疗方式值得进一步探索。

**[0660] 甲状旁腺移植术后 SPECT 显像一例** 宗书(空军军医大学第一附属医院核医学科) 李国权 汪静  
通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**病例资料** 患者男,64岁。因继发性甲状旁腺功能亢进行甲状旁腺移植术后一年,观察移植至左前臂的甲状旁腺存活状况就诊。患者仰卧位,左手扶右肩,右肘静脉注射 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 10mCi,15分钟、2小时后分别进行颈部前位和左前臂初始相和延迟相平面采集,并行2小时断层采集与同机CT融合,初始相可见甲状腺轻度显影,其位置、形态正常,甲状腺左叶上方可见一椭圆形轻度异常放射性浓聚灶,心肌正常显影。延迟相:颈前正常放射性影响明显消退,甲状腺左叶上方浓聚灶未见消退;左前臂内侧可见两处团块状放射性轻度浓聚灶。同机CT图像见:甲状腺大小形态基本正常,未见明显结构密度异常。甲状腺左叶上方可见一 $1.7\text{cm}\times 1.3\text{cm}\times 1.2\text{cm}$ 的结节,边界欠清晰;于左前臂内侧皮下可见两处大小 $2.5$ 及 $2.6\text{cm}$ 的软组织密度结节。同机SPECT/CT融合显像见甲状腺左叶上方结节放射性中度浓聚,左前臂内侧皮下可见两处结节放射性轻度浓聚,断层范围内颌下腺、喉、心脏放射性呈生理性分布,未见异常放射性浓聚灶。  
**讨论** 甲状旁腺移植术通常是取一个甲状旁腺切小薄片种植在前臂肱桡肌中,移植后除定期监测患者双侧上肢静脉血的甲状旁腺激素外,还可行SPECT/CT融合显像。患者仰卧的同时采用移植侧手扶健侧肩即可同时观察到颈前区和前臂移植处的SPECT影像,以此来判断颈前区甲状旁腺的代偿状况以及移植到前臂的甲状旁腺的存活状况。

**[0661]  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 诊断白塞病累及多部位 1例** 陈学忠(南昌大学第一附属医院核医学科) 张庆 张青  
通信作者 张青,Email:1783254090@qq.com

**病例资料** 患者男,29岁,因“左侧膝关节疼痛不适6个月”入院。患者4年余开始出现舌尖部反复溃疡,多次住院治疗,最近1次时间为2021年2月2日,诊断为贝赫切特综合征,神经贝赫切特综合征,予以激素、阿达木单抗、环磷酰胺治疗原发病,辅以护胃、补钙、抗血小板聚集等对症治疗,后好转出院。2个月余前患者自行停药,后开始再次出现口腔溃疡,伴左膝关节疼痛不适,左下肢活动受限,今患者因“左侧膝关节疼痛不适6个月”来本院骨科就诊。既往:2017年4月25日行舌溃疡活检术;2021年9月8日静脉麻醉下行左侧胫骨近端活检术。查体:口腔、外阴可见多处溃疡,全身无皮疹,无关节畸形。患者外院左膝关节MRI提示:1.左侧股骨远端上段异常信号 2.左膝关节腔及髌上囊积液。本

院CT提示:左股骨外侧髌关节面下异常密度影,拟为骨梗死。患者骨痛,为排外骨恶性病变进一步行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP全身骨显像并采集局部SPECT/CT断层融合显像。检查结果提示:1. 双侧膝关节代谢活跃并骨质密度异常,结合病史考虑白塞病(BD)累及膝关节;2. 左侧髌髌关节、右侧肘关节及左侧股骨中下段部位代谢活跃,结合SPECT/CT断层融合图像考虑皮下摄取。患者胫骨活检术后病理示:(左胫骨)骨小梁间大量纤维性间质增生、胶原化。间质中小血管增生,内皮细胞肿胀,血管周淋巴细胞、单核细胞浸润。但未见确切的血管壁坏死及中性粒细胞性血管炎表现。另见片状出血及少许死骨碎片。患者转风湿免疫科予以阿达木单抗及环磷酰胺治疗后,症状好转,疼痛减轻。  
**讨论** BD是一种易累及多系统的原发性系统性血管炎。既往文献报道,9%~16.5%的BD患者以关节受累为首发症状,通常表现为自限性、非对称性、非侵蚀性的单侧关节疼痛。BD关节受累容易病程反复,可严重影响患者的生活质量。BD治疗的目标是迅速抑制炎症恶化和复发,以防止不可逆的器官损伤。治疗应根据年龄、性别、器官受累的类型和严重程度以及患者的偏好进行个体化。X线、CT及MRI等传统影像学检查方法往往局限于某一方面的问题,容易造成误诊,而核素骨显像1次检查可观察全身代谢情况,SPECT/CT融合显像可进一步定位代谢异常病灶的具体解剖部位。本例BD患者 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP全身骨平面显像显示左侧髌髌关节、右侧肘关节、左侧股骨中下段及双侧膝关节显像剂异常摄取,进一步行局部SPECT/CT断层融合显像提示左侧髌髌关节、右侧肘关节及左侧股骨中下段部位浓聚影定位于皮下软组织,双侧膝关节部位浓聚影定位于双侧股骨远端,同机CT提示双侧股骨远端关节面下见不规则骨质密度减低区,病灶边缘见明显硬化边。全身骨平面显像一次成像可显示全身代谢情况,结合SPECT/CT脏器断层显像可准确定位浓聚具体解剖位置。本病例发现全身骨平面显像不仅可以显示骨关节的累及情况,同时可显示全身皮肤的累及情况。全身骨平面显像联合SPECT/CT脏器断层显像对鉴别诊断BD患者的关节及皮肤累及情况具有重要的临床价值。BD是一组累及多系统、临床表现多种多样的综合征,可同时累及皮肤黏膜、血管、神经系统和胃肠道等部位,相关科室医师应提高对BD的认识,减少疾病的误诊误治。

**[0662]  $^{131}\text{I}$  治疗甲状腺癌合并脊髓空洞症一例** 朱夏夏(安徽医科大学第二附属医院核医学科) 任虎威 董世岳 庞小溪

通信作者 庞小溪,Email:frankpang@foxmail.com

**病例资料** 患者女,44岁,既往因脊髓空洞症行手术治疗。本次因甲状腺乳头状癌改良根治术后,入院行 $^{131}\text{I}$ 治疗。复查颈椎MRI示C4-5椎体附件缺如、C3/4-C7/T1椎间盘突出、C5-6水平脊髓内异常信号(脊髓空洞)。完善检查后,给予 $100\text{mCi } ^{131}\text{I}$ ,72h后全身碘扫示颈部多发聚碘组织影。半年后患者再次入院行 $^{131}\text{I}$ 治疗,给予 $150\text{mCi } ^{131}\text{I}$ ,72h后

全身碘扫加颈部断层融合显像未见明显异常<sup>131</sup>I 浓聚灶,同期复查颈椎 MRI 平扫较前大致相仿。出院后随访过程中,患者自述脊髓空洞症的部分症状如四肢麻木、疼痛曾在短期内明显好转,但随后恢复同前,唯有呛咳好转后长期稳定。

**讨论** 脊髓空洞症患病率约为(1.9-8.4)/10 万,脊髓空洞症除合并小脑扁桃体下疝畸形行手术治疗外,多以保守治疗为主,且疗效不佳。甲癌患病率约为(9.61-21.76)/10 万。甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 治疗后 TSH 抑制的治愈率约达 90%左右。甲状腺癌同时合并脊髓空洞症是极为罕见情况。本例患者恰巧为脊髓空洞症术后,合并甲状腺癌术后需大剂量<sup>131</sup>I 治疗。既往曾有文献报道小剂量<sup>131</sup>I 可较好髓空洞症症状。该患者治疗后,部分症状如四肢麻木、疼痛曾在短期内明显好转,但随后恢复同前,唯有呛咳好转后长期稳定,说明<sup>131</sup>I 对于缓解脊髓空洞症引起的疼痛、麻木、呛咳等症状具有一定价值,但疗效可能因具体治疗方案不同而异。比如,本例患者不同于既往文献采取小剂量多次治疗方案,而是给予大剂量碘治疗,这可能是本例疗效异于既往文献报道的原因。其治疗的确切机制尚不清楚,可能与射线照射后所产生的生物效应,使炎性浸润减轻、空洞缩小、神经元受压减轻有关。本例报道是首次大剂量<sup>131</sup>I 在缓解脊髓空洞症的尝试,建议进一步探索多次小剂量<sup>131</sup>I 治疗疗效。

#### **[0663]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助恶性神经鞘膜瘤再分期一例** 王伟敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,60 岁。全身多发皮下数十年,缓慢长大。2 年余前右前臂肿物切除术,病理:恶性周围神经鞘膜瘤。4 个月前右前臂术区肿物复发,行再切除术,病理同前。2 个月前因前胸壁肿物行穿刺术,病理:恶性神经鞘膜瘤。近期实验室检查:NSE 239 ng/ml ↑,CA125 38.7 U/ml ↑,AFP、CEA、CA19-9、CA15-3、CA72-4、SCC 及 Cyfra211 均(-)。查 CT 平扫:胸骨柄骨质破坏伴软组织肿块形成,病变向胸内外浸润;两侧体表多发结节。体格检查:全身多处皮下软组织结节,质韧。进一步查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:全身皮肤及皮下多处弥漫分布软组织密度结节,部分伴糖代谢异常增高,较显著 2 个病灶分别位于左上前胸壁及第 4 腰椎水平腰背部,大小分别约为 22.4 mm×15.0 mm 和 30.0 mm×28.8 mm,平均 CT 值约为 26.5 HU,最大 SUV 约为 5.2 和 4.3;前上胸壁软组织肿块(自胸壁皮肤向内达纵隔大血管前方,大小约为 100.8 mm×70.0 mm)伴胸骨侵蚀性骨质破坏、第 8 胸椎、左侧第 10 肋及左侧髂骨骨质破坏或骨质密度略减低伴糖代谢异常增高,糖代谢较高 2 处分别位于胸骨及第 8 胸椎,最大 SUV 值分别约为 15.1 和 18.5;双侧肾上腺区见糖代谢异常增高的软组织肿块,大小分别约为 51.0 mm×43.0 mm 和 83.7 mm×45.8 mm,最大 SUV 值分别约为 17.2 和 15.2;胃体、十二指肠降段、小肠多处管壁不均匀增厚伴糖代

谢异常增高,最大 SUV 约为 20.0;左侧颈部、双侧锁骨区、右侧腋窝、膈上心周、腹盆腔(肝肾间隙、胰腺周围、右肾门旁、腹膜、肠系膜)及腹膜后多发淋巴结,部分肿大,部分伴糖代谢异常增高,较大者位于左侧锁骨区,大小约为 43.0 mm×30.0 mm,最大 SUV 约为 6.6。综上,诊断为:恶性神经鞘膜瘤累及全身多处皮肤、骨骼、双侧肾上腺、胃肠道伴多处淋巴结转移;后因患者中度贫血(Hb 80 g/L ↓)不能耐受全身化疗,予以西罗莫司靶向治疗,唑来膦酸抑制骨破坏、预防病理性骨折。

**讨论** 恶性神经鞘膜瘤起源于 Schwann 细胞,故又称恶性 Schwann 细胞瘤,是软组织肿瘤中最为复杂的一种梭形细胞肉瘤,占软组织肉瘤的 5%-10%。多数肿瘤的发生与周围神经干(如坐骨神经、骶神经、臂丛神经)关系密切,故最常见于大腿和臀部,以及上臂和脊柱旁,最常见的转移部位为远处淋巴结转移或血行转移,以肺为常见,其次为骨、肺和脑。治疗恶性神经鞘膜瘤的最佳方案为肿瘤扩大切除术(切除肿瘤及肿瘤外 3 cm 的屏障组织)。但恶性神经鞘膜瘤的治疗与其他软组织肿瘤略有不同,由于肿瘤起源于神经干,并累及一段神经组织,难以确定肿瘤的边缘,手术时应在累及神经段的上下切缘做冰冻切片检查。低度恶性的表浅肿瘤行广泛切除可达到治愈,高度恶性的肿瘤累及较大神经干时,可能牺牲此神经或截肢。单用外照射肿瘤常不敏感,需加大放射剂量,不良反应较大。放疗能提供局部的肿瘤控制,可延缓复发,但对长期生存率无显著影响。姑息性放疗则用于肿瘤不能完全切除的患者。化疗疗效不肯定,有报告认为可以起到减少局部复发与控制远处转移的作用。恶性神经鞘膜瘤的药物化疗包括常用于肉瘤治疗的药物。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检测肿瘤恶性转化的灵敏度为 100%,特异性为 77%~95%。考虑患者可能存在神经鞘膜瘤恶变时,应使用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检测恶变,并进行肿瘤分期;PET/MRI 联合应用能综合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 WB-MRI 的优点,有效评估恶性神经鞘膜瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一般显示 FDG 摄取增加,作为全身显像可明确显示病灶的数目,三维显示病灶形态,但有报道提示 α-甲基酪氨酸(FMT)PET 显像对于鉴别良恶性神经鞘膜瘤最适宜。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像尚有报道显示可用于疗效的评价,病灶糖代谢摄取的减低提示治疗有效。

#### **[0664] 原发肺 MALT 淋巴瘤 PET/CT 显像一例** 成蕾(高尚医学影像诊断中心)

通信作者 成蕾, Email: 58980658@qq.com

**病例资料** 患者女,50 岁,因咳嗽、咳少量白痰就诊,无咯血,无发热;听诊:双肺呼吸音稍粗,未闻及干湿性啰音。血常规、血气分析正常。肿瘤标志物:NSE 19.9 ↑(0-16.3),CEA、CA125、CA19-9、CYFRA21-1 正常。PET/CT 显像示:右肺上叶后段胸膜下见大片状密度增高影,边界尚清,未跨叶间裂,病灶范围约 8.1 cm×4.3 cm×4.2 cm,部分实变,内见虫蚀样空洞及“枯树枝样”充气支气管,支气管末梢扭曲,周围伴晕征,FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 为 4.1。右肺上叶穿刺病理诊

断;送检肺组织可见小淋巴细胞弥漫浸润,小血管玻璃样变,组织改变考虑为肺淋巴瘤,结合影像倾向于黏膜相关淋巴组织边缘区(MALT)淋巴瘤。免疫组织化学检测结果:CD20(+),CD2(-),CD43(-),Ki-67(约15%+)。讨论 MALT 淋巴瘤是一组低级别 B 细胞淋巴瘤,常表现为惰性临床过程,可发生于全身任何具有黏膜的器官或组织,好发于胃肠道,其次为肺、腮腺等。正常情况下肺黏膜相关淋巴组织并不存在,但长期的抗原刺激如慢性炎症、长期吸烟,自身免疫性疾病等,可引发肺 MALT 淋巴瘤。原发性肺淋巴瘤是结外一种罕见类型,大多为非霍奇金淋巴瘤,肺 MALT 淋巴瘤比较罕见,不到肺原发性恶性肿瘤的 0.5%,好发于老年人。由于肺 MALT 淋巴瘤发病率低,临床表现无特征性,影像学不典型,极易漏诊、误诊。影像表现分为 3 型:①肺炎实变型,沿支气管血管束或胸膜下分布片状高密度影,密度均匀,边缘模糊,其内常见充气支气管征或血管造影征,部分见支气管扩张,跨叶生长常见;②结节肿块型,多位于肺间质支气管旁或胸膜下,多为单发,呈类圆形,密度均匀,边界多清楚、光滑,无毛刺征,部分周围晕征,内充气支气管征/血管造影征;③混合型,多种影像征象同时存在,CT 表现以实变、结节肿块为主要征象,合并网状影、磨玻璃影等间质性改变。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够显示大多类型的淋巴瘤,尤其是恶性程度较高的病理类型,但对低度恶性淋巴瘤、尤其是 MALT 淋巴瘤的显示能力尚存在争议。肺部 MALT 淋巴瘤往往因恶性程度较低、病程较长而发展成较大病灶,足以摄取较多显像剂,产生放射性浓聚。此外,PET/CT 检查能显示全身其他部位有无病灶,有助于鉴别原发性和继发性肺部淋巴瘤。而<sup>18</sup>F-FDG 显像为非特异性显像,肺部其他病变(如肺癌、炎症、结核等)也可产生放射性浓聚影,仅凭 PET 图像无法进行准确鉴别,需密切结合 PET/CT 中的 CT 影像特征及相关临床资料,以减少误诊。当肺部病变具备上述影像表现、而临床治疗效果欠佳时,应想到原发性淋巴瘤,尤其 MALT 淋巴瘤的可能性,尽早穿刺活检获得病理学诊断。

#### 【0665】肾实质浸润性尿路上皮癌 PET/CT 显像一例

成蕾(高尚医学影像诊断中心) 柳伟坤

通信作者 成蕾,Email:58980658@qq.com

病例资料 患者男,63岁,腰痛入院,近1周无痛性肉眼血尿,无发热;既往5年内行8次肾结石微创手术,3个月前CT发现左肾占位,怀疑黄色肉芽肿性肾盂肾炎,抗炎治疗1月,效果不明显。尿常规:隐血2+,白细胞、红细胞升高,肿瘤标志物:CA19-9:314↑(0-35),CEA、AFP、PSA正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像:左肾体积显著增大,实质内见不规则团块状软组织肿块影,边界不清,最大截面约8.8cm×7.1cm×7.3cm,密度不均,CT值36HU,内见多发囊性低密度区,FDG摄取不均性增高,SUV<sub>max</sub>为9.8;病灶周围脂肪间隙模糊,左侧肾周筋膜增厚,左侧肾盂肾盏结构显示不清,内未见放射性尿液;左肾静脉明显增粗,其内见软组织影填充,FDG摄取未见增高;左侧肾门多个稍增大淋巴结,FDG摄取

稍增高,SUV<sub>max</sub>为1.2;考虑为左肾癌伴灶周浸润,左肾静脉血栓形成;另双肾见多发结石。临床行左肾切除术,术后病理:肿瘤位于整个肾脏,免疫组化符合高级别浸润性尿路上皮癌,侵犯肾盂、肾实质外膜层至肾周脂肪,并侵犯肾上腺组织;可见神经束侵犯,未见明确脉管内癌栓;输尿管残端见癌。肾门淋巴结2枚:未见癌。讨论 肾实质浸润性尿路上皮癌临床比较少见,是一种起源于肾盏上皮的恶性肿瘤,向肾实质浸润性生长,其恶性程度高,发病年龄较大,男性多见,其预后较差。临床表现不典型,发现时病灶多较大,易误诊为炎性反应、结核或肾实质肿瘤,肿瘤大多分级较高,易发生局部浸润及远处转移。CT平扫肾实质内不规则混杂密度影,内见更低密度区,边缘不清,肾盏增大、破坏;增强不均匀性强化,可能与尿路上皮癌在肾实质内浸润生长,肿瘤中伴有未破坏的肾实质、局部区域血供丰富有关;延迟期强化程度有所增加。肿瘤可突破肾包膜生长、侵犯肾周脂肪、肾静脉、肾盂及输尿管上段,可伴有淋巴结转移。主要和黄色肉芽肿性肾盂肾炎鉴别,后者是一种肾脏慢性梗阻所致的慢性化脓性肉芽肿感染,炎性反应始于肾盂,延伸破坏周围髓质和皮质,形成多个脓腔,因脓腔周围有黄色肉芽组织围绕而得名。临床表现反复低热、肾区痛、尿痛、血尿、白细胞增高;多见于中年女性,多单侧发病,常有肾结石病史。CT表现:肾实质破坏,代之以低密度肿块/囊肿,肾积水、功能丧失,内见不均质无强化肿块,集合系统内鹿角样结石,熊掌征;增强肉芽组织环状强化。肾实质浸润性尿路上皮癌由于肾集合系统和肾实质同时受累,病灶的主要发生部位、大小、累及范围不同而影像学表现各异,所以对于病变的来源及性质不易判断,与肾其他肿瘤、炎性反应鉴别困难。

#### 【0666】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断以胸壁转移首发的甲状腺癌一例 成蕾(高尚医学影像诊断中心)

通信作者 成蕾,Email:58980658@qq.com

病例资料 患者男,57岁,右侧胸痛1个月,可触摸硬块,偶咳嗽,无发热。PET/CT显像:右侧第3后肋溶骨性骨质破坏伴软组织肿块形成,范围约8.5cm×4.6cm,内密度尚均匀,CT值34HU,突入胸腔,推挤邻近肺组织,边缘光整,FDG高摄取,SUV<sub>max</sub>为15.5;胸3椎体右缘见一稍高密度软组织结节影,直径约1.0cm,FDG高摄取,SUV<sub>max</sub>为8.3。双肺见多发类圆形小结节,最大径约1.0cm,SUV<sub>max</sub>为3.3。甲状腺右叶见一结节状稍低密度影,边界不清,密度不均匀,范围约3.3cm×2.6cm,CT值66HU,内见砂粒样钙化,FDG高摄取,SUV<sub>max</sub>为15.7;右锁骨上区见一增大淋巴结,FDG摄取增高,SUV<sub>max</sub>为3.4;考虑为甲状腺癌伴右锁骨上区淋巴结、肋骨、椎旁多发转移。术后病理:(右叶)甲状腺癌,部分为乳头状癌,约占20%,部分为低分化癌,约占80%,累及甲状腺被膜,未见明确神经侵犯,可见脉管癌栓。讨论 甲状腺癌是最为常见的内分泌系统恶性肿瘤,是一种起源于甲状腺滤泡上皮或滤泡旁上皮细胞的恶性肿瘤,近年来在国内外的发病率呈不断上升趋势。超声是甲状腺病变定性诊断的

首选检查方法,CT可明确结节范围、病变与气管及周围结构的关系,PET/CT主要用于评估全身转移和复发。2017年WHO的甲状腺肿瘤分类,甲状腺癌主要包括乳头状癌、滤泡状癌、髓样癌、嗜酸细胞癌、低分化癌和未分化癌,其中乳头状癌最常见,约占60%~80%,多见于女性,早期局部淋巴结转移;其次为滤泡状癌,约占10%~20%,多见于中老年女性,血行转移常见;其余病理类型少见。甲状腺癌以单个病灶居多,形态多不规则,微小癌形态可较规则,纵横比(最大横截面上前后径与左右径的比值) $\geq 1$ ,边界模糊,包膜不完整,“咬饼征”或“边缘中断征”;增强后边界较平扫模糊,强化多不均匀,相对低密度区范围缩小。乳头状癌钙化较多见,多位于瘤体内部,砂粒状、细颗粒状钙化较具特征性。甲状腺癌易发生淋巴结转移,一般在原发灶的同侧、中央区淋巴结转移常见,特征性表现为明显强化,有囊变、微钙化,簇状淋巴结(同组淋巴结大于3枚),大小阈值短径小于5mm。鉴别诊断:1. 结节性甲状腺肿:常表现为一侧或双侧甲状腺增大、不对称,可单个或多个结节,病变形态规则,即使肿物很大,与邻近结构无明显侵犯或浸润征象,密度多不均,CT有助显示钙化,少有淋巴结肿大。2. 甲状腺滤泡状腺瘤:常为单发结节,呈圆形、卵圆形或沿甲状腺塑形分布,包膜完整,边缘光滑,密度均匀,少部分发生出血、囊变、坏死而密度不均,增强后大部分腺瘤呈高强化较具特征性。

#### **[0667]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查诊断外生型肝癌一例**

杜萍(西安影和医学影像诊断中心) 党亚萍

通信作者 党亚萍,Email:cahdyp@163.com

**病例资料** 患者男,54岁。腹部不适数月,甲胎蛋白逐年持续增高就诊。肿瘤标志物:AFP:2019年:95ng/ml,2020-11:395ng/ml,2021-11:>1210.00ng/ml,2021-12-17:14501ng/ml。肝功:无异常。乙肝核心抗体:(+)。上腹部CT:左膈下占位。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左膈下、肝脾周围、肝胃间隙、脾肾间隙多发大小不等、形态不规则软组织结节、肿块影,FDG轻度不均匀性代谢增高,其内低密度区FDG代谢减低,MRI呈稍长T<sub>1</sub>、不均匀性稍长T<sub>2</sub>信号,DWI呈弥散受限高信号,ADC信号减低。左侧睾丸体积较右侧明显缩小,右侧睾丸FDG代谢程度较对侧增高,MRI示双侧睾丸信号均匀,增强扫描未见异常强化信号,诊断左侧睾丸发育不良,右侧睾丸FDG代谢性代谢增高,排除生殖细胞肿瘤。后行腹腔肿瘤切除,术后病理:腹腔肿瘤、脾脏及周围脂肪组织、部分肝左叶、“大网膜”、“小网膜”脂肪组织、膈肌结节状低分化癌,考虑外生型肝癌。**讨论** 外生型肝癌(PHCC)于1897年Roux首次报道。PHCC指肝外生长、增殖的原发性肝癌,是一种生长方式和外观形态上的特殊类型。病理上PHCC与一般的肝细胞癌没有区别,其独特性是肿块与肝脏分离,发生率占原发性肝癌的0.2%~4.2%,起源可能为副肝叶或异位肝组织癌变或肝硬化突出部分癌变,分为带蒂型、外突型。影像强化特点与肝内原发性肝癌相同,呈“快进快出”,带蒂型可见肝密度蒂与肿瘤相连,蒂内常见迂曲、增粗供

血动脉;无蒂型肿块常包绕、侵犯局部肝实质,局部受侵犯肝实质伸入病灶内呈“鸟嘴征”。PHCC以肝动脉供血为主,CTA能清晰显示供血动脉,带蒂型通常显示一支供血动脉通过窄蒂进入肿瘤,无蒂型可显示多支血管进入瘤体。PHCC患者通常以AFP增高为首诊症状,利用PET/CT全身检查优势应首先排除AFP增高慢性或活动性肝炎、肝硬化、睾丸或卵巢胚胎源性肿瘤等病变。PHCC的诊断难点在于定位,尤其是腹腔巨大肿瘤与多个脏器关系密切时,确定其起源是正确诊断的基础。“鸟嘴征”以及病灶与肝脏之间的蒂的显示有助于诊断。若病灶较大,与周围脏器紧贴,应仔细观察病灶与其他脏器之间是否存在脂肪间隙,病灶对相邻结构是推压还是侵犯。其次是判断肿瘤的供血动脉是否来源于肝脏。恶性肿瘤同时侵犯周围多个脏器,判断其起源存在困难,依赖肿瘤影像学表现和特征来进行判断,找到准确证据证明病灶具有肝肿瘤的增强特征,结合患者乙肝、肝硬化病史、AFP阳性等。

#### **[0668]一例布氏杆菌脊柱炎<sup>18</sup>F-FDG PET/CT+MRI**

**表现** 柴茂林(西安影和医学影像诊断中心) 党亚萍

通信作者 党亚萍,Email:cahdyp@163.com

**病例资料** 患者男,39岁。以腰痛、行走困难为主诉就诊,患者2022年3月开始腰部不适,渐近性加重,2022年4月开始出现弛张热(每天发热时间约19:00左右,出汗后缓解,每次持续约1-2小时)。外院辅助检查:2022年3月MR:腰椎骨质未见异常;B超:脾大。实验室检查:类风湿因子RF 138.28(0-18)U/ml、超敏C反应蛋白5.49(0-0.6)ng/dl。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腰5、骶1椎体骨质破坏,周围软组织增厚,<sup>18</sup>F-FDG代谢增高,MRT1WI呈低信号,T<sub>2</sub>WI呈高信号,椎体周围软组织增厚,影像特征符合感染性病变,布氏杆菌脊柱炎可能,建议行布鲁菌凝集试验。2022年5月22日布鲁菌虎红平板凝集试验阳性,布鲁菌试管凝集试验阳性。**讨论** 关于布鲁氏菌感染的影像学表现多见于CT及MRI,普遍认为布鲁氏菌性脊柱炎骨质破坏较结核轻,破坏灶边缘多见不同程度的骨质增生硬化,死骨少见,椎体塌陷较结核发生晚且少见,椎旁脓肿较小、无流注性。张长青等研究发现布鲁氏菌性脊柱炎以多见于腰椎受侵,CT多表现为小囊状溶骨性骨质破坏,MR影像表现为T<sub>1</sub>WI呈低信号为主,T<sub>2</sub>WI呈不均匀高信号。刘长民等报道布鲁氏菌性脊柱炎MRI表现为受损椎体不规则异常信号影,T<sub>1</sub>WI呈低信号,T<sub>2</sub>WI呈高低混杂的高信号。本例患者CT表现为腰5椎体下缘、骶1椎体上缘囊状骨质破坏;MRI示腰5、骶1椎体呈T<sub>1</sub>WI低信号,T<sub>2</sub>WI高信号,与文献报道一致。由于炎性病灶内含有大量巨噬细胞、类上皮细胞、多核巨细胞等,使糖酵解的水平显著增加,<sup>18</sup>F-FDG在炎性病灶内大量摄取,这是<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在炎性病灶显像的主要原因。目前关于布鲁氏菌病脊柱炎的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT的影像学表现多见于个案报道。Cobbaert和Alaa等各报道了一例布鲁氏菌病脊柱炎PET/CT表现,均为椎间盘前和椎旁软组织肿块,FDG代谢

增高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对于布鲁氏菌病的价值在于全面评价全身脏器累及的范围及治疗后疗效评估,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT+MRI 多模态影像学检查在诊断布氏杆菌脊柱炎具有明显优势。

**【0669】遗传性平滑肌瘤病及肾细胞癌综合征<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 佟正灏(北京大学第一医院核医学科) 殷雷 张建华 范岩

通信作者 范岩,Email:fanyan@bjmu.edu.cn

**病例资料** 患者男,38岁,因“发现左肾占位20余天”就诊。超声提示:左肾不均质分叶状占位,左肾静脉内低回声肿物,肾门旁多发淋巴结。腹部MR提示:左肾占位,伴左肾静脉癌栓可能;腹主动脉周围多发淋巴结。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:左肾增大,左肾上极混杂密度占位,实性成分葡萄糖代谢增高;左肾静脉增粗,伴葡萄糖代谢增高,考虑癌栓形成;腹膜后多发肿大淋巴结,葡萄糖代谢增高。后行手术治疗,术后病理提示遗传性平滑肌瘤病和肾细胞癌(HLRCC)。**讨论** HLRCC是一种罕见的常染色体显性遗传性综合征,由富马酸水合酶(FH)基因突变引发,多发于年轻女性,也可见于男性。其临床症状有皮肤平滑肌瘤、女性子宫平滑肌瘤、肾细胞癌。皮肤平滑肌瘤最常见,发生在80%以上HLRCC患者中,病灶呈肉色、红棕色的丘疹或结节。子宫肌瘤多呈多发、早发。该综合征患者有患II型乳头状肾细胞癌的风险,大约7%的HLRCC患者在20岁前发现RCC。HLRCC相关肾肿瘤多为单侧、单发病灶,也可为双侧、多发。作为一种侵袭性肿瘤,HLRCC相关肾细胞癌具有早期转移倾向,即使原发病灶小也可发生于远处转移,可转移至腹膜后淋巴结、肝、骨、纵膈等,通常预后不良。既往文献报道,肾肿瘤及其转移灶在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT中表现为葡萄糖代谢增高。HLRCC是由于三羧酸循环中FH的基因发生突变所致,缺乏FH的RCC氧化磷酸化受损,转为有氧糖酵解,这可能导致FDG摄取明显增高。然而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在HLRCC中的应用价值需要进一步的评估。

**【0670】<sup>18</sup>F-FDG PET 辅助诊断原发性中枢系统血管炎一例** 梁梦琳(中国医学科学院北京协和医院核医学科) 崔瑞雪

通信作者 崔瑞雪,Email:mmdhmm@126.com

**病例资料** 患者男,63岁。患者因6个月前无明显诱因自觉四肢乏力后逐渐加重,并出现言语含糊、吞咽困难及左侧肢体不自主抽动就诊。头MR+SWI:双侧基底节T<sub>2</sub>、T2flair高信号,额叶、顶叶皮质下白质异常信号。MRV及全脑血管造影术未见异常。自身免疫性脑炎相关抗体阴性。感染相关指标均阴性。激素冲击治疗后症状部分好转,激素减量过程中症状加重,并出现双手震颤、可疑前冲步态、小碎步及左侧面肌抽动。脑<sup>18</sup>F-FDG PET检查:双侧基底节FDG摄取异常减低,接近周围白质FDG摄取程度;双侧丘脑FDG摄取未见异常。**讨论** 患者临床症状定位于锥体外系,

PET/CT提示双侧基底节明显低代谢。基底节区病变可达20余种,大致可分为:代谢性疾病、炎性疾病、血管性疾病、神经退行性变、中毒性病变、肿瘤性病变等。其中双侧基底节弥漫低代谢可见于脑血管病变、肝豆状核变性、亨廷顿舞蹈症、棘红细胞舞蹈症、糖尿病舞蹈症、皮质基底节变性等。后该患者行基底节病变活检,病理结果:淋巴细胞套袖,小血管壁内CD3阳性T淋巴细胞浸润。临床诊断基底节病变为原发性中枢神经系统血管炎,病理分型为淋巴细胞性血管炎。激素冲击联合环磷酰胺治疗后好转。原发性中枢神经系统血管炎仅累及中枢神经系统,多隐匿起病缓慢进展,临床表现复杂且无特异性,常见头痛、血管性事件、脑病(癫痫、精神症状、意识及认知障碍、遗忘综合征)、脊髓病、视神经炎等。<sup>18</sup>F-FDG PET可见受累区域低代谢,少数累及较大动脉者可见血管走行区高代谢,双侧基底节代谢对称性弥漫减低少见。认识到原发性中枢神经系统血管炎双侧基底节弥漫低代谢的罕见表现对于基底节病变的鉴别诊断是很重要的。

**【0671】甲状腺内胸腺癌一例** 李加宁(徐州市矿山医院) 李尧梅

通信作者 李尧梅,Email:xct4@163.com

**病例资料** 患者男,64岁,发现甲状腺占位5个月,伴有声音嘶哑、饮水呛咳症状。诊疗经过:入院后查体:右颈部隆起,可及肿块约直径约6.0cm大小,表面欠光滑,边界欠清,质地硬,随吞咽上下移动;左颈部未及明显异常肿块,颈部淋巴结未触及肿大。辅助检查:甲状腺彩超:右侧颈部见低回声包块,范围约6.5cm×6.3cm×4.3cm,边界欠清,可见血流信号。甲状腺左叶多发实性结节(较大约0.9cm×0.7cm)TI-RADS 3级;甲状腺左叶多发囊肿(较大约0.5cm×0.2cm)。CT:上纵隔气管右旁占位性病变,与甲状腺右叶关系密切,颌下、颈旁及上纵隔增大淋巴结。ECT:甲状腺右叶“冷结节”,亲肿瘤显像阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:甲状腺右叶占位,葡萄糖代谢异常浓聚,甲状腺恶性病变首先考虑。甲功:FT<sub>3</sub> 4.07pmol/L、FT<sub>4</sub> 14.06pmol/L、TSH 8.06μU/ml、TgAb<15U/ml、TPOAB<28U/ml。血常规、生化、肿瘤标志物未见明显异常。治疗:行“右侧甲状腺肿瘤部分切除术”,术中见右颈部巨大肿瘤,上界至甲状软骨,下界至胸骨后及右锁骨下约3cm,外侧至胸锁乳突肌外侧缘。形状不规则,质地坚硬,与周围界限不清,不能推动。术后病理:甲状腺(右叶)恶性肿瘤,疑为低分化甲状腺癌。免疫组化:甲状腺(右叶)甲状腺内胸腺癌,脉管内见癌栓,神经未见癌侵犯。癌细胞CKpan(+),TTF-1(-),Tg(部分+),PAX-8(-),S-100蛋白(-),Syn(+),CgA(部分+),CD56(部分+),CD5(+),CK5/6(+),P40(+),CD117(+),Ki-67(50%+);CD34与D2-40(显示脉管内癌栓存在),CD20(-),CD3(少数T淋巴细胞+)。**讨论** 甲状腺内胸腺癌(ITTC)是一种罕见的具有胸腺上皮分化的甲状腺肿瘤,目前报道较少,1985年首次报道,最初命名为甲状腺内上皮性胸腺癌,1991年Chan等将该肿瘤命名为甲状腺显示胸腺分化的癌(CASTLE),2017年

WHO 内分泌肿瘤分类中将其更名为甲状腺内胸腺癌 (IT-TC)。其组织学来源与甲状腺无关,可能源于异位胸腺组织。容易误诊为恶性程度高的甲状腺鳞状细胞癌、甲状腺未分化癌、转移性淋巴上皮癌。其治疗方式及预后均有较大差别,故早期明确诊断尤为重要。影像学表现无特异性,确诊主要依靠病理和免疫组化检查,肿瘤细胞不表达 Tg、TTF-1 等甲状腺相关标志物,CD5、CD117 阳性有助于其诊断。甲状腺内胸腺癌具有惰性生物学行为,恶性程度相对较低且预后良好,临床上多表现为颈前区无痛性肿块,多位于甲状腺下极,呈膨胀性生长,早期症状不明显,发现并就诊时肿瘤多较大或出现气管压迫、声音嘶哑等症状。治疗主要以手术切除为主,辅以放射治疗。

### 【0672】CT 引导下骨样骨瘤射频消融术一例 夏啰啰 (陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,年龄 46 岁,患者因无明显诱因出现右膝关节间断性隐痛,牵扯至右小腿,无明显加重及缓解因素,疼痛时间不规律,夜间痛时伴睡眠不佳,右膝关节局部无发热,无外伤破溃,体表无局部增生等改变,于本院行止痛、补充磷酸盐等治疗后疼痛无明显好转,2022-05 骨显像示:右胫骨近端后份代谢异常活跃,考虑骨样骨瘤。为行进一步治疗于 2022 年 6 月 19 日门诊以“右侧胫骨骨样骨瘤拟射频消融”收治入院。入院查体:体温 36.6℃,脉搏 91 次/分,呼吸 18 次/分,血压 138/82mmHg。符合手术指征,完善术前检查,于 2022 年 6 月 27 日在局麻 CT 引导下行右侧胫骨近端骨样骨瘤射频消融术。手术过程:确定穿刺部位,标记体表穿刺点。常规消毒,铺洞巾,2%利多卡因 5ml 局部麻醉,采用一根血管鞘(RS \* A70K10SQ)分布抵达病灶边缘,取出导丝,从血管鞘外套内插入单极/双极射频消融电极针(规格:17-15S20F),针尖到达病灶后,连接消融治疗仪和冷凝系统,进行消融治疗,设定功率 40-50W,消融时间共 7min 6s,术中无特殊情况,治疗结束后,复查 CT 可未见明显出血,设置针道模式,拔出消融针。术后安全返回病房,交代术后注意事项,术后 2d 后出完,交代患者定期门诊随访复查。**讨论** 骨样骨瘤是一种病因未明的良性骨肿瘤,占有原发骨肿瘤的 2%~3%,占有原发良性骨肿瘤的 10%~12%。好发于青少年,50%的患者年龄在 10~20 岁,男女比例为 4:1。临床表现主要取决于病变位置,典型症状为局部、持续性疼痛,夜间更为明显,随着时间的推移,疼痛程度加重,服用非甾体类抗炎药后症状迅速改善,有时可伴有病变部位软组织肿胀和皮肤红斑。患者确诊前疼痛持续时间从数周至数年不等,主要取决于患者的临床症状是否典型以及是否早期得到此诊断。经过完善术前评估,成功实施骨射频消融术,射频消融微创、经济、并发症少、恢复快等优点,值得在骨样骨瘤等骨肿瘤中推广应用。

### 【0673】儿童原发免疫缺陷病伴蕈样肉芽肿<sup>18</sup>F-FDG

### PET/CT 显像一例 张建阳(保定市第一中心医院)

通信作者 张建阳,Email:15003121116@163.com

患儿 13 岁,1 岁起反复发热、肺炎,2 年前因慢性腹泻就诊,查免疫球蛋白:IgA 0.07g/L ↓,IgG 5.7g/L ↓,IgM 0.11g/L ↓,IgE < 2kU/L,高通量测序提示患儿 RAG1 基因纯合突变(c.2095C>T, p. Arg699Trp),分别遗传自其父母,拟行造血干细胞移植,等待骨髓配型。10 个月前周身皮肤出现散在红色斑丘疹,考虑与原发病有关,诊为肉芽肿性皮肤病,3 个月前皮损逐渐增多,遍布躯干四肢,为红色丘疹、结节,面部、臀部、四肢明显,突出于皮肤表面,大小不一,压之无褪色,部分中央由鳞屑、结痂,部分可见脐凹,治疗效果欠佳,取左上肢皮损送检,病理示:表皮角化过度,萎缩变薄,周围棘层增生,表皮突下延、融合,基底细胞液化变性,真皮血管及附属器周围见结节状淋巴细胞浸润,细胞中度异型。免疫组化:CD3(+),CD4(散在+),CD8(+),CD30(活化细胞+),Ki-67(70%),CD5(部分缺失),CD2(+),CD7(+),CD68(散在+),Gram-B(+),CD56(散在+),TdT(-),CD20(-),ALK(-),TCRβF1(-),TCR 基因重排:TCRB Vβ+Jβ2 克隆性重排,提示蕈样肉芽肿(MF)。行 PET/CT 显像分期示:周身皮肤多发结节样增厚,仅少部分伴轻度代谢,SUV<sub>max</sub>约 0.76,多数未见代谢。双颈部、双腋窝、纵隔、腹膜后、腹盆腔、双腹股沟区见多发肿大淋巴结影,伴不同程度放射性摄取,SUV<sub>max</sub> 5.51,建议取腹股沟区淋巴结进行活检。**讨论** MF 又称蕈样霉菌病,是一种亲表皮的原发皮肤 T 细胞淋巴瘤,该病罕见,年发病率为 0.36 例/10 万人,平均确诊年龄为 55-60 岁。典型表现为中等偏小具有脑回状核的淋巴细胞在表皮和真皮乳头层增生浸润,病变初期可表现为斑疹、斑丘疹等皮损,逐渐发展为浸润性斑块、结节及肿瘤性损害,晚期可累及淋巴结、内脏。该例患儿由 RAG1 基因突变造成联合免疫缺陷病,RAG1 基因表达产物在免疫球蛋白和 T 细胞受体组装过程中发挥关键作用,报道发现原发性免疫缺陷可继发非感染性皮肤肉芽肿反应,而该患儿最初也被诊为原发免疫缺陷病继发肉芽肿性皮肤病,后因皮损进展再次行活检病理,结合免疫组化及 TCR 单克隆重排结果考虑继发蕈样肉芽肿。MF 以 TNM 分期系统作为患者分期和分类的标准,其淋巴结和脏器是否受累对于患者治疗决策和预后判断均有重要作用。该例患儿头颈、躯干、四肢弥漫斑丘疹,PET/CT 对原发灶检出率并不是很高,也有研究得出类似的结果,认为 PET/CT 对于 MF 的非皮肤病变更有价值。PET/CT 检测 MF 病灶的灵敏度、特异性均明显好于 CT 和浅表淋巴结触诊,尤其是对淋巴结受侵的检测,通过病灶的代谢水平来明确定位,能够更好地协助临床准确分期,并有助于直接活检时选择部位。

### 【0674】急性病毒性心肌炎合并冠脉微血管痉挛一例

鹿存芝(徐州市中心医院核医学科) 王亚楠 吴倩

鹿峰 傅宁 贾英男 骆秉经

通信作者 鹿存芝,Email:13912045900@163.com

**病例资料** 患者男性,46 岁。2 天前无明显诱因下突感



胸闷胸痛,位于心前区,伴出汗,持续约 1h,伴腹泻 2 次,大便成形。急诊心电图:窦性心律,V2-4 T 波高尖。相关实验室及影像学检查:总胆固醇:6.64mmol/L,甘油三酯:2.41mmol/L,低密度脂蛋白:4.04mmol/L,磷酸肌酸激酶:812U/L,CK 同工酶:57U/L。白细胞:9.98×10<sup>9</sup>/L,超敏 C 反应蛋白(HS-CRP)1.67mg/L。N 端-前脑钠肽(NT-BNP)测定:121.74pg/ml,2021-1-23 肌钙蛋白 I:46.05ng/ml,2021-12-24 血清肌钙蛋白 I:23.45ng/ml,2021-12-28 肌钙蛋白定量:3.39ng/ml。动态心电图:窦性心律,全程 ST-T 段无明显动态改变,T 波低平、倒置。常规心脏彩超:左室结构正常,EF=60%,E/A=0.9。斑点追踪:回旋支供血区长轴应变降低,左室下间隔基底段慢血流可能。冠脉造影:左前降支(LAD)近段狭窄 40-50%。核素心肌灌注显像(MPI):静息 MPI:左室前壁中段、心尖部、部分下后壁、部分侧壁心肌血流灌注减低(SRS=16 分)。硝酸甘油药 MPI:与静息比较,左室前壁中段、心尖部、部分下后壁、部分侧壁心肌血流灌注明显恢复,表示部分冠脉血管痉挛被有效消除。心脏 MRI:心脏平扫示:左室侧壁及后壁中部收缩及舒张运动轻度减弱;心肌增强扫描示:心肌灌注均匀未见明显异常,早期及延迟期增强;左室侧壁心尖部外膜下持续强化、侧壁及后壁中部透壁性持续强化。结果:左室侧壁、心尖部、后壁中部急性心肌炎。综合检查诊断为:急性心肌炎;冠脉痉挛。治疗方案:①健康生活方式规律运动避免精神紧张,戒烟限酒;②拜阿司匹林、阿托伐他汀钙片、盐酸地尔硫卓缓释胶囊、尼可地尔等。讨论 1. 本例患者心脏 MR T<sub>2</sub> 加权显示左室侧壁心外膜中层水肿,T<sub>1</sub> 加权显示充血和微血管功能障碍,及 LGE 显示心肌坏死,提示急性病毒性心肌炎。心脏 MR 对急性病毒性心肌炎有较高诊断价值。2. 急性病毒性心肌炎合并冠脉微血管痉挛。由于病毒侵犯和免疫应答引起心肌组织局灶性和弥漫性炎症改变,涉及心肌细胞变性坏死,间质炎性细胞浸润和释放细胞因子,微血管损伤,包括为血管痉挛-缺血、微血管扩张-充血和渗出水肿等微循环障碍。本例患者核素 MPI 显示静息时左室下后壁、侧壁、前壁中段、下间隔局灶性放射性稀疏或缺损(SRS=14 分),硝酸甘油后,左室上述部位完全或部分恢复正常心肌灌注(SRS=6 分),而且左室心腔缩小(恢复心内膜下心肌灌注),表示硝酸甘油松弛血管平滑肌,解除血管痉挛,推断此处心肌内冠脉分支存在微血管痉挛。但硝酸甘油后仍存在侧壁、部分下后壁固定性放射性稀疏/缺损,呈多灶性心肌损害或坏死。斑点跟踪牛眼图显示静息左室下后壁、前侧壁 GLS 减少;冷加压试验后侧壁 GLS 下降,壁运动障碍加重,表示冷刺激兴奋交感神经,加重心肌炎病变区域微血管痉挛。冷加压后前壁 GLS 升高,壁运动改善,表示冷刺激交感神经,增加氧耗,驱动血管扩张级联,降低微血管阻力,增加心肌灌注。斑点跟踪显示冷加压后侧壁区域心肌损伤诱发微血管痉挛,恶化壁运动障碍,这和核素 MPI 结果一致。本例患者急性病毒性心肌炎急性期静息 MPI 减低,包括心肌细胞变性坏死降低对<sup>99m</sup>Tc-MIBI 的摄取能力和冠脉微血管痉挛引起心肌缺血 2 种因素

叠加存在。而且冠脉微血管痉挛和微循环障碍心肌缺血,无论在急性期加重心肌细胞损伤/坏死,还是在慢性期促进心肌纤维化,发展扩张性心肌病,都起着重要作用。

### 【0675】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断心脏淋巴瘤一例 张欣

(广州泰和肿瘤医院放射科) 罗建东

通信作者 罗建东,Email:gzjiandong@163.com

**病例资料** 患者男,55 岁。发热 10 天余就诊。血常规:WBC 计数 13.97×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞百分比 78.1%,中性粒细胞绝对值 10.90×10<sup>9</sup>/L。血气分析:二氧化碳分压(pCO<sub>2</sub>)18mmHg;β<sub>2</sub>-微球蛋白(β<sub>2</sub>-MG)3079.50μg/L,糖类抗原 CA24-2<1.00U/ml。胸部 MR:纵隔肿物并累及上腔静脉、右心房、房间隔,双侧肾上腺区肿块;双侧胸腔及心包积液。PET/CT:纵隔肿物并累及上腔静脉、右心房、房间隔,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>15.6,室间隔及右室前壁见类似团片状高摄取灶;双侧肾上腺区肿块、腹膜后淋巴结肿大并放射性摄取增高;右上颌窦、左侧臀肌、小肠及右侧睾丸高摄取灶;全身多发骨高摄取灶;双侧胸腔及心包积液。左臀部高代谢肿物穿刺活检病理:镜下形态符合蓝圆细胞恶性肿瘤,结合现有免疫组化结果,倾向淋巴造血系统来源可能。免疫组化:CD45(+),CD99(-),AE1/AE3(-),CgA(-),Desmin(-),EMA(-),Ki-67(>95%+),MyoD1(-),Myogenin(-),S-100(-),Syn(-),TTF-1(-),Vimentin(+),WT-1(-)。临床诊断淋巴瘤,患者转院治疗后死亡。讨论 心脏淋巴瘤是指累及到心肌或心包的淋巴瘤,包括原发性心脏淋巴瘤(PCL)和继发性心脏淋巴瘤(SCL)。PCL 较少见,在尸检中仅占原发性心脏肿瘤的 2%,结外淋巴瘤的 0.5%。SCL 相对常见,晚期播散型淋巴瘤心脏累及率高达 9%~20%,可能由纵隔淋巴瘤的直接扩散、淋巴回流和血行播散导致。有研究显示,在原发心脏淋巴瘤患者中,右心房是最常见的受累部位,肿瘤多为单发,当肿瘤增长较快侵袭性较高时,会出现邻近器官侵犯。PET/CT 全身显像主要表现为心脏病灶糖代谢显著增高,受侵犯血管、胸膜、纵隔淋巴结亦伴有不同程度糖代谢增高。而 SCL 主要见于侵袭性或高度侵袭性淋巴瘤,特别是易出现纵隔肿块的病理类型。本例患者除表现为心脏广泛累及外,同时表现为右上颌窦、双侧肾上腺、局部小肠、左臀肌以及全身多骨、多处淋巴结肿大浸润。由于淋巴瘤合并心脏浸润的患者,病情进展快预后差,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够尽早明确诊断、准确分期,为指导临床及早给予治疗发挥重要作用。

### 【0676】核素冠脉血管反应性试验评估血管痉挛性心绞痛 1 例 鹿存芝(徐州市中心医院核医学科) 王亚楠

吴倩 鹿峰 傅宁 贾英男 骆秉铨

通信作者 鹿存芝,Email:13912045900@163.com

**病例资料** 患者男,40 岁。主诉“发作性胸闷不适 3 年,加重半月”。患者近 3 年来发作性午夜憋醒伴胸闷,紧迫感,坐起可以缓解(6-7 次/年),近半月来加重。患者既往有

吸烟史约 20 年,每天吸烟 40 支,已戒烟 1 年,饮酒史,8 两-1 斤/天,现已限酒,近来熬夜、精神紧张。无高血压、糖尿病。BMI:24.0。相关实验室及影像学检查:肌钙蛋白:0.00(0-0.04)ng/ml,B 型钠尿肽(BNP)测定 <5.0 pg/ml,↑总胆固醇(TCH) 5.90mmol/L,低密度脂蛋白(LDL-C) 3.70 mmol/L。动态心电图:窦性心律,偶发房早和室早,全程 ST-T 无明显动态改变。冠脉造影:右优势性。左前降支(LAD):中段心肌桥,其近端 20%管腔狭窄,造影剂远端排空延缓,TIMI 血流计帧(TFC)=107 帧;RCA 未见狭窄,远端血流减慢,TFC=168 帧;LCX 未见狭窄,远端血流减慢,TFC=118 帧。冷加压(CPT)冠脉造影:LAD 中段(心肌桥近端)狭窄较前加重,40%管腔狭窄。慢血流现象加重,TFC=126 帧;LCX TFC=134 帧;RCA TFC=218 帧。常规心脏彩超:左室结构正常,EF=61%,E/A=0.9。斑点追踪 CPT 前:左室整体长轴应变-21%,局部最低长轴应变-15.2%,示左室前壁基底段及部分中段应变下降,左室 EF:61.1%。CPT 后:左室整体长轴应变-18.4%,局部最低长轴应变-9.5%,示左室前壁基底段及部分中段及心尖部应变下降,左室 EF:60.4%。静息 MPI:左室前壁中段、下间隔及部分下后壁血流灌注减低,表示心肌缺血(SRS=11 分),提示增加 LAD 中段边支及 RCA 远段微血管血管自律运动张力。硝酸甘油药 MPI:与静息比较,左室前壁中段、下间隔近心尖段及部分下后壁心肌灌注完全恢复正常。运动负荷 MPI:与静息比较,左室前壁中段、下间隔及部分下后壁大部分心肌灌注恢复正常,呈反向再分布,提示冠脉痉挛。仍残留下壁局灶性缺血(SSS=2 分)。患者诊疗经过①诊断为:缺血非梗阻性冠心病(INOCA);血管痉挛性心绞痛(VSA);心肌桥。②治疗方案:健康生活方式规律运动避免精神紧张,戒烟限酒;用药:维拉帕米、麝香保心丸、阿托伐他汀。③随访:患者治疗后 1 月随访夜间憋闷症状消失,复查静息心肌缺血区恢复正常心肌灌注。讨论 1、VSA 的诊断依据:VSA 包括心外膜冠状动脉痉挛和由微动脉痉挛引起的微血管功能障碍以及冠脉痉挛激发试验,并公认国际冠状动脉血管自律运动障碍研究组(COVADIS)诊断标准:①静息心绞痛硝酸甘油有效反射。②发作时心电图缺血性 ST-T 改变和/或血管痉挛激发试验阳性,并指出冠状动脉慢血流(TFC 正常<25 帧),代表冠脉微血管功能障碍。本例患者①有典型静息(午夜)心绞痛。②核素心肌显像硝酸甘油有效反应,灌注显示能完全消除静息心肌缺血。③核素运动负荷心肌显像呈现反向再分布,提示冠脉痉挛。④超声斑点追踪显示静息时部分左室前壁运动障碍,局部纵向应变下降。CPT 后室壁运动障碍范围扩大,整体和局部长轴应变进一步下降,表示应激性心肌缺血后心肌顿抑。⑤ CPT 后冠脉造影显示慢血流恶化,提示冠脉微血管功能障碍叠加血管痉挛。上述 5 条符合 VSA 诊断标准。2、核素心肌显像冠脉血管反应性评估:1)静息 MPI:左室前壁中段、下间隔近心尖段及部分下后壁血流灌注减低。表示静息时该部位轻度心肌缺血,这与冠脉造影静息慢血流相一致。增加静息阻力血管自律运动张力,源自 3 种机制:①LAD 中段心肌

桥合并 20%器质性狭窄;②高胆固醇、高低密度脂蛋白增加氧化应激、炎症反应和损伤内皮;③长期精神紧张兴奋交感神经,上调肾上腺素能。上述多种收缩血管介质的叠加作用,增加静息时血管张力导致心肌缺血或伴心绞痛。2)硝酸甘油 MPI:静息心肌缺血区全部恢复正常灌注。因为硝酸甘油松弛血管平滑肌,有效解除冠状动脉痉挛,增加血流灌注,逆转静息时心肌缺血,这表示 LAD 中段边支、RCA 远端血管痉挛。3)运动负荷 MPI:运动负荷后大部分静息缺血区恢复正常灌注呈反向再充填,提示 LAD 中段边支、RCA 远端微血管痉挛。运动增加心肌血流,匹配氧耗需求,启动代谢性肌源性和内皮依赖性血管扩张级联,呈现反向再分布,表示冠脉微血管痉挛。当选择性内皮功能障碍时,NO 生成减少,血流介导剪切应力增加超极化因子(EDHF),微血管扩张增加,血流灌注抵消静息时心肌缺血。本例患者利用冠脉造影,超声斑点追踪结合冷加压试验,以及核素心肌灌注显像多种不同冠脉血管反应性试验优势互补,共同佐证痉挛性心肌缺血。

### 【0677】短期多器官累及淋巴瘤治疗前后<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例 张欢(唐山市工人医院核医学科) 顾程 申新宇 郑立春

通信作者 郑立春,Email:nmzhenglch@163.com

**病例资料** 患者女,61 岁,主因“胃淋巴瘤术后 2 个月,右乳肿物 1 个月”于 2021 年 3 月 2 日就诊。患者 2020 年 12 月 9 日行增强 CT 示:胃壁不均匀增厚伴周围淋巴结肿大,未行胃镜检查,2020 年 12 月 14 日在行根治性远端胃大部切除术,术后病理(远端胃)弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,生发中心来源。由于患者当时不存在除胃以外的其他病灶,故术后未行任何治疗。1 月前发现右乳肿物,肿标正常,于 2021 年 3 月 5 日行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,PET/CT 图像示:右乳类圆形软组织肿物,大小 3.8cm×3.7cm×3.5cm,代谢活性明显增高,SUV<sub>max</sub> 19.1;左肾上腺一类椭圆形软组织肿物,大小约 5.6cm×5.8cm×4.8cm,代谢活性明显增高,SUV<sub>max</sub> 21.0;右侧胸膜、肝被膜及腹腔多发高代谢肿物,较大者约 8.7cm×5.7cm×6.4cm,SUV<sub>max</sub> 18.9;纵隔、右膈脚旁多发高代谢淋巴结,SUV<sub>max</sub> 16.0;均考虑淋巴瘤累及。患者给予 R-CHOP 方案化疗 6 周期后为评估疗效于 2021 年 8 月 24 日再次行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,图像示:仅纵隔内见少量炎性小淋巴结显影,原右乳、右侧胸膜、左肾上腺、肝被膜、腹腔多发高代谢肿物,右膈脚旁异常淋巴结此次显像均未见显示,提示治疗后病灶代谢完全缓解(5PS 评分:2 分)。讨论 结外淋巴瘤(ENL)约占非霍奇金淋巴瘤的 25%-40%,较结内淋巴瘤少见,常见病理类型为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)。DLBCL 是我国成年人最常见的淋巴瘤病理类型,具有高度侵袭性和异质性。本例患者术前检查除胃外未发现存在其余病灶,术后两个月自行发现右乳包块,后行 PET/CT 检查发现右乳腺、左肾上腺、右侧胸膜、肝被膜和腹腔多发高代谢淋巴瘤病灶,且体积较大,说明该病例进展十分迅速,短期累及

器官十分广泛,体现了 DLBCL 侵袭性高的特点。ENL 最常累及的部位是胃肠道,占有 ENL 的 30%-40%,其余常见累及部位有鼻腔、纵隔、扁桃体,而乳腺、肾上腺等器官少见受累。乳腺淋巴瘤约占所有乳腺恶性肿瘤的 0.04%-0.53%,仅有 1.7%-2.2% 的 ENL 累及乳腺;而肾上腺淋巴瘤更罕见,只有不到 1% 的非霍奇金淋巴瘤累及肾上腺。本例先后累及胃、乳腺、肾上腺、胸膜、肝被膜及腹盆腔淋巴结,累及多个器官且病变范围广,进展迅速,罕见。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不仅在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤的诊断中有重要的临床价值,在分期及疗效评估中也具有较高临床意义,尤其是对于结外器官受累方面,为临床制定精准治疗方案及治疗疗效的验证方面提供了有利的影像学依据。

### 【0678】<sup>18</sup>F-FDG 联合<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 检查肝巨大肿块一例

刘光富(西南医科大学附属医院核医学科)

陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,58 岁。无明显诱因出现右上腹隐痛不适 2+月,既往肝炎病史 20+年,治疗后未定期监测。影像学检查:超声提示肝右叶实性占位性病变,血供较丰富;增强 CT 提示:肝右叶巨大肿块,内见囊性病变,考虑肝 Ca 可能性大,肝血管瘤、肝错构瘤不完全排除。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示:肝右叶巨大类圆形稍低密度肿块,大小约 15.6cm×11.7cm×17.1cm,边界尚清,密度不均匀,其内可见更低密度影及斑片状高密度影,FDG 摄取稍增高,SUV<sub>max</sub>3.6,倾向于恶性病变(肝 Ca?),病灶低密度区 FDG 摄取稀疏缺损,腹膜后主动脉旁、胰周淋巴结显示,糖代谢增高,考虑淋巴结转移可能。病灶区域<sup>68</sup>Ga-FAPI 呈明显环形摄取增高伴内部摄取不均匀,坏死区域无明显摄取,SUV<sub>max</sub>14.5。实验室检查提示:乙肝标志物定量:HBsAb 161.17mU/ml、肝胆肿瘤标志物阴性。DSA 引导下肝占位穿刺活检,病理提示:血管周上皮样细胞肿瘤(PEComa)。免疫组化:CK(-),CD34(+),Vim(+),HMB-45(+),Melan-A(+),S100(-),SMA(+),Ki-67(+,1%),P53(+,20%)。行肝脏灌注化疗栓塞术,术中见肝动脉分支增多、增粗,走行紊乱,肝右叶内见巨大不规则团片状瘤染灶。**讨论** 血管周上皮细胞肿瘤(PEComa)是在组织学和免疫表型上具有血管周上皮样细胞特征的间叶性肿瘤,可发生于身体任何部位及各年龄阶段,女性发病率稍高于男性。PEComa 生物学特性一般为良性,多数患者无症状,少数为恶性,恶性特点包括瘤体较大、有坏死、浸润性生长、高级别核分级。肝 PEComa 病理特点包括:质软实性,瘤细胞围绕肝血管周围排列,间质富含血管,瘤体几乎不含脂肪,肿瘤细胞呈上皮样,胞质嗜酸性,可有核分裂象或异型性,常被误诊为肝脏其他良性或恶性肿瘤;免疫组化 HMB-45、CD34、SMA 阳性。CT、MRI 等常规影像学检查能提供病灶的形态、大小、轮廓关系及血流动力学方面信息,对肝 PEComa 诊断有一定的局限性,需要与肝癌、肝血管瘤、肝局限性结节增生等相鉴别。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能显示病灶的功能代谢及解剖

信息,联合应用核医学新型分子探针<sup>68</sup>Ga-FAPI 能有效提高诊断效能。

### 【0679】钇 90 微球精准内放射治疗肝癌一例

饶梓娟

(西南医科大学附属医院核医学科) 张春银

通信作者 张春银,Email:zhangchunyin345@sina.com

**病例资料** 患者男,79 岁,确诊肝癌 7 年,慢性乙型肝炎肝硬化 20+年。患者 7 年前确诊肝右叶原发性肝癌,接受了 3 次外科手术、2 次射频消融术、2 次肝动脉灌注化疗栓塞术及索拉非尼靶向治疗,并反复复发。近期 MRI 提示:肝 V 段术区旁及肝 VIII 段结节,考虑复发可能。AFP:3.590ng/ml、PIVKA-II:37.0mAU/ml。由于患者年龄大、残肝体积小、重要脏器功能储备较差、复发肿瘤靠近肝脏边缘等诸多因素,最终放弃再次手术,接受了钇 90 [<sup>90</sup>Y] 树脂微球精准肝癌介入治疗。手术过程顺利,术后患者状态良好,达到治疗预期。**讨论** 中国是原发性肝癌高发国家,发病人数占世界前列,有发病人数多、初诊多为中晚期、多数患者肝脏病灶已失去手术机会的特点。钇 90 微球注射液是一种肝癌治疗药物,由载有放射性核素钇 90 的微球构成。钇 90 发射纯 β 射线,能量高,一方面可直接使肿瘤细胞 DNA 双链断裂而致死,另一方面还诱导氧自由基产生,自由基进一步导致 DNA 断裂和不可逆的肿瘤细胞坏死。因此,钇 90 具有强效的杀瘤作用。选择性内放射疗法是指钇 90 微球精确到达肝脏肿瘤内进行的内放射治疗,它利用肝脏肿瘤由肝动脉供血这一解剖特点。微球选择性进入肿瘤后,一方面阻断肿瘤供血,另一方面释放高能量 β 射线,杀死肿瘤细胞,具有“栓塞”和“放疗”双重效应,同时不会损伤正常肝脏。我们报道了全国首批接受钇 90 微球精准肝癌介入手术的病例,为中国肝癌治疗提供了新选择,也为其他拟行钇 90 微球治疗的团队提供了经验。

### 【0680】结节性多动脉炎继发多发内脏动脉瘤 1 例

陈明(湖北省荆门市第二人民医院核医学科)

王艳艳

徐刚林 杨继东

通信作者 王艳艳,Email:514760397@qq.com

**病例资料** 患者男,24 岁,因体检发现双肾动脉瘤 1 个月入院,有结节性多动脉炎病史 2 年,目前口服醋酸泼尼松 10mg/d 维持治疗,自述一年前因颈动脉瘤行外科手术夹闭右侧颈总动脉,否认外伤史,入院查体:体温正常,血压升高,最高 164/105mmHg,双下肢肌肉压痛,轻微触痛,遇冷后双大腿可见青紫色网状皮疹。实验室检查:血沉 34mm/h(↑),尿素氮 30 mg/dl(↑),HBsAb 阳性,肝功能正常。CTA 提示双肾动脉、左髂内动脉、肠系膜上动脉、肠系膜下动脉近段、骶正中动脉、回结肠动脉远段可见多发动脉瘤,较大一个为左肾动脉远段动脉瘤约 3.9×3.3cm,腹主动脉 L3 水平官腔局限性扩张、下方腹主动脉瘤样扩张亦考虑为动脉瘤。初步诊断为:结节性多动脉炎继发多发性内脏动脉瘤。DSA 造影见右侧颈总动脉起始部闭塞,双肾动脉、左侧髂内

动脉、肠系膜上下动脉及骶正中动脉可见囊袋状动脉瘤影,瘤壁尚光整,未见明显造影剂外溢征象。予以介入手术治疗,术毕复查造影见动脉瘤栓塞效果满意。**讨论** 内脏动脉瘤(VAAS)是指发生于腹主动脉所属各内脏动脉及其分支的动脉瘤样扩张的罕见疾病,其发病率为 0.2%。内脏动脉瘤约 80% 为单发,20% 为多发。这些多发的动脉瘤常位于脾动脉,偶尔可位于不同的内脏动脉。多支内脏动脉的多发动脉瘤非常罕见。多数 VAAS 破裂前常无临床症状或影像学检查时偶然发现,进展期的动脉瘤可能有腹痛或腹部搏动性包块,听诊闻及血管杂音,在腹腔内破裂后导致出血性休克,或穿透邻近器官、组织,如穿向胃肠道引起消化道出血。经动脉插管的数字减影动脉造影(DSA)是诊断内脏动脉瘤的“金标准”,但由于是有创性检查,故而不作为诊断的常规检查方法,但在诊断细小动脉瘤有优势。多发性内脏动脉瘤比较罕见,因此,关于其手术/介入的手术适应证无明确指南。迄今为止,手术和/或介入手术治疗仍是首选的治疗方法。通常,只有当动脉瘤直径大于 2cm、有症状,或短时间直径变大才需要治疗。但也有一部分专家持积极干预的观点,他们认为随着腔内技术和器材的快速进步,更多的动脉瘤可以采用微创方法进行治疗,所带来的并发症风险较小,可以以较小的代价获得更多的收益。结节性多动脉炎的目前主要治疗方案为糖皮质激素联合环磷酰胺,患者目前激素维持治疗,为减少外科手术及感染风险,根据病情和解剖结构和患者的血运重建特点对大动脉瘤进行介入手术治疗,手术顺利。

**【0681】湿疹干扰鳞状细胞癌抗原检测一例** 卢佳慧(南昌大学第一附属医院核医学科) 刘少正 汪玲 张青  
通信作者 张青,Email:hjh3357@sina.com

**病例资料** 患者女,35岁,于本院进行健康体检。肿瘤标志物联合检测发现,新产业 Maglumi 4000 检测的鳞状细胞癌抗原(SCCA)为 22.4 ng/ml,参考范围为 0-2.5 ng/ml,其余检测结果均无异常。行妇科常规检查、内诊、阴道分泌物检测、腹部彩超、宫颈癌筛查(TCT+HPV),结果均显示阴性。胸部 CT 亦未见明显异常。当天质控在控,仪器正常运行,原血复测后高于正常范围。重新抽血排除干扰,复测结果仍高于正常范围。换罗氏全自动电化学发光检测仪检测 SCCA,结果同上。患者精神状态良好、自诉无明显不适,睡眠食欲可,因患者自觉被皮肤瘙痒困扰,故前往皮肤科就诊,确诊为湿疹,怀疑 SCCA 水平检测升高与湿疹发病相关。嘱患者服用湿疹药物治疗,缓解后停药 1 周再进行复查,重新检测 SCCA,结果为 1.2 ng/ml,处于正常值范围。**讨论** SCCA 能够诱导细胞毒性 T 淋巴细胞的活性,引起机体对肿瘤细胞的免疫应答,SCCA 广泛存在于不同器官的正常组织中以及恶性病变的上皮细胞中,在正常组织中含量极低,而在鳞状细胞癌组织中表达量明显升高,这有助于所有鳞状上皮细胞起源癌的诊断和监测。SCCA 升高常见于宫颈癌、皮肤癌、口腔癌和食管癌等。同时,SCCA 常受唾液、汗液和呼吸道分泌物的干扰,容易被污染,导致结果出现假阳性。不过近年来,

在临床工作中也发现有些良性病变中 SCCA 表达也有增高,如肺部疾病、肾功能衰竭以及多种非鳞状细胞癌皮肤病等。有文献报道,皮肤性疾病对 SCCA 的表达存在一定的影响,1 项研究表明,80% 的湿疹患者 SCCA 水平超过 2.5 ng/ml 的临界值,另一研究也表明 63.63% 的湿疹患者 SCCA 水平显著高于正常值,且在湿疹患者中,影响血清 SCCA 水平的是疾病的程度,而不是湿疹的类型,可能是由于湿疹等引起的炎症反应刺激了表皮细胞抗原的表达,从而引起 SCCA 表达的升高。由此可知,炎性皮肤病或带有炎症反应成分的过度角化性皮肤病的存在,在一定程度上会干扰 SCCA 作为宫颈鳞状细胞癌肿瘤标志物的有用性。因此在,平常的检测工作中,如果发现 SCCA 异常升高,排除自身因素和外界因素的干扰后,SCCA 的升高除了考虑与恶性肿瘤相关外,还要考虑某些皮肤因素的影响,从而减轻患者不必要的心理负担。

**【0682】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发周围神经淋巴瘤一例** 赵文玉(上海交通大学附属新华医院核医学科)  
傅宏亮

通信作者 傅宏亮,Email:fu\_hongliang@163.com

**病例资料** 患者女,58岁,弥漫性大 B 细胞淋巴瘤确诊 8 个月余。2021 年 8 月 27 日本院 PET/CT 示:淋巴瘤累及全身多区域淋巴结,肝脾、双肾;全身骨髓多灶性累及。2021 年 9 月、10 月、11 月予 R-CHOP 方案治疗。2021 年 11 月 29 日 PET/CT 示“非霍奇金淋巴瘤(B 细胞型)IVB 化疗后”:原检查所示肝脏病灶、全身多区域淋巴结大部缩小、消失,骨髓病变 FDG 代谢明显减低,脾脏较前缩小,5PS:3,考虑 CMR 可能。2021 年 12 月 1 日、12 月 28 日予 R-CHOP 方案治疗;2022 年 1 月 25 日、2 月 14 日开始予以 HD-MTX 预防淋巴瘤中枢侵犯。2022 年 3 月,患者出现进行性加重的上下肢疼痛(右侧明显),灼痛与极度冷感交替,夜间症状明显。行双上肢、下肢神经肌电图检查示:F 波出现频率下降,神经传导速度下降。疼痛科会诊:考虑周围神经病变。为排除腰椎间盘突出压迫神经,行腰椎磁共振平扫,未见明显压迫神经表现。骨髓穿刺检查:细胞学分型未见明显异常。为明确神经病变病因,行 PET/CT 检查(含双下肢),结果显示四肢及颈部肌间隙、左侧闭孔旁、右侧骶前、两侧腰大肌后方、右侧第 7-8 肋间神经走行区多发增粗条状软组织影伴代谢升高(SUV<sub>max</sub>:16.2),考虑淋巴瘤浸润神经可能;左侧腋窝、前纵隔、两侧髂外淋巴结增大伴代谢升高,考虑淋巴瘤浸润;综上,5PS:5,考虑 PMD。后因疫情原因,患者未来院治疗,在家自行服用靶向药物奥布替尼,现患者周围神经症状加重,出现四肢麻木等表现。**讨论** 周围神经淋巴瘤病(NL)是指淋巴瘤细胞直接浸润周围神经系统,以颅神经、周围神经、神经丛、神经根损害为主要表现的一种疾病,为罕见的非霍奇金病和白血病的并发症,预后差。NL 的诊断较为困难,尚无公认标准,最终需要活检或尸检病理学方能明确。活检诊断率并不高,肿瘤神经浸润可能呈局灶性或斑块状,阳性检出率较低,可能造成外周神经不可逆性损伤。影像学检查对

NL 的诊断最有意义,以 MRI 和 PET/CT 为主。在 MRI 上病变往往表现为神经增粗, $T_1WI$ 、 $T_2WI$  及脂肪序列信号增高,但灵敏度往往很低; $^{18}F$ -FDG PET/CT 在 NL 的诊断以及活检部位的选择方面均非常重要,灵敏度可以达到 83.3%-100%,多表现为示踪剂摄取率明显增高,主要有如下几种形式:①沿着神经束或神经丛的束状摄取增高;②局限于神经根或神经节的摄取增高;③沿神经根蔓延至神经丛的摄取增高(根状、树杈状)。与 MRI 相比较,PET/CT 能更好地反映全身情况,帮助及早诊断 NL,同时可准确反映 NL 患者受累神经的数目、范围、病灶大小、形态和肿瘤活性,是一种早期、无损伤诊断 NL 的非常灵敏而有效的检查方法。

### 【0683】甲状腺显像诊断胺碘酮所致甲状腺毒症一例

贺嵩(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德  
通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男,72岁。因甲功异常2周就诊。2周前外院甲功提示甲状腺毒症,临床给予甲疏咪唑 20mg/日治疗。目前患者感心慌,查体双手细震颤。无甲状腺疾病病史。既往因室性早搏行射频消融术,术后因持续存在频发室上性早搏,长期给与胺碘酮 200 mg/d。复查甲功:三碘甲状腺原氨酸 5.4 nmol/L(1.3-3.1) nmol/L,甲状腺素 > 320.0 nmol/L(66.0-181.0 nmol/L),游离三碘甲状腺原氨酸 25.9 pmol/L(3.1-6.8 pmol/L),游离甲状腺素 > 100.0 pmol/L(12.0-22.0 pmol/L),促甲状腺素 0.01 mU/L(0.27-4.20 mU/L),促甲状腺受体抗体 1.35 U/L,甲状腺自身抗体无异常。甲状腺显像:甲状腺两叶摄 $^{99}Tc^m$  功能显著减低,提示甲状腺炎;药物性甲状腺炎(胺碘酮相关)伴滤泡破坏可能。临床诊断:胺碘酮诱发性甲状腺毒症(AIT) II型可能。讨论 AIT 有 2 种类型,AIT I 型是碘诱导的甲状腺功能亢进,通过自主功能甲状腺组织对碘负荷的反应,导致了不受控制的甲状腺激素生物合成。AIT II 型是一种破坏性甲状腺炎,是胺碘酮对甲状腺滤泡上皮细胞的直接毒性作用所致,其毒性作用一般需要 2-3 年才会显现,开始出现甲状腺毒症期,持续数周至数月,之后是甲减期,大部分患者最终能够恢复正常。2 种类型的发病机制、治疗均不同,所以区分 AIT I 型、AIT II 型非常重要。AIT II 型临床特点为无多结节性或弥漫性甲状腺肿、促甲状腺受体抗体阴性,24 h 放射性碘摄取率明显减低、彩色血流多普勒超声无血流、甲状腺摄 $^{99}Tc^m$  功能明显减低。本例患者既往无甲状腺肿、促甲状腺受体抗体阴性、甲状腺摄 $^{99}Tc^m$  功能减低,考虑 AIT II 型可能性大。治疗上可给予中等剂量的皮质类固醇激素治疗。该患者停用胺碘酮后并未服用皮质类固醇激素治疗,数月后复查临床症状体征消失,甲功恢复正常。多结节性或弥漫性甲状腺肿病史、促甲状腺受体抗体、24 h 放射性碘摄取率、彩色血流多普勒超声、甲状腺摄 $^{99}Tc^m$  功能检查,对于区分两种类型具有重要意义。

【0684】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断神经纤维瘤病伴恶变一例 王楠(烟台市毓璜顶医院) 李伟龙

通信作者 李伟龙,Email:389952020@qq.com

**病例资料** 患者男,53岁,因“皮下包块1年,发热10d”入院,行腹部增强 CT 示“肝内多发小囊肿、胰尾部、右侧腰大肌旁、左侧腰大肌内侧、双侧腰大肌异常密度灶及骶骨前方结节灶,胃大弯、胃窦部略厚,前列腺增大”;查血常规示:白细胞  $11.7 \times 10^9/L$ ,N75%,M10.7%,CRP 148 mg/L,红细胞沉降率 81 mm/1 h,PCT 0.15 ng/ml,出血热抗体、结核抗体、肺炎支原体、肺炎衣原体均阴性。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查示:双上臂皮下表面、双侧腋窝深表面、右侧冈下肌、双侧脊柱竖肌、胰尾后方、左髂皮下表面、双侧腰大肌、双侧腰肌大肌外侧缘、双侧大腿上肌间隙多发稍低密度结节及肿块,FDG 代谢不同程度增高,首先考虑神经纤维瘤恶变。最终,右上臂皮下结节(SUV<sub>max</sub> 5.7)和左腰大肌肿块(SUV<sub>max</sub> 38.9)活检分别为良性神经纤维瘤和恶性周围神经鞘瘤。讨论 1 型神经纤维瘤病(NF-1)是一种由基因突变引起的常染色体显性疾病,NF1 基因编码一种叫神经纤维蛋白的肿瘤抑制蛋白。在 NF1 基因突变的情况下,存在雪旺细胞中神经纤维蛋白表达缺失,因此,神经纤维瘤开始生长。临床体征和症状包括面部和躯干多个咖啡牛奶斑、视神经胶质瘤、2 个以上神经纤维瘤或 1 个丛状神经纤维瘤、2 个或更多的 Lisch 小体,特征性的骨性病变更等。其临床症状和影像学特征在良性病变和早期恶性病变之间存在重叠。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查在神经纤维瘤恶性肿瘤的诊断中具有不可替代的优势,但目前没有特异的 SUV<sub>max</sub> 临界值能够可靠地将恶性肿瘤进行鉴别。本例左腰大肌肿块 SUV<sub>max</sub> 异常增高,这种摄取即使在恶性神经鞘瘤中也是很罕见的。因此,直接诊断恶性没有问题,本例临床诊断可代替病理诊断,最终也得到病理证实。PET/CT 引导下穿刺活检有助于恶性神经纤维瘤的诊断,活检最高代谢部位,能反映病变的最高等级。

【0685】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断脊髓淋巴瘤一例 李佳月(河北省唐山市工人医院核医学科) 张晓明

通信作者 张晓明,Email:zhangxm-0001@163.com

**病例资料** 患者女,61岁,发现右臀部肿物2个月,腰骶部疼痛并双下肢疼痛3周就诊。查腰椎核磁示:胸10-腰5水平柔脊膜异常强化信号影。血常规:白细胞  $10.5 \times 10^9/L$ ,HGB 119g/L,PLT  $308 \times 10^9$ 。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 示:右侧臀部肌群肿胀,FDG 代谢活性明显增高;平胸11椎体至腰5椎体下缘水平脊髓、胸12至腰2左侧椎间孔及邻近软组织 FDG 代谢活性增高。后行右臀部肿物穿刺,病理示弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,经多疗程化疗后病变完全缓解。讨论 中枢神经系统原发淋巴瘤是一种罕见的结外淋巴瘤,发病人群平均年龄为 65 岁,通常呈亚急性起病,临床表现因累及部位不同而各异,累及大脑的淋巴瘤多发生在大脑白质区,累及脊髓的中枢神经系统淋巴瘤是非常罕见的,其中最常见类型是弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,其次是滤泡型淋巴瘤。其诊断主要依靠病理,对于弥漫性大 B 细胞淋巴瘤, $^{18}F$ -FDG PET/CT 可以帮助了解全身累及部位,准确分期。对于脊髓内的淋巴瘤,

MRI 可以观察肿瘤形态,其典型的表现为等 $T_1$ 、混杂 $T_2$ 信号影,累及范围广,增强扫描伴异常强化,应注意与室管膜瘤及星形细胞瘤相鉴别。

**【0686】 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 显像用于高龄 PSA 升高患者治疗一例** 章骁(南部战区总医院核医学科) 王佩琦 张金赫

通信作者 张金赫,Email:64331671@qq.com

**病例资料** 患者男,86岁。因反复尿频、尿急、排尿不畅10年余,伴PSA升高1年余就诊。患者10余年前出现尿频、尿急、排尿不畅,无肉眼血尿,诊断为“前列腺增生”,予对症治疗可缓解,但时有反复。3年前于外院行经尿道等离子电切术。2018年以来,患者前列腺2项呈进行性增高,2019年PSA最高达 $26.713\mu\text{g/L}$ ;查前列腺增强MRI提示:前列腺外周带异常信号,考虑前列腺癌可能,建议结合病理检查明确。因患者高龄,家属及本人均拒绝活检。为进一步明确诊断,临床要求PET/CT检查, $^{18}\text{F}$ -FDG显像示:前列腺体积增大,首次扫描前列腺外周带轻度高代谢,延迟扫描后代谢恢复正常水平,未见前列腺癌影像表现。因临床高度疑前列腺癌,遂行 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT显像,结果示:前列腺右叶外周带可见两个PSMA高表达结节灶,考虑为前列腺癌表现。临床结合患者症状及影像学检查拟诊前列腺癌,给予内分泌治疗7周后,PSA下降至 $4.310\mu\text{g/L}$ ,患者继续规范内分泌治疗。后随访3年未发现肿瘤复发征象,PSA降至正常范围。**讨论** 前列腺癌是男性泌尿生殖系统最常见的恶性肿瘤之一。从世界范围看,前列腺癌发病率有明显的地理和种族差异,我国前列腺癌的发病率虽远低于欧美国家,但近年来呈逐年上升趋势。前列腺癌的发病与年龄密切相关,其发病率随年龄而增长,高发年龄为65~80岁。前列腺特异抗原(PSA)现已成为前列腺癌筛查方式之一,在临床广泛普及应用。而前列腺癌病理分型诊断依赖于穿刺活检术,但经直肠或经会阴前列腺穿刺活检术是一种侵入性操作,部分人员往往拒绝这一操作,尤其是高龄老年人。如何采用非侵入性操作来提高前列腺癌诊断准确性,是前列腺癌诊断尤其是早期诊断中面临的巨大挑战。前列腺特异性膜抗原(PSMA)在前列腺癌细胞表面特异性高表达,目前核素标记PSMA分子探针已在前列腺癌分子影像学诊断方面显示出较好地临床应用前景。有文献报道, $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT诊断前列腺癌的准确性远高于传统影像学检查。本例高龄患者,在 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT分子影像指导下,结合临床表现及其他影像学检查,临床诊断前列腺癌,并进行了内分泌治疗,从治疗反应来看,进一步证实了临床诊断。对于基础疾病多、穿刺风险高、临床高度疑癌的高龄PSA升高患者,能否利用 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT显像对前列腺癌诊断的高特异性的优势,来避免一些有创诊断操作,值得我们临床医师思考。希望本病例能为这部分患者的临床诊疗提供参考。

**【0687】肺碰撞瘤 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像一例** 孙楚楚

(北京大学人民医院;北京电力医院) 李原 王茜

通信作者 王茜,Email:wangqian20135@163.com

**病例资料** 患者女,59岁,主因“咳嗽加重1年,CT发现右肺中叶占位2周”就诊。患者2周前因发现右肺中叶占位就诊,超声提示右颈部多发肿大淋巴结,行淋巴结穿刺活检提示未见明确肿瘤细胞。随后为诊断及分期行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像,示:右肺中叶见团片状FDG摄取增高灶( $\text{SUV}_{\text{max}}=4.4$ ),CT见大小约 $5.5\text{cm}\times 5.0\text{cm}$ 软组织密度影;右肺上叶前段另见一大约 $2.3\text{cm}\times 1.4\text{cm}$ 磨玻璃密度影,FDG摄取轻度增高( $\text{SUV}_{\text{max}}=2.0$ );纵隔(2R、4R、5、7、10R区)、右侧锁骨上及右侧内乳区可见多发FDG摄取增高肿大淋巴结( $\text{SUV}_{\text{max}}:2.0\sim 3.7$ ),大者约 $2.3\text{cm}\times 2.1\text{cm}$ ,考虑右肺中叶肺癌伴纵隔及锁骨上多发淋巴结转移,右肺上叶前段另一原发性肺癌可能性大。后进一步行超声支气管镜引导下经支气管透壁针吸活检术(EBUS-TBNA)对纵隔淋巴结活检,病理回报纵隔2区及4区淋巴结未见明确异常。后患者行胸腔镜肺段切除术,结果示:右肺中叶浸润性腺癌伴结外黏膜相关淋巴组织边缘区B细胞淋巴瘤(MALT),纵隔淋巴结未见腺癌转移为淋巴瘤侵犯;右肺上叶浸润性腺癌。**讨论** 同一部位发生由两种组织来源、组织之间相互浸润且无相互移行的肿瘤被称为碰撞瘤(collision tumor)。碰撞瘤发生率很低,临床罕见,相关研究多为病例报道。碰撞瘤的发病机制尚不明确。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT常用于肺癌和淋巴瘤的诊断、分期及疗效评估,由于可同时评估肿瘤代谢和形态的变化,其诊断准确性高于常规影像检查。但对于碰撞瘤,由于两种不同类型肿瘤同时发生于同一部位,使PET/CT的诊断及分期更为复杂。本例中PET阳性淋巴结均为淋巴瘤累及所致,却被误判成肺癌的转移,几乎使患者失去手术机会,这也提醒临床病例的复杂性以及微创组织病理学检查的重要性。此例患者发生了内乳淋巴结受累,不是典型肺癌淋巴结转移途径,同时早期颈部淋巴结的穿刺活检未见肿瘤,都提示该病例可能并非典型肺癌伴远处淋巴结转移,此时进一步的多部分组织病理学检查是必要的,不能仅根据FDG PET/CT显像的结果草率诊断。

**【0688】一例接种新冠疫苗后像淋巴瘤的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像表现** 周辉[珠海市人民医院(暨南大学附属珠海医院)核医学科] 黄文山 许杰华

通信作者 许杰华,Email:xujhz3@163.com

**病例资料** 患者女,71岁,因反复皮疹、发热2周余,加重1天住院,出现皮疹前1周行新冠灭活疫苗注射1次。全身散在皮疹,呈红色丘疹,伴瘙痒明显,反复发作。皮疹后2天出现发热, $37.3\sim 38.6^\circ\text{C}$ ,多于午后出现,可自行降至正常,入院前1天再次发热,伴畏寒、寒战、双下肢肌肉酸痛。既往有高血压病史。体温 $38.6^\circ\text{C}$ ,检查WBC  $15.56\times 10^9/\text{L}$ ,GRAN  $12.81\times 10^9/\text{L}$ ,GRAN% 82.3%,LYM% 11.6%,QR-CRP 66.05 mg/L;MP-IgM、尿常规、肝功能、肾功能、电解质均无明显异常。2019-nCoV IgM、2019-nCoV IgG 以及 2019-

nCOV(1ab/N)均阴性。胸部 CT 显示双肺上叶少量斑片状炎性病变,左肺舌段支气管扩张;予广谱抗生素抗感染、降温、抗过敏治疗 3 天后患者仍有反复发热及皮疹。复查血常规恢复正常,PCT 0.61ng/ml、CRP 42.6 mg/L、ESR 70mm/1h、D-Dimer 3.6mg/L。行 3 次血培养、1 次尿培养均未见病原菌。检查感染、自身免疫、肿瘤相关指标均未见明显异常。予加强抗感染治疗,病程中出现典型簇状皮疹,诊断带状疱疹,予积极抗病毒、营养神经治疗后皮疹基本消退,但住院 2 周内仍反复发热,最高 39.5℃,时有寒战。为了解发热原因,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查显示双侧颈部、锁骨上下区、纵隔、双肺门、双侧腋窝、左侧前锯肌旁皮下、肝门区、腹膜后、小网膜囊、肠系膜区、双侧髂血管旁及双侧腹股沟区见多发小或肿大淋巴结,呈明显放射性摄取增高,其中纵隔、腹腔和盆腔淋巴结未见淋巴门结构;脾脏呈弥漫性放射性摄取增高;肺部少许炎性病灶,较前改善。考虑血液系统恶性病变——淋巴瘤可能,不排除部分为反应性改变,建议纵隔或腹盆腔淋巴结活检。患者想到上级医院行淋巴结活检,办理出院。出院后当晚体温恢复正常,至上级医院后再无发热,症状逐渐消失。复查 PET/CT 显示淋巴结缩小、减少,代谢减低。上级医院考虑与疫苗注射相关反应,目前不再发热,未行淋巴结活检。随访 7 个月余患者无不适。考虑到患者症状、影像学表现与疫苗接种的时间关系,恶性、传染性和自身免疫性原因的广泛筛查结果,以及症状能够自行消退,我们认为这是接种后的全身一过性免疫反应。然而,不能排除广谱抗生素可能的掩盖效应。其中全身多处淋巴结的高代谢以及弥漫性脾活动增加提示全身反应一炎症标志物 PCT、CRP、ESR 升高证实。讨论 该病例接种新冠疫苗一周后反复皮疹、发热 1 个月余,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示全身多发淋巴结代谢增高,脾脏弥漫性摄取增高,易被误诊为淋巴瘤。虽然代谢明显增高,但其部分淋巴结结构正常是与恶性病变鉴别要点之一。

#### 【0689】播散性粗球孢子菌病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像一例 鲍伟奇(复旦大学附属华山医院 PET 中心)

张馨贇 葛璟洁 任树华 张慧玮 左涛涛 管一晖  
通信作者 管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

**病例资料** 患者男,29 岁。2 年余前因双侧腰臀部病变就诊。外院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:全身多发淋巴结肿大、两肺多发斑片影、骨骼多处骨质破坏 FDG 代谢异常增高。后骨骼穿刺、颈部淋巴结活检,病理提示:粗球孢子菌病。遂进行相关治疗有效,停药 1 个月后至本院复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腰 2 椎体、腰 4 椎体局部骨质破坏,左侧骶髂关节局部骨质硬化,伴 FDG 代谢轻度增高,结合病史,考虑为治疗后改变。继续观察 2 个月后又出现腰痛。MRI 示 L2、4 椎体骨质破坏病 L4 周围软组织异常信号,L3-4 椎间盘及相邻腰大肌边缘受累,腹膜后多发增大的淋巴结,考虑感染性病变。再次至本院复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腰 2、腰 4 椎体骨质破坏,腰 3-腰 4 椎体邻近腰大肌肿胀,腹膜后淋巴结,伴 FDG 代谢异常增

高,较前次检查相比,病灶 SUV 最大值增高,腹膜后淋巴结为新发;右上肺斑片结节影,伴 FDG 代谢轻度增高,较前为新发,均考虑感染性病变。左侧骶髂关节局部骨质硬化伴 FDG 代谢轻度增高,较前相仿,考虑为治疗后改变,建议随访。讨论 粗球孢子菌病由粗球孢子菌感染所致,为急性良性无症状的或自限性的呼吸器官原发性感染;偶尔播散,可在皮肤、皮下组织、淋巴结、骨骼、肝脏、肾脏、脑膜、大脑或其他组织形成局灶性病变。原发性肺部感染不医治亦可自愈;肺空洞或慢性肉芽肿可以手术切除,或应用氟康唑、酮康唑、两性霉素 B 等;未经药物治疗的弥散性球孢子菌病常是致命的;对重症、播散型患者,综合治疗有助于改善病情。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可观察到粗球孢子菌感染部位见多发斑片结节状病灶,其 FDG 代谢异常增高,受浸润的淋巴结肿大伴 FDG 代谢异常增高,同时骨骼病灶可见骨质破坏改变。经抗真菌治疗后病灶代谢降低,提示炎症活动减轻。若停药后受抑制的感染再次播散,则可见病灶增多增大,SUV 最大值升高,并可出现 FDG 代谢异常增高的新发病灶。

#### 【0690】布氏杆菌病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现及分析一例 马拓(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,64 岁,半年前无明显诱因出现左下肢疼痛,未予处理,5 个月前无诱因出现胸腰背部及右膝关节疼痛,近期出现右腕疼痛,活动受限。2 年前曾从事羊群养殖。血沉:66.8(0-20)mm/1h,血常规:血红蛋白 113(115-150)g/L,肿瘤标志物:铁蛋白 439.2(13-150)ng/ml,结核菌素试验、结核感染 T 细胞斑点试验阴性。MR 示腰 1、2、5 椎体水肿,腰 1/2 椎管狭窄。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示胸 5-7 椎体、多个腰椎近上下缘处、左侧骶髂关节面毛糙不整,部分病变椎体及左侧骶髂关节面下髓腔内低密度,骨皮质连续性中断,部分病变周围见骨质增生硬化,伴 FDG 代谢增高;左侧锁骨区、腹主动脉旁、两侧髂血管旁多发小淋巴结影,伴 FDG 代谢增高;盆腔正中软组织结节影,中心密度较低,伴 FDG 代谢增高。行局麻下经皮穿刺腰 1/2 椎体病变活检:考虑感染;布氏杆菌血清凝集试验阳性,最终确诊为布氏杆菌病。讨论 布氏杆菌病(Brucellosis,简称布病),又称地中海热、弛张热及波状热等,是布氏杆菌感染引起人畜共患的全身传染性、变态反应性疾病,羊、牛及猪为主要的传染源,经皮肤黏膜接触、消化道或呼吸道传播。常累及肝、脾、淋巴结,骨关节及神经系统。临床常见症状为长期发热、多汗、游走性关节疼痛、肝脾及淋巴结肿大,部分患者可出现睾丸炎。我国疾病预防控制中心制定的诊断标准:①流行病学接触史;②临床症状和体征应排除其他疑似疾病;③实验室检查:病原分离、试管凝集试验、补体结合试验、抗人球蛋白试验阳性。凡具备①②项和第③项中任何一项检查阳性即可确诊布病。布病的骨关节损害以负重关节为主,以腰椎最为多见。CT 影像特征改变为椎体边缘骨质破坏,周边有明显的增生硬化带,新生骨中可见新破坏灶,呈“花边椎”,无死骨,

通常无脊柱畸形;相邻的椎间隙狭窄,可形成椎旁脓肿,脓肿范围多局限,内无钙化灶。MRI 对于早期病变敏感,呈长 T<sub>1</sub>、长 T<sub>2</sub> 信号,压脂像呈均匀高信号,增强扫描后病变椎体呈均匀强化。数周后椎体边缘出现骨质缺损,随后骨质破坏与修复并存,致椎体信号不均,增强扫描后脓肿呈厚壁不规则强化。在 FDG PET/CT 图像上,主要为感染性表现,表现为骨髓及骨代谢活性增高,但骨质硬化区代谢程度较低,可与成骨性骨转移相鉴别。由于非牧区对本病认识不足,布病的不典型病例增多,临床表现呈日益多样性,本病易导致误诊,应联合流行病学病史、临床症状、影像学检查、实验室检查等作出鉴别诊断,为临床提供诊疗依据。

**【0691】一例哺乳期患者静息心肌显像后乳汁中放射性的观察** 梁晓燕(空军军医大学第一附属医院) 宗书 张明如 汪俊伶 李国权 王云雅 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**病例资料** 患者女,31岁,足月顺产一男婴,产后自觉胸闷,前来本院就诊,既往有先天性二尖瓣器发育异常,无自觉症状。临床遂申请心脏超声及核素静息心肌显像。次日,患者在静息状态下,静脉注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 20mCi,30分钟后,进食脂肪餐,1h后行门控 SPECT 心肌血流灌注断层显像。上机后,屏幕显示患者双侧乳房呈放射性高度摄取状态,心肌图像显示不清,决定延迟采集,嘱咐患者采用吸乳器吸出乳汁,3h后再次采集,嘱咐患者用吸乳器再次吸出乳汁。图像显示双侧乳房放射性摄取较前有所降低,心肌显像清楚,遂完成检查。患者提出次日晚上 20:00 左右到家,能否给孩子哺乳。收集患者注射药物后 3h,6h,12h,24h 乳汁,进行放射性活度测量并绘制时间放射性曲线。24h 测量相当于本底水平,哺乳安全。**讨论** 根据中华人民共和国国家职业卫生标准 GBZ 120—2020 核医学放射防护要求<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌灌注扫描,注射剂量为 250-700MBq(6.75~18.9mCi)时,中断 4h 哺乳安全(4h 中断中考虑了乳汁对婴儿的内照射,也考虑了母亲哺乳时对婴儿的外照射)。MIBI 是一种亲脂性的一价阳离子络合物,静脉注射后随血流到达乳房,其分布与乳房血流成正比。哺乳期妇女由于要为乳房提供更多的营养,因而血流速度较快,<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 随着血流进入乳房与乳汁中的脂类结合,导致乳房显影明显。由于乳汁中的脂类与<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 结合是相对牢固的,半清除时间大于 5h,没有明显再分布现象,指导患者及时的吸出乳汁可减少放射性药物对乳房形成的辐射危害,加快体内放射性的排出,减少乳房本底,降低对心肌显像的干扰。哺乳期妇女申请做核素心肌显像时,可提前用吸乳器吸出乳汁妥善存放,为婴儿储备好需要的奶量。注射显像剂后的患者,用吸奶器吸出乳汁弃掉。适当延长待机时间,并在上机前用吸奶器吸出乳汁。对于丰满型的乳房可用辅助带托起以减少对心肌的遮挡。如有类似患者需要<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌灌注显像检查可进行申请,核医学科工作人员有依据,科学的指导患者做好检查,保护好待哺乳的婴儿。

**【0692】抗 GABAB 受体抗体脑炎<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 董爱生(海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京

通信作者 董爱生,Email:petctdas@163.com

**病例资料** 患者女,52岁。因难治性癫痫 20 天入院。既往健康。发病第 6 天及第 16 天查头颅 MRI 均未见异常。脑电图显示两侧额叶慢波。脑脊液分析发现细胞增多,总蛋白和免疫球蛋白增高。脑脊液自身免疫脑炎抗体检测提示抗 GABAB 受体抗体阳性。最终疾病诊断为抗 GABAB 受体抗体脑炎。因为大部分抗 GABAB 受体抗体脑炎是副肿瘤综合征。为排除肿瘤,患者在发病 27 天后进行了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现患者双侧尾状核及壳核对称性代谢增高,大脑皮质弥漫代谢减低。全身未发现肿瘤性病变。患者接受了免疫治疗,包括静注类固醇激素,静注免疫球蛋白和血浆置换,患者症状得到改善。**讨论** 抗 GABAB 受体抗体脑炎最早于 2010 年报道。患者典型表现是边缘系统脑炎症状。尤其表现为早起明显的癫痫发作。非边缘系统表现少见。大多数病例是副肿瘤性的,主要与小细胞肺癌相关。疾病过程可分为癫痫发作期,脑炎期和恢复期。在癫痫发作期,MRI 检查通常无异常发现。在脑炎期,大部分患者表现为颞内侧叶信号异常。双侧基底节区 T<sub>2</sub> 高信号表现少见。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查有助于发现潜在肿瘤。有 3 种脑代谢异常模式被报道,包括单独颞内侧叶高代谢,颞内侧叶和基底节同时高代谢以及仅脑皮质高代谢。本例患者仅表现为双侧纹状体高代谢,这与既往报道不同。纹状体高代谢无特异性,在抗 NMDA 受体抗体脑炎等多种疾病中均可以见到纹状体高代谢的表现。密切结合临床表现,血清及脑脊液化验,自身免疫性抗体检测,及结构影像特点有助于鉴别诊断。

**【0693】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断路易体痴呆一例** 李少鹏(中山影和医学影像诊断中心) 邹琴

通信作者 李少鹏,Email:1033673979@qq.com

**病例资料** 患者 82 岁,女性,认知功能下降 1 年余,近半年出现不自主运动、左侧明显;有视幻觉,有波动性认知障碍(下午较严重),病程发展为先出现痴呆再出现锥体外系症状;另该患者有脂肪肝、乙肝小三阳,铜蓝蛋白低。今年 10 月住院时发现高血压。既往腔梗病史 1 年余。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现:1. 双侧额叶、顶叶及颞叶皮质代谢降低,考虑为脑功能受损(痴呆所致),影像改变比较支持 AD,但不除外路易体痴呆(DLB)的可能,请结合临床;2. 双侧壳核代谢偏高,提示可能存在 PD,请结合临床。临床根据临床症状及各项检查结果,诊断为 DLB。**讨论** DLB 是一组在临床和病理表现上重叠于 PD 与 AD 间以波动性认知功能障碍、视幻觉和帕金森综合征为临床特点的神经营养性疾病。需要与各类痴呆症及原发性帕金森综合征相鉴别,主要鉴别点在于脑部位代谢改变的特点不同:AD 主要表现为颞叶及顶叶皮质代谢减低,包括角回、后扣带皮质和楔前叶。临床表现常为进



行性认知功能减退,常因遗忘、虚构使幻觉描绘含糊不清,精神行为异常,晚期患者可有锥体外系症状,不易与 DLB 区分,DLB 认知障碍表现为波动性,视幻觉内容具体、生动,患者可形象描述和深信不移;有明显视觉受损、锥体外系表现较早出现。额颞叶变性(FTLD)主要表现为额叶皮质代谢减低,主要累及额叶内侧。分 2 大类:1. 行为变异型 FTD;2. 进行性失语 PPA。行为变异型 FTD:偏侧额叶及颞叶代谢减低。进行性失语 PPA 分 2 大类:1) 进行性非流利性失语 PNFA;2) 语义性痴呆 SD。进行性非流利性失语 PNFA:偏侧额叶代谢减低。语义性痴呆 SD:颞叶前部代谢减低。DLB 的主要表现为视觉皮质代谢减低,后扣带受累不明显,表现为孤岛征。因此 DLB 患者大多会出现视幻觉症状。原发性 PD 特征表现为双侧纹状体(以壳核为明显)、双侧小脑、双侧丘脑、双侧运动皮质的代谢增高。部分 PD 患者晚期可出现痴呆,药物治疗中可产生视幻觉,临床酷似 DLB。但 PD 患者的痴呆症状多在发病数年后,出现以皮质下痴呆为特点,运动障碍突出,用左旋多巴症状消失。DLB 患者早期有波动性认知障碍,运动障碍表现为强直少动,很少出现典型的静止性震颤,对左旋多巴的治疗反应通常较差。

#### [0694] <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 诊断多发性骨髓瘤继发心肌淀粉样变性一例 朱紫薇(复旦大学附属中山医院 医学科) 余浩军 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,51 岁。无明显诱因反复胸闷气促 1 月入院。患者反复胸闷气促,登楼半层即可出现,休息后缓解,时有夜间阵发性呼吸困难,伴乏力感。2020-4-22 本院超声心动图提示:左室壁增厚,左室整体收缩活动减弱,限制性心肌病可能;双房增大伴轻度二尖瓣及中度偏多三尖瓣中度偏多反流;右室收缩活动减弱;极少量心包积液。期骨髓细胞流式:CD56: 0.9%; Kappa 型轻链:0.1%; Lambda 型轻链:99%,骨髓涂片示骨髓增生活跃,髓象中粒、红二系增生活跃,巨核系增生明显活跃,形态、比例尚可,片中浆细胞比例偏高,占 6.5%(分布略不均),能见双核浆细胞,偶见浆细胞小簇。外周血分类大致正常。免疫组化示:CD235α(+),MPO(+),CD61(巨核细胞+),MUM-1(少数+),CD20(个别+),CD79α(少数+),CD3(少数+),CD56(-),Cyclin-D1(-),Ki-67(5%阳性),CD138(少数+),EMA(个别+),TdT(-),IgG(个别+),IgM(-),κ(个别+),λ(+)。特殊染色:网染(MF-1),铁染色(-),刚果红(-)。2022-5-6 本院骨髓活检:浆细胞约占骨髓有核细胞的 3%,呈轻链限制性表达,考虑为浆细胞肿瘤性增生。2020-5-9 行 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身肿瘤显像及 <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 全身肿瘤断层显像协助诊断,结果显示:左右心室壁不均匀增厚,信号不均匀,部分区域见斑片状 T<sub>1</sub>WI 低信号,T<sub>2</sub>WI 及 DWI 略高信号,较显著者两处分别位于左室侧壁近心尖处,SUV<sub>max</sub> 分别约为 5.3 和 5.4,心包腔少量积液。考虑为多发性骨髓瘤(MM)累及心脏可

能。2020-5-18 本院唇腺体及皮下脂肪组织:大量淀粉样纤维组织,免疫电镜标记淀粉样纤维 Kappa-,Lambda-。脂肪组织活电镜见大量淀粉样纤维,免疫电镜标记:淀粉样纤维 Lambda 轻链强阳性表达,呈显著优势,提示淀粉样变性-AL 型可能,结合目前检查结果考虑浆细胞瘤合并轻链型淀粉样变性。治疗方法:VCD 方案化疗(硼替佐米 2.2mg d1,8,15,22;CTX 500mg 的,8,15,22;DEX 40mg d1,8,15,22)+多西环素口服抑制淀粉样物质沉积。临床转归:患者目前状态稳定,2022-2-21 本院 PET/CT:心脏增大,左右心室壁不均匀增厚,糖代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 值约 5.8,心包腔内积液较前增多。2022-7-7 本院心动超声图:左右心室增厚,左右心室整体纵向收缩活动减弱,双房增大伴轻度二尖瓣及中重度三尖瓣反流,少量心包积液,肺动脉高压。讨论 MM 是一种浆细胞恶性增生性疾病,异常增生的恶性浆细胞可产生单克隆免疫球蛋白(M 蛋白),导致贫血、感染、骨痛、肾脏损害、淀粉样变性等。既往研究表明,12%-15%的 MM 患者会出现明显的临床淀粉样变性。然而,高达 38% 的新诊断 MM 患者被发现患有临床上隐匿性 AL 淀粉样变性,这种认识不足可能导致预后不良,因此,早期诊断 MM 继发心肌淀粉样变性非常重要。本例患者以胸闷气促为首发症状,通过组织活检明确诊断,而 PET/MR 表现为心室壁不均匀增厚,信号不均匀,部分区域见斑片状 T<sub>1</sub>WI 低信号,T<sub>2</sub>WI 及 DWI 略高信号,较显著者 2 处分别位于左室侧壁近心尖处。通过 VCD 方案化疗也有着稳定的预后,本例患者具有以下特点:(1)以胸闷气促为首发症状入院,临床表现与冠心病类似,而首次心内科入院时心脏 MRI 提示双心室心肌均匀性增厚伴舒张首先,双心室内膜环形强化,双房稍大,心包腔内肿瘤积液,综合考虑为心肌淀粉样变性可能;(2)PET/CT 提示全身多处骨骼小片状低密度灶,浆细胞瘤受累不排除;而后病理明确,骨髓活检提示浆细胞瘤;(3)VCD 化疗后效果较好,患者一般情况良好,预后稳定。以此,分析与讨论 MM 继发心肌淀粉样变性患者在 PET/MR 上的典型表现,糖代谢情况,从而试图对 PET/MR 对该类型患者早期诊断的临床价值进行阐述。目前临床常用的明确心肌淀粉样变性的诊断方式主要为穿刺活检,但是这种侵入性的方法有一定并发症风险,也可能造成假阴性。近年来,无创成像方法的发展取得了很大进展,包括超声心动图评估、心脏 MRI 和 PET 示踪剂的新方法。然而,超声心动图和心脏 MRI 无法区分心脏淀粉样变性与其他肥厚性心肌病。传统使用 <sup>125</sup>I 血清淀粉样蛋白 P 闪烁显像无法对心脏进行成像。大量研究表明,<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 显像对于野生型心肌淀粉样变性更具诊断价值,而对于 AL 型的心肌淀粉样变性灵敏度及特异性并不强。目前,Seo 等发现,<sup>18</sup>F-florbetaben PET 可准确检测 MM 患者的全身淀粉样蛋白沉积物。<sup>18</sup>F-florbetaben PET 在累及心脏、胃和舌中具有更高的诊断价值,但在食管、肝脏和结肠中的价值有限。当结合了 MR 对软组织高分辨率的特性和优势,<sup>18</sup>F-florbetaben PET/MR 或将具有更具有意义的临床价值,尚待探索。

**【0695】一例肝脏华支睾吸虫感染的<sup>18</sup>F-FDG PET 显像****病例分析** 王梦洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心)

谭海波 管一晖 左传涛 张慧玮

通信作者 谭海波, Email: haibotan@163.com

**病例资料** 患者男, 52 岁, 无明显诱因发热 3 周, 最高温度为 40℃, 午后、夜间明显, 可自行缓解。当地医院考虑自身免疫性肝病, 行抗炎, 护肝治疗效果不佳。行<sup>18</sup>F-FDG PET 示: 肝内见多发片状低密度影, 伴放射性摄取异常增高灶, SUV<sub>max</sub> 为 5.85; 肝门区及腹膜后见多发肿大淋巴结影, 较大约 1.8 cm×1.9 cm, 伴放射性摄取异常增高, SUV<sub>max</sub> 为 8.32。脾脏外形大, 密度不均匀, 放射性分布均匀性增高, SUV<sub>max</sub> 为 3.6; 所见骨髓放射性摄取弥漫性增高, SUV 最大值为 2.9; 首先考虑肝脾内感染性病变。病原学检查提示华支睾吸虫阳性。**讨论** 华支睾吸虫病是一种食源性寄生虫病, 俗称肝吸虫病, 可引起胆道感染、胆石症、继而可引发肝硬化、甚至肝胆系统恶性肿瘤。目前, 华支睾吸虫病诊断的金标准仍然是粪便、十二指肠或胆汁中华支睾吸虫病虫卵的病原检测。但早期选择合适便利的筛查手段也很重要。肝吸虫病的常见影像学特征如下: CT 表现为单发或多发的片状低密度灶; MRI 表现为片状长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 异常信号, 增强强化不明显。当累及肝胆时, 还可以出现肝内外胆管的明显扩张等。<sup>18</sup>F-FDG PET 是一种功能显像方式, 可以很好地显示出高代谢病灶, 因此在肿瘤及炎感染性病变的显像应用上具有无法替代的重要意义, 在本病例中, 通过全身<sup>18</sup>F-FDG PET 显像, 为临床诊断提供了重要的证据, 并确定了感染灶的累及部位, 后续也能通过<sup>18</sup>F-FDG PET 进一步评价预后。

**【0696】多探针多模态 PET/MR 成像在一例神经元核内包涵体病患者中的应用**

徐晓莉(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科, 分子影像湖北省重点实验室, 湖北省生物靶向治疗教育部重点实验室) 孙逊 兰晓莉

通信作者 兰晓莉, Email: hzslxl@163.com; 孙逊, Email: sunxunsumny@163.com

**病例资料** 患者女, 64 岁, 初中文化。因四肢抖动 10 余年就诊。专科查体: 神清, 语利, 意向性震颤, 右侧上睑下垂, 口角向右歪斜, 鼓腮漏气, 饮水漏水, 右侧额纹稍浅。四肢肌力、肌张力正常, 腱反射对称存在, 病理征(-)。感觉系统无异常。闭目难立征(-)。实验室检查未见明显异常。MMSE: 16 分, MOCA: 5 分。多探针(<sup>11</sup>C-CFT 及<sup>18</sup>F-FDG) PET/MR 显像示: 双侧大脑皮髓质交界区及左侧侧脑室后角旁见点状、飘带状 DWI 高信号, 以左侧额叶为著; 脑萎缩; 脑白质疏松; 双侧额叶及左侧顶颞叶皮质葡萄糖代谢减低, 以左侧额叶为著; 双侧基底节及丘脑糖代谢减低; 双侧尾状核头及壳核多巴胺转运体(DAT) 总体功能大致正常。取(左侧腋窝) 皮肤活检, 病理示: 部分汗腺导管上皮细胞内、少量脂肪细胞及成纤维细胞内见包涵体。考虑成人发病的神经元核内包涵体病可能。**讨论** 神经元核内包涵体病(NIID)

是一种罕见的、以神经系统为主的、缓慢进展的退行性疾病, 病理特征是多种组织细胞中出现嗜酸性核内包涵体。该病临床表现复杂多样, 主要是出现认知功能下降、周围神经病变及自主神经系统受累等表现, 容易漏诊或误诊。目前, NIID 病理机制尚未阐明, 诊断主要借助影像学及皮肤活检。弥散加权成像(DWI) 显示的皮髓质交界处“鸡冠花样”或“绸带征”高信号是 NIID 特征性征象。对于影像典型者, 诊断并不难。但是, NIID 具有高度临床异质性, 多系统累及的症状常合并存在; 此外, 部分患者并无典型的 DWI 高信号。因此, 早期诊断的关键在于认识到该病的复杂临床表现, 同时需注意排除或鉴别其他几种疾病。多探针 PET/MR 成像, 除了获得多序列 MR 外, 多探针(<sup>11</sup>C-CFT 及<sup>18</sup>F-FDG) PET 显像实现了在体可视化和追踪疾病的病理生理变化, 在神经退行性疾病的早期诊断、鉴别诊断中具有重要价值。本例虽有震颤等帕金森综合征常见症状, 但<sup>11</sup>C-CFT PET 显示的纹状体区域 DAT 功能正常, 能辅助排除帕金森综合征可能。PET/MR 中 MR 序列提示了 NIID 可能。本例患者有明显认知障碍, <sup>18</sup>F-FDG PET 所示皮质葡萄糖代谢减低提示大脑皮质神经元功能损伤的可能。综上所述, 多探针 PET/MR 成像可为 NIID 的诊断和评估提供多维度信息。

**【0697】门控心肌灌注显像多功能参数精准指导血运重建术后患者接受再次 PCI 治疗获益一例**

张军(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科; 菏泽市立医院核医学科) 鲁瑶 张颖 孟晶晶 张凤萍 张晓丽

通信作者 张晓丽, Email: xlzhang68@126.com

**病例资料** 患者男, 69 岁, 胸闷、胸痛 15 年, 活动后为著, 加重 2 个月, 12 h 前干活时出现胸前区胸痛, 呈持续性、伴有大汗、恶心、呕吐, 休息 20 min 后症状好转, 就诊于本院。2008 年于外院行冠脉造影, 置入支架 2 枚, 2009 年于外院再次置入支架 1 枚。2013 年症状再发, 于外院行冠脉搭桥术。实验室检查: 高敏肌钙蛋白 I 12338.0 pg/ml (0-19.8), 肌酸激酶-MB 同工酶 76.5 ng/ml (0.6-6.3)。超声心动图: 左心室舒张末期 62 mm, 左心室射血分数(LVEF) 40%。冠脉 CT 血管造影: 回旋支-钝缘支近段狭窄大于 70%。冠脉造影: 左主干次全闭塞, 左乳内动脉桥通畅, 左前降支中段支架闭塞、大隐静脉-钝缘支(SVG-OM) 闭塞, OM 闭塞血管经皮冠状动脉血管成形术未成功。药物负荷+静息门控心肌灌注显像(MPI) 发现可逆性心肌灌注缺损区, 提示为心肌缺血, 占左心室面积 12%, 累及 LAD 供血区(部分心尖段、部分前壁心尖段和中段), LCX 供血区(部分侧壁心尖段、前侧壁中段); 固定性心肌灌注缺损区, 提示心肌梗死性改变, 主要累及 RCA 供血区(下壁心尖段、中段、部分基底段), LCX 供血区(小部分后侧壁基底段); 负荷状态下前壁心尖段、侧壁心尖段、前侧壁的室壁运动和增厚率较静息态减低, 进一步提示这些部位有心肌缺血; 负荷门控左心室舒张末期容积(EDV) 130 ml, 左心室收缩末期容积(ESV) 90 ml, LVEF 31%; 静息门控 EDV 128 ml, ESV 84 ml, LVEF

35%, 负荷 MPI 左心室容积一过性增大, 负荷 LVEF 较静息 LVEF 减低, 均提示左心室储备功能受损。临床诊断患者为急性非 ST 段抬高型心肌梗死、射血分数降低型心力衰竭。经临床心内科专家与核医学科医师会诊充分讨论后, 尝试再次行 LCX PCI 术, 改善其供血区的心肌缺血情况。而 RCA 血管通畅, 不需要行 PET 心肌代谢显像评估下壁各节段的心肌是否有存活心肌。2022 年 6 月患者行经皮冠状动脉药物洗脱支架置入术, 于 LCX 近段至 LM 开口部置入药物洗脱支架 2 枚, 血管开通成功。术后 3 d 复查静息 MPI, 发现前壁心尖段、侧壁心尖段, 前侧壁中段, 部分下壁中段和外侧壁中段交界部位, 血流灌注得到明显改善, 约占左心室面积的 9%, 左心室腔较术前明显缩小 (术后-术前:  $\Delta$ EDV: 24 ml,  $\Delta$ ESV: 20 ml), LVEF 较术前略有增加 (3%), 左心室前壁心尖段、侧壁心尖段和前侧壁中段室壁运动和增厚率较术前明显改善, 提示 LCX 支架术改善该血管心肌供血以及部分下壁中段和侧壁中段交界心肌血管, 从而改善局部功能, 逆转心室重构, 效果显著。患者平稳出院。**讨论** MPI 是国际公认的诊断冠心病最可靠、常用的无创性影像学诊断技术, 对冠心病患者诊断、危险分层、精准指导个体化治疗方案的制定、疗效评价及预后评估等多方面具有重要价值。一站式门控采集, 可以同时获得左心室功能参数, 评估左心室整体和局部功能 (室壁运动及室壁增厚率), 多功能参数联合应用可以明显提高对心肌缺血诊断准确性, 从而更加精准指导治疗。随着接受血运重建术后患者的不断增加, 术后再发心肌梗死、心肌缺血病例也在不断增多, 这类患者病情往往更加复杂, 给进一步治疗带来巨大挑战。因此, 精准制订个体化治疗方案的制订极其关键, MPI 可以更加精准的评估心肌缺血部位, 结合冠状动脉造影解剖学, 筛选出“犯罪血管”, 为精准指导个体化治疗方案的制定提供明确的循证医学证据, 为临床选择最优化治疗方法提供指导, 让患者得到最大限度的获益。

#### **[0698] $^{18}\text{F}$ -FDG 与 $^{18}\text{F}$ -FAPI 不同表现的胰腺恶性肿瘤**

一例 黄劲铨 (桂林医学院附属医院核医学科) 牟兴宇 付巍

通信作者 付巍, Email: 13977385850@126.com

**病例资料** 患者男, 59 岁, 自诉 1 个月前无明显诱因出现上腹部胀痛, 阵发性发作, 无明显加重或缓解因素, 无放射痛, 伴有皮肤瘙痒不适, 伴有小便颜色深黄, 大便颜色改变, 为白色大便, 无恶心、呕吐、发热等不适, 于是至本院住院治疗。既往病史: 糖尿病 3 年, 规律用甘精胰岛素皮下注射, 自诉血糖控制良好。体格检查: 皮肤巩膜黄染; 全腹软, 右上腹压痛, 无反跳痛, 墨菲斯征 (+), 肝脾未触及肿大; 全身浅表淋巴结未及病理性肿大。实验室检查: 葡萄糖: +++++; 胆红素: +++; 肝功能异常: 总胆红素: 391.80  $\mu\text{mol/L}$   $\uparrow$ 、直接胆红素: 363.20  $\mu\text{mol/L}$   $\uparrow$ 、间接胆红素: 28.60  $\mu\text{mol/L}$   $\uparrow$ 、碱性磷酸酶: 333.00 U/L  $\uparrow$ 、 $\gamma$ -谷氨酰转肽酶: 154.00 U/L  $\uparrow$ ; 脂肪酶: 252.7  $\uparrow$ ; 血清肿瘤标志物: CEA: 3.93 ng/ml, CA19-

9: 704.41 U/ml。MRCP 示: 胰头占位并肝内外胆管、胰管扩张。CT 扫描显示胰头区有占位性病变, 伴胰管及肝内外胆管扩张。为了明确胰腺病变性质, 进行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像, 结果显示: 胰头区可见软组织肿块, 密度不均, 边界尚清,  $\text{SUV}_{\text{max}}$ : 2.7, 远端胰腺组织萎缩。因该病灶  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像放射性摄取与周围组织相近, 遂进一步行  $^{18}\text{F}$ -成纤维活化蛋白抑制剂 (FAPI) PET/CT 显像对病灶性质评估。显像结果: 胰头区软组织肿块影,  $\text{SUV}_{\text{max}}$  15.7, 病灶区放射性摄取远高于邻近组织。根据以上检查结果, 初步诊断: 胰头部恶性肿瘤并胰管及肝内外胆管扩张。2022 年 6 月在全身麻醉下行胰头十二指肠切除+胆囊切除+胆管探查手术治疗。术中取胰头区病变组织送检, 最终病理报告结果诊断: 胰腺交界性导管内乳头状黏液性肿瘤。**讨论** 胰腺癌生长迅速, 恶性程度很高, 早期症状不典型, 大多数被确诊患者已经发生了转移, 错过最佳手术时机。其主要临床表现为: 上腹疼痛、黄疸、消化道症状等。通常, 胰腺癌治疗效果及预后极差, 因此胰腺癌的早期诊断与治疗对于患者的预后及疗效十分重要。虽然常规的肿瘤标志物, 如 CA19-9、CEA 和 CA125 等可以早期辅助肿瘤诊断, 但仍缺乏特异性。CT、MRI、MRCP 和 PET/CT 等影像技术对胰腺癌的诊断、分期及治疗基线资料提供可靠的依据。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 目前广泛应用于各种恶性肿瘤的辅助诊断及治疗评估等方面, 但其在部分的恶性肿瘤应用中有一定的局限性, 如肝细胞癌、胰腺癌、前列腺癌等。原因主要是部分肿瘤细胞葡萄糖代谢尚不活跃或肿瘤细胞表面相关蛋白会将 FDG 转运至细胞外。因此, 对于该部分肿瘤患者, 可能会因误诊或漏诊而耽误治疗的最佳时期。成纤维细胞活化蛋白 (FAP) 高表达于多种上皮来源恶性肿瘤的间质组织, 而在正常组织中表达较少。放射性核素标记 FAPI 目前在多种恶性肿瘤中表现出优异的显像结果。相比  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT, FAPI 显像剂在 FDG 阴性肿瘤表现出优秀的放射性摄取, 其在腹部脏器和胃肠道摄取量少, 从而使肿瘤与背景的活性比值相对高, 在获得的高对比度图像上更容易发现病灶的位置和清晰的肿瘤轮廓。如本例所示,  $^{18}\text{F}$ -FDG 在病灶的摄取不易与周围组织进行区分, 因此对肿瘤的诊断及初始分期不明确。而在  $^{18}\text{F}$ -FAPI 显像上表现为病灶高摄取, 易与周围组织区分。此病例表明,  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 在评估胰腺癌中可能存在潜在价值, 且显示出比  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 更优越的诊断效果。

#### **[0699] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 及 $^{18}\text{F}$ -NOTA-OCT PET/CT**

直肠子宫内异位症一例 沈丽娟 (上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科) 赵晋华

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

**病例资料** 患者女, 26 岁。因腹胀、腹痛外院肠镜发现距肛缘 8 cm 不规则隆起新生物, 绕肠腔全周, 内镜无法通过。血常规、粪便常规、尿液分析均无异常。肿瘤标志物无异常。查  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT: 直肠中段管壁偏心性增厚, 范围大小约 2.9 cm  $\times$  2.2 cm, 结构模糊, 葡萄糖代谢增高; 病灶右

上缘及前缘旁局部小结节样葡萄糖代谢轻度增高。 $^{18}\text{F}$ -NO-TA-OCT PET/CT 病灶未见明显 $^{18}\text{F}$ -NOTA-OCT 摄取增高。考虑良性病变可能。MRI 增强检查:直肠中段管壁增厚, $\text{T}_1\text{WI}$ 等信号为主,内见小斑片稍高信号, $\text{T}_2\text{WI}$ 成不均匀高信号,DWI 呈不均匀高信号,增强检查呈明显渐进性强化,矢状位见病灶前缘与宫颈分界不清,子宫直肠窝变浅。行直肠部分切除术,术后病理:直肠子宫内异位症,病变累及肠壁全层。**讨论** 直肠子宫内异位症属于第 4 型深部浸润型子宫内异位症,发生于育龄期女性,临床表现及肠镜无特异性,易漏诊、误诊。CT 常表现为肠壁不均匀增厚,部分可见肠腔狭窄,病灶呈等密度,增强扫描表现为轻中度强化。 $\text{T}_1\text{WI}$ 呈等信号为主部分伴散在高信号出血, $\text{T}_2\text{WI}$ 呈低信号为主部分伴散在高信号腺体成分,部分可见特异性的“蘑菇帽”征象,即固有肌层内向肠腔内突起的低信号纤维化内异位病灶与表层未受侵的高信号黏膜和黏膜下层组成,形似蘑菇。增强扫描增厚肠壁呈轻中度欠均匀强化。病灶与子宫后缘、卵巢分界不清,子宫直肠窝变浅有提示意义。

**【0700】 $^{18}\text{F}$ -FDG 联合 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 误诊胰腺占位一例** 田颖(南方医科大学南方医院核医学科、广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 谭建儿 李洪生

通信作者 李洪生,Email: lhs0425@126.com

**病例资料** 患者男,48 岁。因体检发现胰腺占位就诊。患者近期无腹痛、腹泻、恶心、呕吐、发热、黄疸等其他不适。血常规、胰腺炎二项及肿瘤标志物(癌胚抗原、甲胎蛋白及 CA19-9)均正常。腹部增强 CT 示:1. 胰腺体部囊实性占位,边界不清,平扫示病变中心为囊性低密度,边缘呈环形稍低密度影,增强扫描动脉期病变强化不明显,门脉期及延迟期病变边缘呈延迟环形强化,中心低密度区无强化,考虑胰腺癌;2. 上述病灶前方脂肪间隙内 1 个软组织结节,与病灶局部相连,增强扫描轻度强化,考虑转移性淋巴结,请结合临床。术前进行肿瘤分期,行 $^{18}\text{F}$ -FDG 及 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 示:1. 胰腺体部见 1 个类圆形囊实性结节,大小为 2.7cm×2.5cm×3.1cm, $^{18}\text{F}$ -FDG 显像于囊壁见轻度异常浓聚影, $\text{SUV}_{\text{max}}$ 为 3.5, $\text{SUV}_{\text{ave}}$ 为 2.1, $^{18}\text{F}$ -FAPI 显像于囊壁见高摄取, $\text{SUV}_{\text{max}}$ 为 11.6, $\text{SUV}_{\text{ave}}$ 为 6.9;2. 上述病灶前方系膜见 1 个增大淋巴结,大小为 0.9cm×1.6cm, $^{18}\text{F}$ -FDG 及 $^{18}\text{F}$ -FAPI 显像均见轻度异常浓聚影, $\text{SUV}_{\text{max}}$ 为 2.2 和 3.8, $\text{SUV}_{\text{ave}}$ 为 1.4 和 2.4。后行胰腺体尾部+脾脏切除,术后病理:符合慢性胰腺炎伴局部黄色肉芽肿(XG)形成。**讨论** XG 也被称为胆固醇肉芽肿,是一种少见的良性病变,常继发于变性、出血或炎症反应。XG 常见发生于胆囊、肾脏、膀胱及皮肤等,而发生于胰腺则非常罕见。XG 目前多认为是由于炎症反应及梗阻而引起的。炎症反应反复发作,炎性细胞聚集,巨噬细胞吞噬形成富含脂质的泡沫样细胞,进而形成 XG。晚期可见纤维化和成纤维细胞增生,可与周边组织脏器粘连。目前超声、放射等影像学检查无法和恶性肿瘤鉴别。该例患者腹部

增强 CT 示胰腺病灶呈渐进性强化,与胰腺癌强化方式一致,无法与胰腺癌相鉴别。胰腺慢性炎症反应有巨噬细胞聚集, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 易出现假阳性;该例病例伴局部黄色肉芽肿形成,可伴有纤维化和成纤维细胞增生,故 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 亦摄取明显增高。现有文献报道,FAPI 在一些炎症病变中可摄取增高。因此, $^{18}\text{F}$ -FDG 及 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 也无法将 XG 性胰腺炎与胰腺癌鉴别开来。在鉴别诊断胰腺病变时,要参考患者的临床资料综合分析。

**【0701】胸壁增生性肌炎 PET/CT 显像一例** 冯艳敏

任艳丽 王海洋 张昊(河南安阳市肿瘤医院核医学科) 杨国仁

通信作者 杨国仁,Email: guoren yang@163.com

**病例资料** 患者男,63 岁,无意中发现左腋窝后部肿物半月余就诊;查体:质硬,无压痛,活动度可,无红肿、溃烂,外院超声检查示:左胸壁肌层局部增厚并回声紊乱、血流增多,考虑损伤性改变;未重视,后肿物生长迅速,并出现压痛感,遂行胸部 CT 示:左侧胸壁局部软组织肿胀,考虑炎症病变;外院穿刺病理查见异性细胞,考虑恶性肿瘤;既往体健,近期无明确外伤史。血常规、肝肾功能无明显异常;肿标(CEA、PSA 及肺癌三项)阴性。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:左侧背阔肌软组织肿胀,内见略低密度影伴 FDG 代谢增高( $\text{SUV}_{\text{max}}$ 约 4.5),CT 值约 35HU,病变边界稍模糊,较大横截面约 2.8cm×3.5cm。后行左侧胸壁肿物切除,病理:镜下肌组织间见大量增生的纤维母/肌纤维母细胞,部分细胞呈节细胞样,核仁明显,结合组织形态及免疫组化,考虑增生性肌炎。**讨论** 增生性肌炎是一种假肉瘤性病变,临床上发病年龄多在 45 岁以上,主要发病部位为躯干及四肢,最常见于肩胸部和大腿,肿物生长迅速,质地较硬,易误诊为恶性肿瘤;其镜下主要表现为横纹肌组织的纤维间隔中和筋膜中的成纤维母细胞增生。目前该病发病机制不明,研究显示约 30% 患者发病前有外伤史,研究者认为此病可能与外伤有关;也有研究提示可能与肌肉局部缺血或者异常的旁分泌有关,导致了肌肉组织的异常分化和生长。追问本例患者并无明确外伤史。辅助检查中超声主要表现为“钢缆样”高回声影像,但受操作者主观因素影响较大;CT 及 MRI 可以显示病变范围及对邻近组织的侵犯程度;PET/CT 可提供病变以外全身其他病变代谢分布情况,本例患者病变位于左侧背阔肌,相应软组织肿胀,密度稍减低,FDG 代谢轻度增高,全身其他部位无异常代谢,考虑良性或低度恶性肿瘤。回顾本例病例,患者发病年龄较高,肿块生长迅速,质硬,穿刺细胞学病理倾向恶性肿瘤,极易误导临床医师及影像诊断判读,因此最终需靠组织学病理检查。增生性肌炎属于一种自限性炎症性病变,既往报道中偶有病例可自行消退;治疗上以手术切除为主,术后无复发倾向,本例患者手术后未随访,但据其他报道病例随访期间未见复发。

**【0702】1 型多发性内分泌腺瘤病一例** 陈丹莉(宜昌市中心人民医院三峡大学第一临床医学院核医学科)

通信作者 陈丹莉, Email: 412436791@qq.com

**病例资料** 患者男, 62 岁。因左膝关节疼痛、头晕伴视物模糊于本院就诊, 测得血压 200/100mmHg, Ca 3.04 (mmol/L), P 0.80 (mmol/L), 垂体泌乳素 199.24 (ng/ml), PTH>1900 (pg/ml), 促甲状腺素 6.095 ( $\mu$ U/ml); 肾素醛固酮(立位)及 24 小时尿游离皮质醇测定未见异常。甲状腺彩超: 甲状腺右叶与颈动脉之间低回声团, 甲状旁腺占位? 建议穿刺。甲状旁腺 MIBI 显像: 双叶甲状腺后方各可见一结节状低密度影, MIBI 阳性, 考虑甲状旁腺腺瘤。垂体(鞍区)动态增强 MR: 鞍区-鞍上占位, 垂体柄明显增粗, 考虑新生物: 神经内分泌性肿瘤或垂体腺瘤? 请结合临床复查或进一步检查。**讨论** 多发性内分泌腺瘤病是指在同一患者身上同时或先后出现 2 个或 2 个以上内分泌腺体肿瘤或增生而产生一种以受累腺体功能亢进为表现的临床综合征。是一种有家族倾向的常染色体显性遗传性疾病。根据遗传特点、受累腺体和临床表现可分为: 1 型、2A 型(最常见)、2B 型、1 和 2 混合型。1 型最常见, 又称 wermer 瘤, MEN1 基因是主要致病基因。90% 以上有甲状旁腺功能亢进症, 另可有肠胰内分泌瘤、垂体肿瘤、肾上腺腺瘤等。治疗以手术为主, 内科治疗为辅。

**【0703】一例分化型甲状腺癌放射性碘治疗前停用左甲状腺素钠导致高脂血症性急性胰腺炎的病例报道** 罗茹心(四川大学华西医院核医学科) 张玮 刘斌

通信作者 刘斌, Email: binl@foxamil.com

**病例资料** 患者女, 56 岁, 身高 153cm, 体质量 60kg, BMI: 25.6kg/m<sup>2</sup>。4 个多月前行甲状腺腺瘤全切术, 术后病理证实为甲状腺乳头状癌, 分期 T1aN1aM0 II 期中危。目前拟行<sup>131</sup>I 治疗, 停用左甲状腺素钠 22 天。既往史: 患者高血压病史 3 年多, 高脂血症 3 年多。入院查: 游离三碘甲状腺原氨酸 1.69(3.50~7.50)pmol/L(括号内为正常参考范围, 下同), 游离甲状腺素 4.49(12.0~22.0)pmol/L, TSH 67.700(0.27~4.72)mU/L, 甲状腺球蛋白抗体 15.4 U/ml, 甲状腺球蛋白 4.96  $\mu$ g/ml, 甘油三酯(TG) 10.46(0.29~1.83)mmol/L, 胆固醇(TC) 7.75(2.80~5.70)mmol/L。给予降血脂、降血压等对症处理。入院后第 3 天, 无明显诱因突发持续上腹部绞痛, 伴有恶心、呕吐。查体: 剑突下, 无反跳痛, 无板状腹。嘱患者禁饮禁食。床旁心电图示: 间壁 T 波异常。急查淀粉酶 284(35~135)U/L, 脂肪酶 598(13~60)U/L, TG 14.54 mmol/L, TC 10.69 mmol/L。腹部彩超示: 胰腺形态大小正常, 回声欠均匀; 脂肪肝。消化内科会诊后, 嘱患者口服奥美拉唑, 清淡饮食。入院后第四天患者自诉上腹痛缓解, 查体: 剑突下压痛, 无反跳痛, 肠鸣音活跃。生化回示: 淀粉酶 117 U/L。脂肪酶 74 U/L, 甘油三酯 7.61 mmol/L, 胆固醇 8.48 mmol/L。急诊 CT 示: 胰腺头颈部增大, 边缘稍模糊。复查淀粉酶降至参考范围, 脂肪酶轻度增加, 静脉滴注耐信抑酸治疗, 予以<sup>131</sup>I 100mCi 治疗。经治疗患者病情平稳, 于第七天出院。出院后 6 周随访, 患者 TG 1.45 mmol/L, TC

4.35 mmol/L, 余各项指标大致在正常范围。**讨论** 分化型甲状腺癌(DTC)的规范性治疗为“手术+<sup>131</sup>I 治疗+甲状腺激素抑制治疗”。甲状腺激素替代治疗药物可降低对垂体 TSH 的正反馈作用, 对脂质、蛋白质和糖类的调节作用, 以达到调节血脂的目的。患者在行<sup>131</sup>I 治疗前须停用甲状腺激素替代治疗药物 3~4 周使 TSH $\geq$ 30 mU/L, 致使明显的甲状腺功能减退状态。甲状腺功能影响脂质的代谢, 故而多数服用甲状腺激素替代治疗药物的患者存在不同程度的高脂血症。高脂血症的诊断标准为: TG $\geq$ 2.26 mmol/L 和(或) TC $\geq$ 5.18 mmol/L 和(或) LDL-C $\geq$ 3.4 mmol/L。研究显示, 12%~38% 的急性胰腺炎(AP)是由于高脂血症引起的, 高脂血症已被视为 AP 的常见病因之一。高脂血症性胰腺炎(HLP)的发病与 TG 密切相关, 当 TG>11.30 mmol/L 和 TG>22.60 mmol/L 时, 患者罹患 AP 的风险为 5% 和 10%~20%。故需在患者停用甲状腺激素替代治疗药物前进行评估, 若患者 TG 为 1.70~11.20 mmol/L, 应指导其低脂饮食以及健康的生活方式; 若患者 TG>11.20 mmol/L, 应遵医嘱予患者服用降血脂药物以控制 TG 水平。

**【0704】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺吸虫一例** 孙倩(北京大学深圳医院核医学科) 高宙

通信作者 高宙, Email: 475472487@qq.com

**病例资料** 患者男, 41 岁, 1 个月前着凉后出现胸背部疼痛, 无胸闷、气促、咳嗽、咳痰, 自觉夜间发热、盗汗, 未测体温, 胸片示双肺多发斑片影。查体: 入院体温 37.2℃, 无明显阳性体征。既往史: 吸烟 600 支/年, 戒烟 5 年。实验室检查: 白细胞 12.89 $\times$ 10<sup>9</sup>/L, 嗜酸性粒细胞 66%, 绝对值 7.72 $\times$ 10<sup>9</sup>/L; 红细胞沉降率 69mm/h; C 反应蛋白 15mg/L; 血肿瘤指标 CA125 314.5U/L, CEA, CA199, NSE, SCC 正常; 血 Ig E 2800U/ml; 抗核抗体等风湿免疫学指标正常。辅助检查: 支气管镜: 未见明显异常; 左舌段灌洗: 未见抗酸杆菌、脱落细胞及真菌。PET/CT 示双肺多发云絮状、边缘模糊、密度不均匀、圆形或椭圆形浸润灶, 部分浸润灶内不规则囊状空洞影, FDG 代谢增高, SUV<sub>max</sub> 9.0, 延迟扫描 SUV<sub>max</sub> 11.2。后患者行血清肺吸虫抗体检查, 结果阳性(ELISA 法)。追问病史: 发病前 1 个月曾有生食小溪内生蟹史。临床诊断为肺吸虫病, 予吡喹酮治疗, 5 天后复查 CT 病灶明显消散。**讨论** 肺吸虫病是由卫/斯氏并殖吸虫在体内寄生繁殖而引起的急慢性寄生虫病。患者多有进食生或未熟蝲蛄、溪蟹或饮用带有囊蚴的生水史。发病机制主要为成虫或童虫在肺等组织器官内游走、寄生所造成的机械破坏或由虫体代谢产物刺激引发的免疫病理反应损害。临床表现复杂多样, 随受累脏器和病程而异, 可有低热盗汗消瘦乏力食欲减退等非特异性症状; 潜伏期差异较大, 可自数天到十余年, 大多在 1 年内。临床根据主要损伤部位分为胸肺型; 腹型; 神经系统型; 皮肤肌肉型。肺吸虫病最常见的影像学表现为云絮状、边缘模糊、密度不均匀、圆形或椭圆形浸润灶, 而浸润灶内不规则囊状空洞影为其特征性表现, 结合典型流行病学史, 诊断不难。但因肺

吸虫病肺部表现多样且多变,其不典型表现与肺内许多疾病类似,如结核、支气管炎及肺部肿瘤等,诊断时应密切结合病史,肺吸虫病的确诊应经病原学或免疫学证实。

**【0705】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 心肌核素显像助诊突变型 ATTR-CM 一例** 许璐(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 田方芳 张竹 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**病例资料** 患者男,36岁。因无诱因出现劳力性呼吸困难1年,加重3个月入院。有“心肌淀粉样变”家族史。入院后查血常规、肝肾功、电解质、心肌损伤标志物及BNP均未见异常;血、尿免疫固定电泳和血清游离轻链均阴性;肌钙蛋白:0.025μg/L。心电图:完全性右束支阻滞;左室电压正常。超声心动图:左室肥厚伴舒张功能减退;LVEF:60%;左室长轴应变减低;牛眼图呈心尖保留征象。心脏MR:延迟期心肌弥漫性强化影,提示心肌淀粉样变。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP心肌核素显像:3h H/CL值为3.27;视觉评分3分;SPECT/CT提示左室心肌壁弥漫均匀摄取显像剂;综合上述表现提示为ATTR型心肌淀粉样变。基因检测提示:TTR基因突变。**讨论** 心脏淀粉样变是由于不同前体蛋白异常折叠沉积于心肌细胞间质中导致的疾病,临床中常见病理类型为轻链型和转甲状腺素蛋白相关心肌淀粉样变,后者是由于肝脏正常合成的转甲状腺素蛋白解离成单体并错误折叠后沉积于心肌细胞间质所导致的浸润性病损,伴心功能受损及心电传导异常。目前认为有2种病因可以导致正常TTR四聚体解离成单体,分别是基因突变(家族性突变)型以及老年性改变(野生)型,家族突变型占87.5%,野生型占12.5%。根据目前的流行病学数据,突变型ATTR-CM是罕见病中的罕见病。ATTR-CM患者心肌组织细胞间异常沉积的淀粉样物质,钙含量远高于AL-CM,而<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP可以与游离钙相结合,因此可用于ATTR-CM的诊断、ATTR-CM与AL-CM的鉴别。据报道,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP心肌核素显像诊断ATTR-CM的特异性可高达100%,因此,若<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP心肌核素显像阳性,TTR基因突变阳性,即可诊断突变型ATTR-CM,无需进一步心肌活检。本例即通过<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP心肌核素显像与基因检测结合,诊断突变型ATTR-CM。目前患者已接受氯苯唑酸治疗。综上,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP心肌核素显像在突变型ATTR-CM的诊断中有重要价值。

**【0706】西咪替丁介入异位胃黏膜显像2例** 汤燕娟(福建医科大学附属漳州市医院核医学科) 洪理伟

通信作者 汤燕娟,Email:9066616@qq.com

**病例资料** 病例1:患儿,男,4岁,以“腹痛2周,血便1.5h”为主诉入院。入院查血红蛋白74g/L,心电图示:窦性心动过速。腹部彩超、胃肠镜均正常。入院予鼻导管吸氧、扩容、禁食、输血、“奥美拉唑”抑酸护胃、“酚磺乙胺”止血及补液等处理。行异位胃黏膜显像示右下腹可疑异位胃黏膜。口服西咪替丁常规剂量2天复查异位胃黏膜显像见右下腹

固定团状放射性浓聚灶较前明显,确定为异位胃黏膜。手术证实为Meckel憩室。病例2:男性,19岁,血便1周。入院查血红蛋白65g/L,彩超、胃肠镜、腹部MR阴性。异位胃黏膜显像于膀胱上方可疑异位胃黏膜,口服西咪替丁2天后复查异位胃黏膜显像见膀胱上方固定放射性浓聚灶较前明显,最终确定为异位胃黏膜。**讨论** Meckel憩室是最常见的消化道先天性异常,因为卵黄管不完全闭合导致小肠形成真性憩室。Meckel憩室的症状常见有腹痛、消化道出血、肠梗阻等。原生的肠黏膜和异位黏膜为Meckel憩室常见的内衬黏膜,而异位黏膜又以胃黏膜最为常见,胰腺或结肠的异位黏膜也有报道。有异位胃黏膜的Meckel憩室患者更易发生消化道出血,腹部X线片表现常无特异性,超声、普通CT通常也无法查出出血的憩室。核医学异位胃黏膜显像有其优势,其通过静脉注射对胃黏膜有高亲和力的高锝酸盐,随后进行闪烁显像来进行异位胃黏膜定位。阳性影像表现为异位胃黏膜区域为固定放射性浓聚灶,而腹部胃以外其他部位则呈低放射性分布。消化道出血的初治治疗药物比如质子泵抑制剂通常会影响到高锝酸盐的摄取。有文献报道胃黏膜对高锝酸盐的摄取与腔内酸性程度无关,但一些抗溃疡药物含有氢氧化铝,会限制放射示踪剂在黏膜的定位。采用西咪替丁可促进高锝酸盐在胃黏膜中滞留;对于初始异位胃黏膜显像结果阴性或可疑阳性患者,其可使异位胃黏膜保留更高水平的放射性示踪剂,从而辅助增强显影。因此,消化道出血的儿童应尽早进行异位胃黏膜显像,该检查无创、不良反应小,且使用西咪替丁可进一步提高阳性率。

**【0707】<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 诊断淋巴管肌瘤病一例** 张梓奇(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71lu@163.com

**病例资料** 患者女,44岁,因气促2个月余就诊。2021-11体检发现双肺多发肺大泡。2022-4无明显诱因出现胸闷气促,呼吸困难,伴咳嗽,少痰等症状。遂于外院行胸部CT示:1.左侧气胸,左肺受压约70%;2.肺气肿,双肺多发肺大泡。后行胸腔闭式引流及三腔负压引流瓶引流气胸。患者仍有活动后气促,2022-5-25复查胸部CT示:1.双肺多发囊性病灶;2.双肺肺气肿,多发肺大泡;3.双侧胸腔积液,左侧显著。双肺下叶节段性肺不张,右肺散在炎症。肿瘤指标:糖类抗原12535.80U/ml↑。T淋巴细胞群及绝对计数~TBNK细胞检测及绝对计数:T淋巴细胞(CD3+CD45+)绝对计数834↓,T辅助淋巴细胞(CD3+CD4+)绝对计数443↓,T抑制淋巴细胞(CD3+CD8<sup>+</sup>)绝对计数242↓。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1.双肺弥漫性囊状透亮影,糖代谢未见增高。2.右中腹(肾门水平)肿块并中央坏死区,糖代谢轻度不均匀增高;病灶周围及右侧髂血管旁多发淋巴结,糖代谢轻度增高。查<sup>18</sup>F-FDG及<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT:1.双肺弥漫性囊状透亮影,FDG及FAPI显像示代谢均未见增高。2.双侧膈肌角后间隙、下腔静脉旁、腹主动脉旁、胰头周围、双侧髂血管旁多发囊性低密度灶,FDG代谢未见增高,FAPI代谢明显增高,CT增强扫

描明显强化。3. 右中腹(肾门水平)肿块并中央坏死区, FDG 代谢轻度不均匀增高, FAPI 代谢明显环形增高, CT 增强扫描边缘明显强化。讨论 淋巴管肌瘤病(LAM)是一种罕见多系统低度恶性肿瘤性疾病,其主要特征是肺部弥漫性囊性改变。好发于育龄期女性。LAM 的发病率较低,约为 3~8/100 万。LAM 患者的临床表现根据不同的肺部病变程度从无任何症状到严重呼吸困难,常见的临床表现包括呼吸困难、气胸、乳糜胸、肾血管平滑肌瘤等。根据 2017 年日本呼吸学会/美国胸科学会 LAM 诊断标准,若患者有临床病史及特征性 HRCT 影像表现,需结合以下 1 项或多项特征才能确诊为 LAM:①结节性硬化症;②肾血管平滑肌瘤;③经生物化学证实的乳糜胸积液;④经肺活检或腹膜后或盆腔肿块活检证实 LAM;⑤淋巴管肌瘤;⑥VEGF-D $\geq$ 800ng/L;⑦渗出液或淋巴结的细胞学检查显示 LAM 细胞或 LAM 细胞簇。本例临床表现和病灶主要表现在肺部,其影像学表现与许多肺内疾病类似,如淋巴管间质性肺炎、肺朗格汉斯细胞组织细胞增生症等。单纯的 CT 扫描难以鉴别,易误诊;全身 PET/CT 检查可以通过观察代谢参数,并结合影像学检查结果,更好地进行诊断。特别是<sup>18</sup>F-FAP PET/CT,相较于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够发现更多的病灶,FAPI 代谢也明显高于 FDG 代谢,为临床的治疗工作提供更好的指导意见。

#### 【0708】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 线粒体心肌病一例 毕晓 (解放军总医院第一医学中心核医学科) 关志伟

通信作者 关志伟,Email:13718806573@139.com

**病例资料** 患者男,63 岁。心肌酶升高 3 天。5 年前因胸闷憋气,行冠脉造影检查示冠脉狭窄约 50%,具体不详。5 天前因糖尿病住院,住院期间发现 CKMB7.5ng/ml,CK312U/L,LDH283U/L,心电图示 AVR 导联 ST 段轻度抬高。患者未诉明显胸闷胸痛,无头晕,无心慌,无恶心呕吐等症状。既往糖尿病 20 余年,目前有糖尿病视网膜病变 I 期,糖尿病肾病 IV 期及周围神经病变等并发症。高血压病史 10 余年,最高血压 140/90mmHg。患者母亲曾出现心肌缺血症状,自行服用硝酸甘油治疗,未进行详细心血管系统检查。父亲无心脏疾病。查心脏 MR 示左心室弥漫性增厚及整体运动减弱,左心室 2、3、5、6、7-12、15、16、17 段心肌异常强化,考虑高血压性心脏病,合并心肌炎可能。心肌<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT 显像为阴性,不提示 ATTR 淀粉样变性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左心室肥厚;左心室心尖部、前壁近心尖部、侧壁心外膜下及室间隔中间段至基底段中层 FDG 代谢增高。基因检测示 MT-TL1 线粒体基因存在异质性变异,最终诊断为线粒体心肌病。**讨论** 线粒体心肌病是指患者心肌细胞细胞核基因缺失,造成线粒体反映障碍,能量生成减少,能量物质产生不足后心肌细胞功能降低,心脏泵血功能下降的一种心肌病。线粒体心肌病遗传方式复杂多样,可呈母系遗传(mtDNA 的突变);也可呈孟德尔遗传(nDNA 的突变)。mtDNA 的突变率比 nDNA 高 10-20 倍。突变 mtDNA 需要超过一定的比例才会导致线粒功能的改变。成人的线粒体病多为 mtDNA 突变

所致。临床表现包括心肌肥厚、扩张和左心室(LV)致密化不全,其严重程度可以从无症状到多系统受累不等,严重的心脏表现包括心力衰竭和室性快速性心律失常。线粒体心肌病可以是原发性亦可以是继发性。诊断主要依据临床症状、实验室检查、肌肉活检病理、心肌活检病理及基因学检测。由于组织活检是有创检查,而基因检测可采用外周血细胞,因此以往将基因检测置于组织病理之前。目前影像学检查对线粒体心肌病的诊断报道较少,主要以个案形式为主。

#### 【0709】<sup>18</sup>F-FDG PET-CT 诊断结节性硬化一例 顾莹莹 (江苏省人民医院核医学科) 黄家晖 李天女 唐立钧

通信作者 唐立钧,Email:tanglijun@njmu.edu.cn

**病例资料** 患者男,53 岁,因“体检发现双肺多发结节 8 月余”就诊。患者 8 月前体检发现双肺弥漫分布磨玻璃小结节;既往有粉尘接触史。于外院予抗结核治疗 6 个月后病灶无明显变化。入院后怀疑为过敏性肺炎? 肿瘤? 尘肺? 实验室检查:IgE 112.32 KU/L;免疫五项、吸入性变应原 10 项、抗核抗体、抗中性粒细胞胞质抗体、抗 ENA 抗体、肿瘤标志物、隐球菌荚膜抗原检测、深部真菌感染检测及曲霉菌实验均未见明显异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:1、双侧侧脑室室管膜下多发钙化结节;双肺弥漫性分布磨玻璃小结节,部分病变呈环形,以中上肺为著;肝脏及肾脏多发小圆形含脂病变,FDG 代谢未见增高;双肾多发囊肿;骨骼多发结节状致密影,部分 FDG 代谢轻度增高,以上病变考虑结节性硬化多器官(脑、肺、肝、肾、骨等)累及,其中双肺病变符合多灶微小结节性肺细胞增生(MMPH)表现。后患者行肺楔形切除术,病理示:(右上肺、右下肺楔形切)病变区肺泡上皮活跃增生,部分呈靴钉样附壁生长,其内纤维组织增生、散在淋巴细胞浸润。免疫标记示肺泡上皮 TTF-1(+),p53(散+,野生型),Ki-67(个别+),CD68(肺泡腔内组织细胞++)。结合临床及影像学表现,本例肺部病变考虑为 MMPH。**讨论** 结节性硬化(TSC)系 TSC1 或 TSC2 基因突变所致,是一种常染色体显性遗传的神经皮肤综合征,该病症可累及皮肤、中枢神经系统,以及肾脏、肺、心脏、骨及视网膜等器官或组织。TSC 本质上为细胞增殖及迁移障碍所致的错构瘤。不同患者的早期临床表现差异较大,且随着年龄的增长,症状逐渐增加、加重,因此早期诊断非常重要。TSC 临床诊断标准:(1)肯定 TSC:2 项主要特征或 1 项主要特征+2 项次要特征;(2)可能 TSC:1 项主要特征+1 项次要特征;(3)疑似 TSC:1 项主要特征或 2 项及 2 项以上次要特征。主要特征包括:a. 色素脱失斑( $\geq$ 3 个,直径 $\geq$ 5mm);b. 面部血管纤维瘤( $\geq$ 3 个)或前额斑块;c. 甲周纤维瘤( $\geq$ 2 个);d. 鲨革斑;e. 多发视网膜结节状错构瘤;f. 脑皮质发育不良;g. 室管膜下结节;h. 室管膜下巨细胞星形细胞瘤;i. 心脏横纹肌瘤;j. 肺淋巴管肌瘤病;k. 肾血管平滑肌脂肪瘤( $\geq$ 2 个)。次要特征包括:a. “斑驳状”皮损;b. 牙釉质多发性小凹(>3 个);c. 口腔内纤维瘤( $\geq$ 2 个);d. 视网膜色素缺失斑;e. 多发肾囊

肿;f. 非肾脏的错构瘤;g. 视网膜无色性斑块;h. 脑白质“移行痕”;i. 直肠息肉;j. 骨囊性变。本病例中<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像显示:室管膜下多发结节,肝肾错构瘤,多发肾囊肿,骨硬化性病变及 MMPH,综合考虑符合肯定性结节性硬化诊断。结节性硬化的诊断为临床诊断,PET/CT 为临床诊断及鉴别诊断提供了重要信息。

**【0710】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关硬脑膜炎一例** 陈雯(北京医院,国家老年医学中心核医学科) 刘甫庚

通信作者 刘甫庚,Email:liufugeng@sina.com

**病例资料** 患者男,62岁,右耳听力下降年2年余,左眼视物模糊1年,伴头晕、走路不稳,右侧口角发麻。眼科检查提示右眼鼻侧偏盲。头颅增强MR提示:双侧额颞部前中颅窝底、桥小脑角区硬脑膜增厚并明显强化,右侧颞顶叶亚急性-慢性期梗死。头颅MRA提示:右侧颈内动脉海绵段及大脑中动脉局限轻-中度狭窄。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧颞叶下极后方、桥脑右侧、双侧额叶周边、双侧桥小脑角区域(右侧为著)多发脑膜增厚,放射性摄取弥漫增高,SUV<sub>max</sub> 20.6。鞍区周围脑膜增厚,放射性摄取未见异常。右侧枕叶、颞叶及额叶大片低密度影;双侧基底节区可见灶性低密度影。右侧额叶、顶叶及枕叶放射性摄取弥漫较对侧减低。体部为界恶性病变征象。考虑颅内病变为炎性可能。后行颅内病变活检,病理诊断:纤维组织增生,伴明显淋巴细胞、浆细胞浸润,局部可见闭塞性血管炎,结合免疫组化结果,IgG4 阳性细胞 30-50 个/HPF,IgG4 密集区/IgG 阳性细胞约 40%,考虑符合 IgG4 相关增生性疾病。临床诊断为 IgG4 相关硬脑膜炎。**讨论** IgG4 相关性疾病是由免疫介导的慢性自身炎症性疾病,可致一个或多个组织器官受累。典型病理表现为大量淋巴细胞及浆细胞(特别是 IgG4 阳性的淋巴细胞及浆细胞)浸润,纤维组织增生,阻塞性静脉炎等。2009 年第一次提出了 IgG4 相关疾病的概念,神经系统受损可累及硬脑膜、脑垂体、脑干、周围神经疾病和脑实质。IgG4 相关硬脑膜炎多发生于中老年,临床症状与病变累及的部位与范围有关,脑膜炎症包围或损害视神经、动眼神经及听神经等时可以出现相应症状。影像学常表现为硬脑膜特别是大脑镰、小脑幕的条带样、结节状明显而较均匀的强化,FDG PET 受累部位表现为代谢活性增高。临床诊断需结合血清 IgG4 检查,在排除恶性肿瘤的基础上,以组织活检病理结果确诊。糖皮质激素对该病有较好的治疗效果。

**【0711】骨密度异常低值病例一例** 唐荣梅(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 胡佳

通信作者 胡佳,Email:hu\_jia\_anna@126.com

**病例资料** 患者男,20岁,骨痛10余天,左髋关节疼痛,伴活动受限。MRI提示:左髋关节积液,骨盆构成骨骨质信号增高。CT提示:骨盆诸骨骨质改变,多发性骨髓瘤可能。骨髓穿刺骨髓细胞学提示:幼红幼粒细胞比值偏低。

MM-FISH 未见异常。血清免疫蛋白电泳未见异常 M 蛋白。骨密度检查提示:T 值-7.0,骨质疏松。碱性磷酸酶 2522U/L,血钙 2.98mmol/L。遂行血 PTH 1815.81 pg/ml,总 PINP>1200 ng/ml,N-MID 269.8ng/ml, $\beta$ -CrossLap 4153pg/ml,总维生素 D 12.75nmol/L。B 超提示:右甲状腺下极低回声团块,考虑旁腺来源。甲状旁腺 MIBI 显像提示:甲状旁腺功能亢进,右下甲状旁腺腺瘤可能性大。术后病理提示:甲状旁腺腺瘤。**讨论** 原发性甲状旁腺功能亢进指由于甲状旁腺本身病变导致甲状旁腺激素分泌过多,通过其对骨和肾的作用,导致血中钙增加,磷偏低的全身代谢性疾病。常见症状包括食欲减退、腹胀、恶心呕吐、多饮多尿、骨痛等。骨痛可发生于背部、脊椎、髋部、四肢。血 PTH、甲状旁腺 MIBI 显像可以提供诊断和定位,尤其是在异位甲状旁腺的定位中,SPECT/CT 融合显像可极大提高准确性,确诊依靠病理结果。多发性骨髓瘤是浆细胞在骨髓内异常增殖引起的恶性疾病,早期可无任何症状,随疾病进展可出现四联征(CRAB):血钙升高、肾脏受损、贫血、骨质破坏。其中骨质破坏主要表现为骨痛、骨质疏松、易骨折。多发性骨髓瘤确诊依据骨髓浆细胞占比和血清 M 蛋白检测。

**【0712】泌尿系统 IgG4 相关性疾病合并输尿管癌的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现一例** 孟小丽(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 王敏 韩婷婷 康飞

通信作者 康飞,Email:fmmukf@qq.com

**病例资料** 患者男,76岁,因排尿不尽2年,血尿3d就诊。实验室检查:全程血尿、蛋白尿;血清免疫球蛋白G增高,以IgG4升高最为明显(32.2g/L),血清补体C3、C4下降;肿瘤标志物阴性。尿脱落细胞学检查可疑高级别尿路上皮癌。双肾CT平扫+增强提示:左肾实质异常稍低密度病灶,增强扫描三期均呈弱强化;双侧肾盂、输尿管上段管壁增厚、强化,左侧为著;左肾周多发稍大淋巴结。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:左肾实质内病变FDG代谢异常增高;双侧肾盂、输尿管上段FDG代谢增高,左侧为著;左侧肾周稍肿大淋巴结FDG代谢增高。同时,双侧颌下腺、前列腺FDG代谢亦增高。病理结果:左肾包块穿刺活检支持IgG4相关性疾病;输尿管镜活检提示左肾盂低级别尿路上皮癌。治疗:左肾盂病变行激光切除术,IgG4相关性疾病行激素冲击治疗。激素治疗1个月后复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肾实质病变FDG代谢较前明显减低,双侧输尿管管壁增厚较前明显缓解,FDG代谢减低,提示激素治疗效果显著;左侧肾周肿大淋巴结FDG代谢减低,提示反应性增生。双侧颌下腺、前列腺FDG代谢减低,提示IgG4相关性疾病累及激素治疗效果显著。**讨论** IgG4相关性疾病(IgG4-RD)是一种系统性纤维性炎症性疾病,主要组织病理表现为以IgG4+浆细胞为主的淋巴、浆细胞浸润,并伴有席纹状纤维化、阻塞性静脉炎和嗜酸性粒细胞浸润。IgG4-RD的诊断基于临床、血清学、放射学和组织病理学的综合表现。该病几乎可累及身体的各个部位,少数患者仅有单个器官受累,而大多数患者则同时或先后出



现多个器官病变。显著升高的血清 IgG4 水平和肿块样病灶是本病最常见的临床表现,易被误诊为肿瘤,导致部分患者接受不必要的手术治疗或放化疗。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像是 IgG4-RD 鉴别诊断的有用工具,可用于评估器官受累、指导活检和监测疾病反应,具有高灵敏度,能够在一次检查中评估多器官受累情况。肾脏 IgG4-RD 主要的影像特征:CT 增强呈双肾实质低强化区,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 呈明显高代谢。输尿管 IgG4-RD 通常易误诊为尿路上皮癌,鉴别要点在于输尿管 IgG4-RD 以双侧多见,输尿管壁常均匀增厚,管腔内表面光滑,FDG 代谢轻度增高,而输尿管癌多表现为管壁局限性不均匀增厚,FDG 代谢异常增高。同时,也需关注 IgG4-RD 与肿瘤同时存在的可能性,有研究显示 IgG4-RD 患者肿瘤的发病率是正常人的 4.5 倍。最后,翔实的病史、实验室检查、影像学检查、病理结果相结合,是 IgG4-RD 正确诊疗的基石。

### 【0713】石骨症合并恶性骨巨细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

冯瑾(北京积水潭医院核医学科) 杨芳  
通信作者 杨芳,Email:yf\_hyx@sina.com

**病例资料** 患者女,31 岁。患者于 3 个月前无明显诱因感左大腿远端疼痛,为持续性,与行走等运动有关,休息后缓解。左大腿 X 线片及 CT:左股骨下段溶骨性破坏。左股骨 MRI 平扫+增强:左股骨中、下段恶性肿瘤病变,首先考虑骨肉瘤。全身骨显像:骨骼多发异常病变,累及颅骨、脊柱、双侧骨盆、双侧肱骨近端、双股骨近端、双股骨下段及双胫骨近端,首先考虑为全身性骨病,伴左股骨下段恶变可能。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 1. 左股骨下段混合性溶骨破坏伴病理性骨折及软组织肿块,代谢活性不均匀明显增高,首先考虑恶性;2. 颅骨、脊柱、双侧肱骨近端、肩胛骨、肋骨、骨盆、股骨头颈部及下段、胫骨上段呈大致对称性骨质硬化改变,脊柱诸椎体上下缘密度增加,呈“夹心饼干”征,部分代谢活性增高,首先考虑为良性骨硬化性发育不良,石骨症(osteopetrosis,OP)可能。手术瘤段截除关节置换,病理:恶性骨巨细胞瘤。**讨论** OP 合并恶性骨巨细胞瘤罕见,两者之间的发病是否存在相关性有待进一步研究。OP 是临床上较罕见的遗传性骨发育障碍性疾病,由德国放射学家 Albers's Schnberg 于 1904 年首次报道,又称 Albers's Schnberg 病。OP 也称大理石骨病、原发性脆性骨硬化、硬化性增生性骨病和粉笔样骨,是一种以破骨细胞分化或功能异常为主要病变的遗传性骨代谢异常综合征,临床表现为全身骨硬化、骨塑形异常、贫血、感染、肝脾肿大、骨折以及感觉、运动障碍等,往往有家族史。性别差异不明显,各年龄阶段均可发病。OP 的诊断主要依靠临床表现,大多数 X 线或 CT 检查可确诊。X 线或 CT 表现:颅骨、脊椎、骨盆和四肢的弥漫性硬化;长骨干骺端发育不良所致“漏斗状”外观;椎骨、指骨(跖骨)出现“骨中骨”;椎骨呈现“三明治”外观、“夹心”椎征;髌骨翼“同心圆环”。恶性骨巨细胞瘤非常少见,最新文献报道其发病率占所有骨巨细胞瘤的 4%。发病年龄在 21~71 岁,平均年龄 33.5 岁。本例发病年龄为

31 岁,好发部位以及临床表现均与骨巨细胞瘤相似。其中股骨最多。恶性骨巨细胞瘤影像学表现与典型骨巨细胞瘤相似,呈皂泡样的局限性阴影,边界较清楚。通常与骨巨细胞瘤难以鉴别,部分病例也可出现骨质破坏,呈溶骨性改变,可侵犯周围软组织。本病例影像表现则既有骨巨细胞瘤的典型膨胀性骨质破坏,也有恶性骨肿瘤的溶骨性浸润性生长特点。组织学上,恶性骨巨细胞瘤表现为在典型的骨巨细胞瘤中存在高级别肉瘤成分,本病例组织形态多样,部分区域为富含巨细胞区域,细胞轻-中度异型性,类似骨巨细胞瘤形态,部分区域为梭形细胞伴具有排列方向的肿瘤性成骨,类似低级别骨肉瘤形态,部分区域肿瘤细胞异型性明显,伴散在多核巨细胞及纤细花边状成骨,类似普通型骨肉瘤形态。在临床工作中,对恶性骨巨细胞瘤的诊断更加需要结合病理、临床、影像信息。

### 【0714】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显示胰腺肿瘤伴胆囊腺肌症一例

杨婷(中山大学附属第三医院核医学科) 胡司琦 杨远 张勇  
通信作者 张勇,Email:zhangyn9@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,60 岁,因右上腹痛 1 个月住院。血清 CA19-9 水平异常增高(5034.22 U/ml,正常范围 0~35 U/ml),而 CEA、CA125、CA15-3 等其他血清糖类抗原均在正常范围内。腹部增强 MRI 显示胰腺头颈部肿块,在 T1 加权成像上显示出略低的信号强度,在 T<sub>2</sub> 加权成像上显示出略高的信号强度,增强序列显示轻度延迟增强,增强程度低于周围正常胰腺组织,这表明可能存在胰腺癌。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 用于分期。MIP 和轴向 PET/CT 显示胰腺肿块的高代谢,同时,胆囊壁弥漫性增厚,放射性摄取显著增加。最终术后病理结果显示,胰腺肿块为源自胰管的分化不良腺癌,胆囊为胆囊腺肌症。**讨论** <sup>68</sup>Ga-FAPI 是一种基于喹啉的新型放射性药物,靶向激活的成纤维细胞蛋白,在各种肿瘤实体中过表达。最近的研究表明,FAPI 在良性病变中也有强烈摄取,包括胰腺炎、类风湿关节炎、甲状腺炎、心肌梗死和退行性骨病。本案例中胆囊腺肌也显示出对<sup>68</sup>Ga-FAPI 的高摄取。

### 【0715】累及肺、全身多组淋巴结的淀粉样变<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

卫毛毛(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科) 袁婷婷 陈学涛 林新峰 金笑 杨志 王雪鹁

通信作者 王雪鹁,Email:xuejuan\_wang@hotmail.com

**病例资料** 患者女,63 岁,因突发咳嗽行胸部 X 线检查发现右肺不张,无咯血、咳痰,无发热等不适。患者入院后完善胸部增强 CT,结果显示右肺中叶外侧段支气管截断,周围见不规则软组织肿块,远端见肺不张,双肺多发小结节,纵隔、双肺门、双腋下多发肿大淋巴结。支气管镜提示气管未见新生物。为明确右肺部病变性质及全身情况行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,结果显示全身多组淋巴结肿大,伴代谢增高,SUV<sub>max</sub> 5.8,较大者位于纵隔 7 区,约 2.6 cm×1.7 cm;双肺多发小结

节,部分伴轻度代谢;右肺中叶阻塞性肺炎、肺不张;肝脾无肿大。患者后续进行超声内镜引导下经支气管镜活检,纵隔 7 区淋巴结诊断意见:炎性纤维素性渗出及少许淋巴组织,可见多量均质红染物质沉积及多核巨细胞,未见明确癌细胞,考虑为淀粉样变。

### 【0716】延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双核素显像一例 黄淑辉

(四川大学华西医院核医学科) 黄蕊

通信作者 黄蕊,Email:huangrui1977@163.com

**病例资料** 患者男,51 岁,因发现右肾占位 1 个月就诊。胸腹部 CT 示:右肾形态失常并右肾实质内囊实性混合占位;双肺散在多发结节。外院行右肾占位穿刺活检提示肾细胞癌。行<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 示:右肾占位未见 PSMA 摄取,右侧肾门淋巴结肿大及胸骨骨质破坏伴 PSMA 轻度摄取,双肺结节未见 PSMA 摄取。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右肾占位伴右侧肾门淋巴结肿大,伴 FDG 代谢明显增加;胸骨骨质破坏伴 FDG 代谢增加;左侧髂骨 FDG 摄取增加,局部未见骨质破坏;双肺结节摄取 FDG 增加。考虑为肾癌伴局部淋巴结、双肺、胸骨左侧髂骨转移及。右肾根治术后病理诊断为延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌(FHRCC)。**讨论** 延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌是以延胡索酸水合酶基因突变导致延胡索酸水合酶缺乏为特征的一种罕见的肾细胞癌,它包括家族遗传性平滑肌瘤病及肾细胞癌综合征和散发性的延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌。目前其发病率尚不清楚。侵袭性强。中位发病年龄为 40 岁左右,以男性常见。既往研究表明,肾细胞癌相关的肿瘤血管表达前列腺特异性膜抗原(PSMA),因此临床上采用<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 对透明肾细胞癌进行分期的报道。但对于非透明肾细胞癌患者,<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 的诊断及分期价值有限。截止目前为止,<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 在非透明肾细胞癌中的报道包括了乳头状肾细胞癌、嫌色细胞癌及 Xp11 易位性肾细胞癌中。尚无文献报道<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 用于延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌。本个案首次报道了<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 对于延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌分期的局限性,表明对于延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 或许比<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 更适用于其诊断及分期。

### 【0717】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例全身皮肤病变诊断及分期 张雅蓉

(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院) 梁颖

通信作者 梁颖,Email:liangy-2000@sina.com

**病例资料** 患者女,43 岁。因全身皮肤瘙痒 4 年余就诊,伴反复皮疹、斑块逐渐。化验血常规、肿瘤标志物未见异常。既往无肿瘤病史。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像检查示:头颅、躯干及四肢皮肤多处增厚并皮下结节;双颈、双腋窝、双髂外血管旁、双腹股沟区多发淋巴结;脾脏饱满,伴弥漫轻度代谢增高。后行活检病理示:(左侧小腿)蕈样肉芽肿,肿瘤期,属皮肤 T 细胞淋巴瘤。**讨论** 原发性皮肤淋巴瘤是指以

皮肤损害为主要表现的一组具有异质性的恶性淋巴增殖性疾病,发生在结外非霍奇金淋巴瘤中,皮肤是除胃肠道以外第二常见的结外非霍奇金淋巴瘤好发部位。发病率每年 1/10 万。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现主要在皮肤和皮肤以外病灶这两方面。皮肤病变 CT 影像表现为局部或弥漫性增厚,皮下絮状、片状或结节状稍高密度灶,边界多不清晰;PET 上代谢状况根据病灶大小和病理类型有所不同,早期大部分为低代谢表现,到晚后期表现为高代谢。PET/CT 显像的优势主要有助于发现全身皮肤以外病灶,比如淋巴结及其他结外受累器官,这些器官受累时表现为代谢增高。在针对分期较早的皮肤淋巴瘤,目前尚不推荐<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为首选诊断方法。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的诊断价值主要体现在评估淋巴瘤侵袭性和皮肤以外病变方面,用于皮肤淋巴瘤的分期、预后及疗效评价。病灶代谢程度与病理类型和分化程度有关,病灶的代谢增高,提示向高级别类型转化;同时,病灶的代谢程度越高,提示分化较差、预后不良。除此之外,PET/CT 可提示有价值的淋巴结或内脏器官的活检部位,和其他影像学表现相比,更有利于发现正常大小的受累淋巴结。如果临床工作中遇见皮肤淋巴瘤的检查患者,一定要进行全面的临床查体,以防遗漏皮肤病灶。

### 【0718】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断拇指恶性增生性外毛根鞘瘤一例 胡启依

(中山大学附属第五医院) 王国杰

朱丁 罗俊淇 王颖 邓云

通信作者 王颖,Email:wangying9@mail.sysu.edu.cn;

邓云,Email:dengy63@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,68 岁。因发现右拇指肿物半年就诊。查右手指 MR 示:右手拇指末节恶性肿瘤。肿瘤标志物:鳞状上皮细胞癌抗原测定 4.93ng/ml ↑。行右拇指末节切开活检术,病理提示右拇指恶性增生性毛发肿瘤。后查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右拇指肿块并见右上臂肌内侧及肌间隙、右侧腋窝多发肿大淋巴结,均表现为 FDG 代谢增高。后行超声引导下右侧腋窝淋巴结穿刺活检,病理证实为转移瘤。在接受手术和化疗 6 个月后复查 PET/CT 全身未见明显异常摄取灶。**讨论** 增生性外毛根鞘瘤是一种来源于毛囊毛根鞘细胞的罕见皮肤附属器肿瘤。该病好发于头部皮肤,主要原因与该部位皮肤长期日晒有关,常见于老年女性。目前普遍认为恶性增生性外毛根鞘瘤是在已有增生性外毛根鞘瘤病灶基础上发生的局部恶变。其诊断主要以病理学诊断为主,在影像学上缺乏典型的特异性表现,再加上发生在拇指的病理少见报道,更需要临床增加对此类恶性肿瘤的认识,根据病程时长、短期生长速度加快提示肿瘤良恶性,从而提高疾病诊断率。PET/CT 检查可提示病灶高代谢,有助于寻找肿瘤转移灶、协助制定肿瘤治疗方案及便于监测肿瘤复发转移。恶性增生性外毛根鞘瘤的治疗首选手术切除,部分文献报道提出可行辅助放疗。

### 【0719】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断成人型神经元核内包涵

**体病一例** 杨旭(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚, Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患者男, 70 岁。因意识障碍伴发热 1 周就诊。患者 1 周前夜间无明显诱因出现意识障碍, 呼之可应, 无法对答。体温升高最高 38.6℃。查体示双上肢肌张力增高, 腱反射正常。实验室指标查血常规白细胞计数升高  $16.9 \times 10^9/L$ 。腰穿脑脊液常规检查及高通量测序未见异常。自身免疫性脑炎相关抗体、神经副肿瘤综合征相关抗体阴性。查  $^{18}F$ -FDG PET/CT 示: 左侧枕叶及左侧颞叶皮质、左侧岛叶皮质、左侧海马肿胀, 脑沟裂变浅, FDG 摄取弥漫不均匀增高。头 MRI 示左侧颞、枕叶、岛叶肿胀,  $T_2$ WI、 $T_2$ Flair 呈稍高信号, 皮髓质分界不清, DWI 可见皮质下线状稍高信号。行左颞入路病变活检术, 病理示胶质细胞增生, 部分神经元变性。基因检测示 NOTCH2NL 基因突变, 提示神经元核内包涵体病。3 个月后复查  $^{18}F$ -FDG PET/CT 示左侧枕叶、左侧颞叶及左侧海马萎缩, FDG 摄取不均匀减低, 皮质下可见片状低密度影, 脑沟裂增宽加深, 左侧脑室下角扩张。复查头 MRI 示上述部位肿胀减轻,  $T_2$ Flair 皮质下呈片状不均匀稍高信号。**讨论** 神经元核内包涵体病 (NIID) 是一种罕见的神经退行性疾病。它因中枢、外周神经组织及其他多器官中广泛存在的核内嗜酸性包涵体而得名。皮肤不同细胞中存在的核内包涵体是 NIID 的特征性表现。NIID 的临床表现具有很大异质性, 包括中枢、外周和自主神经系统的功能障碍, 如认知障碍、膀胱功能障碍、震颤、小脑共济失调、帕金森症、偏头痛、视力异常、外周神经病等。43-55 岁与 16-39 岁为两个发病年龄高峰, 前者以痴呆为主要症状, 而后者以肢体无力为主。发作性脑病是 NIID 的重要诊断指标, 表现为突然出现的意识障碍或精神错乱。NOTCH2NL 基因 GGC 的重复扩增是 NIID 的致病突变。NIID 头 MRI 的典型表现为 DWI 上沿皮髓质交界处的条带状高信号, Flair 上沿皮质分布的高信号以及沿皮质的线状强化。随后, 由于神经元丢失和胶质细胞增多, 可出现广泛的脑萎缩。皮肤活检、致病基因检测及典型的头 MRI 表现均可提示 NIID 的诊断。然而仅 37.5% 的 NIID 患者表现出典型的 MRI 表现, 部分患者 MRI 甚至是阴性的, 目前尚无研究报道神经元核内包涵体病的  $^{18}F$ -FDG PET/CT 表现。本例描述了神经元核内包涵体病的  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像表现, 表现为脑皮质肿胀伴弥漫 FDG 代谢增高, 晚期可出现相应部位的脑萎缩及 FDG 代谢减低。具有类似表现的疾病还有自身免疫性脑炎, 感染性脑炎, 急性播散性脑脊髓膜炎, 代谢性脑病等等。当  $^{18}F$ -FDG PET/CT 存在皮质肿胀伴 FDG 弥漫代谢增高时, 需要将神经元核内包涵体病纳入鉴别诊断。

**【0720】 $^{18}F$ -FDG 联合  $^{11}C$ -Choline PET/CT 显像诊断脑部非典型畸胎样/横纹肌样瘤 1 例** 周维燕(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 华涛 朱毓华 管一晖

通信作者 华涛, Email: tao.hua@live.com

**病例资料** 患儿男, 12 岁, 因失神发作起病, 后进一步出现发作性意识丧失以及肢体抽搐。既往体健, 否认难产、宫内窘迫史。否认外伤、否认脑炎及脑膜炎病史。进一步 MRI 检查提示左顶叶、右额颞叶两处病灶,  $T_1$ 、 $T_2$ Flair 见混杂信号影, 伴囊变及水肿, 增强提示囊壁环形不均匀异常强化, 局部呈结节样强化; DWI 和 ADC 提示弥散受限, MRS 提示 CHO 升高、NAA 减低, CHO/NAA 比值 4.25, 高度怀疑恶性。全身  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像提示未见体部肿瘤性病变, 颅内病灶实性成分部分 FDG 代谢轻度增高, 以左侧病灶为明显,  $SUV_{max}$  为 9.11。 $^{11}C$ -Choline PET 提示颅内病灶 Choline 摄取不均匀异常增高, 左顶叶及右额颞叶病灶  $SUV_{max}$  分别为 4.03 和 3.39, 靶本比分别为 4.2 和 3.5。后行颅内占位分次切除术, 顺利出院, 病理为非典型畸胎样/横纹肌样瘤 (AT/RT)。**讨论** 颅内非典型畸胎样/横纹肌样瘤 (AT/RT) 是一种罕见的高度恶性中枢神经系统胚胎性肿瘤, 常见于 3 岁以下婴幼儿, 好发于后颅窝, 成人少见。在成人患者中, 最常见的部位是大脑半球和鞍区。该肿瘤的组织病理学特征是横纹肌样细胞、上皮细胞、间充质细胞和原始神经外胚层细胞组成的异质性群体, 横纹肌样细胞呈长梭形, 核呈栅栏状, 与其他中枢神经系统胚胎性肿瘤非常相似, 因此常需通过免疫组化进行区分。遗传学研究证实 AT/RT 有特征性的 22q11.2 的肿瘤抑制基因 INI-1 的缺失, 即为编码 INI1 蛋白的 SMARCB1 (又称 hSNF5/INI1) 基因或编码 BRG1 蛋白的 SMARCA4 (又称 BRG1) 基因发生缺失, 由于这两个基因是哺乳动物 SWI/SNF 复合物的组成成分, 通过 ATP 依赖的方式改变染色体结构, 从而改变基因表达, 促进肿瘤形成。因 INI1 蛋白或 BRG1 蛋白的表达缺失与 INI1 基因或 BRG1 基因的缺失状态基本一致, 所以 INI1 蛋白或 BRG1 蛋白免疫组化检测可作为诊断 AT/RT 的金标准。影像学特征对非典型畸胎样/横纹肌样瘤的术前诊断至关重要。MRI 扫描, AT/RT  $T_2$ WI 呈混杂信号, DWI 呈高信号, 表现扩散系数值较低。DWI 高信号可能反映了非典型畸胎样/横纹肌样瘤细胞密度高,  $T_2$ WI 混杂信号可能反映瘤内异质性出血。静脉注射对比剂扫描显示病变多呈不均匀强化, 这可能反映了肿瘤成分复杂, 如出血、钙化、坏死等。磁共振波谱显示 Cho 和 Lip 水平升高, N-乙酰天门冬氨酸水平降低提示病变具有侵袭性。本疾病需要与颅内其他胚胎性肿瘤、淋巴瘤等进行鉴别。本疾病的 PET 显像病例极少,  $^{18}F$ -FDG PET 可以协助排除体部疾病累及中枢神经系统, 胆碱或氨基酸 PET 脑显像可协助鉴别诊断非肿瘤性病变及明确肿瘤边界。

**【0721】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断血管滤泡性淋巴结增生症一例** 李文波(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 雷成明 庞华

通信作者 庞华, Email: phua1973@163.com

**病例资料** 患者女, 34 岁。因体检发现盆腔包块 9+月入院。查全腹+盆腔 MRI 示: 左侧闭孔区肿块及左侧髂外动脉旁多发淋巴结, 考虑为恶性肿瘤病变伴淋巴结转移, 不除

外淋巴瘤可能,建议结合相关检查。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:盆腔左侧可见一软组织密度肿块影,边界较清,大小约 5.6 cm×2.9 cm,周围脂肪间隙稍模糊,PET 显示放射性摄取轻度增高,SUV<sub>max</sub>为 2.8;右侧附件区可见一囊性密度影,大小约 3.0 cm×1.7 cm,PET 显示局灶性放射性摄取增高灶,SUV<sub>max</sub>值为 5.9。病检:(腹膜后)结合免疫组化表型,符合透明血管型 Castleman 病(HHV8 阴性型)。讨论 血管滤泡性淋巴增殖性增生,Castleman 病(CD)属原因未明的反应性淋巴病之一,临床较为少见。其病理特征为明显的淋巴滤泡、血管及浆细胞呈不同程度的增生,临床上以深部或浅表淋巴结显著肿大特点,部分病例可伴全身症状和(或)多系统损害,多数病例手术切除肿大的淋巴结后,效果良好。由于本病淋巴结肿大十分明显,有时直径达 10cm 以上故又名巨大淋巴结增生。病理上分为以下两种类型:透明血管型:占 80%-90%,这种类型最容易与滤泡性淋巴瘤混淆;浆细胞型:占 10%-20%。CD 临床上分为局灶型及多中心型。局灶型青年人多见,发病的中位年龄为 20 岁,90%病理上为透明血管型。多中心型较局灶型少见,发病年龄靠后,中位年龄为 57 岁,常呈侵袭性病程,易伴发感染。CD 的确诊必须有病理学依据,然后根据临床表现及病理,做出分型诊断。局灶型 CD 均应手术切除,绝大多数患者可长期存活,复发者少。多中心型 CD,如病变仅侵及少数几个部位者,也可手术切除,术后加用化疗或放疗病变广泛的多中心型 CD 只能选择化疗,或主要病变部位再加局部放疗,大多仅能活部分缓解。局灶性病变,预后较好,而多中心性并伴单克隆高丙球蛋白血症时,预后较差,易发生恶变转化或淋巴瘤等。

**【0722】灵芝孢子粉导致糖类抗原 72-4 增高一例** 李铜  
(南昌大学第一附属医院核医学科) 张青

通信作者 张青,Email:15179374767@163.com

**病例资料** 患者男,67 岁。患者健康体检,血清肿瘤标志物糖类抗原(CA)72-4 结果为 301(参考范围:0-6.9)U/ml,其余肿瘤标志物结果均正常。血常规、生化、胃功能三项均正常,胸部 CT 示:多发细小低危结节,腹部彩超示:轻度脂肪肝,其余未见明显异常。胃镜检查示:非萎缩性胃炎,结肠镜检查未见异常。患者近 1 年每日服用灵芝孢子粉,停药半月后复查 CA72-4,结果为 27 U/ml,一月后再次复查结果为 2.4 U/ml。此后连续 3 个月,患者每月定期进行复查,结果均正常。讨论 CA72-4 的分子质量为 220-400 kU,属于高分子黏蛋白类癌胚胎抗原,主要存在于人腺癌组织上皮细胞中,一旦组织发生癌变,CA72-4 会迅速释放进入血液中,血清检测会发现 CA72-4 急剧升高。CA72-4 表面结构有多种不同的表位,因此是一种广谱的肿瘤标志物。作为新的肿瘤标志物,其血清水平明显增高常见于消化系统、妇科及乳腺等恶性肿瘤。但此指标升高不代表一定就是患了肿瘤,患者服用某些特定药物如抗痛风药物秋水仙碱,或患者本身存在一些良性疾病如胃炎、胰腺炎或幽门螺旋杆菌阳性等,均可导致 CA72-4 异常增高。此外,服用某些特定营养品如

灵芝孢子粉、螺旋藻、金蝉花等,也可导致 CA72-4 增高。颜兵等发现,灵芝孢子粉能够引起 CA72-4 升高,最高者可达 435.78 U/ml,但患者未出现其他临床不适,随后长达半年多的随访亦未见疾病进展。此例患者 CA72-4 异常增高,停止服用灵芝孢子粉半个月后,CA72-4 迅速降低,1 个月后恢复至正常水平,因此考虑与灵芝孢子粉有关。在临床工作中,单项的肿瘤标志物异常升高,需引起医务人员重视。考虑是否存在干扰因素,排除影响,确保检测结果的准确性,避免患者不必要的焦虑。

**【0723】双肺多发囊性病变一例** 王玲(中日友好医院核医学科) 富丽萍

通信作者 富丽萍,Email:flp39@163.com

**病例资料** 女,53 岁,因“咳嗽、咳痰 10 余年,活动后气短、乏力 2 年余”就诊。血常规示白细胞、红细胞正常,血红蛋白降低,血小板升高,C 反应蛋白升高,肿瘤标志物正常,Kappa 轻链、Lambda 轻链升高;血、尿免疫固定电泳未见异常,M 蛋白阴性。胸部 CT 示双肺内多发的空洞、结节、实变影,考虑淀粉样变性或肺朗格汉斯组织细胞增生症。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示双肺多发囊性透亮影、斑片、结节及团块影,呈不同程度葡萄糖代谢;视野内多发淋巴结肿大并葡萄糖代谢增高;骨髓弥漫性代谢增高。行右颈部及右侧腹股沟区淋巴结活检、右下肺活检,均提示浆细胞型 Castleman 病(Castleman disease,CD)累及。讨论 CD 是一组具有共同组织病理学特征的异质性淋巴细胞增生性疾病。根据淋巴结分布和器官受累部位情况不同分为单中心型 CD(UCD)及多中心型 CD(MCD)。MCD 不仅可累及全身多部位淋巴结,也可以发生于结外器官,例如喉、肺、腮腺、胰腺以及肋间隙、胸壁等。本例 MCD 除全身多发淋巴结肿大伴 FDG 摄取增加外,出现双肺多发沿支气管血管束分布的囊泡病变。MCD 累及肺实质较少见,以双肺弥漫囊泡病变为特征的更是罕见。本例肺部影像表现应与肺淀粉样变、肺朗格汉斯组织细胞增生症、结节病、淋巴瘤、淋巴细胞间质性肺炎及转移瘤等鉴别。①肺淀粉样变 CT 多表现为随机分布的圆形囊泡,同时伴发结节及钙化,本例肺内病变无明确钙化、与之不符。②朗格汉斯组织细胞增生症是少见的囊性间质性肺病,与吸烟几乎普遍相关,肺 CT 表现因疾病所处的阶段不同而不同,主要表现为形状各异的囊泡,病变分布以中上肺为主,胸膜下较少受累且肋膈角不受累;本例肺内病变弥漫分布,胸膜下及肺底部亦可见多发病变,与之不符。③结节病多以双肺门及纵隔淋巴结对称性肿大特征,累及肺时 CT 多表现为沿支气管血管束、小叶间隔和胸膜分布的结节、磨玻璃密度影,囊泡少见,与本病例不符;此外,该病常病变呈 FDG 高摄取,亦与本病例不符。④淋巴瘤可与本病例影像表现相似,其主要区别点是淋巴瘤多有淋巴结融合趋势且 FDG 摄取明显增高,与本病例不符。综上,MCD 累及肺时主要表现为多发囊泡影、囊壁厚薄不一、FDG 摄取稍增高,不具有特异性,需与多种疾病相鉴别,需要我们在日常工作中不断提

高对该病的认知水平。在阅片实践中,对于同时出现肺和淋巴结受累的患者,需要考虑 MCD 的可能,综合判断给出正确诊断,为临床提供更多思路。

### 【0724】肝脏混合性腺-神经内分泌癌 PET/CT 显像一例

邓渊鸿(中山大学附属第七医院核医学科) 雷丹 周平

通信作者 周平,Email:zp-ztf@163.com

**病例资料** 患者男,42岁,因“发现肝占位性病变5d”于郴州市第一人民医院就诊。体格检查:皮肤巩膜无黄染,腹平坦,未见胃肠型及蠕动波,腹壁静脉无曲张,腹软,上腹部轻压痛,无反跳痛,其余腹无压痛反跳痛,肝脾肋下未扪及,墨菲征阴性,肝区轻叩痛,双肾区无明显叩痛,移动性浊音阴性,肠鸣音可,双下肢无浮肿。实验室检查:血常规、肝肾功能正常,丙肝相关免疫检测阴性,神经元特异性烯醇化酶 14.33 ng/ml,细胞角蛋白 19 片段 7.58 ng/ml, CA19-9 152.13 U/ml, AFP、CEA、CA724、PSA 等正常。CT 示:肝内胆管扩张,肝顶部见团片状稍低密度影,边缘模糊,最大层面大小约 81 mm×82 mm,累及肝包膜,增强后动脉期明显不均匀强化,可见肝动脉供血,门脉期部分强化减退,延迟期假包膜强化,考虑肝细胞癌。为明确肝内病灶性质及了解全身情况,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像,结果示:肝 S4/S8 段近膈面见稍低密度肿块,大小约 82 mm×81 mm×61 mm,局部放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> = 21.1;余肝实质内放射性分布均匀;肝左叶肝内胆管扩张。考虑恶性肿瘤,伴全身多发骨转移瘤。排除手术禁忌后对肝内病灶行穿刺活检,病理结果:低分化癌,结合免疫组化,考虑混合性腺神经内分泌癌(MANEC)。免疫组化结果:CK(+),CK18(少量+),CK19(+),GPC-3(-),Heppar-1(-),CD56(+),SYN(+),CgA(+),TTF-1(个别+),Ki-67(+,60%)。患者行经导管肝动脉栓塞术及奥沙利铂+亚叶酸钙+氟尿嘧啶治疗后出院。治疗2个月后复查 PET/CT,结果示肝脏病灶代谢明显减低,原全身多处局灶性骨质代谢异常增高灶消失,结合病史,考虑肿瘤活性受抑。**讨论** 根据 2010 年 WHO 消化系统神经内分泌肿瘤分类方法将 NEN 分为 4 大类:神经内分泌肿瘤(NET)G1、NET G2、神经内分泌癌(NEC 或 NET G3)和 MANEC。第 5 版 WHO 消化系统肿瘤分类用混合性神经内分泌-非神经内分泌肿瘤(MiNEN)代替 MANEC。MiNEN 是指同时含有神经内分泌和非神经内分泌成分的混合性上皮性肿瘤,每种成分在组织学形态和免疫组织化学上可区分,并且至少占 30%。MANEC 主要发生在胃、胰腺、食道和壶腹。肝脏原发性神经内分泌肿瘤较少见,MANEC 更是罕见,迄今国内外仅有几例报道,其起源、临床特征、诊断治疗尚未明确。肝脏 MANEC 发生率低,临床上对该病的认识不足。Nishino 等报道的 1 例肝脏原发性 MANEC,其 CT 平扫表现为不规则低密度影,边界清晰,增强扫描表现为动脉晚期明显强化,门脉期廓清,周边强化,强化方式与原发肝癌类似。国内报道的 1 例 MANEC 动脉期成后壁状强化,中央坏死区不强化,门脉期廓清。也有学者认为肿瘤囊变坏死具有

一定特征性。因此认为 CT 扫描表现与肿瘤成分相关。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是非特异肿瘤的显像方法,适用于所有肿瘤,病灶摄取<sup>18</sup>F-FDG 的程度与 Ki-67 指数相关,反映肿瘤的恶性程度与增殖速度。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 阳性的患者,通常病灶增生活跃,病情进展快。生长抑素受体显像(SRI)是神经内分泌肿瘤的特异显像方法,病灶浓聚显像剂程度与 NEN 细胞表面生长抑素受体(SSTR)数量有关。临床上将<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与 SRI 联合应用,以全面评估 NEN 的 SSTR 表达和恶性程度,并进行准确分期。SRI 在 G1 和 G2 级 NET 的定性诊断、寻找原发灶、临床分期、病理分级、治疗方法选择、疗效随访和预后评估方面均有明显优势,目前已被列入各大指南。但对于 G3 级 NET 和 NEC,由于其细胞表面受体表达量减少,SRI 对其诊断灵敏度下降。此外,SRI 显像仅在部分核医学科开展,限制了其在临床上的广泛应用。MANEC 的诊断依赖于术后病理检查,排除转移性 MANEC 后,才能诊断原发性肝 MANEC,因此 PET/CT 显像在术前诊断中仍起重要作用。

### 【0725】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断全身皮肤广泛丘疹一例

王丽娟(南方医科大学南方医院核医学科) 张胤 吴湖炳

通信作者 吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

**病例资料** 患者男,59岁。因皮肤广泛出现丘疹、结节、结痂6个月,伴间歇性发热(38.3℃~39.2℃)1个月就诊。体检时全身皮肤大量红色丘疹、结节广泛分布,有的可见糜烂面、少量渗出物和结痂。肿瘤标志物及血常规均无异常。全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示:全身皮肤可见数量相当多局灶性高代谢病灶(SUV<sub>max</sub>:1.8-11.6),伴双侧腋窝及双侧腹股沟区多发淋巴结增大,代谢增高(SUV<sub>max</sub>:2.7-7.9)。全身其他脏器及组织未见异常高代谢病灶。经皮肤病灶和右侧腋窝淋巴结活检证实为朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)。**讨论** LCH 是一种朗格汉斯细胞增生性疾病,常发生于儿童,但很少发生于成人(1-2/百万)。LCH 可累及皮肤、骨骼、肺、神经系统和其他器官,可仅累及单个器官或组织,也可累及多系统器官。LCH 侵犯皮肤并不少见。但是,广泛的皮肤受累极为罕见。在这种罕见的广泛皮肤受累病例中,病变具有明显的<sup>18</sup>F-FDG 摄取,可以将全身的病灶很好的显示出来,这有助于临床医师全面评估 LCH 累及情况。但皮肤的结节病、蕈样肉芽肿和分枝杆菌感染等在<sup>18</sup>F-FDG 显像时也有类似的影像表现,需要小心鉴别。最终确诊需要病理活检证实。

### 【0726】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺淀粉样变性一例

张佩佩(杭州市肿瘤医院核医学科) 赵春雷

通信作者 赵春雷,Email:clzhaocl@hotmail.com

**病例资料** 患者女,74岁,患者半年前出现咳嗽咳痰,诊断为“侵袭性肺曲霉病”,予以伏立康唑抗真菌治疗,治疗后病灶无变化,患者出现消瘦,肝功能损伤,仍咳嗽咳痰,

痰液呈粉红色、淡黄色、白色,夜间咳嗽剧烈。既往体质一般,口干于 20 余年。肿瘤标志物:鳞癌相关抗原 2.1 $\mu\text{g/L}$ ;IgE126 kU/L,抗 SS-A 抗体阳性,抗 SS-B 抗体阳性,抗 Ro-52 抗体阳性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:两肺多发大小不一结节、团块影,多位于肺野外带,部分伴钙化及空洞形成,部分葡萄糖代谢稍增高,SUV<sub>max</sub> 2.2;两肺多发散在囊状透亮影。后行 CT 引导下经皮肺穿刺活检,结果:“右肺上叶活检”结合特殊染色结果,符合淀粉样变物质;另见少许肺泡上皮。免疫组化结果:CD138 个别[+], $\kappa$ [+], $\lambda$ 部分[+];特染:刚果红[+] 抗酸[-] PAS[-] PASM[-]。讨论 淀粉样变性是指异常  $\beta$  折叠形式的淀粉样蛋白物质沉积在细胞外间隙,造成沉积部位组织和器官损伤的一组疾病,可累及肾脏、心脏、肝脏、胃肠道、肺等。原发性肺淀粉样变性可累及气管支气管、实质(局限性和弥漫性)和纵隔淋巴结。原发性肺淀粉样变性可继发于干燥综合征,但罕见。临床症状以咳嗽或呼吸困难最常见,其他症状包括咯血和胸膜炎性胸痛。影像学表现:1、气管、支气管型:表现为气管或支气管壁结节或弥漫性增厚伴管腔狭窄,内壁可见宽基底的单发或多发结节或肿块,多数无强化或为轻度强化,尤其气管隆突上下区域长短条状钙化及“轨道”样钙化。可继发肺实变、肺不张、支气管扩张。2、肺实质型:表现为肺内单发或多发结节或肿块,多数位于肺野外带,可融合呈较大肿块,约 50%伴钙化,合并淋巴细胞间质性肺炎,多发肺气肿及小叶间隔增厚。3、肺间质型:表现为肺小叶间隔增厚,弥漫性网状阴影或伴多发微小结节,结节可互相融合,可有钙化。该病例为老年女性,口干于 20 余年,抗 SS-A 抗体阳性,抗 SS-B 抗体阳性,诊断为干燥综合征,有特征影像学表现,包括:肺内多发软组织结节,多位于肺野外带,部分伴钙化,部分葡萄糖代谢轻度增高,并可见多发肺气肿,可高度提示为继发于干燥综合征的肺内淀粉样变性。

#### 【0727】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 RE3PE 一例 张浩(河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠,Email: yanzhubian99@163.com

**病例资料** 患者男,50 岁。主因无明显诱因间断发热 6 个月余,体温最高 39.3 $^{\circ}\text{C}$ ,伴左膝关节疼痛,未予特殊诊治,后仍间断出现发热,伴双腕、双肩双肘、双膝、双踝关节疼痛,双踝关节轻度肿胀,双手握拳困难,并逐渐出;现双肘关节屈曲畸形。双侧腕关节彩超:双侧腕关节低-无回声区(考虑积液并滑膜增生,滑膜血流信号 3 级)。近端指间关节彩超:双手掌指关节低-无回声(考虑积液并滑膜增生 滑膜血流信号右侧 0 级 左侧 1 级)。查胸部 CT 示:纵隔淋巴结多发肿大。肿瘤标志物标:无异常。血沉:17mm/h, C 反应蛋白:115.20mg/L,抗核抗体:阳性 1:100 抗核抗体核型:核斑点型抗核抗体核型 1:胞质型。淋巴结彩超,左侧腹股沟区淋巴结可见(其一稍大);双侧腋下稍大淋巴结转入腺体外科行左侧腹股沟淋巴结活检术,淋巴结活检病理诊断:(左侧腹股沟淋巴结)结合免疫组化染色支持淋巴组织反应性增

生。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左双侧肩关节、双侧髋关节区、双侧膝关节区及双侧踝关节周围肌肉、筋膜及软组织对称性弥漫代谢增高,相应关节形态及结构未见异常,结合临床符合缓和的血清阴性的对称性滑膜炎伴凹陷性水肿(RS3PE)关节炎影像改变。双腋窝数个稍高代谢淋巴结,形态结构无异常,考虑淋巴结反应性增生。讨论 RS3PE 是一种特殊类型的以关节炎为主要表现的风湿性疾病。1985 年该病由 McCarty 等首先报道,遂引起了各国风湿病学者的注意。其基本病理改变为滑膜炎,以屈(伸)肌腱鞘滑膜的炎症为显著特点。水肿原因不明。有人推测是由于炎症过程中毛细血管网通透性异常所致。但屈(伸)肌腱鞘的滑膜炎在水肿的发生中也很可能发挥着主要作用。也有学者认为神经肽 P 物质引起的显著的血管扩张在水肿的发生中起一定的作用。对于该病的诊断目前尚无严格、统一的标准。按照 McCarty 的描述和多数学者的看法有以下几点:(1)老年起病;(2)急性发作;(3)对称性关节炎伴肢端可凹性水肿在 6~18 个月内缓解;(4)属持续性良性疾病,无侵蚀、残余畸形或其他形式的关节损害;(5)RF 和抗核抗体阴性;(6)糖皮质激素治疗有良效;(7)病情缓解后不再复发。临床表现有时不典型。该患者间发热及全身多关节对称性病损出现时间短,激素治疗后效果明显,这些特点均符合该病的临床表现。PET/CT 示全身多关节对称性代谢轻度增高,相应骨性关节骨质结构完整亦符合 RS3PE 的影像学表现特点。有些继发于某些疾病文献报道常发生于肿瘤或副肿瘤综合征;也可分化或合并其他风湿免疫性疾病,这一类 RS3PE 治疗效果差而且不易自行缓解,只有控制了原发疾病才会随之改善。

#### 【0728】Fanconi 综合征骨显像两例 彭盛梅(广西医科大学第一附属医院核医学科) 谢永双 滕强丰

通信作者 谢永双,Email:13517818006@163.com

**病例资料** 病例 1:患者女,35 岁,因腰背部疼痛伴活动受限 2 年,加重 1 个月入院。患者于 2 年前无明显诱因下出现腰背部疼痛,伴活动受限。在外院行骨密度检查提示骨质疏松,予补钙治疗,效果不佳,腰背部疼痛逐渐加重,并扩散至肩部、骨盆、胸部疼痛。既往史无特殊。体格检查:生命体征平稳,心肺腹未见明显异常。胸壁无压痛。腰椎以腰 1 椎体后凸畸形,腰 2、3 椎体棘突及椎旁压痛。辅助检查:碱性磷酸酶:260(正常参考值:35-100)U/L,电解质:血 K 3.28(正常参考值 3.5-5.3)mmol/L,血 P 0.70(正常参考值 0.9-1.34)mmol/L;血 CL 102.9(正常参考值 99-110)mmol/L。骨髓细胞学:符合浆细胞骨髓瘤(瘤细胞约占 30%);尿本周氏蛋白电泳:(+)。MRI 平扫:1. Th8~12、L2、L3、S5 椎体及部分胸腰椎附件、骨盆、双侧股骨头、股骨颈多发异常信号灶,考虑骨髓瘤所致;继发 L1~5 椎体病理性压缩骨折;2. L2/3~L5/S1 椎间盘变性;3. 左侧股骨头不光整并左髋关节周围囊腔少量积液;4. 左侧肩胛骨喙突病变并病理性骨折;5. 双侧肩关节喙突下滑膜囊、冈上肌腱鞘、肱二头肌长头腱周围腱鞘积液。全身骨显像示:胸骨、左肩关节、双侧髋关节及双

髌关节见多处放射性异常浓聚影, 双侧肋骨见串珠样点状放射性浓聚影, 椎体呈横条状放射性浓聚。病例 2: 患者女, 58 岁, 因 HIV 感染 2 年, 全身骨痛 2 个月入院。患者 2 年前至当地医院检查发现 HIV 感染, 遂开始规律抗病毒治疗[替诺福韦(TDF)+拉米夫定(3TC)+依非韦伦(EFV)], 定期复诊, 疗程期间无不适主诉。2 个月前无明显诱因出现全身骨痛, 以双侧膝关节、踝关节、肩关节、胸肋、椎体疼痛为主, 可耐受, 能从事日常劳作, 无骨折。既往史无特殊。查体: 生命体征平稳, 心肺腹未见明显异常, 肋骨、脊柱压叩疼(+)。辅助检查: 血 K 2.60(正常参考值 3.5-5.3)mmol/L, P 0.39(正常参考值 0.9-1.34)mmol/L; 氯 122.9(正常参考值 99-110)mmol/L, 碱性磷酸酶 323(正常参考值: 35-100)U/L。胸部 CT: 1. 左肺上叶下舌段轻度慢性炎症; 2. 两侧多发肋骨陈旧性骨折。全身骨显像: 肋骨上见多发点状放射性浓聚影, 部分呈串珠状, 双侧髌髌关节、双侧髌关节放射性对称性浓聚, 椎体见横条状放射性浓聚影。讨论 Fanconi 综合征为一组由不同的原因作用于近端肾小管而致功能障碍性疾病, 包括氨基酸、葡萄糖、磷酸和碳酸离子的再吸收障碍。因出现低磷血症和代谢性酸中毒, 结果导致骨质代谢异常的一系列综合征。原发者多为常染色体隐性遗传, 可单独与其他先天性遗传性疾病共存。继发者可继发于慢性间质性肾炎、肾髓质囊性病、异常蛋白血症、多发性骨髓瘤、重金属及其他毒物引起的中毒性肾损伤等。因造成肾近曲小管功能上缺陷, 对磷酸盐、葡萄糖和氨基酸等的回收发生障碍, 造成血液生化及尿液的一系列改变, 由于尿中排磷过多的改变, 致骨化障碍或骨质疏松而使骨生长迟缓。我们这两例患者, 病例 1 为多发性骨髓瘤患者, 其主要是原发病为主, 同时合并血钾、血磷的降低, 引起骨骼方面的改变。病例 2 为 HIV 感染患者行抗病毒治疗, 其中 TDF 是一种核苷酸类逆转录酶抑制剂, 抗病毒作用很强, 但长期治疗会引起相关肾功能损害, 包括血肌酐水平增高、低磷酸盐血症、肾功能不全、衰竭和 Fanconi 综合征等。结合患者病史及相关检查、全身骨显像的特点, 诊断 Fanconi 综合征明确。在此, 我们主要来探讨一下 Fanconi 综合征在骨骼系统方面的影响。前面提到, 该疾病主要由于不同的原因作用于近端肾小管而致尿中排磷过多的改变, 致骨化障碍或骨质疏松。骨骼系统在 X 线上的主要表现, 发生在儿童为佝偻病改变, 在成人与软骨病相同, 显示骨质钙化不良, 干骺端增宽与杯状口陷。一般合并多发性病理骨折可见于肋骨、骨盆、股骨、椎体等部位, 以及出现假骨折。成人鱼骨状椎体, 骨皮质变薄, 肱骨、桡骨或尺骨弯曲, 漏斗状骨盆。Fanconi 综合征在全身骨显像上, 有其特殊的表现, 首先两例患者在全身骨显像上, 都表现出代谢性骨病的特点: 1. 肋骨前缘串珠样放射性浓聚。2. 椎体横条状放射性浓聚。3. 多发肋骨骨折时的点状放射性浓聚。但又与常见的代谢性骨病有所区别, 都不同程度的合并大关节部位的放射性异常浓聚影, 双侧髌髌关节、髌关节基本上均受累及, 且大部分为对称性分布, 在相应的 CT 融合显像上或其他 X 线检查方面, 上述关节部位未见明显骨质异常, 仅为骨代谢方

面的异常, 或局部关节周围软组织积液, 这在其他代谢性骨病上是很少见的, 区别于常见的低磷骨软化或骨质疏松。在 CT 上, 可表现为低磷骨软化的特点, 局部骨质部分出现典型的假性骨折, 即在相应 CT 上见肋骨或长骨上较局限的、规则的骨密度减低区, 周边未见骨质硬化及骨痂形成, 考虑为局部骨骼钙、磷丢失有关。所以 Fanconi 综合征的全身骨显像, 既有低磷骨软化的特点, 但在此基础上, 还会累及到双侧髌髌关节、双侧髌关节, 甚至股骨。通过全身骨显像的在各种疾病上的应用与开展, 在临床中帮助发现某些特征性骨病。核医学医师在判读图像时, 应注意患者病史并与临床密切沟通, 才能及时诊断发现类似疾病。

### 【0729】CT 及<sup>18</sup>F-FDG 代谢显像诊断肾透明细胞癌术后左支气管内转移一例 党国际(平煤神马医疗集团总医院核医学科)

通信作者 党国际, Email: dang6969@sohu.com

**病例资料** 患者男, 55 岁, 因间断性咳嗽、痰中带血 2 个月入院。5 年前患左肾透明细胞癌行左肾切除。胸部 CT 平扫: 左主支气管腔内见类圆形软组织密度影, 病灶与支气管壁分界不清。右侧肺门及纵隔内可见多发肿大淋巴结, 最大淋巴结直径约 2.0cm, 密度不均匀, 中心部可见低密度影。CT 增强扫描: 左支气管内病变动脉期显著强化, 边界较平扫清晰。增大淋巴结大多呈环状显著强化。<sup>18</sup>F-FDG 代谢显像: 左主支气管内病变及增大淋巴结代谢均未见显著增高。肿瘤标志物检查均未见异常, 血常规及生化化验检查均未见异常。CT 诊断: 考虑为原发性支气管癌并纵隔淋巴结转移可能性大。支气管镜检查: 左主支气管内可见附壁生长的近似球形黄白色肿物。病理诊断: 左肾透明细胞癌术后继发左主支气管内转移。讨论 来自于肺、支气管以外的恶性肿瘤转移至气管、支气管称为气管支气管转移癌(EEM), 绝大部分肺外肿瘤均可转移至气管、支气管引起 EEM。EEM 的原发肿瘤以乳腺癌、结肠癌、食管癌多见, 咳嗽、咯血、气急、胸痛、发热为其常见症状, 肾癌的 EEM 较为少见。肾癌是一种较为常见的恶性肿瘤, 男性多于女性。25%~30% 的患者在诊断时已伴有远处转移, 有相当一部分出现远处转移。胸部特别是肺组织是肾细胞癌转移最常见的器官, 发生于 50%~60% 的肾癌患者。肺部 CT 可明确肿瘤部位、数量, 还可发现微小病灶或部位较隐匿的病灶。肺转移瘤 CT 表现呈多形性, 多表现为散在多发圆形或类圆形、边缘清楚、密度均匀的肿块, 也可因在各方向生长速度不均及受到的阻力不一而表现出分叶状、毛刺状等原发肿瘤的生长特点, 肿块局部可有空泡、空洞、钙化等情况。本例胸部 CT 表现与原发性支气管癌并双侧肺门及纵隔淋巴结转移相似, 故 CT 考虑为原发性支气管癌并纵隔淋巴结转移可能性大, 术前曾考虑支气管内膜结核、支气管内痰栓或支气管内异物, 术后病理证实为肾透明细胞癌术后继发左支气管内膜转移。仅凭影像学表现诊断不典型肺转移瘤非常困难, 不能除外转移瘤时, 需结合病史、症状、体征、CT 及 PET/CT 检查资料综合考虑。已

有许多研究将<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 应用于肾癌及其转移灶的诊断,不过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾癌及其转移灶的灵敏度和特异性并不尽如人意。肾癌组织对 FDG 摄取不佳的原因目前仍不清楚,肾癌组织的代谢特点有待进一步深入研究。PET/CT 在肿瘤诊断、临床分期、疗效检测与预后评价中都有重要作用,其中对恶性肿瘤的判断较其他影像检查方法具有更高的灵敏度。PET 可对肺部肿瘤等多种肿瘤进行鉴别诊断,但研究肾癌的文献报道较少,既往有国外研究认为<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对原发肾脏恶性肿瘤的假阴性较多,其灵敏度不如增强 CT,故对 FDG 摄取阴性的肿瘤的诊断行多期 CT 增强扫描的价值尤为明显。在肾肿瘤转移病灶的判断方面,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示出明显优势。<sup>18</sup>F-FDG 代谢显像对透明细胞癌及转移灶诊断价值有限,大多表现为低代谢水平或略高代谢,易误诊,结合临床资料及 CT 资料尤为重要。支气管转移癌需要与支气管原发癌、支气管内膜结核、痰栓、异物相鉴别,以上病变各有其特点,结合病史、临床资料及其他影像学检查大多可以做出正确诊断。最后定性诊断需要支气管镜病理活检。

### 【0730】马尔尼菲青霉菌感染<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 徐忠匀(上海交通大学附属新华医院核医学科)

王辉

通信作者 王辉,Email: wanghui@xinhumed.com.cn

**病例资料** 患者男,因“间断咳嗽4个月”入院。入院前4月患者于无明显诱因下出现咳嗽、咳痰症状,痰为黏液痰,量较多。胸片提示两肺散在小斑片、条索影,考虑慢性支气管炎。患者予对症处理后,咳嗽症状仍有反复。胸部CT提示左肺占位,考虑周围型肺癌伴多发转移。患者行经皮肺穿刺及颈部淋巴结活检术,提示颈部淋巴结组织结核DNA阳性,淋巴结组织病理抗酸染色阳性,考虑结核可能,予HRZE抗结核,左氧氟沙星抗感染治疗,治疗过程中病情仍有反复。患者在自本次发病以来,精神萎靡,胃纳差,睡眠欠佳,两便正常,5个月体重下降5kg。PET/CT检查:1、左上肺实变及右肺FDG高代谢结节、斑片;2、全身多发淋巴结肿大伴FDG代谢升高,累及右侧颈部、左侧锁骨上、纵隔、两肺门、腋窝、肝门区、胰周、肠系膜、后腹膜及双侧髂外淋巴结;3、心包及左侧胸膜稍厚伴FDG代谢升高;心包及左侧胸腔少量积液;腹盆腔少量积液;综上,淋巴瘤或感染性病累及上述可能;建议左肺上叶前段舌段或右侧颈部FDG高代谢病灶活检以明确;4、脾稍大;5、中轴骨髓弥漫不均匀行FDG代谢升高,其中枕骨斜坡FDG代谢异常增高,建议骨穿,必要时MRI进一步检查除外肿瘤浸润可能;6、全组副鼻窦炎。患者遂行“肺”穿刺:肺泡壁纤维组织增生,伴淋巴细胞、浆细胞、组织细胞等多量慢性炎症细胞浸润,局部多核巨细胞浸润伴灶性坏死。提示为肉芽肿性炎。真菌培养(肺活检组织):马尔尼菲篮状菌生长;真菌培养(淋巴结组织):马尔尼菲篮状菌生长;一般细菌培养(淋巴结组织):马尔尼菲篮状菌生长;血培养需氧瓶(淋巴结组织):马尔尼菲篮状菌生长;血

培养厌氧瓶(淋巴结组织):马尔尼菲篮状菌生长。**讨论** 马尔尼菲青霉菌感染(PMI)是由PM引起的一种少见的深部真菌感染性疾病。据报道本病多见于HIV感染者及艾滋病患者,本例患者经过检查HIV抗体阴性已排除了HIV感染的可能性。有研究表明,PM既可感染健康人,也可感染免疫力低下的患者。本例患者感染这种真菌可能与其感染肺结核后,经过长期抗结核治疗导致免疫力低下有关。PM可通过呼吸道进入人体引起肺部感染,据报道,PMI胸部CT可表现为:肺部磨玻璃影,肺部结节,肺部实变,肺部空洞等,本例患者肺部表现为左上肺实变及右肺FDG高代谢结节、斑片影。PM感染人体后主要引起肉芽肿、化脓性炎症、无反应性坏死炎症三种病理改变,可累及全身多个系统。还有文章表明,PMI侵及骨关节系统时可表现为:受累骨密度下降,可见虫蚀状溶骨性破坏,也可有骨质增生、骨关节病变。本例患者在抗结核治疗2月后相继出现了腰背部、腿部点状、片状皮疹,PET/CT结果提示中轴骨髓弥漫性FDG代谢稍增高,中枕骨斜坡局灶性FDG代谢增高。PMI以侵犯单核-巨噬细胞系统为主,而单核-巨噬细胞起源于造血干细胞,在骨髓中分化发育,因此,其可引起骨骼破坏,并可在破坏早期通过PET/CT显像及时发现。本例PMI需与淋巴瘤相鉴别:淋巴瘤分为霍奇金淋巴瘤(HL)和非霍奇金淋巴瘤(NHL)2种。HL首发症状常为无痛性颈部或锁骨上淋巴结进行性肿大,其次为腋下淋巴结肿大;NHL则可发生于任何部位。本例患者免疫系统正常,淋巴结活检组织培养提示马尔尼菲篮状菌生长。且淋巴结肿大抗真菌治疗可缩小,故与淋巴瘤不符。

### 【0731】甲状腺首发朗格汉斯组织细胞增生症<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像1例 方圣伟(浙江大学医学院附属杭州市肿瘤医院核医学科) 赵春雷

通信作者 赵春雷,Email: clzhaocl@hotmail.com

**病例资料** 患者女,26岁,4年前体检发现右侧甲状腺结节,期间定期B超复查结节未见明显变化。患者自觉无颈部胀痛,无吞咽困难等不适。既往体质:良好,否认高血压、糖尿病、肺部疾病、肾病、冠心病史,否认肝炎,结核等传染病史。查体:颈软,气管居中,双侧甲状腺未及明显结节,无明显触痛,甲状腺听诊未闻及血管杂音。实验室检查:甲状腺功能、甲状腺球蛋白、降钙素正常;常规女性肿瘤指标正常;肝肾功能、电解质、血常规、C-反应蛋白正常。颈部B超检查:右侧叶可及一枚结节状回声,双侧颈部多发淋巴结可及,右侧颈部IV区淋巴结个别形态饱满。颈部增强CT检查:右侧甲状腺可见片状低密度灶,边缘稍模糊,增强后强化程度低于正常甲状腺;右侧颈部各区可见多发淋巴结影。腰椎增强MRI:腰3椎体右缘异常信号,增强后可见明显强化,右侧椎旁软组织轻度受累。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像:甲状腺右侧叶片状低密度影,大小约1.1cm×0.5cm,放射性分布异常浓聚,SUV<sub>max</sub>9.6;右侧颈部、前上纵隔多发淋巴结,放射性分布不同程度浓聚,SUV<sub>max</sub>4.5;腰3椎体右缘小片骨质吸收破坏伴周围少许软组织影,放射性分布异常浓聚,SUV<sub>max</sub>4.8。病理



诊断:甲状腺右叶结节穿刺:朗格汉斯组织细胞增生症。免疫组化:S-100(+)、CD1α(+)、CD68(±)、Langerin(+)、CK(-)、TTF-1(-)、Sy(-)、CgA(-)、CD56(-)、Ki-67(+,20%)。讨论 朗格汉斯组织细胞增生症(LCH)是一种少见的疾病,是一组原因未明的组织细胞增殖性疾病,近年来研究发现多与体内免疫调节紊乱有关。LCH常表现为多系统损害,易受累器官包括肝、脾、淋巴结、皮肤、肺、骨骼,在以内分泌症状为首表现的LCH患者中,受累器官中最多见的是垂体,主要临床表现为尿崩、矮小,而甲状腺受累者较少见。累及甲状腺患者临床症状常表现为无意间发现颈部肿块,无明显触痛,且颈部皮肤无明显红肿。在CT扫描中病灶常呈低密度改变,可见一侧或双侧斑片低密度灶,边缘模糊,增强后病变区强化不明显,相邻软组织可见不同程度增厚、肿胀、浸润改变。患者在B超扫描时可以表现为单发或多发的低回声、高回声、混合回声结节,以低回声结节多见,甲状腺形态多为正常,彩色多普勒检查,病灶常为乏血供;小部分患者也可以表现为甲状腺弥漫增大。对于怀疑LCH甲状腺受累的疾病,宜采用粗针穿刺。当在甲状腺病灶病理组织中观察到在淋巴细胞和嗜酸性细胞背景下有较多丰富胞质的大细胞时,应考虑该病的可能性。当然LCH的确诊还是依赖于组织病理,在光镜下见到朗格汉斯细胞,有特异性核沟,免疫组化示膜表面抗原CD1a、CD207、CD68以及S-100蛋白染色阳性,电镜下可见胞质中特征性的Birbeck颗粒,即可确诊。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像可早期检测LCH分布范围和全身活性病灶,为LCH的分型及分级提供依据,能在LCH的诊断和全身评估中发挥独特作用。

### 【0732】<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 联合诊断 Castleman 病 杜新月(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 许晓平 李慧 宋少莉 杨忠毅

通信作者 杨忠毅,Email:yangzhongyi21@163.com

病例资料 患者男,56岁,因“发现左侧颈部肿块1年余”入院。体格检查:左颈部颌下区皮肤隆起,肤色正常,可及多个肿块,最大约3.5cm×3.0cm,质中偏硬,表面光滑,活动度尚可,界清,与周围组织无明显粘连,无触痛,未及波动感和搏动感。实验室检查:无明显异常。为进一步明确病变性质及全身情况,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像,结果显示:双侧颈部多个肿大淋巴结,最大约3.5cm×3.0cm,病变多数呈放射性浓聚,最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)为5.6。(2)鼻咽顶后壁见一FDG高摄取病灶,SUV<sub>max</sub>为6.5。<sup>68</sup>Ga-成纤维细胞活化蛋白抑制剂-04(<sup>68</sup>Ga-FAPI-04)PET/CT显像,结果显示:所有FDG高代谢病灶FAPI显像均为低摄取。后行颈部淋巴结和鼻咽部活检,结果显示:淋巴滤泡增多、生发中心缩小、套细胞区增宽及滤泡间区血管增生,伴有数量显著增多的浆细胞浸润。免疫组织化学检查示:CD3(+),CD5(+),CD10(+),CD20(+),CD21FDC(+),MUM1(+),Bcl-6(+),Kappa(+),Lambda(+),考虑Castleman病(CD),又称慢性淋巴组织增生性疾病。讨论 Castleman病(CD)是一种罕见

的、原因不明的淋巴组织增生性疾病,又称为血管滤泡性淋巴结增生症或巨大淋巴结病。其最为突出的临床表现为无痛性淋巴结肿大,以纵隔、肺部、后腹膜、腋窝、盆腔较为多见。本例患者多发淋巴结肿大,不存在发热和乏力等全身症状,符合CD的临床特征,结合淋巴结组织病理结果,确诊为无症状性多中心型CD。CD极易与鼻咽癌转移、恶性淋巴瘤混淆。鼻咽癌是头颈部常见的恶性肿瘤之一,多与EB病毒有关。临床上常以鼻塞、涕中带血或局部压迫症状就诊,CT检查能够发现鼻咽旁的浸润和虫蚀样骨质破坏,是鼻咽癌影像学检查的特征性改变。淋巴瘤:鼻咽部淋巴瘤多来源于NK/T细胞,属于非霍奇金淋巴瘤,发生多与EB病毒感染有关。二者<sup>18</sup>F-FDG和<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT显像均呈现放射性浓聚现象,是与Castleman病鉴别的重点。肿瘤相关成纤维细胞是肿瘤微环境的重要组成部分,在结缔组织增生性肿瘤中可占肿瘤总质量的90%,其表达成纤维细胞激活蛋白(FAP)的量远高于正常组织,使FAP成为肿瘤良好的分子靶点。由于<sup>68</sup>Ga-FAPI的背景活性非常低,特别是在脑、肝和腹腔,高的肿瘤与背景比率导致淋巴瘤病变的高对比度,对于检测脑部、肝部或口咽部的受累情况是有利的。

### 【0733】消化道出血显像诊断胆囊出血一例 张庆超(河南省安阳市人民医院核医学科) 李力

通信作者 张庆超,Email:zhangqchao@126.com

病例资料 患者女,77岁,因间断黑便5个月就诊。门诊查胃镜示:慢性红斑胃炎,给予抑酸、止血等治疗,效差。入院后查血常规Hb 97g/L,粪常规OB阳性。查腹部CT、腹部超声均示:胆囊结石。检查肠镜:结肠多发息肉、结肠黑变病,考虑结肠出血,给予息肉切除,半月后仍有黑便。怀疑小肠出血,行消化道出血显像:多时相显像第4h时右上腹出现显像剂浓聚灶,行SPECT/CT断层图像融合显像:胆囊内见放射性分布浓聚,考虑胆囊出血。讨论 消化道出血是临床常见病之一,常规的检查方法是内镜,但对于胃结肠外的出血,内镜存在技术上的盲点。核素消化道出血显像采用体内标记法或体外标记法标记红细胞,本例为体内标记法。注射焦磷酸盐生理溶液15~30min后注射高锝酸盐,即刻采集腹部图像。开始时密集观测,以便及时检出消化道出血。如无阳性发现,后续观测时间可延长至注射后24小时,减少漏诊概率。核素消化道出血显像是<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-RBC不断从血管破裂处溢出进入消化道,第一时间出现放射性浓聚的部位即为出血部位,可以对全消化道进行检测。消化道出血显像的灵敏度高,可以检测到出血速率在0.05-0.1ml/min的间歇性出血,一次注射后24h内可多次重复检查。单纯性胆囊出血在临床上非常少见,原因多种多样,如:胆石压迫、胆囊感染、外伤、胆囊手术等,误诊率高。胆囊出血CT常规表现:胆囊增大,内见片状高密度影,边缘模糊,复查高密度影密度及形态可变。本例患者有胆囊多发结石,由于间歇微量出血,间歇排入肠道,没有形成血凝块,阻塞胆囊管,没有引起胆囊增大,密度变化,故CT和超声均未发现出血相关征象。

综上,核素消化道出血显像作为核医学传统检查项目,优势在于方便、快捷、灵敏度高、可重复监测、无痛苦、无创伤。其对不能耐受、不适宜做内镜患者和内镜检查阴性患者,尤其对小肠出血、间歇性消化道出血的诊断是一种重要的检查方法。

#### 【0734】<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 诊断硬腭黏液表皮样癌一例

刘菲(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者女,72岁。患者2021年1月偶然触及右侧颈部肿块,3月间肿块呈渐进性增大。2021.3外院右侧颈部淋巴结穿刺活检,本院病理会诊:(右侧颈部淋巴结穿刺活检)结合原单位免疫组化结果,倾向转移性鳞癌。2021.5.20本院鼻咽镜、喉镜均阴性。本院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示:双侧口咽部对称性放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> = 5.2,必要时结合 FAPI 检查。鼻咽部及其余全身未见明显异常。右上颈肿大淋巴结,大小约 2.2cm×2.0cm×3.1cm,SUV<sub>max</sub> = 30.1。本院<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像示:右侧软硬腭交界处局灶性 FAP 高表达,范围约 2.2cm×1.5cm×0.6cm,SUV<sub>max</sub> = 11.3。右上颈肿大淋巴结,大小约 2.2cm×2.0cm×3.1cm,SUV<sub>max</sub> = 16.1。2021.6.15本院行口咽癌根治术+右颈淋巴结清扫术(根治术)+气管切开术+右颌下腺切除术。术后病理:(硬腭肿瘤)黏液表皮样癌(中级别)。**讨论** 黏液表皮样癌(MEC)以具有柱状、透明和嗜酸性粒细胞样特点的黏液细胞、中间细胞和表皮样细胞构成的腺体的上皮性恶性肿瘤。MEC在涎腺肿瘤中约占30%,约50%发生于腮腺,7%发生于10-19岁,是儿童、青少年时期最常见的涎腺恶性肿瘤。成人多发生在30-50岁,女性多于男性。约一半发生在大涎腺,多数表现为实性、固定的无痛性肿块。肿瘤生长缓慢,内含较多的黏液及浆液成分,可有囊性低密度区,偶尔可见钙化。鳞状细胞在肿瘤中可能较少,高分子量角蛋白有助于鉴定。MEC原发灶的处理主要是区域性根治性切除,晚期肿瘤者建议术后放疗。肿瘤恶性程度差异很大,恶性程度越高,预后越差。CT扫描表现为高分化者形态规则、边缘清楚,密度较低,强化不明显,可有囊性低密度区,偶尔可有钙化,轻度强化;低分化者呈实性,形态不规则,边缘不清楚,强化较明显,与周围组织粘连,可出现颈淋巴结转移。MRI T<sub>1</sub>WI为低信号,T<sub>2</sub>WI为高信号。

#### 【0735】<sup>18</sup>F-PET/CT 诊断副神经节瘤一例 陈智坚(广东省人民医院核医学科) 王淑侠

通信作者 王淑侠,Email:minicooperchen@sina.com.cn

**病例资料** 者女性,54岁。因午后潮热1个月,发现心房外肿物1周就诊。查胸部CT示:左心房上方团块影(60mm×53mm)及肝内低密度灶。查血常规 WBC 8.79×10<sup>9</sup>/L,HGB 104g/L,NEU% 72.6,PLT 626×10<sup>9</sup>/L;hs-CRP 64.2 mg/L↑。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1. 肺动脉-左心房间隙富血供肿物,葡萄糖代谢明显增高,考虑恶性肿瘤;2. 双侧脊柱旁、双侧肩颈部、心包间隙脂肪多发对称性葡萄糖代谢

增高,局部结构未见异常,考虑棕色脂肪显影。<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC:1. 纵隔(肺动脉-左心房间隙)肿物,生长抑素受体显像阳性,儿茶酚胺代谢显像强阳性,糖代谢活跃,考虑恶性肿瘤(恶性副节瘤?)。临床诊断考虑为:纵隔肿瘤(副神经节瘤;并予以生长抑素治疗+经导管支气管动脉栓塞术;术后复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺动脉干下缘至左心耳上缘间隙占位性病变,糖代谢增高,结合2021-12-1本院PET/CT所示弥漫棕色脂肪显影,高度提示来源于心包神经内分泌肿瘤,具有儿茶酚胺类物质分泌功能神经内分泌瘤可能大;与前片比较,病灶大小相仿,灶内低强化区较前稍增多,糖代谢水平较前减低。**讨论** 嗜铬细胞瘤/副神经节瘤(PPGL)是一类起源于嗜铬细胞的儿茶酚胺类肿瘤,发生在肾上腺髓质的肿瘤称为嗜铬细胞瘤,发生于肾上腺外的交感或副交感神经者为副神经节瘤。PPGL的诊断分为2步:定性诊断和定位诊断。定性诊断依赖于患者的临床表现及血、尿儿茶酚胺水平。不同部位的PPL分泌的儿茶酚胺类物质有所区别,嗜铬细胞瘤以分泌肾上腺素为主,起源于交感神经的副神经节瘤则主要分泌NE,NE转化为为肾上腺素时需要大量皮质醇作为催化反应的辅助因子;而起源于副交感神经的副神经节瘤则可以无功能,不必分泌儿茶酚胺类物质。由于PPGL具有高表达生长抑素受体(SSTR)并摄取NE的类似物间碘苄胍的特点。<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC及<sup>18</sup>F-FDG显像是PPGL定位诊断的重要工具,不仅提供定位诊断,还包括了分子遗传特征、提示预后的信息,对于PPGL的诊疗具有重要意义。

#### 【0736】<sup>18</sup>F-FAPI、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和肝脏增强 MRI 多模态显像在肝细胞肝癌复发转移中的评估及比较

陈冬河(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 李

天成 赵欣 赵葵 苏新辉

通信作者 苏新辉,Email:suxinhui@zju.edu.cn

**病例资料** 患者男,71岁,乙肝肝硬化。主诉:肝癌术后5年,复发及综合治疗1年半。5年前有肝细胞肝癌手术史,半年前影像学提示肝癌复发伴门脉主干癌栓形成,给予射频消融术(RFA)联合仑伐替尼靶向治疗。为求手术治疗入院评估,AFP 71.5 μg/L,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显示残余右肝数枚低密度影,FDG代谢未见增高,提示肿瘤治疗后糖代谢缓解,右侧腹膜多发转移(肿瘤高活性)。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT进一步评估显示除了右侧腹膜转移灶,还发现肝包膜多发条状摄取增高及RFA周围楔形斑片状摄取增高(FDG均阴性)。手术病理提示,右侧腹膜、肝包膜多发结节为转移灶,RFA周围楔形斑片状摄取增高为肿瘤治疗后周围良性的肝细胞变形及间质纤维化。**讨论** <sup>18</sup>F-FAPI在检测肝细胞肝癌腹膜转移能力优于<sup>18</sup>F-FDG,尤其对于肝包膜转移的检出更有优势。然而,由于良性纤维化引起的假阳性的结果应更加谨慎地解释,并应在临床甚至组织学证实的基础上做出治疗决定。

#### 【0737】双肺多发性硬化性肺泡细胞瘤<sup>18</sup>F-PET/CT 一例 石远颖(福建省立医院核医学科) 陈文新

通信作者 陈文新, Email: wenxinchzt@aliyun.com

**病例资料** 患者女, 17岁。主诉: 体检胸部平片提示双肺多发结节影。胸部 CT 增强提示: 左肺上叶、右肺多发结节, 性质待定。肿瘤标志物: NSE : 9.10 ng/ml (参考值 < 16.3 ng/ml), 鳞状细胞癌相关抗原 0.54ng/ml (参考值 < 2.7ng/ml), 癌胚抗原 8.00ng/ml (参考值 < 5ng/ml)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示: 双肺多发结节影伴 FDG 浓聚 (最大平面约 1.0cmx1.1cm, SUV<sub>max</sub> = 3.5。)术后病理: (左下肺结节): 多发性硬化性肺泡细胞瘤。**讨论** 硬化性肺泡细胞瘤过去最常用名称是 1956 年由 Liebow 和 Hubbell 首命名的肺硬化性血管瘤, 2015 年世界卫生组织 (WHO) 进行了重新分类, 将 2004 年 WHO 分类中的肺硬化性血管瘤更名为硬化性肺泡细胞瘤, 并将其由杂类肿瘤归类为腺瘤。硬化性肺泡细胞瘤 (PSP) 是少见的良性肿瘤, 占肺内良性肿瘤的 3%-5%。多数无明显临床症状, 个别患者可有咳嗽、咳痰或咯血, 临床诊断困难。PSP 多表现为肺内边界清楚的孤立性结节或肿块, 亦可以多发, 大小不一, 密度与肌肉相仿, 30% 可见钙化。硬化性肺泡细胞瘤大小不一, 平均直径约 2.8 cm, 较大者直径达 11 cm, 甚至可占据胸腔。PSP 各叶均有分布, 多见于肺野外带、叶裂旁或近胸膜下, 少数也可见于叶间裂、支气管及纵隔内。典型的 CT 征象有助于 PSP 的诊断及鉴别。PSP 典型 CT 征象: 空气新月征、贴边血管征、晕征、肺动脉为主征、尾征、假包膜征、囊变、钙化。CT 薄层扫描见瘤体内有界限清晰的高密度与低密度之分, 而且增强扫描高密度区增强明显, 低密度区基本不增强, 表现为点状或局灶样低密度。PET/CT 不仅可以显示 PSP 的解剖结构, 还可以从代谢、血流灌注、功能等方面显示 PSP 的特征。PSP 的 PET/CT 可表现为高 FDG 摄取, 低或等 FDG 摄取, 其中高 FDG 摄取的病灶均呈结节状摄取增高, 有学者认为 PSP 病灶对 FDG 的摄取程度与病灶大小和病灶的构成成分比例有关, 特别是内皮细胞成分。PET/CT 显像有助于 PSP 的诊断, PET/CT 显像高于肺本底者, PSP 发生钙化率也随着较高, 结合临床表现及影像征象, 可提高 PSP 的诊断准确率。

### [0738] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断髓外小肠浆细胞瘤一例

张晨鹏 (上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科)

辛玫 邵泓达 王成 万良荣 刘建军

通信作者 刘建军, Email: nuclearj@163.com

**病例资料** 患者男, 67岁, 主诉: 间断胃部不适半年余, 近半个月胃痛加剧, 嗝气, 影响夜眠, 未行胃肠镜及 CT 检查。2021-8-28 行钡餐: 胃呈瀑布型, 胃炎。2021-11-9 PET/CT: 下腹部正中局段回肠见软组织密度肿块影, 范围约 47mm×37mm×40mm, 病灶边缘见结节、分叶状, FDG 代谢增高, SUV<sub>max</sub> = 7.0; 病灶远端见肠腔扩张, 肠壁弥漫性环形增厚, 局部延伸致回盲部, 肠壁较厚处约 12mm, FDG 代谢增高, SUV<sub>max</sub> 7.4-8.4。2021-11-30 腹部增强 CT: 右中下腹小肠内可见直径约 4.3cm 肿块影, 密度均匀, 增强后可见中度较均匀强化, 上游小肠壁增厚及肠腔积液扩张, 肠壁稍水肿, 邻

近系膜区脂肪间隙模糊伴多发小淋巴结。2021 年 12 月 20 日: CYFRA (21-1) 3.46ng/ml ↑, 糖类抗原 (CA) 125 48.50U/ml ↑, 甲胎蛋白 (AFP)、甲胎蛋白异质体、癌胚抗原、CA19-9、CA50、CA242、CA15-3、CA72-4、总前列腺特异性抗原、游离前列腺特异性抗原、游离 PSA/总 PSA 均阴性。2021 年 12 月 20 日 [肾功能+胱抑素 C+肝功能 (新 3)+电解质+葡萄糖 GLU]: 总蛋白 (TP) 55.6g/L ↓, 白蛋白 (ALB) 32.3g/L ↓, 前白蛋白 (PA) 178.00mg/L ↓, 纤维连接蛋白 (FN) 241.30mg/L ↓, 尿素 (UREA) 3.35mmol/L ↓, 余均阴性。**讨论** 浆细胞瘤是一组以浆细胞单克隆性瘤性增殖为特征的疾病, 通常产生单克隆免疫球蛋白。浆细胞瘤可表现为单个病变 (孤立性浆细胞瘤) 或多个病变 (多发性骨髓瘤)。孤立性浆细胞瘤最常发生于骨 (骨浆细胞瘤), 但也可见于骨外软组织中 (髓外浆细胞瘤)。孤立性髓外浆细胞瘤 (或称孤立性骨外浆细胞瘤; SEP) 是指出现于骨髓外的浆细胞瘤, 其为孤立性病变, 最常位于头颈区域, 主要在上呼吸道, 但也可能见于胃肠道、膀胱、中枢神经系统、甲状腺、乳房、睾丸、腮腺、淋巴结和皮肤。SEP 是指没有任何其他多发性骨髓瘤特征的孤立性非骨浆细胞瘤。大多数患者的症状都与肿块位置相关。不太常见的受累部位包括结缔组织/软组织、胃肠道。根据定义, SEP 患者不存在可归因于基础浆细胞疾病的贫血 (即血红蛋白 < 10g/dL, 或较正常值低 2g/dL)、高钙血症 [即血清钙 > 11.5mg/dL (2.875mmol/L)]、肾功能不全 [即血清肌酐 > 2mg/dL (176.8μmol/L)] 和骨病变。SEP 的诊断除了采集完整的病史和体格检查, 还应包括以下检查: 对疑似病变进行活检。全血细胞计数和分类计数以及外周血涂片检查。生化筛查, 包括测定血清钙、肌酐、白蛋白、乳酸脱氢酶、β<sub>2</sub>-微球蛋白、C 反应蛋白以及血清游离轻链。血清蛋白电泳联合免疫固定及免疫球蛋白定量检测。常规尿液分析, 以及收集 24 小时尿液行尿蛋白电泳 (UPEP) 和免疫固定。对于确诊浆细胞增殖性疾病的患者, 血清游离单克隆轻链 (FLC) 分析不能完全代替 24 小时尿液收集联合 SPEP 和免疫固定。单侧骨髓穿刺和活检。用 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描行全身横断面成像。需满足以下条件才能诊断为 SEP: ① 活检证实为髓外肿瘤且存在克隆性浆细胞证据; ② <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 必须显示无溶骨性病变。③ 骨髓穿刺和活检必须显示不含克隆性浆细胞。④ 没有可归因于克隆性浆细胞增殖性疾病的贫血、高钙血症或肾功能不全。SEP 患者的骨髓中不应存在克隆性浆细胞。如果疑似 SEP 患者骨髓中克隆性浆细胞 ≥ 10%, 则应视为多发性骨髓瘤而非 SEP。影像学检查: MRI 髓外浆细胞瘤通常表现为: T<sub>1</sub> 加权像呈低信号或等信号, T<sub>2</sub> 加权像呈等信号或高信号。SEP 的首选治疗为根治性放疗。如果诊断时进行了完全手术切除, 则辅助放疗的作用不太明确。只行手术切除就可能治愈小病灶, 无需辅助放疗, 除非怀疑存在局部残留灶。辅助化疗似乎不能降低疾病复发率, 也不能提高无病生存率。对于未完全切除 SEP 病灶的患者, 我们推荐进行局部放疗, 而非进一步手术、化疗或观察。对于在诊断性活检后完全切除 SEP 病灶的患者,

我们建议进行观察,而非行辅助放疗或化疗。杀瘤剂量放疗后发生局部复发的 SEP 患者低于 7%。10%-15% 的患者最终会出现多发性骨髓瘤。伴轻微骨髓受累的 SEP 患者的进展率较高。

**【0739】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 HPV 疫苗接种后的大血管炎一例** 徐苗苗(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 马玉飞 郭俊 梁胜 王辉

通信作者 王辉,Email:wanghui@xinhumed.com.cn

**病例资料** 患儿女,16 岁。因“反复发热 20 天”至就诊,查血常规提示:白细胞数、中性粒细胞数、CRP 升高;予以抗生素治疗无效,查胸部 CT 提示两肺纹理增多,查肝肾功能、电解质、免疫功能检测、心电图、腹部彩超等均未见异常。骨穿提示骨髓造血组织增生活跃。追问病史:患者发热前一周曾接种 HPV 疫苗。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示颈胸部动脉血管壁(主要累及升主动脉、主动脉弓、降主动脉起始、头臂干、双侧颈总动脉、锁骨下及双侧腋动脉)弥漫不均匀 FDG 高代谢(SUV<sub>max</sub> 5.3),未见异常密度影,考虑大血管炎可能。动脉造影未见明显异常。**讨论** 大血管炎(LVV)主要分为大动脉炎(TA)和巨细胞动脉炎(GCA)。GCA 与 TA 均是由于血管炎症引起的疾病,典型病理变化均为血管壁的炎症性肉芽肿,且累及动脉全层。两者均可导致非特异性的发热、乏力、厌食和体质量下降,在急性期红细胞沉降率和 C 反应蛋白均升高,均是血管内膜增厚形成动脉管腔的狭窄、闭塞导致器官缺血的临床表现。部分 LVV 患者发病初期无其他特异临床表现,仅表现为发热。诊断通常依赖活检、血管超声、动脉造影、CTA 及磁共振血管造影(MRA)。颞动脉活检和血管造影是公认的诊断血管炎的“金标准”。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以在形态学改变前检测出早期血管炎症,用于评估疑似 LVV 但 TAB 阴性的大血管受累情况。大血管炎在 PET 图像上的典型表现为主动脉及其主要分支的“线形”代谢增高,病变范围一般比较广泛。但有时大血管炎也可仅有主动脉分支受累,当大血管炎病变范围较小且比较局限时,需与动脉粥样硬化斑块进行鉴别。PET/CT 检查可用于 TA 的早期诊断、监测疾病的活动和疗效评价,但对于疾病的复发没有预测功能。

**【0740】一例 C 型尼曼-匹克病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现** 郭沈睿(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 尹雅芙

通信作者 尹雅芙,Email:yinyf-2001@163.com

**病例资料** 患儿女,12 岁。因学习成绩下降伴步态异常 2 年余就诊。患儿走路呈内八,步速偏慢,向左侧歪斜,说话语速很慢,构音障碍,理解能力可,吃饭吞咽能力尚可,喝水偶有呛咳。查体:肌张力稍低,指鼻试验阳性,轮替试验阳性,跟膝胫试验阳性,闭目难立征阴性,直线行走不能完成,余无特殊。脑脊液:自免脑抗体阴性,余无特殊。FDG PET/CT:双侧额叶、顶叶和颞叶 FDG 代谢弥漫性轻度减低,双侧颞叶明显,双侧基底节代谢对称性增高,丘脑代谢减低。基

因检测:NPC1 基因突变可导致尼曼-匹克病 C1 疾病。受检者检测到 2 个杂合变异,分别来源于父亲和母亲。考虑 C 型尼曼-匹克病可能。**讨论** C 型尼曼-匹克病是一种基因突变(NPC1 和/或 NPC2)导致的常染色体隐性遗传的神经鞘磷脂沉积病,其显著特征为细胞内游离胆固醇转运缺陷,导致溶酶体内大量脂质异常沉积。临床症状以严重的肝脾进行性肿大、运动性共济失调、垂直性神经核上性凝视麻痹、肌张力异常和浸润性间质性肺病为主。某些患儿可在儿童中期出现神经系统症状,以癫痫和痴笑猝倒为首表现。患者通常有言语和吞咽困难,逐渐恶化发展,表现为吞咽障碍。患儿通常会有进行性智力降低。在青少年或成人期,可出现精神方面的临床症状,类似于抑郁症或精神分裂症的表现。根据患者的典型临床表现、实验室检测指标以及基因检测结果(NPC1 或 NPC2)可对患者进行明确诊断。C 型尼曼-匹克病典型 FDG PET/CT 表现:额叶、丘脑和顶叶(尤其是扣带回后部)的双侧对称性低代谢。脑皮质代谢与自身免疫性脑炎相似,需要鉴别。自身免疫性脑炎泛指一类由自身免疫机制介导的脑炎,主要症状包括精神行为异常、认知障碍、近事记忆力下降、癫痫发作、言语障碍、运动障碍、不自主运动、意识水平下降与昏迷、自主神经功能障碍等。自身免疫性脑炎的 FDG PET/CT 表现:边缘系统高代谢改变,或者多发的皮质和(或)基底核高代谢。自身免疫性脑炎没有丘脑代谢减低的表现,该病例中丘脑代谢减低为鉴别的关键。

**【0741】ALK 阳性组织细胞增生症 1 例报告** 陆雪媛(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 陈素芸

通信作者 陈素芸,Email:chensuyun@xinhumed.com.cn

**病例资料** 患儿男,6 月龄。家属述患儿出生 2 周后无明显诱因下躯干、四肢出现淡红色及暗红色斑疹,逐渐增多且突出皮面,部分增大,触之质地中等,当地医院予对症治疗,疗效不明显。患儿入院前 1 个月偶发干咳,无发热,外院血常规基本正常,胸部 CT 示:双肺多发结节影,病毒性肺炎?其他不排(自身免疫性疾病、转移性病变)。予联合抗感染、抗真菌等治疗后未好转。为明确皮肤结节病因,行皮肤结节(右腿)活检,病理提示:考虑组织增生性病变,建议排外系统性疾病。2020 年 4 月至我院复核病理:皮肤活检示非朗格罕斯细胞组织细胞增生症,免疫组化示 BRAF(-),ALK1(+). 我院支气管镜示:气管、支气管内膜炎;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:两肺多发 FDG 高代谢结节(SUV<sub>max</sub> = 7.3),大者直径约 11mm×13mm,右侧额叶表面 FDG 高代谢灶截面约 9mm×6mm(SUV<sub>max</sub> = 6.9)。结合临床表现、影像学表现、组织病理学免疫组化诊断为 ALK 阳性组织细胞增生症。患儿未接受系统性化疗或 ALK 抑制剂治疗,密切观察随访。2 年后电话随访,家属诉患儿肺部病灶完全缓解。**讨论** ALK 阳性组织细胞增生症是一种罕见的组织细胞增多症亚型,多发生于年轻患者,尤其是婴儿期。该疾病在各种组织和器官中聚集巨噬细胞、树突状细胞或单核细胞分化的细胞,且特征性表达 ALK 及部分组织细胞标志物(CD68、CD163 和

S100 等), ALK 重排主要是 ALK-KIF5B 及 ALK-COL1A2。本病累及范围广泛, 神经系统最为常见, 占现有报道的 49%, 肝、肺、骨、皮肤、软组织、造血系统等均有报道。在临床及影像学表现上缺乏特异性, 主要依靠组织活检诊断、鉴别。Kemps 等回顾现有 39 例病例, 按受累部位分组为 Group 1A: 肝脏/造血系统累及; Group 1B: 多系统累及; Group 2: 单系统累及。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对该病病变受累部位具有重要判断价值, 可定位全身病变位置, 给出组织代谢异常增高等信息, 有效辅助诊断及排除性诊断。病变往往呈 FDG 高摄取表现, 因此也可应用于化疗后或 ALK 抑制剂治疗后疗效评估。本例患者及以往部分病例仅在支持性护理下即自发消退(需强调的是这种疾病仍有致死情况), 因此患者需保持临床及影像学随访, 儿童低剂量 PET/CT 可推荐作为一站式辅助诊断及随访工具。

**[0742] <sup>18</sup>F-FAPI42 PET/CT 诊断嗜酸性粒细胞性胃肠病一例** 傅丽兰(南方医科大学南方医院核医学科, 广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 周文兰

通信作者 周文兰, Email: wenlanzhou@163.com

**病例资料** 患者女, 71 岁。因腹胀腹痛 18 天就诊。查血常规示: 白细胞计数  $15.60 \times 10^9/L$  ( $3.50-9.50 \times 10^9/L$ ), 嗜酸性粒细胞总数  $7.46 \times 10^9/L$  ( $0.02-0.52 \times 10^9/L$ ), 嗜酸性粒细胞百分数 47.8% ( $0.4\%-8.0\%$ ); 抗核抗体阳性(+++); 糖类抗原 CA-125 374.40U/ml ( $0-35U/ml$ )。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查阴性; 行<sup>18</sup>F-FAPI42 PET/CT 检查示: 食管胸段及腹段、胃窦部、十二指肠及空肠上段见肠壁弥漫性均匀性增厚, <sup>18</sup>F-FAPI42 摄取不同程度增高。后行胃镜活检, 病理示: (食管、胃体、胃窦、十二指肠球部及降部) 均可见嗜酸性粒细胞浸润。**讨论** 嗜酸性粒细胞性胃肠病(EGID) 是炎症性肠病, 较为罕见。其最常见的特征是嗜酸性粒细胞浸润胃和/或十二指肠, 部分可累及食管、远端肠道及结肠。约 40% 的 EGID 患者有过敏性疾病病史, 其临床表现与嗜酸性粒细胞浸润肠道的部位、范围和深度有关, 可表现为腹痛、恶心、呕吐、腹胀或者腹腔积液等。约 80% 的 EGID 患者可出现外周血嗜酸性粒细胞计数升高。EGID 患者的影像学(如钡餐检查、腹部 CT 或 MRI 等) 表现缺乏特异性, 且灵敏度欠佳。EGID 的诊断依赖于病理。<sup>18</sup>F-FAPI42 为靶向 FAP 的新型 PET 显像剂, 可较清晰地显示 EGID 病变累及的范围, 对指导临床活检取得病理组织具有重要的意义。

**[0743] 右主支气管 Rosai-Dorfman 病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 王婧伊(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 康飞 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**病例资料** 患者男, 18 岁, 咳嗽、咳痰、气短 1 个月余, 咳嗽剧烈时伴胸痛, 活动后气短, 影响日常生活, 睡眠时可闻及喉部吹哨音。行胸部薄层增强 CT+气管三维重建示气管

及右主支气管壁肿块, 考虑多发腺样囊性癌。电子支气管镜检查镜下见气管上段后外侧壁黏膜不规则隆起, 右主支气管平隆突处右侧壁可见一肿物, 几乎完全堵塞管腔; 在右主支气管处活检多次, 易出血。病理及免疫组化均未发现肿瘤证据。胸部 DWI 示气管分叉处上段右外侧壁至右主支气管内见软组织肿块影, DWI 呈高信号影, ADC 值约 1.7, 增强后有强化。宽基底与管壁相连, 相应水平气道狭窄, 考虑恶性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示胸 1 椎体水平气管右侧壁、气管-右主支气管移行区管增厚, 呈葡萄糖代谢异常增高(SUV 最大值 8.2, 平均值 6.2), 不除外恶性病变。超声示全身未见明显肿大淋巴结。实验室检查均未见明显异常。再次行电子支气管镜, 病原微生物高通量基因检测未见异常。病理示右主支气管黏膜重度慢性炎急性活动伴肉芽组织增生。免疫组化结果: ALK(5A4)(-), CD1a(-), CD2(+/-), CD20(+/-), CD3(+/-), CD30(-), CD4(+/-), CD5(+/-), CD56(-), CD7(+/-), CD8(+/-), CK5/6(-), CMV(-), Cyclin D1(散在+), CMV(-), Langerin(-), GATA-3(-), MUM-1(散在+), PAX5(局部+), S-100(散在+), TDT(-), TTF-1(-), Ki-67 指数约 40%, EBER 原位杂交(-)。特殊染色结果: PAS(-), 抗酸(-), 六胺银(-)。分子病理结果: 基因 PCR 未检测到结核分枝杆菌(TB)DNA。荧光 PCR 未检测到 BRAF 基因 V600E 突变。形态结合免疫组化及分子病理结果未提示病原学证据, 高度提示 Rosai-Dorfman 病。**讨论** Rosai-Dorfman 病(RDD) 是一种罕见的原因未明的良性组织细胞增生性疾病, 又称窦组织细胞增生伴巨大淋巴结病(SHML)。临床上, 根据病变累及范围可分为淋巴结型、结外型 and 混合型, 其中淋巴结型最常见, 表现为颈部无痛性淋巴结肿大, 伴有发热、体质量减轻和高 IgG 球蛋白血症, 结外淋巴组织常见累及部位为皮肤、眼眶、鼻窦、中枢神经系统、骨骼、上呼吸道等。目前认为结外型以累及头颈部最为常见, 主支气管作为发病部位并不常见。既往报道显示 RDD 病灶 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像多为高代谢, 但关于气管 RDD 的 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像表现报道较少, 其影像学表现无特异性, 需要与气管原发恶性肿瘤(例如鳞癌、腺样囊性癌相鉴别), <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 为全身性检查, 虽然对该病无特异性, 但由于 RDD 可以发生在全身各个部位, PET/CT 对异常高代谢的病灶具有提示意义, 有助于发现 RDD 病灶, 对于随访及后续随访具有一定的临床意义。

**[0744] FDG PET/CT 联合多影像鉴别诊断肝脏肿块一例** 张鹏(北京大学医学部, 北京医院核医学科) 李旭 陈雯 崔燕 姚稚明

通信作者 姚稚明, Email: yao.zhiming@163.com

**病例资料** 患者男, 56 岁, 体检发现肝占位 1 周。2020-08-12 入院, 无腹痛、发热、黄疸、恶心等症状。自患病以来, 体重无明显变化, 二便正常。无家族遗传病史。入院查 CEA、AFP、CA19-9、PSA 均阴性, 乙肝五项提示“小三阳”。2020-08-11 FDG PET/CT: 肝 S4 段类圆形肿块, 大小约 7.2cm

×7.1cm,密度不均,CT值约-5~44HU,周围见包膜,肿块实性区域的 $SUV_{max}$  4.8,比周围肝组织放射性摄取稍高或相当。肝S7段片状放射性摄取稍高, $SUV_{max}$  4.1。体部其余部位未见代谢活性异常增高或减低灶。2020-08-13超声造影示:肝左叶不均匀低回声,内见条状血流信号。动脉期不均匀高增强,门脉期及延迟期病变呈稍低增强,枯否期病变稍低增强。2020-08-14增强MR示:肿块边界清,有包膜, $T_1WI$ 呈等-稍低信号, $T_2WI$ 高信号,DWI不均匀高信号。动脉晚期可见花环样强化,门脉期、延迟期逐渐向中心填充,肝胆期肿块边缘见不规则明显强化。2020-08-16行左肝及胆囊切除术,术后病理结合免疫组化提示:肝细胞腺瘤,周围肝组织有中度脂肪变性,汇管区有浆细胞浸润,结合临床考虑符合慢性肝炎,未见肝硬化。讨论 肝细胞腺瘤(HCA)是一种良性肝脏肿瘤,主要发生在女性中,但10%的HCA发生在男性。在过去几十年里,男性HCA发病率正在上升,主要是因为HCA相关风险因素的增加,如使用合成代谢类固醇,以及肥胖和代谢综合征的逐年增多。HCA的临床表现、影像学特征与肝脏其他恶性占位病变有一定相似性,易造成误诊,掌握影像特征及鉴别诊断非常重要。PET/CT特点:1. 本例PET特点是肝肿块FDG等代谢;2. 在FDG PET/CT检查中,HN-1a突变的HCA可能比炎症型HCA具有更大的SUV值。等代谢肝占位性病变最常见的有高分化肝细胞肝癌、肝局灶性结节增生、血管瘤等。联合增强MR和增强超声能进行分析,通常可以获得准确的诊断:(1)高分化肝细胞肝癌,多有肝硬化病史,AFP增高,典型可见快进快出,本例延迟期仍有强化,PET/CT的代谢活性与病变分化程度相关,本例提示病变分化程度较高;(2)肝局灶性结节增生,MRI病变中央可见星芒状瘢痕,肿块无包膜,可与本例鉴别;FDG摄取常与邻近肝组织相似;(3)肝血管瘤,早期边缘结节状、斑片状明显强化,门脉期和延迟期可见强化区域向病灶中央逐渐填充扩展;MRI“灯泡征”为其特征,密度较均匀,液化坏死少见,由于病变中没有肝细胞,血管瘤在HBP图像上通常显示低信号。综上所述,肝细胞腺瘤临床少见,工作中应注意鉴别。MR增强及超声造影的特点,有一定提示价值:(1)肝胆期摄取显像剂:FNH、少部分肝腺瘤、少部分肝细胞肝癌;(2)肝胆期不摄取显像剂:大部分肝腺瘤、大部分肝癌、血管瘤、胆管细胞癌。大多数HCA代谢活性与邻近正常肝组织相当。FDG PET/CT的等或低代谢特点提示良性病变可能。在AFP等肿瘤标志物不高且无肝硬化背景下,应将HCA纳入鉴别诊断,确诊需病理及免疫组化。

**[0745]  $^{18}F$ -FDG 和  $^{18}F$ -FP-CIT PET/CT 评估免疫介导的帕金森综合征的显著治疗反应** 豆晓锋(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 张宏

通信作者 张宏,Email:h Zhang21@zju.edu.cn

**病例资料** 患者男,75岁,因进行性认知功能下降伴帕金森症6个月入院。患者帕金森症:静止性震颤+行动迟缓+肌强直;认知功能下降:记忆力下降+计算能力减低,及时

间、人物、地点定向力差;查颅脑磁共振检查无殊, $^{18}F$ -FDG PET/CT:双侧壳核、海马糖代谢摄取异常增高; $^{18}F$ -FP-CIT PET/CT:双侧纹状体DAT摄取弥漫性减低(Bolt(SBR):右2.14,左2.33);患者脑脊液TBA法提示自身免疫抗体阳性。该患者临床诊断为很可能的自身免疫介导的帕金森综合征,后行激素冲击治疗3个月后复查 $^{18}F$ -FDG PET/CT示:双侧壳核、海马糖代谢摄取较前片减低;复查 $^{18}F$ -FP-CIT PET/CT:双侧纹状体DAT摄取较前升高(Bolt(SBR):右4.17,左4.33)。讨论 免疫介导的帕金森综合征(IMP)是临床上较为少见的免疫介导的运动障碍疾病,其病因不明,可能与感染、肿瘤等继发性自身免疫机制紊乱有关,通常与Ma2(或Ma1与Ma2共存)、富亮氨酸胶质瘤失活1蛋白(LGI1)、ANNA-2及GAD65等自身抗体相关,部分患者合并睾丸肿瘤、扁挑体鳞状细胞癌、B细胞淋巴瘤、胰腺癌、肾癌及肺癌等。脑脊液或血清中自身抗体谱系检测对免疫介导性运动障碍疾病的诊断和治疗效果的评估具有重要意义,然而自身抗体检测常受到假阴性干扰,本例显示结合糖代谢和多巴胺转运体的PET显像可作为自身免疫介导的帕金森综合征患者早期诊断和治疗监测的重要手段。

**[0746] 甲状旁腺全切加自体移植术后 $^{99m}Tc$ -MIBI SPECT/CT 双时相显像一例** 左聪(山东省聊城市人民医院核医学科) 张英 周振虎

通信作者 周振虎,Email:zhouzhenhu06@163.com

**病例资料** 患者男,27岁,因“甲状旁腺全切并自体移植术后1年余,再发甲状旁腺功能亢进1个月余”入院。患者7年前因尿毒症开始透析治疗,半前发现甲状旁腺功能亢进,于2021-1-20在全麻下行甲状旁腺全切术+甲状旁腺自体移植术(右上臂),复查血甲状旁腺激素(PTH)6.8pg/ml。1个月余前再次发现甲状旁腺功能亢进,PTH2433.6pg/ml。行甲状旁腺显像+CT图像融合示:静脉注入显像剂 $^{99m}Tc$ -MIBI 555 MBq 15min、1.5h分别行颈胸部早期、延迟平面显像、核素断层及CT融合显像。15min平面显像:颈部见甲状腺显影,双颌下腺可见放射性分布,胸部未见异常放射性浓聚灶。1.5h延迟显像:颈部甲状腺区放射性消退,右上臂甲状旁腺移植术区见结节状放射性增高灶。颈部延迟核素断层及CT融合显像:甲状腺放射性呈生理性摄取,颈胸部未见异常放射性浓聚灶;右上臂皮下见软组织结节,密度欠均匀,放射性明显增高,结节与周围肌肉组织分界欠清,大小约2.5cm×2.3cm×1.7cm。考虑甲状旁腺移植术后,右上臂移植甲状旁腺功能亢进。患者再次行移植甲状旁腺切除术后。术后复查PTH35pg/ml。讨论 甲状旁腺功能亢进包括原发性及继发性2种,原发性甲状旁腺功能亢进症主要是由甲状旁腺腺瘤所致,继发性甲状旁腺功能亢进症最常见的原因为慢性肾功能不全。甲状旁腺自体移植术通过将切除的相对病变较轻的甲状旁腺少许组织(存活的)重新异位移植于患者体内。有文献报道移植复发率会随随访时间延长增加,目前存在多种检查方法监测复发,而 $^{99m}Tc$ -MIBI 双时相显像则

被认为是最有效的方式。既往个案报道,患者移植术后 PTH 增高,行<sup>99m</sup>Tc-MIBI 双时相显像移植功能亢进。将移植物切除后,患者 PTH 恢复正常。其他监测方法还包括超声、MRI。

**[0747] PET/CT 诊断结节性硬化症一例** 康菁芬(解放军总医院第六医学中心核医学科) 王大伟 郭烽 梁英魁

通信作者 梁英魁, Email: liangyingkui2012@sina.com

**病例资料** 患者女, 51 岁, 因成人型多囊肾、错构瘤瘤体增大就诊。患者诊断错构瘤 2 年余, 同时发现面部及后背红斑, 并有眼底出血。MRI 示: 双肾多发结节、肿块。超声示: 右肾多发实质性团块, 左肾结构不清, 左肾多发实质性团块。检查前 1 个月出现腰部疼痛, CT 示: 颈椎改变符合颈椎病征象, 颈椎退行性变, 椎间盘突出, 椎间孔变窄, 颈胸椎椎体及其附件多发异常密度影, 成骨性转移不排除, 请结合临床病史。PET/CT 提示: 双侧侧脑室及第三脑室多发钙化灶; 双肾明显增大, 形态失常, 双肾多发含脂肪及软组织肿块影, 葡萄糖代谢轻度增高, 考虑弥漫性错构瘤; 双肾弥漫性囊性病变, 葡萄糖代谢无增高, 考虑肺淋巴管肌瘤病; 脊柱、肩胛骨、胸骨、肋骨及骨盆多发成骨性改变, 葡萄糖代谢无增高; 上述所见考虑结节性硬化等全身系统性疾病可能性大。**讨论** 结节性硬化即 Bourneville 综合征, 是一种相当罕见的组织发育紊乱的常染色体显性遗传性疾病, 可导致细胞增殖和分化失控, 几乎累及所有器官和系统, 尤以脑、皮肤、肾脏、心脏表现突出, 病理改变是错构瘤。典型的临床表现是癫痫、智力低下及面部皮肤皮脂腺瘤的三联征。本病诊断标准包括 11 项主要特征及 6 项次要特征, 满足 2 条以上主要特征或 1 条主要特征及 2 条以上次要特征时可确诊。主要特征包括色素脱失斑(≥3 个, 直径≥5mm); 面部血管纤维瘤(≥3 个)或头部纤维斑块; 指(趾)甲纤维瘤(≥2 个); “鲨鱼皮”样斑; 多发性视网膜错构瘤; 皮质发育不良(包括皮质结节和白质放射状移行线); 室管膜下结节; 室管膜下巨细胞型星形细胞瘤(SEGA); 心脏横纹肌瘤; 肺淋巴管肌瘤病; 肾血管平滑肌脂肪瘤。次要特征包括“斑斓”样皮肤损害; 牙釉质点状凹陷(>3 个); 口内纤维瘤(≥2 个); 视网膜色素脱失斑; 多发性骨囊肿; 非肾脏错构瘤。本例患者有面部及后背红斑, 可能存在血管纤维瘤可能, 眼底出血可能由视网膜错构瘤破裂导致, PET/CT 提示室管膜下结节、肺淋巴管肌瘤病、肾血管平滑肌脂肪瘤及多发骨病变, 可以诊断为确定的结节性硬化症。

**[0748] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断以脑转移为首发症状的大肠黏液腺癌一例** 马梓诺(四川大学华西医院雅安市人民医院核医学科) 杨福洲 宋锦丽 王雍 刘柳妹 杨琦 罗利华

通信作者 杨福洲, Email: 1261412818@qq.com

**病例资料** 患者女, 85 岁。因头昏痛 2 个月, 行走不稳伴呕吐 1 个月就诊。查头颅 MRI 检查提示: 右侧小脑占位病变, 增强不均匀强化, 周围水肿明显。查头胸部 CT 检查

提示: 右侧小脑半球见片状低密度影, 梗塞灶? 占位? 其他? 建议进一步检查; 右侧小脑半球稍肿胀。肿瘤标志物 CA19-9 48.88 (<35) U/ml, AFP、CEA、NSE、CA125、CA72-4 均未见异常。血常规未见明显异常。于 2022-3-18 行“右侧小脑占位病变切除+颅内减压+颅骨修补+颅内压探头置入术”。术后病理检查提示:(右小脑)黏液腺癌, 结合免疫组化结果: 肿瘤细胞 CK(+), CK7(-), CK20(+), TTF-1(-), NapsinA(-), Ki-67(+, 约 80%), SATB2(+), β-Catenin(膜+), 考虑肠道来源。为寻找原发灶, 患者行 PET/CT 检查提示: 1. 升结肠局部肠壁增厚伴糖代谢明显活跃, 考虑恶性肿瘤; 2. 上述病灶周围多枚淋巴结伴糖代谢稍活跃, 多系肿瘤淋巴结转移。患者行肠镜取活检提示: 提示升结肠黏液腺癌。**讨论** 转移性脑肿瘤约占全部脑肿瘤的 12%, 作为原发病灶, 肺癌最多, 占 50%, 其次是乳腺癌, 占 11.5%, 直肠癌较少, 仅占 3.6%。在大肠癌中, 脑转移与肝转移(22~29%)和肺转移(8~18%)较少见。但是, 不伴有向其他脏器转移的孤立性脑转移很少见。转移性脑肿瘤一般好发于大脑中动脉终支的区域, 即头顶颞枕的接合部, 其次是大脑半球、小脑、脑膜, 频率与脑的体积大致成比例。另外, 有报道称多发于大脑皮髓界, 在大脑中动脉区域, 在手术时, 多存在于比较容易接近的部位。肠癌的转移途径有血行性、淋巴行性、通过神经和脑脊液的途径等, 脑转移主要发生为血行性。作为血行性脑转移的原因, 一般有 3 条转移性途径: 直肠静脉丛→下腔静脉→肺→到脑的途径、椎静脉丛→直接到脑的途径、门静脉→肝肺→脑的途径, 最多的是通过门静脉向肝肺转移的途径。此例患者脑转移灶在原发灶前被发现, 发现的契机是神经学症状的出现。作为对症疗法, 行脑肿瘤切除术, 进行全身详细检查发现原发灶。大肠癌的孤立性脑转移罕见, 因此诊断延误的可能性很高, 因此不仅是肺和乳腺, 考虑到消化道原发的可能性的诊疗也很重要。

**[0749] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评价碘难治性分化型甲状腺癌安罗替尼疗效一例** 尚靖杰(暨南大学附属第一医院核医学科) 唐勇进 凌雪英 徐浩

通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女, 62 岁, 甲状腺乳头状癌术后伴双肺多发转移, 曾接受 3 次<sup>131</sup>I 内照射治疗, 最后诊断为碘难治性分化型甲状腺癌。行安罗替尼靶向治疗, 治疗前后分别行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 结果示: 治疗后颈部淋巴结转移灶, 双肺转移灶较前缩小, 减少, 糖代谢减低或降至本底水平。基于解剖改变疗效评估标准 RECIST 1.1 评价为缓解(PR), 基于代谢改变的疗效评估标准 PERCIST 1.0 评价为代谢缓解(PMR)。**讨论** 碘难治性甲状腺癌是指在无外源性碘负荷干扰的情况下, 促甲状腺激素刺激状态时, 病灶失去摄碘功能, 从而导致<sup>131</sup>I 的治疗难以获得理想的结果。盐酸安罗替尼是我国自主研发的一种新型的多靶点口服酪氨酸激酶抑制剂, 能有效抑制血管内皮生长因子受体、血小板衍生生长因子受体、纤维母细胞生长因子受体、干细胞生长因子受体

等激酶,因而可在抗肿瘤血管生成和抑制肿瘤细胞生长方面发挥有效作用,目前已应用于碘难治性分化型甲状腺癌的治疗。本例患者经安罗替尼治疗后肿瘤负荷缓解,RECIST 1.1 和 PERCIST 1.0 均评价为缓解。

#### **[0750]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性甲状腺鳞癌一例**

王瑞(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者男,61岁。咳嗽伴声音嘶哑1个月余。2021.10.25本院超声示:右侧甲状腺及峡部实质性占位(TI-RADS:5,MT可能);下颈部气管两侧及前方多发淋巴结(M可能);右侧下颈部IV区淋巴结(M可能)。2021.10.29本院CT:右侧甲状腺及峡部占位伴气管右侧壁受累可能,考虑MT。右下颈部及气管周围多发淋巴结肿大,转移可能。2021.11.1行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:甲状腺右叶及峡部区域软组织占位,累及右侧声带、气管壁,FDG高代谢,为MT;右侧下颈部、颈静脉切迹、最上纵隔淋巴结M;双侧锁骨上小淋巴结,未见FDG代谢增高,随访。2021.11.8本院行右侧颈部穿刺病理:甲状腺组织,见鳞状细胞癌成分。**讨论** 原发性甲状腺鳞状细胞癌非常罕见,发生年龄一般为50岁以上,男女比例相仿,发病率仅占有甲状腺恶性肿瘤的1%左右,进展快,预后差。但有日本学者根据尸检结果,认为其发病率并不低,可占甲状腺癌的28.4%。由于正常甲状腺组织中不存在鳞状上皮,因此原发性甲状腺鳞癌的组织来源至今没有定论,仅为假说:(1)胚胎残留理论;(2)鳞状上皮化生学说。胚胎残留理论认为在胚胎发育过程中,残留的甲状舌管的鳞状上皮组织移行于腺体内,恶变形成鳞状细胞癌。鳞状细胞化生学说认为在甲状腺炎症、腺瘤、乳头状癌等因素的刺激下,甲状腺滤泡上皮细胞过度增生,发生鳞状上皮化生,当鳞状细胞继续转化时,最终可导致鳞状细胞癌。有文献报道1例甲状腺乳头状癌患者,随访10年时间里,经历多次手术,术后病理结果显示从乳头状癌到乳头状癌伴鳞化,进而发展为鳞癌的过程。另有文献报道乳头状癌、滤泡状癌可合并存在鳞状细胞化生及鳞状细胞癌。甲状腺鳞癌的临床症状常表现为颈部肿块、声音嘶哑和呼吸困难。肿块生长快,局部浸润生长为主,易侵犯邻近组织及发生局部淋巴结转移。本例原发性甲状腺鳞癌,放射性异常浓聚,伴右侧声带、气管壁侵犯,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT中SUV<sub>max</sub> = 17.3。原发性甲状腺鳞癌需要与继发性甲状腺鳞癌相鉴别。除了CT、PET/CT等影像学手段,PAX8有助于原发性甲状腺鳞癌的诊断。

#### **[0751]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多脏器的血管瘤一例**

仲海燕(广西医科大学第一附属医院PET/CT部) 秦朝军

通信作者 秦朝军,Email:191373276@qq.com

**病例资料** 患者女,35岁因右侧腰腿痛,呈持续性胀痛,尚可忍受,伴乏力、右侧关节痛,偶有左上腹胀痛就诊。查血常规示血红蛋白减低,地中海贫血基因东南亚缺失型,

骨ECT示全身弥漫性骨质破坏,骨髓活检可见明显胶原纤维化(MF-3级),考虑骨髓纤维化。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:全身多发骨骼溶骨性骨质破坏合并葡萄糖代谢增高,骨髓内出血、肝脾肿大合并皮内出血,首先考虑血液系统原发病可能,需结合骨髓活检、肝脾穿刺取组织活检。后行骨髓组织病理学检查示:见多量血窦增生,不除外血管瘤;局部见少量造血干细胞,未见明确恶性病变;特殊染色结果提示:网织纤维(MF-2);免疫组化结果:MPO(少数+)、CD71(少数+)、CD31(少数+)、CD20(少数+)、CD3(少数+)、CD117(少数+)、TdT(-)。肝右叶较大病灶及病灶旁肝组织穿刺活检:少许肝穿组织,镜下示汇管区有小片分布的小淋巴细胞浸润,肝血窦内有散在分布的小淋巴细胞浸润,T、B淋巴细胞混合性增生,可见肝细胞有水肿性变性。目前病变形态未见淋巴瘤、白血病、髓外造血证据,考虑炎症病变脾脏切除术后病理:(脾脏)血管肉瘤。免疫组化:CD31(+),CD34(+)。考虑血管肉瘤累及肝脾、骨骼。**讨论** 血管肉瘤是起源于血管或淋巴管内皮细胞的高度恶性软组织肿瘤,占软组织肉瘤的1%-2%,具有较强侵袭性,预后较差。好发于皮肤,以头颈部多见,其次为软组织、乳腺、肝、脾、骨等处。临床表现不典型,不同组织器官的临床表现差异性较大,实验室及影像检查均不能明确诊断,病理检查仍是“金标准”。因为由广泛迅速的增值和浸润的未分化细胞组成,大多数容易远处转移,其罕见与临床和病理的多样性使诊断变得困难,肿瘤早期活检多不易取到肿瘤组织,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可指导穿刺、活检部位,可避开坏死液化组织,有利于提高穿刺活检成功率,或对可疑病灶尽可能多位取样,并在同一部位重复深层取样,可提高疾病的术前确诊率。

#### **[0752]SPECT/CT 心血池显像联合心肌灌注显像评估**

肺间质纤维化致左室受压患者的双心室功能一例 赵宇婷(山西医科大学第一医院核医学科) 吴娇娇 刘海燕

通信作者 刘海燕,Email:liuhaiyan-1203@126.com

**病例资料** 患者男,67岁。发现肺间质纤维化10余年,气短1年,加重伴心悸1天。既往肺动脉高压1年余。查体:双肺呼吸音粗,双下肺可闻及Velcro啰音,肺动脉瓣听诊区P2亢进。实验室检查:NT-Pro BNP(1847.6pg/ml)、白细胞( $12 \times 10^9/L$ )、总胆红素(37.6 $\mu$ mol/L)均升高,白蛋白(35.4g/L)、钠(132mmol/L)、氯(96.9mmol/L)均降低。心脏彩超示:左房、右房、右室扩大,肺动脉增宽,三尖瓣关闭不全(轻-中度),肺动脉高压(PASP=110mmHg),心包积液(少量)。胸部CT示:双肺肺气肿、肺大泡;双肺间质纤维化伴炎症。行静息心肌灌注显像示:(1)右室显影,右室心腔扩大,左室受压,短轴图像显示心脏为“戒指”状。肺摄取增加;(2)左室受压,无法清晰分辨左室各壁。后为评估右室功能行平衡法门控心室显像示:(1)左室收缩功能正常,EDV:45ml,ESV:18ml,EF:59%,左室间壁收缩协调性一致性差(考虑右室所致);(2)右室整体收缩功能减低,EDV:



196ml,ESV:158ml,EF:19%,右室整体收缩协调性一致性差。**讨论** SPECT 门控心肌灌注显像(GMPI)是一种无创、有效评价冠心病心肌缺血的功能性检查方法,且准确性高、循证医学证据充分,可直接反映冠状动脉供血心肌的血流灌注状态,明确心肌缺血的部位、范围及程度。目前已广泛用于评估左心室的心肌血流灌注,但较少用于研究右心室的灌注情况。其原因与在正常情况下,右心室室壁较薄,摄取显像剂较少,无法清晰显影有关。但在肺动脉高压患者中,由于右心室后负荷增加,导致右心室肥大,在显像时摄取显像剂增多而显影。此外,肺动脉高压患者可能伴有左心室扭转。左室室壁整体运动的重要组成部分是心肌以左室长轴为中心,心尖部呈逆时针旋转而心底呈顺时针旋转。由于左心室心内膜和心外膜下肌纤维呈纵向斜型走形,基底部和心尖部肌纤维呈反向运动,导致心室在收缩时产生一种类似“拧毛巾”样的扭转运动,且研究证实一定程度的扭转有利于心室内血液的射出,但病理条件下反而会引引起心室重构,造成不可逆的收缩功能障碍,继而导致心衰。因此,对于肺动脉高压患者的核素心肌显像,应进一步考虑到这种心室扭转的情况。在检查时是否可以通过改变扫描体位(如将平卧位改为45°侧卧位)、对SPECT/CT图像采集和处理方法进行校正或检查时联用心血池显像等得到更准确的结果,值得进一步深入研究。本例患者行静息MPI示左室明显受压而无法清晰分辨各壁,多次进行门控图像处理均无法获得准确的心功能参数,遂行平衡法门控心血池显像获得左、右心室功能数据及收缩协调性情况,进一步为临床诊治提供参考。放射性核素平衡法门控心室显像测定右心室功能是通过测定心室腔的放射性计数,描述心室容量的变化来评价右心室功能,不受右心室几何形态变化的影响,可比较准确地测定右心室功能参数。

**[0753]<sup>11</sup>C-胆碱 PET/CT 在勾勒罕见的颅内弥漫性胚胎瘤中的优越性** 董焯(南方医科大学南方医院 PET 中心) 吴湖炳

通信作者 吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

**病例资料** 患者女,30岁,间歇性头痛和视力模糊半年余,症状加重了20天,并伴有复视。MRI提示鞍区不规则肿块,边界模糊,T<sub>1</sub>呈稍低信号,T<sub>2</sub>呈中高信号,并有轻度强化,病灶向右侧颞叶和右脑室旁浸润性生长。MRI高度提示生殖细胞恶性肿瘤,然而,活检发现了轻微增生的胶质细胞,没有发现恶性组织。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT来鉴别其是否为恶性肿瘤:CT于鞍区显示密度稍增高的软组织占位性病变,FDG摄取与邻近的正常脑组织相似。因病例报道<sup>11</sup>C-胆碱 PET/CT检查对于颅内病变良恶性的鉴别有一定的意义,于是查<sup>11</sup>C-胆碱 PET/CT,结果发现<sup>11</sup>C-胆碱代谢明显增高,T/NT比高达16,与MRI相比显示病变的边界更加清晰。最后,经病理证实为胚胎性恶性肿瘤,原始神经外胚层肿瘤(sPNETs)可能性大。**讨论** 颅内胚胎性肿瘤是一种罕见的恶性肿瘤,它只占有所有脑部恶性肿瘤的3.3%,主要发生在婴

幼儿身上,在成人极少发生在鞍区。MRI和CT是检测和初步诊断这种肿瘤的必不可少的工具,偶尔也会用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT进行评估。据我们所知,本病例是第一个关于<sup>11</sup>C-胆碱 PET/CT诊断这种罕见疾病的报告,该病例提示<sup>11</sup>C-胆碱 PET/CT对描绘和诊断颅内弥漫性胚胎性肿瘤有一定的价值。

**[0754]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腺泡状软组织肉瘤一例** 陈仔君(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 陈虞梅

通信作者 陈虞梅,Email:15921888559@163.com

**病例资料** 患者女,56岁,半年前体检发现右侧后腹膜占位。查CA19-9、CEA、AFP、CA125等肿瘤标志物阴性。双肾MRA增强示:右侧腹膜后可见团块样异常信号影,呈分叶状,注入对比剂后呈花环样强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示右后腹膜软组织团块,肿块边缘见环形FDG代谢不均匀性增高,SUV<sub>max</sub>=4.5-7.3。腹膜后病灶切除病理示腺泡状软组织肉瘤(ASPS)。**讨论** ASPS是一种临床罕见的软组织肉瘤,通常发生于下肢深部软组织,且右侧多于左侧,也可发生于躯干和腹膜后。ASPS临床进展缓慢,常表现为无痛性、进行性肿块,故有“无声肿瘤”之称,但具有极高的转移率,最常转移至肺、其次为脑和骨。TFE3在多数ASPS中表达阳性,有助于诊断ASPS。本例TFE3表达阳性,TFE3基因异位,符合文献报道。ASPS原发病灶常表现为原发部位较大的软组织肿块,膨胀性生长,边界不清或尚清,一般无包膜,大部分肿瘤呈分叶状改变,可见钙化,增强扫描呈明显不均匀强化。MRI信号特点:与邻近肌肉相比,T<sub>1</sub>WI及T<sub>2</sub>WI均呈高信号,DWI扩散受限呈高信号,瘤内及瘤周可见多发迂曲流空血管。研究认为,T<sub>1</sub>WI高信号原因是肿瘤周围或内部含丰富的毛细血管,血液流动缓慢、淤积所致,而T<sub>2</sub>WI高信号与肿瘤细胞密集、液化坏死等相关。肿瘤内可发生液化坏死,尤其是体积较大的肿瘤,有研究发现,大范围的偏心性坏死发生在肿瘤中央无液化坏死之前,可能是血管中的瘤栓导致肿瘤细胞缺血缺氧所致。ASPS流空的血管主要位于肿瘤上下极,流空的血管可以作为ASPS的一个诊断依据。肺部转移灶表现为大小不等结节状软组织密度,边界清楚,CT增强扫描可见肿瘤内富含血管,呈高密度,这与ASPS组织学多血管一致。ASPS是所有肉瘤中脑转移率最高的,与其他来自于如肺癌、乳腺癌的脑转移瘤不同,肿瘤含丰富血管,中央伴或不伴液化坏死,T<sub>1</sub>WI及T<sub>2</sub>WI均为高信号,明显均匀或不均匀强化,与原发ASPS相似。PET/CT上ASPS原发灶形态密度不均匀,SUV<sub>max</sub>平均值约4.35。PET/CT相较于CT可以更好的检出全身其他部位如肺脑的转移灶,从而指导治疗方案的选择。ASPS属于罕见病例,本例发生在腹膜后更为少见,其诊断主要依靠术后病理、免疫组化染色及TFE-3分离探针检测。

**[0755]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹膜后的易位性肾癌一**

例 谭辉(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi. hongcheng@zs-hospital. sh. cn

**病例资料** 患者女, 31 岁。因腰痛一个月就诊。腹部增强 CT 示: 腹主动脉左前方见混杂稍低密度灶, 伴不均匀明显强化, 考虑为腹膜后平滑肌肉瘤或副神经节瘤。同期腹部增强 MRI: 考虑为腹膜后神经源性肿瘤; 双肾未见明显异常。肿瘤指标: 无异常。血常规: Hb 110g/L, 余指标无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 腹主动脉(平第 1-3 腰椎水平)左前方见混杂密度肿块, 伴糖代谢异常增高; 双肾未见明显异常。之后行腹膜后肿块切除, 病理:(腹膜后)结合 TFE3 分离探针 FISH 结果, 符合 Xp11 易位肾细胞癌。**讨论** 该病例经仔细检查和补充取材, 肿块周围未检出肾脏成分; 影像和临床客观上未发现肿块和肾脏有直接关系。目前有两种考虑: 1) 肾脏内可能有目前影像学检查无法检出的微小肾癌成分, 腹膜后肿瘤为转移性肾癌; 2) 该肿瘤为肾外肾细胞癌(可能起源于微小异位肾脏或后肾残余)。Xp11 易位性肾癌是罕见的肾脏恶性肿瘤, 2004 年 WHO 肾脏肿瘤分类中将其列为一种独立的肾癌亚型, 2016 版 WHO 将其划分为 MIT 家族易位性肾癌, 好发于儿童和青少年。Xp11 易位性肾癌的 CT 影像表现: 密度可表现为等或稍高密度, 内部多有出血、坏死和钙化, 增强扫描典型表现为轻中度强化, 各期强化均低于肾皮质。文献报道的 Xp11 易位性肾癌均位于肾脏实质内, 但本例位于腹膜后, 与肾脏不相连, 因此诊断方面还是存在难度。

**【0756】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助诊断皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤一例** 杨润君(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shihongcheng163@163. com

**病例资料** 患者男, 27 岁。两月前出现不明原因左上臂肿痛伴左肋下皮肤红肿、不规则发热, 最高温度 39. 5℃; 经哌拉西林他唑巴坦、头孢哌酮舒巴坦抗感染治疗一周后体温降至正常, 红肿未消退, 不伴疼痛。十日后再发体温升高, 最高至 39. 8℃, 四肢新发散在皮疹, 质硬, 伴右小腿胫侧近膝盖处酸痛。查血示: WBC  $1.56 \times 10^9/L \downarrow$ , N% 66%, CRP 21. 8mg/L  $\uparrow$ , ESR 13mm/1h, PCT 0. 16ng/ml, ALT 81U/L  $\uparrow$ , AST 171U/L  $\uparrow$ , LDH 761U/L  $\uparrow$ , SAA 34mg/L  $\uparrow$ , 铁蛋白  $>2000ng/ml \uparrow$ , 隐球菌荚膜抗原、T-SPOT、血培养均(-)。进一步查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 全身多处皮下(双侧颈部、胸部、胸腹盆部、四肢)、左侧锁骨区、左侧腋窝、腹膜后、肠系膜及骶前脂肪间隙模糊, 呈片状或絮状模糊影, 伴糖代谢异常增高, 均考虑为炎性病变可能。体格检查发现左上臂内侧大片红肿斑块, 左前胸手掌大小红肿斑块、核桃大小 2 处结节, 双前臂多个核桃大小红色结节, 无压痛, 左颞颥部边界不清斑块。后取上腹皮肤组织活检, 行免疫组化示: 增生异型细胞 CD3, CD8, perforin, GrB, TIA-1 呈阳性反应, 为 T 淋巴细胞肿瘤性增生, 病变组织 HE 形态及免疫组化结果符合皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤形态学改变。临床诊断为皮下脂膜炎样

T 细胞淋巴瘤。**讨论** 皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤(SPTCL)是一种成熟细胞毒性 T 细胞来源的外周 T 细胞淋巴瘤, 在非霍奇金淋巴瘤中的发病率  $<1\%$ 。SPTCL 的病变更局限于皮下脂肪组织, 有时累及皮外非淋巴结组织, 但很少累及淋巴结和肌肉。SPTCL 的最终诊断主要依靠皮下组织病变活检, 其典型特征为皮下组织被小到中型不典型淋巴细胞浸润, 伴脂肪组织坏死, 免疫组化表型通常为 CD2、CD3、GrB 和 TIA-1 阳性。SPTCL 在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上表现为四肢、躯干皮下脂肪层多发的结节状或斑片状代谢增高灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够确定 SPTCL 的病变浸润范围, 并精确定位代谢活跃部位, 提高穿刺活检的准确性。既往多数病例报道对 SPTCL <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 成像特征的描述仅限于皮下病变, 而该案例则广泛累及腹腔、盆腔内多处脂肪组织, 通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 进行准确评估, 可见其在检测 SPTCL 的隐匿性皮外受累也存在重要价值。同时, 隐匿性病灶的检出也能够使后续的疗效监测更为准确。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为一项全身性影像学检查, 对协助临床诊断及评估 SPTCL 受累情况有明显优势。

**【0757】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断成人头皮毛母质瘤一例** 吴菊清(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟, Email: oyuw1963@sina. com

**病例资料** 患者女, 67 岁。因发现头皮肿物 20 年余就诊。患者于 20 年前无明显诱因发现头皮肿物, 起初为尾指大小、质软, 边界清楚, 20 余年头皮逐渐增大, 1 年来由 2 cm  $\times$  2 cm 大小增大至 5 cm  $\times$  5 cm 大小, 2 周前肿物破溃, 伴有头痛。肿瘤标志物: TSGF、AFP、CEA 均阴性, 脑钠肽前体 153 ng/L ( $\leq 125$ ), SCC 5. 0  $\mu g/L$  ( $\leq 2. 7$ )。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右侧顶部见与头皮相连不规则混杂密度肿物, 呈外生生长, 内见分隔及斑片状钙化, 大小约 6. 1 cm  $\times$  4. 5 cm  $\times$  5. 3 cm, FDG 代谢不均匀增高, SUV<sub>max</sub> 约 9. 86, 其内见 FDG 缺失坏死低密度影。右枕后、右颈 II 区、双颈 V 区、双侧头夹肌深面多发淋巴结肿大, 均代谢增高, 较大者大小 1. 3 cm  $\times$  0. 8 cm, SUV<sub>max</sub> 约 5. 62。行肿物切除, 术后病理:(右顶部肿物)毛母质瘤(毛母质瘤基础上恶性变), Ki-67(+, 热点区域 30%)。(基底)未见癌。(右颈淋巴结)未见癌细胞(0/1)。**讨论** 毛母质瘤又称 Malherbe 钙化上皮瘤, 是一种相对罕见的发生于皮肤真皮深部与皮下脂肪交界处、具有毛母质角化特性的良性肿瘤或囊肿。毛母质瘤活动度良好, 与皮肤粘连, 质地坚硬, 皮肤可正常或呈淡蓝色、红色。病变早期由于钙盐沉积较少, 病变主要表现为密度均匀的软组织密度影, 边界清晰, 病变后期, 钙盐含量增加, 其内可见点状、结节状高密度影, 甚至整个肿瘤表现为结节状高密度影。其病因不明, 可能与 18-三体综合征、强直性肌营养不良、局部刺激等有关, 通常在儿童期和青春期发病, 好发于头面部、颈部和上肢, 也可发生在身体的任何部位, 男女比例约为 1 : (1. 1-2), 极少发生恶变, 恶变为毛母质瘤的概率为 2. 6%, 临床病理表现多样, 易误诊, 目前主要采用手术治疗, 预后良好。影像学表现: ①

肿块位于皮肤或皮下脂肪间隙内,以皮下脂肪间隙多见,肿瘤呈类圆形、椭圆形或扁丘状,与邻近皮肤关系密度,可与皮肤宽基底接触,位于皮肤多呈肿块样或扁丘状向外生长,界限清楚,无皮下组织结构受侵。②肿块较小,直径多为 0.5-3.0 cm,偶见较大直径可达 10 cm 以上。③常见钙化或骨化,钙化为沙砾样、结节样、散在的不定形钙化或周边环形钙化,以沙砾样和结节样多见,甚至为完全钙化。④坏死或囊变少见。⑤增强后病灶多为轻至中度强化,明显强化少见,强化多均匀,如不均常为瘤内钙化所致,完全钙化者无强化;其强化程度主要与上皮细胞成分有关,嗜碱性粒细胞越多,强化越明显,可延迟强化。⑥瘤周皮下脂肪内可见条纹状密度增高影或邻近皮肤水肿增厚,为瘤周慢性炎症反应引起。

### 【0758】IgG4 相关性胰腺炎<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及<sup>18</sup>F-FAPI PET/MR 显像一例 蒋艳(同济大学附属东方医院核医学科)

通信作者 蒋艳,Email:18964673386@163.com

**病例资料** 患者男,62岁,尿色深20余天,伴上腹不适、巩膜黄染。肝功能异常。腹部超声:胰腺弥漫性偏大、胰头部占位?免疫球蛋白G4:4.830 g/L ↑;葡萄糖:7.04 mmol/L;糖化血红蛋白:7.1%。生化:总胆红素43.0 μmol/L,直接胆红素39.2 μmol/L,总胆汁酸81.4 μmol/L,甘氨酸55.1 mg/L,丙氨酸氨基转移酶667 U/L,天门冬氨酸氨基转移酶613 U/L,AST 线粒体同工酶44.6 U/L,碱性磷酸酶702 U/L,γ-谷氨酰转氨酶1739 U/L,乳酸脱氢酶327 U/L,超氧化物歧化酶259 U/ml。患者糖尿病2年,规律服用二甲双胍、西格列汀,血糖控制不详。超声所见:胰腺颈部探及一处占位性病变,横截面直径约2 cm×2.5 cm,有边界,内部高低回声不均,内部血流信号不丰富,病灶紧邻门静脉和肠系膜上静脉。胰腺体尾部主胰管无明显扩张。诊断:胰腺颈部、胆总管末端占位性病变行FNA,恶性可能(性质待病理)。中上腹部+肝胆胰管水成像(MRCP)(MRI增强):部分肝内胆管轻度扩张,胆总管扩张、迂曲,胆总管下段炎症可能,占位待除外,必要时ERCP检查;胰腺多发囊性灶,考虑良性。超声胃镜活检:液基细胞学见少许腺上皮细胞,未见恶性肿瘤细胞;涂片见增生上皮细胞,未见恶性肿瘤细胞。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:胰腺略肿胀,胰头勾突部局灶性FDG摄取增高,SUV最大值为5.87;延迟显像后,该部位仍有放射性摄取,SUV最大值为4.41。<sup>18</sup>F-FAPI PET/MR 显像:胰腺肿胀,弥漫性放射性摄取增高SUV最大值降,延迟显像SUV最大值减低,首先考虑感染病变可能性大。讨论 自Yoshida等在1995年首次提出自身免疫性胰腺炎(autoimmune pancreatitis,AIP)的概念以来,AIP已被世界公认为一种独特的胰腺炎类型。AIP是一种独特的胰腺炎形式,其临床特征是频繁出现阻塞性黄疸,伴有或不伴有胰腺肿块;组织学上由淋巴浆细胞浸润和纤维化;对糖皮质激素有显著反应。AIP分为I型和II型AIP。I型AIP显示淋巴浆细胞硬化性胰腺炎(lymphoplasmacytic sclerosing pancreatitis,

LPSP),其特征是大量淋巴细胞和浆细胞浸润,包括是IgG4+浆细胞、席纹状纤维化和闭塞性静脉炎。其是一种全身性疾病,胰腺是IgG4相关疾病(IgG4-RD)的一种表现。II型AIP、特发性导管中心性胰腺炎(idiopathic duct-centric pancreatitis,IDCP)或伴有粒细胞上皮病变(granulocyte epithelial lesions,GEL)的AIP,常见于欧洲和美国,显示中性粒细胞病变,因此与I型AIP不同。IgG4水平升高(68-92%)具有最高的诊断价值,疾病灵敏度为80%,特异性为98%,但不是特异性标志物。疑似肿瘤患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双时相显像。研究发现,恶性组的延迟相SUV较早期相明显升高,但良性组的变化无统计学意义,证实双时相显像有助于良恶性病变的鉴别。成纤维细胞激活蛋白(FAP)是一种II型跨膜丝氨酸蛋白酶,具有二肽基肽酶和内肽酶活性,能调节肿瘤细胞的生长发育、浸润转移及免疫抑制。FAPI显像在心血管疾病(如预测心肌梗死损伤后心肌重塑质量)、肝纤维化、肝硬化、克罗恩病、类风湿关节炎、骨关节炎、IgG4相关疾病等方面有一定的应用价值。该受检者原有糖尿病病史,<sup>18</sup>F-FDG 显像胰腺摄取不典型。FAP显像可作为有效补充。

### 【0759】梅毒性淋巴结炎<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 董有文(济宁医学院附属医院医学影像科核医学组)

张谷青 党娜 孔钰 高建英

通信作者 高建英,Email:jyfyfetct@163.com

**病例资料** 患者女,66岁,因左锁骨疼痛9d就诊。无发热、皮疹等明显临床症状,否认冶游史。血常规、肿瘤标志物未见异常。梅毒螺旋体抗体定量22.3 COI(参考值范围0-1 COI),梅毒螺旋体抗体(凝集法)阳性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示双侧颌下、颈动脉鞘间隙、左侧锁骨区、左侧胸大小肌后、肝门区、下腔静脉周围、右侧髂总动脉旁、腰大肌内侧、双侧髂血管走行区、双侧腹股沟多发肿大淋巴结影,边界欠清,FDG摄取增高,SUV<sub>max</sub>13.9,大者位于右侧腹股沟区;左上肢肌肉结节内结节、左侧锁骨病理性骨折并周围软组织肿胀,均可见FDG摄取增高。行右侧腹股沟肿物切检,病理示:(右侧腹股沟肿物)淋巴组织增生性病变,淋巴滤泡明显增生,被膜下见浆细胞浸润及血管增生,部分血管闭塞,结合相关实验室检查结果及免疫组化考虑为梅毒性淋巴结炎。免疫组化:CD3(T细胞+),CD20(B细胞+),CD21(FDC+),CD10(生发中心+),CD138(浆细胞+),Bcl-2(生发中心-),Ki-67(生发中心高表达,间区低表达)。讨论 梅毒是一种性传播疾病,分为获得性或先天性、原发性及继发性。获得性梅毒通常通过性传播;原发性梅毒始于生殖器、口腔或皮肤上的硬下疳,可自行愈合;继发性梅毒以发热、全身淋巴结肿大、肝炎和脾肿大等多系统症状为特征。梅毒可出现多种症状,包括全身疲劳、厌食、肌痛和脱发,也表现为各种各样的皮肤病变,如手脚皮疹,累及口腔、阴道、阴茎和皮肤皱褶处等。因其表现多样性,可模拟许多疾病,极易误诊。目前,淋巴结、脑、肺、胃肠道、肾上腺、胰腺、骨、直肠及肛管的梅毒性病变均有报道,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上通常模拟恶性淋巴瘤

或其他恶性肿瘤。鉴于疾病特殊性,患者通常否认明确的治疗史。最终确诊仍需要结合实验室及病理学检查。文献报道<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可用于梅毒性病变治疗后疗效的评估,但对梅毒的诊断及鉴别诊断价值仍需大样本的研究来佐证。

### 【0760】伴发骨和肺转移的碘难治性滤泡状甲状腺癌的综合治疗

张禹(福建省立医院核医学科) 林志毅  
陈文新

通信作者 陈文新,Email:wenxinchz@aliyun.com

**病例资料** 患者女,42岁,10年前体检发现右侧甲状腺占位,行“甲状腺右叶全切+左叶部分切除术”,术后病理:右侧甲状腺 FTC,微小侵袭型;左侧结节性甲状腺肿。TNM分期:T1N0Mx,I期,低危。此后5年不规则服用左甲状腺素钠,期间自行停药1年。5年前CT发现双肺多发结节,遂行“残余左侧甲状腺切除术”。术后<sup>131</sup>I治疗前评估,TNM分期:T1N0M1,IVc期,高危。此后每隔半年行<sup>131</sup>I治疗,共7次,每次剂量均≥200 mCi,累积剂量1650 mCi。首次<sup>131</sup>I治疗后发现肺转移、骨转移。肺转移病灶经3-4次<sup>131</sup>I治疗后大部分基本消失(PR),骨转移病灶结构稳定(SD),血清抑制性Tg持续下降至最低56 ng/ml。1年前抑制性Tg持续升高,左侧髂骨病灶出现持续进展(PD),考虑进展性碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:左侧髂骨骨质破坏灶,伴FDG浓聚(横断面大小:1.6 cm×2.5 cm,SUV<sub>max</sub>=3.7);双肺多发结节,未见FDG浓聚。随后对左侧髂骨病灶进行局部放疗,3个月复查抑制性Tg水平较治疗前下降率为39.0%,并在随访中呈下降趋势。半年前抑制性Tg持续升高,行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT提示:左侧髂骨骨质破坏,伴RGD浓聚(横断面大小:2.5 cm×3.6 cm,SUV<sub>max</sub>=3.1);双肺多发结节未见RGD浓聚。后予患者口服安罗替尼12 mg/qd治疗,2个月后复查抑制性Tg水平较治疗前下降率为57.4%。在后续6个月随访过程中,患者抑制性Tg水平仍呈逐渐下降趋势。**讨论** 自从1946年开始,<sup>131</sup>I治疗用于甲状腺癌转移灶治疗。<sup>131</sup>I治疗的效果依赖于肿瘤的摄取能力及保留<sup>131</sup>I的能力。在大于2/3的DTC患者中摄取碘,但即使摄碘的患者进行大剂量的<sup>131</sup>I治疗也不一定都能达到治疗作用。摄碘的异质性可解释一些患者<sup>131</sup>I治疗效果的差异,其异质性主要由于钠碘同向转运体(NIS)表达的异质决定。同一患者不同的转移灶摄碘的能力是不同的,在同一转移灶内,不同的细胞的摄碘能力也是不同的。对于摄碘的骨转移灶,<sup>131</sup>I治疗可作为其一线治疗方案,虽然很少能通过<sup>131</sup>I治疗达到治愈,但可改善骨痛、延迟患者生存期及无疾病进展期。针对进展性RAIR-DTC骨转移灶,应采用多学科联合治疗,根据病灶具体情况选择手术、外照射、消融、<sup>125</sup>I粒子植入等局部治疗或靶向药物治疗。对于RAIR-DTC,因其<sup>131</sup>I亲和性减低且侵袭性增强,预后较差。对于这部分患者,ATA指南推荐<sup>18</sup>F-FDG PET/CT进行疾病复发及转移的评估。有研究显示,FDG阳性提示预后不佳,其标准摄取值水平也与患者生存率呈负相关。对于失

分化型甲状腺癌,还可使用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-RGD显像显像。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-RGD显像是利用RGD肽与整合素受体的结合,整合素受体主要分布于肿瘤新生血管,因此该显像技术不仅能够寻找失分化癌灶,亦能辅助判断是否适合新生血管的靶向治疗,监测抗新生血管的靶向药疗效。

### 【0761】<sup>11</sup>C-Choline PET/4D-CT 诊断术后复发的甲状旁腺功能亢进多腺体病变一例

王淑侠(广东省人民医院核医学科) 孙涛涛

通信作者 王淑侠,Email:wang\_shuxia2002@aliyun.com

**病例资料** 患者男,32岁,8年前确诊慢性肾脏病5期,规律透析治疗。近期感乏力,血液透析治疗后乏力缓解不明显。查血甲状旁腺素进行性升高(本次入院1605 pg/ml,2个月前897 pg/ml)。患者7年前行甲状旁腺全切+左前臂甲状旁腺自体移植术。<sup>11</sup>C-Choline PET/4D-CT检查:甲状腺左叶上极后上方长条状软组织密度灶(3.2 cm×1.1 cm),呈<sup>11</sup>C-Choline代谢增高,SUV<sub>max</sub>:3.9;甲状腺右叶下极后下方大小不等软组织小结节,影像可分辨的为3个,大者直径约0.5 cm,小病灶直径不足0.2 cm,<sup>11</sup>C-Choline摄取不高。对上述4个病灶行同机CT行多期增强扫描,详细参数:4 ml/s,动脉期:注射后25s,延迟期:注射后100 s。平扫低于甲状腺密度;动脉期明显强化,密度与甲状腺相同;延迟期快速洗脱,低于甲状腺密度。上述病灶强化特征呈现典型的“平扫低密度、快进快出、延迟期低于甲状腺密度的特征性变化”,甲状腺左叶上级病灶内可见囊性变。综合PET和同机4D-CT呈现的影像特征,诊断为高功能甲状旁腺腺瘤/增生病灶,多腺体病变。**讨论** 术后复发的甲状旁腺功能亢进病例再次手术风险大,成功率远低于首次手术的成功率,喉返神经损伤等手术风险明显升高。特别是慢性肾脏病导致的甲状旁腺增生病灶,术前定位困难,难以发现所有的病灶。而遗漏任何1个病灶,都可能造成手术失败,甲旁亢再次复发。本例甲状旁腺增生病灶中,甲状腺左叶上级后方胆碱高代谢病灶,易于发现;但右叶下极的3个小病灶代谢不高(受抑),且位置偏离下极较远,极易漏诊。<sup>11</sup>C-Choline属于我国可以临床使用的正电子药物,本院已获得该药的备案批件。将<sup>11</sup>C-Choline PET与4D-CT同机同床位采集用于甲状旁腺功能亢进术前定位诊断,国内外鲜见有文献报道。本院以新技术开展这项工作,实现2种技术互补互证,极大地提高了术前诊断的信心,减少手术时间,减少双侧甲状旁腺探查手术,使单一病灶得以实施微创手术,并明显提高了多腺体病变的检出。

### 【0762】低级别脑胶质瘤复发的<sup>11</sup>C-MET和<sup>13</sup>N-NH<sub>2</sub>-PET/CT对比成像

冉冰钰(暨南大学附属第一医院核医学科) 周子晴 程勇 凌雪英 尚靖杰 弓健 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女,51岁。因脑肿瘤放疗化疗后4年余就诊。患者4年前行穿刺活检病理示:脑胶质细胞瘤(Ⅱ级)。行放疗化疗后症状有所缓解,近期患者再次出现头痛症

状。于本院分别行<sup>11</sup>C-MET(蛋氨酸)和<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> PET/MR 示:“脑胶质瘤综合治疗后”改变:左侧额叶囊状、斑片状低密度影,MET及NH<sub>3</sub>分布稀疏或缺损;右侧额叶、顶叶、岛叶及双侧基底节区多发不规则异常信号灶,呈MET结节及团块状摄取,考虑弥漫性星形细胞瘤残留复发,伴局部脑水肿,而NH<sub>3</sub>分布稀疏。讨论 脑胶质瘤是成人脑部最常见的恶性肿瘤,手术切除是治疗胶质瘤的首选方法,但术后复发率几乎达100%。<sup>11</sup>C-MET易穿透血-脑脊液屏障进入脑组织,健康成人大脑内的神经元多为分化终末细胞,没有大量的蛋白质合成代谢,对<sup>11</sup>C-MET摄取较低。脑胶质瘤患者脑组织中,肿瘤细胞增殖迅速,蛋白质合成代谢快,对MET的需求增多,呈现高摄取状态。目前<sup>11</sup>C-MET PET被认为是诊断胶质瘤术后复发,尤其是低级别肿瘤复发的较好的检查方法。<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>直径小,NH<sub>3</sub>进入血-脑屏障后,在脑组织内通过谷氨酰胺合成酶与谷氨酸合成谷氨酰胺滞留在细胞内,对血-脑屏障的破坏较敏感;这是<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>显像的独特优势。研究发现,<sup>11</sup>C-MET对脑胶质瘤的灵敏度高,但在非肿瘤性病变中也常有摄取;而<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>具有更高的特异性,其灵敏性相对较低。本病例即为低级别脑胶质瘤复发灶对MET高摄取,而在NH<sub>3</sub>上呈低放射性摄取的典型。因此,<sup>11</sup>C-MET和<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>联合显像可能更有助于了解脑代谢特点,对评估脑胶质瘤的复发更有价值。

**【0763】<sup>68</sup>Ga-DOTANOC联合<sup>18</sup>F-FDG诊断子宫内膜异位合并局部恶变一例** 曾昱(中山大学附属第一医院核医学科) 张祥松

通信作者 张祥松,Email:zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者女,30岁。既往痛经3年,外院妇科超声提示子宫内膜异位症。本院MR示:盆地右侧片状异常信号,累计右侧闭孔内肌、坐骨直肠肌、右侧肛提肌、宫颈部右侧、引导右侧壁,负荷子宫内膜异位症表现。肿瘤指标:CA125 105.5。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG、<sup>68</sup>Ga-DOTANOC PET/CT;MR所示盆腔异常信号灶的FDG摄取均摄取增高,生长抑素受体显像呈弱阳性;其中右侧肛提肌旁病灶局部生长抑素受体显像呈阴性,相应部位糖代谢增高。后行经CT引导穿刺活检术,病理:(肛提肌)转移性腺癌,免疫组化:CK(+),CD20(+),CDX-2B部分(+),M-CEA灶(+),Vimentin(+),P16斑弱(+),P53约80%(+),WT-1(-),PAX-8(-),ER(-),PR(-)。讨论 子宫内膜异位症是具有恶变潜能的良性疾病,良性子宫内膜异位症-不典型子宫内膜异位症-癌可能是其恶变的过程。子宫内膜异位症恶变可以分为2种类型:子宫内膜异位症相关卵巢癌(EAOC)和卵巢外的子宫内膜异位症相关的癌瘤(EOEAC)。据文献报道,临床上恶变部位以卵巢最为多见,约占80%。卵巢外子宫内膜异位症恶变中,50%以上恶变部位在直肠阴道隔、结肠及阴道,其他部位还包括小肠、剖宫产瘢痕、外阴、脐、盆腔淋巴结、输尿管、膀胱及胸膜,但较为少见。从组织病理学角度来看,子宫内膜异位症恶变来自异位的子宫内膜腺体,形成子

宫内膜样癌、透明细胞癌等上皮性恶性肿瘤,约占90%;恶变来自异位的间质,形成子宫内膜间质肉瘤,约占8%。子宫内膜异位症在育龄妇女的发病率约10%-15%,绝经后妇女约为2%-5%,子宫内膜异位症恶变率为0.7%-1.5%。既往研究提示各种类型的子宫内膜异位症病灶[浅表腹膜子宫内膜异位症(SPE)、卵巢子宫内膜异位症(OMA)和深部浸润性子宫内膜异位症(DIE)]生长抑素受体(SSTR1、2和5)的表达中可能不同。Maxime研究确定了2种不同的子宫内膜异位症病变的SSTR表达免疫组化模式:SPE和OMA为SSTR1+/SSTR2-/SSTR5+,DIE为SSTR1+/SSTR2+/SSTR5+。因此,<sup>68</sup>Ga-DOTANOC可有效地评估子宫内膜异位症在体内的分布。联合FDG可有效地评估子宫内膜异位症局部恶变风险。

**【0764】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT联合<sup>68</sup>Ga-pentixafor(CXCR4)PET/CT诊断结核病一例** 管丽丽(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华,Email:ph1973@126.com

**病例资料** 患者男,64岁,因发现淋巴结肿大、大便习惯改变2个月,咳嗽咳痰20d就诊。胸腹CT提示双肺多发小结节,右侧胸腔结伴压缩性肺不张,纵隔、心前间隙、腹膜后多发肿大淋巴结影,淋巴瘤?为进一步排除肿瘤性病变行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:右侧颈部、双侧锁骨区、双侧腋窝、双侧肺门及纵隔、双侧心隔角、右侧膈脚后间隙、腹腔及腹膜后多个大小不等淋巴结影,伴FDG代谢增高;右侧胸膜增厚并结节状FDG代谢增高;全身骨弥漫性代谢活性增高。<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT检查提示:右侧颈部、双侧锁骨区、双侧腋窝、双侧肺门及纵隔、双侧心隔角、右侧膈脚后间隙、腹腔及腹膜后多个大小不等淋巴结影CXCR4代谢轻度增高,明显低于FDG;骨骼未见异常<sup>68</sup>Ga-pentixafor摄取。综合<sup>18</sup>F-FDG及<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT显像表现,考虑炎性病变。患者最后行颈部淋巴结及腹膜后淋巴结活检,均提示炎性病变,并见干酪样坏死。讨论 结核是一种多器官、多部位累及的干酪性肉芽肿性病变,主要累及肺部,但肺外结核也有较高的发病率。淋巴结结核影像上通常表现出“三多”的特点,即病变数目多(常融合成团)、侵犯区域多、表现形式多。结核性淋巴结因其表现得多样性,易误诊为淋巴瘤、结节病或转移瘤等。活动期结核因含有大量的类上皮细胞、郎罕巨细胞和淋巴细胞等,外缘包有网状纤维,这些细胞葡萄糖代谢旺盛,故FDG摄取可以很高,中心坏死区呈FDG分布缺损,初次显像及延迟显像都与恶性肿瘤相似。由于FDG并非肿瘤特异性显像剂,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对于淋巴结结核、结节病、恶性肿瘤的鉴别上仍存在困难。C-X-C基序趋化因子受体4(CXCR4)是G-蛋白偶联趋化因子受体家族中的一员,介导造血细胞增殖、迁移、归巢和细胞与细胞外基质分子的粘附。同时CXCR4还在30多种实体肿瘤中过表达,并参与了肿瘤生长和进展、侵袭和转移的过程。<sup>68</sup>Ga-pentixafor是一种靶向CXCR4的PET探针,对受体具有高亲和力和选择性,并允许对体内表达CXCR4的组织 and 疾病进

行敏感和高对比度的 PET 显像。目前有较多研究描述了 CXCR4 定向的 PET 显像在血液系统恶性肿瘤中的潜力。此例患者结核的临床表现及传统影像学表现均不典型,且<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 难以与淋巴瘤、转移瘤鉴别。<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 显像在该患者的病灶部位代谢较 FDG 明显低,结合<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 显像的特点,可以排除淋巴瘤及转移瘤的诊断。因此<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET/CT 显像可以为临床及影像医师鉴别病变的良恶性提供更多、更重要的信息。

#### **[0765]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断朗格汉斯组织细胞增生症一例**

杨丽红(山西医科大学第一医院核医学科)

李思进

通信作者 李思进,Email:lisjnm123@163.com

**病例资料** 患者女,年龄 53 岁,因发现左侧颈部包块 1 个月余就诊。颈部彩超显示:双颈淋巴结增大。四月前曾诊断中枢性尿崩症。现为明确诊断行 PET/CT 检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示垂体柄增粗;双颈部、双侧盆内壁多发肿大淋巴结;脾大;第 10 胸椎,第 1、4 腰椎,左侧髂骨翼、右侧髂骨体及左侧耻骨上支骨质破坏;以上均伴有代谢增高。其后淋巴结病理提示朗格汉斯组织细胞增生症可能性大。**讨论** 朗格汉斯组织细胞增生症原称组织细胞增生症,是一组原因未明的组织细胞增殖性疾患。传统分为三种临床类型即莱特勒西韦综合征,汉-薛-柯综合征及骨嗜酸肉芽肿。病因未明,多与体内免疫调节紊乱有关。本症起病情况不一,症状表现多样:累及皮肤、单骨或多骨损害、伴或不伴有尿崩症者为局限性;累及肝、脾、肺、造血系统等脏器,或伴有骨、皮肤病变者属广泛性。本例患者累及多系统、多脏器属广泛性朗格汉斯组织细胞增生症。据统计骨骼系统受累约占 80%,以扁骨累计相对多见,其次为脊柱和长骨。其典型的 CT 表现:骨破坏区主要位于椎体,可向邻近蔓延,累及附件结构;急性期骨破坏边缘不清晰,表现为穿透样或浸润性骨质破坏;急性期以后,常呈“地图样”、“虫蚀样”骨质破坏,其边缘相对清晰,部分可见硬化边。朗格汉斯组织细胞增生症是一种非常少见的疾病,其确诊的关键在于病理检查发现朗格汉斯细胞的组织浸润。

#### **[0766]原发灶未明胸膜黑色素瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例**

董爱生(海军军医大学第一附属医院核医学科)

左长京

通信作者 董爱生,Email:petctdas@163.com

**病例资料** 患者男,42 岁。因右侧胸痛 6 个月入院。既往健康。胸部 CT 显示右侧胸膜多发强化结节灶,伴大量胸腔积液。血清 CEA、CA19-9、SCCA 均正常。临床诊断为考虑为胸膜间皮瘤。CT 引导下右侧胸膜肿瘤活检提示恶性黑色素瘤。为了临床分期,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现右侧胸膜多发高代谢结节,右侧肺门代谢增高淋巴结,未见其他部分可疑肿瘤。临床查体未发现皮

肤,眼睛及口腔和生殖器黑色素瘤或黑痣。最后诊断为原发灶未明胸膜黑色素瘤。**讨论** 原发灶未明黑色素瘤是指存在转移性黑色素瘤,但皮肤、眼睛及黏膜未见黑色素瘤原发灶。原发灶未明黑色素瘤大概占有黑色素瘤的 3%。胸膜转移性黑色素瘤很少见,大概占胸部转移性黑色素瘤的 2%。原发胸膜黑色素瘤和胸膜孤立性转移性黑色素瘤均罕见,临床和影像上类似胸膜间皮瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET 或<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对黑色素瘤的分期、疗效评价及预后判断均有重要价值。胸膜黑色素瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现很少有报道。此病例提示,无原发皮肤黑色素瘤的胸膜黑色素瘤应列在胸膜高代谢肿瘤的少见鉴别诊断中。

#### **[0767]卵巢甲状腺滤泡性癌腹盆腔广泛转移一例**

钟琼(同济大学附属第十人民医院核医学科)

罗琼

通信作者 罗琼,Email:simple\_smileluo@sina.com

**病例资料** 患者女,43 岁。2017 年 4 月因卵巢占位行全子宫切除+右侧附件切除术,病理提示:右侧起源于卵巢甲状腺滤泡性癌,腹盆腔广泛种植转移。术后化疗 6 次,并定期随访。2020 年 7 月腹部 CT 示:肝右叶、右侧腹腔、腹膜后多发占位,考虑 MT 可能。PET/CT 示:右侧腹膜后、右侧腹盆腔、肠系膜间隙多发不均质稍高结节肿块影,部分 FDG 代谢增高,考虑肿瘤播散转移可能。考虑卵巢甲状腺滤泡性癌术后化疗后复发,遂行卵巢复发后减瘤术,病理提示:(右叶)肝右叶隐窝肿瘤腹膜后、部分大网膜、升结肠系膜结节、心膈下肿块、右侧膈肌肿瘤、肝右后叶肿瘤、小肠系膜肿瘤、阑尾及系膜肿瘤、乙状结肠及系膜肿瘤、直肠前壁肿瘤)见甲状腺滤泡性肿瘤种植、转移,符合卵巢甲状腺滤泡性癌复发。2020 年 12 月行双侧甲状腺切除术,病理提示:(右叶)结节性甲状腺伴腺瘤样结节,(左叶)结节性甲状腺伴局灶乳头滤泡上皮乳头状增生。术后 PET/CT 示:腹盆腔未见明显 FDG 代谢异常增高灶,肠系膜小结节,未见 FDG 代谢。2021.2 至 2022.3 期间给予 3 次<sup>131</sup>I 治疗(200mCi、200mCi、200mCi),刺激性 Tg 自 154.0ng/ml 降至 47.4ng/ml,全身碘扫示腹盆腔多发摄碘灶消失,腹壁皮下结节体积减小摄碘能力减弱。**讨论** 卵巢甲状腺癌是一种罕见的卵巢恶性畸胎瘤,是卵巢甲状腺肿的恶性表现,占卵巢甲状腺肿的 5%-10%,占有卵巢肿瘤 0.1%。最常见的病理类型是甲状腺乳头状癌(70%)和滤泡状癌。患者常无明显症状,最常见的症状为触及盆腔肿块,5%-8%有甲亢的临床和生化特征,15%-20%的患者可合并腹腔积液,部分存在 BRAF 和 RAS 基因的突变,肿瘤标志物一般不升高,影像学检查缺乏特异性表现。本例患者是因卵巢占位手术,病理确诊为卵巢甲状腺滤泡性癌。卵巢甲状腺癌最常见的转移部位是对侧卵巢、盆腔、大网膜、肠系膜,远处转移主要部位是肺、骨、肝、脑。由于发病率低,治疗方式目前尚未达成共识。早期(I 期)患者可实施保留生育功能的手术,广泛转移的患者倾向于行肿瘤细胞减灭术(包括子宫全切+双侧附件切除+转移瘤切除)。对于 I 期存在危险因素、II 期及以上患

者可考虑甲状腺切除后行<sup>131</sup>I 治疗。因卵巢甲状腺癌类似于甲状腺癌对<sup>131</sup>I 治疗极为敏感。因此对于本例腹盆腔广泛转移及术后复发的患者,进行甲状腺切除术联合 3 次<sup>131</sup>I 治疗后效果显著。该病复发率约为 7.5%-35%,患者需长期使用 TSH 抑制剂使 TSH 水平在 0.1-0.5mU/L,并对 Tg 进行长期随访。

#### [0768] 抗 GQ1b 抗体综合征 PET/MR 表现一例 邵泓达

(上海交通大学附属仁济医院核医学科) 张晨鹏

郝勇 黄千 王成 鲍海琴 刘建军

通信作者 刘建军,Email:shd158101305@126.com

**病例资料** 患者男,61 岁,右侧口唇部疱疹 2 天,伴瘙痒 1 天。入院当日患者中午反复出现右侧面部细微抽搐伴右眼流泪。细小病毒 B19-IgG 抗体 12.00 ↑,巨细胞病毒-IgG 抗体 174U/ml ↑,单纯疱疹病毒 1+2 型-IgG>30Index ↑。脑脊液 IgG 37.7mg/L ↑,脑脊液 IgA 1.1mg/L,脑脊液 IgM 0.2mg/L。头颅 MR 平扫+增强:双侧颞叶内侧、海马、双额额顶枕叶皮质及皮质下多发异常信号灶,结合临床需考虑自身免疫性脑炎可能。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR:双侧内侧颞叶、海马、基底节区、左侧额顶枕叶皮质及皮质下多发异常信号灶,双侧内侧颞叶、海马病灶 FDG 代谢增高;双侧纹状体 FDG 代谢减低。考虑自身免疫性脑炎可能。血清抗 GD1b 抗体 IgG (+)、抗 GD2 抗体 IgG (+)、抗 GT1a 抗体 IgG (+)、抗 GT1b 抗体 IgG (+)、抗 GQ1b 抗体 IgG (+);脑脊液:抗 GT1b 抗体 IgG (+)、抗 GQ1b 抗体 IgG (+)。诊断:抗 GQ1b 抗体综合征伴中枢神经系统受累。**讨论** 抗 GQ1b 综合征特指机体由于各种原因产生抗 GQ1b 抗体而导致的中枢和周围神经系统病变,包括米勒-费雪综合征(MFS)、吉兰-巴雷综合征(GBS)、BBE、急性眼肌麻痹、MFS/GBS 重叠综合征、BBE/GBS 重叠综合征等一系列连续的自身免疫性疾病谱,其共同特点是血清抗 GQ1b 抗体阳性。抗 GQ1b 抗体综合征由空肠弯曲菌、流感嗜血杆菌等微生物感染,诱导产生抗 GQ1b 抗体,随后 GQ1b 抗体与动眼、滑车、展神经、肢体的肌梭和脑干的 GQ1b 抗原结合,从而导致中枢和周围神经系统病变的自身免疫性连续性疾病谱。SHAGHRIZALIA 等在 2013 年对该综合征的临床表现进行了总结,其临床表现多样,包括眼外肌麻痹、面神经麻痹、共济失调、意识障碍、瞳孔异常、周围神经感觉障碍等。根据其临床特点可分为 Miller-Fisher 综合征,有眼外肌麻痹的吉兰-巴雷综合征,Bickerstaff's 脑干脑炎、无共济失调的急性眼外肌麻痹、孤立性眼内肌麻痹、急性咽喉肌麻痹、咽-颈-臂无力以及以上各型的不同重叠类型。其诊断标准为符合以上某型的临床表现,同时伴有神经系统影像异常及血清抗 GQ1b 抗体阳性,则考虑诊断抗 GQ1b 抗体综合征;神经症状出现前 4 周内前有前驱感染病史是支持诊断的重要条件。本病需与单纯疱疹病毒性脑炎(HSE)、人类免疫缺陷病毒脑炎相鉴别。本文报告了 1 例以前驱感染起病,迅速进展至呼吸肌无力、呼吸衰竭的中年男性患者,影像学提示双侧边缘系统、部分脑白质受累,经过细

致检查及临床分析归纳,最终诊断为抗 GQ1b 综合征。该患者经积极对症治疗后病情好转,今后遇到该影像表现的患者应尽早提示临床进行相关抗体检测(血清、脑脊液)以尽早明确诊断,并及时给予有效治疗。

#### [0769] SPECT/CT 骨显像诊断罕见部位蜡油样骨病一例

朱云云(上海交通大学附属第六人民医院核医学科) 罗全勇

通信作者 罗全勇,Email:lqyn@sh163.net

**病例资料** 患者女,34 岁,因“右足疼痛一年,加重 4 个月”就诊。患者四月前右足出现明显疼痛,行走时加重,休息可稍缓解,无外伤史。体格检查:足背部局部稍肿胀,按压疼痛。实验室检查:血常规、肝肾功能、血沉等均无异常。影像学检查:SPECT/CT 全身骨显像示右足第 5 跖骨骨代谢活跃,局部融合 CT 骨窗示对应部位骨皮质不规则增厚、硬化,周围可见游离骨化影,考虑蜡油样骨变表现。MRI 示右足第 5 跖骨骨皮质增厚,骰骨及第 5 跖骨旁见多发游离骨块影,周边软组织肿胀及小囊性灶,骰骨可见斑片状 T<sub>1</sub>W 低信号,PDW 压脂高信号影,提示 1、右足第 5 跖骨蜡油样骨病,边缘骨/骨化性肌炎;2、右足跗跖关节轻度炎症水肿。CT 示:右足第 5 跖骨骨密度不均匀增高,周围软组织内游离骨性结构,提示蜡油样骨病可能。**讨论** 蜡油样骨病是一种罕见的原因不明的骨质硬化性疾病,增生的骨质自上而下沿一侧向下流注,很象蜡泪故而得名;1928 年由 Leri 首次报告又称 Leri 病。多发于四肢管状骨,多侵犯单侧肢体的一骨或数骨,双侧者少,短骨或扁平骨亦少见。儿童至老年都可发病,但多数发生于 5~20 岁者,男性多于女性。需与骨斑点症、石骨症、慢性硬化性骨髓炎等进行鉴别诊断,目前尚无特殊疗法,故只采用对症保守治疗或手术刮除,可用物理治疗及对症处理以减轻痛苦,预后良好,无恶变及致命报道。此患者发病部位局限在右足第 5 跖骨较为罕见,SPECT/CT 对此病有全身骨情况摸排优势,故为报道。

#### [0770] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断成熟型畸胎瘤伴腹膜神经胶质瘤病一例

傅立平(浙江省人民医院核医学科)

程爱萍 孙美玲 付润兰 李中恩

通信作者 傅立平,Email:fulipingzh@163.com

**病例资料** 患者女,28 岁,无明显诱因下出现下腹胀 15 日,无进行性加重,患者无腹痛,无恶心呕吐,无发热畏寒,无异常阴道出血,无尿频便秘等不适。14 岁月经初潮,既往月经规律。查体:腹部胀满,腹部可扪及一个大小约 20cm × 10cm 包块,较固定,境界不清,质中、光滑,无压痛。B 超示:腹腔内见一大约 228mm × 88mm × 167mm 的囊实性团块,边界不清,与周围组织分界不清,内部回声不均,可见较多分隔,探及血流信号,腹腔内探及深 100mm 液性暗区。PET/CT 显像示:腹部见一巨大混杂密度的占位性病变,上至肝缘,下至盆底,其内可见软组织密度、囊性密度、脂肪密度及高密度钙化影,病灶范围约 18cm × 19.2cm × 9.5cm,部分

软组织密度影可见条片状示踪剂分布异常增高,  $SUV_{max}$  15.8。肿瘤指标: SCC: 3.3 ( $\leq 3.0$ ) ng/ml, CA125: 139.7 ( $\leq 35$ ) U/ml, 余肿瘤标志物阴性。术后病理: 1. 左侧附件肿块肿瘤经广泛取材, 镜示囊性成熟性畸胎瘤伴较多量成熟的神经胶质成分, 肿瘤大小约 23.0cm $\times$ 19.0cm $\times$ 5.0cm。2. 大网膜活检左宫骶韧带腹膜、膀胱反折表面、左结肠旁沟、右侧膈肌表面、右骶韧带腹膜均示与卵巢畸胎瘤相关的腹膜播散性神经胶质瘤病, 另右骶韧带腹膜可见子宫内位异位症。3. 送检大网膜结节、右膈肌表面、右结肠旁沟旁示角化样物聚集伴慢性化脓性炎及异物肉芽肿反应, 符合卵巢畸胎瘤破裂后种植及相关反应。45. 免疫组化染色结果: 腹膜神经胶质瘤病 GFAP(+), NeuN(-), Olig-2(-), Ki-67( $<1\%$ ), P53(野生型); 卵巢畸胎瘤: Ki-67( $<1\%$ ), CDX2(肠型上皮局灶+), SYN(成熟的神经胶质成分弥漫+), GFAP(成熟的神经胶质成分弥漫+), NeuN(成熟的神经胶质成分部分+), Olig-2(成熟的神经胶质成分部分+), S100(成熟的神经胶质成分弥漫+), P53(野生型), CK(Pan)(上皮成分+), SALL4(-)。讨论 腹膜胶质瘤病(GP)是成熟神经胶质细胞在腹膜或其他脏器表面播散性种植, 形成许多单一的、成熟的神经胶质结节, 常伴发于卵巢畸胎瘤, 以未成熟卵巢畸胎瘤较成熟卵巢畸胎瘤更多见, 大部分患者预后良好。平均发病年龄为 15.4 岁(10 个月~46 岁), GP 可与畸胎瘤同时发生, 也可于畸胎瘤手术后发生。原发肿瘤多为巨大卵巢畸胎瘤, 平均直径国内外分别为 22cm 和 26cm, 肿瘤多为囊实性, 囊性部分 FDG 代谢减低, 实性部分 FDG 代谢明显增高。GP 是一种罕见疾病, 因为该疾病发病率低, 且表现为粟粒样播散种植, 易被误诊为恶性肿瘤伴腹膜广泛转移。

**[0771]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检出胃底罕见占位病变 1 例** 宋建华(上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科) 赵晋华 韩磊 刘长存 陈香 吴珊

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

**病例资料** 患者女, 68 岁, 因右中上腹不适一月余就诊, 近 1 月内体重下降 6-7 斤。腹部 MR 提示: 胃底壁外肿块, 肝左右叶小胆管、左右肝管、肝总管、胆总管多发结石。近期查血 AFP、CA19-9、CA72-4、CEA 均(-)。既往数十年前行胆囊切除术及两次胆管结石手术史。PET/CT 示胃底近贲门区肿块, 大小约 2.3cm $\times$ 1.4cm, 边界欠清,  $SUV_{max}$  = 9.9, 考虑占位病变。胃镜示胃底近贲门可见一大约 1.2cm $\times$ 1.5cm 隆起性病变, 表面光滑。其后行左半肝切除术 + 胃部分切除术 + 胆道镜下肝内胆管结石取出术, 术中发现: 腹腔广泛粘连, 胃底近贲门处肿块约 3cm, 内见豆腐渣样物; 病理示(胃壁)间质肿块, 符合黄色肉芽肿, 免疫组化结果: CD34(血管+), CK(-), CD68(+), CD163(+), S-100(散在少数+), CD38(部分+), CD138(部分+), CD11 $\alpha$ (散在少数弱+), CD117(散在少数+), Dog-1(-)。讨论 黄色肉芽肿(XG)是一种来源于单核/巨噬细胞系的非朗格汉斯细胞组织细胞增生性疾病, 由弥漫的单核组织细胞及 Touton 细胞、嗜酸性

细胞、浆细胞等构成, 有时病变组织细胞可见异型性及核分裂象。黄色肉芽肿以幼年型皮损较多见, 累及内脏较少见, 而其中又以肾脏和胆囊多见, 胃肠道等其他脏器罕见受累。受累脏器大体上是形成多个金黄色或明黄色的结节, 镜下形态主要由泡沫状单核组织细胞及急慢性炎组成, 呈弥漫性生长, 主要侵犯浆膜、肌层和黏膜下层, 黏膜常保持完整。本例患者是因为肝脏胆管病变检查偶尔发现胃底占位, 病变局限, 胃镜下胃底黏膜保持完整, 但术中可见病灶呈豆腐渣样改变。PET/CT 检查时由于胃底扩张欠佳, 病灶毗邻贲门, 肿块形态显示并不理想, 但由于肿块 FDG 摄取增高, 需要与其他 FDG 高摄取的肿瘤相鉴别: 最常见者为胃癌, 当胃癌不含或少含印戒细胞时, 肿瘤对 FDG 表现出高摄取, 胃镜下可见黏膜隆起或溃疡凹陷性病变, PET/CT 虽无法观察黏膜表现, 但是可敏感检出病灶的存在并同时检出肝脏、淋巴结的转移; 其次是胃淋巴瘤, 一般胃淋巴瘤病灶较大或多发, 黏膜可完整, 但 PET/CT 可同时发现胃及胃外多发病灶; 再次可见于胃肠间质瘤, 一般胃肠间质瘤较小时密度较均匀, 多跨壁生长, 胃黏膜完整, FDG 摄取也偏低, 当 FDG 较高时肿瘤往往较大并密度变得不均匀, 坏死腔可与胃肠道相通而含气。本例病变相对不大, 且单发, 未见转移性病灶, 容易与早期胃癌相混淆, 但由于发生率低, 很难首先考虑该病, 确诊需要病理。

**[0772] 甲状腺癌骨转移<sup>131</sup>I 治疗后<sup>18</sup>F-NaF、<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-FAPI 多模显像病例报道一例** 弓健(暨南大学附属第一医院核医学科) 麦锦慈 吴彪 韦枫 徐浩

通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女, 47 岁。因甲状腺乳头状癌术后 1 年半入院。既往 2020 年 11 月 16 日在外院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示甲状腺多发结节影, 糖代谢增高, 考虑甲状腺恶性肿瘤可能性大, 纵隔间隙、双肺多发结节影, 糖代谢增高, 考虑恶性肿瘤转移所致。2020 年 11 月 30 日在外院行甲状腺全切手术, 术后病理示甲状腺乳头状癌伴淋巴结转移。术后长期口服优甲乐 100 $\mu$ g/qd。2021 年 1 月 30 日查刺激状态下 TG 1520.2ng/ml, TSH 65.895mU/L, 2021-2-1、2021-7-24、2022-3-2 分别给予<sup>131</sup>I 175mCi、200mCi、200mCi 治疗。首次 Rx-WBS 及 SPECT/CT 检查显示患者颅骨、颈椎、双肺、纵隔、髂骨多发转移病灶, <sup>131</sup>I 治疗后病灶明显缩小、消失, 2022-2-28, TG28.67ng/L, TSH 63.877mU/L, 2022-3-5 Rx-WBS 及 SPECT/CT 检查显示颅骨、颈椎、髂骨仍可见放射性异常浓聚灶。7 月 1 日行<sup>18</sup>F-FDG 显像未见异常放射性浓聚改变, 7 月 2 日<sup>18</sup>F-NaF 显像、7 月 7 日<sup>18</sup>F-FAPI 显像均可见颅骨、胸骨、异常放射性浓聚, CT 可见以上部位骨质破坏。遂嘱患者开始停用优甲乐, 行 TSH 抑制状态下 TG 测定和<sup>131</sup>I dx-WBS。讨论 <sup>131</sup>I 在多次治疗甲状腺乳头状癌转移时, 需考虑到部分肿瘤组织出现碘难治性去分化可能性, 对于多发转移病灶患者, 为了更好地了解转移病灶情况可行 PET/CT 显像, 选择<sup>18</sup>F-NaF 可有效发现骨骼转移病灶, 此外<sup>18</sup>F-FDG



和<sup>18</sup>F-FAPI也可对去分化的碘难治性甲状腺癌病灶进行很好的检出。PET/CT多模显像有助于对甲状腺癌广泛转移患者的病灶进行全面分析。

**【0773】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT、<sup>18</sup>F-奥曲肽 PET/CT 联合诊断胰岛素瘤一例** 孙珂(郑州大学第一附属医院核医学科) 李彦鹏 李龙吉 韩星敏  
通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,40岁,发现血糖低2年,查空腹血糖2.76mmol/L,空腹胰岛素23.5 uU/ml,空腹C肽2.62ng/ml,胰岛素原4133 pg/ml,胰腺增强CT+灌注示:胰腺灌注未见明显异常。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT、<sup>18</sup>F-奥曲肽 PET/CT均提示胰头处高摄取灶。手术切除胰头,病理切可见一系线,系线处见一直径约1.2cm结节,病理提示胰腺神经内分泌瘤,G1,倾向胰岛素瘤。免疫组化:CgA(+),SYN(+),AAT(+),Insulin(+),Ki-67(约1%+)。**讨论** 胰岛素瘤分功能性及无功能性,多为散发,少数见于多发性内分泌腺瘤病,好发部位为胰体、尾部,常为单发,90%肿瘤直径不超过2cm,功能性胰岛素瘤的典型临床症状为Whipple三联征,但术前定位诊断较困难。大部分胰岛细胞瘤分化程度较好,<sup>18</sup>F-FDG的摄取并不高。<sup>18</sup>F-FAPI为目前最热的肿瘤显像剂,对原发及转移灶的检测灵敏度均高于FDG,但尚未见胰岛素瘤相关方面的报道。但胰岛细胞瘤表面含有一定的生长抑素受体(SSTR)表达,可行生长抑素受体显像,阳性率为50-60%左右。90%胰岛素瘤高表达胰高血糖素样肽-1受体(GLP-1R),因此<sup>68</sup>Ga-exendin-4 PET/CT对胰岛素瘤的诊断灵敏度更高。多显像剂联合诊断可以进一步提高诊断的准确性。

**【0774】卵巢子宫内膜异位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像一例** 薛丽洁(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: bigstone\_good@163.com

**病例资料** 患者女,46岁。因下腹痛三个月就诊。超声提示双侧附件区囊实性占位,CDFI见线状彩色血流。盆腔平扫MR提示子宫弥漫性腺肌病;双侧输卵管积水,合并双侧附件来源囊肿不排除;腹主动脉旁多发淋巴结,部分肿大。宫颈液基细胞学检查未见异常。肠镜提示直肠黏膜下隆起,表面略发红。实验室检查:CA125 55.1U/ml(正常范围:0-47U/ml),白细胞 $10.47 \times 10^9/L$ (正常范围:3.5-9.5),CEA、CA19-9、CA72-4、NSE、HE4、N%(-)。既往月经规律,否认痛经史,末次月经时间为本次<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查前40天。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:左、右侧附件区囊实性占位,伴不均匀糖代谢异常增高,最大截面分别约为4.8cm×2.2cm和4.1cm×2.6cm,SUV<sub>max</sub>分别为14.1和6.8,肿块与子宫底、直肠壁及盆底腹膜分界不清;腹主动脉旁、双侧髂总动脉旁及盆壁多发糖代谢异常增高的淋巴结,部分肿大,最大且糖代谢最高者大小约为1.7cm×0.8cm,SUV<sub>max</sub>为3.7。后经腹腔镜双侧输卵管卵巢切除术,术中见双侧输卵管粗隆,盘曲致

密粘连于子宫表面,左、右卵巢分别与双侧输卵管扭曲呈团块状,致密粘连于子宫底表面,与肠壁、盆底腹膜及肠系膜广泛致密粘连。术后病理:(左、右附件)巨检为囊实性病变,镜下见大小不等腺体,部分腺体囊性扩张,囊壁大量炎症细胞浸润,泡沫样组织细胞反应,考虑异位子宫内膜组织伴炎症反应。**讨论** 子宫内膜异位症(内异症)指具有生长功能的子宫内膜组织出现在宫腔以外的部位,是育龄期妇女常见的妇科良性疾病,发生率约为5-10%。其发病机制尚不明确。临床表现主要为痛经、慢性盆腔痛、性交痛以及与月经周期相关的胃肠道症状。该病最常见的受累部位包括卵巢、输卵管、盆腔腹膜和盆腔韧带,也可出现于如肠道、膀胱、输尿管、腹壁、胸膜、乳腺等处。CA125水平升高多见于重度内异症,盆腔有明显炎症反应、合并子宫内膜异位囊肿破裂或子宫腺肌病者,但该指标并不具有特异性。内异症在CT影像上可表现为实性、囊性或囊实性占位。组织学上显示该病常伴随炎症反应或活动性纤维化,因而在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像中可表现为高代谢。在本病例中,由于患者的异位子宫内膜伴明显炎症反应,故影像学上表现为双侧附件糖代谢摄取明显增高,从而与卵巢恶性肿瘤有相似之处,且患者无痛经、不孕等内异症的典型症状,故术前诊断考虑疑似卵巢恶性肿瘤。该病例提醒我们,对于育龄期妇女,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT图像中出现可疑卵巢恶性肿瘤征象时,应将子宫内膜异位症纳入鉴别诊断的考虑中。腹腔镜检查是目前诊断内异症唯一可靠的手段,可在探查病变部位及范围的同时获得病变组织用以病理学诊断。

**【0775】SIRT术前<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT/CT显像及术后<sup>90</sup>Y SPECT/CT和PET/CT显像1例** 施伟军[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院),中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法  
通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

**病例资料** 90钇(<sup>90</sup>Y)选择性内放射治疗术(SIRT)是治疗肝肿瘤的一种新方法,近年来越来越多地用于治疗不能手术的肝细胞癌。其治疗原理是在肿瘤内部植入高放射活性的<sup>90</sup>Y微球,持续辐射杀伤肿瘤组织,因其放射线的辐射距离有限,可减少对正常肝组织和毗邻器官的损伤。本文展示了一位结肠癌术后肝转移患者的<sup>90</sup>Y SIRT术前及术后完整的影像学评估流程。于术前一周转行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA肝动脉成像,通过Q. metrix定量软件分析得出肺分流分数(LSF)为6%;平均右肝肿瘤/正常肝脏组织(T/N比值)为17.47,提示该患者符合<sup>90</sup>Y SIRT手术指征。遂进行<sup>90</sup>Y放射性微球(0.4 GBq)治疗,治疗后当天行<sup>90</sup>Y SPECT/CT显像,图像显示放射性区域集中于肝脏区域,肺部和其他消化道区域未见明显放射性摄取;<sup>90</sup>Y PET/CT显像同样显示<sup>90</sup>Y粒子在肝脏区域摄取均匀,胃肠道和肺内无异常显影。因此,术前<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT/CT成像可以准确评估LSF和T/N比值,筛选出合适<sup>90</sup>Y SIRT治疗患者;术后<sup>90</sup>Y SPECT/CT和PET/CT的显像可以用来评估靶向<sup>90</sup>Y粒子分布的充分性以及是否有

脱靶显像。

### 【0776】隐匿性乳腺癌伴骨髓浸润的全身 PET/CT 显像一例

朱辉(国家老年医学中心、北京医院核医学科)

郭悦 刘甫庚 姚稚明

通信作者 姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

**病例资料** 患者女,58岁,2个月余前无明显诱因出现乏力不适,1周余前发现白细胞升高,红细胞和血小板降低。既往史:既往体健。个人史:无特殊。血肿瘤标志物:CEA 132 ng/ml ↑(参考值:<5),CA125 201 U/ml ↑(参考值:<40),CA15-3 68 U/ml ↑(参考值:<35)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:左侧腋窝多发淋巴结,大者最大截面约 1.1 cm×0.7 cm,代谢活性增高,SUV<sub>max</sub> 5.2;脾脏体积稍增大,代谢活性普遍稍增高(肝脏 SUV<sub>max</sub> 2.9,脾脏 SUV<sub>max</sub> 4.2);全身骨髓代谢活性普遍增高,SUV<sub>max</sub> 8.6。骨髓穿刺病理:(骨髓穿刺)少量骨髓组织中可见低分化癌浸润,请临床注意排查乳腺;左腋窝淋巴结穿刺病理:脂肪和纤维组织中可见低分化癌浸润,结合免疫符合乳腺浸润性小叶癌,Ⅱ级(3+2+2=7分)。临床诊断:隐匿性左乳腺癌Ⅳ期,伴左腋窝淋巴结转移、骨髓转移。**讨论** 隐匿性乳腺癌(occult breast cancer,OBC)是一种较为罕见的乳腺来源的恶性肿瘤,其发生率较低,约占同期乳腺癌的 0.3%~1.0%,其中女性发病率约为 0.2%~0.9%,男性发病率约为 0.7%,发病年龄 40~72岁,中位年龄 65岁。OBC多以腋窝淋巴结或锁骨上淋巴结肿大为首发症状,因原发癌灶直径多小于 1 cm,影像学上极易漏诊,最终确诊依赖于组织病理检查。目前关于本病的 PET/CT 检查报道较少,主要表现为一侧腋窝或锁骨区淋巴结摄取<sup>18</sup>F-FDG 增高。本例患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的显像剂高摄取部位主要包括骨髓和左侧腋窝淋巴结,为下一步明确诊断指明了方向。后来骨髓穿刺病理和腋窝淋巴结穿刺病理均提示低分化癌浸润,结合免疫组化结果,考虑乳腺来源。因 PET/CT 以及同期的乳腺 MRI 和乳腺 B 超均未显示乳腺原发灶,呈现出隐匿性的特点,故临床诊断为 OBC。在组织病理学考虑肿瘤来源于乳腺后,为寻找原发灶的位置,患者又先后接受乳腺 MRI 和乳腺 B 超,均未见明确乳腺结节。PET/CT 虽然也未显示出高 FDG 摄取的结节,但却“剑指”单侧多发高摄取淋巴结的存在,这种情况多见于乳腺癌腋窝淋巴结转移,应该想到是否存在该侧乳腺的病变,从而进行针对性的排查。这也体现出 PET/CT 相较于其他常规影像学检查具有的独特优势和价值。综上,OBC 是一种罕见的乳腺恶性肿瘤,临床表现缺乏特异性,常规影像学检查(如 CT、MRI、B 超等)可能难以找到乳腺原发病灶,但当<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现为一侧腋窝或锁骨区淋巴结摄取<sup>18</sup>F-FDG 增高这一更直观、更有价值的影像学特点时,需要警惕是否存在该侧乳腺病变的可能,必要时可结合实验室和其他影像学检查,确诊

仍需组织病理学检查。

### 【0777】抗 IgLON5 抗体相关脑病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

韩佳莉(山西医科大学第一医院核医学科)

郝新忠 郑荣 薛妍 李思进

通信作者 李思进,Email:lisjnm123@163.com

**病例资料** 患者男,64岁,于5年前无明显诱因出现记忆力下降,近3个月症状加重且逐渐出现严重的睡眠障碍(入睡困难,凌晨5点入睡,睡眠时长为2-3h),吞咽困难,饮水呛咳,异常发声,口周、四肢及腹部不自主肌阵挛,步态不稳,大量出汗,排尿困难,直立性低血压,情绪低落,性格改变及烦躁不安等症状。肿瘤标志物检验、泌尿系超声及上消化道造影检查均未见明显异常。血液化验示:血红细胞沉降率 25 mm/1 h;血清总 IgE 520 kU/L。脑脊液白细胞计数正常范围,脑脊液常规及生化未见明显异常。颅脑 MR 提示:双侧海马体积缩小,T<sub>2</sub> FLARE 呈稍高信号(左侧为著),左侧侧脑室三角扩大。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查(脑+躯干显像)提示:①左侧颞叶内侧面代谢减低,双侧豆状核及背侧丘脑相对代谢增高,左侧小脑半球局部代谢减低;②未见肿瘤性病变。血液及脑脊液中抗 IgLON5 抗体阳性,临床诊断为抗 IgLON5 抗体脑病。患者经激素冲击及免疫球蛋白治疗后症状好转出院。**讨论** 抗 IgLON5 抗体相关脑病是一种极为罕见的中枢神经系统自身免疫性疾病,2014年由 Sabater 等首次报道。抗 IgLON5 抗体相关脑病常见于 50-70 岁人群,无性别差异,几乎不伴其他自身免疫性疾病或肿瘤病史。该病临床表现个体差异大,核心症状包括睡眠障碍、延髓功能障碍、运动障碍、自主神经功能障碍、认知功能障碍等多方面的症状,且呈慢性起病,缓慢发展。该病超过 95%的病例头颅 MR 检查无特殊表现,少数可见脑干与小脑萎缩,个别患者在 tau 蛋白沉积脑区如下丘脑、脑干、小脑、海马等部位可见异常信号。超过 50%的病例脑部<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果异常,显示出基底节、脑干、小脑、颞叶等部位的异常代谢,免疫治疗后部分恢复正常。但由于病例较少,该病的影像学特征尚需进一步总结,目前主要依靠血清或脑脊液中检测出 IgLON5 抗体进行确诊。本例患者以认知障碍慢性起病,随后出现了严重睡眠障碍及本病其他的核心症状,该患者的流行病学及临床特征较为特异。该患者颅脑 MR 表现符合自身免疫性脑炎的部分特征,尚不能与未发生器质性改变的神经退行性疾病及其他神经系统变性疾病相鉴别,而全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 较为特异地显示了颞叶、基底节、小脑在分子水平上的异常代谢,且未见肿瘤性病变,对诊断和鉴别诊断起到了一定的提示作用。结合本病例及文献报道,笔者认为<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 脑显像可以探测到抗 IgLON5 抗体相关脑病相关的异常代谢,但该病的 FDG PET 影像学特征尚需通过更多病例来总结。

# 会 议 交 流

**【0778】研究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在结直肠癌孤立性肺转移的影像学特征和预后价值** 俞愈(苏州大学附属第一医院核医学科) 周夜夜 赵子璇 李继会 章斌 桑士标 邓胜明

通信作者 邓胜明,Email: dshming@163.com

**目的** 分析结直肠癌(CRC)患者孤立性肺结节的影像学特征,以区分其结节类型,并评估<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 证实的结直肠癌孤立性肺转移的预后价值。**方法** 回顾性纳入 2013 年 1 月至 2021 年 1 月共 62 例行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查且有孤立性肺结节的 CRC 患者。其中孤立性肺转移 33 例,第二原发肺癌(SPLC) 20 例,良性结节 9 例。评估患者的以下临床病理因素:性别、年龄、原发肿瘤部位、组织学类型、初始 TNM 分期、CRC 的治疗、CA19-9 和初诊肺结节时 CEA 水平、肺结节间隔期(ITP)和总生存期(OS)。使用生存分析评估伴有孤立性肺结节的 CRC 患者的整体生存时间,以及不同组(初始 TNM 分期、纵隔淋巴结转移、CRC 辅助化疗后、血清 CA19-9 水平、ITP $\geq 3$ / $< 3$ 个月、ITP $\geq 12$ / $< 12$ 个月)CRC 孤立性肺转移患者的整体生存时间,并通过秩和检验进行组间差异性评估。总结确诊为孤立性肺结节 CRC 患者的临床特征及 PET/CT 显像特征,对区分原发性肺癌与孤立性肺转移的因素进行多因素分析,且对孤立性肺转移的整体生存期进行单因素和多因素分析。**结果** 孤立性肺转移组与 SPLC 组相比,最大径大于中位数、形状不规则、边界不清、胸膜凹陷、空气支气管征、毛刺征、磨玻璃结节的比例都更低( $P < 0.05$ )。多因素分析表明有两个原发性肺癌重要的独立预测因素:空气支气管征( $HR = 22.327$ ; 95%  $CI$ : 1.910~261.061;  $P = 0.013$ )和毛刺征( $HR = 6.148$ ; 95%  $CI$ : 1.469~25.725;  $P = 0.013$ )。初始 TNM 分期为 IV 期( $HR = 19.831$ , 95%  $CI$ : 1.061~370.782;  $P = 0.046$ )的孤立性肺转移 CRC 患者的寿命明显缩短。**结论** CT 表现空气支气管征和边缘毛刺征可以用于鉴别 CRC 患者的第二原发肺癌和孤立性肺转移。在孤立性肺转移的患者中,TNM 分期为 IV 期的原发性 CRC 患者预后较差,需要进一步的治疗。

**【0779】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和钼靶摄影诊断乳腺癌及腋窝淋巴结转移的比较研究** 李晶(浙江大学医学院附属第二医院核医学科 PET 中心)

通信作者 李晶,Email: robertlsm22626117@zju.edu.cn

**目的** 比较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和钼靶摄影对乳腺癌及腋窝淋巴结(ALN)转移的诊断准确性。**方法** 选取 2013 年 9 月至 2020 年 11 月间收治的 70 例病理证实乳腺癌患者,均

行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和钼靶摄影,测量乳腺癌病灶及 ALN 的  $SUV_{max}$ ,并行乳腺影像报告与数据系统(BI-RADS)分类。比较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和钼靶摄影诊断乳腺癌及 ALN 转移的诊断效能。**结果** 乳腺癌病灶的  $SUV_{max}$  为  $10.36 \pm 5.93$ 。转移性 ALN 的  $SUV_{max}$  为  $9.43 \pm 4.73$ ,未转移性 ALN 的  $SUV_{max}$  为  $2.08 \pm 0.25$ ,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和钼靶摄影对乳腺癌的灵敏度分别为 98.6% 和 83.3%,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );对 ALN 转移的灵敏度、特异性、准确性分别为 100%、81.8%、95.1% 和 46.7%、90.9%、58.5%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。PET/CT 还发现 32 例有远处病灶。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和钼靶摄影均是诊断乳腺癌的有效方法,但 PET/CT 对腋窝淋巴结转移具有更好的诊断效能,且在探查远处转移病灶方面更具有优势。

**【0780】PET/CT、MRI 和超声对乳腺肿瘤及腋窝淋巴结的诊断准确性的比较** 李晶(浙江大学医学院附属第二医院核医学科 PET 中心)

通信作者 李晶,Email: robertlsm22626117@zju.edu.cn

**目的** 探讨 PET/CT、MRI 和超声对乳腺肿瘤及腋窝淋巴结的诊断价值。**方法** 回顾性分析经病理证实的 80 例女性乳腺肿瘤患者的 PET/CT、MRI 和超声检查资料。以病理结果为标准,分析 3 种影像技术诊断乳腺肿瘤及腋窝淋巴结的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值,并采用一致性检验和 $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法进行比较。**结果** PET/CT、MRI 和超声诊断乳腺肿瘤灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 96.00%、90.91%、95.35%、98.63%、76.92%、97.30%、63.64%、93.02%、94.81%、77.78%、92.00%、63.64%、88.37%、94.52%、53.85%。PET/CT、MRI 和超声诊断腋窝淋巴结灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 98.04%、70.00%、93.44%、94.34%、87.50%、90.20%、60.00%、85.25%、92.00%、54.55%、84.31%、70.00%、81.97%、93.48%、46.67%。3 种影像技术对乳腺肿瘤及腋窝淋巴结的诊断准确性差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。PET/CT 还发现了 33 例患者的 77 个远处病灶。**结论** 3 种影像技术对乳腺肿瘤及腋窝淋巴结诊断准确性均较高。PET/CT 诊断准确性高于 MRI 和超声,且对远处转移病灶有更好的探测能力。

**【0781】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合血清生化指标与结直肠癌肝转移的关系** 张实来[广西医科大学附属肿瘤医院核医学科、广西临床重点建设专科(核医学科)] 莫

少州 柴华 韦红娇 刘子雅 杨志 蒲维维 江炎  
丘文明 黄馨 黄明捷 肖国有

通信作者 肖国有, Email: xgy725@aliyun.com

**目的** 探讨结直肠癌(CRC)原发灶<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征和血清生化指标与结直肠癌肝转移(CRCLM)发生的关系。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 至 2021 年 12 在广西医科大学附属肿瘤医院住院治疗的 112 例经病理证实的结直肠癌患者资料,其中直肠癌 54 例、结肠癌 58 例。患者治疗前均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,且有完整的临床血清生化检查,其中 44 例行 KRAS 基因突变监测。通过单因素和多因素多元 logistic 回归分析对 CRC 患者的血清生化指标、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像指标与 CRCLM 的关系进行分析。对筛选出来的独立影响因素进行平滑曲线拟合,评估其与 CRCLM 的关系。通过 ROC 曲线分析比较各指标的诊断效能和确定最佳阈值。根据结局指标来源不同,分别构建不同的诊断模型,并通过 ROC 曲线比较不同模型间的诊断效能。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。**结果** 112 例 CRC 患者中,无结直肠癌肝转移(nCRCLM)组 69 例,CRCLM 组 43 例。2 组患者在肿瘤位置、肿瘤大小、40% 阈值法获得的代谢参数:  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{peak}$  峰值 ( $SUV_{peak}$ )、瘦体  $SUV_{max}$  ( $SUL_{max}$ )、瘦体  $SUV_{mean}$  ( $SUL_{mean}$ )、瘦体  $SUV_{peak}$  ( $SUL_{peak}$ )、肿瘤代谢体积 (MTV)、病灶糖酵解总量 (TLG)、肿瘤原发灶与背景组织  $SUV_{max}$  比值 (T/B)、癌胚抗原 (CEA) 水平、糖类抗原 (CA) 19-9 水平、铁蛋白 (Fer)、碱性磷酸酶 (ALP) 上的差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ )。CEA 水平、CA19-9 水平、ALP、Fer 与 CRCLM 呈正性线性相关,而肿瘤大小、 $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUL_{max}$ 、 $SUL_{mean}$ 、MTV、TLG、T/B 与 CRCLM 呈负性线性相关。在肿瘤位置上,结肠肝曲癌发生肝转移的风险更高 ( $\chi^2 = 11.23, P = 0.024$ )。另外,联合模型 6 (肿瘤大小、 $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUL_{max}$ 、 $SUL_{mean}$ 、MTV、TLG、T/B、CEA 水平、CA19-9 水平、ALP、Fer) 的诊断效能最高,其 AUC、灵敏度和特异性分别为 0.92、0.85 和 0.88 (95% CI: 0.87~0.97)。**结论** CRC 患者原发灶<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像指标、血清生化指标与肝转移的发生相关,联合诊断模型能提高对 CRCLM 的诊断效能,且肿瘤大小、 $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUL_{max}$ 、 $SUL_{mean}$ 、MTV、TLG、T/B 与 CRCLM 呈负相关,提示可能存在局部增殖为主、体积大伴代谢高,但转移能力较低的 CRC 肿瘤亚型。

**基金项目** 广西科技计划项目 (广西重点研发计划 桂科 AB19110015); 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目 (S2020093); 广西医药卫生自筹经费计划课题 (Z20200403, Z20210418, Z20210127, Z20210836); 广西医科大学青年科学基金资助项目 (GXMUYSF202226); 广西医科大学教育教学改革立项项目 (2021XJGA14, 2021XJGB56); 2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目《核医学》(2022YLKC27)

**【0782】PET/CT 图像分析及其在肺癌辅助诊疗中的应用** 俞美香 (延边大学附属医院核医学科) 朴永男

通信作者 朴永男, Email: lankong0731@126.com

肺癌是一种对人类造成严重威胁的恶性肿瘤。目前临床对于肺癌的诊断治疗一般都需要应用 PET/CT 图像分析技术。PET/CT 是 PET 和 CT 的组合体,将 PET 和 CT 设计为一体进行管控,能够同时兼具 PET 和 CT 的优点,并能使其发挥出各自的最大优势。采用 PET/CT 图像分析技术在用于对肺癌的辅助治疗中,能够在肿瘤的形态体积变化以及治疗和预测效果等进行评价与分析,提高了肿瘤预测的精度,有利于对于早期癌变细胞的检测与分析诊断,指导临床医师对于患者的肺癌治疗方案进行优化,对于临床在肺癌的辅助治疗中具有非常重要的意义。

**【0783】周围型肺癌与肺炎性假瘤的 PET/CT 影像学特征及其鉴别诊断** 郭丽娟 (新乡医学院第一附属医院核医学科) 孙凤霞

通信作者 孙凤霞, Email: xxyxysfx2008@163.com

**目的** 探讨周围型肺癌与肺炎性假瘤的 PET/CT 影像学特征及鉴别诊断。**方法** 回顾性分析本院 2018 年 7 月至 2021 年 7 月收治的 108 例周围型肺癌和肺炎性假瘤患者的临床资料,对比分析患者周围型肺癌与肺炎性假瘤的 PET/CT  $SUV_{max}$  及 CT 征象。**结果** 周围型肺癌患者  $SUV_{max}$  明显高于肺炎性假瘤患者 ( $11.70 \pm 6.06, 4.80 \pm 1.21; t = 2.613, P = 0.006$ )。周围型肺癌患者出现“分叶征”“胸膜凹陷征”“血管束束征”等征象较多 ( $P < 0.05$ ); “空洞”“边界”及“钙化”等征象差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。周围型肺癌多呈圆形或不规则形,病灶边缘可见分叶征、毛刺短而密,可见胸膜凹陷征和血管束束征。肺炎性假瘤多为单一病灶,呈圆形或不规则形,部分边缘略模糊,局部胸膜增厚,分叶征、血管束束征及淋巴结肿大少见。**结论** PET/CT 可作为鉴别周围型肺癌与肺炎性假瘤的可靠检查手段,为临床诊断提供依据。

**【0784】<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 预测食管鳞癌新辅助化疗后的病理反应** 刘晓丽 (山东第一医科大学附属山东省肿瘤医院放疗科) 魏玉春 胡信颖 袁双虎

通信作者 袁双虎, Email: yuanshuanghu@sina.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 在食管鳞癌新辅助化疗后的病理反应中的预测价值。**方法** 前瞻性纳入了计划接受新辅助化疗和手术的食管鳞癌患者 26 例。入选患者在新辅助化疗 (基线) 和食管切除术前分别行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 扫描。基于手术标本的病理学评估将患者分为完全病理缓解组和未完全病理缓解组,记录并比较两组患者在<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 上的 PET 参数。受试者操作特征 (ROC) 曲线用来评估不同参数的预测性能。此外,用免疫组织化学方法检测成纤维细胞活化蛋白 (FAP) 在组织中的表达,并分析与 PET 参数的相关性。**结果** 26 例入组的患者中,共有 20 例患者 [年龄 ( $57.5 \pm 1.5$ ) 岁] 完成了新辅助化疗及手术。20 例患者均接受了<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查,其中 12 例患者在手术前进行了第二次<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 扫描。在基线检查时,完全病理缓解组 ( $n = 12$ ) 的标准摄取峰值

(SUV<sub>peak</sub>)的肿瘤背景比(TBR)远高于非完全病理缓解组( $n=8$ )( $11.8\pm 4.6$  vs  $7.8\pm 2.8$ ,  $P=0.039$ )。但完全病理缓解组与非完全病理缓解组在术前 PET 参数和 PET 参数变化百分比上无显著性差异。ROC 分析显示, TBR<sub>max</sub> 和 TBR<sub>peak</sub> 在预测新辅助放化疗后的病理反应中具有可靠的性能,其截断值分别为 13.4 和 10.0 (TBR<sub>max</sub>: AUC = 0.760, 95% 置信区间: 0.537-0.983; TBR<sub>peak</sub>: AUC = 0.792, 95% 置信区间: 0.581-1.000)。Spearman 相关性分析结果提示 TBR<sub>peak</sub> 和 TBR<sub>max</sub> 与活检组织中 FAP 的表达有关。此外, FAP 也在呈完全病理缓解至 nCRT 的组织中表达,因此,新辅助放化疗后的<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 不能准确反映残余肿瘤体积。结论 基线<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 上的 TBR 足以预测食管鳞癌新辅助放疗的病理反应。高 TBR<sub>max</sub> 或 TBR<sub>peak</sub> 的患者在新辅助放化疗后更有可能实现完全病理缓解。

**[0785] 基于 PET/CT 影像组学术前预测胃癌淋巴管侵犯及患者生存预后** 杨丽萍(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院 PET/CT 科室) 褚文洁 王梦璐 彭梦焯 张影 吴婷婷 王可铮

通信作者 王可铮, Email: wangkezheng9954001@163.com

**目的** 淋巴管侵犯(LVI)是胃癌(GC)患者的不利预后指标。然而,目前尚缺乏有效的影像学手段用于术前预测 LVI。本研究探讨了基线 PET/CT 影像组学特征联合临床病理参数和代谢参数在术前预测胃癌 LVI 状态和术后患者生存获益方面的临床价值。**方法** 对 148 例 GC 患者(LVI 阳性 69 例, LVI 阴性 79 例)进行基线 PET/CT 扫描。数据集以 7:3 的比例随机分配为训练队列或测试队列。从分割的原发肿瘤的每个感兴趣体积中提取三维放射组学特征,并通过最小绝对收缩和选择算子方法和单变量回归分析进一步筛选特征构建不同的预测模型(基于 PET 影像组学特征,基于 CT 影像组学特征,基于 PET/CT 影像组学特征以及基于 PET/CT 影像组学特征联合临床病理参数和代谢指标)。应用 ROC 曲线分析模型预测 LVI 状态的价值,获得曲线下面积(AUC)、灵敏度、特异性和准确性。另外,计算 PET/CT 放射组学评分(Rad-score),并建立相应的列线图来评估术后生存获益。采校正曲线分析预测效果,决策曲线分析评价列线图的临床实用性。**结果** 从 PET/CT 图像中共提取了 2631 个定量影像组学特征(PET 和 CT 图像各 1312 个)。经特征筛选后 9 个放射组学特征被保留(4 个 CT 特征和 5 个 PET 特征)。与单独的影像组学模型相比,影像组学联合临床病理特征和代谢参数的综合模型在鉴别 LVI 状态方面表现出最好的预测性能。CT 组学模型训练集的 ROC 曲线 AUC 为 0.838,验证集 AUC 为 0.824, PET 组学模型训练集的 AUC 为 0.821,验证集 AUC 为 0.812, PET/CT 组学模型训练集的 AUC 为 0.821,验证集 AUC 为 0.812,综合模型训练集的 AUC 为 0.936,验证集 AUC 为 0.914。SUV<sub>max</sub> 和 LVI 状态是总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)的独立预测指标。在生存期预测方面,纳入影像组学的综合列线图

(NWR)要优于没有组学特征的列线图(NWOR),在测试集中其预估 OS 的 C-index 值分别为 0.88 和 0.82。**结论** 基线 PET/CT 放射组学特征联合临床病理参数和代谢指标能够有效预测 GC 患者 LVI 状态。此外,我们构建的列线图为临床预测 GC 患者术后生存获益提供了一种无创性评价方法。

**[0786] 优化临床医嘱对提高非特异性转移瘤精准诊疗的价值:附 3 例病例报道** 罗永军(兰州大学第二医院核医学科)

通信作者 罗永军, Email: 545326391@qq.com

**目的** 分析 3 例非特异性转移瘤的术前误诊原因,指引临床优化医嘱,加强医技临床的交流合作,提高肿瘤患者的诊疗水平。**方法** 收集 3 例术前诊断原发恶性肿瘤,术后病理为转移瘤的患者资料,分析手术前后的影像资料及临床医嘱,寻找其误诊原因。**结果** 3 例转移瘤中脑转移瘤 2 例、面颊部转移瘤 1 例;术后均进行了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,脑转移患者发现肺原发灶,面颊部转移患者发现肺原发灶、淋巴结及骨转移;3 例原发灶均位于右肺下叶内侧基底段,术前医嘱均为胸部 X 线平片,且因心脏遮挡未明确显示。**结论** 加强医技临床的交流合作,优化医嘱,普及术前胸部 CT 替代 X 线平片或 PET/CT 全身评估在一定程度上可提高非特异转移瘤患者的诊疗水平。

**[0787] <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨扫描与 <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在 SAPHO 综合征中的显像对比研究** 徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,西南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chen Yue523@126.com

**目的** 本研究旨在探讨<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在 SAPHO 综合征中的成像价值,并与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨扫描进行比较。**方法** 对 12 例 SAPHO 综合征患者行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像。记录患者的一般特征和临床表现,分析 SAPHO 综合征在<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨扫描上的影像学特征,并分别计算 2 种方法对骨关节病变的检出率。**结果** 12 例患者中男 1 例,女 11 例,年龄为(51.8±10)岁。骨关节受累者以前胸壁受累最为常见(100%)。75%的患者有皮肤症状,以掌跖脓疱病最常见(41.7%)。没有 1 例患者表现出 HLA-B27 阳性。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨扫描结合<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 共检测 53 例骨关节病变,骨扫描和 PET/CT 检出率分别为 88.7%(47/53)和 96.2%(51/53)。此外, PET/CT 检出膝关节或髌关节滑膜炎 4 例,乳腺癌 1 例。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 评估 SAPHO 综合征的骨关节病变比<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨扫描更敏感。此外,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 可以评估滑膜病变,在评估 SAPHO 综合征的累及范围上更全面。因此,它是成像 SAPHO 综合征良好的影像学方法,但需要在更大的研究队列中进一步验证。

**[0788] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肺腺样囊性癌中的临床应**

用 孙晓琳(广东省医学科学院广东省人民医院核医学科) 姜磊

通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com

**目的** 肺腺样囊性癌(ACCL)是一种罕见的恶性肿瘤,包括原发性肺腺样囊性癌(PACCL)和转移自头颈部腺样囊性癌的继发性肺腺样囊性癌(SACCL)。本研究旨在分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在原发性与继发性肺腺样囊性癌的鉴别诊断以及预后判定中的应用价值。**方法** 回顾性收集2008年6月至2021年5月经过病理确诊的29例PACCL患者和11例SACCL患者的临床预后信息及PET/CT影像特征和代谢参数。统计分析PET/CT各代谢参数与临床病理特征间的相关性。利用受试者工作特征(ROC)曲线确定区分PACCL和SACCL的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)的最佳临界值。采用Kaplan-Meier法和Cox回归模型分析ACCL中PET代谢参数与相关临床因素与无进展生存期(PFS)的关系。**结果** SACCL患者相比于PACCL患者更常表现为周围肺部的多发病灶( $n>3$ )(63.6%与6.9%, $P<0.05$ ),并且倾向于无明显临床症状(72.7%与27.6%, $P<0.05$ )。PACCL患者的SUV<sub>max</sub>显著高于SACCL患者(中位数4.4与2.8, $P<0.05$ )。具有临床症状(中位数4.8与2.8)、肺部病灶少于3个(中位数4.2与3.0)或病灶体积较大( $r=0.481$ )的ACCL患者的病灶SUV<sub>max</sub>显著更高( $P<0.05$ )。此外,当SUV<sub>max</sub>临界值为3.2时(AUC=0.810,95%CI:0.668~0.953),FDG PET/CT区分PACCL和SACCL的灵敏度和特异性分别为82.8%和72.7%。ACCL患者的中位PFS为71.1个月,12个月和24个月无进展生存率分别为96.1%和91.6%。单变量Cox回归分析显示,病灶位于周围肺部( $HR=8.34$ ,95%CI:1.00~69.78, $P=0.005$ ),肺部多发病灶( $HR=5.75$ ,95%CI:1.10~30.16, $P=0.039$ )及继发性ACCL( $HR=5.03$ ,95%CI:1.09~23.27, $P=0.039$ )预示着更差的PFS。多因素Cox回归分析显示上述因素均非PFS的独立预测因素。**结论** 利用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT结合临床特征有助于PACCL和SACCL的鉴别诊断。ACCL的葡萄糖代谢与临床症状、病灶数量和大小有关。继发性与肺部多发病灶的ACCL患者预后更差。

**【0789】<sup>18</sup>F-FDGPET/CT的异质性指数在套细胞淋巴瘤中的预后评估价值** 刘菲(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 顾丙新 李楠 潘禾戎 陈雯 乔莹 宋少莉 刘晓晟

通信作者 刘晓晟,Email:liu.mia@qq.com

**目的** 套细胞淋巴瘤(MCL)是一组高度异质性及预后不良的肿瘤,早期预测其预后可指导患者治疗方案的选择。本研究探讨了异质性指数(HI)在预测MCL预后中的潜在应用价值。**方法** 共纳入83例经组织学证实的MCL患者接受基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像,评估包括SUV<sub>max</sub>和SUV<sub>mean</sub>、代谢肿瘤体积(MTV)、总病变糖酵解(TLG)和HI在内的临床病理指数和PET/CT代谢参数。行ROC曲线分析,以确定无进展生存率(PFS)和总生存率(OS)参数的最

佳截止值。采用单变量和多变量Cox回归评估危险因素与复发之间的关系。采用Kaplan-Meier法进行生存分析。**结果** 在单变量分析中,年龄( $HR=2.51$ ,95%CI:1.20-5.24, $P=0.041$ )和HI-BW( $HR=4.17$ ,95%CI:1.00-17.38, $P=0.050$ )与PFS相关。在多变量分析中,年龄( $HR=2.61$ ,95%CI:1.25-5.47, $P=0.011$ )和HI-BW( $HR=4.41$ ,95%CI:1.06-18.41, $P=0.042$ )是PFS的独立预测因子,但对OS无预测价值。B症状( $HR=5.00$ ,95%CI:1.16-21.65, $P=0.031$ )是OS的独立预后因素,但不是PFS的预后因素。其他临床病理指标和PET/CT代谢参数与MCL的预后无关。**结论** MCL患者的年龄和源于基线PET/CT参数的HI与PFS相关。

**【0790】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对神经淋巴瘤病评估价值的初步研究** 谭小月(广东省人民医院核医学科) 孙晓琳 袁辉 贺李 丁重阳 姜磊

通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com;丁重阳,Email:chongyangding@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在神经淋巴瘤病(NL)患者中的临床价值。**方法** 回顾性分析20例NL患者的临床病理特征、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT表现和代谢参数、其他诊断及治疗方案,并分析这些因素与无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)间的关系。**结果** 20例NL患者中,男11例,女9例,中位年龄49岁;原发性和继发性NL各10例。19例(95.0%)NL患者为非霍奇金淋巴瘤(NHL),18例(90.0%)NL患者为B细胞NHL,其中13例为弥漫性大B细胞淋巴瘤(DLBCL)。NL受累的神结构包括神经根(17例)、周围神经(3例)、颅神经(3例)和神经丛(2例)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断NL的阳性率为100.0%(20/20),神经病灶和所有病灶SUV<sub>max</sub>中位数分别为12.2(3.3-25.6)和15.0(4.4-34.2)。此外,其他诊断方式包括MRI、增强CT、脑脊液细胞学检查、骨髓检查、神经活检,其阳性率分别为4/12、8/13、1/9、6/15和1/1。20例NL患者的中位PFS和OS分别为9.3和14.3个月,其中接受鞘内注射化疗(IT)或自体干细胞移植(ASCT)治疗的患者OS率(12个月)明显高于未接受此类疗法患者(64.8%与15.9%, $P=0.027$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT在准确检测NL方面明显优于其他检查,及时接受IT或ASCT治疗能明显延长此类患者的生存时间。

**【0791】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT联合增强CT对巨淋巴结增生症的诊断价值** 贺李(广东省人民医院核医学科) 姜磊

通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT联合增强CT对巨淋巴结增生症的诊断价值。**方法** 回顾性分析32例巨淋巴结增生症患者的临床病理特征、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT和增强CT表现及参数。**结果** 32例患者(男12例,女20例;中位年龄41岁)中,17例单中心巨淋巴结增生症,15例多中心巨淋巴结

增生症。与多中心巨淋巴结增生症相比,单中心巨淋巴结增生症较多发生在女性(82.4%与40.0%)、且以透明血管亚型(94.1%与40.0%)为主( $P<0.05$ )。32例患者的所有病灶均摄取 $^{18}\text{F}$ -FDG,中度摄取7例,明显摄取25例,其 $\text{SUV}_{\max}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、MLV和TLG中位数分别为4.4(范围1.4-23.6)、2.7(范围1.1-15.2)、26.6(范围4.8-393.0)和78.8(范围9.4-1545.6)。此外,男性、多中心巨淋巴结增生症和浆细胞亚型患者 $\text{SUV}_{\max}$ 和 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 较高( $P<0.05$ ),且病灶越大、MLV和TLG越高( $P<0.05$ )。增强扫描中,29例病灶均匀强化,27例病灶明显强化。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT将32例中的21例误诊为恶性,诊断准确性为34.4%;增强CT将32例中的12例误诊为恶性,诊断准确性为62.5%。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT和增强CT联合应用,PET/CT纠正了9.4%的增强CT诊断,增强CT纠正了34.4%的PET/CT诊断,诊断准确性提高到78.1%。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT联合增强CT是诊断巨淋巴结增生症的有效方法。巨淋巴结增生症的糖代谢与性别、临床类型、组织病理学类型、病变大小有关。

**[0792] PET形态学及心电图特征在鉴别诊断原发性心脏淋巴瘤与心脏肉瘤中的作用** 袁辉(广东省人民医院核医学科) 丘嘉 魏小娟 姜磊

通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com

**目的** 探讨PET形态学及临床特征在鉴别诊断原发性心脏淋巴瘤(PCL)与原发性心脏肉瘤(PCS)中的作用。**方法** 回顾性纳入14例PCL及15例PCS患者。患者均在本中心接受治疗前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT及同机增强CT扫描,收集其心电图等临床特征,进行生存期随访。基于PET/CT及增强CT图像对病灶进行分割、提取其糖代谢及形态学特征,并以心脏房室交界中心点为中心,建立球极坐标系,在该坐标系下计算反映病灶在心肌内浸润性生长方式的 $R_{\text{Kurtosis}}$ 值。**结果** PCL比PCS发病年龄更大,更易导致心率失常和心衰,PET图像有更高的糖代谢水平(包括 $\text{SUV}_{\max}$ 、 $\text{SUV}_{\text{peak}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、MTV和TLG)。根治性治疗可显著改善PCL的生存期,但对PCS生存期的改善不明显。多元logistic回归析示 $R_{\text{Kurtosis}}$ ( $OR=27.025, P=0.007$ )和心脏传导异常( $OR=37.732, P=0.016$ )可独立预测PCL。进一步分类回归树分析(CART)将疾病诊断分为3个亚组:(1) $R_{\text{Kurtosis}} \geq 0.044$ (诊断PCL概率为88.9%)、(2) $R_{\text{Kurtosis}} < 0.044$ 且伴有心脏传导异常(诊断PCL概率为80.0%)、(3) $R_{\text{Kurtosis}} < 0.044$ 且不伴有心脏传导异常(诊断PCL概率为13.3%)。**结论** 基于PET影像的肿瘤浸润性生长的特征( $R_{\text{Kurtosis}}$ )及心脏传导异常有助于临床鉴别诊断PCL和PCS。

**[0793]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT对儿童神经母细胞瘤骨转移的诊断价值** 汪军峰(杭州全景医学影像诊断中心)

梁江涛 许远帆 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT对儿童神经母细胞瘤骨

转移的诊断价值。**方法** 回顾性选取2017年1月~2020年12月本院收治的65例儿童神经母细胞瘤患儿,所有患儿均行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT、 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP全身骨显像检查,观察比较两种检查方法的骨转移诊断准确性,并分析 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查 $\text{SUV}_{\max}$ 、代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)参数对骨转移的诊断价值。**结果** 65例患儿临床诊断为骨转移的患儿39例, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检出38例(58.46%),准确性为89.23%,灵敏度为89.74%,特异性为88.46%,阳性预测值为92.11%, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP全身骨显像检出41例(63.08%),准确性为87.69%,灵敏度为92.31%,特异性为80.77%,阳性预测值为87.80%;39例患儿骨转移部位分别为四肢长骨干骺端15例、骨盆8例、脊柱8例、颅骨4例、肋骨2例、肩胛骨1例、胸骨1例,溶骨性骨转移61.54%明显高于成骨性、混合型、无变化,溶骨性、混合型骨转移 $\text{SUV}_{\max}$ 值明显高于成骨性、无变化骨转移( $P<0.05$ );骨转移组患儿的 $\text{SUV}_{\max}$ 、TLG、MTV明显高于未骨转移组( $P<0.05$ );ROC曲线分析显示, $\text{SUV}_{\max}$ 、TLG、MTV诊断骨转移的AUC分别为0.846、0.893、0.927,灵敏度和特异性分别为(61.5%,100%)、(82.1%,88.5%)、(87.2%,92.3%)。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT诊断神经母细胞瘤患者发生骨转移具有较高的诊断价值,可通过 $\text{SUV}_{\max}$ 、TLG、MTV参数对患儿骨转移进行诊断。

**[0794]  $^{18}\text{F}$ -FDG PETMRI影像组学在预测肺腺癌和鳞癌中的应用** 梁江涛(杭州全景医学影像诊断中心)

许远帆 朱艳芳 王芳晓 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI放射组学特征在预测肺腺癌和鳞状细胞癌组织学分类中的价值。**方法** 收集91例肺癌患者的临床资料和PET/MRI影像资料。患者被随机分为2组:肺腺癌和鳞状细胞癌,分别为腺癌阳性( $n=50$ )和鳞状细胞癌阳性( $n=41$ )。病理和临床诊断结果作为诊断的金标准。使用AK软件提取与肺癌分类最相关的影像组学特征,并将2组肺癌随机分为训练集(70%)和测试集(30%)。在从MRI和PET提取的2500个特征中,分别采用最大相关和最小冗余(mRMR)和最小绝对收缩和选择算子(LASSO)方法选择特征,最终保留了6个最佳特征。利用放射组学特征和临床变量进行多变量logistic回归分析,以建立预测模型。使用接收机工作特性(ROC)分析来评估预测模型。**结果** 所建立的PET/MR影像组学特征对鉴别肺腺癌和鳞状细胞癌分类有较好的预测效率,且有显著差异( $P<0.05$ )。训练组和验证组的AUC分别为0.901(95%CI:0.769~0.978)和0.856(95%CI:0.760~1.000)。**结论** 结合PET/MRI影像组学特征的预测模型可作为预测肺腺癌和鳞状细胞癌术前组织学分类的一种有前景的辅助方法。为临床准确诊断和个体化治疗提供客观依据,对临床治疗具有重要指导意义。

**[0795]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR对儿童朗格汉斯组织细胞增**

**生症的诊断价值** 王芳晓(杭州全景医学影像诊断中心) 梁江涛 许远帆 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对于儿童朗格汉斯组织细胞增生症(LCH)诊断和治疗前评估中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 8 月至 2020 年 12 月在本中心行 PET/MR 检查且经病理证实的 52 例 LCH 患儿的临床及影像资料。根据病灶分布范围及有无危险器官受累,分为单系统低危组(SS-LCH 组)、多系统低危组(MS-LCH 低危组)、多系统高危组(MS-LCH 高危组),分析 PET/MR 表现,测量病灶最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>值),观察病灶单发或多发、累及单个脏器或多个脏器、伴或不伴中枢神经系统等功能损害、及其高危脏器(肝脏、脾脏及骨髓)是否受累。计数资料采用 $\chi^2$ 检验,多组均数比较采用方差分析, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。**结果** 总共 52 例患儿,男 33 例、女 19 例,中位年龄为 2.5 岁。单系统受累 31 例, $\leq 2$  岁 10 例, $>2$  岁 21 例;多系统受累 21 例, $\leq 2$  岁 15 例, $>2$  岁 6 例。单系统和多系统分类与年龄分布有统计学差异( $P<0.05$ ),小于 2 岁累及多系统可能性大。单系统低危组 31 例(骨骼 21 例、骨骼外系统 10 例);多系统低危组 14 例(累及骨骼 12 例、淋巴结 7 例、右侧乳突 3 例、甲状腺 2 例、软组织 2 例、胸腺 1 例、肺部 1 例);多系统高危组 7 例(累及肝脏 5 例、脾脏 5 例、骨髓 3 例);单系统低危组中有 4 例(4/31 12.9%)累及垂体、椎管,导致临床危害和风险性增大。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 共发现 280 个 LCH 病灶,FDG 代谢均可见增高,SUV<sub>max</sub> 平均值分别为  $10.47\pm 3.64$ (SS-LCH 组)、 $6.77\pm 1.94$ (MS-LCH 低危组)、 $7.67\pm 2.04$ (MS-LCH 高危组),计算得出 3 组之间 SUV<sub>max</sub> 值差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对儿童 LCH 受累器官的诊断价值较高,在判断弥漫性病灶中具有很大优势,为临床诊断和治疗提供了更加科学、客观的依据。

**[0796]<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对肝癌术后转移及再分期的应用价值** 云帅(杭州全景医学影像诊断中心) 许远帆 梁江涛 王芳晓 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 全身显像在肝癌术后转移检出及再分期中的价值。**方法** 回顾性分析 94 例肝癌患者术后的 PET/MR、PET/CT 显像。同一天行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像与 PET/MR 显像,以病理及临床诊断为金标准,比较两者对转移灶检出率及再分期的差异。**结果** 94 例肝癌术后患者,发现远处转移的患者 51 例,共 469 个病灶,其中淋巴结转移 210 个,肝内转移 35 个,脾脏转移 15,肺及胸膜转移 15 个,脑内转移 11 个,肾上腺转移 5 个,骨转移 178 个。2 台设备对淋巴结、肾上腺转移的检出率基本一致。PET/MR 比 PET/CT 在 28 例患者中多发现 56 个病灶,有显著统计学差异( $\chi^2 = 28.86, P<0.01$ );其中 25 个病灶 PET-MR 呈阳性,而 PET/CT 呈阴性,包括肝内转移 15 个、脾脏转

移 5 个、脑转移 5 个;另有 41 个病灶 2 台设备 PET 摄取均为阴性,但 MR 诊断为转移,包括肝内转移 5 个,脾脏转移 5 个,脑转移 4 个,骨转移 27 个。PET/MR 对肝脏、脾脏、脑、骨骼转移灶的检出率显著高于 PET/CT( $\chi^2 = 30.00, 18.33, 29.22, P<0.01$ )。PET/CT 比 PET/MR 多发现 13 个病灶,有显著统计学差异,均为肺转移;15 个肺与胸膜转移早中,10 个病灶有明显 FDG 摄取,2 个病灶无摄取,另有 3 个肺转移病灶在 PET/MR 呈阳性,而 PET/CT 呈阴性。通过 PET/MR 检查,共有 15 例患者改变了 PET/CT 的分期,有差异统计学意义( $\chi^2 = 16.30, P<0.01$ )。**结论** PET/MR 对于肝癌术后转移及再分期具有较高价值,对肝脏、脾脏、颅脑、骨骼转移灶的检出率较 PET/CT 高,肺部病灶仍需要 CT 辅助诊断。

**[0797]<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对乳腺癌术后转移及再分期的应用价值** 云帅(杭州全景医学影像诊断中心) 许远帆 梁江涛 王芳晓 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 全身显像在乳腺癌术后转移检出及再分期中的价值。**方法** 回顾性分析 94 例乳腺癌患者术后的 PET/MR、PET/CT 显像。同一天行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像与 PET/MR 显像,以病理及临床诊断为金标准,比较两者对转移灶检出率及再分期的差异。**结果** 94 例乳腺癌术后患者,发现远处转移的患者 51 例,共 469 个病灶,其中淋巴结转移 210 个,肺及胸膜转移 35 个,肝内转移 30 个,脑内转移 11 个,肾上腺转移 5 个,骨转移 178 个。2 台设备对淋巴结、肾上腺转移的检出率一致。PET/MR 比 PET/CT 在 28 例患者中多发现 56 个病灶,差异有统计学意义( $\chi^2 = 28.86, P<0.01$ );其中 20 个病灶 PET-MR 呈阳性,而 PET/CT 呈阴性,包括脑转移 5 个、肝转移 15 个;另有 36 个病灶 2 台设备 PET 摄取均为阴性,但 MR 诊断为转移,包括脑转移 4 个,肝转移 5 个,骨转移 27 个。PET/MR 对肝脏、脑、骨骼转移灶的检出率显著高于 PET/CT( $\chi^2 = 30.00, 18.33, 29.22, P<0.01$ )。PET/CT 比 PET/MR 多发现 20 个病灶,差异有统计学意义,均为肺转移;35 个肺与胸膜转移早中,10 个病灶有明显 FDG 摄取,22 个病灶无摄取,另有 3 个肺转移病灶在 PET-MR 呈阳性,而 PET/CT 呈阴性。通过 PET/MR 检查,共有 15 例患者改变了 PET/CT 的分期,差异有统计学意义( $\chi^2 = 16.30, P<0.01$ )。**结论** PET/MR 对于乳腺癌术后转移及再分期具有较高价值,对颅脑、肝脏及骨骼转移灶的检出率较 PET/CT 高,肺部病灶仍需要 CT 辅助诊断。

**[0798]<sup>18</sup>F-FDG PETMR 结合磁共振功能成像在胶质瘤诊断和分级中的价值** 王芳晓(杭州全景医学影像诊断中心) 梁江涛 许远帆 云帅 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 分析和探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像结合磁共振功能成像(fMRI)在脑胶质瘤中的应用价值。**方法** 选择



2017 年 4 月至 2022 年 1 月 65 例疑似胶质瘤患者的资料。所有患者均接受 PET/MR 和功能磁共振成像。功能磁共振成像包括磁共振成像(MRS)和灌注成像(PWI)。以病理结果为金标准。**结果** 65 例患者中,胶质瘤 51 例,间变性脑膜瘤 4 例,淋巴瘤 3 例,生殖细胞瘤 2 例,转移瘤 2 例,脑脓肿等炎性病变 3 例。单纯 PET/MR 诊断胶质瘤的灵敏度为 91.48%,特异性为 75.43%,准确性为 89.57%;PET/MRI 联合功能磁共振成像的灵敏度为 98.41%,特异性为 88.71%,准确性为 97.64%。ROC 曲线分析表明,PET/MR 结合 fMRI 诊断脑胶质瘤的曲线下面积(AUC)为 0.925。内部囊性坏死、NAA 峰值降低和 CHO 峰值升高、高灌注和 SUV 值升高是胶质瘤分级的独立预测因素。预测模型的 ROC 曲线面积(AUC)为 0.941。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 结合功能磁共振成像可提高胶质瘤诊断的准确性与分级预测的准确率,具有较高的临床价值。

**[0799] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 全身显像在儿童肝母细胞瘤分期中的应用价值** 朱艳芳(杭州全景医学影像诊断中心) 许远帆 梁江涛 王芳晓 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 全身显像在儿童肝母细胞瘤分期中的应用价值。**方法** 回顾性分析本中心 2018 年 1 月至 2021 年 6 月期间共 58 例确诊为肝母细胞瘤患儿临床资料,分析其 PET/MR 表现,观察肿瘤的大小、形态、信号特征、与周围组织的关系、病灶  $\text{SUV}_{\max}$  值、转移情况及其分期特征。分期标准采用国际儿童肿瘤研究会(SIOP-PRETEXT)制订的 PRETEXT 分析系统,将 PET/MR 分期与以超声、CT、MR 为基础的传统临床分期进行对比。以病理及临床诊断结果为金标准。**结果** 58 例患儿包括 I 期 5 例(8.6%),II 期 15 例(25.9%),III 期 20 例(34.5%),IV 期 18 例(31.0%)。21 例(36.2%)在右叶,15 例(25.9%)在左叶,20 例(34.5%)发生两叶,2 例(3.4%)在尾叶。最大径为(9.75±4.67)cm,最大径多为上下径。肿瘤在  $T_1\text{WI}$  中为等低信号, $T_2\text{WI}$  为等高信号,可伴有出血、坏死信号,26 例出现钙化, $\text{SUV}_{\max}$  平均值 6.23±1.85。48(82.8%)例病灶与肝脏实质分界清楚;最多见的周围结构侵犯为门静脉主干、三支肝静脉或下腔静脉受累,共 12 例(20.7%);远处转移以肺多见,共 13 例(22.4%);淋巴结转移 10 例(17.2%)。PET/MR 显像后分期:有 15 例(25.9%)分期发生改变,其中 7 例由 III 期提高到 IV 期,5 例由 II 期提高到 IV 期,3 例由 I 期提高到 IV 期。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 对儿童 HB 分期的诊断价值优于传统临床分期,在探查肿瘤周围侵犯和远处转移更具优势,明显提高了肿瘤分期的准确性。

**[0800] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 全身显像在儿童肾母细胞瘤分期中的应用价值** 庞舒译(杭州全景医学影像诊断中心) 许远帆 梁江涛 王芳晓 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 分析和探讨  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 全身显像在儿童肾母细胞瘤分期中的应用价值。**方法** 回顾性分析本中心 2018 年 1 月至 2021 年 6 月期间共 77 例已确诊为肾母细胞瘤的患儿临床资料,分为治疗前组( $n=40$ )和治疗后组( $n=37$ ),分析其 PET/MR 表现,观察肿瘤的大小、形态、信号特征、与周围组织的关系、病灶  $\text{SUV}_{\max}$  值、转移情况及其分期特征。诊断分期标准基于美国 Wilms 瘤研究组分期方法(NWTS-V)制订的标准。以病理及临床诊断结果为金标准。**结果** 40 例治疗前例患儿包括 I 期 3 例(7.5%),II 期 5 例(12.5%),III 期 14 例(35.0%),IV 期 16 例(40.0%),V 期 2 例(5.0%)。20 例(50.0%)肿瘤发生在右肾,17 例(42.5%)在左肾,2 例(5.0%)发生在两肾,1 例(2.5%)发生于肾外(椎管内)。病灶最大径为(10.25±4.12)cm,最大径多为上下径,其中 8 例(20%)跨中线; $\text{SUV}_{\max}$  13.58±6.74。肿块边界光滑清楚有假包膜的 28 例(70%);肿瘤内密度不均,有坏死、出血、囊变的 26 例(65%);28 例(70%)可见“残存征”,8 例(20%)为全肾侵犯型。肾静脉或下腔静脉内癌栓 5 例(12.5%);淋巴结转移 21 例(52.5%);远程转移 17 例(42.5%),其中肺转移 9 例,骨转移 8 例,肝转移 2 例,脑转移 2 例。治疗后组中有 12 例(32.4%)出现淋巴结转移,10 例(27.0%)出现远程转移。PET/MR 显像后分期:治疗前组有 15 例(37.5%)分期发生改变,其中 11 例由 III 期提高到 IV 期,4 例由 II 期提高到 IV 期。治疗后组共有 12 例(32.4%)分期发生改变,其中 7 例由 0 期提高到 IV 期,2 例由 III 期提高到 IV 期,3 例因 PET/MR 摄取阴性而降低分期。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 对儿童肾母细胞瘤分期的诊断价值优于临床分期,在探查肿瘤周围侵犯和远处转移更具优势,明显提高了肿瘤的原始分期及再分期的准确性。

**[0801] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 在恶性黑色素瘤 N 分期和 M 分期中的诊断价值** 王芳晓(杭州全景医学影像诊断中心) 梁江涛 许远帆 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨 PET/MR 在恶性黑色素瘤 N 分期和 M 分期诊断中的价值及优势。**方法** 回顾性分析 41 例恶性黑色素瘤患者临床及影像资料,AJCC 分期 II-IV 期,以组织病理学检查或随访证实为金标准,存在淋巴结转移(N 期)28 例,远处转移(M 期)18 例。分析 PET/MR、MRI 在恶性黑色素瘤患者 N 分期及 M 分期中的诊断结果,采用 Kappa 一致性检验、配对  $\chi^2$  检验分别评价 PET/MR、MRI 与金标准的诊断一致性及其差异。**结果** 41 例黑色素瘤,共发现 230 个病灶,PET/MR 检出 225 个病灶,MRI 检出 210 个病灶,PET/MR 检出率(97.8%)较 MRI(91.3%)高,但差异无统计学意义( $P>0.05$ )。PET/MR、MRI 对黑色素瘤 N 期诊断符合率均较高,分别为 100%(28/28)、89.3%(25/28),差异无统计学意义( $P>0.05$ ),对 M 分期诊断符合率分别为 94.4%(17/18)、61.1%(11/18),差异有统计学意义( $P<0.05$ )。与金标准比较,PET/MR 分期的诊断一致性较好(Kappa=0.857);

MRI 分期的诊断一致性一般 ( $Kappa=0.532$ ) ;两种方法对黑色素瘤分期的诊断差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。结论 PET/MR 能够为恶性黑色素瘤提供更准确的肿瘤分期,尤其在 M 分期方面存在明显优势。

**【0802】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 影像组学预测上行性及下行性鼻咽癌** 梁江涛(杭州全景医学影像诊断中心) 许远帆 王芳晓 朱艳芳 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 评价 PET/MR 影像组学模型在预测上行性和下行性鼻咽癌中的价值。**方法** 收集本院 2017 年 6 月至 2021 年 10 月收治的 327 例鼻咽癌(NPC)患者(72 上行性和 255 例下行型)患者的临床资料和<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 影像资料。患者被随机分为训练组( $n=229$ )和验证组( $n=98$ )。我们使用 GE 后处理工作站测量了鼻咽癌主要病灶的代谢参数( $SUV_{max}$ 、MTV、TLG),并使用 AK 软件提取与鼻咽癌类型最相关的影像组学特征,然后构建相应的影像组学特征。利用影像组学特征和临床变量进行多变量 logistic 回归分析,以建立预测模型。采用受试者操作特征(ROC)分析来评估预测模型。**结果** 从 2600 个影像组学特征中选择了 8 个特征。所建立的影像组学特征对于识别上行和下行的 NPC 具有更好的预测效率。训练组和验证组的 AUC 分别为 0.899 (95% CI:0.847~0.996)和 0.886(95% CI:0.735~1.000)。在多变量 logistic 回归分析中,影像组学特征和病变糖酵解总量(TLG)被认为是 NPC 类型(上行型与下行型)的独立且显著的危险因素。联合预测模型在训练组(AUC=0.954, 95% CI:0.801~0.998;灵敏度=0.935,特异性=0.734,阳性预测值=0.998,阴性预测值=0.890)和验证组(AUC=0.968,95% CI:0.856~0.998,灵敏度=0.925,特异性=1.000,阳性预测值=0.913,阴性预测值=0.900)中均显示出良好的辨别力。**结论** 结合影像组学特征和代谢参数(TLG)的影像组学预测模型可作为预测鼻咽癌上行和下行的一种有前景的辅助方法。

**【0803】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 的影像组学预测儿童神经母细胞瘤 MYCN 基因扩增中的研究** 梁江涛(杭州全景医学影像诊断中心) 许远帆 王芳晓 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 的影像组学预测神经母细胞瘤(NB)MYCN 基因扩增状态中的价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 4 月至 2021 年 12 月间于本院经病理证实为 NB 的 110 例患儿(男 47 例、女 63 例,年龄:2 个月~10 岁)的<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 图像和临床特征。根据目标基因拷贝数将患儿分为扩增组和非扩增组。分别从 PET 和 T<sub>2</sub>WI 图像中提取影像组学特征并进行特征筛选。利用 logistic 回归构建基于影像组学特征的模型(R\_model),计算影像组学评分(Rad\_score);基于 Rad\_score、临床特征构建模型(RC\_model)。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估模型的预测

性能。**结果** 训练集包含 73 例 NB 患儿(MYCN 扩增组 49 例,非扩增组 24 例),验证集包含 37 例 NB 患儿(MYCN 扩增组 25 例,非扩增组 12 例)。通过筛选得到 4 个影像组学特征,其中 2 个特征基于 T<sub>2</sub>WI 图像,另外 2 个特征基于 PET 图像。在训练集和验证集中,R\_model、RC\_model 预测 NB 患儿 MYCN 基因扩增状态的曲线下面积(AUC)分别为 0.89 和 0.86,0.95 和 0.91;准确性分别为 82%(60/73)和 81%(30/37)、95%(69/73)和 89%(33/37)。**结论** 基于<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 的影像组学可准确地预测 NB 患儿的 MYCN 基因扩增状态,联合临床特征,可进一步提高预测 MYCN 基因扩增的准确性,为 NB 个性化精准治疗方案的制定提供帮助。

**【0804】一体化 PET/MR 对胰腺癌术后复发的诊断价值** 徐晨洁(杭州全景医学影像诊断中心) 许远帆 梁江涛 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 比较<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 与 PET/CT 对胰腺癌术后复发的诊断价值。**方法** 回顾性分析 72 例胰腺癌术后怀疑复发患者,全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查及上腹部 PET/MR 扫描的影像与临床资料,以病理结果及临床诊断为金标准,对比观察 PET/CT 与 PET/MR 对比两者图像质量、诊断效能。**结果** 72 例患者中共 43 例出现复发。PET/CT 的灵敏度、特异性和准确性分别为 95.83%、46.15%和 78.38%;PET/MR 的灵敏度、特异性和准确性分别为 100%、84.61%和 94.59%,诊断准确性显著高于 PET/CT( $\chi^2=4.16, P=0.04$ )。有 12 例 PET/CT 中 CT 与 PET 图像错位,PET/MR 图像融合准确,两侧有显著统计学差异。共 25 例复发灶周围出现淋巴结转移,18 例 PET/CT 能清楚显示淋巴结,PET/MR 均能清楚显示,两侧有显著统计学差异。20 例出现血管侵犯,其中 14 例侵犯腹腔干或肠系膜上动脉起始部,两台设备,均能清晰分别;另有 12 例侵犯脾血管、门静脉、肠系膜上静脉等,PET/MR 比 PET/CT 多明确诊断 8 例,有显著统计学差异。15 例出现胃壁、肝脏、脾脏等周围器官侵犯,PET/MR 比 PET/CT 多明确诊断 7 例,差异有统计学意义。**结论** PET/MR 诊断胰腺癌术后复发的灵敏度、特异性、和准确度均高于 PET/CT,图像配比更准确,能更好的判断淋巴结转移及周围结构侵犯的情况。

**【0805】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对原发灶不明的淋巴结转移癌的诊断价值** 于艳霞(郑州大学第一附属医院核医学科;河南省分子影像医学重点实验室) 晁芳芳 刘娇 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 评价<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对原发灶不明的淋巴结转移癌(NCUP)的诊断价值。**方法** 回顾性分析本中心 2011 年 01 月至 2020 年 12 月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查的经病理学诊断的 190 例 NCUP 患者[男 127 例,女 63 例,年龄(57.68±11.72)岁]。以原发灶的组织病理学为诊断金

标准。计算 PET/CT 探寻 NCUP 原发灶的灵敏度、特异性、假阳性率、假阴性率、阳性预测值、阴性预测值。采用二项分类 logistic 回归分析性别、年龄、病理分型、转移灶的大小(最大直径)、转移灶的  $SUV_{max}$  与寻找到原发灶与否的相关性。**结果** PET/CT 显像假阴性(FN)、真阳性(TP)、真阴性(TN)、假阳性(FP)分别为 8 例、64 例、99 例、19 例。PET/CT 对 NCUP 患者原发灶诊断的灵敏度、特异性、假阳性率、假阴性率、阳性预测值、阴性预测值分别为 88.89% (64/72)、83.90% (99/118)、16.1% (19/118)、11.11% (8/72)、77.11% (64/83)、92.52% (99/107)。单因素 logistic 回归未发现与寻找到原发灶与否有显著相关性的临床因素 ( $P>0.05$ )。**结论**  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像对于探寻 NCUP 原发灶有十分重要的诊断价值。

#### 【0806】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对恶性肿瘤患者孤立性肺结节的诊断评价

陈转明(广州医科大学附属第三医院核医学科) 张金山 张汝森 张林启

通信作者 张金山,Email: tongtongonggz@163.com

**目的** 比较分析基于 Lung-RADS1.1 诊断标准的 CT 成像及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像对恶性肿瘤病史患者孤立性肺结节(SPN)良恶性的诊断效能,探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对恶性肿瘤患者 SPN 的诊断应用价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 8 月至 2021 年 3 月期间行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像显示孤立性肺结节(SPN)且既往均诊断有恶性肿瘤病史的病例共 108 例。以有明确病理诊断及随访时间  $\geq 12$  个月的影像检查结果(CT 或 PET/CT)作为最后诊断“金标准”,对比基于 Lung-RADS1.1 诊断标准的 CT 影像诊断与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像结果并计算出相应的诊断效能。**结果** (1) Lung-RADS1.1 诊断标准及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像对 SPN 良恶性的诊断效能:108 例患者中,按照“金标准”诊断为良性结节共有 32 例(29.6%),恶性结节 76 例(70.4%),其中病理明确诊断原发性肺癌 47 例、肺转移瘤 22 例,影像随访诊断为恶性结节 7 例。(2)良、恶性 SPN 的  $SUV_{max}$  分别为 1.3(0.5, 3.6)和 7.9(2.5, 11.3),二者之间差异有统计学意义 ( $Z = -5.35, P < 0.005$ ),良恶性结节在 PET/CT 断层融合显像中的 CT 表现差异有统计学意义:毛刺征( $\chi^2 = 5.46, P = 0.02$ ),分叶征( $\chi^2 = 6.99, P = 0.01$ ),血管束征( $\chi^2 = 6.14, P = 0.01$ ),胸膜牵拉( $\chi^2 = 10.13, P < 0.005$ ),支气管截断( $\chi^2 = 12.99, P < 0.005$ )。(3)基于 Lung-RADS1.1 标准 CT 的诊断与 PET/CT 对结节定性诊断准确性分别为 71.3% (77/108)和 87.0% (94/108) ( $\chi^2 = 8.11, P < 0.05$ ),ROC 曲线下面积分别为 0.667 和 0.799 ( $P < 0.005$ )。Lung-RADS1.1 分级中 3~4A 级结节 CT 及 PET/CT 定性诊断准确性分别为 47.8% (11/23)、95.7% (22/23) ( $\chi^2 = 12.97, P < 0.005$ ),4B 级结节 CT 及 PET/CT 定性诊断准确性分别为 73.1% (19/26)、92.3% (24/26) ( $\chi^2 = 2.15, P = 0.14$ )。**结论** 基于 CT 的 Lung-RADS1.1 诊断分级不完全适用于既往有恶性肿瘤病史患者 SPN 的诊断评估,其中 3~4A 级结节恶性可能性大, $^{18}F$ -FDG

PET/CT 显像对恶性肿瘤患者的 SPN 良恶性鉴别诊断有更高的诊断效能,尤其是对 3~4A 级结节。

#### 【0807】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对恶性肿瘤患者原发性肺癌及孤立性肺转移瘤的鉴别诊断

陈转明(广州医科大学附属第三医院核医学科) 张金山 张汝森 张林启

通信作者 张金山,Email: tongtongonggz@163.com

**目的** 分析  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像对恶性肿瘤病史患者孤立性肺病变(SPL)良恶性的诊断效能,探索原发性肺癌及孤立性肺转移瘤的鉴别诊断要点。**方法** 回顾性分析 84 例于 2019 年 8 月至 2021 年 3 月期间行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像显示有恶性肿瘤病史、经病理确诊为恶性(结节/肿块)患者的影像及临床资料。**结果** 84 例既往有恶性肿瘤伴有 SPL 患者中,原发性肺癌 57 例,肺转移瘤 27 例。原发性肺癌及肺转移瘤有不同程度  $^{18}F$ -FDG 摄取, $SUV_{max}$  分别为 9.1(4.3, 14.8)和 9.4(6.6, 13.0),差异无统计学意义 ( $Z = 0.0, P = 1.0$ )。在 CT 影像特征:10 个亚实性 SPL 均为原发性肺癌,原发性肺癌及肺转移瘤边缘出现毛刺的比例分别为 64.9% (37/57)和 33.3% (9/27),2 组病灶胸膜牵拉特征分别为 71.9% (41/57)和 18.5% (5/27),以上特征差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ );而原发性肺癌及肺转移瘤出现肺门淋巴结转移分别有 31.6% (18/57)和 22.2% (6/27),纵隔淋巴结转移分别有 31.6% (18/57)和 25.9% (7/27)例,二者之间差异均无统计学意义 ( $P = 0.38, 0.60$ )。3 例间叶源性恶性肿瘤及 40.7% (11/27)例结肠癌患者其肺内孤立性病灶均为肺转移瘤,68.4% (39/57)的原发性肺癌及 92.6% (25/27)肺转移瘤患者原发肿瘤负荷或无病间期(DFI)  $\leq 5$  年,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 原发性肺癌与孤立性肺转移瘤在影像上存在一定的鉴别要点,但单从影像特征表现上难以作出明确鉴别诊断时,结合原发肿瘤部位以及患者的无病间期等相关临床资料有利于鉴别诊断。

#### 【0808】 $^{18}F$ -FDG 和 $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 在肺转移病变中的诊断性能比较

杨梓怡(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**目的** 比较  $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对恶性肿瘤肺转移灶的诊断性能。**方法** 回顾性分析复旦大学附属肿瘤医院 2020 年 5 月至 2022 年 3 月间被高度怀疑为恶性肿瘤肺转移的 20 例患者[男性 13 例,女性 7 例,中位年龄 58(20~71)岁]的临床、病理及同期  $^{18}F$ -FDG 和  $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 的检查影像资料。使用 Wilcoxon 符号秩检验比较肺转移灶对  $^{18}F$ -FDG 和  $^{68}Ga$ -FAPI 摄取量,使用线性分析用于比较 2 种技术之间对肺转移灶的诊断性能。**结果** 在所有 20 例患者共 81 个肺转移灶中, $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 的显像剂摄取低于  $^{18}F$ -FDG PET/CT (2.9 vs 1.4,  $P = 0.046$ )。在 11 例上皮来源恶性肿瘤患者的 51 个肺转移灶中, $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 在检测肺转移灶方面的效能低于  $^{18}F$ -FDG PET/CT

[88%(45/51) vs 75%(38/51),  $P < 0.001$ ];但在 9 例间叶源性恶性肿瘤患者的 30 个肺转移灶中,两者的显像剂摄取量差异无统计学意义 [70%(21/30) vs 83%(25/30),  $P > 0.05$ ]。结论  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 在检测恶性肿瘤肺转移灶方面对比  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 无明显优势,在大多数肺转移病变尤其是上皮来源恶性肿瘤肺转移中具有更低的显像剂摄取。

### 【0809】 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 动态采集在正常器官分布中的研究 尹红燕(复旦大学附属中山医院核医学科) 刘国兵 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 应用 PET/CT 动态采集研究正常器官中  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 的生物分布和动力学参数。**方法** 回顾性分析 2020 年 8 月至 2020 年 12 月行  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 全身 60 min-PET/CT 动态采集的 7 例胃神经内分泌肿瘤患者的影像和临床资料。所有患者均在显像前行内镜下病灶切除术,且经病理证实为胃神经内分泌肿瘤。在正常器官中绘制 ROI 获得时间放射性曲线(TAC)。将正常器官 TAC 数据上传到 PMOD 软件,应用两房室模型计算  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 的动力学参数  $K_1$ 、 $k_2$  和  $k_3$ 。采用因子分析比较基于患者和同一器官不同部位的动力学参数。采用分层聚类分析以识别具有相似动力学特征的器官。**结果**  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 在脾脏中摄取最高,其次是肾脏、肾上腺、肝脏、垂体、胰腺钩突、前列腺、胰体、甲状腺、腮腺和颌下腺,而鼻黏膜、骨骼、血池和大脑中则摄取较低。动力学参数在不同器官和不同个体间有差异,但个体间及同一器官内不同部位间差异没有统计学意义。平均  $K_1$  的范围从左侧鼻黏膜 0.0507/min 到左肾 1.21/min,平均  $k_2$  的范围从脾脏 0.0174/min 到左侧大脑 4.4487/min。平均  $k_3$  的范围从右侧大脑 0.0563/min 到左侧肾上腺 4.6309/min。分层聚类分析发现,具有相似动力学特征的正常器官可分为 3 组:(1)大脑;(2)垂体、肝脏、肾上腺和前列腺;(3)鼻黏膜、腮腺和颌下腺、甲状腺、脾脏、胰腺、肾脏和骨骼。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 在不同正常器官中的摄取和清除各有特点。不同器官  $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE 动力学参数的分布和正常范围为未来  $^{68}\text{Ga}$ -生长抑素类似物 PET 动态显像研究提供了基础。

### 【0810】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学模型在胃癌腹膜转移中的预测价值 谢佳庚(温州医科大学附属第一医院核医学科) 纪晓薇 林洁 唐坤

通信作者 唐坤, Email: kuntang007@163.com

**目的** 建立和验证  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 预测胃癌腹膜转移的影像组学模型。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 10 月 410 例胃癌患者(腹膜转移阴性 281 例,阳性 129 例)的病历及 PET/CT 图像。患者按 7:3 的比例随机分为训练队列( $n=288$ )与验证队列( $n=122$ )。由 2 名放射科医师

对 PET/CT 图像进行回顾,在 LifeX 软件上勾画 ROI,ROI 包含整个原发肿瘤,勾画时避开邻近正常组织、脂肪、气体等成分。特征提取由 LifeX 软件自动完成。应用类内组间相关系数(ICC)来评估 2 位医师勾画特征间的差异,ICC 大于 0.75 的特征被认为具有稳定性并被保留。采用最大相关最小冗余度(mRMR)和最小收缩选择算子(LASSO)方法进行特征选择。采用单因素及多因素 logistic 回归分析建立预测模型。在训练队列和验证队列中对诺模图的性能进行判别、校准和临床有效性评估。连续变量采取两独立样本  $t$  检验,分类变量采用 Mann-Whitney  $U$  检验或 Fisher 精确检验,模型间 AUC 比较采用 Delong 检验。**结果** 共选择 14 个特征构建影像组学模型。该模型的 AUC 在训练队列中为 0.83(95% CI:0.78~0.88),在验证队列中为 0.81(95% CI:0.74~0.89)。经多因素 logistic 回归分析,腹腔积液、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、糖类抗原 125(CA125)和影像组学特征在不同腹膜转移状态患者间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),以此建立综合模型及列线图。该模型在训练队列和验证队列的 AUC 分别为 0.88(95% CI:0.84~0.93)和 0.86(95% CI:0.80~0.93),高于由单独的临床危险因素建立的预测模型[AUC 在训练及验证组中为 0.82(95% CI:0.76~0.88)和 0.77(95% CI:0.67~0.86); $P < 0.05$ ]。**结论** 结合影像组学特征和临床危险因素的  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学模型可以预测胃癌腹膜转移的可能性,并为胃癌患者术前个体化治疗策略的制定提供帮助。

### 【0811】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学在国际神经母细胞瘤风险组分期系统中的研究 冯莉娟(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 鲁霞 杨旭 阙英 孙德辉 王巍 杨吉刚

通信作者 杨吉刚, Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 探讨  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学在国际神经母细胞瘤风险组分期系统中预测高危和非高危神经母细胞瘤的价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 10 月经病理证实的 139 例神经母细胞瘤患者的  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像,所有病例按照 3:2 的比例分为训练集( $n=84$ )和验证集( $n=55$ )。通过 3D slicer 软件勾画感兴趣区并提取影像组学特征,采用最小绝对收缩和选择算子算法进行特征降维并构建影像组学模型。采用单因素和多因素 logistic 回归分析筛选出独立临床因素并构建临床模型。根据影像组学特征和独立的临床因素构建影像组学列线图。绘制受 ROC 曲线、校准曲线及决策曲线评估临床模型、影像组学模型及影像组学列线图的预测性能。**结果** 共选出 7 个影像组学特征建立影像组学模型。年龄、国际神经母细胞瘤风险组分期、神经元特异性烯醇化酶是预测高危神经母细胞瘤的临床危险因素。影像组学列线图对区分高危和非高危神经母细胞瘤患者显示出较好的预测性能,在训练集和验证集中 AUC 分别为 0.988 和 0.971。校准曲线显示影像组学列线图具有良好的拟合度,决策曲线显示影像组学列线图预测高危神经母细

肿瘤的净收益最大。**结论** 结合了影像组学特征和临床因素的影像组学列线图可以很好地预测国际神经母细胞瘤风险组分期系统的高危和非高危患者,有助于临床实践中的对神经母细胞瘤的随访和管理。

#### **[0812]胰腺实性假乳头状瘤影像表现及文献总结** 林淋淋(北京全景德康医学影像诊断中心)

通信作者 林淋淋,Email:jiandan3355@hotmail.com

**目的** 通过分析胰腺实性假乳头状瘤的 CT、MRI、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多重影像表现特点,并结合既往文献报道,提高该病的术前诊断准确率。**方法** 回顾性分析我中心 2021 年 3 月至 2022 年 3 月之间总共 13 例经手术病理证实的胰腺实性假乳头状瘤患者的 CT、MRI、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多重影像表现,其中 1 例接受 CT 平扫及增强检查、8 例接受 MRI 平扫及增强检查、10 例接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,并结合相关文献进行分析。**结果** 年龄(33±11.5)岁,女性 10 例,占比 76.9%(10/13),3 例男性,占比 23.1%(3/13);9 例发生在胰腺头颈部,占比 69.2%(9/13);10 例为囊实性肿块,占比 76.9%(10/13),3 例为实性肿块,占比 23.1%(3/13),其中 6 例伴钙化,占比 46.2%(6/13);行 MRI 检查的病例中 4 例见清晰包膜强化,占比 50%(4/8);4 例为恶性,占比 30.8%(4/13),其中 2 例为术后复发,均具有完整包膜及钙化;MRI 动态增强扫描呈渐进性强化,强化程度均低于胰腺实质;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 实性成分均呈高代谢,SUV<sub>max</sub> 约 3.4~23.1;CT 可清晰显示病灶内钙化,增强扫描呈渐进性强化。**结论** 胰腺实性假乳头状瘤具有独特的影像学表现特点。CT、MRI 结合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可清晰显示肿瘤形态、位置、出血、钙化、与周围组织关系及代谢情况,结合临床资料,可以做出准确的术前诊断,并对其良恶性的鉴别诊断具有较高的参考价值。并对临床的治疗具有一定的指导意义。

#### **[0813]PET/CT 显像在脑转移瘤中的临床应用价值探讨** 周伟娜(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 何玉林

通信作者 何玉林,Email:hyl-0215@163.com

**目的** 评价 PET/CT 显像在脑转移瘤中的临床应用价值。**方法** 研究对象为 2014 年 1 月-2017 年 12 月内蒙古医科大学附属医院门诊或住院恶性肿瘤患者行 PET/CT 检查的脑部转移瘤 73 例,73 例脑部转移瘤患者均常规行脑部 MRI,73 例均行<sup>18</sup>F-FDG 全身显像(包括脑 3D 显像),全部患者隔日再次行<sup>11</sup>C-Choline PET/CT 脑显像。MRI 和 PET/CT 图像判断由 2 位高年资医师双盲定性和半定量分析,最终诊断以 MRI 检查或临床随访为标准。**结果** 73 例患者中 MRI 发现病灶 213 个,其中直径<1cm 病灶 85 个,直径≥1cm 病灶 128 个。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 脑显像发现病灶 96 个,且病灶直径≥1cm,和 MRI 比较,阳性率为 45.1%(96/213)。隔日行<sup>11</sup>C-CholinePET/CT 脑显像发现病灶 163 个,阳性率为 76.53%(163/213),其中<sup>11</sup>C-Choline PET/CT 脑显像检出病

灶直径<1cm 35 个。<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>11</sup>C-Choline 脑 PET/CT 显像比较,差异具有统计学意义( $\chi^2 = 44.2, P < 0.01$ )。<sup>18</sup>F-FDG 及<sup>11</sup>C-Choline PET/CT 脑显像,T/B 均值分别为  $1.79 \pm 0.32$  及  $1.28 \pm 0.31$ ,二者比较,差异具有统计学意义( $t = 3.67, P = 0.002$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可发现直径≥1cm 的脑转移瘤,但对于直径<1cm 脑转移瘤,因脑部本底较高,加之 CT 的电流和电压较低,容易漏诊,隔日行<sup>11</sup>C-Choline PET/CT 脑显像可满足直径较小的早期脑转移瘤,对脑转移瘤患者治疗前定性、定位与治疗疗效监测的提供帮助;若与 MRI 联合应用,可以明显提高脑转移瘤诊断率,临床治疗提供指导。

#### **[0814]大动脉炎患者的半剂量 2 小时和 5 小时全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描** 迪丽比热·阿迪力(复旦大学附属中山医院核医学科、复旦大学核医学研究所、上海市影像医学研究所) 蔡丹杰 吴冰 余浩军 顾宇参

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 探讨使用<sup>18</sup>F-氟脱氧葡萄糖全身 PET/CT(<sup>18</sup>F-FDG TB PET/CT)半剂量在延迟 2 小时和/或 5 小时后获取的图像中的大动脉炎(TA)病变检出率和病变对比度的价值。**方法** 回顾性研究纳入了 2020 年 1 月至 2021 年 6 月在本院注射半剂量 1.85 MBq/kg <sup>18</sup>F-FDG 后接受 2 小时和 5 小时延迟(2H 和 5H)双时间 TB PET/CT 扫描的 TA 患者,采集 15min。TA 患者符合 1990 年美国风湿病学院提出的 TA 分类标准。TA 的活动度按美国国立卫生研究院的标准进行分类。主动脉及其主要分支分为 26 段。使用 4 分制视觉分级法对 TA 病变的<sup>18</sup>F-FDG 摄取进行记录。2H 或 5H 的 II 级和 III 级病变被认为是 TA 病变。定义病变与血池的 SUV<sub>max</sub> 比值(LBR),其计算方法是病变的 SUV<sub>max</sub> 除以血池的 SUV<sub>max</sub>。使用配对样本 T 检验用于分析组间的 LBR。**结果** 入组 55 例患者[男 13 例,女 42 例;年龄(34.31±13.92)岁],其中活动性 TA 有 39 例,非活动性 TA 有 16 例。在活动性 TA 中发现 415 个 TA 病灶。2H 和 5H 双阳性病灶的平均 LBR 分别为 3.67 和 7.59( $P < 0.001$ )。5H 将活动性 TA 的阳性率从 2H 的 92.0%(382/415)提高到 94.2%(391/415)( $P = 0.14$ )。在非活动性 TA 中发现 143 个 TA 病灶。2H 和 5H 双阳性病灶的平均 LBR 分别为 2.99 和 5.71( $P < 0.001$ )。5H 将非活动性 TA 的阳性率从 2H 的 97.9%(140/143)提高到 5H 的 98.6%(141/143)( $P = 0.50$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG TB PET/CT 2 小时显像可满足 TA 诊断要求。2 小时和 5 小时双时间成像可以发现更多的 TA 病灶,推荐用于临床。

#### **[0815]儿童神经母细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:用于预测 MYCN 拷贝数类别的多组学方法** 钱洛丹(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 张抒欣 王巍 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 比较临床和生物学特征、 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像学特征、PET 定量参数、PET/CT 影像组学在预测儿童神经母细胞瘤 MYCN 拷贝数类别中的作用。**方法** 回顾性分析经病理证实的 104 例小儿神经母细胞瘤的临床资料。保留经多变量 logistic 回归筛选出的显著特征建立生物组学模型 (Bio-omics Model), 该模型包括临床和生物学特征、PET/CT 影像学特征、PET 定量参数。根据 PET 和 CT 图像的影像组学特征构建影像组学模型 (R-model)。采用单变量分析和 LASSO 方法选择重要特征。将有显著差异的生物组学和影像组学特征相结合, 建立多组学模型 (Multi-omics Model)。以上 3 种模型被建立同于区分 MYCN 野生型与 MYCN 增益+MYCN 扩增 (MNA)。采用受试者工作特征曲线 (ROC) 分析和校正曲线验证预测效果。事后分析比较了所构建的 Multi-omics Model 是否能区分 MYCN 增益和 MNA。**结果** Multi-omics Model 对 MYCN 野生型与 MYCN 增益+MNA 的预测性能优于 Bio-omics Model 和 R-model (AUC: 0.83、0.81 和 0.79)。校正曲线表明, Multi-omics Model 具有最高的临床实用性。事后分析表明 Multi-omics Model 在区分 MYCN 增益与 MNA 方面具有巨大的潜力 (AUC = 0.95)。**结论** 基于生物组学和影像组学特征的 Multi-omics Model 在区分儿童神经母细胞瘤患者的 MYCN 拷贝数类别方面具有潜在的应用价值。

**【0816】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像学特征对 I 期实性肺腺癌脉管侵犯的预测价值** 段晓蓓 (江门市中心医院核医学科) 黄斌豪 邹伟强 秦贵磷

通信作者 黄斌豪, Email: 13702288099@163.com

**目的** 分析  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像学特征对 I 期实性肺腺癌脉管侵犯的预测价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 9 月行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查并经手术病理证实为 I 期肺腺癌, 其中影像学表现为孤立性实性病灶的患者 86 例 [男 43 例, 女 43 例; 年龄 (59.9±10.3) 岁; 年龄范围 28~81 岁], 依据病理组织学结果分为脉管侵犯阳性组和阴性组。将患者性别、年龄、病灶位置、HRCT 影像学征象 (径线、形态、分叶、毛刺、空泡征、空气支气管征、胸膜牵拉征和周围肺水肿) 和  $\text{SUV}_{\text{max}}$  进行单因素统计分析。筛选有统计学差异的参数, 进一步纳入多因素 logistic 回归进行分析并建立回归模型, 明确脉管侵犯的独立危险因素, 最后采用 ROC 曲线分析确定最佳临界值。**结果** 86 例 I 期肺腺癌患者中脉管侵犯阳性组 12 例 [男 5 例, 女 7 例, 年龄 (59.0±8.3) 岁]; 脉管侵犯阴性组 74 例 [男 38 例, 女 36 例, 年龄 (60.1±10.6) 岁]。单因素分析 2 组在病灶径线、形态、 $\text{SUV}_{\text{max}}$  之间的差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为脉管侵犯的独立危险预测因素 ( $OR = 1.484$ , 95%  $CI$ : 1.195~1.843;  $P < 0.001$ )。采用 ROC 曲线分析得出当  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为 7.75 时为最佳临界点, 曲线下面积为 0.840, 灵敏度、特异性、准确性分别为 75.0%、79.7%、79.1%。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像学特征有助于预测 I 期实性肺腺

癌脉管侵犯。 $\text{SUV}_{\text{max}}$  是诊断 I 期实性腺癌病灶脉管侵犯的独立危险因素,  $\text{SUV}_{\text{max}}$  大于 7.75 时病灶发生脉管侵犯的可能性增加。

**【0817】基于非小细胞肺癌患者术前  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 原发肿瘤的影像组学列线图预测纵隔淋巴结转移** 郑凯 (湖南省肿瘤医院, PET/CT 中心) 叶慧 谢爱民 莫逸 胡硕

通信作者 胡硕, hushuo2018@163.com

**目的** 研究基于  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的影像组学模型可否用于预测非小细胞肺癌 (NSCLC) 患者术前纵隔淋巴结转移。**方法** 本研究纳入了 570 例经肺癌根治术及系统性纵隔淋巴结清扫并病理学证实为 NSCLC 的患者, 且不合并非明显肿大、异常  $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取淋巴结的 T1~2 N0~2 期患者。同时测量肿瘤的最大标准化摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ ) 等 9 种常规糖代谢参数, 并收集了所有患者的 9 项临床病理数据, 以上共计 2139 种特征。其中 399 例患者的影像数据为训练集, 另 171 例患者数据为测试集。使用两独立样本  $t$  检验或秩和检验分析、单因素 logistic 回归分析、多因素 logistic 分析以及梯度提升方法筛选剩余 7 个参数, 并用 logistic 回归分类模型训练得到影像组学模型。通过影像组学模型计算每处原发灶的 Rad-score, 并通过 ROC 分析获得预测纵隔淋巴结转移的最佳 Rad-score 截止值; 将 Rad-score 与临床病理参数、PET 常规代谢参数以及 cN 分期整合, 使用多因素 logistic 回归分析筛选出最佳的参数组合为 Rad-score 和 cN 分期, 并勾画影像组学联合临床参数列线图。**结果** 122 例病理 N1/2 期患者、277 例病理 N0 期患者被归入训练集, 52 例病理 N1/2 期患者、119 例病理 N0 期患者被归入测试集。基于训练集原发肿瘤灶影像组学特征使用 logistic 回归分类模型训练得到一个预测模型。预测纵隔淋巴结转移的最佳 Rad-score 截止值是 -0.85, Rad-score 在训练集的准确性、AUC、灵敏度及特异性分别为 0.682、0.754 (95%  $CI$ : 0.713~0.793)、0.746 及 0.653; 在测试集的准确性、AUC、灵敏度及特异性分别为 0.655、0.72 (95%  $CI$ : 0.649~0.79)、0.635 及 0.664。决策曲线分析显示应用 Rad-score 预测纵隔淋巴结转移可使患者显著获益。合并训练集和测试集, Rad-score 预测的准确性、AUC、灵敏度及特异性分别为 0.68、0.74 (95%  $CI$ : 0.71~0.78)、0.71 及 0.66; cN 分期的分类准确性、AUC、灵敏度及特异性分别为 0.71、0.63 (95%  $CI$ : 0.60~0.67)、0.44 及 0.82。影像组学临床列线图的准确性、AUC、灵敏度及特异性分别为 0.726、0.756 (95%  $CI$ : 0.719~0.792)、0.647 及 0.76。决策曲线分析显示, 应用影像组学临床列线图预测纵隔淋巴结转移可使患者显著获益。最后通过 Delong 检验比较了影像组学列线图、Rad-score 及 cN 分期三者的预测效能, 显示三者两两之间比较  $P$  值均小于 0.05, 可见结合了影像组学模型以及 cN 分期的影像组学临床列线图预测 NSCLC 纵隔淋巴结转移的能力得到了进一步提升。**结论** 将从  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的影像组学模型获得的 Rad-score 与基于 cN

分期相结合所绘制的影像组学临床列线图,用于预测 NSCLC 纵隔淋巴结转移可使患者显著获益。

### 【0818】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢表型、血清肿瘤标志物和组织病理分型在肺癌患者骨转移中的预测作用

江茂情(中国科学院大学宁波华美医院 PET/CT 中心) 张晓辉 郭修玉 高巧灵 马丽娟

通信作者 江茂情,Email:jiangmq16@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢活性、血清肿瘤标志物和组织病理学亚型在预测肺癌患者骨转移中的作用。**方法** 回顾性分析经病理确诊,在治疗前接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描并检测血清肿瘤标志物的肺癌患者 695 例。对原发肿瘤(pSUV<sub>max</sub>)、转移淋巴结(nSUV<sub>max</sub>)和远处转移瘤(mSUV<sub>max</sub>)的最大标准化摄取值,8 种血清肿瘤标志物[包括癌胚抗原(CEA)、神经元特异性烯醇酶(NSE)、鳞状细胞癌相关抗原(SCCA)、细胞角蛋白 19 片段(CYFRA 21-1)、糖类抗原 125(CA125)、糖类抗原 50(CA50)、糖类抗原 724(CA724)和铁蛋白(Fer)]及组织病理分型在伴或不伴骨转移中进行比较。采用受试者工作特征(ROC)曲线和多元 logistic 回归分析肺癌患者骨转移的预测因素。**结果** 共 133 例(19.1%)患者发现骨转移。骨转移组中 pSUV<sub>max</sub>、nSUV<sub>max</sub> 和 mSUV<sub>max</sub> 均显著高于无骨转移组(均  $P < 0.05$ )。6 种血清肿瘤标志物 CEA、Fer、NSE、CA50、CA125 和 CYFRA 21-1 的高水平与骨转移显著相关,但 SCCA 和 CA724 则与骨转移无显著相关性。骨转移组与无骨转移组组织病理分型比例差异有统计学意义( $\chi^2 = 32.35, P < 0.001$ )。代谢参数的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.736,与上述 6 种血清肿瘤标志物和组织病理亚型相结合的 AUC 为 0.884。**结论** 肺癌患者的高 pSUV<sub>max</sub>、nSUV<sub>max</sub> 和 mSUV<sub>max</sub> 有助于骨转移的发生,血清肿瘤标志物和组织病理分型是预测肺癌患者骨转移的重要因素。

### 【0819】PARP-1 抑制剂 Olaparib 对 MCF-7 乳腺癌的放疗增敏作用及<sup>18</sup>F-FETNIM micro PET/CT 显像

许阿磊(安徽医科大学第一附属医院核医学科) 薛央杨 陶伟涛 王思琪 徐慧琴

通信作者 徐慧琴,Email:hfxuhuiqin@163.com

**目的** 探讨 PARP 抑制剂 Olaparib 对 MCF-7 乳腺癌模型的放疗增敏作用,并通过<sup>18</sup>F-FETNIM PET/CT 监测 Olaparib 的放疗增敏效应。**方法** 建立 MCF-7 乳腺癌模型,随机分为对照组、Olaparib 组、放疗(IR)组、Olaparib + IR 组;通过测定肿瘤抑瘤率和荷瘤鼠生存时间评估 Olaparib 对 MCF-7 乳腺癌的放疗增敏作用;治疗前后进行<sup>18</sup>F-FETNIM PET 显像,计算肿瘤/肌肉比值(TMR)进行定量分析。免疫组织化学染色法分析 HIF-1 $\alpha$ 、Ki-67、P53 蛋白的表达变化;分析 TMR 与 HIF-1 $\alpha$ 、Ki-67、P53 表达的关系。**结果** Olaparib 单独应用时对肿瘤疗效甚微,当与放疗联合时,肿瘤生长速度明显减缓,生存周期明显延长;PET/CT 结果显示,治疗前各组肿瘤内均存在乏氧区域,对照组、Olaparib 组、IR 组和

Olaparib+ IR 组 TMR 值分别为  $2.84 \pm 0.12$ 、 $2.87 \pm 0.21$ 、 $2.92 \pm 0.13$ 、 $2.85 \pm 0.10$ ,各组之间肿瘤的 TMR 差异无统计学意义( $F = 0.24, P > 0.05$ );治疗后,IR 组和 Olaparib+IR 组肿瘤放射性摄取不同程度减低,TMR 值分别为  $2.63 \pm 0.13$ 、 $2.27 \pm 0.06$ ,而对照组和 Olaparib 组肿瘤放射性摄取不同程度增高,TMR 值分别为  $3.72 \pm 0.22$ 、 $3.64 \pm 0.13$ 。免疫组化结果显示,HIF-1 $\alpha$ 、Ki-67、P53 蛋白在对照组和 Olaparib 组表达无明显变化,而在 IR 组和联合组中明显下调;TMR 与 HIF-1 $\alpha$ 、Ki-67、P53 的表达呈显著正相关( $r$  值:0.918、0.919、0.914)。**结论** Olaparib 对 MCF-7 乳腺癌具有放疗增敏作用,能够抑制肿瘤生长,延长生存周期,下调多种预后不良的生物标志物,同时,<sup>18</sup>F-FETNIM micro PET/CT 显像能够动态监测肿瘤乏氧情况,反映放疗增敏治疗疗效。

### 【0820】吸烟对基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肺癌代谢活性的影响

江茂情(中国科学院大学宁波华美医院 PET/CT 中心) 张晓辉 郭修玉 高巧灵 马丽娟

通信作者 江茂情,Email:jiangmq16@163.com

**目的** 通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像探讨吸烟对肺癌<sup>18</sup>F-FDG 代谢活动的影响。**方法** 回顾性分析 2019 年 9 月至 2021 年 4 月在中国科学院大学宁波华美医院经病理确诊的肺癌患者 338 例(男 230 例,女 108 例;平均年龄,66.3 岁,范围 34~86 岁)。所有患者均行基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,测量原发肿瘤最大标准摄取值(pSUV<sub>max</sub>)、淋巴结的 SUV<sub>max</sub>(nSUV<sub>max</sub>)和远处转移的 SUV<sub>max</sub>(mSUV<sub>max</sub>)。分析吸烟状况、临床 TNM 分期、病理亚型和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数之间的关系。**结果** 338 例患者中,153 例(45.3%)吸烟,其余 185 例(54.7%)从不吸烟。吸烟在男性、鳞状细胞癌(SCC)和 III~IV 期疾病中更为常见。吸烟者的 pSUV<sub>max</sub> 显著高于不吸烟者( $t = 3.386, P < 0.001$ ),但 nSUV<sub>max</sub> 与 mSUV<sub>max</sub> 差异无统计学意义( $t = 0.399, P = 0.690; t = 0.057, P = 0.955$ )。随着累计吸烟剂量的增加,pSUV<sub>max</sub> 显著增加( $r = 0.217, P < 0.001$ )。III~IV 期患者的 pSUV<sub>max</sub> 明显高于 I~II 期患者( $t = 8.509, P < 0.001$ )。I~II 期吸烟者的 pSUV<sub>max</sub> 高于不吸烟者( $t = 3.106, P = 0.002$ ),III~IV 期患者的 pSUV<sub>max</sub> 不高于不吸烟者( $t = 0.493, P = 0.622$ )。不同病理亚型肺癌患者 pSUV<sub>max</sub> 差异有统计学意义( $F = 11.45, P < 0.001$ ),只有腺癌(ADC)组与 SCC 组中 pSUV<sub>max</sub> 差异有统计学意义( $t = 6.667, P < 0.001$ )。患有 ADC 的吸烟者与从不吸烟的人相比,pSUV<sub>max</sub> 更高,但在 SCC 中并非如此。在 I~II 期 ADC 或 SCC 和 III~IV 期 ADC 或 SCC,吸烟者与不吸烟者的 pSUV<sub>max</sub> 无显著差异。**结论** 吸烟与肺癌<sup>18</sup>F-FDG 代谢活性密切相关,吸烟可能是早期肺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT pSUV<sub>max</sub> 增高的潜在危险因素。

### 【0821】基于 PET/CT 深度学习结合机器学习算法在鼻咽癌预后预测中的价值

顾丙新(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 蒙明远 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 探讨基于治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 深度学习结合机器学习算法对鼻咽癌预后的预测价值。**方法** 收集 2010 年 5 月至 2019 年 10 月在本院治疗的 652 例局部晚期(TNM 分期 III 或 IVa)鼻咽癌患者,以 4:1 分为训练集 522 例、内部验证集 130 例;外部验证集 234 例患者取自上海质子重离子医院。分析患者临床及治疗前 PET/CT 影像数据,采用 ITK-SNAP 软件对 PET/CT 图像进行原发病灶分割。利用本团队开发的基于 3D 端到端深度学习的多任务预后模型(DeepMTS)提取病灶深度特征,并再次自动分割原发病灶、提取机器学习特征(Auto\_Radiomics)。利用 C-index 和 ROC 评价特征的优劣;通过单因素及多因素 Cox 回归模型筛选预后预测独立影响因子,进一步构建可视化 Nomogram 预测模型。通过 Kaplan-Meier 生存分析绘制 PFS 生存曲线,并用 log-rank 检验计算各组差异。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。**结果** 单因素及多因素 Cox 结果显示,DeepMTS 及 Auto\_Radiomics 为影响鼻咽癌患者预后的独立因素[训练集  $HR = 4.04 (2.96-5.52)$  和  $1.51 (1.31-1.71)$ , 均  $P < 0.001$ ; 内部验证集  $HR = 2.66 (1.48-4.76)$  和  $1.67 (1.03-2.73)$ ,  $P$  值:0.039 和 0.001; 外部验证集  $HR = 1.54 (1.05-2.27)$  和  $1.50 (1.11-2.03)$ ,  $P$  值:0.008 和 0.027]。以 DeepMTS、Auto\_Radiomics 及 TNM 构建预后预测模型 DMART\_model, 该模型具有最高的 C-index 值(0.818 与 0.780、0.728、0.538,  $P$  值:0.002、 $< 0.001$ 、 $< 0.001$ ) 及 AUC 值(0.859 与 0.819、0.751、0.543, 均  $P < 0.001$ ), 并在内部及外部验证集中得到进一步验证。生存分析结果表明,DMART\_model 可以准确区分鼻咽癌复发高、低风险人群[训练集  $HR = 10.25 (6.85-15.34)$ ,  $P < 0.001$ ; 内部验证集  $HR = 7.52 (2.34-24.17)$ ,  $P < 0.001$ ; 外部验证集  $HR = 4.81 (2.29-10.10)$ ,  $P < 0.001$ ]。**结论** 深度学习结合机器学习算法可以显著提高鼻咽癌患者预后预测能力。

**【0822】多模态整合素受体显像剂可行性应用研究** 夏雷(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 朱华 杨志

通信作者 夏雷,Email: xialei9012288@126.com

**目的** 研发一种新型的多功能分子成像探针,以新型分子 RGD-2DTPA 为前体,灵活偶联不同金属离子,成为整合素受体  $\alpha_v\beta_3$  特异性多功能显像剂。**方法** 通过分别或共同偶联金属核素<sup>68</sup>Ga、镧系金属 Nd、Gd,使探针具备多模态造影功能,用于 PET、MRI、荧光显像及红外二区显像等。通过不同成像金属的组合,还可构建同时具备术前诊断和术中引导的多功能探针 RGD-2DTPA-Gd-Nd (MRI+NIR-II)、RGD-2DTPA-<sup>68</sup>Ga-Nd (PET+NIR-II) 等。**结果** 使用 RGD-2DTPA 为前体,成功构建可用于 PET、MRI、荧光显像及红外二区显像的多模态探针。该探针顺利用于整合素受体靶向多模态成像,肿瘤特异性良好。体外实验表明,不同组合探针的肿瘤靶向性未受影响,<sup>68</sup>Ga-RGD-2DTPA 在 U87MG 细胞及 A549 细胞 30min、1h、2h 摄取占比数值差异均有统计学意义

( $P < 0.001$ )。MRI 方面,相同金属浓度下,Gd-RGD-2DTPA 的 T1 加权信号强度明显高于 Gd-DTPA。红外二区成像手术引导实验显示,瘤内注射 Nd-RGD-2DTPA 后 25min,进行 NIR-II 引导下肿瘤剥除术,术中成像注射探针后的肿瘤部位清晰可见,将肿瘤剥除分离后,小鼠体内周围器官未见显影,表明探针仅滞留于肿瘤内。**结论** 研究表明,新型多功能探针为分子影像的进一步发展提供了新的思路,更加符合临床上对于成像技术的需求和期望,该探针安全性较高,具有临床转化的潜力和价值。

**【0823】<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 在 PSA 灰区前列腺癌患者中的诊断价值** 边淑盈(温州医科大学附属第一医院放射科) 纪晓微 姚飞 朱冬勤 唐坤 杨运俊  
通信作者 杨运俊,Email: yyunjim@163.com

**目的** 分析<sup>18</sup>F-PSMA-1007PET/CT 在前列腺特异性抗原(PSA)灰区前列腺癌患者中的诊断价值。**方法** 收集温州医科大学附属第一医院 2019 年 3 月至 2021 年 9 月 PSA 灰区(血清 tPSA 为 4-10ng/ml)患者 115 例,所有患者经前列腺穿刺活检或根治性切除术病理证实为前列腺癌。对 115 例患者行<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检查,扫描 90~120min,扫描范围:颅顶-大腿中下段,经 1 名主治医师及 1 名副主任医师共同评估其 TNM 分期。分析所有患者前列腺癌 Gleason 评分、tPSA 水平等,并将手术患者的 PET/CT 结果与手术病理结果进行对比。采用 Spearman 秩相关分析原发肿瘤 T 分期与 tPSA 水平、前列腺特异性抗原密度(PSAD)、国际泌尿病理学会(ISUP)分级、前列腺病灶 SUV<sub>max</sub>间的相关性,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 检验计算 PET/CT 对前列腺癌淋巴结转移和骨转移的灵敏度、特异性和准确性。**结果** PSA 灰区前列腺癌患者 115 例,中位年龄为 70 岁,PSA 值( $6.79 \pm 1.51$ ) ng/ml。<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检查示所有患者前列腺结节状或弥漫性放射性异常浓聚,阳性检出率 100%。其中 74 例经手术治疗,GS 评分 6-10 分,T<sub>2</sub> 期 49 例、T<sub>3a</sub> 期 18 例、T<sub>3b</sub> 期 3 例、T<sub>4</sub> 期 4 例,T 分期与 tPSA 水平与 ISUP 分级之间差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),而与前列腺病灶 SUV<sub>max</sub>呈正相关( $r_s = 0.363$ ,  $P < 0.001$ )。74 例手术患者中,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 提示淋巴结转移 11 个,其中 7 个经病理证实为转移淋巴结,检测灵敏度、特异性和准确性分别为 85.71%、98.66%、98.42%。另外,PET/CT 考虑为骨转移的 8 例中,7 例经临床随访证实为骨转移,余 1 例为假阳性,检测灵敏度、特异性和准确性分别为 100%、99.07%、99.13%。**结论** <sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 对于诊断 PSA 灰区前列腺癌患者原发肿瘤、区域淋巴结转移及骨转移的准确性较高,可为 PSA 灰区前列腺癌患者的诊断和分期提供重要的临床价值。

**【0824】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评价淋巴瘤患者肱骨头坏死** 宋乐(北京大学第三医院核医学科) 张卫方  
通信作者 张卫方,Email: tsy1997@126.com

**目的** 总结肱骨头坏死的 CT 及 FDG 代谢特点,为提高



对该病认知及诊断提供参考。**方法** 回顾性收集 2014 年 9 月至 2021 年 5 月因淋巴瘤行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,并诊断为肱骨头坏死的患者 11 例。根据 CT 征象将肱骨头坏死分为 1-5 期,分析病变 FDG 代谢情况,测量病变 SUV<sub>max</sub>。对于随访复查 PET/CT 的患者,再次测量肱骨头坏死 SUV<sub>max</sub>,观察其 FDG 代谢、CT 密度及形态的变化。应用配对 *t* 检验分析肱骨头坏死双侧病变 SUV<sub>max</sub> 的差异,以及病变初诊与末次随诊 SUV<sub>max</sub> 的差异。**结果** 11 患者中,男 10 例、女 1 例,中位年龄 32.0(24.0~52.0)岁。共 21 个肱骨头病变,均为 2 期,SUV<sub>max</sub> 1.34±0.38(0.73~2.18)。10 例累及双侧肱骨头,两侧病变 SUV<sub>max</sub> 无差异(*t*=0.256,*P*=0.803)。17 个病变呈线状代谢增高,2 个等代谢,2 个代谢减低。10 例伴股骨头坏死。10 例患者 2~62 个月后复查 PET/CT,19 个病变 SUV<sub>max</sub> 1.46±0.62,与初诊 SUV<sub>max</sub> 未见明显差异(*t*=0.972,*P*=0.344)。2 个病变代谢减低,密度增高;17 个病变代谢未见变化,其中密度增高 6 个、密度未见变化 11 个。5 例股骨头坏死进展。**结论** 淋巴瘤患者肱骨头坏死大多累及双侧,呈线状 FDG 代谢增高,伴股骨头坏死。PET/CT 可用于诊断及随访。

#### 【0825】前列腺癌患者 PET/CT 肿瘤负荷与临床指标的相关分析

许佳玮(潍坊医学院医学影像学院) 刘长青 宋振国 姬琳琳 张大为 李现军

通信作者 李现军,Email:lixianjun888@126.com

**目的** 以<sup>18</sup>F-FDG 及<sup>18</sup>F-PSMA 双核素 PET/CT 显像为基础,探究前列腺癌患者的肿瘤负荷与部分临床指标的相关性,为临床医师正确把握 PET/CT 检查适应证,对前列腺癌患者进行临床评估提供参考及依据。**方法** 针对 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 11 月 27 日潍坊市人民医院经病理组织学确诊的前列腺癌患者,行<sup>18</sup>F-FDG 及<sup>18</sup>F-PSMA 双核素 PET/CT 检查,据双核素诊断结果分为无转移组与转移组,统计所有患者双核素 PET/CT 检查确定的肿瘤负荷指标,采用 Spearman 检验对血清 PSA 及 Gleason 评分与临床指标进行相关性分析,采用 Mann-Whitney *U* 检验进行组间比较。**结果** 前列腺癌肿瘤代谢总体积(FDG-TTV)和肿瘤表达总体积(PSMA-TTV)分别为 35.54(2.18, 54.26)、63.52(7.26, 87.67)ml,前列腺癌原发灶的 SUV<sub>max</sub>-FDG、SUV<sub>max</sub>-PSMA 分别为 7.09±2.96 和 17.88±14.09;无转移组和转移组血清 PSA 分别为 11.69(3.87, 23.93)和 68.24(12.3, 107.24),差异具有统计学意义(*z*=-2.563;*P*≤0.01);血清 PSA>33.21ng/ml 检测前列腺癌转移的灵敏度及特异性分别为 62.16%和 100%;Gleason 评分>8.00 分时提示远处转移灵敏度及特异性分别为 70.27%和 90.00%;经双核素 PET/CT 检查获取的各项肿瘤负荷均与血清 PSA 有相关性(均 *P*<0.01);各项肿瘤负荷除 PSMA 肿瘤摄取值(PSMA-TL)外与 Gleason 评分均有较强的相关性(均 *P*<0.05)。**结论** <sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 显像对于前列腺癌原发灶、淋巴结转移及骨转移较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像有更高的检验效能;血清 PSA

及 Gleason 评分越高提示前列腺癌肿瘤负荷越大,患者血清 PSA>33.21 或 Gleason 评分>8 分时,提示发生前列腺癌转移的可能性大,建议行<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 显像全面评估?

#### 【0826】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在多发性骨髓瘤疗效评估中的应用

战莹(北部战区总医院核医学科) 王治国 武晓丹 郝珊瑚 张国旭

通信作者 张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在多发性骨髓瘤疗效评价中的作用。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 12 月于本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的多发性骨髓瘤患者 28 例,男 17 例、女 11 例,年龄(56.3±0.4)岁。由 2 名核医学专家对治疗前后放射性分布特点进行分析,由临床医师对患者进行疗效评估。定量资料分析采用独立样本 *t* 检验,定性资料的比较采用  $\chi^2$  检验。**结果** 28 例患者中,10 例(35.7%)为 CR,3 例(10.7%)为 VGPR,5 例(17.9%)为 PR,7 例(25.0%)为 SD,3 例(10.7%)为 PD,治疗总缓解率为 66.2%。治疗后达到 CR 和 PR 的 MM 患者 SUV<sub>max</sub> 较治疗前明显下降,差异具有统计学意义(*P*<0.05);治疗后达到 VGCR 和 SD 的患者 SUV<sub>max</sub> 较治疗前有所下降,治疗后达到 PD 的患者 SUV<sub>max</sub> 值较治疗前有所升高,但差异均无统计学意义(*P*>0.05)。CR 治疗后活性病灶数目>3 的患者数明显下降(*P*<0.05)。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在评估 MM 疗效方面具有重要作用,为临床提供可靠的依据。

#### 【0827】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、增强 CT 与 CA19-9 在胰腺癌鉴别诊断中价值比较

武晓丹(北部战区总医院核医学科) 战莹 王治国 张国旭 郝珊瑚

通信作者 郝珊瑚,Email:haoshanhu3257@163.com

**目的** 分析对比 PET/CT、肿瘤标志物 CA19-9 及增强 CT 在胰腺癌诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月 1 日至 2022 年 1 月 1 日于本院检查的胰腺占位患者 48 例,均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身及增强 CT 检查,并在 PET/CT 检查后 2 周内检查血清 CA19-9,分析比较单用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、增强 CT 2 种显像方法以及 2 种显像联合 CA19-9 对胰腺病变良恶性诊断的灵敏度、特异性、准确性及一致性。定量指标比较采用 *t* 检验,定性指标采用  $\chi^2$  检验。**结果** 48 例患者中恶性病变 29 例,良性病变 19 例,恶性组 SUV<sub>max</sub> CA19-9 明显高于良性组,*P*<0.001。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对胰腺癌诊断的灵敏度、特异性及准确性分别为 90.2%、85.2%、92.1%;增强 CT 诊断的灵敏度、特异性及准确性分别为 79.6%、71.2.6%、71.65%;联合 PET/CT、增强 CT 和 CA19-9 诊断的灵敏度、特异性及准确性分别为 95.6%、94.3%、98.2%;与单独使用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,联合应用 PET/CT、增强 CT 和 CA19-9 可显著提高诊断效率( $\chi^2$  值:4.23、5.21 和 3.15,均 *P*<0.001)。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对胰腺癌的诊断具有较高的灵敏度及特异性,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合增强 CT 及 CA19-9 可以明显提高诊断的灵敏度、特异

性及准确性。

### 【0828】肝细胞癌微血管侵犯的术前多模态影像学评估

李笑笑(上海全景云医学影像诊断中心) 孙健 石华铮 刘春利 张文瑞 刘富富 刘魏然 梅鑫 沈碧霞  
通信作者 孙健,Email:jiayouxiaoxiao@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、动态增强 MRI (CE-MRI) 和扩散加权 MRI (DWI) 多模态、多参数术前预测肝细胞癌 (HCC) 微血管侵犯 (mVI) 的临床价值。**方法** 回顾性分析在本单位接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和 MRI 检查的 97 例 HCC 患者临床病理资料和影像资料,将患者分为 mVI 阳性和阴性组,测量肿瘤 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>max</sub>/SUV<sub>mean\_liver</sub>、SUV<sub>mean</sub>/SUV<sub>mean\_liver</sub>、MTV、TLG、ADC 和 ADC/ADC<sub>liver</sub>;MRI 定性分析肿瘤边界、血供、肿瘤内血管造影征和肿瘤周围异常灌注。运用 *t* 检验、非参数 Mann-Whitney *U* 检验和  $\chi^2$  检验检验 mVI 阳性和阴性组间各定量及定性指标差异的统计学意义。采用 ROC 曲线分析定量参数指标诊断 mVI 阳性的效能,运用 DeLong 检验各参数诊断效能 (ROC AUC) 间差异的统计学意义。**结果** 本组共 97 例 HCC 患者中,mVI 阳性 57 例、阴性组 40 例,定量指标 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>max</sub>/SUV<sub>mean\_liver</sub>、SUV<sub>mean</sub>/SUV<sub>mean\_liver</sub> 和 ADC 两组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ );而 MTV、TLG 和 ADC/ADC<sub>liver</sub> 两组间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),ROC 曲线分析结果显示各参数预测 HCC 合并 mVI 效能 AUC 差异无统计学意义。定性参数肿瘤强化方式和肿瘤边界在两组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ );而肿瘤内血管和动脉期肿瘤边缘强化在两组间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。以 SUV<sub>max</sub>、ADC、强化方式和肿瘤边界多参数联合诊断的 AUC 为 0.821,诊断灵敏度 86.0%,特异性 62.5%,阴性预测值 75.8%,阳性预测值 76.6%,准确性 76.3%,与单一定量指标 AUC 差异均有统计学意义 (DeLong 检验,  $P < 0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和 MRI 可用于术前预测 HCC 合并 mVI,多模态多参数联合可提高预测效能。

### 【0829】<sup>68</sup>Ga-WL12 PET/CT 预测可切除非小细胞肺癌新辅助免疫治疗效果的研究

周欣(北京大学肿瘤医院核医学科) 杨志 朱华 李因  
通信作者 李因,Email:rainbow6283@sina.com

**目的** 免疫治疗可以有效地改善非小细胞肺癌 (NSCLC) 患者的预后,但是目前尚无准确预测其治疗效果的检查方式。本研究旨在通过前瞻性研究,探索 PD-L1 靶向<sup>68</sup>Ga-WL12 PET/CT 预测 NSCLC 患者免疫治疗价值的价值,以期辅助预测免疫治疗效果及筛选免疫治疗潜在获益人群。**方法** 自 2021 年 1 月至 2021 年 10 月前瞻性招募可切除 NSCLC 患者 20 例,患者进行新辅助免疫治疗并完成<sup>68</sup>Ga-WL12 PET/CT 及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。<sup>68</sup>Ga-WL12 的摄取值、肿瘤与血池摄取<sup>68</sup>Ga-WL12 的比值 (T/BP) 用中位数 [四分位数间距 (IQR)] 表示。首先,分别比较不同 PD-L1 表达

患者之间<sup>68</sup>Ga-WL12 的摄取差异。其次,比较显著病理缓解 (MPR) 及非缓解组 (非 MPR) 之间<sup>68</sup>Ga-WL12 的摄取差异,利用 ROC 曲线分析有统计学差异的参数对于病理缓解患者的预测效能。**结果** 在可切除 NSCLC 患者中,PD-L1 表达阴性、低度阳性和高度阳性患者的<sup>68</sup>Ga-WL12 摄取没有统计学差异。MPR 组<sup>68</sup>Ga-WL12 摄取明显高于非 MPR 组,SUV<sub>max</sub> [分别为 3.1 (2.9, 3.6)、2.6 (2.5, 2.8)] 以及肿瘤与血池摄取<sup>68</sup>Ga-WL12 的比值 (TBR) [分别为 3.2 (2.5, 4.0)、2.4 (2.2, 2.6)] 均存在统计学意义的差异 ( $P$  值分别为 0.044 以及 0.018)。在 ROC 分析中,SUV<sub>max</sub> 及 TBR 预测患者 MPR 的 AUC 分别为 0.80 (95% CI: 0.56-1.00) 及 0.85 (95% CI: 0.66-1.00)。**结论** 在可切除 NSCLC 患者中,基线检查中肿瘤对<sup>68</sup>Ga-WL12 的摄取情况可辅助预测患者新辅助免疫治疗后的病理缓解情况。

### 【0830】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在弥漫大 B 细胞淋巴瘤治疗及预后评价中的应用价值

夏滕(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 楼岑 黄中柯  
通信作者 楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn;黄中柯,Email:3200021@zju.edu.cn

**目的** 综合分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在弥漫大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 治疗及预后评价中的应用价值。**方法** 检索 PubMed、Embase、万方及 CNKI 数据库 2010 年 1 月至 2022 年 4 月期间与 DLBCL <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像有关的研究,英文检索词包括:fluorodeoxyglucose F18-maleimidehexyloxime、<sup>18</sup>F-FDG, positron emission tomography/computed tomography/PET/CT, diffuse large B-cell lymphoma;中文检索词包括:<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、DLBCL、预后,共检索到相关文献 74 篇。**结果** DLBCL 具有异质性和化疗药物抵抗,约 40% 的患者规范化疗后仍出现肿瘤的进展或复发,相同国际预后指数 (IPI) 的患者也可对化疗表现出不同的灵敏度,具有不同的预后。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能反映组织的功能、病理生理状态,基线 PET/CT 能明确患者的临床分期,进行危险度分层,协助临床制定治疗方案;治疗后 PET/CT 能动态监测肿瘤复发;为尽早发现对化疗方案不敏感的患者 (尤其是 IPI 低危及中低危的患者),及时调整治疗方案,中期 PET/CT 逐渐受到重视。不同的研究中采用了不同的参数和标准对 PET/CT 的结果进行判读,包括用三点评分法、五点评分法、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>sum</sub>、肿瘤代谢体积 (MTV)、病灶糖酵解总量 (TLG) 等。多个研究发现,无论 IPI 评分高低,基线 PET/CT 的 SUV<sub>sum</sub> 均与患者无进展生存期 (PFS) 相关,与总体生存期 (OS) 无关,而基线 SUV<sub>max</sub> 和 TLG 值与 PFS 和 OS 均相关。中期 PET/CT 的五点评分、SUV<sub>max</sub>、MTV 能预测患者的 PFS 和 OS,三点评分的结果无显著性差异。治疗后 PET/CT 的 MTV 可以预测患者的 PFS 和 OS,而 SUV<sub>max</sub> 则均不能预测。目前已有研究的样本量多在 200 例以下,对定量指标进行阳性判定采用的最佳临界值存在差异,缺乏合理的判读标准使得大量假阳性及假阴性结果产生,降低了对患者预后评估的准确性。**结论** <sup>18</sup>F-FDG

PET/CT 对 DLBCL 的诊治、监测和预后评估具有重要意义,其判读标准有待统一。

### 【0831】免疫 PET 显像无创性可视化评价胰腺癌 Trop2 表达水平的研究

李翠翠(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 刘俊 杨旭 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 胰腺癌是一种高度恶性的肿瘤,缺乏可行的早期筛查手段及有效治疗方法。滋养层细胞表面抗原 2 (Trop2) 的过表达与胰腺癌发生、发展及恶性程度有关,是预后不良预测因子。本研究拟通过免疫 PET 显像在活体水平评价 Trop2 在胰腺癌中的表达及分布。**方法** 抗 Trop2 单抗首先与螯合剂 NOTA 偶联后再进行放射性核素<sup>64</sup>Cu 的标记(<sup>64</sup>Cu-NOTA-Trop2),测定标记率与放化纯。通过蛋白免疫印迹(Western Blotting)方法评价胰腺癌细胞株 T3M-4、PaTu8988、MiaPaCa-2 和 AsPC-1 的 Trop2 表达水平。用流式细胞术评价抗 Trop2 单抗与胰腺癌细胞表面抗原的结合能力。筛选 Trop2 高和低表达的胰腺癌细胞株构建小鼠皮下肿瘤模型。胰腺癌肿瘤模型尾静脉注射<sup>64</sup>Cu-NOTA-Trop2 后的 4、24 和 48h 分别进行免疫 PET 显像,勾画 ROI 进行定量分析。显像结束后进行生物分布分析。获取肿瘤组织进行免疫组织化学(IHC)分析验证活体显像结果。**结果** <sup>64</sup>Cu-NOTA-Trop2 的标记率与放化纯分别>90%、95%。Western Blotting 结果显示胰腺癌细胞株 T3M-4 具有最高水平的 Trop2 表达,PaTu8988、MiaPaCa-2 和 AsPC-1 表达较低。流式细胞术结果与 Western Blotting 一致。选取 T3M-4 和 PaTu8988 细胞株分别用于构建阳性和阴性胰腺癌皮下肿瘤模型。免疫 PET 显像在给药后 4 h 即能清楚显示 T3M-4 肿瘤,PaTu8988 始终处于较低水平( $n=4$ )。ROI 定量分析结果显示 T3M-4 的<sup>64</sup>Cu-NOTA-Trop2 放射性摄取随时间延长逐渐升高,在 48 h 达到最高水平约(8.95±1.07) %ID/g,与 PaTu8988 具有明显统计学差异[(2.08±0.19) %ID/g, $P<0.001$ ]。心脏(血池)、肝脏、肾脏的放射性摄取随时间延长逐渐降低。生物分布及 IHC 分析结果与活体显像一致。**结论** 本研究结果表明,<sup>64</sup>Cu-NOTA-Trop2 通过免疫 PET 显像,能够在活体水平无创性可视化评价胰腺癌肿瘤模型中 Trop2 的表达及分布情况。

### 【0832】基于 PET/CT 行肺结节穿刺活检对肺部结节的诊断鉴别价值分析

梁琰(三门峡市中心医院核医学科及 CT 诊断中心) 阮成伟 李展展 张晓 赵杰

通信作者 赵杰,Email:zhaojie312@126.com

**目的** 分析基于 PET/CT 行肺结节穿刺活检对肺部结节的诊断鉴别价值。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2021 年 1 月本院收治的 110 例患者,根据使用引导穿刺方法不同分为常规组 50 例和联合组 60 例,常规组使用常规 CT 引导,联合组在此基础上增加 PET 引导。术后送往病理学检查,以术后病理或临床资料后随访 12 个月以上的诊断为最终结果;对比 2 组穿刺结果和穿刺时间;记录 2 组并发症发生率。**结**

**果** 联合组首次穿刺成功率、诊断符合率均高于常规组(均 $P<0.05$ );联合组肺内停留时间、穿刺成功操作时间均短于常规组(均 $P<0.05$ );联合组并发症发生率低于常规组( $P<0.05$ )。**结论** 基于 PET/CT 行肺结节穿刺活检对肺部结节的诊断鉴别价值较高,可以提高首次穿刺成功率和诊断符合率,减少肺内停留时间和穿刺成功操作时间,且可以减少并发症发生率。

### 【0833】应用 PET/CT 确定穿刺靶点对 CT 引导下肺结节活检准确率影响分析

邓燕云(柳州市工人医院核医学科) 覃丽兰 黄晓琪 韦建林 滕才钧 蒋艳萍

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com。

**目的** 评估依据 PET/CT 确定穿刺靶点引导经皮穿刺活检对肺部病变的临床诊断价值。**方法** 回顾性分析行 CT 或 PET/CT 引导经皮肺穿刺活检并经手术病理或临床随访证实的 182 例肺部病变的病例资料,活检部位包括右肺上叶 14 例、右肺中叶 32 例、右肺下叶 44 例,左肺上叶 62 例、左肺下叶 30 例,所有活检标本行组织病理学检查,分别依据 CT 及 PET/CT 图像确定靶点。计算不同引导方法诊断的准确性、灵敏度及特异性,并与穿刺活检病理诊断结果相比较。**结果** 182 例中 170 例获得明确病理诊断(恶性病变 144 例,良性病变 26 例),穿刺靶点到位率为 100%(182/182),12 例无法明确诊断或出现阴性结果,经随访或手术病理证实(恶性病变 4 例,良性病变 8 例),最终确诊 182 例中良性病变 30 例,恶性病变 152 例。穿刺活检总的诊断准确率为 93.41%(170/182),恶性和良性病变诊断准确率分别为 97.74%(144/152)和 96.67%(26/30),差异无统计学意义( $\chi^2=0.3384,P=0.5607$ );穿刺活检术前单纯 CT 和 PET/CT 检查对肺部病变的诊断准确率分别为 75.41%(92/122)和 80.00%(48/60),均明显低于 CT 及 PET/CT 引导下穿刺活检诊断准确率 90.16%(110/122)和 100%(60/60)。**结论** PET/CT 引导下经皮肺穿刺活检是肺部病变术前明确诊断的有效方法,具有安全、有效、微创、准确率高等特点,依据 PET/CT 确定靶点可以提高合并肺炎的肺结节活检准确率。

### 【0834】<sup>18</sup>F-FDGmicroPET/CT 显像评价 BRCA1 基因沉默对乳腺癌 MDA-MB231 细胞的放疗灵敏度研究

陶伟涛(安徽医科大学第一附属医院核医学科) 薛杨央 许阿磊 王思淇 徐慧琴

通信作者 徐慧琴,Email:hfxuhuiqin@163.com

**目的** 通过体外和体内实验研究 BRCA1 基因沉默对乳腺癌 MDA-MB231 细胞的放射灵敏度,并利用<sup>18</sup>F-FDG microPET/CT 显像评价增敏效应。**方法** 通过慢病毒介导的短发夹 RNA (shRNA) 构建 BRCA1 基因沉默的乳腺癌 MDA-MB231 细胞。将 MDA-MB231 细胞分为 shNC 组和 shBRCA1 组,通过 CCK-8 和细胞克隆形成实验检测不同放疗剂量照射下细胞活力和细胞存活分数。建立 24 只乳腺癌裸鼠模型,根据 BRCA1 基因不同表达的细胞和照射情况随机分为

shNC 组、shNC+放疗组、shBRCA1 及 shBRCA1+放疗组,每组 6 只。分别在治疗前行<sup>18</sup>F-FDGmicroPET/CT 显像观察治疗前后各组肿瘤组织靶/本底比值(TMR)。显像完成后,取出肿瘤组织行免疫组化评价肿瘤组织中乏氧诱导因子-1 $\alpha$ (HIF-1 $\alpha$ )与葡萄糖转运蛋白 1(Glut1)表达情况。数据分析采用配对 *t* 检验、两独立样本 *t* 检验、单因素方差分析和 Pearson 相关分析。**结果** 成功构建慢病毒介导的 BRCA1 基因沉默的乳腺癌 MDA-MB231 细胞;shBRCA1 联合放疗可明显抑制细胞活力和降低细胞存活分数(均  $P < 0.001$ )。治疗前,4 组肿瘤 TMR 值差异无统计学意义( $F = 1.354, P > 0.05$ )。治疗后,shNC 和 shBRCA1 组的 TMR 值较治疗前均升高( $2.26 \pm 0.11$  与  $3.06 \pm 0.30, t = -7.464, P = 0.001$ ;  $2.03 \pm 0.37$  与  $2.93 \pm 0.24, t = -4.254, P = 0.008$ ),shNC+放疗组和 shBRCA1+放疗组的 TMR 值较治疗前均下降( $2.27 \pm 0.15$  与  $1.70 \pm 0.27, t = 4.228, P = 0.008$ ;  $2.08 \pm 0.31$  与  $1.18 \pm 0.10, t = 8.740, P < 0.001$ )。而 shBRCA1+放疗组的 TMR 值较 shNC+放疗组降低,差异有统计学意义( $t = 4.395, P = 0.001$ )。免疫组化结果显示,HIF-1 $\alpha$  及 Glut1 在 shBRCA1+放疗组表达明显低于其他 3 组( $F = 39.825, P = 0.003$ ;  $F = 22.736, P = 0.003$ )。此外,HIF-1 $\alpha$  及 Glut1 与 TMR 值均呈正相关( $r = 0.883, P < 0.01$ ;  $r = 0.802, P < 0.01$ )。**结论** BRCA1 基因沉默对乳腺癌 MDA-MB231 细胞有放射增敏作用,并能通过<sup>18</sup>F-FDGmicroPET/CT 显像评价放疗增敏疗效。

**[0835]肺浸润性黏液腺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢状态与 PD-L1 表达及 EGFR 和 KRAS 突变的关系** 赵龙(同济大学附属上海市肺科医院核医学科) 王火强 陈仰纯  
通信作者 陈仰纯,Email:1526797743@qq.com

**目的** 探讨在侵袭性黏液腺癌(IMA)中,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数对 PD-L1 表达及 EGFR 和 KRAS 突变的预测价值。**方法** 从 2016 年 4 月至 2020 年 12 月,对 209 例连续接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描的 IMA 患者进行回顾性分析。所有患者行肺部肿瘤切除术,经病理确诊。测定原发病灶<sup>18</sup>F-FDG 摄取 SUV<sub>max</sub>。进行 PD-L1 表达检测,以及 EGFR 和 KRAS 的突变状态检测。**结果** 64 例 IMA 患者中,4 例(6.3%)检测到 PD-L1 阳性。130 例 IMA 患者中,检测到 6 例(4.6%)EGFR 突变,68 例 IMA 患者中,检测到 32 例(47.1%)KRAS 突变。SUV<sub>max</sub> 与 PD-L1 表达相关( $P = 0.023$ )。使用 5.5 为 SUV<sub>max</sub> 阈值时,预测 PD-L1 阳性的 ROC AUC 为 0.833(95% CI:0.728-0.938; $P = 0.027$ )。预测 PD-L1 阳性的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为 100.0%、75.0%、21.1%、100.0%和 76.6%。EGFR 和 KRAS 的突变型和野生型间 SUV<sub>max</sub> 差异没有统计学意义。**结论** 研究表明 SUV<sub>max</sub> 可以预测 IMA 患者 PD-L1 的表达,但不能预测 EGFR 和 KRAS 的突变状态。在预测 PD-L1 表达时,SUV<sub>max</sub> 具有较高的灵敏度和阴性预测值。

**[0836]CLDN18.2 靶向<sup>68</sup>Ga 标记纳米抗体分子探针的**

**初步评价** 陈艳(北京大学肿瘤医院核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 朱华

通信作者 朱华,Email:zhuhuananjing@163.com

**目的** 构建靶向 CLDN18.2 纳米抗体分子探针,初步分析其稳定性和靶向性,评价其可否能用于检测实体肿瘤中 CLDN18.2 的表达。**方法** 在 37 $^{\circ}$ C、pH 值 4 的条件下,以核素<sup>68</sup>Ga 标记纳米抗体,利用放射性薄层色谱扫描仪(radio-TLC)测定反应产物标记率。通过尺寸排阻色谱法(PD-10)对反应产物进行纯化并获得最终产物,分析其放化纯。以 PBS 及 5%人血清白蛋白(HSA)分析该分子探针的体外稳定性。以 CLDN18.2 表达阳性的细胞 AGS-CLDN18.2 与阴性细胞 AGS 进行细胞摄取实验,并以 AGS-CLDN18.2 细胞检测<sup>68</sup>Ga-Nb 与人 CLDN18.2 的结合能力。建立 CLDN18.2 表达阳性的 AGS-CLDN18.2 肿瘤模型及 CLDN18.2 表达阴性的 AGS 肿瘤模型,以小动物 PET/CT 显像观察该分子探针的在体分布与肿瘤摄取情况。**结果** <sup>68</sup>Ga-Nb 分子探针标记率 $>95\%$ ,放化纯 $>98\%$ ,比活度为 15.56GBq/ $\mu$ mol。在 10h 内 PBS 和 5% HSA 中可维持 90%以上的放化纯。<sup>68</sup>Ga-Nb 与 CLDN18.2 结合力为 14.49nmol/L。细胞摄取实验结果显示,随着时间的延长,AGS-CLDN18.2 细胞对<sup>68</sup>Ga-Nb 的摄取不断增加,在 2h 时达最高,为  $(3.88 \pm 0.25)\% \text{AD}/2 \times 10^5$  个细胞,AGS 为  $(0.87 \pm 0.19)\% \text{AD}/2 \times 10^5$  个细胞,且被 Nb 封闭后为  $(0.77 \pm 0.12)\% \text{AD}/2 \times 10^5$  个细胞。小动物 PET/CT 显像结果示,探针注射后阳性模型肿瘤摄取随时间延长摄取逐渐增加,2h 时摄取达最高,肿瘤/肌肉比(T/M)为  $34.86 \pm 4.68$ ,阴性模型为  $11.6 \pm 2.09$ ,阻断组为  $15 \pm 2.13$ 。**结论** <sup>68</sup>Ga-Nb 体外稳定性良好,能特异性地在细胞模型 AGS-CLDN18.2 和小鼠模型 CLDN18.2 阳性肿瘤组织中浓聚。

**[0837]基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在接受免疫联合治疗的晚期非小细胞肺癌患者中的应用价值初探** 高渊(北京大学第一医院核医学科) 吴彩霞 赵妍妍 张茜 陈金治 陈思鹭 马淋淋 刘萌

通信作者 刘萌,Email:louisa\_liu@bjmu.edu.cn

**目的** 探讨基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在接受免疫联合治疗的晚期非小细胞肺癌(NSCLC)患者中的预后预测价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 10 月在本院接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 NSCLC 患者的临床病理特征与 PET/CT 显像结果等资料。分析基线水平上的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数(原发灶 SUV<sub>max</sub>)与原发灶 PD-L1 表达、TP53 突变之间的相关性。应用单因素及多因素 Cox 比例风险分析确定患者无进展生存期(PFS)及总生存期(OS)的预测指标,同时记录风险比(HR)及 95%置信区间。生存分析采用 Kaplan-Meier 曲线分析及 Log-rank 检验。**结果** 最终纳入符合纳排标准的晚期(III B~IV 期)NSCLC 患者 30 例。其中,男 23 例(76.7%),女 7 例(23.3%),中位年龄为 66 岁(范围 45-80 岁),腺癌 14 例(46.7%),非腺癌 16 例(53.3%)。PD-

L1 表达与 TP53 突变之间存在显著负相关 ( $r = -0.433, P = 0.017$ ), 且年龄越大的患者 ( $>60$  岁) 更易伴有 TP53 突变 ( $P = 0.026$ )。SUV<sub>max</sub> 在 PD-L1 高表达及低表达组 ( $P = 0.375$ )、TP53 突变型及野生型患者 ( $P = 0.836$ ) 中均无明显差异。22 例患者用于预后分析, 其中男性 16 例 (72.7%), 女性 6 例 (27.3%), 中位年龄为 66 岁 (范围 49-80 岁), 中位随访时间为 293 天 (范围 41-790 天); 11 例患者 (50%) 接受了免疫治疗联合化疗, 11 例患者 (50%) 接受了免疫治疗联合其他治疗方式。发生疾病进展者 13 例 (59.1%), 死亡 7 例 (36.4%); 中位 PFS 为 185 天, 中位 OS 未达到。多因素 Cox 比例风险分析结果显示: 基线 SUV<sub>max</sub> (截断值: 10.85,  $P = 0.023, HR = 0.127, 95\% CI: 0.021-0.748$ ) 和白细胞计数 (截断值:  $8.5 \times 10^9/L, P = 0.006, HR = 0.124, 95\% CI: 0.028-0.555$ ) 是 PFS 的独立预测因子; 基线 SUV<sub>max</sub> (截断值: 13.90,  $P = 0.025, HR = 0.109, 95\% CI: 0.016-0.757$ ) 和转移部位 ( $P = 0.028, HR = 0.109, 95\% CI: 0.015-0.787$ ) 是 OS 的独立预后因素。**结论** 在接受免疫联合治疗的晚期 NSCLC 患者中, 原发灶 PD-L1 表达与 TP53 突变呈显著负相关, 但基线 SUV<sub>max</sub> 与 PD-L1 表达、TP53 突变均无显著相关性。基线水平上的高 SUV<sub>max</sub>、转移部位 (仅发生胸内转移), 以及高白细胞计数者, 经过免疫联合治疗后可获得更好的生存情况。

**[0838] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对腹膜良恶性病变的鉴别诊断价值** 朱瑾成 (南京大学医学院附属金陵医院、东部战区总医院核医学科) 李俊灏 刘芳廷 陈心怡 杨桂芬

通信作者 杨桂芬, Email: ygfinstl@163.com

**目的** 分析腹膜病变的 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢和形态特点, 探讨 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在腹膜病变诊断中的价值。**方法** 回顾性分析确诊的腹膜病变 70 例, 其中恶性病变 61 例, 良性病变 9 例。记录腹膜病变最大标准化摄取值 (SUV<sub>max</sub>), FDG 代谢分布特征、大网膜挛缩、病灶大小及边界, 测量腹水 CT 值、SUV<sub>max</sub> 及腹腔积液 SUV<sub>max</sub>/肝脏 SUV<sub>max</sub> 的比值 (即 T/NT 值), 并进行统计学比较。**结果** 大网膜、肠系膜良性病变 FDG 代谢呈弥漫性摄取更常见, 恶性组局限性摄取更常见 ( $P = 0.028$  和  $P = 0.04$ )。良性组大网膜无或很少有网膜挛缩, 而恶性组容易出现大网膜挛缩 ( $P = 0.018$ )。大网膜、小网膜、肠系膜及盆腔腹膜软组织病灶  $<5\text{mm}$  小结节在良性组更常见,  $\geq 5\text{mm}$  大结节及  $\geq 3\text{cm}$  肿块在恶性组更常见 ( $P$  值: 0.005、0.021、0.012、0.006)。腹膜良性组较恶性组大网膜病变 CT 边界常不清楚 ( $P = 0.013$ )。良恶性病变腹水的 SUV<sub>max</sub>、CT 值及 T/NT 值组间差异无统计学意义。**结论** 病变大小、大网膜及肠系膜 FDG 代谢分布特征、大网膜挛缩及大网膜病变 CT 边界等影像特征有助于腹膜良恶性膜病变的鉴别诊断。

**[0839] 吞咽康复训练在食管癌放疗后吞咽障碍中的临床研究** 张清波 (南京医科大学第一附属医院核医学

科) 李丹明 王黎

通信作者 王黎, Email: llddy1974@126.com

**目的** 研究综合性吞咽康复训练对根治性放疗后食管癌患者吞咽困难的临床疗效。**方法** 纳入 2020 年 7 月至 2021 年 12 月间收治的 27 例行根治性放疗后吞咽功能障碍的食管癌患者, 随机分为对照组 (14 例) 和康复组 (常规标准治疗, 13 例)。对照组给予常规对症支持治疗, 康复组在常规标准治疗的基础上联合综合性吞咽康复治疗。采用标准吞咽功能评定量表 (FOAMS) 评分比较两组患者训练前、训练后 1 天、1、3、6、12 个月的吞咽功能恢复情况、营养状况及生活质量。**结果** 对照组和康复组的 FOAMS 评分在训练前、训练后及训练后 1 个月的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 训练后 3、6 和 12 个月差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 除训练后即刻的淋巴结细胞总数康复训练后明显高于康复前 ( $P < 0.05$ ), 对照组和康复组各个时间点的白蛋白和淋巴细胞综述含量没有明显变化 ( $P > 0.05$ ); 对照组和康复组 QLQ-C30 评分在康复前、康复后即刻及康复训练后 1 个月两组差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 训练后 3、6 及 12 个月两组差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 康复组喉前庭残余体积、梨状窝残余体积, 舌骨最大上浮幅度与康复组相比, 差异均有统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 而 2 组的舌骨最大下浮幅度差异没有统计学意义 ( $P = 0.407$ )。**结论** 对根治性放疗的食管癌患者进行科学的吞咽康复训练, 有助于减少放疗后食管狭窄患者的比例, 提高患者的生活质量, 但需要坚持至少半年以上才有明显临床疗效。

**基金项目** 江苏省第十二批“六大人才高峰”项目 (WSW-024)

**[0840] <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 全身显像在胰腺癌术前评估中的价值** 林晓珠 (上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 王伟坤 王思文 黄新韵 孟宏平 姜毓 李彪 沈柏用

通信作者 林晓珠, Email: lxz11357@rjh.com.cn

**目的** 评估 <sup>18</sup>F-FDG 一体化 PET/MR 全身显像在胰腺癌术前分期以及治疗决策中的价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2022 年 3 月期间临床诊断或怀疑胰腺癌并接受全身 <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 检查的患者影像学、临床及病理信息。共纳入符合标准的患者 76 例, 其中 38 例实施胰腺肿瘤切除手术, 腹腔探查活检术 10 例。根据 <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 检查发现, 对患者进行术前影像学分期, 结合病理、其他影像学检查以及随访结果为参考, 评估 <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对胰腺癌分期的准确性以及对患者治疗方案的影响。**结果** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对胰腺癌临床分期 (I、II、III、IV) 总的准确率为 73.3%, 对临床晚期 (III~IV) 和非进展期 (I~II) 胰腺癌分期的 AUC 为 0.922 (0.852~0.993)。20.0% 患者由于 <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 检查结果改变了治疗方案。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对胰腺癌手术可切除性评估的准确性为 91.9%。以手术病理结果作为标准, 术前 PET/MR 对 T1-3 和 T4 分期的 AUC

为 0.872 (0.660-1.000), 具体 T 分期 (T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>) 总的准确率为 62.2%。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对于进展期-晚期胰腺癌的诊断具有优势, 并对相当一部分患者的治疗决策产生影响。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 对胰腺癌手术可切除性评估具有较高的准确性, 可为高风险患者提供全面的肿瘤评估信息。

**【0841】免疫修饰树突状细胞疫苗在甲状腺未分化癌治疗中的应用研究** 童亚楠 (中国人民解放军北部战区总医院, 核医学科) 王治国 刘森 陈宇峰 郭佳 张国旭

通信作者 张国旭, Email: zhangguoxu502@sina.com

**目的** 甲状腺未分化癌 (ATC) 是目前内分泌系统中恶性程度最高的肿瘤, 患者中位生存期仅 4.8 个月, 病死率接近 100%。ATC 的发病机制复杂、进展迅速、治疗手段有限, 是当前亟待攻克的医学难题。本课题组通过收集东北地区 15 例甲状腺未分化癌患者组织标本, 进行 NGS 测序, 合成高差异性表位肽, 进行免疫修饰树突状细胞疫苗构建, 通过动物模型评价该肿瘤疫苗的抑癌效果。**方法** 经过严格的人排标准进行筛选, 入组 15 例甲状腺未分化癌患者, 取病人肿瘤组织进行体外培养。将患者自身肿瘤溶解后提呈多样抗原, 经由 NGS 测序技术, 筛选出差异表达抗原蛋白, 合成客制化新胜肽。将肿瘤抗原肽段与未活化的树突状细胞共刺激, 制备活化的树突状细胞疫苗。建立甲状腺未分化癌细胞模型和 PDX 小鼠模型, 实验分组为对照组、单纯 DC 细胞组、候选肽 1-DC 细胞组、候选肽 2-DC 细胞组、候选肽 3-DC 细胞组和联合肽段 DC 细胞组。PDX 小鼠模型中, 每组 20 只小鼠, 其中 10 只为生存率观察, 10 只为指标评价。免疫后 28 天, 评价甲状腺未分化癌模型小鼠体重变化及生存状态, 解剖小鼠并取肿瘤, 对肿瘤数量计数并做病理观察, 绘制生存率曲线。**结果** NGS 测序结果显示, 15 例甲状腺未分化癌患者肿瘤组织中差异表达的相关基因有 156 个, 其中 12 个基因表达显著上升, 取排名前三的肿瘤抗原蛋白合成相关肽段。使用抗原肽段与未活化的树突状细胞进行共活化, 制备成免疫修饰树突状细胞疫苗, 分别进行体内和体外抑癌效果实验。结果表明免疫修饰树突状细胞疫苗能够激活特有的癌蛋白大量表达, 同时高表达免疫激活因子, 促进免疫系统辨识癌细胞。联合肽段疫苗组呈现最好的抑癌作用, 小鼠肿瘤体积明显减小, 首次免疫后 28 天及 42 天生存率为 80% 及 70%, 对比对照组生存率显著提高 ( $P < 0.001$ )。**结论** 树突状细胞是免疫系统中有效的抗原呈递细胞, 成熟的树突状细胞可诱发免疫刺激并促进肿瘤微环境中的抗肿瘤反应。我们制备的免疫修饰树突状细胞疫苗能够有效地抑制甲状腺未分化癌小鼠模型体内肿瘤的生长, 显著提高小鼠生存率。

**【0842】非小细胞肺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在诊断淋巴结转移的应用价值** 刘艳 (郑州大学第一附属医院核医学科) 杜彪 谢新立 王瑞华 韩星敏

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在诊断非小细胞肺癌中淋巴结转移方面的价值。**方法** 回顾分析本院从 2015-2020 年进行 PET/CT 显像并进行手术治疗的非小细胞肺癌共 476 例。将原发肿瘤和淋巴结的最大标准化摄取 (SUV<sub>max</sub>) 值、TLG 与淋巴结的病例结果进行比较, 找出 PET/CT 代谢参数与转移性淋巴结及临床预后的关系。**结果** 转移性淋巴结的 SUV<sub>max</sub> 值及 TLG 均明显高于非转移假阳性淋巴结的 SUV<sub>max</sub> ( $P < 0.001$ )。多因素 logistic 回归分析提示: 当年龄 > 73 岁、双侧肺门 FDG 摄取、淋巴结无明显肿大, 更倾向于为假阳性淋巴结转移。吸烟、原发肿瘤 FDG 的高摄取及 TLG 摄取不是决定预后的重要因素。**结论** 与假阳性淋巴结相比, 转移性淋巴结显示出更高的 FDG 摄取及 TLG 摄取。并且患者年龄大、双侧肺门 FDG 摄取及无明显肿大的淋巴结与转移呈负相关。淋巴结转移的患者的生存率较 FDG-PET 假阳性的患者差。

**【0843】构建<sup>124</sup>I 标记的用于无创检测间皮素过表达肿瘤的抗体探针** 侯兴国 (北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科, 国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 王凤 孟祥溪 丁缙 王紫蕾 陈艳 朱华 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 间皮素 (MSLN) 是许多类型实体瘤的分子生物标志物, 如间皮瘤、胰腺癌和结肠癌。由于癌细胞和正常细胞之间表达的显著差异, 间皮素已被广泛用作癌症免疫治疗的关键靶点。在这项研究中, 我们使用碘同位素 ( $^{124/125}\text{I}$ ) 标记的间皮素抗体无创检测 LS174T 结肠癌小鼠的 MSLN 表达。**方法** 本研究采用 N-溴代琥珀酰亚胺 (NBS) 作为氧化剂, 使用  $^{124/125}\text{I}$  对间皮素抗体 (MSLN antibody, 140~150 kDa) 进行标记, 使用尺寸排阻色谱柱 (PD-10) 纯化后得到高质量的放射性药物 [ $^{124/125}\text{I}$ ]I-anti-MSLN, 测定其体外稳定性后测定 Kd 值与 EC50 值。通过尾静脉注射入正常小鼠、肝癌 (HepG2)、结肠癌 (LS174T) 肿瘤鼠模型进行生物分布及显像实验, 对显像组小鼠器官进行 SUV<sub>max</sub> 测定。通过免疫组化及 Western-blot 实验检测 LS174T 肿瘤及细胞中的 MSLN 蛋白表达量。**结果**  $^{124}\text{I}$ -anti-MSLN 在纯化后表现出较高的放射化学纯度 (>99%) 和比活度 (20.8~67.8 GBq/ $\mu\text{mol}$ ), 并在 5% HSA 和 PBS 中稳定 (8 天时放化纯 >95%)。WB 实验结果表明 LS174T 细胞的 MSLN 蛋白表达水平高于 HepG2 细胞。MSLN antibody 和 natI-anti-MSLN 的半最大效应浓度 (EC50) 值分别为 (34.77 ± 3.72) ng/ml 和 (32.60 ± 2.52) ng/ml, 差异无统计学意义 ( $P = 0.63$ )。 $^{124}\text{I}$ -anti-MSLN 与 MSLN 蛋白结合的解离常数为 16.0 nmol/L。注射后 2 天, 放射性示踪剂在 LS174T 肿瘤中的摄取显著高于在 HepG2 肿瘤中的摄取 (1.56 ± 0.09 vs 0.81 ± 0.03,  $P = 0.0016$ )。LS174T 小鼠模型在注射  $^{124}\text{I}$ -anti-MSLN 后 96 h 表现出极低的器官摄取和高肿瘤摄取, 且 T/M 值高达 10.56 ± 1.20, 与 HepG2 中 T/M (3.27 ± 0.20) 差异有统计

学意义( $P=0.0005$ )。免疫化学组织学结果显示,LS174T 肿瘤对 MSLN 呈强阳性(+++),而 HepG2 组则呈轻度表达(+)。剂量学估计研究表明, $^{124}\text{I}$ -anti-MSLN 的有效剂量为 0.185 mSv/MBq,符合安全要求。**结论** 以上实验结果初步验证 $^{124}\text{I}$ -anti-MSLN 可以作为 MSLN 靶向的新型 PET 分子探针,通过放射性标记的 MSLN antibody 可以用于哺乳动物的无创 MSLN 定位,有望成为治疗高表达 MSLN 肿瘤的潜在靶向药物。

**[0844] 术前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像在肾细胞癌静脉瘤栓中的诊断与预后预测价值** 陈思鹭(北京大学第一医院核医学科) 赵妍妍 唐琦 吴彩霞 王爱香 张建华 李学松 刘萌

通信作者 刘萌, Email: lousia\_liu@bjmu.edu.cn

**目的** 观察术前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像对肾细胞癌(RCC)患者静脉瘤栓(VTT)的诊断效能,并探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像学参数与临床病理参数对肾根治性切除术联合瘤栓取出术的预后预测价值。**方法** 回顾性收集 174 例接受术前 PET/CT 且术后病理确诊为 RCC 的患者。以组织病理学或术中所见为金标准,分析 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像对 VTT 的存在及其顶点位置的诊断效能。采用 Logistic 回归分析,确定能有效区分早期 VTT(Mayo 0-II 级)和进展期 VTT(Mayo III-IV 级)的 PET/CT 影像学参数或临床指标。受试者工作特征(ROC)曲线用于评估连续变量的最佳截断(cutoff)值和曲线下面积(AUC)。符合正态分布和不符合正态分布的连续变量分别采用两独立样本  $t$  检验、Mann-Whitney  $U$  检验进行组间比较,分类变量采用 Fisher 精确概率法进行组间比较。Spearman 秩相关检验用于确认 VTT  $\text{SUV}_{\max}$  与原发灶  $\text{SUV}_{\max}$  之间的线性相关性。以无进展生存期(DFS)为终点指标,采用 Cox 比例风险模型,确定有效的术后预后预测因子。**结果** 61 例经组织病理学确诊存在 VTT。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像检出 VTT 的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 96.7%、99.1%、98.3%、98.3% 和 98.2%;其在评估 VTT 顶点位置(即早期 VTT 或进展期 VTT)中的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 70.0%、100.0%、94.9%、100.0% 和 94.2%。VTT  $\text{SUV}_{\max}$ (临界值为 5.20)可有效区分早期 VTT 和进展期 VTT( $OR=1.336$ ;95%  $CI$ :1.073-1.664; $P=0.010$ )。非肾透明细胞癌( $P=0.004$ )、WHO/ISUP 分级为 3/4 级( $P=0.001$ )及伴有进展期 VTT( $P<0.001$ )患者的 VTT  $\text{SUV}_{\max}$  显著升高;VTT  $\text{SUV}_{\max}$  和原发肿瘤  $\text{SUV}_{\max}$  存在显著线性相关( $r=0.667$ , $P<0.001$ )。预后分析中,VTT  $\text{SUV}_{\max}$  升高( $\geq 4.30$ )( $HR=3.123$ ,95%  $CI$ :1.212-8.044, $P=0.018$ )和远处转移( $HR=3.344$ ,95%  $CI$ :1.293-8.649, $P=0.013$ )是 DFS 的独立预测因素。**结论** 术前 PET/CT 在检出 VTT 和评估其顶点水平中有较高的诊断效能。术前 VTT  $\text{SUV}_{\max}$  升高( $\geq 4.30$ )的患者术后复发或者进展可能较大,应加强监测。

**[0845] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 代谢参数与非小细胞肺癌**

**PD-L1 表达的相关性及 PD-L1 在非小细胞肺癌中的预后价值** 徐鑫(苏州大学附属第一医院核医学科) 李继会 杨仪 桑士标 邓胜明

通信作者 邓胜明, Email: dshming@163.com

**目的** 分析 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 代谢参数与非小细胞肺癌患者 PD-L1 表达的关系,评估代谢参数、PD-L1 表达对 NSCLC 患者的预后价值。**方法** 回顾性分析 169 例 NSCLC 患者的临床资料,术前均行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像获得  $\text{SUV}_{\max}$ 、MTV 和 TLG。手术切除肺癌病灶,免疫组织化学分析获得 PD-L1 表达状态。根据 PD-L1 表达和代谢参数,将患者分为低、中、高风险组。Logistic 回归模型进行多因素分析,log-rank 检验和 Cox 回归分析用于评估 PFS 和 OS。**结果** PD-L1 高表达组  $\text{SUV}_{\max}$  明显高于低表达组( $P<0.001$ ),PD-L1 高表达组 TLG 高于低表达组( $P<0.001$ ),组间 MTV 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。单因素分析显示:性别( $P<0.001$ )、Ki-67 表达( $P=0.02$ )、胸膜侵犯( $P=0.008$ )、病理类型( $P=0.002$ )、 $\text{SUV}_{\max}$ ( $P<0.001$ )及 TLG( $P<0.001$ )与 PD-L1 表达显著相关。多因素分析显示: $\text{SUV}_{\max}$ ( $OR=2.770$ ,95%  $CI$ :1.008-7.607, $P<0.001$ )、胸膜侵犯( $OR=0.135$ ,95%  $CI$ :0.044-0.411, $P<0.001$ )是 PD-L1 表达的独立预测因素。生存分析显示:病理分期( $HR=2.708$ ,95%  $CI$ :1.364-5.373, $P=0.004$ )、胸膜侵犯( $HR=2.871$ ,95%  $CI$ :1.334-6.181, $P=0.007$ )是 PFS 的独立预后因素。PD-L1 表达( $HR=10.018$ ,95%  $CI$ :2.635-38.084, $P=0.001$ )、TLG( $HR=4.986$ ,95%  $CI$ :1.081-23.000, $P=0.039$ )、病理分期( $HR=10.454$ ,95%  $CI$ :2.729-40.050, $P=0.001$ )是 OS 的独立预后因素。高危组患者(PD-L1 高表达、高 TLG)总体生存预后较低危组( $P<0.05$ )和中危组( $P<0.05$ )差。**结论** 在 NSCLC 患者中,高  $\text{SUV}_{\max}$  与 PD-L1 高表达相关。高 TLG、PD-L1 高表达是 NSCLC 患者术后不良 OS 的独立预后因素。基于 PD-L1 表达和 TLG 的风险分层标准对 NSCLC 患者预后的评估有重要作用。

**[0846] $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 在寻找 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 阴性或不确定的未知原发病灶中的额外作用** 舒巧巧(西南医科大学附属医院核医学科) 蔡亮

通信作者 蔡亮, Email: ellc131420@163.com

**目的** 旨在研究 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 在寻找 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 阴性或者有争议的未知原发病灶时是否有额外作用,从而判断 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 在寻找未知原发病灶时是否优于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT。**方法** 本研究于 2020 年 3 月至 2022 年 3 月在西南医科大学附属医院核医学科进行。通过活检证实的淋巴结转移性癌患者或临床上发现远处转移、肿瘤标志物升高的患者,为寻找未知原发病灶而接受 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT。当 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 未发现原发病灶或者原发病灶有争议时,患者再次接受 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT。组织病理学结果和临床随访(至少 3 个月)作为最终诊断的参考标准。然后评价 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 在寻找未知原发病灶时的诊断

效能。采用配对样本  $t$  检验方法比较两种示踪剂上转移淋巴结的  $SUV_{max}$  值、靶-背景比 (TBR)。结果 总共有 46 例参与者 [年龄: (58±12) 岁; 24 例男性] 被评估, 包括 16 例淋巴结转移性癌 (4 例腋窝、6 例颈部、3 例锁骨上窝、1 例锁骨下窝、1 例腹股沟、1 例胃网膜淋巴结)、12 例远处转移 (3 例肝转移、3 例骨转移、1 例骨髓转移、2 例脑转移、3 例腹膜转移) 及 18 例肿瘤标志物升高。在 46 例患者中, 有 14 例患者的  $^{18}F$ -FDG PET/CT 结果是有争议的, 而这 14 例患者在  $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 上诊断明确, 且均被证实, 包括 1 例食管癌、5 例胃癌、1 例胃印戒细胞癌、2 例肝细胞癌、1 例肝血管瘤、1 例回盲部肿瘤、2 例胰腺癌及 1 例阑尾印戒细胞癌。 $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 还额外找到 18 例  $^{18}F$ -FDG PET/CT 阴性患者的原发病灶, 且均被证实, 包括 3 例乳腺癌、1 例甲状腺乳头状癌、1 例肺腺癌、6 例胃癌、4 例肝细胞癌、2 例胰腺癌及 1 例直肠癌。剩余 14 例患者通过两种示踪剂均未发现原发病灶。因此  $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 在寻找未知原发病灶的特异性为 69.6%。 $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 上转移淋巴结  $SUV_{max}$  值与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 之间差异无统计学意义 ( $10.8 \pm 5.8$  VS  $8.3 \pm 4.8$ ,  $P=0.09$ ), 但其 TBR 高于  $^{18}F$ -FDG 且 2 种示踪剂之间差异有统计学意义 ( $9.1 \pm 4.9$  VS  $3.9 \pm 2.4$ ,  $P<0.01$ )。结论  $^{68}Ga$ -FAPI PET/CT 在寻找未知原发病灶上展现出很大的潜力, 主要是消化系统的原发肿瘤, 并且其诊断效能优于  $^{18}F$ -FDG PET/CT。

**【0847】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对结核性胸膜炎的诊断价值以及对结核性胸膜炎和肺腺癌胸膜转移的鉴别诊断价值** 杜晓庆 (江南大学附属医院核医学科) 郁春景

通信作者 郁春景, Email: ycj\_wxd1978@163.com

目的 本研究旨在探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对结核性胸膜炎 (TBP) 的诊断价值, 以及对 TBP 与肺腺癌胸膜转移 (PMLAC) 的鉴别诊断价值。方法 回顾性分析 20 例 TBP 和 32 例 PMLAC 患者的胸膜在 PET 和同机 CT 中的表现。采用 ROC 曲线评价各项指标对 TBP 和 PMLAC 的诊断效果, 采用二元 Logistic 回归分析确定 TBP 和 PMLAC 的独立预测因子。结果 PET 中胸膜对  $^{18}F$ -FDG 的摄取模式 ( $P<0.001$ )、CT 中胸膜形态模式 ( $P=0.002$ )、胸膜结节最大径 ( $P<0.001$ )、叶间胸膜结节 ( $P<0.001$ ) 在 TBP 组与 PMLAC 组间差异有统计学意义。PET 中胸膜弥漫性 FDG 摄取 ( $OR=6.0$ , 95%  $CI$ : 2.216-16.248,  $P<0.001$ ) 和 CT 中胸膜层状增厚 ( $OR=4.4$ , 95%  $CI$ : 2.536-7.635,  $P<0.001$ ) 是 TBP 的独立预测因子, 其灵敏度分别为 60% 和 55%, 特异性为 96.6% 和 90.6%, 准确性为 82.7% 和 77.0%。两者联合诊断 TBP 的灵敏度、特异性和准确性分别为 70%、87.5% 和 80.8%。PET 中胸膜混合型 FDG 摄取 ( $OR=5.106$ , 95%  $CI$ : 2.024-12.879,  $P<0.001$ )、CT 中胸膜混合型增厚 ( $OR=2.289$ , 95%  $CI$ : 1.442-3.634,  $P<0.001$ ) 和胸膜结节最大径 ( $OR=1.027$ , 95%  $CI$ : 1.012-1.042,  $P<0.001$ ) 是 PMLAC 的独立预测因子, 其灵敏度分别为 78.1%、71.9%、87.5%, 特异性分别为 85%、80%、85%, 准确性分别为 80.8%、75%、86.5%。三者

联合诊断 PMLAC 的灵敏度、特异性和准确性分别为 96.9%、85% 和 90.4%。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对诊断结核性胸膜炎, 以及鉴别诊断结核性胸膜炎和肺腺癌胸膜转移具有很大的临床价值。

**【0848】PET/CT 单床快速屏气采集在高代谢肺结节中的应用价值探讨** 王莉翠 (长江大学医学影像系, 长江大学附属第一医院 PET 中心) 黄劲柏

通信作者 黄劲柏, Email: jinbaihuang@126.com

目的 探讨单床快速屏气 PET/CT 采集在高代谢肺结节性病灶的应用价值。方法 102 例 (男 58 例, 女 44 例) 在常规全身自由呼吸 (自由呼吸组; FB) PET/CT 发现的高代谢肺结节患者, 立即行肺部深吸气末屏气诊断 CT 扫描和 20s 单床快速屏气 PET 采集 (屏气组; BH)。双盲法对两组 PET 图像和 PET/CT 融合图像进行图像主观视觉评估; 分别测量 2 组 PET 图像上病灶的最大标准化摄取值 ( $SUV_{max}$ )、平均标准化摄取值 ( $SUV_{mean}$ )、峰值标准化摄取值 ( $SUL_{peak}$ )、肿瘤背景比 (TBR)、信噪比 (SNR)、对比度噪声比 (CNR) 等 6 个半定量指标, 进行比较分析, 并进一步根据病灶的部位、大小以及邻近胸膜的最短距离对病灶分组以进行亚组比较分析; 记录两组 CT 图像上肺癌特征的显示情况, 并进行比较。结果 在 102 例患者中共检出 127 个结节, 最大径为 ( $24.52 \pm 17.80$ ) mm。PET 图像的主观视觉评分结果显示, 2 组间 BH PET 图像清晰度 ( $3.08 \pm 0.86$ ) 与病灶显著性 ( $3.13 \pm 1.04$ ) 评分要高于 FB PET ( $2.76 \pm 0.84$ 、 $2.76 \pm 1.11$ ), 差异有统计学意义 ( $P<0.0001$ ), 但 PET 整体图像质量差异无统计学意义 ( $P=0.2144$ )。BH PET/CT 融合图像 ( $3.67 \pm 0.90$ ) 配准评分要高于 FB PET/CT 融合图像 ( $3.41 \pm 0.86$ ), 差异有统计学意义 ( $P=0.0025$ )。BH PET 病灶的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、TBR 值分别是  $11.41 \pm 8.80$ 、 $8.85 \pm 6.73$ 、 $8.39 \pm 6.45$ , 均显著高于 FB PET (均  $P<0.0001$ )。与亚组分组无关, BH PET 病灶的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、TBR 值均显著高于 FB PET ( $P<0.05$ )。与病灶部位和大小无关,  $\% \Delta SUL_{peak}$  要显著低于  $\% \Delta SUV_{max}$  ( $P<0.05$ )。CT 图像的肺癌结构特征显示结果显示, 除棘突征、钙化征和血管束束征外, BH CT 比 FB CT 能显示出更多肺癌结构特征, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。结论 20s 单床快速屏气 PET 采集扫描速度快, 图像质量好, 能与屏气诊断 CT 良好融合, 提供肺结节精细结构特征和代谢信息, 充分发挥 PET/CT 结构与功能相互补充的优势。

**【0849】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合肿瘤标志物 ProGRP 与 NSE 在 I A 期小细胞肺癌诊断及鉴别诊断中的价值**

林帅 (青岛大学附属青岛市中心医院, 青岛大学第二临床医学院 PET/CT 中心) 房娜 姜雯雯 李超伟 靳飞 刘翠玉 曾磊 张静 王艳丽

通信作者 王艳丽, Email: wangyanli1105@163.com

目的 分析  $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合肿瘤标志物胃泌素释放肽前体 (ProGRP) 与神经元特异性烯醇化酶 (NSE) 对 I A



期小细胞肺癌 (SCLC) 诊断及鉴别诊断中的价值。方法 回顾性分析 2017 年 6 月至 2021 年 10 月间在青岛大学附属青岛市中心医院经临床证实为 I A 期的肺癌患者 113 例 [男 75 例、女 38 例, 年龄 32~79 岁; 70 例腺癌、25 例鳞状细胞癌、18 例 SCLC, 将腺癌和鳞状细胞癌合并为非 SCLC (NSCLC)] 和肺内孤立性良性结节 30 例 (男 21 例、女 9 例, 年龄 37~77 岁)。所有患者均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查并在检查前后 2 周内行肺癌相关血清肿瘤标志物检测, 采用 $\chi^2$  检验, Fisher 确切概率法和 Kruskal-Wallis 秩和检验比较不同组患者的临床资料、影像学表现和肿瘤标志物水平; 通过 logistic 回归分析筛选 SCLC 独立危险因素, 采用 ROC 曲线分析不同指标在 SCLC 诊断中的价值。结果 SCLC、NSCLC 及良性结节 3 组患者的 SUV<sub>max</sub>、分叶征、毛刺征、钙化、胸膜牵拉征、ProGRP、NSE 和癌胚抗原 (CEA) 的差异有统计学意义 ( $H$  值: 14.06~20.54,  $\chi^2$  值: 8.16~14.95, 均  $P < 0.05$ )。SCLC 组的分叶征多于良性结节组 [66.7% (12/18) 和 26.7% (8/30);  $\chi^2$  值: 7.41,  $P = 0.007$ ], 毛刺征 [11.1% (2/18) 和 51.6% (49/95);  $\chi^2$  值: 10.01,  $P = 0.002$ ] 及胸膜牵拉征 [5.6% (1/18) 和 35.8% (34/95);  $\chi^2$  值: 6.47,  $P = 0.011$ ] 少于 NSCLC 组, SUV<sub>max</sub> 高于良性结节组 [7.4 (5.8, 9.0) 和 2.3 (1.4, 5.1);  $H$  值: 51.82,  $P < 0.001$ ], ProGRP 水平高于 NSCLC 组和良性结节组 [64.0 (40.1, 84.8) 和 38.7 (26.9, 47.6) ? 36.7 (29.1, 40.5) ng/L;  $H$  值: 43.96, 36.13,  $P = 0.002, 0.001$ ], NSE 水平组高于良性结节组 [12.4 (10.9, 14.5) 和 7.4 (5.4, 11.8)  $\mu\text{g/L}$ ;  $H$  值: 40.53,  $P = 0.001$ ]。与 NSCLC 鉴别时, 毛刺征 [比值比 ( $OR$ ) = 0.043, 95%  $CI$ : 0.004~0.450,  $P = 0.009$ ] 与 ProGRP ( $OR = 1.083$ , 95%  $CI$ : 1.035~1.133,  $P < 0.001$ ) 是预测 SCLC 的独立危险因素, 二者联合诊断 SCLC 的 AUC 为 0.875, 灵敏度和特异性为 14/18 和 84.2% (80/95); 与良性结节鉴别时, SUV<sub>max</sub> ( $OR = 2.706$ , 95%  $CI$ : 1.099~6.662,  $P = 0.030$ )、ProGRP ( $OR = 1.165$ , 95%  $CI$ : 1.009~1.344,  $P = 0.038$ )、NSE ( $OR = 1.639$ , 95%  $CI$ : 1.016~2.645,  $P = 0.043$ ) 是预测 SCLC 的独立危险因素, 三者联合诊断 SCLC 的 AUC 为 0.985, 灵敏度和特异性为 17/18 和 96.7% (29/30)。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合肿瘤标志物 ProGRP 和 NSE 有助于提高 I A 期 SCLC 的诊断及鉴别诊断效能。

#### 【0850】<sup>68</sup>Ga-FAPI 与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估新诊断的乳腺癌患者: 一项头对头比较研究

郑山 林隽宇 (福建医科大学附属第一医院) 朱有志 陈芸 吴坤琳 陈玲 陈少明 张嘉颖 王潮 陈祥锦 缪蔚冰  
通信作者 缪蔚冰, Email: miaoweibing@126.com

目的 比较<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在评价初诊乳腺癌患者中的价值。方法 34 例初诊乳腺癌患者接受了同期的<sup>68</sup>Ga-FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。采用  $t$  检验比较原发灶在 2 种显像上的 SUV<sub>max</sub> 和靶-背景比 (TBR) 值。用 McNemar 检验比较 2 种示踪剂对淋巴结转移

(LNMs) 的诊断效能。记录 2 种显像方法的 TNM 分期和患者的临床处理情况。2 种示踪剂判定的 N 分期与最终 N 分期的一致性用 $\chi^2$  检验。用 Spearman 秩检验分析<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取与 FAP 表达的相关性。结果 <sup>68</sup>Ga-FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对原发肿瘤的检出率分别为 100% (46/46) 和 97.8% (45/46)。与<sup>18</sup>F-FDG 相比, 原发病灶<sup>68</sup>Ga-FAPI 的 SUV<sub>max</sub> 和 TBR 值高于<sup>18</sup>F-FDG (11.16±5.66 与 7.48±4.85,  $P = 0.001$ ; 15.66±10.71 与 7.58±4.69,  $P < 0.001$ )。在患者和病灶水平的比较中,<sup>68</sup>Ga-FAPI 对 LNMs 的诊断效能均高于<sup>18</sup>F-FDG (94.1% 与 73.5%, 95.8% 与 69.4%,  $P < 0.001$ )。<sup>68</sup>Ga-FAPI 对乳腺癌患者 TNM 的准确性高于<sup>18</sup>F-FDG (88.2% 与 70.6%,  $P < 0.001$ )。<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>68</sup>Ga-FAPI 判断的 N 分期与最终 N 分期的符合率分别为 76.5% (26/34) 和 91.2% (49/34),  $P < 0.001$ 。乳腺癌原发灶的<sup>68</sup>Ga-FAPISUV<sub>max</sub> 和 TBR 值与 FAP 的表达呈正相关 ( $P < 0.001$ )。结论 <sup>68</sup>Ga-FAPI 对乳腺癌的检出优于<sup>18</sup>F-FDG, SUV<sub>max</sub> 和 TBR 较高。此外,<sup>68</sup>Ga-FAPI 判断 LNMs 和 N 分期具有较高的准确性, 有助于改进乳腺癌患者的治疗策略。

#### 【0851】靶向 ACE 分子探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-BPP 的制备、评价及肿瘤模型动物显像

张倩 (北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科, 国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室; 贵州大学医学院) 杨志 朱华  
通信作者 朱华, Email: zhuhuaBCH@pku.edu.cn

目的 三阴性乳腺癌 (TNBC) 即雌激素受体 (ER)、孕激素受体 (PR) 和人表皮生长因子受体 2 (HER-2) 病理检查均为阴性的乳腺癌, 预后很差。仅有 40% 的 TNBC 是 PD-L1 阳性肿瘤, 因此无法受益于免疫治疗的 TNBC 急需新的诊治靶点。血管紧张素转化酶 1 (ACE) 是人体肾素-血管紧张素-醛固酮系统的重要组成部分, 相关文献表明 ACE 高表达于 TNBC 细胞株 MDA-MB-231, 因此, ACE 有望成为 TNBC 的一个新靶点。本研究构建了靶向 ACE 的新型多肽核素分子影像探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-BPP, 对探针进行了理化性质和生物学性质的评价, 借助 MicroPET/CT 设备, 通过 MDA-MB-231 及 MCF-7 肿瘤模型对探针的肿瘤特异性分子显像能力进行评价。方法 使用正电子核素<sup>68</sup>Ga 对多肽 DOTA-BPP 进行放射性标记, 使用 Radio-HPLC 对该标记化合物的标记率和纯化进行测定, 并分析产品在生理盐水和 5% 人血清白蛋白 (5% HSA) 中的体外稳定性, 使用药代动力学探究探针在正常小鼠血液中的代谢情况。使用免疫组化方法分析 ACE 在临床 TNBC 标本中的表达情况, 随后构建 MDA-MB-231 和 MCF-7 种乳腺癌模型验证探针的特异性, 取小鼠模型于尾静脉注射 3.7 MBq<sup>68</sup>Ga-DOTA-BPP 并进行荷瘤鼠模型 microPET/CT 显像, 探究<sup>68</sup>Ga-DOTA-BPP 的肿瘤显像能力。结果 正电子核素<sup>68</sup>Ga 对靶向 ACE 的多肽 DOTA-BPP 进行标记的标记率可达 94.32%, 产物经过 C18 小柱纯化后纯化率大于 99%, 探针在生理盐水和 5% HSA 中放置 2 小时后纯化均

大于 95%。ACE 在 143 个临床 TNBC 标本中的平均表达率约为 27%。 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-BPP 在正常小鼠血液中的分配相半衰期和排出相半衰期分别为 1.41min 和 14.18min,表明探针可在血液中快速代谢。显像结果显示探针在 ACE 阳性乳腺癌模型 MDA-MB-231 肿瘤部位出现聚集,而在 ACE 阴性乳腺癌模型 MCF-7 肿瘤部位未见明显摄取。**结论** 分子探针 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-BPP 具有较好的体外稳定性,初步研究表明该探针对于 TNBC 肿瘤具有良好的靶向性,因此该研究有望为 TNBC 的诊治提供新的策略。

**[0852] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 相关代谢参数与原发胃癌患者 HER2 表达状态的相关性研究** 莫少州[广西医科大学附属肿瘤医院核医学科、广西临床重点建设专科(核医学科)] 张实来 韦红娇 刘子雅 柴华 丘文明 黄馨 江炎 黄明捷 肖国有

通信作者 肖国有,Email:xgy725@aliyun.com

**目的** 探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 相关代谢参数能否用于预测胃癌患者 HER2 的表达状态。**方法** 根据纳入与排除标准,收集本机构 2017 年 12 月至 2021 年 12 月 106 例经病理确诊的胃癌患者,包括临床、实验检查、病理及影像等资料,且治疗前均行 PET/CT 检查,分析胃癌原发病灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、峰值  $\text{SUV}$  ( $\text{SUL}_{\text{peak}}$ )、病灶的最大瘦体  $\text{SUV}$  ( $\text{SUL}_{\text{max}}$ )、平均瘦体  $\text{SUV}$  ( $\text{SUL}_{\text{mean}}$ )、峰值瘦体  $\text{SUV}$  ( $\text{SUL}_{\text{peak}}$ )、肿瘤代谢体积 (MTV) 和总糖酵解量 (TLG) 及 HER2 的表达状态,采用单因素和多因素 logistic 回归分析评价 PET/CT 代谢参数与 HER2 表达的相关性。**结果** 共有 106 例患者纳入本研究,其中男 59 例、女 47 例;年龄 33-83 ( $57\pm 11.82$ ) 岁;高分化 5 例,中分化 30 例,低分化 71 例;印戒细胞癌 11 例,弥漫型 54 例;肠型 32 例;混合型 20 例; $\text{SUV}_{\text{max}}$  2.0 ~ 30.5;  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  1.4 ~ 16.9;  $\text{SUL}_{\text{peak}}$  1.7 ~ 23.3;  $\text{SUL}_{\text{max}}$  1.6 ~ 25.7;  $\text{SUL}_{\text{mean}}$  1.0 ~ 12.5;  $\text{SUL}_{\text{peak}}$  1.2 ~ 17.7; MTV 4.8 ~ 100.1  $\text{cm}^3$ , TLG 12.4 ~ 1058.8g。HER2 表达阳性 27 例,HER2 阴性 79 例,HER2 表达阳性率 25.5% (27/106),其中 11 例印戒细胞癌患者 HER2 表达均为阴性。单因素分析显示,患者性别、年龄、肿瘤标志物、病变部位、病理类型、组织分级、组织学分型、 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、 $\text{SUL}_{\text{peak}}$ 、 $\text{SUL}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUL}_{\text{mean}}$ 、 $\text{SUL}_{\text{peak}}$  均与 HER2 表达状态无相关 ( $P>0.05$ ),MTV 和 TLG 与 HER2 表达状态相关 ( $P<0.001$ )。应用 ROC 曲线界定出胃癌原发灶 MTV 和 TLG 预测 HER2 阳性表达的最佳界值分别为 20.3  $\text{cm}^3$  和 72.3g,其预测 HER2 阳性表达的准确性分别为 94.0% 和 89.0%,灵敏度分别为 96.3% 和 88.9%,特异性分别为 60.8% 和 69.6%,阳性预测值分别为 45.8% 和 50%,阴性预测值分别为 98.2% 和 94.8%。MTV  $\leq 20.3\text{cm}^3$  者的 HER2 阳性表达率 45.8% (27/59) 明显高于 MTV  $> 20.3\text{cm}^3$  者 (0/47) ( $P<0.001$ ); TLG  $\leq 72.3\text{g}$  者的 HER2 阳性表达率 50% (24/48) 明显高于 TLG  $> 72.3\text{g}$  者 5.2% (3/58) ( $P<0.001$ )。非印戒细胞胃癌患者中影响 HER2 表达的相关指标多因素回归分析结果显示:MTV 为预

测 HER2 表达的独立因素,胃癌原发灶 MTV  $\leq 20.3\text{cm}^3$  者 HER2 阳性表达更高 ( $OR = 1.50$ , 95%  $CI: 0.98 \sim 2.01$ ;  $P = 0.01$ )。**结论** MTV 和 TLG 可以用于预测胃癌患者 HER2 表达,用以指导治疗方案的选择。

**基金项目** 广西科技计划项目(广西重点研发计划桂科 AB19110015);广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2020093);广西医药卫生自筹经费计划课题(Z20200403, Z20210418, Z20210127, Z20210836);广西医科大学青年科学基金资助项目(GXMUYSF202226);广西医科大学教育教学改革立项项目(2021XJGA14, 2021XJGB56);2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目《核医学》(2022YLKC27)

**[0853] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 联合临床分期/评分系统对鼻型结外 NK/T 细胞淋巴瘤的预后价值** 吕玉虎(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 尹梁澜 夏晓天 兰晓莉 覃春霞  
通信作者 覃春霞,Email:qin\_chunxia@hust.edu.cn

**目的** 比较并筛选 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 测量鼻型结外 NK/T 细胞淋巴瘤 (ENKTL) 肿瘤代谢体积 (MTV) 的最佳方法,并将 PET/CT 相关参数与临床分期/评分系统联合,探讨其对 ENKTL 患者的预后评估价值。**方法** 回顾性收集并分析经病理活检确诊为鼻型 ENKTL 并于治疗前行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的患者,对患者随访,以死亡作为结局事件。PET/CT 结果使用  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、肿瘤代谢体积 (MTV) 及病灶糖酵解总量 (TLG) 进行评价,其中 MTV 测量分别采用  $\text{SUV}2.5$ 、 $\text{SUV}4.0$  及 41% $\text{SUV}_{\text{max}}$  作为阈值,采用 ROC 曲线比较不同方法的预后预测效能,确定最佳方法和截断值。对临床指标(性别、年龄、有无 B 症状及初诊时血清 LDH、 $\beta_2$ -MG 水平)和分期/评分系统(Ann Arbor 分期系统、CA 分期系统、PINK 评分、IPI 评分、KPI 评分及 NRI 评分)与 OS 之间的相关性进行 Spearman 秩相关分析。采用多因素 Cox 回归模型筛选独立预测因素,并采用 logistic 回归方法构建联合预后预测模型。**结果** 共纳入 36 例 ENKTL 患者,随访(27.2  $\pm$  15.2) 个月,6 例(16.7%) 出现死亡结局事件。OS 为(35.17  $\pm$  22.23) 个月,2 年、5 年总生存率分别为 61.1%、25.0%。 $\text{SUV}2.5$ 、 $\text{SUV}4.0$  作为阈值测量的 MTV 之间具有较高的一致性,以  $\text{SUV}2.5$  作为阈值测量的 MTV 具有较高的预测效能,其 AUC 为 0.76 ( $P=0.046$ ),MTV 最佳截断值为 89.69,灵敏度为 67%,特异性为 97%。相关分析显示,年龄、PINK 评分、IPI 评分、MTV、TLG 与患者 OS 之间具有明显相关性(均  $P<0.01$ )。多因素 Cox 回归分析表明,MTV、PINK 评分是 OS 的独立预后因素,治疗前高危组患者的 OS 率均明显低于低危组( $P$  值:0.001/0.003),其风险比(HR)分别为 6.62、7.56。MTV 联合 PINK 评分可提高判断患者预后的效能,AUC 为 0.939(95%  $CI: 0.862\sim 1.000$ ,  $P=0.001$ )。**结论**  $\text{SUV}2.5$  作为阈值测量 MTV 具有较好的预后预测效能;治疗前 MTV 和 PINK 评分是 OS 的独立预后因素,二者联合可以提高预后预测效能。

**【0854】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 意外发现的肝脏非肿瘤性局灶异常摄取** 吕玉虎(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 兰晓莉 覃春霞

通信作者 覃春霞, Email: qin\_chunxia@hust.edu.cn

**目的** 描述<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 发现的肝脏非肿瘤性局灶异常摄取的影像学特征, 分析潜在的原因并确定最可能的诊断。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 12 月期间所有接受<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MR 或 PET/CT 检查的患者图像, 筛选肝脏存在非肿瘤性局灶异常摄取的患者, 描述其<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MR 或 PET/CT 影像学表现, 分析患者病史、临床表现、实验室检查及相关影像学表现, 确定最可能的诊断及其原因。**结果** 共纳入 5 例肝脏<sup>68</sup>Ga-FAPI 非肿瘤性局灶异常摄取患者, 3 例肝脏摄取形式表现为楔形, 1 例表现为条索样, 1 例表现为弥漫性分布, SUV<sub>max</sub> 为 6.84±2.24(范围: 3.5-10.8), 5 例患者<sup>68</sup>Ga-FAPI 异常摄取的肝脏区域 CT 所示密度未见明显异常, 但 MRT<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 增强及 DWI 上表现为高或稍高信号。综合分析考虑以上肝脏的异常摄取均诊断为局灶性肝纤维化, 属于非肿瘤性阳性摄取。其中 3 例考虑为局部胆汁淤积所致, 具体原因可能包括转移灶胆管内生长、肿瘤压迫、放疗所致胆管纤维化等引起的胆管梗阻或狭窄, 在 CT 或 MR 图像上均可发现不同程度的胆管扩张; 另外 2 例考虑为综合治疗后的继发改变, 纤维化形成过程涉及多种因素参与。**结论** 肝脏<sup>68</sup>Ga-FAPI 非肿瘤性高摄取可能是多种原因所致肝纤维化的一种表现。虽然<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 被报道在检测肝脏恶性肿瘤方面具有较高的灵敏度, 但在临床诊断中需要注意也存在肝脏非肿瘤性阳性摄取的可能。

**【0855】治疗前的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 放射组学可以提高对完全缓解的弥漫性大 B 细胞淋巴瘤患者复发风险的预测能力** 王思文(上海交通大学医学院附属瑞金医院) 白亚亚 黄鑫韵 江旭峰 林晓珠

通信作者 林晓珠, Email: lxz11357@rjh.com.cn

**目的** 探讨治疗前的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 放射组学是否可以提高对完全缓解(CR)的弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者复发风险的预测能力。**方法** 收集 2012 年 1 月至 2019 年 6 月经病理学证实的 DLBCL 患者, 分别在治疗前、治疗中及治疗后进行 3 次 PET/CT 检查, 共 215 例患者经过治疗后达到 CR。将患者年龄、性别和临床分期以 1:2 的比例进行匹配, 得到训练组和测试组, 同时分为复发组(训练组: n=34, 测试组: n=9)和未复发组(训练组: n=68, 测试组: n=21)。使用纹理分析软件(LIFEx)从治疗前 PET/CT 图像的感兴趣体积(VOI)中提取 202 个放射特征, 通过最小绝对收缩和选择算子(LASSO)回归选择特征, 构建模型以预测其复发风险。通过 ROCAUC 评估模型性能, 使用 Kaplan-Meier 估计生存曲线, 行 log-rank 检验。**结果** 将放射组学特征加入预测模型可使 AUC 从 0.607 增加到 0.800。常规的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 参数和纹理特征构建的模型在训练队列(AUC: 0.800)和测

试队列(AUC: 0.800)表现都最佳, 且对评估无进展生存率(PFS)具有重要意义[ $P=0.003$ ; 风险比(HR): 2.704; 95% CI: 1.365-5.358]。**结论** 治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 放射组学可以提高对 CR-DLBCL 患者复发风险的预测能力。

**【0856】宫颈癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢显像参数和血清 SCC-Ag 与 FIGO 分期的相关性及预后的探讨** 刘丽莎(广西医科大学第一附属医院核医学科) 黄盛才

通信作者 黄盛才, Email: shcaihuang@126.com

**目的** 探讨宫颈癌治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像原发病灶的代谢参数、血清鳞状细胞癌抗原(SCC-Ag)与 2018 版国际妇产科联盟(FIGO)分期是否存在相关性, 并探讨影响宫颈癌无进展生存期的危险因素。**方法** 对 2017 年 6 月至 2020 年 12 月期间就诊于广西医科大学第一附属医院的 55 例宫颈癌患者进行回顾性分析, 55 例患者在进行放疗、化疗、手术等抗肿瘤治疗前均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 且均有治疗前的血清鳞状细胞癌抗原的结果, 无其他恶性肿瘤病史。55 例均经病理诊断为宫颈鳞状细胞癌。通过本院 HIS、PACS 系统或电话对患者随访, 了解患者的病情变化及生存情况, 于 2021 年 11 月随访结束, 随访时间 4~52 个月, 中例随访 16 个月。分别研究 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 及血清 SCC-Ag 与 2018 版 FIGO 分期期间的相关性。以随访期间宫颈癌患者进展作为阳性事件, 采用 ROC 曲线计算 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG、肿瘤最大径、血清 SCC-Ag 的 AUC, 根据 AUC 得到各组计量资料的最佳界值点。按不同临床因素分组分别比较 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 的组间差异。单因素分析采用 log-rank 检验, 多因素分析采用 Cox 风险比例模型筛选宫颈癌患者无进展生存期的危险因素, 生存分析采用 Kaplan-Meier 法。**结果** (1) 病灶代谢参数与临床因素分析: SUV<sub>max</sub> 与年龄、FIGO 分期和病灶最大径有关( $z$  值: 2.150、-3.866、-3.250, 均  $P<0.05$ ); MTV 与 FIGO 分期、病灶最大径和 SCC-Ag 有关( $z$  值: -4.400、-5.315、-4.22, 均  $P<0.01$ ); TLG 与 FIGO 分期、病灶最大径和 SCC-Ag 有关( $z$  值: -4.514、-5.093、-3.833, 均  $P<0.01$ )。 (2) 根据 ROC 曲线分析: SUV<sub>max</sub> 的 AUC = 0.687 [95% CI: 0.544-0.829,  $P=0.028$ ]; MTV 的 AUC = 0.837 [95% CI: 0.707-0.968,  $P<0.01$ ]; TLG 的 AUC = 0.820 [95% CI: 0.683-0.957,  $P<0.01$ ]; 病灶最大径的 AUC = 0.782 [95% CI: 0.635-0.929,  $P=0.001$ ]; SCC-Ag 的 AUC = 0.666 [95% CI: 0.489-0.844,  $P=0.05$ ]。MTV 的最佳界值点为 50.4cm<sup>3</sup>(灵敏度 76.5%, 特异性 84.2%); TLG 的最佳界值点为 390.2(灵敏度 64.7%, 特异性 94.7%); 病灶最大径的最佳界值点为 4.75cm(灵敏度 76.5%, 特异性 73.7%); SCC-Ag 的最佳界值点为 27.3ng/ml(灵敏度 52.9%, 特异性 89.5%); SUV<sub>max</sub> 的最佳界值点为 8.95(灵敏度 94.1%, 特异性 47.4%)。 (3) 相关性分析显示: 血清 SCC-Ag、SUV<sub>max</sub> 与 2018 版 FIGO 分期呈中度正相关( $r_s$  值: 0.502、0.487, 均  $P<0.01$ ), TLG、MTV 与 2018 版 FIGO 分期呈高度正相关( $r_s$  值: 0.624、0.629, 均  $P<0.01$ )。 (4) 单因素分析发现: FIGO 分期、病灶最大径、血清 SCC-Ag、

SUV<sub>max</sub>、TLG、MTV 是宫颈癌患者无进展生存期的重要影响因素( $\chi^2$ 值:6.216、12.818、9.419、8.834、32.570、21.264,均  $P < 0.05$ )。多因素分析示:TLG 是宫颈癌患者无进展生存期的独立危险因素( $HR = 4.813$ , 95%  $CI$ : 1.082-21.409,  $P = 0.039$ )。结论 (1) 宫颈鳞癌患者肿瘤原发灶 SUV<sub>max</sub>、TLG、MTV 及血清 SCC-Ag 与 2018 年 FIGO 分期存在相关性,其中 TLG、MTV 相关性更明显。(2) TLG 是影响宫颈鳞癌患者无进展生存期的独立危险因素。

### 【0857】非小细胞肺癌患者 PET/CT 多参数与 Ki-67 及 PD-L1 表达的相关性分析 刘伟宁(陕西省人民医院) 黄明刚

通信作者 黄明刚,Email:mg.huang@163.com

**目的** 研究 PET/CT 多参数是否可以作为 Ki-67 监测的辅助手段之一评估细胞增殖情况;探讨 PET/CT 相关代谢参数是否可以预测程序性死亡受体配体 1(PD-L1)的不同表达状态。**方法** 收集 2018 年 10 月至 2022 年 2 月因肺结节行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,并于 1 个月内经病理活检或手术切除证实为非小细胞肺癌(NSCLC)的患者 172 例,其中 70 例免疫组化获得 PD-L1 指标结果;将 PD-L1 值以 1%和 50%进行界定,分为 PD-L1 阳性组、PD-L1 阴性组和  $< 50\%$ 组、 $\geq 50\%$ 组;Ki-67 与 PET/CT 代谢参数的相关性比较采用 Spearman 秩相关;分析 PD-L1 表达状态间的差异,连续数据采用两独立样本  $t$  检验,非连续采用  $\chi^2$  检验,对 PD-L1 表达状态评估有统计学意义的参数值,再使用 ROC 曲线评估其诊断效能。**结果** 172 例患者中,腺癌 89 例,鳞癌 72 例,其他类型 11 例,72 例病例发生转移,100 例未发生转移;PD-L1 阳性 42 例,PD-L1 阴性 28 例;NSCLC 患者的标准瘦体质量摄取峰值(SUL<sub>peak</sub>)、标准瘦体质量摄取最大值(SUL<sub>max</sub>)、原发灶 SUV<sub>max</sub>(pSUV<sub>max</sub>)、转移灶 SUV<sub>max</sub>(mSUV<sub>max</sub>)、总病变糖酵解(TLG)与 Ki-67 指数呈正相关,相关系数分别为 0.518、0.498、0.474、0.518、0.254;PD-L1 阴、阳性 2 组间 SUL<sub>peak</sub> [4.080(1.52-7.67) 与 12.255(1.17-32.02)]、SUL<sub>max</sub> [4.795(1.34-10.89) 与 13.365(2.26-39.99)]、pSUV<sub>max</sub> [6.165(1.55-12.89) 与 14.885(3.00-48.45)]、mSUV<sub>max</sub> [5.155(3.03-15.88) 与 13.640(3.79-30.20)]、TLG [2.325(0.13-79.68) 与 7.770(0.41-296.55)] 及 Ki-67 [20(2-50) 与 30(5-70)] 与 PD-L1 表达状态的差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), pSUV<sub>max</sub> 诊断价值最好,其灵敏度及特异性为 90.6%、83.3%; $< 50\%$ 组和  $\geq 50\%$ 组 2 组间 SUL<sub>peak</sub> [(6.860(1.17-32.02) 与 16.520(6.09-21.10))、SUL<sub>max</sub> [7.930(2.26-39.99) 与 18.970(8.25-29.25)]、pSUV<sub>max</sub> [10.650(3.00-48.45) 与 21.81(11.69-33.62)]、mSUV<sub>max</sub> [8.060(3.79-30.20) 与 17.670(10.30-25.38)] 的差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ), SUL<sub>peak</sub>、SUL<sub>max</sub>、pSUV<sub>max</sub>、mSUV<sub>max</sub> 均有较好的诊断价值,灵敏度及特异性分别为 93.3%、82.4%、93.3%、82.4%、86.7%、88.2%、100%、64.7%。**结论** PET/CT 多参数模式可为临床监测 Ki-67 指数提供新思路及技术,但其摄

取参数仅在一定程度上可以评估细胞增殖;PET/CT 多个参数对 PD-L1 表达状态的评估有较好的诊断效能,且将 PD-L1 阳性表达病例以肿瘤比例评分(TPS) 50%分层,PET/CT 多参数对 NSCLC 患者 PD-L1 高表达亦有较好的预测价值。

### 【0858】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期动态显像与常规显像诊断下肢骨折内固定术后感染的价值 张毓艺(北京积水潭医院核医学科) 张连娜 冯瑾 张良 杜昊燃 杨芳 通信作者 杨芳,Email:yf\_hyx@sina.com

**目的** 利用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期动态灌注显像技术结合传统常规显像,评估<sup>18</sup>F-FDG 灌注与代谢参数在下肢骨折内固定术后感染中的应用价值。**方法** 前瞻性纳入股骨及胫骨骨折内固定术后愈合不良患者 40 例,年龄 13-57 岁,其中股骨 27 例(男 16 例,女 10 例)、胫骨 13 例(男 11 例,女 2 例),通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期动态显像与常规显像判断骨折不愈合原因是否为感染所致。以病理、细菌培养及临床随访结果等作为术后感染的“金标准”。对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期动态显像进行 VOI 处理得到时间放射性曲线,分析骨折部位 SUV<sub>max</sub> 的达峰时间、峰值以及常规显像 SUV<sub>max</sub>。2 组间数据比较采用独立样本  $t$  检验,以 ROC 曲线分别获得 SUV<sub>max</sub> 诊断股骨、胫骨内固定术后感染的最佳阈值,评价 2 种采集模式对下肢骨折内固定术后感染的诊断效能。**结果** 在早期动态显像模式下,股骨内固定术后感染者骨折部位 SUV<sub>max</sub> (6.5 $\pm$ 1.9) 高于单纯骨折愈合不良者 (4.5 $\pm$ 1.3),差异具有统计学意义( $t = 3.226$ ,  $P = 0.003$ )。感染者达峰时间缩短、峰时提前,为 (2.1 $\pm$ 1.6) 分钟,短于单纯愈合不良者 [(6.6 $\pm$ 2.0) 分钟]。对比二者时间放射性曲线特点,感染者表现为早期达峰后下降,而单纯骨折愈合不良者为持续上升型曲线。在常规显像模式中,股骨内固定术后感染者骨折部位 SUV<sub>max</sub> (12.3 $\pm$ 7.8) 亦高于单纯骨折愈合不良者 (5.7 $\pm$ 2.1),差异具有统计学意义( $t = 2.761$ ,  $P = 0.018$ )。ROC 曲线分析获得早期动态显像 SUV<sub>max</sub> 与常规显像 SUV<sub>max</sub> AUC 分别为 0.807 和 0.810,诊断最佳界值分别为 6.5 和 10.1,相应灵敏度、特异性分别为 63.6%、100% 和 54.5%、100%。胫骨内固定术后感染者骨折部位常规显像 SUV<sub>max</sub> (12.3 $\pm$ 7.7) 高于单纯骨折愈合不良者 (5.7 $\pm$ 2.1), $t = 2.761$ ,  $P = 0.018$ 。ROC 曲线分析获得 SUV<sub>max</sub> AUC 为 0.964,最佳诊断界值为 4.4,相应的灵敏度和特异性分别为 87.5% 和 80%。在动态显像中,感染组与非感染组 SUV<sub>max</sub> 差异没有统计学意义,但感染者达峰时间显著缩短、峰时提前,为 (2.2 $\pm$ 1.9) 分钟,短于单纯愈合不良者 (8.4 $\pm$ 0.5) 分钟,差异具有统计学意义( $P < 0.01$ )。将股骨与胫骨骨折内固定术后均合并感染患者做对比,2 组间动态显像与常规显像 SUV<sub>max</sub> 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。二者时间放射性曲线表现相似,均呈早期达峰后下降型曲线。**结论** 早期动态联合常规<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断下肢骨折内固定术后感染的灵敏度、特异性较高。早期动态显像获得的时间放射性曲线及达峰时间有助于进一步明确下肢骨折内固定术后感染的诊断。

### 【0859】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多代谢参数联合 HRCT 及 CEA 对非小细胞肺癌 EGFR 基因突变的预测价值

王雷(吉林省肿瘤医院核医学科,PET/CT 中心) 吴巍

通信作者 吴巍,Email:goodwuwei@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多代谢参数、血清癌胚抗原(CEA)水平及 HRCT 与表皮生长因子受体(EGFR)突变状态之间的相关性。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 6 月本院有 EGFR 检测结果且治疗前接受本院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的 210 例 NSCLC 患者,根据 EGFR 是否突变将其分为 EGFR 突变组( $n=80$ )和 EGFR 野生组( $n=130$ )。纳入标准:1) 行病理组织 EGFR 基因检测,EGFR 突变患者;2) 需在初次接受治疗前 30 天以内行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查;3) 临床信息完整;4) 临床分期 III B~IV 期;5) 病理:肺腺癌;6) 空腹血糖为 4-11mmol/L。排除标准:1) 合并其他恶性肿瘤;2) 接受抗肿瘤治疗后进行 PET/CT 或基因检测;3) 患者身体不适,退出治疗;4) 原发病灶直径未获得病理检测结果的淋巴结转移病灶和远处转移病灶,以影像学表现结合患者的临床资料为评定标准。采用独立样本  $t$  检验和 Mann-Whitney  $U$  检验及  $\chi^2$  检验比较两组患者间多种因素差异。以 ROC 曲线评价模型诊断效能。分析 EGFR 突变与 NSCLC 患者中性别、吸烟史、血清 CEA 水平、肿瘤长径、管束束征、胸膜牵拉征、支气管气相和空泡征、实行成分占比等因素的关系。**结果** ROC 曲线分析显示 SUV<sub>max</sub>、MTV 和 TLG 预测 EGFR 基因突变的 AUC 分别为 0.597、0.643 和 0.639。多因素 logistic 回归分析表明 CEA、肿瘤长径、SUV<sub>max</sub>、MTV 是预测 EGFR 突变的独立影响因素。ROC 曲线评价灵敏度为 80.0%, 特异性为 66.2%, 阳性预测值为 68.8%, 阴性预测值为 75.3%, AUC (95% 可信区间) 为 0.775 (0.687~0.864)。**结论** 性别、组织学、预处理血清 CEA 水平和 SUV<sub>max</sub> 是非小细胞肺癌 EGFR 突变的重要预测因子。结合这些因素预测 EGFR 突变具有中等的诊断准确性,并有助于指导抗肿瘤治疗。

### 【0860】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在胆囊癌分期中的重要作用

吴雁飞(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 谢芳 管一晖 黄琪 王皓

通信作者 管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

**目的** 胆囊癌(GBC)是一种常见的胆管恶性肿瘤。由于早期缺乏典型的临床表现,发现时基本处于晚期。根治性切除术仍然是 GBC 患者的唯一治愈性治疗方法。而对于胆囊癌患者治疗方案的选取中,是否存有淋巴结转移是影响患者手术方式和预后的重要因素,而随着<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的发展,在肿瘤原发灶和转移灶展现出优于其他影像方式的能力。本实验通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于原发灶分析,用于术前预测胆囊癌(GBC)患者淋巴结(LNM)是否存在转移的状态,从而为临床治疗方案提供参考。**方法** 回顾性研究共纳入 70 例 2016 年 1 月至 2021 年 1 月经病理证实的 GBC 和术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描的患者(平均年龄 65 岁;范围

44-84 岁)。根据术中 ALN 病理结果将患者分为淋巴结未转移(N0)和淋巴结转移(Nx)。**结果** 通过提取 PET/CT 图像中的 SUV<sub>max</sub>,发现淋巴结状态为 N0 的胆囊癌患者原发灶的 SUV<sub>max</sub> 平均值为 8.80,而淋巴结状态为 Nx 胆囊癌患者原发灶的 SUV<sub>max</sub> 平均值为 12.89( $P=0.024$ )。**结论** 研究表明,基于 PET/CT 影像参数,尤其是 SUV<sub>max</sub> 是可以用于术前预测 GBC 患者淋巴结是否存在转移的有效指标。

### 【0861】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的放射组学模型对胆囊癌患者淋巴结转移的预测价值

吴雁飞(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 谢芳 管一晖 黄琪 王皓

通信作者 管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

**目的** 近几年随着人工智能的发展,放射组学技术可以实现从定量的医学图像中提取多种成像特征。从而更好的预测不同癌症淋巴结是否存在转移的有力工具。因此通过基于不同信息建立相关模型,对比模型之间的差异,从而找到更好的通过胆囊癌原发灶特征信息进而预测淋巴结转移的模型。**方法** 回顾性研究共纳入 70 例 2016 年 1 月至 2021 年 1 月经病理证实的 GBC 和术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描的患者(平均年龄 65 岁;范围 44-84 岁),同时获取患者的 CT 图像。根据术中 ALN 病理结果将患者分为淋巴结未转移(N0)和淋巴结转移(Nx)。通过 pyradiomics 提取 CT 和 PET/CT 图像中的影像特征。**结果** 基于 PET/CT 图像放射特征和三个临床特征构建的模型(AUC=0.914)相比其他模型(Clinic model (AUC = 0.787)、Clinical-CT Score model (AUC = 0.834))而言展现出最佳的诊断效应。**结论** 研究表明,基于 PET/CT 的放射组学特征和临床参数的诊断模型是用于术前预测 GBC 患者淋巴结是否存在转移的有前景的工具。

### 【0862】基于 PET 影像组学应用机器学习方法 鉴别乳腺癌和乳腺癌淋巴瘤的初步研究

陈雯(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学上海医学院肿瘤学系,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,复旦大学核物理与离子束应用教育部重点实验室) 刘菲 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 研究评估基于 PET 影像组学和机器学习方法区分乳腺肿瘤和乳腺癌淋巴瘤的能力。**方法** 该研究纳入 125 例诊断为乳腺肿瘤和 125 例诊断为乳腺淋巴瘤的病灶。首先,对患者 PET 影像中的肿瘤区域进行分割,然后,对肿瘤区域进行 SUV 计算和影像组学特征提取与优化;最后将优化后的特征数据与病灶的类别情况作为输入,利用多种机器学习算法与 5 折交叉验证法构建鉴别模型,并使用另一医学中心的临床数据进行测试,计算受试者工作特征 AUC、准确性、灵敏度和特异性,评价各模型的鉴别能力。**结果** K 最近邻分类(KNN)模型在训练中表现出最好的鉴别能力,其内部验证指标中 AUC 为 0.78,准确性为 78%,灵敏度为 80%,特异性为 76%,独立外部测试中 AUC 为 0.70,准确性

为 70%,灵敏度为 67%,特异性为 75%。**结论** 机器学习方法具有区分乳腺肿瘤和乳腺淋巴瘤的良好能力,基于 PET 的影像组学的鉴别模型鲁棒性较强,在提高鉴别诊断方面具有良好的潜力。

#### **[0863] 帕金森病静息状态网络局部和全局功能连接的变化** 李修明(复旦大学附属华山医院 PET 中心)

通信作者 李修明,Email:mxiul305@163.com

**目的** 帕金森病(PD)是一种神经退行性疾病,随着病情的发展,主要导致患者的运动功能和认知功能受损。本研究试图研究 PD 对默认模式网络(DMN)以及整个大脑的静息态功能网络连接的影响。**方法** 本实验纳入 60 例 PD 患者和 60 名匹配的正常对照(NC)。首先对获得的静息态 fMRI 图像应用 SPM 软件预处理,然后应用基于种子的相关性分析对预处理后的 fMRI 数据进行分析,获得局部连通性分析结果,最后应用一种新的持久同调性分析,从全局角度获得连通性结果。**结果** 与 NC 相比,PD 组的 DMN 功能连接性降低,内侧前额叶皮质尤为显著。持久同源性分析的结果表明,与 NC 相比,PD 组具有更多的局部连接和更少的全局连接网络。**结论** 研究结果表明,DMN 在 PD 患者中发生了改变,并且持久同调性分析可从更广泛的角度衡量网络拓扑特征,能够识别患者大脑全局功能组织的变化。

#### **[0864] PET/CT、MR 异机融合显像应用于 T 淋巴母细胞性淋巴瘤骨髓浸润的诊断价值** 刘芯言(重庆全景红岭医学影像诊断中心影像科) 任毅 王建理 杨秀锦 鲁力

通信作者 刘芯言,Email:xinyanL99@126.com。

**目的** 应用 PET/CT、MR 异机融合显像用于 T 淋巴母细胞性淋巴瘤骨髓浸润的诊断价值。**方法** 收集 2020 年 5 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日确诊为 T 淋巴母细胞性淋巴瘤(TLBL)的患者 23 例,行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 全身显像后,第二天行全身 MR 显像。两名经验丰富的医师对全身 PET/CT、MRI、PET/CT 与 MR 融合图像进行解读,观察骨质 CT 平扫密度改变,PET 的 FDG 异常摄取,MR 异常信号改变、PET/CT 与 MR 融合后 FDG 异常摄取。最终以骨髓穿刺结果为标准, $\chi^2$  检验 PET/CT、MR 单独对淋巴瘤骨髓浸润诊断效能以及 PET/CT 与 MR 融合后的诊断效能。**结果** 23 例患者中 15 例被确诊有骨髓浸润。PET/CT 提示 14 例患者骨质异常 FDG 摄取,其中 3 例误诊。在 MR 成像中,16 例患者有骨质异常信号,其中 4 例误诊;PET/CT 融合 MR 图像后,有 15 例有异常 FDG 摄取,1 例误诊。PET/CT 融合 MR 图像对淋巴瘤骨髓浸润的灵敏度为 93.3.67%(14/15),特异性为 87.5%(7/8),检查准确性为 91.3%(21/23),其中特异性和准确性与 PET/CT、MR 单独诊断比较存在统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** PET/CT 融合 MR 图像对淋巴瘤骨髓浸润的诊断准确性、灵敏度和特异性高,这对于提升患者的预后治疗效果有着积极作用。

#### **[0865] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像评价奥拉帕尼对 MDA-MB-231 乳腺癌裸鼠模型的辐射增敏研究** 王思洪(安徽医科大学第一附属医院核医学科) 薛杨央 许阿磊 陶伟涛 徐慧琴

通信作者 徐慧琴,Email:hfxuhuiqin@163.com

**目的** 本研究旨在通过体内实验研究奥拉帕尼对 MDA-MB-231 乳腺癌裸鼠模型的辐射增敏作用,并利用  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像评价其增敏效应。**方法** 建立 24 只荷瘤鼠模型,按照随机数表法分为 4 组:A(对照组)、B(放疗)组、C(奥拉帕尼)组、D(放疗联合奥拉帕尼)组。各组分别于治疗前 24 小时及治疗后 7 天行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像,观察各组肿瘤部位  $\text{SUV}_{\text{max}}$  的变化,显像结束后,处死裸鼠并取肿瘤组织行 Glut-1、Ki-67 免疫组织化学检查。数据分析采用配对  $t$  检验,两独立样本  $t$  检验和单因素方差分析。**结果** 治疗前,四组肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异无统计学意义( $F = 0.018, P = 0.996$ )。治疗后,A 和 C 组的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  较治疗前均升高( $1.47 \pm 0.32$  与  $2.12 \pm 0.35, t = -9.12, P < 0.001$ ;  $1.51 \pm 0.31$  与  $1.92 \pm 0.18, t = -3.10, P = 0.027$ ),B 和 D 组的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  较治疗前均下降( $1.52 \pm 0.49$  与  $1.18 \pm 0.46, t = 6.93, P = 0.001$ ;  $1.50 \pm 0.23$  与  $0.80 \pm 0.17, t = 6.91, P = 0.001$ ),而治疗后 D 组的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  较 B 组明显降低,差异有统计学意义( $P = 0.009$ )。免疫组化结果显示,Glut-1 及 Ki-67 在 D 组中表达明显低于其他三组( $F = 13.37, P < 0.001$ ;  $F = 13.04, P < 0.001$ )。**结论** 研究表明奥拉帕尼对 MDA-MB-231 乳腺癌裸鼠模型具有辐射增敏作用,并且下调了 Glut-1 及 Ki-67 的表达, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像在乳腺癌放疗疗效评价中具有一定的应用价值。

#### **[0866] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对碘难治性及高危分化型甲状腺癌诊断价值探索** 唐潇伟(南京医科大学附属南京医院核医学科) 施良 王俊 赵震宇 卜婷 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

**目的** 评估  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 早期鉴别碘难治性和高危分化型甲状腺癌(DTC)的价值,分析 DTC 患者不同身体部位复发转移灶间 FDG 摄取程度的差异,并初步探讨其与碘治疗疗效间的关系。**方法** 对 2017 年到 2021 年间在南京市第一医院接受  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查、且经术后病理证实为 DTC、已有复发或转移的 68 例患者进行回顾性分析[男 23 例,女 45 例,年龄:( $53.57 \pm 16.01$ )岁]。依据影像学特征,联合患者病理、随访信息对  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查结果进行定性分析。采用两样本秩和检验比较术后复发危险度分别为高危和中低危两组 DTC 患者间、碘难治性 DTC (RAIR-DTC) 与非碘难治性 DTC 两组患者间、TNM 分期 III-IV 期与 I-II 期之间、以及肺转移灶( $\leq 8\text{mm}$ )与肺转移灶( $> 8\text{mm}$ )间  $\text{SUV}_{\text{max}}/\text{SUV}$  肝脏本底的差异;采用 Kruskal Wallish 检验比较 DTC 患者不同身体部位复发转移灶间  $\text{SUV}_{\text{max}}/\text{SUV}$  肝脏本底的差异,并经过 Bonferroni 校正进行两两比较。通过 Spearman 等级相关分析探讨 DTC 患者复发转移灶对  $^{131}\text{I}$  和 FDG 摄取水平间的差异。**结果** RAIR-DTC、术后复发危险

度为高危、以及 III-IV 期患者,其病灶  $SUV_{max}/SUV$  肝脏本底显著高于非 RAIR-DTC 者、术后复发危险度为中低危、或 I-II 期患者 [5.18 (3.15, 7.42) 与 1.44 (0.79, 2.40),  $z = 5.36$ ,  $P < 0.01$ ; 4.90 (2.87, 7.27) 与 2.16 (1.07, 3.05),  $z = 3.50$ ,  $P < 0.01$ ; 4.29 (2.87, 7.27) 与 2.92 (1.25, 5.69),  $z = 2.17$ ,  $P = 0.03$ ]。将衡量 FDG 摄取水平的指标  $SUV_{max}/SUV$  肝脏本底的截断值分别设置为 2.98 和 3.11,  $^{18}F$ -FDG PET/CT 鉴别 RAIR-DTC 与术后复发危险度高危患者的灵敏度与特异性达到最高 (83.3% 和 87.5%; 68.3% 和 81.8%)。将该指标截断值设置为 3.44,  $^{18}F$ -FDG PET/CT 鉴别 TNM 分期为 III-IV 期患者的诊断效能最佳 (65.4% 和 70.0%)。DTC 复发转移灶对  $^{131}I$  和 FDG 的摄取水平呈负相关 (spearman's  $\rho = -0.39$ ,  $P < 0.01$ )。不同身体部位复发转移灶间  $SUV_{max}/SUV$  肝脏本底差异显著 ( $\chi^2 = 33.54$ ,  $P < 0.01$ )。肺转移灶 ( $\leq 8mm$ ) 对 FDG 的摄取水平显著低于肺转移灶 ( $> 8mm$ ) [2.59 (1.66, 6.36) 与 0.66 (0.37, 0.97),  $z = 4.82$ ,  $P < 0.01$ ]。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对早期鉴别高危与碘难治性 DTC 并更好地指导临床治疗决策有很大价值。另外,衡量  $^{18}F$ -FDG 摄取水平的指标  $SUV_{max}/SUV$  肝脏本底有望用于预测碘治疗对 DTC 肺转移灶的疗效。

**【0867】 $^{68}Ga$ -FAPI-04 与  $^{18}F$ -FDG 双探针 PET/CT 显像在胃癌初始评估中的价值研究** 苗莹 (上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 冯润华 郭睿 黄新韵 海汪溪 黎健 于腾 屈睿 张敏 上官诚芳 糜军 朱正纲 李彪

通信作者 李彪, Email: lb10363@rjh.com.cn

**目的** 本研究拟基于  $^{68}Ga$ -FAPI-04 与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在胃癌初始评估中的比较研究,进一步探索  $^{68}Ga$ -FAPI-04 联合  $^{18}F$ -FDG 双探针 PET/CT 显像是否具有增益价值。**方法** 本研究前瞻性纳入 62 例经胃镜病理确诊的胃癌患者。比较治疗前  $^{68}Ga$ -FAPI-04,  $^{18}F$ -FDG 以及双探针 PET/CT 联合显像在胃癌原发灶、区域淋巴结转移以及远处转移中的诊断效能。测量原发灶的标准摄取值最大值 ( $SUV_{max}$ ) 及肿瘤-本底比 (TBR), 并分析潜在影响探针摄取临床病理因素。**结果**  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET/CT 在探测胃癌原发灶中的阳性率高于  $^{18}F$ -FDG PET/CT (90.3% 与 77.4%,  $P = 0.008$ ), 且  $^{68}Ga$ -FAPI-04 较  $^{18}F$ -FDG 具有更高的  $SUV_{max}$  及 TBR ( $P < 0.001$ );  $^{68}Ga$ -FAPI-04 相比  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在探测进展期胃癌原发灶中阳性率更高 (98.1% 与 85.2%,  $P = 0.016$ ), 然而在早期胃癌中,  $^{68}Ga$ -FAPI-04 与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 的探测阳性率均有限 (37.5% 与 25%,  $P > 0.05$ );  $^{68}Ga$ -FAPI-04 摄取主要与肿瘤浸润深度及肿瘤大小有关。两种探针 PET/CT 在胃癌区域淋巴结转移中的诊断效能无明显差异 ( $P > 0.05$ )。双探针 PET/CT 联合显像在总远处转移中的诊断灵敏度高于  $^{18}F$ -FDG PET/CT (97.1% 与 73.5%,  $P = 0.008$ ) 及  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET/CT (97.1% 与 76.5%,  $P = 0.016$ ); 其中,  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET/CT 诊断腹膜转移的灵敏度高于  $^{18}F$ -FDG (91.7% 与 41.7%,  $P =$

0.031)。结论  $^{68}Ga$ -FAPI-04 PET/CT 相比  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在探测进展期胃癌原发灶中更有优势,但在早期胃癌中价值有限;两种探针在胃癌初始评估中互为补充,双探针 PET/CT 显像有助于提高胃癌远处转移的诊断灵敏度。

**【0868】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 在放疗后转移瘤分布情况的初步研究** 梁九岑 (广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 林培颖 李伟 张汝森

通信作者 张汝森, Email: zhangrusen2015@163.com

**目的** 探讨照射区抑瘤现象 (TSIRA) 的临床意义及 PET/CT 特征。**方法** 本研究招募了 15 例肿瘤放疗后多发转移灶且  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显示 TSIRA 的患者。根据放射治疗的照射范围,将机体分为照射区 (EA) 和非照射区 (NEA)。分别记录 EA 和 NEA 转移灶的  $SUV_{max}$ 。分析并记录患者的临床特征和转移灶的分布。**结果** 15 例患者中,女性占 66.7%, 子宫癌占 53.3%, 单纯放疗占 46.7%, 盆腔占 60.0%,  $\leq 50Gy$  (53.3%) 和  $\leq 48$  个月 (53.3%)。PET/CT 结果证实共有 231 个转移病灶,其中 10 个 (4.3%) 位于 EA, 221 个 (95.7%) 位于 NEA。在 EA 中,大部分病灶归类为骨转移,发生率为 66.7% (4/6)。在 NEA 的 221 个病灶中,绝大多数被归类为淋巴结转移,发生于 80.0% (12/15) 的患者。EA 组转移灶  $SUV_{max}$  为  $9.58 \pm 2.58$ , NEA 组为  $11.08 \pm 4.95$ 。两者之间无显著差异 ( $t = 0.696$ ,  $P = 0.495$ )。结论 TSIRA 在 PET/CT 上有一定的特征性分布和表现,目前尚未引起足够的重视,其免疫机制和临床特征尚不清楚。对它的进一步研究可能会对预防性放射治疗技术的发展产生重大而独特的影响。

**【0869】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 评估放射治疗后转移灶分布与照射野的关系** 梁九岑 (广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 李伟 李雯 林培颖 张汝森

通信作者 张汝森, Email: zhangrusen2015@163.com

**目的** 利用  $^{18}F$ -FDG PET/CT 成像评估放疗后转移灶的分布。**方法** 本回顾性研究纳入 67 例放疗后经  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显示 501 个新的转移病灶的肿瘤患者。根据是否在辐射暴露场内,将转移部位分为放疗区 (RA) 和非放疗区 (NRA) 进行记录。根据 RA 和 NRA 内病变数量的比较,将所有患者分为 A 组 ( $NRA \leq RA$ ) 和 B 组 ( $NRA > RA$ )。最后进一步分析转移灶分布特点及其与临床资料的关系。**结果** 67 例患者分为 A 组 28 例 (41.8%) 和 B 组 39 例 (58.2%)。在 501 个转移病灶中, 122 (24.4%) 个位于 RA, 379 (75.6%) 个位于 NRA。当末次放疗时间  $\leq 24$  个月和  $> 24$  个月时, B 组患者比例分别为 59.0% (23/39) 和 57.1% (16/28)。病变数量  $\leq 5$  个或  $> 5$  个的患者分别对应 A 组 (56.1%, 23/41) 和 B 组 (80.8%, 21/26)。A 组与 B 组病变数量差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 8.809$ ,  $P = 0.003$ )。在 19 例  $NRA = 0$  组中,病变数  $\leq 5$  的有 17 例,病变数为  $> 5$  的有 2 例。在 25 例  $RA = 0$  组中,病变数为  $\leq 5$  的 10 例,病变数为  $> 5$  的 15 例。 $RA = 0$  组与  $NRA = 0$  组间患者的差异有统计学意义

( $\chi^2 = 4.728, P = 0.030$ )。结论 放射治疗后转移灶分布有一个明显的特征,即放射治疗后转移灶多发生在照射区外而非照射区内。这说明放疗暴露的区域可获得一定的肿瘤抑制生长的能力,并且可长期发挥作用。在此基础上,可以激励开发出新的预防性辐照技术。但相关机制尚不清楚,有待进一步探索。

**[0870]  $^{18}\text{F}$ -FAPI 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 评估肺癌、肝癌、胃癌、肠癌及其淋巴结转移的头对头研究** 张仕儒(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 彭浩 林培颖 李伟 张汝森

通信作者 张汝森,Email: zhangrusen2015@163.com

目的 比较  $^{18}\text{F}$ -FAPI 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在恶性肿瘤疾病及其淋巴结转移中的临床价值。方法 48 例恶性肿瘤患者按照病理结果分为肺癌、肝癌、胃癌及肠癌组。他们在一周内接受  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 检查,用  $\text{SUV}_{\max}$  来量化原发肿瘤病灶及阳性淋巴结的摄取水平,以  $\text{SUV} \geq 2.5$  为阳性显示标准,最终结果经组织病理学检查或影像学随访确诊。结果 在肺癌、肝癌及肠癌组  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 对原发肿瘤的检出率均为 100%,但在胃癌组,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的检出率为 70%,  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 的检出率为 100%。在淋巴结方面,在肺癌、肝癌及胃癌组,  $^{18}\text{F}$ -FDG 和  $^{18}\text{F}$ -FAPI 显示的阳性淋巴结分别为 28 vs 32、12 vs 17、4 vs 9、1 vs 4,  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 导致 6 例患者的 N 分期改变。  $^{18}\text{F}$ -FDG 诊断转移性淋巴结的灵敏度、特异性和准确性为 53% (26/49)、83% (95/114)、57% (26/45) AUC 值为 0.718,而  $^{18}\text{F}$ -FAPI 诊断转移性淋巴结的灵敏度、特异性和准确性为 84% (41/49)、80% (83/104)、66% (41/62)、AUC 值为 0.823。结论 在肺癌、胃癌、肝癌及结肠癌的 PET/CT 诊断中,相对于  $^{18}\text{F}$ -FDG,  $^{18}\text{F}$ -FAPI 具有更高的原发肿瘤检出率,对于淋巴结转移具有更高的诊断价值。

**[0871]  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/MRI 对前列腺癌诊断的应用价值研究** 曾玉萍(广州全景医学影像诊断中心) 冷晓明 廖衡斌 陈萍

通信作者 陈萍,Email: chenping@uvclinic.cn

目的 通过与双参数 MRI 比较,分析  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/MRI 诊断前列腺癌(PCa)的应用价值,并探讨半定量参数  $\text{SUV}_{\max}$ 、ADC 对于 PCa 诊断的意义。方法 回顾性收集 2019 年 6 月至 2021 年 6 月行  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/MRI 和双参数 MRI 检查的 29 例怀疑 PCa 患者的影像和临床资料。以病灶病理结果为“金标准”进行对照,对比研究  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/MRI 和双参数 MRI 对于 PCa 诊断效能,并探讨半定量参数  $\text{SUV}_{\max}$  和 ADC 对于 PCa 的诊断阈值与效能,以及两者与 PCa 病灶 ISUP 分级的相关性。结果 在 29 例患者中共收集到具有明确病理结果的病灶 48 个,其中有临床意义的 PCa 病灶 38 个,非 PCa 病灶 10 个。与病理结果对照,  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/MRI 对 PCa 病灶的诊断效能高于双

参数 MRI ( $z = 2.974, P = 0.0029$ ),两者的曲线下面积(AUC)、灵敏度、特异性、阳性预测值和阴性预测值分别为: 0.974 (95% CI: 0.881-0.999) 与 0.711 (95% CI: 0.562-0.832), 94.74% (95% CI: 82.25%-99.36%) 与 92.11% (95% CI: 78.62%-98.34%), 100% (95% CI: 69.15%-100%) 与 50% (95% CI: 18.71%-81.29%), 100% (95% CI: 90.26%-100%) 与 87.50% (95% CI: 73.20%-95.81%), 83.33% (95% CI: 51.59%-97.91%) 与 62.50% (95% CI: 24.49%-91.48%)。  $\text{SUV}_{\max}$  诊断 PCa 病灶的 AUC 为 0.874 (95% CI: 0.746-0.952),对应的阈值为 6.7; ADC 诊断 PCa 病灶的 AUC 为 0.776 (95% CI: 0.633-0.884),对应阈值为 0.79。PCa 病灶的 ISUP 分级与病灶  $\text{SUV}_{\max}$  值正相关 ( $\text{Rho} = 0.539, P < 0.001$ ),但与病灶 ADC 值无相关性 ( $\text{Rho} = -0.105, P = 0.529$ )。结论  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/MRI 对于 PCa 病灶诊断具有较高应用价值,同时病灶更高的  $\text{SUV}_{\max}$  可能提示更高的 ISUP 级别。

**[0872] 基线及复发/难治弥漫大 B 细胞淋巴瘤患者  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 参数与 ctDNA 水平相关性及其预后分析** 巩环宇(南京医科大学第一附属医院核医学科) 丁重阳 唐立钧

通信作者 唐立钧,Email: tanglijun@njmu.edu.cn

目的 探讨基线及复发难治弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DL-BCL)患者  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像中与外周血循环肿瘤 DNA(ctDNA)水平的相关性,以及 PET/CT 参数与 ctDNA 水平在 DLBCL 中的预后价值。方法 回顾性分析 2014 年 5 月至 2021 年 3 月于该院诊治的 67 例 DLBCL 患者的临床、ctDNA 检测及  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 资料。全组患者根据治疗情况的不同分为基线组和复发/难治组。PET 参数包括肿瘤代谢总体积(TMTV)、糖酵解总量(TLG)、最大标准摄取值( $\text{SUV}_{\max}$ )、两病灶最远距离(Dmax),ctDNA 检测水平以变异等位基因频率(VAF)表示,包括最大 VAF(maxVAF)及平均 VAF(meanVAF)。利用 Fiji 软件以 41%  $\text{SUV}_{\max}$  为阈值获得全身病灶的 TMTV 和 TLG,通过 LifeX 软件获得 Dmax。在整组患者中以疾病进展为结局事件通过 ROC 曲线获得病灶  $\text{SUV}_{\max}$ 、TMTV、TLG、Dmax、maxVAF 及 meanVAF 获得判断预后最佳临界值。采用斯皮尔曼相关性分析 PET/CT 参数与 VAF 之间的相关性,采用 Kaplan-Meier 曲线描述无进展生存期(PFS),组间生存率比较采用 log-rank 检验。生存分析采用 COX 比例风险回归分析。结果 在 PET 参数中,除  $\text{SUV}_{\max}$  外,基线 TMTV、TLG 和 Dmax 与基线 ctDNA 显著相关 (meanVAF: TMTV,  $R = 0.682$ ; TLG,  $R = 0.677$ ; Dmax,  $R = 0.646$ ; maxVAF: TMTV,  $R = 0.711$ ; TLG,  $R = 0.709$ ; Dmax,  $R = 0.672$ ,均  $P < 0.001$ ),但这种相关性在复发/难治组明显下降 (meanVAF: TMTV,  $R = 0.376, P = 0.02$ ; TLG,  $R = 0.266$ ; Dmax,  $R = 0.035$ ,均  $P > 0.05$ ; maxVAF: TMTV,  $R = 0.308$ ; TLG,  $R = 0.181$ ; Dmax,  $R = 0.006$ ,均  $P > 0.05$ )。对于基线患者,Kaplan-Meier 生存分析显示,高 TMTV ( $> 189.8 \text{ cm}^3$ )、高



TLG (>2215.6)、高 Dmax (>45.1cm)、高 maxVAF (>1.7%) 和高 meanVAF (>1.5%) 与较短的 PFS 有关 (均  $P < 0.05$ )。TMTV 和 TLG 判断 PFS 的灵敏度和特异性为 80.0% 和 84.2%, Dmax 为 70.0% 和 68.4%, 而 maxVAF 和 meanVAF 的灵敏度和特异性为 90% 和 52.6%。对于复发/难治患者和整组患者而言, 只有高 maxVAF 和高 meanVAF 与较短的 PFS 相关 (均  $P < 0.05$ )。对于全组而言, TMTV、TLG 和 Dmax 判断 PFS 的灵敏度和特异性分别为 41.7% 和 86.2%、38.9% 和 89.7%、52.8% 和 65.5%, 而 maxVAF 和 meanVAF 判断 PFS 的灵敏度和特异性分别为 83.3% 和 55.2%、77.8% 和 58.6%。此外, 基线高 TMTV 和 TLG 均可作为 PFS 的独立预后危险因素 [TMTV, TLG, 危险比 (HR) = 5.984, 95% CI: 1.267-28.271,  $P = 0.024$ ], 而 VAF 对复发/难治有更明显的预后价值 (meanVAF, HR = 2.672, 95% CI: 1.102-6.479,  $P = 0.030$ ; maxVAF, HR = 3.229, 95% CI: 1.176-8.865,  $P = 0.023$ ) 和整组患者 (maxVAF, HR = 3.406, 95% CI: 1.366-8.493,  $P = 0.009$ ; meanVAF, HR = 2.612, 95% CI: 1.149-5.935,  $P = 0.022$ )。结论 除 SUV<sub>max</sub> 外, PET 参数与 ctDNA 水平有较好的相关性, 特别是在基线患者中。ctDNA 的 VAF 比 PET 代谢参数对预测 PFS 更敏感, 而 PET 代谢肿瘤负荷拥有更好的特异性。TMTV、TLG 和 VAF 对 PFS 都有很好的预后价值。TMTV 和 TLG 对基线患者的预后价值更明显, 而 ctDNA 更稳定, 在临床应用中应注意合理选择。PET/CT 结合 ctDNA 在预后评估和个性化治疗方面具有进一步研究的潜力。

**[0873]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在宫颈癌同步放化疗后对治疗反应的评估** 张伟 (重庆大学附属肿瘤医院核医学科、肿瘤转移与个体化诊治转化研究重庆市重点实验室) 陈晓良 刘影

通信作者 陈晓良, Email: chenxiaoliang26@163.com

**目的** 确定宫颈癌同步放化疗 (CCRT) 后<sup>18</sup>F-FDG 摄取能否反映残留的恶性肿瘤。**方法** 对 48 例宫颈癌患者在 CCRT 前后分别进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 并分别记录代谢参数最大标准摄取值 (SUV<sub>max</sub>) 和平均标准摄取值 (SUV<sub>mean</sub>)。最终治疗反应由 MRI 和 PET/CT 确定。48 例宫颈癌患者中有 44 例接受了盆腔 MRI, 19 例接受了进一步的 PET/CT 随访。患者分为有肿瘤残留的患者或无肿瘤残留的患者。同时记录治疗前和治疗后的血清鳞状细胞癌抗原 (SCC) 水平以进行比较。使用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析确定预测残留宫颈癌 SUV<sub>max</sub> 的最佳截断值。**结果** 48 例患者中, 41 例在进一步的随访研究中显示无肿瘤残留, 7 例被证实有肿瘤残留。无肿瘤残留患者治疗后 SUV<sub>max</sub> 和治疗前/治疗后 SUV<sub>mean</sub> 显著低于肿瘤残留患者: 无肿瘤残留患者为  $2.4 \pm 0.6$  和  $7.5 \pm 3.1/1.8 \pm 0.9$ , 肿瘤残留患者为  $5.6 \pm 2.5$  和  $13.6 \pm 6.8/3.6 \pm 0.7$  ( $P < 0.05$ )。无肿瘤残留患者治疗前 SUV<sub>max</sub> 和治疗前及治疗后血清 SCC 水平往往低于肿瘤残留患者, 但无统计学意义。ROC 曲线分析示, 治疗后 PET/CT 的最佳

截断 SUV<sub>max</sub> 为 4.1, 其灵敏度、特异性、阳性预测值和阴性预测值分别为 94%、93%、65% 和 96% ( $P < 0.01$ )。**结论** 宫颈癌 CCRT 后<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 宫颈 FDG 的摄取可能与肿瘤残留或治疗后炎症反应有关。在 CCRT 后 PET/CT 中, 更高的 SUV<sub>max</sub> 可能有助于检测残留肿瘤。

**[0874] PET 影像学特征对乳腺癌与乳腺癌淋巴瘤的鉴别价值的初步研究** 陈雯 (复旦大学附属肿瘤医院核医学科; 复旦大学上海医学院肿瘤学系; 复旦大学生物医学影像研究中心; 上海分子影像探针工程技术研究中心; 复旦大学核物理与离子束应用教育部重点实验室) 刘菲 宋少莉

通信作者 宋少莉, Email: shaoli-song@163.com

**目的** 探讨 PET 影像对乳腺淋巴瘤与乳腺癌的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析来自两家医院的 167 例患者的 250 个乳腺结节。经预处理在 PET 图像上采用 PyRadiomics 提取了基于原始 PET 影像的形状特征、强度特征、纹理特征 [灰度共生矩阵 (GLCM)、灰度游程长度矩阵 (GLRLM)、邻域灰度不同矩阵 (NGLDM) 和灰度区域长度矩阵 (GLZLM)]。采用这 3 类特征和多种机器学习分类器分别构建鉴别模型, 计算受试者工作特征曲线下面积 (AUC)、准确性、灵敏度和特异性, 评价各模型的鉴别能力。**结果** 基于形状特征训练的分类器性能最优为集成分类鉴别模型 (AUC: 0.81, 准确性为 76%, 灵敏度为 77%, 特异性为 74%); 基于强度特征训练的分类器性能最优为逻辑回归鉴别模型 (AUC: 0.74, 准确性为 72%, 灵敏度为 79%, 特异性为 68%); 基于纹理特征训练的分类器性能最优为支持向量机鉴别模型 (AUC: 0.85, 准确性为 79%, 灵敏度为 77%, 特异性为 82%)。**结论** PET 图像中的影像组学特征 (尤其纹理特征) 显示出一种潜在的鉴别乳腺癌和淋巴瘤的能力, 因为基于 PET 图像的影像组学分析有望为乳腺淋巴瘤与乳腺癌的鉴别诊断, 甚至淋巴瘤亚型的鉴别提供一种有效的鉴别方式。

**[0875] 全身 PET/CT<sup>18</sup>F-FDG 2 小时显像在大动脉炎病灶中的探测价值初步研究** 蔡丹杰 (复旦大学附属中山医院核医学科、复旦大学核医学研究所、上海市影像医学研究所) 迪丽比热·阿迪力 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG 全身 PET/CT 半剂量 2h 显像在大动脉炎 (TA) 活动性病灶探测中的价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 6 月接受全身 PET/CT 半剂量 2h 显像的 55 例患者的临床与影像学资料。根据美国风湿病学会标准诊断 TA, 按照美国国立卫生研究院标准将患者分为活动期 TA 与非活动期 TA。病灶 SUV<sub>max</sub>  $\geq$  (肝脏 SUV<sub>max</sub> - 0.1) 定义为活动性病灶。同一血管节段有多个病灶者, 只选 SUV<sub>max</sub> 最高者。病灶的靶本比为病灶 SUV<sub>max</sub> 除以血池的

SUV<sub>max</sub>。使用曼-惠特尼 *U* 检验分析两组间肝脏和血池 SUV<sub>max</sub> 以及病灶靶本比的差异。结果 活动组与非活动组 TA 患者平均肝脏 SUV<sub>max</sub> 分别为 1.93±0.45 与 1.95±0.35 ( $z = -0.32, P = 0.746$ ); 血池 SUV<sub>max</sub> 分别为 0.84±0.29 与 0.89±0.19 ( $z = -1.45, P = 0.148$ ), 差异均不存在统计学意义。活动组 39 例和非活动组 16 例患者均有病灶, 分别 363 个和 137 个。2 组病灶的平均靶本比分别为 3.61±1.74 和 2.96±1.18 ( $z = 4.05, P < 0.001$ )。结论 全身 PET/CT 半剂量 2h 显像 TA 病灶有着较好的靶本比。在活动期与非活动期患者中均能敏感地检测到血管壁炎性病灶。

**【0876】<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 和 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在食管癌患者中的临床应用对比研究** 刘会攀(西南医科大学附属第一医院核医学科、核医学与分子影像四川省重点实验室、西南医科大学核医学研究所) 杨潇 胡智 陈跃  
通信作者 刘会攀, Email: liuhuiipan1573@163.com

目的 对比分析<sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在检测食管癌原发灶及转移灶中的临床应用价值。方法 回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 6 月期间同时接受<sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的食管癌患者。根据病理或随访对比<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 和<sup>18</sup>F-FDG 诊断食管癌淋巴结转移和分期中的价值。结果 (1) 在未接受治疗的食管癌患者中( $n = 25$ ), <sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET 检测出所有食管癌原发灶, 其中 1 例浅表食管癌(T<sub>1</sub>)患者<sup>18</sup>F-FDG 摄取阴性, 而<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 摄取阳性; 在 10 例术后复发检测的食管癌患者中, <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 和<sup>18</sup>F-FDG 的真阳性率分别为 100% (6/6)、100% (6/6)。(2) <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 和<sup>18</sup>F-FDG 在食管癌原发病灶中 SUV<sub>max</sub> 分别为 13.8±6.9、10.9±6.8 ( $P = 0.004$ ); 淋巴结转移灶中 SUV<sub>max</sub> 分别为 9.3±5.2、6.4±5.9 ( $P = 0.002$ ); 骨和内脏转移灶中 SUV<sub>max</sub> 分别为 10.4±6.0、6.1±7.5 ( $P = 0.001$ ); (3) <sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在检测食管癌原发灶灵敏度分别为 100% (25/25)、96.0% (24/25); 淋巴结转移灶检测灵敏度分别为 95.0% (57/60)、75.0% (45/60) ( $P < 0.001$ ); 骨和内脏转移灶检测灵敏度分别为 100% (25/25)、72% (18/25) ( $P = 0.008$ )。 (4) <sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT 检测淋巴结转移的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 95.0%、98.4%、97.3%、96.6%、97.6%; <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对淋巴结转移检测的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 75.0%、77.2%、76.4%、60.8%、86.7%。结论 <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 在检测食管癌患者原发灶和转移灶方面优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。

**【0877】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与血清 CA199、CA724 对胃癌术后复发转移的诊断价值** 王朝栋(平煤神马医疗集团总医院核医学科) 党国际

通信作者 王朝栋, Email: 13849553256@139.com

目的 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与血清糖类抗原 199

(CA199)、糖类抗原 724 (CA724) 对胃癌术后复发转移的诊断价值。方法 回顾性分析 2018 年 12 月至 2020 年 10 月本院收治的 82 例疑似胃癌术后复发转移患者, 另选取本院收治的 70 例经临床病理排除术后复发转移的 70 例胃癌术后患者纳入未复发转移组, 均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查和血清 CA199、CA724 检测。以病理组织学检查为金标准, 比较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃癌术后复发转移的灵敏度、特异性, 受试者操作特性(ROC)曲线评估<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 CA199、CA724 诊断胃癌术后复发转移的价值。结果 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃癌术后复发转移的灵敏度、特异性为 86.49%、77.78% ( $Kappa = 0.635$ ); <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像结果诊断胃癌术后复发转移的曲线下面积(AUC)为 0.848 ( $P < 0.05$ ); 复发转移组患者血清 CA199、CA724 明显高于未复发转移组 ( $P < 0.05$ ); 血清 CA199、CA724 预测胃癌术后复发转移的曲线下面积 AUC 分别为 0.835 和 0.822, 截断值分别为 70.09U/L 和 19.16U/L, 联合检测预测胃癌术后复发转移发生的 AUC 为 0.923 ( $P < 0.05$ )。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可清晰显示胃癌术后复发转移情况, 对胃癌术后复发转移具有较高的诊断价值, 血清 CA199、CA724 联合检测对胃癌术后复发转移具有较高的筛查价值。

**【0878】<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 半定量参数与前列腺癌临床指标的相关性** 陈丹丹(梅州市人民医院核医学科) 楼云龙

通信作者 楼云龙, Email: 995204213@qq.com

目的 探讨前列腺癌<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 半定量参数与前列腺癌临床指标的关系。方法 回顾性分析本院 2020 年 11 月至 2022 年 4 月经病理证实为前列腺癌, 并行<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 检查的患者 60 例, 并记录前列腺癌病灶最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、平均标准摄取值(SUV<sub>avg</sub>), 病灶 PSMA 体积(VPSMA)以及病灶 PSMA 总量(TLUPSMA)。并根据 tPSA、Gleason 评分、WHO/ISUP 分级及 D'Amico 风险分层分别进行分组, 比较上述参数组间的差异, 并分析其与临床指标的相关性。结果 60 例患者病灶摄取 SUV<sub>max</sub> 为 36.1±32.8; SUV<sub>avg</sub> 为 9.1±7.0; VPSMA 为 57.0±48.6; TLUPSMA 为 670.3±1017.3。SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>avg</sub>、VPSMA 以及 TLUPSMA 与 tPSA、fPSA、Gleason 评分、WHO/ISUP 分级及 D'Amico 风险分层均呈中度相关(均  $P < 0.05$ ), 而与 fPSA/tPSA 比值均不相关(均  $P > 0.05$ )。且 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>avg</sub>、VPSMA 以及 TLUPSMA 在 tPSA > 20 组及 tPSA ≤ 20 组、Gleason 评分 > 7 组及 Gleason 评分 ≤ 7 组、WHO/ISUP 分级 > 2 组及 WHO/ISUP 分级 ≤ 2 组和 D'Amico 高风险及 D'Amico 低风险组的差异均具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。结论 <sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 半定量参数与前列腺癌临床指标具有较好的相关性, 且在一定程度上可以反映临床相关指标, 有助于临床制定个体化治疗方案。

**【0879】<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 在前列腺癌术前诊断中的价值** 陈丹丹(梅州市人民医院核医学科) 楼云龙

通信作者 楼云龙, Email: 995204213@qq.com

**目的** 分析<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 对前列腺癌病灶的诊断效能,并探讨前列腺病变半定量指标 SUV<sub>max</sub> 对前列腺良恶性病变诊断作用。**方法** 回顾性分析 103 例临床高度怀疑为前列腺癌并行<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检查患者的图像及临床资料,根据 miPSMA 评分对前列腺癌进行诊断,以病理结果为金标准,得出<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 对前列腺癌病灶的诊断效能,并比较良恶性前列腺病灶 SUV<sub>max</sub> 值的差异。**结果** 103 例患者中,前列腺癌患者 57 例,其余 46 例为良性病变,包括前列腺炎性脓肿 1 例,前列腺增生伴炎症 3 例,39 例前列腺增生改变及 3 例为良性前列腺组织。<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 对前列腺癌病灶诊断的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为 68.4% (39/57)、87.0% (40/46)、86.7% (39/45)、69.0% (40/58) 和 76.7% (79/103)。前列腺恶性病变组 SUV<sub>max</sub> 明显高于良性病变组,差异有统计学意义 (36.75 vs 7.85  $t=5.846, P<0.001$ ),利用 ROC 曲线得出最佳 SUV<sub>max</sub> 诊断阈值为 12.5。**结论** 以 miPSMA 评分为标准,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 对前列腺癌的诊断的特异性及阳性预测值较高,但灵敏度及阴性预测值较差;SUV<sub>max</sub> 对于良恶性病变的鉴别具有一定的价值。

**【0880】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在浸润性肾盂癌与肾细胞癌鉴别诊断中的应用** 陈少明(福建医科大学附属第一医院核医学科) 陈珍英 郑山 缪蔚冰

通信作者 缪蔚冰, Email: miaoweibing@126.com

**目的** 分析浸润性肾盂癌与肾细胞癌患者 PET/CT 的显像特点,结合患者临床特征,探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 2 种肾脏肿瘤鉴别诊断中的作用。**方法** 回顾性分析 53 例经手术病理证实的浸润性肾盂癌 (20 例) 和肾细胞癌 (33 例) 的临床特征与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像特点。比较 2 种肾脏肿瘤的临床特征与 PET/CT 代谢参数及影像学特点。通过受试者工作特征 (ROC) 曲线分析确定各连续变量的最佳截止值和曲线下面积 (AUC),采用 DeLong 检验比较不同变量的 AUC 水平,并采用单因素和多因素 logistic 回归分析来确定浸润性肾盂癌与肾细胞癌的鉴别因素。**结果** 53 例患者中 32 例为男性,21 例为女性,中位年龄 62 岁 (范围:38~80 岁)。53 例患者均为单侧肾肿瘤 (右肾 29 例,左肾 24 例),因此,共有 53 个肿瘤病灶用于评估。浸润性肾盂癌的最大标准摄取值 (SUV<sub>max</sub>) 和肿瘤-肝脏摄取比值 (TLR) 均显著高于肾细胞癌 (10.7 vs 3.6, 4.9 vs 1.8,  $U=93, U=88$ , 均  $P<0.001$ ),而肾细胞癌最大径显著大于浸润性肾盂癌 ( $U=141.5, P=0.001$ )。SUV<sub>max</sub>、TLR 和肿瘤最大径鉴别浸润性肾盂癌与肾细胞癌的最佳截止值 (cutoff) 分别为 5.85、3.25 和 4.35。SUV<sub>max</sub> (AUC: 0.859) 和 TLR (AUC: 0.867) 在鉴别浸润性肾盂癌和肾细胞癌方面均优于肿瘤最大径 (AUC: 0.786),但差异均无统计学意义 ( $P=0.4578, P=0.4123, P=0.6776$ )。在单变量 logistic 回归分析中, SUV<sub>max</sub>、TLR、肿瘤最大径和肿瘤钙化均可以区分两种肾脏肿瘤 (均  $P<$

0.05)。在多因素分析中, SUV<sub>max</sub> ( $OR=1.718, 95\% CI: 1.255 \sim 2.351, P=0.001$ ) 和肿瘤最大径 ( $OR=0.382, 95\% CI: 0.213 \sim 0.683, P=0.001$ ) 是鉴别两种肾脏肿瘤的重要因素。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像能有效鉴别浸润性肾盂癌和肾细胞癌。然而,两种肾脏肿瘤临床特征及 PET/CT 显像仍有部分重叠,需要仔细评估其他影像特征以进一步提高术前鉴别诊断水平。

**【0881】治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数对非手术治疗转移性食管癌的预后价值** 夏连爽(青岛大学附属医院核医学科 PET 中心) 王洋洋 董娴宁 杨光杰 王振光

通信作者 王振光, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

**目的** 研究治疗前转移灶与原发灶代谢参数对转移性食管鳞癌 (ESCC) 放化疗治疗预后的预测价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 11 月至 2021 年 4 月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 106 例接受放化疗的转移性 ESCC 患者资料,代谢参数包括原发灶 SUV<sub>max</sub>、MTV (MTVp)、TLG (TLGp) 和全身病灶 MTV (MTVwb)、TLG (TLGwb)、转移灶与原发灶 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 的比值 (R-SUV<sub>max</sub>、R-MTV、R-TLG); 临床因素包括年龄、性别、原发灶位置、临床分期、分化程度、治疗方式。采用 Kaplan-Meier 法及 log-Rank 检验进行单因素生存分析;采用 Cox 比例风险模型进行多因素生存分析。**结果** 单因素生存分析显示 T 分期、MTVp、TLGp、MTVwb、TLGwb 及 R-TLG 与预后相关 (均  $P<0.05$ ); 多因素生存分析显示 T 分期 ( $P=0.018$ ) 及 R-TLG ( $HR=2.929, 95\% CI: 1.195-7.178; P=0.019$ ) 为影响放化疗 ESCC 患者的独立预后因素。**结论** 研究表明, ESCC 患者放化疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数 R-TLG 和 T 分期为 OS 的独立预后因素。

**【0882】PET/MR 对肺癌分期和再分期的价值:兼与同时 PET/CT 比较 (附 187 例报告)** 李成州(上海交通大学医学院附属同仁医院核医学科) 许远帆 梁江涛 王石峰 宫健 王芳晓 陈娟 杨蓉

通信作者 李成州, Email: lichengzhou005@163.com

**目的** 评估经病理确诊的肺癌,经手术治疗、化疗含靶向治疗、放疗加化疗和术后未经放化疗各组患者,评估肿瘤局部复发、N 淋巴结转移和远处转移 (M 分期),并与同时 PET/CT 检查 (PETMR 检查后 1 小时内) 比较,目的是评估 PET/MR 对肺癌术后或治疗后分期和再分期的诊断准确性。**方法** 2017 年 4 月至 2019 年 12 月,用 GE SIGNA 一体化 PET/MR 扫描仪,先按 0.1mCi/Kg 体重标准,静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 显像剂,静息状态休息 45~60 分钟后,自颅顶至双侧股骨上端连续 PET 和 MR 多床位扫描,扫描后图像经 AW 4.6 工作站后处理,并阅片和截图,诊断报告经两位 10 年以上 PET 工作经验医师出具。共 187 人次,男性 113 例,女性 74 例,年龄 (64.3±10.1) 岁。经手术治疗 (89 例)、化疗含靶向治疗 (44 例)、放疗加化疗 (37 例) 和术后未经放化疗 (17

例)。结果 局部复发 PET/MR 和 PET/CT 分别为 41 例和 39 例;N1 淋巴结分别为 38 : 31, N2 淋巴结分别为 23 : 21, N3 淋巴结为 9 : 9。胸膜转移为 12 : 12;脑转移 9 : 6。骨转移为 14 : 12,肾上腺转移为 17 : 11,肝脑转移 7 : 1,2 组间差异有统计学意义( $\chi^2 = 3.99, P < 0.05$ ),各组间因样本较小,差异无统计学意义。结论 相比 PET/CT, PET/MR 在评估肺癌远处转移(M 分期)方面,尤其是脑转移、肾上腺转移和肝转移,灵敏度和准确性较高。对淋巴结的评估方面,与 PET/CT 大致相似。作为补充检查手段,对可疑病例可选择性应用。

**【0883】双期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 原发灶影像组学对非小细胞肺癌淋巴结转移的预测价值** 李雨奇(内蒙古赤峰市医院核医学科) 罗晓燕 张鹏博 韩婷婷 盖立俊 通信作者 罗晓燕, Email: lxy667799@sina.com

目的 探讨<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 非小细胞肺癌(NSCLC)原发灶影像组学特征对淋巴结转移的预测价值。方法 收集 2019 年 12 月至 2022 年 1 月手术病理明确有无淋巴结的 101 例 NSCLC 术前双期<sup>18</sup>F-FDG PET 图像。在 PACS 系统将常规和延迟显像的 PET 图像以 DICOM 格式导出,以副主任医师选择并应用 3DSlicer 的 PET Tumor Segmentation 自动勾画 PET 病灶,病灶范围勾画满意后导入 Radiomics 提取病灶影像组学特征特征,包括一阶统计特征、形态特征、灰度共生矩阵、灰度游程矩阵、灰度级区域矩阵、二维灰度差分矩阵、灰度相关矩阵合计 117 个。Python (3.8.8 版本)用于本研究数据统计、特征筛选、模型建立及模型验证。经计算机随机分为训练组和验证组(7 : 3),先用单变量方法,对训练组进行 *t* 检验筛选与肺癌淋巴结转移高度相关的特征,再用 LASSO 回归降维后筛选最优子集模型。建立受试者工作特征曲线(ROC)和支持向量机(SVM)模型,评估影像组学模型对肺癌淋巴结转移预测价值。De-long 检验不同模型曲线下面积(AUC)差异。结果 以常规+延迟显像(c)影像组学模型对淋巴结转移预测效能最优,灵敏度、特异性、AUC、训练组准确率、测试组准确率分别为 88.06%、94.12%、0.967、92.86%和 80.65%,高于常规显像(a)(86.57%、79.41%、0.882、80.00%和 70.97%)和延迟显像(b)(80.60%、88.24%、0.872、92.86%和 80.65%)(a 和 b; $z = 0.202, P = 0.8399$ ; a 和 c; $z = 2.385, P = 0.0171$ ; b 和 c; $z = 2.273, P = 0.0230$ )。结论 双期 PET 显像影像组学可用于预测 NSCLC 淋巴结转移,对首诊肺癌淋巴结转移有较好的预测价值,优于单纯常规 PET 显像和单纯延迟 PET 显像影像组学方法,可指导临床和判断预后。

**【0884】PET/MR 对实体恶性肿瘤术后复发和转移的诊断价值** 李成州(上海交通大学医学院附属同仁医院核医学科) 许远帆 梁江涛 王石峰 宫健 王芳晓 陈娟 杨蓉 通信作者 李成州, Email: lichengzhou005@163.com

目的 探讨 PET/MR 对实体肿瘤患者术后和治疗后复发和转移,期望对临床治疗起指导作用。方法 2017 年 4 月至 2019 年 12 月,用 GE SIGNA 一体化 PET/MR 扫描仪,按 0.1mCi/Kg 体质量标准,静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 显像剂,静息状态休息 45~60 分钟后,自颅顶至双侧股骨上端连续 PET 和 MR 多床位扫描,扫描后图像经 AW 4.6 工作站后处理,并阅片和截图,诊断报告经两位 10 年以上 PET 工作经验医师出具。经病理确诊并经 PET/MR 全身检查的实体肿瘤患者共 187 例,其中鼻咽癌 106 例;肝胆道肿瘤 36 例;乳腺癌 31 例;淋巴瘤 21 例;胃食管癌 25 例;大肠癌 22 例;宫颈癌 17 例;前列腺癌 11 例;肾癌 20 例;胰腺癌 9 例,共计 298 例。结果 期间资料完整者,包括鼻咽癌 106 例,无复发和转移 44 例,局部复发 27 例,区域淋巴结转移 22 例,肺转移 5 例,肝转移 4 例,骨转移 4 例;肝胆道肿瘤 36 例,其中复发 8 例,含肝细胞肝癌 6 例,胆管细胞癌 2 例;乳腺肿瘤 31 例,局部复发 9 例,骨转移 8 例,淋巴结转移 7 例,肺转移 2 例,肝转移 2 例。食管和胃肿瘤 25 例,区域淋巴结转移 7 例,骨转移 5 例,盆腔转移 4 例。淋巴瘤 21 例,复发 12 例,Deauville 分级升级 9 例。宫颈癌 17 例,局部复发 5 例,区域淋巴结转移 6 例,远处胸膜转移 1 例。前列腺癌 11 例,全身骨转移 4 例,区域淋巴结转移 3 例;大肠癌 22 例,其中复发现 7 例,区域淋巴结转移的 6 例,肝转移 8 例;肾脏 20 例,肺转移 4 例,骨转移 4 例,无恶性复发和转移 12 例。胰腺癌 9 例,其中区域内复发 6 例,远处转移 3 例。结论 PET/MR 作为补充检查手段,可用于对亚临床期恶性肿瘤的深度筛查,提高对乳腺、头颈部肿瘤、小肝细胞肝癌、肾透明细胞癌、胰腺癌和前列腺癌的早期诊断率,对 N 分期和 M 分期有较好的价值。可明确肿瘤指标升高的原因,并改变肿瘤分期,为下一步治疗方案选择检查指导。

**【0885】PET/MR 对亚临床期或偶发恶性肿瘤的初次诊断价值** 李成州(上海交通大学医学院附属同仁医院核医学科) 许远帆 王芳晓 宫健 梁江涛 王石峰 陈娟 杨蓉

通信作者 李成州, Email: lichengzhou005@163.com

目的 评估 PET/MR 对亚临床期或偶发肿瘤的初次诊断价值,以探讨其在恶性肿瘤诊断方面的潜在应用价值。方法 2017 年 4 月至 2019 年 12 月,用 GE SIGNA 一体化 PET/MR 扫描仪,先按 0.1mCi/Kg 体重标准,静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 示踪剂,静息状态休息 45~60 分钟后,自颅顶至双侧股骨上端连续 PET 和 MR 多床位扫描,扫描后图像经 AW 4.6 工作站后处理,并阅片和截图,诊断报告经两位 10 年以上 PET 工作经验医师出具。624 例因肿瘤指标升高,常规胃镜、肠镜或肺部 CT 等未发现明显异常;消瘦、食欲减退、乏力、深部淋巴结肿大,不适宜穿刺活检等原因不明,而要求进一步检查。2 年内均有体格检查或肿瘤筛查史。结果 在肿瘤筛查病例中,新发现肿瘤 44 例,占 2.79%(44/1578 例)。肿瘤指标异常共 53 例,CEA 升高 8 例,CA199 升高 7

例,CA125 升高 2 例,其他 36 例。在肿瘤筛查病例中,555 例未发现明确肿瘤性病变。新发现肿瘤 44 例,占 2.79% (44/1578 例)。结果共检出肺癌 10 例,乳腺癌 9 例,大肠癌 4 例,胃癌 4 例,胆细胞癌 3 例,淋巴瘤 2 例,宫颈癌 3 例,前列腺癌 2 例,肾癌 3 例,胰腺癌 3 例,腹膜后肉瘤 1 例。其中 I 期 31 例,II 期 8 例,III 期 5 例。**结论** PET/MR 作为无创检查手段,可用于对亚临床期,缺乏特异性肿瘤指标的恶性肿瘤的探查,特别是深部脏器的恶性肿瘤,提高对肺癌、乳腺癌的早期诊断率,可帮助明确肿瘤指标升高的原因,对偶发肿瘤的诊断有临床意义。

**【0886】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像动态评估自然杀伤/T 细胞淋巴瘤(鼻型)预后** 郭睿(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科、分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心瑞金中心) 李彪

通信作者 李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

**目的** 评估<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对鼻型结外自然杀伤/T 细胞淋巴瘤(ENKTL)的预后意义。**方法** 回顾性分析接受甲氨蝶呤、依托泊苷、地塞米松和培门冬酶(MESA)方案治疗的 ENKTL 患者治疗前、治疗中期、治疗结束后的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像结果。记录 Deauville 评分(DS)、最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)和 SUV<sub>max</sub>的变化( $\Delta$ SUV<sub>max</sub>),用于评估治疗反应。进行单变量和多变量分析以评估<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)的影响。**结果** 对 41 例新诊断 ENKTL 患者进行了分析,中位随访期为 45 个月(3~64 个月)。2 年 OS 和 PFS 分别为 83.0%和 76.0%。单因素分析显示,治疗前 Ann Arbor 分期( $P=0.002$ )、治疗中期 DS( $P=0.021$ )、中期 SUV<sub>max</sub> ( $P<0.001$ )、中期  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> ( $P=0.007$ )、治疗结束后 DS( $P=0.001$ )、治疗结束后 SUV<sub>max</sub> ( $P=0.017$ )和 治疗结束后  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> ( $P=0.037$ ) 是 OS 的预后因素。治疗前 Ann Arbor 分期( $P=0.006$ )、治疗中期 DS( $P=0.011$ )、SUV<sub>max</sub> ( $P=0.015$ )、 $\Delta$ SUV<sub>max</sub> ( $P=0.011$ ) 和 治疗结束后 DS( $P=0.018$ ) 是 PFS 的预后因素。多变量分析显示,治疗结束时的 DS 是 PFS 的唯一显著独立预测因子( $P=0.019$ )。**结论** 对于 ENKTL,分期、治疗前、治疗中和治疗结束后<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可预测预后;其中治疗结束时的 DS 是 PFS 的唯一独立预测因子。

**基金项目** 国家自然科学基金面上项目(82171975);上海市临床重点专科建设项目(shslczdzk03403)

**【0887】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像结合 CT 增强扫描在肝内胆管癌诊断中的临床价值** 张伟标(东莞市人民医院) 黄晓红 毕伟 侯珍文

通信作者 张伟标,Email:zweibiao@163.com

**目的** 研究分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结合 CT 增强扫描在肝内胆管癌诊断中的临床价值。**方法** 回顾分析本院 2018 年 1 月至 2020 年 12 月收治的 64 例肝内胆管癌患者,对所有患者分别进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像与 CT 增强扫描,分析

诊断结果准确率。**结果** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像结合 CT 增强扫描对原发灶的检出率为 98.44%,CT 增强扫描对原发灶的检出率为 85.94%,前者高于后者。CT 增强扫描对淋巴结发生转移的检出率为 83.33%,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像检查结合 CT 增强扫描对淋巴结发生转移的检出率为 97.22%,前者也高于后者,组间数据对比差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 采用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像结合 CT 增强扫描诊断肝内胆管癌患者,能够准确对原发灶和转移灶进行识别,诊断准确率较高,值得被推广应用于临床诊断。

**【0888】<sup>18</sup>F-PSMA-1007 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对前列腺癌淋巴结转移的诊断价值比较** 王城(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者 王城,Email:3101943447@qq.com

**目的** 比较<sup>18</sup>F-前列腺特异膜抗原(PSMA)-1007 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对前列腺癌淋巴结转移诊断效能。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日经穿刺活检组织病理学确诊前列腺癌且未行任何治疗的患者 15 例,均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,隔日行<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像,对比分析二者对前列腺癌淋巴结转移诊断效能,并采用 ROC 曲线分析比较两者 SUV<sub>max</sub> 诊断阈值和诊断效能的差异。将患者血清 tPSA 水平与淋巴结的 SUV<sub>max</sub> 行 Pearson 相关分析。采用 Kappa 检验对二者诊断结果进行诊断试验一致性分析。**结果** 15 例患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像发现阳性淋巴结 26 处。<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像发现阳性淋巴结 34 处。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像 SUV<sub>max</sub> ROC AUC 分别为 0.531、0.824;两者诊断前列腺癌淋巴结诊断的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 59.3%、69.1%、64.3%、90.8%、24.6%及 89.7%、90.2%、92.1%、96.8%、63.4%,两者特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值的差异均有统计学意义( $P<0.05$ );<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像转移淋巴结检出率高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,二者差异有统计学意义( $P<0.05$ )。血清 tPSA 值与淋巴结的 SUV<sub>max</sub> 呈正相关( $r=0.515$ )。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像对淋巴结转移诊断具有良好的一致性(Kappa 系数=0.57, $P<0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像对前列腺癌淋巴结转移的诊断明显优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。

**【0889】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不同代谢参数在预测直肠癌远处转移中的价值** 王春梅(内蒙古医科大学附属医院)

通信作者 王春梅,Email:wangchunmei0222@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不同代谢参数在预测直肠癌远处转移中的价值。**方法** 回顾性选取内蒙古医科大学附属医院 2008 年 1 月至 2022 年 1 月期间 62 例直肠癌患者为研究对象,所有患者经手术病理确诊,均行 2-3 次<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。测量病灶不同的 PET 代谢参数,包括 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>min</sub>、SUV<sub>mean</sub>、高峰 SUV(SUV<sub>peak</sub>)、肿瘤最大体积

(MTV)及病灶糖酵解总量(TLG)。分析临床病理资料和肿瘤原发灶各代谢参数与远处转移的相关性。利用二元 logistic 回归分析,确定预测远处转移的独立危险因素。**结果** 62 例入组患者中,25 例 2-3 次 PET/CT 显像发现有远处转移,37 例无远处转移。转移组  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUL_{peak}$ 、MTV、TLG 均较无远处转移组高,二者差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),2 组  $SUV_{min}$  差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。Logistic 回归多因素分析示, $SUV_{max}$ 、MTV 是预测远处转移的独立因素( $P < 0.05$ )。**结论**  $SUV_{max}$ 、MTV 是预测直肠癌远处转移的独立危险因素,在预测直肠癌远处转移中具有一定参考价值。

**[0890] PET/CT 与 MRI 融合图像诊断直肠癌淋巴结转移的临床价值及影像学分析** 张伟标(南方医科大学附属东莞医院) 黄晓红 智生芳

通信作者 黄晓红,Email: zweibiao@163.com

**目的** 探析 PET/CT 与 MRI 融合图像技术应用于直肠癌淋巴结转移的影像学特征及诊断价值。**方法** 选择本院 2019 年 4 月-2021 年 9 月就诊的 54 例直肠癌患者,均行 PET/CT、MRI 诊断。通过测量转移、非转移性淋巴结的长短径、 $SUV_{max}$ (PET/CT)、ADC 值(MRI);对比不同技术诊断直肠癌淋巴结转移结果及淋巴结转移诊断效能;分析 2 种技术影像学定量特征。**结果** PET/CT 诊断中转移淋巴结(阳性) $SUV$  明显高于非转移淋巴结(阴性)( $P < 0.05$ );MRI 诊断中转移淋巴结(阳性)ADC 值明显低于非转移淋巴结(阴性)( $P < 0.05$ )。影像学显示,直肠癌转移淋巴结表现为距离原发灶较近,ADC 值减低, $SUV$  较高。3 种(PET/CT、MRI 及两者融合)图像诊断效能(灵敏度、准确性)差异存在统计学意义( $P < 0.05$ ),其中融合图像的灵敏度、准确性、特异性均明显高于 PET/CT、MRI 单一诊断效能,MRI 诊断灵敏度(85.71%)明显高于 PET/CT(77.14%),而特异性(73.68%)明显低于 PET/CT(84.21%)。**结论** PET/CT 联合 MRI 融合图像应用于直肠癌淋巴结转移中价值较高,可有效提高诊断效能,精准评估淋巴结转移,值得临床推广应用。

**[0891] 中国人群不同受教育程度对  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积的影响探究** 何坤(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 任树华 管一暉 谢芳

通信作者 谢芳,Email: fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 比较中国人群受教育程度的不同对  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积阳性率的影响。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2022 年 1 月记忆门诊与社区来源的临床前期阿尔茨海默病患者共 2403 例,其中 1124 例完成了  $^{18}F$ -AV45-PET 检查。排除非阿尔茨海默痴呆型的患者,共入组 1098 例。3 名核医学医师根据 PET 和 CT 融合后的图像判断患者是否有  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积。患者诊断按照 2011 NIA-AA 标准由经验丰富的神经内科医师给出。将其划分为健康老年人(NC)、轻度认知障碍阶段(MCI)、阿尔茨海默病阶段(AD)。根据是否接受高中及以上的教育,我们将研究人群划分为高受教育程度组和低受教育程

度组,采用多因素逻辑回归方法分别比较三组内不同教育程度人群的  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积情况。**结果** 1098 例患者中,总体阳性率为 45.9%。其中 NC 人群( $n = 503$ )高/低受教育程度的阳性率分别为 25.3%和 22.5%( $P = 0.709$ );MCI 阶段( $n = 297$ )高/低受教育程度阳性率分别为 48.6%和 34.2%( $P = 0.002$ );AD 阶段( $n = 296$ )高/低受教育程度阳性率分别为 83.5%和 85.9%( $P = 0.794$ )。MCI 组接受更高教育程度的研究对象  $\beta$ -淀粉样蛋白阳性率显著高于低受教育程度组。AD 组和 NC 组不同教育程度的研究对象  $\beta$ -淀粉样蛋白阳性率没有显著性差异。**结论** 研究表明,中国人群 MCI 组接受更高教育程度的研究对象可能具有更高的  $\beta$ -淀粉样蛋白阳性率。

**[0892] 中国人群不同年龄对  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积影响的初步探究** 何坤(复旦大学附属华山医院 PET 中心)

黄琪 任树华 管一暉 谢芳

通信作者 谢芳,Email: fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 比较中国人群不同年龄对  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积阳性率的影响。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2022 年 1 月记忆门诊与社区来源的临床前期阿尔茨海默病患者共 2403 例,其中 1124 例完成了  $^{18}F$ -AV45-PET 检查。排除非阿尔茨海默痴呆型的患者,共入组 1098 例。3 名核医学医师根据 PET 和 CT 融合后的图像判断患者是否有  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积。患者的临床诊断按照 2011 NIA-AA 标准由经验丰富的神经内科医师给出。将其划分为健康老年人(NC)、轻度认知障碍阶段(MCI)、阿尔茨海默病阶段(AD)。已有文献报道早发型阿尔茨海默病发病年龄为小于 65 岁,据此,我们将研究人群划分为年轻组( $\leq 65$ 岁)和年老组( $> 65$ 岁),采用多因素逻辑回归方法分别比较三组不同年龄的  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积情况。**结果** 1098 例患者中,总体阳性率为 45.9%。其中 NC 人群( $n = 503$ )年轻组和年老组的阳性率分别为 22.4%和 27.6%( $P = 0.222$ );MCI 阶段( $n = 297$ )年轻组和年老组阳性率分别为 48.2%和 33.6%( $P = 0.075$ );AD 阶段( $n = 296$ )年轻组和年老组阳性率分别为 83.9%和 85.7%( $P = 0.844$ )。中国人群小于 65 岁和大于 65 岁人群的  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积阳性率没有差异。**结论** 研究表明,在阿尔茨海默病不同进展阶段,中国人群不同年龄的  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积阳性率没有显著性差异。

**[0893] 中国人群不同来源病人  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积情况的初步探究** 何坤(复旦大学附属华山医院 PET 中心)

黄琪 任树华 管一暉 谢芳

通信作者 谢芳,Email: fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 比较中国人群不同来源阿尔茨海默病病人  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积情况。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2022 年 1 月记忆门诊与社区来源的临床前期阿尔茨海默病患者共 2403 例,其中 1124 例完成了  $^{18}F$ -AV45-PET 检查。排除非阿尔茨海默痴呆型的患者,共入组 1098 例,其中社区来源的患

者 786 例,记忆门诊来源的患者 312 例。3 名核医学医师根据 PET 和 CT 融合后的图像判断患者是否有  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积。患者的临床诊断按照 2011 NIA-AA 标准由经验丰富的神经内科医师给出。将其划分为健康老年人(NC)、轻度认知障碍阶段(MCI)、阿尔茨海默病阶段(AD)。已有外国文献报道社区来源病人和记忆门诊来源的病人有不同程度的  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积,据此,将研究人群划分为社区来源组和记忆门诊来源组,采用多因素逻辑回归方法分别比较 AD 和 MCI 阶段不同来源病人的  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积情况。结果 1098 例患者中,总体阳性率为 45.9%。MCI 阶段( $n=297$ )社区来源组和记忆门诊来源组阳性率分别为 35.2% 和 52.6% ( $P=0.001$ );AD 阶段( $n=296$ )社区来源组和记忆门诊来源组阳性率分别为 78.6% 和 88.8% ( $P=0.006$ )。中国人群记忆门诊来源的病人  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积严重程度显著高于社区来源的病人。结论 研究表明,在阿尔茨海默病不同进展阶段,中国人群记忆门诊来源的病人  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积情况比社区招募的病人更为严重,应当更加关注主动前往记忆门诊就医的病人。

#### 【0894】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对肺部良、恶性磨玻璃影的诊断价值

吉衡山(东部战区总医院核医学科) 杨桂芬 吴江 刘涛 王新刚 孙传金

通信作者 吉衡山,Email: jihengshan@163.com

目的 探讨分析肺部 GGO 病变的影像特征及  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对良、恶性病变的诊断价值。方法 回顾分析了 108 例肺内表现有磨玻璃密度病灶的患者,共 115 个病灶,记录病灶的大小、 $\text{SUV}_{\text{max}}$  值、边缘形态(分叶、毛刺)、支气管充气征、支气管截断征、空泡征、胸膜凹陷征、瘤-肺界面清晰度等并与最终病理结果对照,用独立样本  $t$  检验、 $\chi^2$  检验或确切概率法进行统计学分析,分析 GGO 病灶良、恶性病变的 PET/CT 表现差异, $P<0.05$  差异有统计学意义。结果 115 个病灶中,浸润性腺癌及浸润前病变 94 个(6 个为 pGGO,88 个为 mGGO),良性病灶 21 个(14 例为 pGGO,7 例为 mGGO),发病年龄、空泡征、瘤-肺界面清晰度无统计学意义(均  $P>0.05$ );男女发病比、病灶大小、 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、边缘形态(分叶、毛刺)、支气管充气征、支气管截断征、胸膜凹陷征均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。ROC 曲线显示  $\text{SUV}_{\text{max}}$  临界值为 0.75,曲线下面积为 0.852,灵敏度为 89.4%,特异性为 61.9%。结论 肺部 GGO 病灶的大小、边缘征象、支气管充气征、支气管截断征、胸膜凹陷征、 $\text{SUV}_{\text{max}}$  对良、恶性有诊断价值,恶性 GGO 的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  高于良性病变。

#### 【0895】基线 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和血液学参数在接受免疫治疗联合化疗的复发/难治性霍奇金淋巴瘤患者中的预后作用:一项双中心队列研究

杨天宇(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 刘双 左睿 许璐 王政杰 陈晓良 庞华

通信作者 陈晓良,Email: chenxiaoliang26@163.com;

庞华,Email: phua@163.com

目的 探究预后相关因素,并建立基于  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 定量和血液学参数的预测模型,用于预测接受免疫检查点抑制剂(ICIs)联合化疗的复发/难治性经典霍奇金淋巴瘤(R/R cHL)患者的无进展生存期(PFS)。方法 回顾性分析 2018 年 1 月-2021 年 12 月 ICIs 联合化疗前行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的 R/R cHL 患者 31 例。使用 COX 回归评估基线 PET/CT 定量参数和血液学参数以确定 PFS 的独立预测因子。根据受试者工作特征(ROC)曲线计算预测因子最佳截断值,将患者分为低、中、高危组。建立基于 COX 回归模型的列线图预测模型,并使用 C-index、时间依赖性 ROC、校准曲线和决策曲线分析进行模型验证。结果 COX 多因素分析显示,Lugano 治疗反应评估、 $\text{SUV}_{\text{max}}$  和 LDH 是 PFS 的独立预测因子( $P$  值分别为 0.007、0.039 和 0.004)。 $\text{SUV}_{\text{max}}$  和 LDH 的最佳截断值分别为 11.62 和 258.5 U/L ( $P<0.01$ )。我们建立了包含  $\text{SUV}_{\text{max}}$  和 LDH 的 PFS 预测模型,该模型具有良好的准确性和校准度。结论 在接受 ICIs 联合化疗的 R/R cHL 患者中,Lugano 治疗反应评估、 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、LDH 与 PFS 显著相关。我们基于  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 定量参数和血液学参数的 PFS 预测模型有助于筛选可能从 ICIs 联合化疗方案中获益的 R/R cHL 患者。

#### 【0896】 $^{18}\text{F}$ -FAPI-46 与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像在胃癌中的应用比较

吴珊(上海市第一人民医院核医学科) 张锐 刘长存 宋建华 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email: zhaojinhua1963@126.com

目的 比较  $^{18}\text{F}$ -FAPI-46 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在胃癌中的应用。方法 回顾性纳入 2021 年 8 月至 2022 年 3 月在上海市第一人民医院核医学科行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 检查的初诊胃占位及胃癌术后评估的患者 16 例(男性 7 例,女性 9 例,年龄 32~76 岁),患者于 1 周内完成  $^{18}\text{F}$ -FAPI-46 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像。分析两种 PET/CT 图像,采用配对  $t$  检验比较初诊胃癌患者  $^{18}\text{F}$ -FDG 与  $^{18}\text{F}$ -FAPI-46 的  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 。结果 16 例患者中有 12 例为初诊胃癌患者,4 例为胃癌术后寻找复发转移灶。16 例均为腺癌,其中印戒细胞癌及含印戒细胞的腺癌共 9 例。原发灶病理含印戒细胞的  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 显像病灶的 SUV 值明显高于  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像,差异有统计学意义( $t=3.371$ ,  $P<0.05$ )。对于转移性淋巴结,含印戒细胞成分的患者  $^{18}\text{F}$ -FAPI 淋巴结摄取明显高于  $^{18}\text{F}$ -FDG,与原发灶表现一致。 $^{18}\text{F}$ -FAPI-46 PET/CT 较  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 发现了更多的腹膜及肝转移灶,可使卵巢转移灶诊断更加明确。结论  $^{18}\text{F}$ -FAPI-46 PET/CT 在胃癌的原发及转移灶中有较高的诊断价值,比  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 更适合用于胃癌的术前及术后评估中,有助于指导临床决策。

#### 【0897】认知正常人群中 APOE $\epsilon$ 4 风险基因对于 A $\beta$ 沉积影响的研究

赵子笑(厦门大学公共卫生学院分子影

像暨转化医学研究中心;复旦大学附属华山医院 PET 中心) 王杰 黄琪 管一暉 李子婧 谢芳

通信作者 谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn;李子婧,Email:zijing.li@xmu.edu.cn

**目的** 分析认知正常人群中,ApoE $\epsilon$ 4 该风险基因携带者对于脑内 A $\beta$  的沉积是否存在影响。**方法** 纳入认知正常的研究对象共 104 名,进行<sup>18</sup>F-AV45 PET 图像和 MRI 图像的获取。使用 AAL 脑模板来对各脑区进行划分,借助 MATLAB 和 SPSS 来进行体素以及 SUV<sub>r</sub> 结果的比较,参考脑区为小脑角,进行两样本 *t* 检验来判断 A $\beta$  是否存在组间差异,矫正其他可能影响因素的影响。**结果** 参与研究的 104 名研究对象中,风险基因携带者有 25 名,风险基因携带率为 24.04%,女性分别为 51 名,占比 49.04%。各 ROI 中 SUV<sub>r</sub> 组间结果比较显示,风险基因携带者全脑(1.30±0.16 与 1.23±0.12;*t* = 2.63, *P* = 0.01)、外侧顶叶(1.26±0.17 与 1.17±0.12;*t* = 2.74, *P* = 0.007)、外侧颞叶(1.29±0.16 与 1.22±0.11;*t* = 2.57, *P* = 0.11)、后扣带回(1.62±0.27 与 1.47±0.16;*t* = 2.65, *P* = 0.13)、额叶(1.30±0.17 与 1.21±0.11;*t* = 3.01, *P* = 0.003)、楔前叶(1.36±0.24 与 1.25±0.13;*t* = 2.161, *P* = 0.039)A $\beta$  水平要高于非携带者。体素分析结果显示,控制年龄、性别和教育年限这些协变量,风险基因携带者较非携带者在额叶、扣带回和外侧颞叶仍表现出 A $\beta$  沉积的升高。**结论** AD 的风险基因 ApoE $\epsilon$ 4,早在 AD 临床前认知正常人群中就表现出对于 A $\beta$  沉积的影响。

**【0898】主观认知下降人群中男女之间 A $\beta$  沉积差异的研究** 赵子笑(厦门大学公共卫生学院分子影像暨转化医学研究中心;复旦大学附属华山医院 PET 中心) 王杰 黄琪 管一暉 李子婧 谢芳

通信作者 谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn;李子婧,Email:zijing.li@xmu.edu.cn

**目的** 分析主观认知下降人群中,男女性别之间脑内 A $\beta$  的沉积是否存在不同。**方法** 纳入主观认知下降的研究对象共 281 名,进行<sup>18</sup>F-AV45 PET 图像和 MRI 图像的获取。按照性别分成 2 组。使用 AAL 脑模板来对各脑区进行划分,借助 MATLAB 和 SPSS 来进行体素以及 SUV<sub>r</sub> 结果的比较,参考脑区为小脑角,进行两样本 *t* 检验来判断 A $\beta$  是否存在组间差异,矫正其他可能影响因素的影响。**结果** 参与研究的 281 名研究对象中,其中女性有 194 名,占比 69.04%。各 ROI 的 SUV<sub>r</sub> 组间结果比较显示,全脑(1.25±0.14 与 1.22±0.10;*t* = 2.111, *P* = 0.036)、外侧顶叶(1.21±0.16 与 1.16±0.10;*t* = 2.364, *P* = 0.019)、外侧颞叶(1.24±0.13 与 1.21±0.09;*t* = 1.872, *P* = 0.062)、内侧颞叶(1.25±0.11 与 1.21±0.10;*t* = 2.389, *P* = 0.018)后扣带回(1.49±0.20 与 1.47±0.16;*t* = 0.861, *P* = 0.390)、额叶(1.24±0.15 与 1.21±0.10;*t* = 2.119, *P* = 0.035)、枕叶(1.28±0.12 与 1.25±0.09;*t* = 2.158, *P* = 0.032)楔前叶(1.27±0.18 与 1.25±0.13;*t* = 1.238, *P* = 0.217)中全脑、外侧顶叶、内侧颞叶、额叶以及枕

叶 A $\beta$  水平差异存在统计学意义,且为女性高于男性。体素分析结果显示,控制风险基因、年龄和教育年限这些协变量,并进行 FWE 矫正,女性相较于男性在额叶、顶叶、扣带回、枕叶以及内侧颞叶表现出 A $\beta$  沉积的升高。**结论** 性别是造成 AD 临床前阶段——主观认知下降人群中 A $\beta$  沉积的影响因素,女性在额叶、顶叶、扣带回、枕叶以及内侧颞叶这些脑区 A $\beta$  发生沉积相较于男性更多。

**【0899】主观认知下降人群中年龄对于 A $\beta$  沉积影响的研究** 赵子笑(厦门大学公共卫生学院分子影像暨转化医学研究中心;复旦大学附属华山医院 PET 中心) 王杰 黄琪 管一暉 李子婧 谢芳

通信作者 谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn;李子婧,Email:zijing.li@xmu.edu.cn

**目的** 分析主观认知下降人群中,年龄该因素对于脑内 A $\beta$  的沉积是否存在影响。**方法** 纳入主观认知下降的研究对象共 281 名,进行<sup>18</sup>F-AV45 PET 图像和 MRI 图像的获取。按照年龄来进行分组,分成大于 65 岁和小于等于 65 岁组。使用 AAL 脑模板来对各脑区进行划分,借助 MATLAB 和 SPSS 来进行体素以及 SUV<sub>r</sub> 结果的比较,参考脑区为小脑角,进行两样本 *t* 检验来判断 A $\beta$  是否存在组间差异,矫正其他可能影响因素的影响。**结果** 参与研究的 281 名研究对象中,其中 65 岁以组中有 126 名,占比 44.84%。各 ROI 的 SUV<sub>r</sub> 组间结果比较显示,全脑(1.25±0.15 与 1.23±0.10;*t* = 1.67, *P* = 0.097)、外侧顶叶(1.21±0.18 与 1.18±0.11;*t* = 1.957, *P* = 0.052)、外侧颞叶(1.24±0.15 与 1.22±0.10;*t* = 1.672, *P* = 0.096)、内侧颞叶(1.22±0.11 与 1.25±0.10;*t* = -1.88, *P* = 0.062)后扣带回(1.51±0.22 与 1.47±0.16;*t* = 1.86, *P* = 0.064)、额叶(1.25±0.17 与 1.22±0.11;*t* = 1.651, *P* = 0.100)、枕叶(1.29±0.13 与 1.26±0.09;*t* = 1.703, *P* = 0.090)楔前叶(1.29±0.21 与 1.25±0.12;*t* = 2.172, *P* = 0.031)中只有枕叶 A $\beta$  水平差异存在统计学意义。体素分析结果显示,控制风险基因、性别和教育年限这些协变量,并进行 FWE 矫正,65 岁以上人群较 65 岁以下人群在额叶、扣带回、枕叶以及外侧颞叶表现出 A $\beta$  沉积的升高。**结论** 年龄是造成 AD 临床前阶段——主观认知下降人群中 A $\beta$  沉积的影响因素,年龄越大在额叶、扣带回、枕叶以及外侧颞叶这些脑区 A $\beta$  发生沉积可能越多,这种年龄对于 AD 生物标志物的影响早在 AD 临床前阶段就已经存在。

**【0900】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像组学特征预测非小细胞肺癌 PD-L1 的表达状态** 王禹博(中山大学附属第五医院核医学科) 王颖

通信作者 王颖,Email:wangy9@mail.sysu.edu.cn

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像组学无创性评估非小细胞肺癌(NSCLC)的肿瘤细胞程序性死亡受体-配体 1(PD-L1)表达状态的可行性,从而为后续诊疗提供临床决策支持。**方法** 回顾性纳入 394 名符合纳入条件患者的<sup>18</sup>F-



FDG PET/CT 影像及临床资料,将其分为训练集( $n=315$ )和测试集( $n=79$ )。提取 CT 和 PET 图像的影像组学特征,并使用随机森林算法对其降维,再根据 PD-L1 表达程度的不同,使用机器学习分类器建立不同影像组学模型。将临床特征与最佳影像组学模型相结合,建立临床-影像组学模型来预测 NSCLC 患者的 PD-L1 表达状态。**结果** 基于 PET 图像瘤内特征的影像组学模型表现最佳,在测试集上产生的受试者工作特征曲线下面积(AUC)为 0.791(95% CI: 0.788, 0.799)。结合临床特征后,测试集 AUC 提高到 0.795(95% CI: 0.794, 0.803)。**结论** 基于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的影像组学可用作非侵入性生物标志物,为 NSCLC 患者提供个性化的免疫治疗决策。

### 【0901】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 对小于 3 cm 实性和亚实性肺腺癌胸膜浸润的预测价值

张安南(北京大学肿瘤医院) 李因

通信作者 李因,Email:Rainbow6283@sina.com

**目的** 本研究探究了 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 用于预测小于 3 cm 的实性和亚实性肺癌结节胸膜浸润(PI)的价值。**方法** 前瞻性入组 54 例经病理学证实为实性和亚实性结节 $\geq 3$  cm 的患者,进行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 检查评估肺癌的 PI。首先,通过单因素分析比较 PI 阴性组和 PI 阳性组的影像学特征。从 CT、PET 和 MRI 成像获得的成像特征,开发了 1 个 logistic 回归模型来预测 PI。开发了 3 个 logistic 回归模型(模型 1、模型 2 和模型 3),分别包含 CT 特征、CT 和 PET 特征、PET 和 MRI 特征。将每个模型的受试者工作特征(ROC)曲线可视化,并计算曲线下面积(AUC)。DeLong 检验用于比较不同的 AUC。**结果** 单因素分析显示,PI 阴性组和 PI 阳性组的实体部分大小、实体成分与肿瘤的比率(CTR)差异有统计学意义(分别为 $P=0.035$ 、 $P=0.041$ )。PI 阳性组病灶 $\text{SUV}_{\max}$ 显著高于 PI 阴性组[ $6.70(4.30, 10.00)$  vs  $1.90(1.40, 4.20)$ ;  $P<0.001$ ]。 $T_2\text{WI}$ ( $P=0.006$ )和 DWI( $P<0.001$ )序列在 PI 阴性组和 PI 阳性组之间差异有统计学意义。模型 1、模型 2 和模型 3 的 AUC 分别为 0.733、0.842 和 0.908。模型 1 与模型 3 的 AUC( $P=0.023$ ),而模型 1 与模型 2( $P=0.131$ )和模型 1 与模型 3( $P=0.133$ )的 AUC 之间的差异无统计学意义。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI 对小于 3 cm 的肺腺癌伴胸膜侵犯具有较高的预测价值。

### 【0902】结合中性粒细胞比率、血小板淋巴细胞比率和 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET 的 $\text{SUV}_{\max}$ 在优化前列腺癌患者淋巴转移分期中的研究

饶婉倩(中南大学湘雅医院核医学科)

周明 廖广 杨金辉 李建 陈登明 唐永祥 胡硕

通信作者 胡硕,Email:hushuo\_xy@163.com

**目的** 通过联合评估前列腺癌患者的血液学和炎症标志物来,探索提高 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT 在诊断前列腺癌淋巴转移方面价值的方法。**方法** 收集患者治疗前的详细信息,包括年龄、初始总前列腺特异性抗原水平(TPSA)、血液

学结果、影像学以及前列腺穿刺病理结果(Gleason 评分和 ISUP 分组)和根治性手术病理结果详细信息。根据 Youden 指数确定单个预测因子的最佳阈值,并进行单变量和多变量分析,以确定淋巴结转移的独立预测因子,并用于构建列线图。**结果** 该患者队列中淋巴结转移的独立预测因子包括 $\text{SUV}_{\max}$ (OR: 30.549, 95% CI: 10.855-85.973,  $P<0.001$ )、中性粒细胞-淋巴细胞比率(OR: 8.221, 95% CI: 1.335-50.614,  $P=0.023$ )、血小板-淋巴细胞比率(OR: 8.221, 95% CI: 1.335-50.614,  $P=0.023$ )、初始 TPSA(OR: 2.761, 95% CI: 1.132-6.733,  $P=0.026$ )和临床 T 分期,相应的最佳阈值为 2.3(AUC: 0.873, 灵敏度: 0.736, 特异性: 0.902)、1.72(AUC: 0.558, 灵敏度: 0.529, 特异性: 0.643)、83.305(AUC: 0.651, 灵敏度: 0.299, 特异性: 0.979)和 21.875(AUC: 0.672, 灵敏度: 0.736, 特异性: 0.601)。列线图的构建与良好的预测能力相关,C 指数为 0.887(95% CI: 0.793-0.981), AUC 为 0.924(95% CI: 0.882-0.965)。**结论**  $\text{SUV}_{\max}$ 、中性粒细胞-淋巴细胞比率、血小板-淋巴细胞比率、初始 TPSA 和临床 T 分期是前列腺癌患者淋巴结转移具有重要价值的独立预测因子,为进一步优化这些患者的淋巴结分期提供了有效手段。

### 【0903】非小细胞肺癌原发灶 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 代谢参数预测肺癌胸膜侵犯的潜能

刘柳(上海市胸科医院核医学科) 谢文晖

通信作者 谢文晖,Email: xknuclear@163.com

**目的** 研究非小细胞肺癌(NSCLC)原发灶 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 代谢参数预测其胸膜侵犯的潜能。**方法** 该项回顾性研究包括 156 例治疗前进行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查、并于 PET/CT 检查后 1 至 4 周接受了肺癌根治手术的 NSCLC 患者。石蜡病理明确 NSCLC 胸膜侵犯情况,包括 PL0(90 例)、PL1-2(66 例)。测定原发肿瘤的 $\text{SUV}_{\max}$ 、代谢肿瘤体积(MTV)和总病灶糖酵解(TLG)。**结果** NSCLC 原发灶的 $\text{SUV}_{\max}$ 值随着胸膜侵犯的发生而增加( $P<0.05$ )。MTV、TLG 与肺癌胸膜侵犯关系不大( $P$ 值: 0.123-0.987)。PL0 肺癌病灶 $\text{SUV}_{\max}$ 显著低于 PL1/2 肺癌病灶( $8.36\pm 5.995$  vs  $10.20\pm 4.519$ ,  $P=0.038$ )。PL1 与 PL2 肺癌 $\text{SUV}_{\max}$ 差异没有统计学意义( $P=0.871$ )。ROC 曲线分析显示原发灶 $\text{SUV}_{\max}>3.27$ (AUC=0.618)可以预测肺癌胸膜转移(PL1-2),对应的灵敏度、准确性分别为 98.48%、78.2% ( $P=0.011$ )。**结论** NSCLC 原发灶 $\text{SUV}_{\max}$ 具有预测非小细胞肺癌胸膜侵犯的潜能。

### 【0904】基于 A20FMDV2 多肽为配体的可靶向 $\alpha_v\beta_6$ 的 MR 对比剂制备及初步研究

尹强强(齐齐哈尔医学院) 齐贵强 王胜朝 郝利国

通信作者 郝利国,Email:363046903@qq.com

**目的** 胰腺导管腺癌(PDAC)是一种恶性消化系统肿瘤,预后很差,迫切需要开发新的早期诊断方法。**方法** 以 A20FMDV2 为配体首先制备了对比剂 A20FMDV2-DOTA-

Gd,并通过动态光散射法、Zeta 电位、透射电镜等对其进行基本表征检测。通过 ICP-MS 测定纯化后对比剂中钆元素含量,并测定对比剂与临床常用对比剂钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)的弛豫率;并进行细胞毒性及稳定性的检测;利用该对比剂对皮下胰腺癌异种移植瘤裸鼠行体内靶向磁共振成像,并分析数据。**结果** 该对比剂粒径为 $(224 \pm 5.62)$  nm, Zeta 为 $(-10.85 \pm 5.67)$  mV;具有良好的稳定性和生物相容性;以及比 Gd-DTPA 更强的弛豫率 $[(8.16 \pm 1.32) \text{mM}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}]$ ;磁共振 T<sub>1</sub>WI 成像示该对比剂在肿瘤部位具有良好的磁共振信号强度。**结论** A20FMDV2-DOTA-Gd 磁共振对比剂性能稳定,是一种具有磁共振成像性能的靶向对比剂,为高表达整合素  $\alpha_v\beta_6$  的早期相关癌症的诊断提供了一种有前途的方法。

#### 【0905】乳腺癌<sup>18</sup>F-FDG 摄取与雄激素受体表达的相关性研究

刘涛(解放军东部战区总医院核医学科) 吉 蓑山 姜思远 戚荣鑫 吴江

通信作者 吴江,Email: wudoc@163.com

**目的** 探讨乳腺癌及其分子亚型的雄激素受体(AR)表达与<sup>18</sup>F-FDG 摄取的相关性。**方法** 选取 143 例女性患者,经穿刺活检或手术病理确诊为乳腺癌,且均在治疗前接受了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,对乳腺癌病灶勾画 ROI,获得相应 SUV<sub>max</sub>。根据 ER、PR、HER-2 和 Ki-67 的免疫组化和荧光原位杂交(FISH)结果进一步将乳腺癌分为 Luminal A 型、Luminal B(HER-2 阴性)型、Luminal B(HER-2 阳性)型、HER-2 过表达型、三阴性。AR 表达也根据免疫组化染色评价,阳性细胞数<10%为阴性(-),10%~25%为(1+),26%~50%为(2+),>50%为(3+)。**结果** 乳腺癌 AR 总体阳性表达率 77.62%,Luminal A 型、Luminal B(HER-2 阴性)型、Luminal B(HER-2 阳性)型、HER-2 过表达型、三阴性 AR 阳性表达率分别为 96.15%、71.88%、93.02%、93.75%、30.77%。三阴性 AR 阳性率显著低于其他型(均  $P < 0.05$ ),Luminal B(HER-2 阴性)型 AR 阳性率低于 Luminal A 型和 Luminal B(HER-2 阳性)型(均  $P < 0.05$ )。分析乳腺癌总体的<sup>18</sup>F-FDG 摄取,AR 阴性乳腺癌的 SUV<sub>max</sub> 高于 AR 阳性乳腺癌(8.36 与 5.68,  $P < 0.05$ );分析各分子亚型的<sup>18</sup>F-FDG 摄取,三阴性中 AR 阴性乳腺癌的 SUV<sub>max</sub> 显著高于 AR 阳性乳腺癌(11.28 与 4.42,  $P < 0.05$ )。乳腺癌及其分子亚型 AR 阳性 1+、2+组和 AR 阳性 3+组的 SUV<sub>max</sub> 差异没有统计学意义(均  $P > 0.05$ )。**结论** 三阴性乳腺癌的 AR 阳性表达率最低,其<sup>18</sup>F-FDG 摄取水平可以反映 AR 的表达状态。

#### 【0906】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与 CT/MRI 在转移性卵巢癌中应用价值的比较

罗娜娜(湖北省肿瘤医院核医学科) 胡晓燕 李蕾 彭辽河 倪茵 邱大胜

通信作者 邱大胜,Email: hbpetet@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与 CT/MRI 在转移性卵巢癌原发灶定位、肿瘤累及范围及指导治疗手段中的价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 12 月于本院行<sup>18</sup>F-

FDG PET/CT 或 CT/MRI 检查发现卵巢占位,最终通过病理确认卵巢占位为转移癌的患者 60 例。对比分析其影像学特征、临床及病理资料。**结果** 32 例患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,结果提示为转移性卵巢癌,原发灶检测中发现:胃肠道来源 27 例,妇科肿瘤来源 4 例和乳腺来源 1 例;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估肿瘤为晚期。28 例患者行 CT 或 MRI 检查发现卵巢占位,其中 18 例考虑原发性卵巢癌,10 例考虑转移性,转移性卵巢癌的原发灶以胃肠道居多。60 例患者通过活检或手术证实为转移性卵巢癌。追踪患者的生存期、疾病稳定或进展情况、生活质量等发现,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像可以明确原发和转移病灶部位、判断病变性质,提供精准的分期。CT/MRI 在卵巢占位的检测效能与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相当,但原发或转移判断不及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。另外,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 指导治疗的平均生存期、疾病进展周期比 CT/MRI 长。**结论** 相比 CT/MRI,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查可同时发现原发肿瘤、卵巢转移灶和其他更多转移灶,指导恰当的充分减瘤手术配合术后正规化疗,从而延长患者生存期、提高生活质量。

#### 【0907】治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 体积参数结合血清 hs-CRP 对复发鼻咽癌患者再程放疗的预后意义

冼伟均(广东省佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林

通信作者 冯彦林,Email: fylin@fsyyy.com

**目的** 分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 体积参数结合血清 hs-CRP 对复发鼻咽癌患者再程放疗后生存的预测价值。**方法**

回顾性分析本院诊断局部鼻咽癌复发并进行再程放疗的 50 例患者资料,测量患者治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像病灶的代谢肿瘤体积(MTV),并检测治疗前 1 周内外周血中的超敏血清 C-反应蛋白(hs-CRP)。以 3 年总生存率(OS)作为诊断指标,采用 ROC 曲线得出 MTV 以及 hs-CRP 的 AUC,并分析其临界值;对 MTV、hs-CRP 影响局部复发鼻咽癌患者再程放疗后 3 年 OS 进行多因素分析,并利用寿命表法比较高 MTV 伴高 hs-CRP 组患者与其他患者再程放疗后 3 年 OS 的区别。**结果** 局部复发鼻咽癌患者再程放疗后的 3 年 OS 为 64.0%(32/50),以 3 年 OS 为诊断标准,MTV、hs-CRP 的截断值[灵敏度,特异性,AUC(95% CI)]分别为 10.52 [72.2%, 65.6%, 0.690(0.540, 0.840)] 及 5.94 [77.8%, 56.2%, 0.638(0.471, 0.805)]。生存分析显示 MTV、hs-CRP 都是影响患者 3 年 OS 的因素( $HR = 3.874, P = 0.011$ ;  $HR = 3.956, P = 0.017$ )。高 MTV(MTV > 10.52) 并高 hs-CRP(hs-CRP > 5.94) 的患者 3 年 OS 明显低于其他患者( $P < 0.001$ ),其中位数生存时间仅为 21 个月。**结论** 治疗前病灶 MTV 与血清 hs-CRP 水平对于复发鼻咽癌患者再程放疗后的 3 年 OS 具有较高的预测价值,较大的肿瘤 MTV 以及较高水平的血清 hs-CRP 预示着较差的远期生存率。

#### 【0908】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合高分辨 CT 征象对年轻肺癌的病理分型及 EGFR 突变的预测价值研究

陆国

秀(北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 刘艳清 张国旭

通信作者 张国旭, Email: zhangguoxu502@sina.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT和高分辨 CT(HRCT)对不同年龄肺癌的病理分型及表皮生长因子受体(EGFR)突变的预测价值研究。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月因肺癌于本科接受 PET/CT 及高分辨 CT 患者 1023 例,最终 546 例肺癌患者分别接受外科手术或穿刺活检,且病理证实为肺癌。所有患者进行手术治疗,且术前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及胸部 HRCT 检查,癌胚抗原(CEA),术后行 EGFR 突变基因检测,按照入组和排除标准,最终选择 237 例患者进行研究,根据患者年龄不同,将患者分为 3 组:组 1 ( $\leq 35$  岁)40 例、组 2:(大于 35 岁,而 $\leq 45$  岁)62 例、组 3:大于 45 岁 56 例。通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像获得的肿瘤原发灶代谢参数、HRCT 中界面征、毛刺征、分叶征、胸膜牵拉征等表现,并进行 CEA 值及 EGFR 突变率测定,回顾性分析不同年龄肺癌病理分型、分期及预后的相关性。**结果** 三组患者在性别、病灶位置、最大径大小及 CEA 水平方面均无明显差异。而代谢参数中肿瘤原发灶  $SUV_{max}$  ( $F = 13.054, P < 0.01$ )、MTV ( $F = 12.068, P < 0.01$ )、TLG ( $F = 3.389, P = 0.039$ ),在三组患者间差异具有统计学意义。三组患者术后病理分级无明显差异( $\chi^2 = 0.065, P > 0.05$ )。组 1 及组 2 患者 EGFR 突变率高于老年肺癌患者,差异有统计学意义( $\chi^2 = 18.492, P < 0.05$ )。**结论** 随着年龄的增加,肺癌原发灶代谢参数  $SUV_{max}$ 、MTV、TLG 所反映的肿瘤细胞增殖活跃程度、侵袭性及具有更大的恶性潜力,均不同程度增加,但是年轻肺癌患者 EGFR 突变率较老年肺癌略增高,提示其肿瘤微观表达水平的差异,尚需进一步研究。

**[0909]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数在胸腺淋巴瘤鉴别诊断中的价值** 潘越(解放军总医院第一医学中心核医学科,解放军医学院) 王观筠 翟雪 孟晓琳 徐白莹  
通信作者 徐白莹, Email: xbx301@163.com

**目的** 分析胸腺淋巴瘤患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数与临床分期之间的关系,并比较不同病理类型胸腺淋巴瘤之间代谢参数的差异。**方法** 回顾性收集 2015 年 5 月 1 日至 2022 年 1 月 31 日间病理诊断为胸腺淋巴瘤患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像。PET 图像再处理获得病灶的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、肿瘤代谢体积(MTV)和病灶糖酵解总量(TLG)。以<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结果及患者临床资料进行 Masaoka 分期。根据主要病理类型进行分组,不同病理类型的胸腺淋巴瘤 PET/CT 代谢参数比较应用方差分析, PET/CT 代谢参数与胸腺淋巴瘤分期之间的相关性采用 Spearman 相关性分析。**结果** 共计 83 例胸腺淋巴瘤患者纳入本研究,主要病理类型有原发性纵隔大 B 细胞淋巴瘤( $n = 35$ )、霍奇金淋巴瘤( $n = 29$ )、T 淋巴瘤细胞淋巴瘤( $n = 19$ )。三种胸腺淋巴瘤 PET/CT 参数比较结果显示,  $SUV_{mean}$  ( $10.89 \pm 4.69, 8.26 \pm 3.11, 6.07 \pm 3.61, F = 9.695, P < 0.001$ ),  $SUV_{max}$  ( $19.00 \pm 7.24,$

$14.07 \pm 4.96, 11.49 \pm 6.54, F = 9.781, P < 0.001$ ), TLG ( $2790.66 \pm 2086.10, 1123.44 \pm 2081.90, 1920.71 \pm 2064.49, F = 5.118, P = 0.008$ ) 以及 MTV ( $267.49 \pm 196.20, 135.39 \pm 257.72, 348.96 \pm 434.32, F = 3.470, P = 0.036$ ), 三组间差别均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。相关性分析结果显示,胸腺淋巴瘤分期与 TLG( $r = 0.488, P < 0.01$ )以及 MTV( $r = 0.468, P < 0.01$ )存在相关性;但胸腺淋巴瘤分期与  $SUV_{max}$  ( $r = 0.283, P = 0.01$ )和  $SUV_{mean}$  ( $r = 0.260, P = 0.018$ )没有相关性。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数均可用于不同病理类型胸腺淋巴瘤的鉴别诊断,其中  $SUV_{mean}$  和  $SUV_{max}$  的鉴别诊断价值最高;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数中 MTV、TLG 与胸腺淋巴瘤的分期具有相关性。

**[0910]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 深度学习方法在预测肺癌脏层胸膜侵犯中的临床应用价值** 孔祥星(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 孟祥溪 张安南 李因杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像以及深度学习方法预测肺癌患者脏层胸膜侵犯(VPI)的临床应用价值。**方法** 回顾性研究 2012 年至 2022 年于本院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的部分肺癌患者 571 例,均行根治性手术治疗,按照术后病理检查确诊有脏层胸膜侵犯 286 例,无脏层胸膜侵犯 285 例。其中 511 例入组患者按照 8:2 的比例随机分为训练集(408 例)和测试集(103 例),另 60 例作为独立验证集,分别由两位核医学医师进行阅片诊断。对图像进行调整尺寸大小、去床以及标准化等预处理后,分别将低剂量 CT 图像以及 PET 图像输入到 MedicalNet 的 ResNet3D 模型中进行预训练,基于准确性微调模型结构和参数得到最优单模态模型。基于最优单模态模型进行特征融合,构建多模态融合预测模型,并评估单模态模型、多模态融合模型以及两位核医学医师预测肺癌脏层胸膜侵犯的准确率。**结果** 基于低剂量 CT 单模态模型,输入图像的像素间隔分别为 (3, 1.17, 1.17)、(3, 1.9, 1.9)、(2.94, 2.56, 2.56) 和 (3, 3, 3) 时在测试集中准确率分别为 68.0%、78.6%、80.6% 和 80.6%,在独立验证集中准确率分别为 56.7%、73%、76.7% 和 75%。卷积层激活函数选取 RELU 函数和 Leaky RELU 时测试集准确率分别为 78.6% 和 79.6%,独立验证集中分别为 70.0% 和 78.3%。研究表明,输入数据图像间隔为 (2.94, 2.56, 2.56) 时激活函数选用 Leaky RELU 低剂量 CT 单模态模型可以达到最好的效能。基于 PET 单模态模型,卷积层激活函数选用 RELU 和 Leaky RELU 时在测试集中准确率分别为 60.2% 和 63.1%,在独立验证集中分别为 50.0% 和 61.7%。多模态融合模型在测试集和独立验证集中准确率 86.4% 和 86.7%,均高于两位核医学医师。**结论** 研究表明,基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像的深度学习方法对预测肺癌

脏层胸膜侵犯具有较高的准确率,有较高的辅助诊断价值,并可以进一步应用到临床评估中。

**【0911】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的最大标准摄取值与肺腺癌 EGFR 突变状态的关联分析** 高建雄(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科、苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所、常州市分子影像重点实验室) 邵小南

通信作者 邵小南,Email:scorey@sina.com

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)与肺腺癌 EGFR 突变状态的关系,辅助临床预测肺腺癌患者 EGFR 突变状态。**方法** 回顾性分析苏州大学附属第三医院 2018 年 1 月至 2020 年 12 月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,并于 1 个月内行手术切除或穿刺活检的 366 例肺腺癌患者,按 EGFR 检测结果分为 EGFR 突变组( $n=228$ )和 EGFR 野生组( $n=138$ )。比较 2 组的一般资料及 PET/CT 影像参数的差异。在调整混杂的情况下,使用分层 logistic 回归模型评估在不同亚组 SUV<sub>max</sub> 和 EGFR 突变的关系是否存在交互作用。在阳性吸烟史亚组应用广义相加模型和平滑曲线拟合解决可能的非线性问题。**结果** 366 枚病灶中,228 枚存在 EGFR 突变(62.3%)。调整年龄后,吸烟状态显著影响了 SUV<sub>max</sub> 和 EGFR 突变的关系( $P=0.012$ ),即存在交互作用。且在阳性吸烟史亚组,SUV<sub>max</sub> 和 EGFR 突变的 OR 值为 0.947(95% CI:0.909-0.986; $P=0.008$ )。曲线拟合结果提示 SUV<sub>max</sub> 与 EGFR 突变关系呈近似线性关系( $\chi^2=3.897$ , $P=0.048$ );随着 SUV<sub>max</sub> 增加,EGFR 突变概率明显降低,OR 值为 0.952(95% CI:0.908-0.999; $P=0.045$ )。**结论** 吸烟状态会影响 SUV<sub>max</sub> 和肺腺癌 EGFR 突变状态之间的关系,尤其在阳性吸烟史亚组中显著。充分理解吸烟状态的影响,有助于提高其 SUV<sub>max</sub> 预测 EGFR 突变的准确性。

**【0912】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在输尿管病变诊疗中的应用价值** 孙宏伟(北京大学第一医院核医学科) 陈雪祺 廖翔鹤 沈棋 赵光宇 虞巍 李学松 范岩 张建华

通信作者 张建华,Email:zjhjn820@163.com

**目的** 研究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在原发性输尿管病变诊疗中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2020 年 11 月治疗前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的输尿管病变患者,以病理学结果为“金标准”,对比分析输尿管病变不同组别的 SUV<sub>max</sub> 及延迟显像 SUV<sub>max</sub> 增高率变化趋势, $P<0.05$  为差异具有统计学意义。**结果** 本研究入组 57 例患者,其中恶性 54 例,良性 3 例(炎性反应、肉芽肿及陈旧出血各 1 例)。所有病变 SUV<sub>max</sub> 范围为 0.5~16.7。良、恶性病变组 SUV<sub>max</sub> 分别为  $2.97\pm 2.19$ 、 $8.26\pm 4.43$ ,差异有统计学意义( $P=0.04$ )。在 54 例移行细胞癌患者中,3 例 G1 患者 SUV<sub>max</sub> ( $3.00\pm 1.15$ )明显低于 16 例 G2 患者 SUV<sub>max</sub> ( $6.99\pm 3.98$ )和 35 例 G3 患者 SUV<sub>max</sub> ( $9.92\pm 4.38$ ),差异有统计学意义( $P<0.01$ )。G2 患者与 G3 患者差异无统计学意义。10 例低级别患者

SUV<sub>max</sub> ( $4.45\pm 2.76$ )明显低于 44 例高级别患者 SUV<sub>max</sub> ( $9.1\pm 4.29$ ),差异有统计学意义( $P=0.01$ )。47 例注射速尿后延时显像的患者中,3 例良性患者延时显像 SUV<sub>max</sub> 增高率 ( $11.22\%\pm 36.42\%$ ),明显低于 44 例恶性患者延时显像 SUV<sub>max</sub> 增高率 ( $53.87\%\pm 32.54\%$ ),差异有统计学意义( $P<0.01$ )。7 例低级别患者延时显像 SUV<sub>max</sub> 增高率 ( $31.31\%\pm 16.03\%$ )明显低于 37 例高级别患者延时显像 SUV<sub>max</sub> 增高率 ( $51.19\%\pm 34.04\%$ ),差异有统计学意义( $P=0.01$ )。G1、G2、G3 组患者延时显像 SUV<sub>max</sub> 增高率差异均无统计学意义。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT SUV<sub>max</sub> 及 SUV<sub>max</sub> 增高率有助于鉴别原发性输尿管病变良恶性及不同恶性程度移行细胞癌分级,在输尿管病变诊疗中具有重要的临床应用价值。

**【0913】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像分析肺腺癌患者胸腔积液性质模型的建立与验证** 李毅(同济大学附属上海市肺科医院) 陈仰纯

通信作者 陈仰纯,Email:1526797743@qq.com

**目的** 建立一个基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的预测模型,用于鉴别诊断肺腺癌患者的胸腔积液性质。**方法** 回顾性分析所有接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查并具有胸腔积液的肺腺癌患者,并将其随机分为训练组和测试组。收集训练组中患者的 PET/CT 参数和相关临床资料,筛选出恶性胸腔积液的独立预测因素,并建立预测模型。这然后将该模型应用于测试组中以评估诊断效果。**结果** 本研究共纳入 413 例具有胸腔积液的肺腺癌患者,包括 245 例胸腔积液为恶性的患者和 168 例胸腔积液为良性的患者,上述患者随机分配入训练组(289 例)和测试组(124 例患者)中。在训练组中,异常的血清 CEA、胸膜 SUV<sub>max</sub>、胸腔积液 SUV<sub>max</sub>、肿瘤原发灶 SUV<sub>max</sub>  $\geq 2.5$  并接触胸膜、阻塞性肺不张或肺炎,被确定为恶性胸腔积液的独立预测因素,并用于构建一个预测模型。该预测模型在训练组中的 ROC 曲线下面积为 0.970(95% CI 为 0.954-0.986)。应用在测试组中时,该预测模型的 ROC 曲线下面积为 0.979(95% CI 为 0.961-0.998)。**结论** 基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和临床资料所建立的预测模型对肺腺癌患者的胸腔积液良恶性鉴别诊断具有较高的准确性、稳定性和临床应用价值。

**【0914】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT SUV<sub>max</sub> 与小细胞肺癌临床病理特征及与预后相关性研究** 曹林(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email:chenxiaoliang26@sina.com

**目的** 研究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)与小细胞肺癌(SCLC)临床病理特征及与预后的相关性。**方法** 选取 2017 年 7 月~2019 年 10 月收治的 90 例 SCLC 患者,均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,比较不同病理特征及预后患者 SUV<sub>max</sub>,分析 SUV<sub>max</sub> 预测患者预后的价值。**结果** 肿瘤最大径  $\geq 4$  cm、组织学分级低分化、T 分期 T<sub>3</sub>~T<sub>4</sub>、Ki-67  $\geq 30\%$ 、淋巴结转移者,其 SUV<sub>max</sub> 高于肿瘤最大径  $< 4$  cm、组织

学分级中高分化、T 分期  $T_1 \sim T_2$ 、Ki-67 < 30%、无淋巴结转移者, 差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。化疗效果无效、未完全缓解者, 其  $SUV_{max}$  低于化疗有效、完全缓解者, 差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。90 例 NSCLC 患者  $SUV_{max}$  均值为 5.18, 将患者分别纳入  $SUV_{max} \geq 5.18$  组 ( $n = 51$ )、 $SUV_{max} < 5.18$  组 ( $n = 39$ ),  $SUV_{max} \geq 5.18$  组无事件生存率低于  $SUV_{max} < 5.18$  组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT  $SUV_{max}$  与 SCLC 肿瘤最大径、组织学分级、T 分期、Ki-67 及淋巴结转移有关, 随着  $SUV_{max}$  的升高, 患者对化疗的反应增强, 但术后无事件生存期更短。

**[0915]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合高分辨 MRI 对直肠癌 TNM 分期的诊断价值研究** 李常虹(青岛大学附属青岛市中心医院, 青岛大学第二临床医学院分子影像科中心) 高林 刘震 郭成 赵希鹏 顾华勇 林帅 王艳丽

通信作者 王艳丽, Email: wangyanli1105@163.com

**目的**  $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合高分辨磁共振扫描(HR-MRI)对直肠癌进行 TNM 分期, 并与临床随访结果进行对照, 以提高直肠癌 TNM 影像分期准确率。**方法** 2019 年 9 月至 2021 年 6 月本院收治 215 例直肠癌患者, 纳入研究 54 例患者均在确诊直肠癌前后 1 个月内进行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查、直肠 HR-MRI、胸部 CT 平扫、上腹部 MR 或 CT 平扫+强化检查, 分析肿瘤位置、平均径、侵犯深度、直肠癌环周切缘(CRM)、壁外血管侵犯(EMVI)、肛门复合体、周围淋巴结转移、远处脏器及淋巴结转移等征象, 用两种检查方式分别、二者联合进行直肠癌 TNM 分期, 并与最终临床随访结果相对照。**结果**  $^{18}F$ -FDG PET/CT、HR-MRI 及二者联合三种评估法 T 分期准确性分别为 48.15% (26/54)、62.96% (34/54)、85.19% (46/54)。 $^{18}F$ -FDG PET/CT、HR-MRI 及二者联合对直肠癌 CRM 评估的准确性分别为 85.19% (46/54)、94.44% (51/54)、96.30% (52/54); 约登指数分别为 70.37%、88.89%、92.60%。三种评估法对直肠癌 EMVI 评估的准确性分别为 70.37% (38/54)、85.19% (46/54)、96.30% (52/54),  $^{18}F$ -FDG PET/CT 不适合单独应用评价 EMVI。三种评估法对直肠癌肛门复合体评估的准确性分别为 87.04% (47/54)、94.44% (51/54)、98.15% (53/54); 约登指数分别为 49.90%、86.26%、97.67%。N 分期: 在检出的 197 个淋巴结中, 经临床随访最终 74 个转移性淋巴结、123 个非转移性淋巴结。三种方式对转移淋巴结评价的灵敏度分别为 66.22%、94.59%、98.65%, 特异性分别为 91.06%、77.24%、91.06%, 准确性分别 81.73%、83.76%、93.91%; 约登指数分别为 57.28%、71.83%、87.91%。M 分期:  $^{18}F$ -FDG PET/CT 共计发现 63 个转移灶, 检出率达到 94.03% (63/67), 直肠 HR-MRI 联合胸部 CT 检查及上腹部 MR 或 CT 平扫+强化检查共计发现 49 个转移灶, 检出率为 73.13% (49/67), 二者联合检查 65 个转移灶, 准确性为 97.01% (65/67)。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合 HR-MRI 对直肠癌

TNM 分期的诊断效能明显高于二者单独的诊断效能。

**[0916]  $^{18}F$ -FDG PET/MRI 在食管鳞癌新辅助治疗疗效预测中的应用价值研究** 王菲(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科, 国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 郭锐 苏华 李因 杨志  
通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 本研究的目的是探讨治疗前  $^{18}F$ -FDG PET/MRI 在食管鳞癌新辅助治疗疗效预测中的应用价值。**方法** 2019 年 9 月至 2021 年 4 月, 80 例经病理确诊的潜在可切除的食管鳞癌患者入组了这项研究。患者于新辅助治疗前进行了  $^{18}F$ -FDG PET/MRI 及增强 CT 检查。测量食管原发肿瘤的影像参数 [ $SUV_{max}$ 、MTV、TLG、 $ADC_{min}$ 、 $ADC_{mean}$ 、病变管壁厚度及平扫与增强 CT 值差值 ( $\Delta HU$ )], 并收集患者的临床参数(性别、年龄、饮酒嗜好、食管癌家族史及血清肿瘤标志物水平), 以术后病理结果为“金标准”, 分析影像参数和患者的临床参数对新辅助治疗疗效的预测作用。**结果** 80 例新辅助治疗后手术患者术后病理显示达到完全病理学缓解(pCR)者 10 例, 未达到 pCR 者 70 例; 达到主要病理学缓解(MPR)者 28 例, 未达到 MPR 者 52 例; 对治疗有反应者 62 例, 无反应者 18 例。新辅助治疗后达到 MPR 的患者与非 MPR 患者之间治疗前食管原发肿瘤的  $ADC_{mean}$  存在显著差异 ( $P = 0.038$ ),  $ADC_{mean}$  与是否 MPR 之间显著相关 ( $P = 0.038$ )。但新辅助治疗后达到 pCR 的患者与非 pCR 患者及治疗有反应与无反应患者之间新辅助治疗前原发肿瘤的影像参数及患者的临床参数均未见明显差异, 这些参数与新辅助治疗疗效之间亦未见明显相关。**结论** 新辅助治疗前食管原发肿瘤的  $ADC_{mean}$  有助于鉴别 MPR 与非 MPR 的患者。然而, 新辅助治疗前食管原发肿瘤的 PET/MRI 影像参数对识别 pCR 患者及对治疗有反应患者的价值有限。本研究的初步结果表明, 治疗前基线的  $^{18}F$ -FDG PET/MRI 对新辅助治疗的疗效预测作用价值有限, 不建议单独使用治疗前基线的  $^{18}F$ -FDG PET/MRI 对新辅助治疗的疗效进行预测。

**[0917]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 参数预测肝癌患者微血管侵犯** 梁爽(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良  
通信作者 陈晓良, Email: chenxiaoliang26@sina.com

**目的** 研究  $^{18}F$ -FDG PET/CT 最大标准摄取值 ( $SUV_{max}$ ) 预测肝癌微血管侵犯的价值。**方法** 选取 2021 年 7 月~2022 年 5 月收治的 77 例肝癌患者, 均行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查, 并进行手术切除。**结果** 在 50 例 HCC 患者中, 经手术病理证实有 MVI 患者 50 例, 无 MVI 患者 27 例, MVI 阳性组为 87%, 高于 MVI 阴性组 70% ( $P < 0.05$ ), 62 例患者  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查阳性, PET/CT 阳性是 MVI 的唯一独立预测因子, 预测 MVI 的特异性和灵敏度分别为 81% 和 73%, FDG 注射后 60min, 病变部位  $SUL_{peak}$  是预测 MVI 的最佳参数。**结论**  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对于肝癌患者微血管侵犯有一定的预测价值,

病变部位  $SUL_{peak}$  是预测 MVI 的最佳参数,后续还需进一步研究。

### 【0918】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 联合 EGFR 诊断肺炎性肺癌的分析研究

王利华(上海市胸科医院 核医学科) 刘柳 雷贝 常城 严卉 张贺 孙建雯 谢文晖

通信作者 谢文晖,Email:xknuclear@163.com

**目的** 探讨肺炎性肺癌的 $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像学表现,提高对肺炎性肺癌的诊断水平,减少误诊。同时探讨肺炎性肺癌患者 EGFR 基因突变、ALK 基因重排的特点及其临床意义。研究 PET/CT 联合血清癌胚抗原(CEA)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角蛋白 19 片段(CYFRA21-1)、糖类抗原 125(CA125)及鳞状细胞抗原(SCCA)在肺炎性肺癌中的应用价值。**方法** 收集 2016 年 7 月至 2018 年 1 月在本院诊治且经活检及手术病理证实的炎症性肺癌患者 30 例,回顾肺炎性肺癌患者的 PET/CT 特点,行肿瘤五项标志物检查,其中 23 例同时进行了 EGFR 基因检测和 ALK 基因重排检测,分析 EGFR 基因突变率、ALK 基因重排率及临床特征的关系。**结果** 30 例肺炎性肺癌中,CT 示 8 例两肺多发分布,15 例单叶分布,7 例肺段分布。病例均有肺实变,16 例以肺下叶实变为主,19 例实变内充气支气管征,15 例实变肺伴多发结节影;病理显示浸润性黏液腺癌 10 例,浸润性腺癌伴部分乳头状或腺泡状腺癌 20 例。23 例患者同时行 EGFR 及 ALK 基因检测的患者,未发现 EGFR 基因突变、ALK 基因重排共同存在的情况。其中 14 例 EGFR 发生突变,突变比例为 60.8%。在女性患者中,EGFR 蛋白表达明显高于男性患者。使用 PET/CT 联合肺癌肿瘤标志物检查与单独 PET/CT 检查相比,PET/CT 联合肺癌肿瘤标志物在灵敏度、特异性及准确性上均高于单独 PET/CT 检查。**结论** 肺炎性肺癌呈单发或多发实变影,其内见充气支气管征,伴多发结节、磨玻璃影,可合并囊腔及蜂窝征,病灶逐渐增大、增多并向两肺播散,结合其动态变化特点,有助于提高诊断准确性。

### 【0919】一种新型鉴别结直肠癌患者肺转移与原发肺癌的诊断模型

郭锐(北京大学肿瘤医院) 于江媛 李因

通信作者 郭锐,Email:13426250617@163.com

**目的** 探讨 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对结直肠癌(CRC)患者肺转移(LM)与原发肺癌(LC)的鉴别价值。**方法** 纳入接受 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的 CRC 患者 120 例(男 80 例,女 40 例)。原发肺癌或肺转移的诊断依据为组织病理学。患者被随机分为训练队列和验证队列(1:1)。通过验证队列患者的临床信息和 $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像特征提取独立危险因素,构建诊断模型并制作 nomogram 诊断图谱。采用 ROC 曲线、标定曲线、cut-off、灵敏度、特异性和准确性评价诊断模型的预测性能。**结果** 分析了 120 例 CRC 患者肺内不确定病变(ILLs),其中肺转移灶 80 例,原发性肺癌 40 例。训练组和验证组在临床特征和影像学特征上差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。通过多因素分析,胸膜牵拉和病变形态被认为

是独立预测因子。使用这些独立预测因子建立诊断模型,在训练队列和验证队列中,ROC AUC 分别为 0.92 和 0.89。诊断模型鉴别 LM 与 LC 的准确性高于主观诊断( $P<0.05$ )。**结论** 胸膜牵拉和病变轮廓是独立的预测因子。基于此构建的诊断模式有助于区分 LM 和 LC。

### 【0920】碘难治性分化型甲状腺癌 ATP5A1 的表达情况与临床特征及 $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像组学指标的关系研究

李佳(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 石洋瑞 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**目的** 探讨碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)患者 ATP5A1 的表达情况与临床特性以及 $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像组学指标的关系,以期通过简便和且无创的影像学手段来筛选 RAIR-DTC 患者潜在治疗靶点。**方法** 纳入自 2013 年 1 月至 2021 年 12 月就诊于重庆医科大学附属第一医院核医学科,结合核医学、影像医学、肿瘤学、内分泌证实为 RAIR-DTC 且可获得病理切片的患者作为研究对象,对病理切片进行 ATP5A1 的免疫组化实验,使用 LIFE $x$  软件提取 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像的影像组学指标:1. 使用半自动算法在 PET 图像上勾画出病变的感兴趣区(VOI);2. 读取原始图像数据,根据采集时间、给药剂量等信息将图像数字单位由 Bq 转化为 SUV;3. 读取 VOI 内每个体素的数据,找到 VOI 内每个体素的位置信息;4. 使用 VOI 内的所有体素的数据生成直方图,利用直方图计算一级影像组学指标;5. 基于直方图和图像纹理创建 2D 或 3D ROI 分析。数据分析采用 Mann-Whitney U 检验、 $t$  检验、Kruskal-Wallis  $H$  检验、Spearman 秩相关。使用 ROC 曲线及 AUC 分析不同组学指标的预测效能。**结果** ATP5A1 在甲状腺癌组织中的相对表达量为  $4.68 \pm 2.72$ ,癌旁组织中相对表达量为  $0.29 \pm 3.07$ ,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。Run Percentage、Gray Level Variance 在 ATP5A1 的强阳性和弱阳性组间差异有统计学意义。**结论** ATP5A1 在人 RAIR-DTC 组织中显著高表达,二者相对表达量呈正相关; $^{18}F$ -FDG PET/CT 的影像组学指标对 ATP5A1 的表达水平具有预测价值。

### 【0921】 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 在分化型甲状腺癌随访中的应用价值

牟兴宇(桂林医学院附属医院核医学科) 蒋译文 李猛 付巍

通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**目的** 评估 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 在分化型甲状腺癌随访过程中发现 Tg 异常升高或 TgAb 阳性患者中的诊断表现。**方法** 回顾性分析 42 例行 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 的 Tg 异常升高或 TgAb 阳性分化型甲状腺癌患者。通过视觉及半定量分析诊断病变为分化型甲状腺癌转移灶,病变  $SUV_{max}$  及邻近组织  $SUV_{mean}$  被记录。对不同位置病变  $SUV_{max}$  及  $SUV_{max}/SUV_{mean}$  进行分析。**结果** 42 例 Tg 异常升高或 TgAb 阳性分化型甲状腺癌患者通过 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 发现 161 个阳性病

灶,其中甲状腺区复发灶 16/161 (9.9%),淋巴结病灶 68/161 (42.3%),其中颈部淋巴结 (40/68,58.8%)、纵隔区淋巴结 (28/68,41.2%),肺部转移灶 52/161 (32.2%),胸膜及骨转移灶 (25/161,15.6%)。全部病灶的平均  $SUV_{max}$  为 3.2,靶本比为 4.7。其中甲状腺区复发灶  $SUV_{max}$  4.7,淋巴结转移灶  $SUV_{max}$  3.7,骨与胸膜转移灶  $SUV_{max}$  3.0 与肺转移灶  $SUV_{max}$  2.2 相比,差异均有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。结论  $^{18}F$ -FAPI PET/CT 对 Tg 异常升高或 TgAb 阳性分化型甲状腺癌患者的转移灶展现了优秀的探测能力,尤其是甲状腺复发灶、淋巴结转移灶、胸膜转移灶及骨转移灶。

**【0922】比较 $^{18}F$ -FAPI-04 与 $^{18}F$ -FAPI-42 在恶性肿瘤患者正常组织中的摄取差异** 牟兴宇(桂林医学院附属医院核医学科) 黄小雪 孙文杰 李猛 付巍

通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**目的** 计算恶性肿瘤患者 $^{18}F$ -FAPI-04 与 $^{18}F$ -FAPI-42 PET/CT 中正常组织的显像剂摄取情况,对比正常组织 2 种显像剂摄取的差异。**方法** 回顾性分析 40 例恶性肿瘤患者,其中 20 例行 $^{18}F$ -FAPI-04 PET/CT 显像,另 20 例行 $^{18}F$ -FAPI-42 PET/CT 显像。通过 CT 定位记录人体内 49 个组织(包括大脑/小脑,扁桃腺,颌下腺,甲状腺,肺实质,主动脉,肝脏,脾脏等)的放射性摄取值。记录不同组织  $SUV_{max}$  及  $SUV_{mean}$ ,计算不同组织间的分布差异。相同组织 2 种显像剂  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  的比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。**结果**  $^{18}F$ -FAPI-04 和 $^{18}F$ -FAPI-42 展现了相似的生物学分布特性。二者均通过胆道及泌尿系统进行排泄。其中,胆囊、子宫、颌下腺、肾皮质在 2 种显像剂都展现出高放射性摄取(范围:  $SUV_{max}$ : 4.01~5.75;  $SUV_{mean}$ : 2.92~4.22)。此外, $^{18}F$ -FAPI-42 相较 $^{18}F$ -FAPI-04 在骨骼中展现出稍高的放射性摄取(范围:  $SUV_{mean}$ : 0.4±0.22~0.9±0.34; 0.3±0.24~0.7±0.18,  $P < 0.05$ )。在部分软组织中, $^{18}F$ -FAPI-04 的摄取高于 $^{18}F$ -FAPI-42 (范围:  $SUV_{mean}$ : 0.9±0.24~1.5±0.35; 0.9±0.26~1.2±0.37,  $P < 0.05$ )。结论  $^{18}F$ -FAPI-04 与 $^{18}F$ -FAPI-42 在恶性肿瘤患者正常组织有相似的分布特征,但二者的生物学分布仍有些许差别。 $^{18}F$ -FAPI-42 在软组织中的放射性相对较低,而 $^{18}F$ -FAPI-04 在骨组织中的放射性相对较低。

**【0923】非小细胞性肺癌 PD-L1 蛋白的表达与 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢指标的关系** 刘建宇(青岛大学)

通信作者 刘建宇,Email:13061473590@163.com

**目的** 探讨非小细胞肺癌组织中程序性细胞死亡配体 1 (PD-L1) 蛋白的表达和 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢指标是否存在相关关系,为非小细胞性肺癌的免疫治疗提供 PET/CT 代谢层面的理论依据。**方法** 回顾性收集并分析于 2020 年 1 月至 2021 年 7 月来本科行 PET/CT 检查并有病理结果(穿刺活检或术后病理)的 55 例非小细胞肺癌患者的临床资料, $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查于治疗前进行,运用 PET VCAR 等图

像处理系统对肺癌原发病灶行代谢指标的测定,包括  $SUV_{max}$ 、TLG 和 MTV;针对患者病理组织免疫组织化学检测结果进行随访,收集 PD-L1 在非小细胞性肺癌组织中的表达情况,分析 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢指标与 PD-L1 表达之间是否存在相关关系。**结果** 肿瘤 PD-L1 的表达阴性组与阳性组比较,肿瘤的  $SUV_{max}$  的差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),PD-L1 表达阳性组  $SUV_{max}$  为  $12.58 \pm 6.35$ ,PD-L1 表达阴性组  $SUV_{max}$  为  $5.60 \pm 4.83$ 。以  $SUV_{max}$  5.15 为临界值,分为高  $SUV_{max}$  组与低  $SUV_{max}$  组,高  $SUV_{max}$  组表达 PD-L1 比例更高。非小细胞肺癌病灶  $SUV_{max}$  与 PD-L1 表达比例呈正相关 ( $r = 0.507, P < 0.001$ );而 PD-L1 表达的阴阳性及表达比例与 MTV 及 TLG 差异没有统计学意义,也不相关。**结论** 非小细胞肺癌组织  $SUV_{max}$  和 PD-L1 表达比例呈正相关,可为此类患者的临床诊治及进一步治疗决策提供 PET/CT 方面的预测。

**【0924】Tg、TgAb 及 TSH 水平对分化型甲状腺癌患者 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 半定量参数的影响** 牟兴宇(桂林医学院附属医院核医学科) 蒋译文 李猛 付巍

通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**目的** 评估 Tg、TgAb 及 TSH 水平对 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 在分化型甲状腺癌随访过程中发现的阳性病灶  $SUV_{max}$  及 TBRs 的影响。**方法** 回顾性分析 42 例分化型甲状腺癌患者通过 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 探测 161 个阳性病灶的  $SUV_{max}$  及 TBRs,根据患者的生物学指标将其分成低 Tg 组 (1-10ng/ml)、高 Tg 组 (10-500ng/ml)、TgAb 阳性组 (>115U/L)、TgAb 阴性组 (0-115U/L)、低 TSH 水平组 (0-1 $\mu$ U/ml)、高 TSH 水平组 (>1 $\mu$ U/ml),比较不同组间病灶  $SUV_{max}$  及 TBRs 间的差异。**结果** 低 TSH 水平组存在 123 个阳性病灶,高 TSH 水平组存在 38 个阳性病灶 ( $SUV_{max}$ : 2.4 与 3.2,  $P = 0.56$ ; TBRs: 3.6 与 4.2,  $P = 0.007$ ;)。低 Tg 组存在 79 个阳性病灶,高 Tg 组存在 82 个阳性病灶 ( $SUV_{max}$ : 2.9 与 2.4,  $P = 0.0935$ ; TBRs: 5.0 与 3.6,  $P = 0.002$ )。TgAb 阳性组对比 TgAb 阴性组:  $SUV_{max}$ : 2.8 与 2.6,  $P = 0.525$ ; TBRs: 5.2 与 3.6,  $P = 0.003$ 。**结论** Tg、TgAb 及 TSH 的差异对分化型甲状腺癌患者 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 发现阳性病灶  $SUV_{max}$  无明显的影响,而得益于 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 本底组织摄取值较低的优势,不同 Tg、TgAb 及 TSH 水平的病灶间 TBRs 存在着一定的差异。

**【0925】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对初诊前列腺癌患者的预后评估价值** 胡园(三峡大学第一临床医学院;宜昌市中心人民医院核医学科;宜昌市核医学分子影像重点实验室) 王朋 邓鹏翥 代文莉

通信作者 代文莉,Email:daifish2005@163.com

**目的** 探究 $^{18}F$ -FDG PET/CT 相关参数在初诊前列腺癌 (PCa) 患者预后评估中的价值。**方法** 收集本院 2014 年 6 月至 2021 年 2 月行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查且符合纳入标准

的 46 例初诊 PCa 患者。收集原发灶  $SUV_{max}$ 、单个病灶的肿瘤代谢体积 (MTV)、全身病灶的总肿瘤代谢体积 (tMTV)、骨转移灶最大 MTV 的  $SUV_{max}$  (b- $SUV_{max}$ )、淋巴结转移灶最大 MTV 的  $SUV_{max}$  (l- $SUV_{max}$ )、总糖酵解量 (tTLG)、腹外淋巴结转移 (+/-)、骨盆及脊柱外的骨转移 (+/-) 等 PET/CT 相关参数,并收集 Gleason 评分、血小板/淋巴细胞 (PLR)、中性粒细胞/淋巴细胞 (NLR) 及总体生存期 (OS) 等临床指标。采用 Kaplan-Meier 法及多因素 Cox 回归分析上述 PET/CT 及临床指标与 OS 的关系。最后,根据多因素 Cox 回归分析结果制定新分期系统并验证其有效性。**结果** 单因素分析显示,原发灶  $SUV_{max} \geq 5.09$ 、l- $SUV_{max} \geq 9.30$ 、b- $SUV_{max} \geq 5.98$ 、tMTV  $\geq 29.53$ 、tTLG  $\geq 120.68$ 、腹外淋巴结转移 (+)、骨盆及脊柱外的骨转移 (+) 及 Gleason 评分  $\geq 9$  可能是本组 PCa 患者 OS 的不良预后因素,均  $P < 0.05$ 。多因素分析显示,原发灶  $SUV_{max} \geq 5.09$ 、b- $SUV_{max} \geq 5.98$ 、tTLG  $\geq 120.68$  及腹外淋巴结转移 (+) 是本组 PCa 患者 OS 的独立危险因素,均  $P < 0.05$ 。根据 OS 多因素结果进行新分期 (NS), I 期、II 期、III 期患者 3 年 OS 率分别为 100%、80.0%、52.7%,  $P = 0.005$ 。**结论** 原发灶  $SUV_{max} \geq 5.09$ 、b- $SUV_{max} \geq 5.98$ 、tTLG  $\geq 120.68$  及腹外淋巴结转移 (+) 是 PCa 患者预后不良的独立危险因素。以上述危险因素为基础制定的新分期系统,能够有效预测 PCa 患者的预后。

#### 【0926】三阴性乳腺癌 BRCA 表达与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数的相关性及其对预后评估的影响 陈畅(第三

军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 探讨三阴性乳腺癌 (TNBC) 患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数及临床资料与乳腺癌易感基因 1 (BRCA1) 基因表达状态的相关性。同时探究 BRCA1 基因表达对 TNBC 患者 PET/CT 代谢参数评估预后的影响。**方法** 收集 2018 年 1 月 1 日至 2021 年 4 月 1 日本院收治的 TNBC 患者 172 例为研究对象,同时纳入 172 例非三阴性乳腺癌患者为对照组。所有纳入组均接受手术治疗、进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查及采用免疫组化方法检测肿瘤组织 BRCA1 及 p53 的表达情况。比较 TNBC 患者与非 TNBC 患者间 PET/CT 代谢参数及临床信息的差异并分析其与 BRCA 表达的差异性。随访患者无进展生存 (PFS) 状态,分析 BRCA 表达对 PET/CT 代谢参数评估 PFS 的影响。**结果** 1. TNBC 组 BRCA1 阳性表达率低于非 TNBC 组;而 TNBC 组 p53 阳性表达率则低于非 TNBC 组。2. 多因素 logistic 分析发现,年龄大于 35 岁患者 ( $OR = 12.154, P < 0.001$ )、腺癌 ( $OR = 4.822, P = 0.019$ )、 $SUV_{max} \geq 9.8$  ( $OR = 2.347, P = 0.005$ ) 是 EGFR 突变的独立预测因子。ROC 生存曲线分析肿瘤代谢体积 (MTV) ( $AUC = 0.71, P = 0.005$ )、糖酵解总量 (TLG) ( $AUC = 0.76, P = 0.002$ ) 对患者的 PFS 状态具有预测价值。Cox 回归分析发现 TNBC 患者组,MTV  $> 12.41$  患者疾病进展风险更高 ( $HR = 2.12, P = 0.004$ );且 P53 阳性表达组的 BRCA1 阳性率更高,

且 BRCA1 表达阳性者较其阴性者具有更高的生存率,差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** BRCA1 的表达与 TNBC 患者的年龄、临床分期及 p53 相关,而 TNBC 患者与更高的 FDG 摄取相关,体积代谢参数具有重要的预后预测价值。

#### 【0927】结直肠黏液腺癌患者肿瘤转移<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 特征分析 肖帅(中南大学湘雅三医院核医学科,南

华大学附属第一医院肿瘤疾病研究所) 石光清 刘晟 李建 邱娟 雍中 袁力

通信作者 袁力,Email:7581746@qq.com

**目的** 结直肠癌 (CRC) 是我国第二常见恶性肿瘤,发现时多已是中晚期,肿瘤转移是患者死亡的最主要原因。因此深入研究 CRC 的转移特征并进行干预是改善预后的重要措施。黏液腺癌 (MAC) 是 CRC 中仅次于非特异性腺癌 (AC) 第二常见的病理类型,占 CRC 总发病例数的 10%-15%。MAC 具有独特的临床病理特征、并有报道其预后差于 AC。MAC 的影像学检查特征如磁共振、多层螺旋 CT 扫描亦与 AC 不同,但目前 MAC 的 PET/CT 特征目前报道极少。本研究拟采用回顾性研究,选取伴远处转移的 MAC 和 AC 病例,分析其 PET/CT 影像中的影像学数据,探索 MAC 的转移谱及转移灶的 PET/CT 影像学特征。**方法** 选取于 2020 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 30 日行 PET/CT 检查,且提示有远处转移的 MAC 患者 17 例,并随机于此时间段内选择伴远处转移的 AC 患者 18 例,统计分析其一般临床信息、肿瘤转移谱以及各转移部位的影像学特征。**结果** 共入组 35 例患者,本组病例肿瘤转移的部位有肝脏 (10 例)、肺 (4 例)、骨 (5 例)、腹膜 (17 例)、网膜 (13 例)、盆腔 (9 例)、远处淋巴结 (14 例)、吻合口 (1 例)、腹壁 (4 例)、肾上腺 (2 例)、胸膜 (1 例) 和脾脏 (1 例);其中合并多部位转移 21 例。MAC 与 AC 组间的性别、年龄、原发肿瘤部位、多发转移均无明显差异 (均  $P > 0.05$ );转移谱分析显示 MAC 组肝转移占比 (5.9% vs 50.0%,  $P = 0.007$ ) 明显低于 AC 组,但其他部位转移占比无明显差异。转移灶影像特征分析显示 MAC 组淋巴结转移的  $SUV_{max}$  ( $5.92 \pm 3.01$  vs  $12.58 \pm 6.43, P = 0.020$ )、腹壁转移的  $SUV_{max}$  ( $4.90 \pm 4.90$  vs  $7.77 \pm 0.25, P = 0.010$ ) 明显低于 AC 组;网膜转移的  $SUV_{max}$  ( $7.28 \pm 3.43$  vs  $12.60 \pm 5.00, P = 0.051$ ) 低于 AC 组,接近统计学差异;而两组间肝转移、肺转移、骨转移、腹膜转移、盆腔转移、吻合口转移、肾上腺转移、胸膜转移及脾转移灶的  $SUV_{max}$  无显著差异 (均  $P > 0.05$ );尽管无统计学差异,但 MAC 组肝、肺、腹膜、盆腔转移灶的  $SUV_{max}$  平均值均低于 AC 组,而骨转移灶的  $SUV_{max}$  平均值高于 AC 组。**结论** 尽管在 CRC 中 MAC 和 AC 均属于腺癌,但二者的转移谱存在差异,MAC 肝转移比例显著低于 AC;MAC 的淋巴结转移灶、腹壁转移灶  $SUV_{max}$  的明显低于 AC 组;尽管无统计学意义,MAC 组除骨转移灶外,其他转移灶的  $SUV_{max}$  平均值也低于 AC 组。

#### 【0928】非小细胞肺癌患者 Ki-67 的表达与<sup>18</sup>F-FDG



**PET/CT 最大标准化摄取值的相关性分析及预后价值分析** 刘芳廷(南京大学医学院附属金陵医院,东部战区总医院核医学科) 李俊灏 朱瑾成 陈心怡 杨桂芬  
通信作者 杨桂芬,Email:ygfinstl@163.com

**目的** 探讨非小细胞肺癌(NSCLC)在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中 SUV<sub>max</sub> 和病变体积与细胞增殖指数 Ki-67 的相关性,以及 SUV<sub>max</sub> 与 Ki-67 对非小细胞肺癌患者预后价值的分析。**方法** 回顾性分析确诊为非小细胞肺癌的患者 116 例,其中腺癌 72 例,鳞癌 44 例,通过半自动的方式对肺部病灶进行勾画,记录病灶的 SUV<sub>max</sub> 及病灶体积,结合 Ki-67 的表达,探讨 SUV<sub>max</sub> 及体积与 Ki-67 之间的相关性以及对患者预后的价值。**结果** Ki-67 与 SUV<sub>max</sub> 及病变体积具有相关性,Ki-67 与 SUV<sub>max</sub> 的总体相关性为  $r=0.572(P<0.01)$ ,Ki-67 与病变体积的总体相关性为  $r=0.390(P<0.01)$ ,SUV<sub>max</sub> 及病变体积对肺癌患者的预后无预测价值(均  $P>0.05$ )。**结论** SUV<sub>max</sub> 及病变体积均与 Ki-67 存在正相关性,SUV<sub>max</sub> 及病变体积对肺癌的预后无预测价值,SUV<sub>max</sub> 及病变体积有助于判断非小细胞肺癌患者的恶性程度。

#### **[0929] 肝脏肿瘤患者病灶 SUV 值与 BMI 的关系研究**

赵正勤[广东医科大学附属第一医院核医学科(PET/CT 中心)] 肖景兴 黄世桑 郭成茂 冯颖慧 梁美娜 郭旭峰 叶静 肖亚景 王东  
通信作者 王东,Email:1553568933@126.com;肖亚景,Email:yajingxiao@163.com

**目的** PET 检查是癌症患者常用的检查方法,SUV 是 PET 检查的有用指标。身体质量指数(BMI)是一个与癌症密切相关的因素。BMI 指数越高,患癌症的风险越高。然而,对于肝肿瘤患者,SUV 与 BMI 之间的关系尚不清楚。本研究通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查来探讨这一关系。**方法** 本研究纳入 30 例肝肿瘤患者,包括原发性肝肿瘤患者和继发性肝肿瘤患者。测量所有患者的身高、体重并计算 BMI。其中 BMI < 22.3 者 16 例(组 1),BMI > 22.3 者 14 例(组 2)。所有患者均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描。SUV 是通过手绘测量得到的,在本研究中只使用 SUV<sub>max</sub>。组间差异采用 *t* 检验估计。*P* 值小于 0.05 为差异有统计学意义。**结果** 组 1 中 SUV<sub>max</sub> 均值为  $7.56\pm 4.17$ ,组 2 中 SUV<sub>max</sub> 均值为  $5.91\pm 2.38$ 。组 1 中 SUV<sub>max</sub> 最大值为 18.96,组 2 中 SUV<sub>max</sub> 最大值为 10.9。组 1 中 SUV<sub>max</sub> 最低值为 3.5,组 2 中 SUV<sub>max</sub> 最低值为 3.0。两组比较差异无统计学意义( $P=0.202$ )。**结论** 本研究发现,对于肝脏肿瘤患者,BMI 较低的患者 SUV<sub>max</sub> 均值高于 BMI 较高的患者。然而,两组之间的差异不具有统计学意义( $P=0.202$ )。这说明患者的 BMI 可能并不会影响肝脏肿瘤的代谢,或者,这种影响不具有显著意义。

**[0930] 特异性响应 Caspase-3 的智能 PET 分子探针用于活体内免疫治疗疗效评估** 张理霞(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏

省分子核医学重点实验室;温州医科大学基础医学院) 林建国 邱玲

通信作者 邱玲,Email:qiuling@jsnm.org

**目的** 细胞凋亡的 PET 显像可以在体内实时无创监测患者对免疫治疗的反应。在参与细胞凋亡的多种生物标志物中,活化的 caspase-3 作为凋亡级联反应中至关重要的“死亡执行蛋白酶”是一个的靶点。本研究报道了一种靶向 caspase-3 的纳米聚集 PET 示踪剂([<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD),用于监测免疫治疗后小鼠体内的动态凋亡。**方法** 设计并合成 PET 示踪剂 [<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD 并利用 HPLC 和 MS 进行表征。通过  $\gamma$ -计数器研究该探针的脂水分配系数以及利用放射性 HPLC 对该探针在 PBS 和小鼠血清中的稳定,放射性标记产率(RLY)、放化纯(RCP)。研究免疫治疗诱导的凋亡细胞 4T1 对 [<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD 的特异性摄取并通过蛋白质印迹(WB)、细胞免疫荧光对 4T1 的凋亡程度进行检测。采用 [<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD PET 显像对体内免疫治疗响应进行监测。通过 WB、组织免疫荧光以及 H&E 对离体肿瘤组织的 caspase-3 的表达水平进行研究。**结果** 成功合成对凋亡蛋白酶 caspase-3 具有特异性的放射性探针 [<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD。该探针具有高放射化学产率和放射化学纯度以及较好地体外稳定性。探针对于 caspase-3 有较好选择性并具有体外特异性监测肿瘤细胞凋亡的能力,结果显示与 T 细胞共孵育的 4T1 细胞中 [<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD 摄取为未凋亡 4T1 细胞的 3.8 倍。在接受 BMS-1198 免疫治疗的乳腺癌肿瘤异种移植瘤模型 4T1 的 BALB/C 小鼠中,[<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD 显示了其良好的监测免疫治疗诱导的细胞凋亡的能力,其治疗后肿瘤部位最高摄取为 4.5 %ID/ml,而治疗前肿瘤部位最高摄取为 2.3 %ID/ml。**结论** 研究表明,在接受免疫治疗的肿瘤中,[<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD 的摄取与肿瘤部位的激活型 caspase-3 水平和治疗疗效呈正相关,因此放射性探针 [<sup>68</sup>Ga]Ga-NOTA-GP-DEVD 可以通过 PET 显像对临床前小鼠模型的免疫治疗疗效进行评估。

**基金项目** 国家自然科学基金(22076069);江苏省自然科学基金(BK20201135);江苏省卫生健康委员会重大项目(ZDA2020007);无锡市科技发展基金(Y20212013)

**[0931] 关于延迟显像对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肝细胞癌相关诊断增益作用的探讨** 尹玉萍(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 刘嘉辰

通信作者 刘嘉辰,Email:liujch39@mail.sysu.edu.cn

**目的** 研究延迟显像在肝细胞癌患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查时的增益作用及其影响因素。**方法** 研究 2017 年 8 月至 2021 年 8 月间在本科同时行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期显像及延迟显像的 78 例肝细胞癌患者,根据延迟显像是否发现新的 FDG 代谢活跃病灶分为 N0(无新病灶发现,61 例),N1(有新病灶发现,17 例)2 组,选取早期未发现明显 FDG 代谢活跃病灶 46 例(视觉法)进一步研究,分为 M0(无新病

灶发现,31例),M1(有新病灶发现,15例)。组间符合正态分布变量采用参数检验比较差异性及相关性,不符合正态分布变量则采用非参数检验,最后进入 logistic 回归进行校正。**结果** N0、N1 组间及 M0、M1 组间患者年龄、性别、病灶直径、乙肝感染情况、实验室指标中的 AFP(甲胎蛋白)及 CEA(癌胚抗原),免疫组化中的 Ki-67、Hep 表达均与延迟显像发现新病灶无明显相关关系( $P>0.05$ )。当早期显像未发现 FDG 代谢活跃病灶时,行延迟显像更容易发现新病灶(Fisher's 精确检验, $P=0.006$ )。**结论** 延迟显像是否能发现新 FDG 代谢活跃病灶与患者年龄、性别、病灶直径、乙肝感染情况、AFP 及 CEA、Ki-67、Hep 表达无明显相关关系,当患者早期显像未发现明显 FDG 代谢活跃病灶时行延迟显像可能会有更多的发现。

### 【0932】CBBCT 强化曲线类型及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 SUV<sub>max</sub> 与乳腺浸润性导管癌病理亚型相关性的对比研究

杨志[广西医科大学附属肿瘤医院核医学科、广西影像医学临床医学研究中心/广西临床重点专科(核医学科)、广西医科大学附属肿瘤医院优势培育学科]

康巍 莫少州 柴华 刘子雅 仇冰清 罗煜 方建芸 杨彩娟 李宁 肖国有

通信作者 肖国有,Email:xgy725@aliyun.com

**目的** 探讨乳腺浸润性导管癌 CBBCT 强化特点与其葡萄糖代谢的内在联系,对比分析强化曲线类型及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 SUV<sub>max</sub> 与病理亚型的相关性。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2022 年 3 月本院经病理确诊的乳腺浸润性导管癌患者 107 例,患者均接受乳腺增强 CBBCT 检查和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。通过 Spearman 相关性分析计算 CBBCT 增强曲线类型与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像代谢参数 SUV<sub>max</sub> 的相关性及其与病理亚型的相关性,并通过协方差分析乳腺癌灶不同强化曲线类型的 SUV<sub>max</sub> 差异。**结果** 107 例患者年龄为(52.84±11.08)岁,癌灶径为(3.51±1.64)cm。CBBCT 平扫 CT 值为(82.75±55.39)HU,增强 1 期 CT 值为(150.85±73.55)HU,增强 2 期 CT 值为(159.78±75.25)HU。乳腺癌灶平均径与代谢参数 SUV<sub>max</sub> 呈中度正相关( $r=0.408, P<0.01$ )。CBBCT 增强 1 期强化曲线类型:缓慢型 63 例,中等型 27 例,快速型 17 例,与 SUV<sub>max</sub> 的相关性无统计学意义( $r=0.138, P=0.155$ )。协方差分析表明,增强 1 期不同强化类型的乳腺癌 SUV<sub>max</sub> 差异有统计学意义( $F=6.361, P=0.001$ ),增强快速型乳腺癌的 SUV<sub>max</sub> 为(15.11±5.68),高于缓慢型(12.50±6.16)和中等型(12.08±4.92)。增强 2 期强化曲线类型:平台型 73 例,上升型 25 例,流出型 9 例,与 SUV<sub>max</sub> 的相关性无统计学意义( $r=0.044, P=0.652$ )。增强 2 期不同强化类型的乳腺癌 SUV<sub>max</sub> 差异有统计学意义( $F=7.396, P<0.01$ ),增强流出型乳腺癌的 SUV<sub>max</sub> 为(16.41±2.60),高于平台型(12.96±6.46)和上升型(11.07±3.86)。根据病理指标,Luminal A 型 16 例(SUV<sub>max</sub>:8.33±4.41),Luminal B 型 68 例(SUV<sub>max</sub>:13.47±6.15),三阴乳腺癌 5 例

(SUV<sub>max</sub>:17.94±1.88),HER-2 阳性乳腺癌 18 例(SUV<sub>max</sub>:13.21±4.41),Luminal A 型乳腺癌的 SUV<sub>max</sub> 低于其他病理亚型( $F=6.941, P<0.01$ )。ROC 曲线分析表明,以 SUV<sub>max</sub>:8.0 为诊断阈值,诊断 Luminal A 型乳腺癌的曲线面积为 0.779( $P<0.01$ ),灵敏度为 86.8%,特异性为 62.5%。CBBCT 增强 1、2 期强化曲线类型与 Luminal 分型均无明显相关性( $\chi^2$ 值:6.878、3.134, $P$ 值:0.142、0.536)。**结论** 排除病灶大小对 SUV<sub>max</sub> 的影响后,CBBCT 强化特点与肿瘤代谢有一定的内在联系,但是 SUV<sub>max</sub> 与病理亚型相关,而强化曲线类型与病理亚型无明确相关。

**基金项目** 广西科技计划项目(广西重点研发计划桂科 AB19110015);2022 年广西高等教育本科教学改革工程项目(2022JGA149);广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20200403、Z20200545、Z20210836);2022 年广西医科大学青年科学基金资助项目(GXMUYSF202226);广西医科大学教育教学改革立项项目(2020XJGZ05、2021XJGA14);2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目(核医学 2022YLKC27)

### 【0933】基于代谢参数的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 预测肝细胞癌肝移植微血管侵犯 姜胜攀(武汉大学中南医院核医学科) 何勇

通信作者 何勇,Email:vincentheyong@163.com

**目的** 评估<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数的综合预测模型对 HCC 患者微血管侵犯(MVI)的预测能力,旨在为肝细胞癌(HCC)患者的临床管理提供指导。**方法** 纳入共 83 例自 2015 年 1 月至 2021 年 5 月间于本院初诊并接受肝移植的 HCC 患者。回顾性收集研究对象的临床特征、病理资料、生化检查及影像学、PET 半定量数据。根据术后病理对 MVI 的判定,将患者分为 MVI 阳性与阴性组,比较 2 组的基线特征分布。通过受试者工作特征(ROC)曲线评价<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数(SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、MTV、TLR、TMR 和 TLG)对 HCC 患者 MVI 的预测价值,并计算曲线下面积(AUC)、灵敏度及特异性。采用单、多变量 Logistic 回归分析确定 MVI 的独立预测因子。筛选出风险变量构建列线图模型,并使用 C 指数(C-index)和校正曲线评价该模型对 MVI 的识别能力。**结果** 在 83 例 HCC 患者中,34 例最终被术后病理检查证实存在 MVI。与无 MVI 组相比,MVI 与 Child-Pugh 分级( $P=0.001$ )、肿瘤数目 $\geq 2$ ( $P=0.023$ )、低分化 HCC( $P=0.002$ )、肿瘤直径 $\geq 5$  cm( $P=0.011$ )、卫星结节( $P=0.022$ )、AFP 水平( $P<0.001$ )等肿瘤高侵袭性因素明显相关。此外,肿瘤高代谢活性与术后复发、低分化 HCC 亦具有显著相关性。ROC 曲线分析示不同<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数对肝移植 HCC 患者 MVI 均有较好地预测作用。其中,SUV<sub>max</sub> 和 TLR 展示了较高的预测能力,其 AUC 分别为 0.899(95% CI:0.827-0.972)和 0.868(95% CI:0.783-0.954)。使用单、多因素 logistic 回归模型引入其他临床变量,证实 Child-Pugh 分级( $OR:11.211, 95\% CI:1.007-124.860, P=$

0.049)、AFP 值 ( $OR: 1.010, 95\% CI: 1.001-1.020, P=0.034$ )、肿瘤数目 $\geq 2$  ( $OR: 22.052, 95\% CI: 1.173-414.707, P=0.039$ )、最大 CT 直径 ( $OR: 1.407, 95\% CI: 1.005-1.970, P=0.047$ )和 TLR ( $OR: 3.895, 95\% CI: 1.178-12.875, P=0.026$ )是肝移植 HCC 患者 MVI 的独立预测因子。基于以上变量构建了 1 个预测 MVI 的列线图模型,结果展示该模型的 C-指数为 0.965 (95% CI: 0.925-1.000),提示其对 MVI 的存在具有较好地判别能力。校正曲线展示模型的预测结果与实际观察之间具有良好的一致性。**结论** 利用无创 $^{18}F$ -FDG PET/CT 获取的代谢参数,可以有效判别接受肝移植 HCC 患者的 MVI 风险。TLR 是预测 MVI 比较有价值的代谢参数,整合 TLR 与 Child-Pugh 分级、AFP、肿瘤数目和最大 CT 直径的列线图模型对 MVI 具有较好地预测能力。

### 【0934】高表达 METTL3 与食管癌患者临床病理特征和 $^{18}F$ -FDG 代谢参数的相关性 刘旭昇(湖北医药学院附属太和医院核医学科) 裴之俊

通信作者 裴之俊,Email: pzjzml1980@taihehospital.com

**目的** 研究食管癌患者甲基转移酶 3 (METTL3) 的表达及其与患者临床病理特征及 $^{18}F$ -FDG 代谢参数的关系。**方法** 本研究通过对癌症基因组图谱 (TCGA) 数据库分析了 METTL3 在食管癌中的表达及其与临床病理特征的关系。对术前接受 PET/CT 扫描 57 例食管癌患者的肿瘤组织进行免疫组化 (IHC) 染色,以评估 METTL3、葡萄糖转运蛋白 1 (GLUT1) 和己糖激酶 2 (HK2) 在肿瘤组织和瘤周组织中的表达。分析  $SUV_{max}$  与 METTL3、HK2、GLUT1 表达的相关性。**结果** 数据库分析显示,与正常组织相比,食管癌组织中 METTL3 的 mRNA 和蛋白水平表达增加 ( $P<0.001$ )。IHC 染色结果显示,与瘤周组织相比,肿瘤组织中 METTL3 ( $1.912\pm 0.658$  vs  $0.425\pm 0.278, P<0.001$ )、GLUT1 ( $2.011\pm 0.637$  vs  $0.519\pm 0.242, P<0.001$ ) 和 HK2 ( $1.839\pm 0.610$  vs  $0.460\pm 0.275, P<0.001$ ) 的表达水平明显增高。METTL3 的表达水平与肿瘤大小和组织学分化相关 ( $P<0.05$ ),与年龄、性别、病理类型、肿瘤分期或淋巴结转移不相关 ( $P>0.05$ )。进一步分析显示,与低 METTL3 表达组相比,具有高 METTL3 表达的肿瘤的  $SUV_{max}$  明显更高 ( $17.822\pm 6.249$  vs  $9.573\pm 5.082, P<0.001$ )。食管癌中  $SUV_{max}$  与 METTL3 ( $r=0.647, P<0.001$ )、GLUT1 ( $r=0.572, P<0.001$ ) 和 HK2 ( $r=0.620, P<0.001$ ) 的表达均呈正相关,且食管癌中 METTL3 的表达与 GLUT1 和 HK2 的表达也具有相关性 ( $P<0.05$ )。**结论** METTL3 高表达与食管癌高  $SUV_{max}$  相关, METTL3 可能通过调节 GLUT1 和 HK2 增加了肿瘤糖酵解作用,进一步促进了食管癌对 $^{18}F$ -FDG 的摄取。

### 【0935】NPM1 表达与肺腺癌患者预后的关系及其高表达对肺腺癌 m6A 修饰和糖酵解的影响 刘旭昇(湖北医药学院附属太和医院核医学科) 裴之俊

通信作者 裴之俊,Email: pzjzml1980@taihehospital.com

**目的** 分析核仁磷酸蛋白 1 (NPM1) 表达与肺腺癌患者预后的关系及其过表达对肺腺癌 m6A 修饰和糖酵解的影响,并通过 PET/CT 进行评估。**方法** 分析 TCGA 和 GEO 肺腺癌数据集中 NPM1 的表达及其表达水平与临床病理特征的关系。对术前进行 PET/CT 检查的肺腺癌患者的病理样本进行免疫组化 (IHC) 染色。通过 qRT-PCR 和 IHC 染色进一步验证 NPM1 在肺腺癌与对照组间的表达差异。分别分析肺腺癌中 NPM1 表达与 m6A 修饰相关基因和糖酵解相关基因表达的相关性。进一步分析高和低 $^{18}F$ -FDG 摄取组之间 NPM1 的表达差异,并分析肿瘤样本中 NPM1 表达与 $^{18}F$ -FDG 摄取值 ( $SUV_{max}$ ) 的相关性。**结果** NPM1 在包括肺腺癌在内的多种肿瘤中均有过表达 ( $P<0.05$ )。qRT-PCR 结果显示,与人正常肺上皮细胞相比,人肺腺癌细胞株中 NPM1 mRNA 的表达水平显著升高 ( $2.831\pm 0.159$  vs  $0.951\pm 0.067, t=32.742, P<0.001$ )。IHC 染色结果显示 NPM1 主要在肺腺癌细胞细胞核中表达,与癌旁组织相比,肿瘤样本组织 NPM1 IHC 评分显著升高 ( $1.800\pm 0.791$  vs  $0.675\pm 0.616, U=1357.5, P<0.001$ )。ROC 曲线显示 NPM1 在预测肿瘤和正常样本结局方面具有一定的准确性,ROC 曲线下面积为 0.785 (95% CI: 0.744~0.827)。病理特征结果显示与 Stage I 相比,Stage III 中 NPM1 的表达水平明显增高 ( $8.654\pm 0.725$  vs  $8.339\pm 0.638, P=0.001$ )。预后分析显示高表达 NPM1 的患者具有更差的预后结果 [ $HR=1.51$  (95% CI: 1.13~2.02),  $P=0.006$ ]。TCGA 和 GEO 数据集分析显示, NPM1 的表达与 1 个 m6A 修饰相关基因 HNRNPC 显著相关 ( $r=0.240, P<0.001$ ), 并和 5 个糖酵解相关基因表达显著相关,分别为 ENO1 ( $r=0.420, P<0.001$ )、HK2 ( $r=0.160, P<0.001$ )、LDHA ( $r=0.510, P<0.001$ )、LDHB ( $r=0.260, P<0.001$ ) 和 SLC2A1 ( $r=0.210, P<0.001$ )。进一步分析显示,与低 $^{18}F$ -FDG 摄取组相比,高 $^{18}F$ -FDG 摄取组 NPM1 的 IHC 评分明显增高 ( $2.25\pm 0.550$  vs  $1.35\pm 0.745, U=325.5, P<0.001$ ), 且 NPM1 IHC 染色评分与 $^{18}F$ -FDG 摄取值 ( $SUV_{max}$ ) 具有显著正相关性 ( $r=0.680, P<0.001$ )。**结论** NPM1 可作为一种新的肺腺癌诊断与预后生物标志物,与 m6A 修饰有关,并能够促进肿瘤细胞糖酵解作用。

### 【0936】全景 PET/CT 探索超低剂量 $^{18}F$ -FDG 在肺腺癌患者进行动态显像的可行性研究 吕靖(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成,Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 本研究探讨通过全景 PET/CT 使用超低剂量 $^{18}F$ -FDG 在肺腺癌患者进行 PET/CT 动态显像的可行性研究。**方法** 本研究通过复旦大学附属中山医院伦理委员会批准,并在纳入研究的患者签署知情同意书后进行。18 例临床怀疑肺恶性肿瘤的患者在本院核医学科进行了全景 PET/CT 动态显像。随机选取其中 8 例使用常规剂量 [ $(4.1\pm 0.33)$  MBq/kg] 的 $^{18}F$ -FDG 进行显像,另外 10 例则使用 0.1 倍的常

剂剂量 $[(0.41\pm 0.03)\text{MBq/kg}]$ 。在 PET/CT 静态图像勾画肺部肿瘤病灶和其他正常器官(灰质、白质、延髓、小脑、甲状腺、肝脏、脾脏、胰腺、肾脏、肌肉、骨骼和骨髓)的感兴趣区域(ROI),并生成剂量时间曲线(TAC)。将 TAC 数据导入 PMOD 软件,使用标准 FDG 两房室模型进行数据拟合并分析。综合比较常规剂量组和 0.1 倍常规剂量组之间的动力学参数( $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$  和  $K_i$ )、辐射剂量、有效计数和数据存储大小之间的差异。此外,通过  $\text{SUV}_{\max}$  的 T/N 比值对两组之间的 PET/CT 静态图像质量进行比较。**结果** 本研究中肿瘤病灶和正常组织的模型拟合优度均较高,除了 0.1 倍常规剂量组中胰腺( $R^2 = 0.851$ )、肌肉( $R^2 = 0.868$ )和骨髓( $R^2 = 0.895$ )的  $R^2$  值低于 0.9(3/234),其余所有拟合组的  $R^2$  值均大于 0.9。常规剂量组中的模型拟合优度均高于 0.1 倍常规剂量组。此外,两组间肿瘤病灶及其他正常组织的动力学参数( $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$  和  $K_i$ )差异均未见统计学意义(均  $P > 0.05$ ),而且两组间的 PET/CT 静态图像 T/N 比值差异同样没有统计学意义( $P > 0.05$ )。但 0.1 倍常规剂量的辐射剂量和数据存储量均明显小于常规剂量组(数值接近 10 倍的减低),两者间差异均具有统计学意义( $P < 0.001$ )。**结论** 本研究通过全景 PET/CT 动态显像证实在肺腺癌患者中超低剂量的  $^{18}\text{F}$ -FDG 可以达到与常规剂量相当的动力学参数和静态图像质量,因此肺腺癌患者使用超低剂量的  $^{18}\text{F}$ -FDG 进行全景 PET/CT 显像是可行的。

**【0937】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对纵隔型肺癌与纵隔淋巴瘤的鉴别诊断价值** 郭丽娟(新乡医学院第一附属医院核医学科) 孙凤霞

通信作者 孙凤霞,Email:xyxyxfx2008@163.com

**目的** 分析纵隔型肺癌与纵隔淋巴瘤的临床特征及  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像特征的差异,探讨  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像特征对鉴别纵隔型肺癌与纵隔淋巴瘤的价值。**方法** 回顾性分析 20 例纵隔型肺癌患者与 25 例纵隔淋巴瘤患者的临床特征及 PET/CT 图像资料,包括性别、年龄、临床症状、纵隔血管及肺组织浸润情况、分布、密度、 $\text{SUV}_{\max}$ ,分析以上各因素在纵隔型肺癌与纵隔淋巴瘤之间的差异。**结果** 两组病例临床特征、病变的分布、纵隔血管及肺组织浸润差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),而两者的性别、年龄差异存在统计学意义(均  $P < 0.05$ )。纵隔型肺癌较纵隔淋巴瘤更易出现坏死、钙化( $P < 0.05$ );纵隔淋巴瘤  $\text{SUV}_{\max}$  较纵隔型肺癌高( $21.787\pm 5.967$ 、 $11.967\pm 3.592$ , $t = 6.826$ , $P < 0.001$ )。**结论** 纵隔型肺癌与纵隔淋巴瘤  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像各有一定的特征性表现,结合患者临床特征有助于两者的诊断与鉴别诊断。

**【0938】 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 定量参数在前列腺癌风险分层中的价值** 董思颖(宁夏医科大学) 李永亮 陈健 李艳梅 李娟

通信作者 李娟,Email:13909575176@126.com

**目的** 评价  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 衍生的定量参数

$\text{SUV}_{\max}$ 、TL-PSMAp 和 PSMA-TVp 在前列腺癌风险分层中的临床价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 5 月至 2022 年 4 月于宁夏医科大学总医院经前列腺活体组织穿刺检查结果确诊后行  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 检查的 60 例未经治疗的前列腺癌(PCa)患者的影像及临床资料。根据美国国立综合癌症网络指南推荐的风险分层,将患者分为中低危风险组和高危风险组。采用三维勾画法在 PET/CT 融合图像上半自动勾画前列腺病灶感兴趣区,计算  $\text{SUV}_{\max}$ 、前列腺原发 PSMA 肿瘤体积(PSMA-TVp)、前列腺原发肿瘤 PSMA 表达总量(TL-PSMAp)。中低危风险组和高危风险组定量参数的比较采用 Mann-Whitney 检验。采用 Spearman 秩相关分析不同定量参数与血清前列腺特异抗原(PSA)水平和 Gleason 评分(GS)的相关性。采用 ROC 曲线分析获得  $\text{SUV}_{\max}$  和 TL-PSMA 识别高危 PCa 的最佳阈值及诊断效能,并采用 DeLong 检验比较定量参数间的 AUC 有无差异。**结果** 60 例患者中,低中风险组 14 例(23.3%),高风险组 46 例(76.7%)。高风险组的  $\text{SUV}_{\max}$ 、TL-PSMAp、PSMA-TVp 的中位数均高于低中风险组(16.17 与 7.73,  $114.35\text{cm}^3$  与  $27.74\text{cm}^3$ ,  $12.52\text{cm}^3$  与  $5.97\text{cm}^3$ ),差异均有统计学意义( $z$  值:  $-4.509 \sim -3.478$ ,均  $P < 0.001$ )。除 14 例 PSA 值为 100 且未稀释外,46 例患者  $\text{SUV}_{\max}$  与 PSA 呈中度相关( $r = 0.580$ , $P < 0.001$ ),TL-PSMAp 与 PSA 高度相关( $r = 0.636$ , $P < 0.001$ )。PSMA-TVp 与 PSA 之间的相关性较弱( $r = 0.496$ , $P < 0.001$ )。在所有患者中, $\text{SUV}_{\max}$  和 TL-PSMAp 与 Gleason 评分的相关性较弱( $r$  值:0.457 和 0.448,均  $P < 0.001$ )。而 PSMA-TVp 与 Gleason 评分的相关性更弱( $r = 0.285$ , $P = 0.027$ )。在 ROC 曲线分析中,识别高风险 PCa 的  $\text{SUV}_{\max}$ 、TL-PSMAp 和 PSMA-TVp 的最佳阈值分别为 9.61、59.62、10.27 [AUC: 0.828 (95% CI: 0.673-0.982); 0.901 (95% CI: 0.824-0.978) 和 0.809 (95% CI: 0.695-0.923)]。不同 PSMA-PET 参数的 AUC 特征定量指标之间差异没有统计学意义(均  $P > 0.05$ )。**结论**  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007PET/CT 衍生的定量参数  $\text{SUV}_{\max}$ 、TL-PSMAp 和 PSMA-TVp 与 PSA、GS 存在相关性,在前列腺癌风险分层中具有良好的临床价值。

**【0939】全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像 Deauville 评分在非霍奇金淋巴瘤诊疗中的应用** 孙斌(内蒙古自治区人民医院核医学科) 刘举珍

通信作者 刘举珍,Email:liujuzhen2003@qq.com

**目的** 探讨全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像 Deauville 评分在非霍奇金淋巴瘤患者诊疗及随访中的应用。**方法** 搜集、整理并分析本院经病理活检确诊为非霍奇金淋巴瘤的患者 65 例,分析患者治疗前、治疗中及治疗后的  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像结果,根据 CSCO 淋巴瘤诊疗指南(2021 年版)对患者的进行 Deauville 评分,并对患者进行疗效评估,根据打分评为完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、病情稳定(SD)、病情进展(PD)。**结果** 65 例非霍奇金淋巴瘤患者中,CR 27 例,PR 20 例,SD 4 例,PD 14 例。根据结果调整部分患者的治疗方

案,治疗结束后,原治疗中期疗效评估评价为 PR 的 20 例患者中,15 例疗效评价为 CR,4 例疗效评价为 SD,1 例疗效评价为 PD;原治疗中期疗效评估评价为 SD 的 4 例中,2 例疗效评价为 PR,1 例疗效评价为 CR,1 例疗效评价为 PD;原治疗中期疗效评估评价为 PD 的 14 例中,12 例疗效评价为 PR,2 例疗效评价为 SD。**结论** Deauville 评分在非霍奇金淋巴瘤患者的诊疗过程中,可以评价患者的治疗效果,从而指导医师及时调整化疗方案,在非霍奇金淋巴瘤患者的诊疗过程中起到重要的作用。

**【0940】基线 MTV 联合 dNLR 在晚期非小细胞肺癌免疫治疗中的价值** 谢福香(重庆医科大学第一附属医院核医学科) 李梦丹 敬兴果

通信作者 敬兴果,Email:2585546335@qq.com

**目的** 研究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 定量参数结合外周血炎症指标 dNLR(衍生性中性粒细胞与淋巴细胞比值)对免疫治疗晚期非小细胞肺癌患者疗效及预后的预测价值。**方法** 回顾性收集 37 例晚期非小细胞肺癌患者,均接受免疫抑制剂治疗,连续治疗至少 4 个疗程后(每 3 周为 1 个疗程),根据实体肿瘤的免疫反应评价标准(iRECIST),将治疗后患者分为疾病控制组(27 例)和疾病进展组(10 例)。评估基线 PET/CT 定量参数(SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、MTV、tMTV、TLG、tTLG)与外周血炎症指标 dNLR(中性粒细胞/白细胞减去中性粒细胞)在 2 组间的差异,利用 ROC 曲线取各参数截断值绘制 Kaplan-Meier 生存曲线,采用 Cox 模型建立无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)的多变量预测模型。**结果** 疾病进展组代谢参数 MTV(71.96 与 14.59,  $P < 0.001$ )、tMTV(100.10 与 32.75,  $P = 0.007$ )、TLG(324.73 与 76.3,  $P = 0.005$ )、tTLG(482.77 与 176.99,  $P = 0.014$ )均高于疾病控制(CR+PR+SD)组,且组间差异有统计学意义。SUV<sub>max</sub>(11.06 与 10.41,  $P = 0.864$ )、SUV<sub>mean</sub>(5.0±1.6 与 5.1±1.9,  $P = 0.891$ )组间差异无统计学意义。此外,疾病控制组 dNLR 水平也低于进展组(2.06 与 3.20,  $P = 0.024$ )。中位随访时间为 20(95% CI: 15.9-24.0)个月,最长随访 34 个月,37 例患者总体中位 PFS 为 12.0 个月,1 年无进展生存期率为 35.1%。到随访截止时,10 例进展,其中 6 例死亡。ROC 曲线显示,MTV(AUC = 0.719,  $P = 0.023$ )、TLG(AUC = 0.670,  $P = 0.078$ )、tMTV(AUC = 0.661,  $P = 0.095$ )、tTLG(AUC = 0.661,  $P = 0.095$ )、dNLR(AUC = 0.817,  $P = 0.001$ )预测 PFS 的最佳截断值分别为 63.17、295.39、17.73、253.02、2.27。以 ROC 曲线确定的各个参数的最佳截断值对所有患者的 PFS 进行二分类 Kaplan-Meier 曲线分层(MTV 63.17、TLG 295.39、tMTV 17.73、tTLG 253.02、dNLR 2.27),基线较高的 MTV、TLG、tMTV、tTLG、dNLR 均与较短的 PFS 相关(均  $P < 0.05$ )。Cox 多因素回归分析显示,dNLR > 2.27、MTV > 63.17 是预测 PFS 的独立影响因素,此类患者疾病进展风险更高,HR 分别为 3.382(95% CI: 1.003-11.397,  $P = 0.049$ )、4.966(95% CI: 1.522-16.197,  $P = 0.008$ )。**结论** PET/CT 定量参数 MTV 结合外

周血 dNLR 值在预测接受免疫治疗的晚期非小细胞肺癌患者的疗效及预后中有一定应用价值。

**【0941】基于 AIIR 重建算法的超低剂量 CT 在 PET/CT 显像中的可行性研究** 呼岩(复旦大学附属中山医院核医学科) 郑哲 余浩军 石洪成

通信作者 石洪成,Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 探究超低剂量 CT 采用 AIIR 算法重建在 PET/CT 显像中的可行性。**方法** 回顾性分析 52 例行全身 PET/CT 显像的恶性肿瘤患者。PET/CT 中的 CT 采用超低剂量 CT(ULDCT;120 kV, 10 mA)分别采用基于人工智能的迭代重建算法(AIIR)和常规的联合迭代重建算法(HIR)进行重建,并分别用于 PET 图像衰减校正,得到 PET-AIIR 和 PET-HIR 图像。常规诊断 CT(SDCT;120 kV, 自动 mA)采用 HIR 算法重建,记为 SDCT-HIR。2 组 PET/CT 图像由 2 位经验丰富的核医学科医师进行主观分析和客观测量。分别记录超低剂量 CT 组和常规剂量 CT 组的 CT<sub>mean</sub>、CT<sub>sd</sub>、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 和 SUV<sub>sd</sub>,并分别比较 2 组 SNR、CNR 和 TBR。主观评分受试者间一致性采用 Kappa 分析,客观指标组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验,将 Pearson 相关分析用于比较 PET-AIIR 和 PET-HIR 间的相关性。**结果** ULDCT-AIIR 组在颈部、胸部和下肢部位的主观评分与 SDCT-HIR 组相当(3.43±0.47, 4.05±0.42, 3.89±0.29 与 3.65±0.47, 4.03±0.44, 3.80±0.37; Kappa 值: 0.829, 0.743 和 0.677)。除了脑部和下肢,ULDCT-AIIR 组在病灶和其他部位的 CT<sub>mean</sub> 值波动较小,而 CT<sub>sd</sub> 却明显低于 SDCT-HIR 组(11.63±5.18 与 14.61±6.04,  $P = 0.028$ )。除脑部外,ULDCT-AIIR 组的 CNR 与 SDCT-HIR 组差异没有统计学意义,但 SNR 高于 SDCT-HIR 组。对于 PET 参数而言,PET-AIIR 组在全身各部位的 SUV<sub>max</sub>, SUV<sub>mean</sub> and SUV<sub>sd</sub> 差异较小,尤其是病灶的 SUV<sub>max</sub>, SUV<sub>sd</sub> 和 TBR 与 PET-HIR 组差异没有统计学意义(6.06±3.49, 0.55±0.44, 2.54±1.60 与 6.08±3.50, 0.55±0.44, 2.53±1.60;  $P > 0.05$ )。**结论** ULDCT-AIIR 尽管不能完全取代 SDCT-HIR,但 AIIR 算法可以降低噪声,提高图像信噪比,尤其在颈部、胸部、下肢的图像质量与 SDCT-HIR 相当,此外,AIIR 算法不会影响 PET 图像的衰减校正,适用于需行多次 PET/CT 评价治疗疗效和对辐射敏感的患者。

**【0942】基于 PET/CT 影像组学对肝细胞肝癌分化程度的预测价值** 陈嘉文(中山大学附属第三医院核医学科) 程木华

通信作者 程木华,Email:chmarka@163.com

**目的** 通过 PET/CT 图像特征及临床特征建立对肝细胞癌分化程度的预测模型,探讨 PET/CT 影像组学对于肝细胞癌的分化程度的预测价值。**方法** 收集 2019 年 1 月至 2021 年 12 月在中山大学附属第三医院核医学科接受 PET/CT 检查,同时有病理结果证实患者病理为肝细胞癌的 111

例患者的 PET/CT 图像,分别对 PET 特征的影像组学参数、CT 特征的影像组学参数及 PET+CT 组的影像组学参数进行了影像组学的特征提取,选取最大肿瘤病灶,进行半自动勾画,再用 3Dslicer 上的 Radiomics 插件进行影像学特征提取,所有病人按照 7:3 的比例随机分为训练组和测试组,通过 LASSO 筛选及 logistics 回归降维。同时收集临床病理特征分别对 CT、PET、PET 与临床特征的数据进行建模,得出基于 CT、PET、PET 与临床数据结合的模式。结果 在纳入的 111 例病理确诊为肝细胞癌的患者中,中分化肝细胞癌患者有 72 例,低分化患者有 39 例。将 PET 与临床指标结合进行构建的模型取得了较好的准确性与特异性,在随机森林回归模型中,AUC 曲线下面积为 0.91,对于肝细胞癌分化程度的预测准确性为 0.8824,特异性为 0.75,灵敏度为 0.9545,学习树模型(XGboost)模型中,AUC 曲线下面积为 0.88,预测准确性为 0.8529,特异性为 0.75,灵敏度为 0.9090。在逻辑回归模型中,AUC 曲线下面积为 0.85,预测准确性为 0.7647,特异性为 0.4166,灵敏度为 0.9545,三种模型进行对比后发现,预测效能最好的模型为随机森林模型,同时对浙江大学附属第一医院的 25 例肝细胞癌患者进行外部验证分析,在随机森林模型中,AUC 曲线下面积为 0.81,对于肝细胞癌分化程度的预测准确性为 0.72。结论 研究表明在学习树、逻辑回归、随机森林三种分类方法中,随机森林分类方法建立的预测模型性能最佳。联合应用 PET 影像与临床指标的影像组学的预测模型能够改善肝细胞癌分化程度的预测效能,优于单独的 PET 影像组学或 CT 影像组学模型,对指导个性化诊疗具有重要意义。

**[0943] 良性纵隔淋巴结<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的相关因素分析** 李晓东(河北大学附属医院核医学科) 郑晓萌  
通信作者 郑晓萌,Email:heyilxd@163.com

**目的** 评价年龄、性别、吸烟、肺部影像特点、血常规、CRP 等指标与非转移性纵隔淋巴结<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的关系。找出良性淋巴结 FDG 高摄取的相关因素。**方法** 采用回顾性分析在本院行 PET/CT 的无肺部肿瘤及纵隔淋巴结肿瘤或转移瘤的患者,共 162 例,利用 logistic 回归分析,分别评价良性淋巴结<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的发生与年龄、性别、吸烟史、血常规、C-反应蛋白、血沉、肺部影像表现等因素的相关性。**结果** 患有细小支气管炎的人群良性淋巴结出现<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的发生率(82.14%)明显高于无细小支气管炎患者(26.92%),且差异有统计学意义( $\chi^2 = 16.65, P < 0.05$ )。良性淋巴结<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的出现与肺部细小支气管炎(树芽征、细支气管增粗、小叶间隔增厚等表现)呈明显相关,( $B$  为 2.9, $P < 0.05$ ),而与性别、吸烟史、肺气肿、肺纤维化、血常规、C-反应蛋白、红细胞沉降率等因素无明显相关。**结论** 老年人群患有细小支气管炎的概率增高,且患有细小支气管炎的人群纵隔淋巴结高摄取<sup>18</sup>F-FDG 的概率增高。

**[0944] <sup>18</sup>F-FDG 联合<sup>11</sup>C-胆碱在颅内恶性肿瘤中的**

**诊断价值分析** 娜姿·伊力哈木(新疆医科大学第一附属医院核医学科) 李肖红 秦永德 张奇洲 李毓斌  
通信作者 秦永德,Email:qyd199013@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG 联合<sup>11</sup>C-胆碱(<sup>11</sup>C-CHO)在颅内恶性肿瘤中的诊断价值。**方法** 选择临床怀疑肿瘤的患者 68 例,5 d 内同期行<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>11</sup>C-CHO PET/CT 检查,用视觉分析及半定量分析法,通过绘制受试者工作特征(ROC)曲线,确定 2 种示踪剂的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)和靶区/本底(T/B)Cut-off 值,计算灵敏度、特异性及准确性,比较 2 种示踪剂 SUV<sub>max</sub> 值与 T/B 值在颅内恶性肿瘤中的差异。**结果** FDG T/B、CHO SUV<sub>max</sub> 和 CHO T/B 值对颅内病变的曲线下面积(AUC)分别为 0.756、0.807、0.830,均  $P < 0.05$ ; FDG SUV<sub>max</sub> 对颅内肿瘤的 AUC 值无统计学意义( $P > 0.05$ ); FDG SUV<sub>max</sub>、CHO SUV<sub>max</sub> 与 CHO T/B 值对颅外肿瘤的 AUC 值分别为 0.782、0.844、0.758,均  $P < 0.05$ ; FDG T/B 值对颅外肿瘤的 AUC 值无统计学意义( $P > 0.05$ )。对颅内肿瘤,FDG T/B 值、CHO SUV<sub>max</sub>、CHO T/B 值诊断灵敏度为 54.55%、63.64%、100%;特异性为 75%、75%、62.5%;准确性为 63.16%、68.42%、84.21%。对于颅外肿瘤,FDG SUV<sub>max</sub>、CHO SUV<sub>max</sub>、CHO T/B 值诊断灵敏度为 53.57%、82.14%、71.43%;特异性 85.71%、76.19%、71.43%;准确性为 67.34%、79.59%、71.43%。2 种示踪剂的 SUV<sub>max</sub> 与 T/B 值在所有颅内病变中有统计学差异( $P < 0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG 联合<sup>11</sup>C-胆碱对颅内恶性肿瘤的诊断有一定的临床价值,尤其对颅内肿瘤的价值更为显著。

**[0945] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合尿本周蛋白对多发性骨髓瘤诊断的增益价值** 轩昂(河南省人民医院) 付畅 张杰 孙萌萌 尤阳 徐俊玲

通信作者 徐俊玲,Email: xjlhzq@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合尿本周蛋白对多发性骨髓瘤患者诊断、治疗效果及预后评估的临床价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 3 月至 2016 年 4 月在河南省人民医院 PET/CT 中心<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中表现为多发骨质破坏和骨质代谢异常但未发现骨外恶性肿瘤的患者 58 例,经随访诊断为多发骨髓瘤 32 例、多发骨转移瘤 26 例。再在原有诊断标准上添加尿本周蛋白检查阳性形成新的诊断标准,对所有患者进行重新诊断,数据分析采用 $\chi^2$  检验。**结果** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合尿本周蛋白对多发性骨髓瘤诊断的灵敏度分别为 81.3%和 93.8%,特异性分别为 76.9%和 84.6%,阳性预测值分别为 81.3%和 88.2%,阴性预测值分别为 76.9%和 89.7%。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断准确性为 79.3%,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合尿本周蛋白诊断准确性提高到 93.3%,两者差异有统计学意义( $\chi^2 = 3.12, P < 0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合尿本周蛋白对多发性骨髓瘤的诊断具有增益价值。

**[0946] PET/MR 在诊断肝脏转移瘤中的优势** 轩昂

(河南省人民医院) 李会强 尤阳 张伟峰 徐俊玲  
通信作者 徐俊玲, Email: xjlhzq@163.com

**目的** 比较 PET/MR 与全景 PET/CT 在肝脏转移瘤诊断中的差异。**方法** 分析 63 例 2020 年 6 月至 2020 年 12 月在河南省人民医院 PET/CT 中心行全景 PET/CT 显像,同时行肝脏 PET/MR 显像的恶性肿瘤患者全景 PET/CT 及 PET/MR 数据,共发现肝脏转移瘤患者 20 例(均经穿刺活检确诊为肝转移瘤),共 27 处病灶。用配对样本  $t$  检验对两者(PET/MR 与全景 PET/CT)的信噪比(SNR)及靶区/本底比值(T/B)进行比较分析。采用威尔科克森非参数检验对两者  $SUV_{max}$  进行比较分析。采用配对  $\chi^2$  检验,对两组诊断效能差异进行比较分析。**结果** 全景 PET/CT 和 PET/MR 均发现转移 17 处病灶;PET/CT 发现转移而 PET/MR 未发现 1 处病灶;PET/MR 发现转移而 PET/CT 未发现 9 处病灶,差异有统计学意义( $P=0.021$ ),PET/MR 诊断肝脏转移瘤效能高于全景 PET/CT。全景 PET/CT  $SUV_{max}$  值高于 PET/MR,差异有统计学意义( $z=-2.355, P=0.019$ )。全景 PET/CT 与 PET/MR 信噪比( $t=-1.565, P=0.156$ )和靶区/本底比值( $t=-1.689, P=0.115$ )差异均无统计学意义。**结论** 全景 PET/CT PET 探测器灵敏度高于 PET/MR, PET/MR 显像对肝脏转移瘤的诊断效能优于 PET/CT。

**[0947]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像代谢参数对食管鳞癌非手术治疗预后的预测价值** 武含露(郑州大学第一附属医院核医学科) 程兵

通信作者 程兵, Email: chengbing@zzu.edu.cn

**目的** 本研究通过回顾性分析食管鳞癌患者的 PET 代谢参数包括最大标准化摄取值( $SUV_{max}$ )、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG),探讨其在非手术治疗食管鳞癌预后预测中的价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2018 年 12 月在郑大一附院核医学科行 PET/CT 并确诊为食管鳞癌的患者 79 例,收集患者的临床资料,所有患者均在治疗前 2 周内行  $^{18}F$ -FDG PET/CT,并记录  $SUV_{max}$ ,分别采用  $SUV=2.5$  及  $40\%SUV_{max}$  为界值,使用软件自动在三个断面上勾画感兴趣区得到  $MTV_{2.5}$ 、 $TLG_{2.5}$ 、 $MTV_{40\%}$  及  $TLG_{40\%}$ 。分析 PET 代谢参数与患者临床因素的关系,使用两独立样本  $t$  检验、单因素方差分析、Mann-Whitney  $U$  检验及 Kruskal-Wallis  $H$  检验比较组间差异。采用受试者工作特征(ROC)曲线获得病灶长度及上述代谢参数预测总生存时间(OS)的界值并分为高值组和低值组。采用 Kaplan-Meier 法进行单因素生存分析,将单因素生存分析中有意义的参数纳入 Cox 回归模型进行多因素生存分析。**结果** 79 例食管鳞癌患者,男 51 例,女 28 例,中位年龄 66 岁。患者生存时间 3~66 个月,中位生存时间 15 个月,死亡 53 例。结果显示  $MTV_{2.5}$ 、 $TLG_{2.5}$ 、 $MTV_{40\%}$ 、 $TLG_{40\%}$  均与病灶长度、T 分期、淋巴结转移及临床分期有关,而年龄、性别、肿瘤部位与 MTV 及 TLG 均无关; $SUV_{max}$  仅与病灶长度及 T 分期有关,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。通过 ROC 曲线获得病灶长度、 $SUV_{max}$ 、

$MTV_{2.5}$ 、 $TLG_{2.5}$ 、 $MTV_{40\%}$ 、 $TLG_{40\%}$  预测 OS 的界值分别为 5.0cm、12.9、25.54cm<sup>3</sup>、180.46g、7.46cm<sup>3</sup>、43.88g。单因素分析结果示病灶长度、 $MTV_{2.5}$ 、 $TLG_{2.5}$ 、 $MTV_{40\%}$ 、 $TLG_{40\%}$ 、T 分期、淋巴结转移及临床分期是 OS 的预后因素( $P<0.05$ ),性别、年龄、原发肿瘤部位、M 分期、治疗方式及  $SUV_{max}$  不是 OS 的预后因素。Cox 多因素回归分析显示  $TLG_{40\%}$  是影响本研究患者 OS 的独立预后因素( $P=0.001$ )。**结论** 治疗前 PET/CT 代谢体积参数 MTV、TLG 对预测患者的 OS 具有一定的价值,多因素生存分析显示  $TLG_{40\%}$  是 OS 的独立预后因素,临床上可以根据  $TLG_{40\%}$  的值进行预后危险度分层,从而指导下一步的治疗计划,使患者生存获益。

**[0948]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数在预测局部晚期宫颈癌放疗期间血液系统毒性的作用** 孟天宇(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 孟祥溪 徐晓霞 杨志 李因

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com; 李因, Email: rainbow6283@sina.com

**目的** 探究基线  $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数预测局部晚期宫颈癌放疗期间血液系统毒性的价值。**方法** 回顾分析 41 例局部晚期宫颈癌行同步放疗的患者,根据治疗所致血液系统毒性情况分为 G0-2 组(0-2 度骨髓抑制)和 G3+ 组(3-4 度骨髓抑制),采用单因素分析及二元 logistic 回归等统计方法,比较两组患者治疗前临床病理特征(包括年龄、BMI、FIGO 分期、病理分化程度、原发病变长径)与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数(包括骨盆活性骨髓体积、骨盆活性骨髓体积占比、原发病变  $SUV_{max}$ 、MTV、TLG)的差异。**结果** 41 例局部晚期宫颈癌患者,同步放疗引起 3-4 度血液系统毒性者 19 例,0-2 度血液系统毒性者 22 例。两组患者疗前  $^{18}F$ -FDG PET/CT 所示原发病变  $SUV_{max}$  ( $z=-1.961, P=0.05$ )、骨盆活性骨髓体积占比( $\chi^2=8.237, P=0.014$ )存在统计学差异;而两组患者的年龄、性别、FIGO 分期、分化程度、原发病灶长径、宫旁浸润、淋巴结转移、骨盆活性骨髓体积、MTV、TLG 无统计学差异(均  $P>0.1$ )。二元 logistic 回归发现原发病变  $SUV_{max}$  对放疗期间 3-4 度骨髓抑制无预测作用,骨盆活性骨髓体积占比  $<30\%$  组发生放疗期间 3-4 度骨髓抑制的概率为 30%-40% 组的 0.071 倍( $P=0.010, OR=0.071, 95\% CI: 0.010-0.532$ ),骨盆活性骨髓体积占比  $>40\%$  组发生放疗期间血液系统急性毒性概率为 30%-40% 组的 0.148 倍( $P=0.037, OR=0.148, 95\% CI: 0.025-0.892$ )。**结论** 根据基线  $^{18}F$ -FDG PET/CT 勾画的骨盆活性骨髓体积占比可以帮助预测局部晚期宫颈癌放疗期间血液系统毒性的严重程度。

**[0949]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在 R-CHOP 化疗中期对滤泡性淋巴瘤的预后价值评估** 孙娜(上海市第一人民医院核医学科) 乔文礼 邢岩 汪太松 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

**目的**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在化疗中期对滤泡性淋巴瘤 (FL) 的预后价值尚存在争议,这可能与筛选病例时未严格界定年龄、化疗方案等有关。本研究拟评估  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在 R-CHOP 化疗中期对滤泡性淋巴瘤 (FL) 的预后价值。**方法** 收集 2014 年 8 月至 2021 年 9 月接受 R-CHOP 化疗的 18 岁以上的 FL 患者 30 例,患者在化疗前和/或 3-5 程化疗后行 PET/CT 检查。PET/CT 图像根据 Deauville 标准分为阴性组 (多维尔评分 $\leq 3$ ) 和阳性组 (多维尔评分 $> 3$ ),并计算化疗前与化疗中期的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  变化值 ( $\Delta\text{SUV}_{\text{max}}$ )、TLG 变化值 ( $\Delta\text{TLG}$ ) 和 MTV 变化值 ( $\Delta\text{MTV}$ )。采用 Kaplan-Meier 生存分析法、Cox 回归分析和 ROC 曲线分析评估性别、年龄、分级、Ann Arbor 分期和乳酸脱氢酶 (LDH) 水平以及 PET/CT 在 FL 化疗患者的预后价值。**结果** ROC 曲线分析表明化疗前与化疗中期  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的  $\Delta\text{SUV}_{\text{max}}$  可有效预测 FL 的无进展生存期 (PFS) ( $\text{AUC} = 0.83, P = 0.040$ ),  $\Delta\text{TLG}$  和  $\Delta\text{MTV}$  对 PFS 无预测价值 ( $P > 0.05$ )。Kaplan-Meier 生存分析法、Cox 回归分析发现 Deauville 5 分法评估化疗中期 PET/CT 时不能有效预测 FL 的 PFS ( $P > 0.05$ ), 性别、年龄、分级、Ann Arbor 分期、LDH 水平同样不能有效预测 FL 的 PFS ( $P > 0.05$ )。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的  $\Delta\text{SUV}_{\text{max}}$  可在 R-CHOP 化疗中期有效预测 FL 的 PFS,但采用 Deauville 5 分法评估时对 FL 的 PFS 无预测价值。

#### **[0950] PET/CT 在临床患者治疗和评估中的分析:多中心调查**

李童童(复旦大学附属浦东医院核医学科)

琚紫昭 雷哲 刘兴党

通信作者 刘兴党,Email:xingdliu@fudan.edu.cn

**目的** 利用前瞻性数据调查 PET/CT 对癌症患者临床治疗的影响,以及 PET 如何影响后续治疗决策。**方法** 从 2012 年至 2019 年,对纳入调查范围内的中国多个 PET/CT 中心临床授权使用 PET/CT 的队列患者进行了前瞻性调查研究。共纳入 17 家医院有效调查数据 60068 条,包括医院、患者 ID、年龄、性别、临床诊断、检查目的、调查情况、调查结果等。所有置信区间均为 95%,使用 GraphPad Prism 9 和 Python (version 3.6.6) 进行数据分析。**结果** 大部患者年龄 50-70 岁, ( $57.39 \pm 14.38$ ) 岁,中位年龄 59 (49, 67) 岁。包括检查目的和检查分析集。主要检查部位为肺/胸、淋巴和乳房;肺癌、淋巴瘤和乳腺癌是发病率最高的 3 种疾病。PET/CT 的目的是评价治疗的成功和确定病变的恶性程度,评估的患者中肿瘤的总比例为 70.9%,性别分布均匀。肿瘤多见于食管和乳房,较少见于骨/骨髓。**结论** 未来在癌症患者管理方面的先进影像研究,可尝试关注 PET/CT 的最佳序列和频率,以建立和完善我国更先进的 PET/CT 管理系统。

#### **[0951] 基线和中期 PET/CT 在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤预后价值的比较**

杨田硕(南京医科大学附属淮安第一医院核医学科) 陶维静

通信作者 陶维静,Email:weijingtao2021@vip.163.com

**目的** 探讨基线治疗和中期治疗  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 的预后评估价值。**方法** 纳入 200 例病理诊断为 DLBCL 的患者在基线治疗和 3 个周期 R-CHOP 化疗方案前接受  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像。通过计算 Deauville 评分 (DS)、 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、代谢肿瘤体积 (MTV) 和糖酵解总量 (TLG) 来追踪每例患者的主要病变,并使用 Kaplan-Meier 法和 Cox 回归预测 2 年无进展生存期 (PFS)。**结果** 中位随访 22 个月。ROC 曲线分析显示,  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、MTV、TLG 的最佳截断值依次为 1.75、2.3  $\text{cm}^3$ 、6.1 g。Kaplan-Meier 生存曲线显示,DS、 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、TLG 对 2 年 PFS 有预测作用 ( $P = 0.001$ )。单因素 Cox 回归分析显示,DS (4-5) 和  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为预后不良的独立危险因素。**结论** 化疗中期的 PET/CT 是评价 DLBCL 疗效及预后的重要指标。

#### **[0952] $^{18}\text{F}$ -DPA-714 PET 显像评价黑枸杞多糖对眼部光损伤疗效的实验研究**

王柯(江苏省原子医学研究所、国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室) 朱雪 潘栋辉

通信作者 王柯,Email:wangk@jsnm.org

**目的** 黑枸杞多糖是黑枸杞的主要成分,被证实具有清除自由基、抑制炎症等作用。前期研究证实其对眼部病变有一定的改善作用,但具体机制还未完全明确。 $^{18}\text{F}$ -DPA-714 是转运蛋白 (TSPO) 的特异性配体,主要靶向神经炎症,已有研究证实  $^{18}\text{F}$ -DPA-714 可用于早期眼部炎性病变动物模型 PET。本研究基于前期建立的眼部光损伤小鼠模型,探讨  $^{18}\text{F}$ -DPA-714 PET 显像用于监测黑枸杞多糖疗效的作用。**方法** 以 C57BL/6/J 小鼠为体内模型,按照实验设计分为 3 组,分别是对照组、白光损伤组 (40000 lux LED,光照 5 天,每天 8 小时)、黑枸杞多糖保护组 (白光损伤小鼠,药物灌胃 100 mg/kg/天,8 天,提前 3 天给药)。造模完成后每组小鼠每只尾静脉注射  $^{18}\text{F}$ -DPA-714 约 150  $\mu\text{Ci}$ ,注射后 1 h 进行静态显像,显像时长 10 min,勾画感兴趣区,计算 %ID/g。PET 显像之后处死小鼠,取眼球进行放射自显影,取角膜、视网膜及脉络膜分别进行 TSPO 及小胶质细胞标志物 IBA-1 荧光染色。**结果** PET 显像示,白光损伤组眼部放射性药物摄取比对照组显著增加,而黑枸杞多糖保护组则显著低于白光损伤组,但高于对照组;眼球放射自显影结果与 PET 显像的结果相符。荧光染色结果提示,角膜、视网膜及脉络膜小胶质细胞 TSPO 表达在白光损伤组显著增加,而在黑枸杞多糖保护组显著减少,此数据可印证 PET 显像的结果。**结论**  $^{18}\text{F}$ -DPA-714 PET 显像可作为评价黑枸杞多糖对视网膜光损伤疗效的有效工具。

#### **[0953] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 与超声造影对胰腺良恶性病变的鉴别诊断价值**

郑立春(唐山市工人医院核医学科) 张欢 顾程 申新宇 张晓明

通信作者 张晓明,Email:zhangxm-0001@163.com



**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、超声造影及联合应用对胰腺病变良恶性鉴别的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月~2020 年 12 月存在胰腺病变患者,同期行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和超声造影检查的胰腺病变患者资料,以病理或临床随访结果为标准,分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、超声造影及两者联合时对胰腺病变良恶性鉴别诊断的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值。**结果** 147 例胰腺病变患者中恶性 103 例、良性 44 例,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 89.32%、77.27%、85.71%、90.20% 及 75.56%,超声造影分别为 68.93%、72.73%、70.07%、85.54% 及 50.00%,两者间灵敏度、准确性及阴性预测值差异有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 12.961、10.449、7.224,均  $P < 0.05$ ),特异性及阳性预测值差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.242, P = 0.622, \chi^2 = 0.946, P = 0.331$ )。两者联合应用时其诊断指标与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),可增加病变血供诊断信息,较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 均有所提高,分别为 91.26%、81.82%、88.44%、92.16% 及 80.00%。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对胰腺病变良恶性鉴别具有较高的诊断价值,高于超声造影,两者联合应用时可进一步提高诊断价值。

**【0954】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合血清 CA19-9、CEA、NSE 鉴别胰腺导管腺癌与胰腺神经内分泌肿瘤** 郑立春(唐山市工人医院核医学科) 张欢 顾程 申新宇 张晓明  
通信作者 张晓明,Email:zhangxm-0001@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合 CA19-9、CEA、NSE 在胰腺导管腺癌(pDAC)与胰腺神经内分泌肿瘤(pNETs)鉴别诊断的临床价值。**方法** 回顾性分析经病理确诊的 pDAC 和 pNETs 患者临床资料、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现和肿瘤标志物 CA19-9、CEA、NSE 结果,对比两组患者年龄、性别、病灶大小、位置、胰管受累情况及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中代谢形态、SUV<sub>max</sub>、周围淋巴结及肝转移情况、血清 CA19-9、CEA、NSE 结果,分析两者的有效鉴别诊断指标。**结果** 共入组 74 例患者,男性 42 例、女性 32 例,pDAC 46 例,年龄 46~82(66.48±8.84)岁,pNETs 28 例,年龄 47~73(58.64±6.50)岁,pDAC 组 SUV<sub>max</sub> 均值 5.55±2.01,pNETs 组 SUV<sub>max</sub> 均值 4.62±2.10。两组在性别、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像中代谢形态、SUV<sub>max</sub>、周围淋巴结转移情况方面差异均无统计学意义( $\chi^2 = 0.838, \chi^2 = 2.424, t = 1.911, \chi^2 = 2.677$ ,均  $P > 0.05$ ),而在年龄、病灶大小、位置、胰管受累情况及肝转移情况、血清 CA19-9、CEA、NSE 结果方面差异均存在统计学意义( $t = 4.063, z = -2.466, \chi^2 = 6.336, \chi^2 = 8.734, \chi^2 = 6.100, z = 6.650, z = 3.511, z = -2.748$ ,均  $P < 0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合 CA19-9、CEA、NSE 检测对胰腺导管腺癌与胰腺神经内分泌肿瘤的鉴别有较高临床价值,弥补了两者在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中鉴别困难的不足。

**【0955】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 在肝门部胆管癌**

**分期中的对比研究** 庞丽芳(复旦大学附属中山医院核医学科、上海市影像医学研究所、复旦大学核医学研究所) 刘国兵 毛武剑 余浩军 张一秋 石洪成  
通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 比较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 显像在肝门部胆管癌分期中的应用价值。**方法** 回顾性分析 58 例病理证实肝门部胆管癌患者,先行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,之后行全身 PET/MR 显像。测量肿瘤病灶 SUV<sub>max</sub>、正常肝脏组织 SUV<sub>max</sub>,并计算病灶 SUV<sub>max</sub> 和正常肝脏组织的 SUV<sub>max</sub> 两者的比值即肿瘤与背景组织比值(TBR)。采用配对 *t* 检验比较 PET/CT、PET/MR 病灶的 SUV<sub>max</sub> 值、TBR 值。此外,以病理作为“金标准”比较 PET/CT、PET/MR 评估 TNM 分期及 Bismuth-Corlette 分型的准确性,并用 McNemar 检验比较两者准确性。**结果** 肝门部胆管癌原发病灶 PET/CT 及 PET/MR 的 SUV<sub>max</sub> 两者之间无统计学差异(6.6±5.5 与 6.8±6.2,  $P = 0.439$ )。正常肝脏实质 PET/CT 及 PET/MR 的 SUV<sub>max</sub> 存在统计学差异(3.0±0.5 与 2.1±0.5,  $P < 0.001$ )。PET/CT 和 PET/MR 的 TBR 比值分别为 2.2±1.9 和 3.2±2.9,两者差异有统计学意义,  $P < 0.001$ 。PET/MR 诊断 T 分期的准确性显著高于 PET/CT (72.4% 与 58.6%,  $P = 0.022$ );PET/MR 诊断 N 分期的准确性显著高于 PET/CT (84.5% 与 67.2%,  $P = 0.002$ );PET/CT 与 PET/MR 诊断 M 分期准确性无显著差异(94.8% 与 98.3%,  $P = 0.5$ )。PET/MR 诊断 Bismuth-Corlette 分型准确性显著高于 PET/CT (89.7% 与 79.3%,  $P = 0.031$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 在肝门部胆管癌 T 分期、N 分期及 Bismuth-Corlette 分型诊断准确性方面优于 PET/CT,在 M 分期方面,PET/MR 的诊断准确性与 PET/CT 相仿。

**【0956】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT Deauville 评分及  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤化疗中期预后评估中的价值** 郑立春(唐山市工人医院核医学科) 张欢 顾程 申新宇 韩雪 张志 张晓明  
通信作者 张晓明,Email:zhangxm-0001@163.com

**目的** 评估<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 Deauville 评分和  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)化疗中期预后评估中的价值。**方法** 回顾性分析 78 例 DLBCL 化疗中期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像资料,对  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>、 $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% 进行 ROC 分析,分别采用  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 及  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% 最佳界值、Deauville 评分分组,进行 Kaplan-Meier 生存曲线和 Cox 回归,分析其预后评估能力及相关性。**结果** 78 例患者进展组 24 例、未进展组 54 例,进展组与未进展组间  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 均值差异有统计学意义(3.42±9.90 与 8.76±5.58,  $P < 0.05$ ),进展组与未进展组间  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% 中位数差异有统计学意义(34.88% 与 78.16%,  $P < 0.01$ )。 $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 及  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% 曲线 AUC 分别为 0.667、0.882(均  $P < 0.01$ ),以界值 7.95、67.34% 分组,Kaplan-Meier 显示 2 年 PFS (44.4% 与 82.4%、33.3% 与

95.6%) 差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。Deauville  $< 4$  分(PET 阴性)组与和 Deauville  $\geq 4$  分(PET 阳性)组间 2 年 PFS 差异有统计学意义(91.9% 与 48.8%,  $P < 0.01$ )。Cox 多因素分析显示  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  为独立预测因素( $P < 0.01$ )。结论 Deauville 评分法和  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  法在 DLBCL 化疗中期预后评估均有较高价值,  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  为 PFS 的独立预测因素。

**【0957】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在原发性胃肠道淋巴瘤化疗中期预后评估中的价值** 郑立春(唐山市工人医院核医学科) 张欢 顾程 申新宇 余天颖 张晓明

通信作者 张晓明, Email: zhangxm-0001@163.com

**目的** 评估  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像 Deauville 评分和  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  在胃肠道淋巴瘤化疗中期预后评估中的价值。**方法**

回顾性分析 54 例胃肠道淋巴瘤化疗中期  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像资料, 对  $\Delta\text{SUV}_{\max}$ 、 $\Delta\text{SUV}_{\max}\%$  进行 ROC 分析, 分别采用  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  及  $\Delta\text{SUV}_{\max}\%$  最佳界值、Deauville 评分分组, 进行 Kaplan-Meier 生存曲线和 Cox 回归, 分析其预后评估能力及相关性。**结果** 54 例患者进展组 21 例、未进展组 33 例, 进展组与未进展组间  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  均值差异有统计学意义(5.37  $\pm$  4.19 与 8.14  $\pm$  5.29,  $t = 2.134$ ,  $P = 0.038$ ), 进展组与未进展组间  $\Delta\text{SUV}_{\max}\%$  中位数差异有统计学意义[44.12% (15.41%, 67.47%) 与 73.53% (64.25%, 78.93%),  $z = -3.380$ ,  $P = 0.001$ ]。  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  及  $\Delta\text{SUV}_{\max}\%$  曲线 AUC 分别为 0.651 (95% CI 0.502 ~ 0.800,  $P = 0.064$ )、0.775 (95% CI: 0.641 ~ 0.909,  $P = 0.001$ ), 分别以界值 10.35、64.86% 分组, Kaplan-Meier 显示 3 年 PFS (52.4% 与 91.7%、36.4% 与 78.1%) 差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。Deauville  $< 4$  分(PET 阴性)组与和 Deauville  $\geq 4$  分(PET 阳性)组间 3 年 PFS 差异有统计学意义(92.0% 与 34.5%,  $P < 0.01$ )。Deauville 评分与  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  及  $\Delta\text{SUV}_{\max}\%$  存在负相关( $P < 0.05$ )。Cox 多因素分析显示 Deauville 评分及  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  为独立预测因素( $P < 0.05$ )。结论 Deauville 评分法和  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  法在 PGIL 化疗中期预后评估均有较高价值, Deauville 评分及  $\Delta\text{SUV}_{\max}$  为 PFS 的独立预测因素。

**【0958】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像用于白塞病受累部位的评估** 赵赟赟(北京大学人民医院核医学科) 李原 王茜  
通信作者 王茜, Email: wangqian20135@163.com

**目的** 白塞病是一种以血管炎为基础改变的慢性、复发性自身免疫/炎症性疾病, 属变异性血管炎的一种, 全身多系统、多脏器均可受累。虽然  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在血管炎, 特别是大血管炎中的应用价值已获得临床认可, 但对白塞病受累部位的评估意义仍不明确。本研究旨在对照临床分析白塞病不同受累部位的  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 表现, 以及  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对白塞病受累部位评估的意义。**方法** 回顾性分析 2014 年 10 月至 2021 年 12 月共 28 例临床诊断为白塞病并行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像的患者资料, 包括男性 21 例, 女性 7 例, 年龄(40.7  $\pm$  13.5) (16-62) 岁。白塞病诊断依据为 2014

年白塞病国际研究组制定的诊断/分类标准。**结果** 依据最终临床诊断, 28 例患者中仅 1 例为单部位受累, 其余均为多系统/脏器受累, 其中累及口腔黏膜 25 例, 血管 16 例, 皮肤 15 例, 生殖器黏膜 14 例, 消化道 9 例, 神经系统 4 例, 关节和眼各 2 例, 心脏及肺实质各 1 例。当病变累及肺实质、血管、消化道、神经系统、皮肤和口腔黏膜时,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的检出率分别为 100% (1/1)、81.25% (13/16)、55.6% (5/9)、50.0% (2/4)、26.7% (4/15) 和 4% (1/25), 当病变累及生殖器黏膜、关节、眼和心脏时,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 未见明确显示。在  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像中肺受累表现为胸膜下多发斑片及磨玻璃伴 FDG 摄取增高 ( $\text{SUV}_{\max}$  分布于 1.1-4.8), 血管受累表现为主动脉和/或其一级分支动脉瘤伴周 FDG 摄取增高 ( $\text{SUV}_{\max}$  分布于 2.4-5.7), 消化道受累表现为回肠末端和/或回盲部肠壁增厚和肠周浸润影伴 FDG 摄取增高 ( $\text{SUV}_{\max}$  分布于 3.1-8.3), 神经系统受累表现为颅内局限性 FDG 代谢减低, 皮肤受累表现为皮肤及皮下 FDG 摄取增高的结节 ( $\text{SUV}_{\max}$  分布于 3.4-5.9), 口腔黏膜受累表现为口咽部非对称性软组织增厚伴 FDG 摄取增高 ( $\text{SUV}_{\max}$ : 8.4)。结论  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 可用于评估白塞病引起的多系统损害, 特别是对于关系预后的重要器官评估具有积极意义。

**【0959】原发性甲状腺淋巴瘤  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像特征研究** 张欢(唐山市工人医院核医学科) 顾程 申新宇 张晓明 刘丽云 郑立春

通信作者 郑立春, Email: nmzhenglch@163.com

**目的** 探讨原发性甲状腺淋巴瘤 (PTL) 在  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像中的代谢及影像特征。**方法** 收集 2012 年 1 月-2021 年 12 月行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查并经病理证实为 PTL 和甲状腺癌的患者各 15 例, 并对患者临床特征及  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像特征进行对比分析。比较 PTL 组与甲状腺癌组患者临床特征及影像表现, 采用  $\chi^2$  检验或 Fisher's 确切概率法; 计量资料采用  $t$  检验; 检验 PTL 组病灶  $\text{SUV}_{\max}$  与最大径间是否存在相关性采用 Pearson 相关性分析。**结果** 15 例 PTL 中, 9 例为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤, 3 例为黏膜相关结外组织淋巴瘤, 2 例为滤泡细胞淋巴瘤, 1 例为伯基特淋巴瘤。15 例甲状腺癌中 11 例乳头状癌, 3 例滤泡癌, 1 例髓样癌。PTL 组  $\text{SUV}_{\max}$  为 9.8  $\pm$  7.7, 甲状腺癌  $\text{SUV}_{\max}$  为 5.2  $\pm$  3.7, 差异有统计学意义 ( $t = 2.097$ ,  $P < 0.05$ )。PTL 组病灶最大径 (4.0  $\pm$  2.6) cm, 甲状腺癌病灶最大径 (2.2  $\pm$  1.6) cm, 差异有统计学意义 ( $t = 2.250$ ,  $P < 0.05$ )。PTL 组 9 例为弥漫型, 甲状腺癌组 8 例为单发结节型, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 12.873$ ,  $P < 0.05$ )。PTL 组在峡部增厚率 (53.3%, 8/15)、伴有钙化比例 (20.0%, 3/15)、病灶边界不清楚比例 (80.0%, 12/15) 及累及气管、食管比例方面与甲状腺癌组比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 PTL 在  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像中有一定的特征, 多表现为甲状腺弥漫性肿大, 密度均匀减低, 少见囊变、钙化,  $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取明显均匀增高, 有别于常见的甲状腺癌  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 表现。

### 【0960】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在脉络膜黑色素瘤与脉络膜转移瘤鉴别诊断中的应用价值 罗诗雨(首都医科大学附属北京同仁医院核医学科) 李眉

通信作者 李眉, Email: lee\_mei\_bj@sina.com

**目的** 分析脉络膜黑色素瘤和脉络膜转移瘤患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像特点, 探讨其在两者鉴别中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 5 月至 2022 年 4 月因眼部症状就诊于北京同仁医院并最终经手术病理证实或临床综合随访证实的 82 例脉络膜黑色素瘤或脉络膜转移瘤患者的影像及临床资料, 其中脉络膜黑色素瘤 61 例(61 只眼), 包括男性 32 例, 女性 29 例, 年龄(52±13)岁; 脉络膜转移瘤 21 例(21 只眼), 包括男性 11 例, 女性 10 例, 年龄(56±12)岁。所有患者均行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 测量并记录病灶 SUV<sub>max</sub>、峰值标准摄取值(SUV<sub>peak</sub>)、肿瘤基底最大径和隆起高度。采用两独立样本 *t* 检验及秩和检验比较上述指标在脉络膜黑色素瘤组及脉络膜转移瘤组之间的差异。应用 Spearman 相关性分析, 评价上述代谢指标与病变基底最大径和隆起高度之间的相关性。**结果** 所有患者 PET/CT 显像均可显示眼内肿瘤病灶。脉络膜黑色素瘤组中位 SUV<sub>max</sub> 4.56(2.81, 7.73), 中位 SUV<sub>peak</sub> 3.23(2.28, 4.30), 平均肿瘤基底最大径(13.58±4.44)mm, 平均肿瘤隆起高度(8.71±3.62)mm。脉络膜转移瘤组中位 SUV<sub>max</sub> 6.06(4.40, 12.90), 平均 SUV<sub>peak</sub> (4.28±1.64), 平均肿瘤基底最大径(14.51±2.70)mm, 平均肿瘤隆起高度(6.51±2.34)mm。脉络膜转移瘤组病灶的 SUV<sub>max</sub> 明显高于脉络膜黑色素瘤组( $z=2.380, P=0.017$ )。脉络膜黑色素瘤组肿瘤隆起高度明显高于脉络膜转移瘤组( $t=2.595, P=0.011$ )。脉络膜黑色素瘤组病灶 SUV<sub>max</sub> 与肿瘤基底最大径、隆起高度均呈正相关( $r=0.491, 0.534, P<0.01$ ), 而脉络膜转移瘤组 SUV<sub>max</sub> 与肿瘤基底最大径、隆起高度均无显著相关性(均  $P>0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 病灶 SUV<sub>max</sub> 值及基底最大径对于脉络膜黑色素瘤和转移瘤的鉴别诊断有一定价值。

### 【0961】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数在乳腺癌骨转移中的预后价值 楼伊慧(南京医科大学附属肿瘤医院、江苏省肿瘤医院、江苏省肿瘤防治研究所) 孙晋

通信作者 孙晋, Email: wander21@126.com

**目的** 探讨乳腺癌骨转移(BCBM)患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中骨转移灶代谢参数的预后价值。**方法** 回顾性收集 2010 年 8 月至 2021 年 4 月在南京医科大学第一附属医院诊治的 53 例乳腺癌伴骨转移患者临床、病理及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像资料。测量所有患者正常骨骼部位 SUV<sub>max</sub> 并计算其平均值, 计算判断正常骨与病灶骨的最佳临界 SUV<sub>max</sub> 值, 根据此临界 SUV<sub>max</sub> 值以固定阈值法获得所有骨病灶的代谢参数, 包括骨转移灶代谢体积(MTV)和病灶糖酵解总量(TLG)。采用 ROC 曲线及最大约登指数法获得骨转移灶 SUV<sub>max</sub>、MTV 和 TLG 的最佳预后临界值。定义为患者出现病理性骨折、脊髓压迫和因病理性骨折行手术治疗。无骨事

件生存期(NSREss)定义为患者确诊骨转移至因骨转移导致病理性骨折、脊髓压迫和因病理性骨折行手术治疗的时间。采用 logistic 回归分析各参数与骨相关事件(SREs)与相关性, 采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线并行 log-rank 检验, 单因素及多因素生存分析采用 Cox 比例风险回归模型。**结果** 53 例 BCBM 患者共测量 240 个正常骨部位, 正常骨 SUV<sub>max</sub> 平均值为 2.02±0.62。若以正常骨 SUV<sub>max</sub>=2 为界值, 54.6% 的正常骨部位可被排除; 以正常骨 SUV<sub>max</sub>=4 为界值, 可排除 96.7% 的正常骨部位。53 例患者骨转移灶 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 分别为 10.50(6.24, 16.23)、67.20(12.90, 216.05)cm<sup>3</sup>、177.90(28.85, 671.95)g。利用 ROC 曲线获得骨转移灶 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 的最佳临界值分别为 13.20(AUC=0.665, 95% CI: 0.521~0.809, 灵敏度=46.9%, 特异性=95.2%,  $P=0.044$ )、86.95cm<sup>3</sup>(AUC=0.799, 95% CI: 0.681~0.918, 灵敏度=65.6%, 特异性=90.5%,  $P<0.001$ )、130.85(AUC=0.754(95% CI: 0.621~0.888, 灵敏度=75.0%, 特异性=81.0%,  $P=0.002$ )。伴 SREs 组患者骨转移灶 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 均高于无 SREs 组患者, 差异具有统计学意义(均  $P<0.05$ ), 多因素 Logistic 回归分析示高 TLG 可作为 SREs 独立危险因素( $P<0.05$ )。全组患者 1、3 年无进展生存率分别为 77.4%、33.5%。1、3 年无骨事件生存率分别为 77.4%、47.2%。单因素 COX 分析显示高骨转移灶 SUV<sub>max</sub>、高 MTV、高 TLG 均与较差 NSREss[风险比(HR)=8.323, 95% CI: 3.636~19.056,  $P<0.001$ ; HR=6.792, 95% CI: 3.196~14.431,  $P<0.001$ ; HR=4.421, 95% CI: 1.906~10.250,  $P=0.001$ ] 和 PFS(HR=3.602, 95% CI: 1.862~6.970,  $P<0.001$ ; HR=4.244, 95% CI: 2.223~8.101,  $P<0.001$ ; HR=2.118, 95% CI: 1.141~3.930,  $P=0.017$ ) 相关。Cox 多因素分析显示, 高骨转移灶 SUV<sub>max</sub>(HR=3.483, 95% CI: 1.316~9.219,  $P=0.012$ )、高 MTV(HR=2.866, 95% CI: 1.014~8.101,  $P=0.047$ ) 均可作为影响 BCBM 患者 NSREss 的独立危险因素, 仅高 MTV(HR=3.640, 95% CI: 1.233~10.750,  $P=0.019$ ) 为影响 PFS 的独立危险因素。**结论** 乳腺癌骨转移患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像中骨转移灶的代谢参数对患者预后具有一定的预测价值。

基金项目 江苏省卫生计生委面上课题(H2018029)

### 【0962】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学的综合模型预测乳腺癌腋窝淋巴结转移的价值 段艳莉(青岛大学附属医院核医学科) 杨光杰 王振光

通信作者 王振光, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

**目的** 探讨基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学的综合模型预测乳腺癌腋窝淋巴结(ALN)转移的价值。**方法** 回顾性分析本院 2012 年 3 月至 2021 年 9 月就诊并于治疗前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的乳腺癌患者 175 例, 按照手术后病理结果分为淋巴结转移组和淋巴结非转移组。根据 PET/CT 检查时间分为训练集 140 例(检查时间: 2012 年 3 月至 2020 年 12 月)和验证集 35 例(检查时间: 2021 年 1 月至 2021 年 9

月)。首先采用 ITK-SNAP 软件及 LIFE<sub>x</sub> 软件勾画肿瘤的三维感兴趣区 (ROI) 并提取影像组学特征, 随后通过 LASSO 算法选择最佳影像组学特征并计算每位患者的影像组学得分。同时对所纳入患者的临床信息及 PET/CT 代谢参数进行单因素及多因素 logistic 回归分析, 筛选出预测乳腺癌 ALN 转移的独立危险因素, 构建临床特征模型。再通过多因素 logistic 回归分析构建联合影像组学得分和独立危险因素的综合模型, 并绘制列线图。采用受试者工作特征 (ROC) 曲线评估模型的预测效能, 采用校准曲线评估综合模型的拟合度, 并通过 DeLong 检验比较临床特征模型与综合模型之间预测效能的差异是否具有统计学意义。最后通过决策曲线 (DCA) 评价综合模型预测乳腺癌 ALN 转移的净获益。**结果** 最终筛选出 14 个最佳影像组学特征, 同时筛选出 2 个独立危险因素 (包括 T 分期、 $SUV_{mean}$ ), 构建的临床特征模型在训练集和验证集中预测乳腺癌 ALN 转移的 ROC 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.78 和 0.74。联合独立危险因素和影像组学得分构建的综合模型在训练集和验证集中预测乳腺癌 ALN 转移的 AUC 分别为 0.85 和 0.80。DeLong 检验结果显示, 训练集中临床特征模型与综合模型间的预测效能差异具有统计学意义 ( $z = 2.243, P < 0.05$ )。DCA 表明基于  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像组学的综合模型预测乳腺癌 ALN 转移较临床特征模型具有较高的净获益。**结论** 基于  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像组学构建的综合模型对预测乳腺癌 ALN 转移具有较高的预测价值, 进一步说明影像组学对临床模型具有增益价值, 有助于指导乳腺癌患者个体化诊疗。

**【0963】使用  $^{18}F$ -AV45 PET/CT 探究不同性别对  $\beta$  淀粉样蛋白沉积的影响** 王惟一 (复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 任树华 管一暉 谢芳

通信作者 谢芳, Email: fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 分析不同性别人群的  $^{18}F$ -AV45 PET/CT 显像特点, 比较不同性别对  $\beta$  淀粉样蛋白沉积的影响。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2022 年 1 月临床前期阿尔茨海默病患者共 2403 例 (记忆门诊来源 448 例, 社区来源 1955 例), 排除 26 例非 AD 型痴呆的参与者及 1279 例缺乏 PET 扫描的参与者后, 最后纳入 1098 例参与者。在注射  $^{18}F$ -AV45 后 50 min 行脑部 PET/CT 显像。3 名核医学医师根据 PET 和 CT 融合后的图像判断患者是否有  $\beta$  淀粉样蛋白沉积。经验丰富的神经内科医师根据 2011 NIA-AA 标准对参与者进行诊断, 并根据诊断结果将所有参与者划分为 3 组, 即健康老年人 (NC)、轻度认知障碍阶段 (MCI)、阿尔茨海默病阶段 (AD)。采用两独立样本  $t$  检验的方法比较各组不同性别之间大脑皮质  $\beta$  淀粉样蛋白沉积是否具有显著性差异。**结果** NC 组女性和男性的大脑皮质  $^{18}F$ -AV45 的标准摄取比分别为 ( $SUV_r$ :  $1.24 \pm 0.12$  与  $1.22 \pm 0.10, P = 0.007$ ), 女性显著高于男性。NC 人群中, 女性大脑皮质的  $\beta$  淀粉样蛋白沉积显著高于男性。余 MCI 阶段和 AD 阶段的参与者均未发现不同性别之间  $\beta$ -淀粉样蛋白沉积存在显著差异。**结论** 中国人群中 NC 组的

女性研究对象具有更严重的  $\beta$  淀粉样蛋白沉积。因此, 在临床实践中, 需要关注主诉记忆力减退的女性群体。

**【0964】初步探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在不同分型乳腺癌中的价值** 张占磊 (中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 李敬彦 蒋宁一 张弘

通信作者 张弘, Email: zhanghong-bb@163.com

**目的** 分析不同分型乳腺癌  $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢指标, 初步分析其在乳腺癌分型中的价值。**方法** 回归性分析在本院 2017 年 7 月至 2020 年 12 月进行治疗前 PET/CT 检查的 97 例初诊乳腺癌女性患者, 均经病理确诊。根据 2013 年《St. Gallen 共识》进行乳腺癌分型, 因本研究 Luminal A 型、三阴性病例太少, 所以仅分析 Luminal B 型 (HER2+) 73 例、Luminal B 型 (HER2-) 4 例、Her-2 过表达型 20 例的乳腺癌 PET/CT 代谢指标 ( $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUL_{max}$ 、 $SUL_{peak}$ )。分别分析乳腺癌和转移淋巴结代谢指标的相互关系。采用两独立样本  $t$  检查、秩和检验分析数据。**结果** 2 组年龄无差异; Luminal B 型为 ( $48.7 \pm 10.7$ ) 岁, Her-2 过表达型为 ( $52.9 \pm 12.0$ ) 岁。2 组乳癌  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$  无差异, Luminal B 型乳癌  $SUV_{max}$ :  $10.8 \pm 7.2$ , Her-2 过表达型为  $12.9 \pm 7.1$ ; Luminal B 型乳癌  $SUV_{peak}$  为  $7.8 \pm 5.8$ , Her-2 过表达型 ( $9.2 \pm 6.5$ )。2 组乳癌  $SUL_{max}$ 、 $SUL_{peak}$  无差异, Luminal B 型乳癌  $SUL_{max}$  为  $7.5 \pm 5.3$ , Her-2 过表达型为  $8.8 \pm 5.1$ ; Luminal B 型乳癌  $SUL_{peak}$  为  $5.7 \pm 4.2$ , Her-2 过表达型为  $6.6 \pm 4.4$ 。共计 73 例病理证实淋巴结, 采用秩和检验, 转移组淋巴结代谢指标均高于无转移组, 差异有统计学意义。共计 73 例病理证实淋巴结, 按照有无淋巴结转移分组, 有淋巴结转移组乳腺癌代谢指标高于无转移组, 差异有统计学意义。**结论** 2 组乳腺癌  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUL_{max}$ 、 $SUL_{peak}$  差异无统计学意义, 这可能需要增加样本量进一步论证。转移组淋巴结代谢指标均高于无转移组, 有淋巴结转移组乳腺癌代谢指标均高于无转移组。

**【0965】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对成人斯蒂尔病诊断中应用价值的回顾性研究** 李康 (河北省人民医院核医学科) 胡玉敬 魏强 张新超 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

**目的** 分析成人斯蒂尔病 (AOSD) 患者的  $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像和临床资料, 探讨 PET/CT 在成人斯蒂尔病诊断中的综合应用价值。**方法** 回顾性分析 2013 年至 2022 年于河北省人民医院核医学科行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的 18 例 AOSD 患者的临床及影像资料。AOSD 诊断标准是 Yamaguchi 标准, 主要标准: 1、发热  $\geq 39.0^\circ C$  并持续一周以上; 2、关节痛持续两周以上; 3、典型皮疹; 4、白细胞  $\geq 10 \times 10^9/L$  且中性粒细胞  $> 80\%$ ; 次要标准: 1、咽炎或者咽痛; 2、淋巴结和 (或) 脾肿大; 3、肝功能异常; 4、类风湿因子和抗核抗体阴性。排除标准: 需排除感染、肿瘤及其他风湿性疾病。综合临床特征, 总结 AOSD 在  $^{18}F$ -FDG PET/CT 的影像学特征及病灶特点, 分析主要受累部位最大标准摄取值 ( $SUV_{max}$ )

与主要实验室指标的相关性,并评估疾病预后与 PET/CT 影像表现的相关性。**结果** AOSD 在 PET/CT 中主要表现为骨髓(15/18, 83.3%)、脾脏(13/18, 72.2%) FDG 摄取增高,淋巴结(17/18, 94.4%)增大伴 FDG 摄取增高。AOSD 患者淋巴结及脾脏  $SUV_{max}$  与 C 反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR)呈正相关。骨髓  $SUV_{max}$  与 CRP、ESR 及血浆中性粒细胞百分比不具有相关性。AOSD 患者淋巴结、脾脏及骨髓  $SUV_{max}$  与疾病预后不具有相关性。**结论**  $^{18}F$ -FDG PET/CT 能够为 AOSD 鉴别诊断、疾病累及范围评估提供有价值信息,通过分析全身病灶代谢及分布情况,有助于排除恶性肿瘤、指导临床穿刺活检及预后评估。

#### 【0966】PET/CT 对淋巴瘤患者放化疗后疗效及预后的影响

胡海华(浙江明州医院核医学科) 陈舒 陈宇航

通信作者 胡海华, Email: huihua1314@126.com

**目的** 探讨 PET/CT 对淋巴瘤患者放化疗后疗效及预后的影响。**方法** 随机选取 2018 年 7 月至 2020 年 6 月本院收治的淋巴瘤患者 60 例,分为试验组和对照组。其中,对照组 30 例患者在治疗后接受 PET/CT 显像,试验组 30 例患者在治疗前后接受 PET/CT 显像。**结果** 试验组临床疗效为 96.53%,对照组为 59.67%。组间比较  $P < 0.05$ ,证实存在差异。试验组治疗前  $SUV_{max}$  为  $6.89 \pm 0.65$ ,显著高于治疗后的  $3.42 \pm 0.37$ ,组间比较  $P < 0.05$ ,证实存在差异。在治疗后的  $SUV_{max}$  方面,试验组( $3.42 \pm 0.37$ )显著低于参照组( $5.96 \pm 0.46$ ),组间比较  $P < 0.05$ ,证实存在差异。**结论** 淋巴瘤患者化疗期 PET/CT 检查对提高化疗效果有促进作用。有效判断残余病灶是否可能复发,为临床诊断提供可靠的数据支持,保证化疗效果,改善患者预后。

#### 【0967】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数与子宫内膜癌相关临床病理特征的关系

柳伟坤(广东高尚医学影像诊断中心) 成蕾 彭李 段玉姣

通信作者 柳伟坤, Email: liuweikun@163.com

**目的** 探讨术前 PET/CT 对 EC 分期的诊断价值,并确定 PET 代谢参数作为肿瘤组织病理特征的准确预测指标。**方法** 回顾性分析本中心 2018 年 3 月至 2022 年 3 月的 66 例 EC 患者的术前 PET/CT 检查资料。根据国际妇产科联合会 FIGO 分期标准,患者被分为低危组(FIGO I-II 期)和高危组(FIGO III 期及以上)。观察原发灶和病理淋巴结的最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )、代谢体积(MTV)和糖酵解总量(TLG)。对 FIGO 分期、组织病理学、子宫肌层浸润深度、淋巴结转移、宫颈间质浸润和肿瘤大小进行了讨论。**结果** 66 例原发性子宫肿瘤的  $SUV_{max}$ 、MTV 和 TLG 中位数分别为  $16.8(3.5 \sim 41.1)$ 、 $27.81ml(0.1251)$  和  $225.19g(0.2 \sim 2347.3)$ 。66 例患者中 54 例(81.8%)为高危组(FIGO III 期及以上),12 例(18.2%)为低危组(FIGO I-II 期)。高危组患者的  $SUV_{max}$ 、TLG 和 MTV 明显高于低危组患者(分别为  $P < 0.001$ 、 $P < 0.001$  和  $P = 0.045$ )。TLG 是鉴别危险群最有用

的参数。PET/CT 对淋巴结转移的灵敏度为 90%,特异性为 96.3%,阳性预测值 81.8%,阴性预测值 98.1%,准确性 95.45%。非腺癌患者 MTV 和 TLG 值高于腺癌患者,非腺癌与腺癌的肿瘤大小有显著性差异( $P = 0.001$ ),非腺癌的淋巴结转移发生率(38.9%)高于腺癌(6.3%)( $P = 0.001$ )。深肌层浸润患者的  $SUV_{max}$ 、MTV 和 TLG 均高于浅肌层浸润患者。宫颈间质浸润患者的 TLG 值高于非 CSI 患者。淋巴结转移患者的 MTV、TLG 值高于非淋巴结转移患者,但  $SUV_{max}$  并没有差异。绝经前后原发性肿瘤的  $SUV_{max}$ 、MTV、TLG 值无显著性差异( $P > 0.05$ )。**结论** PET/CT 获得的代谢参数(尤其是 TLG)对子宫肌层浸润深度和宫颈间质浸润、FIGO 分期和淋巴结转移等肿瘤特征有很强的预测作用,有助于术前无创地确定危险人群。

#### 【0968】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对胸腺瘤的临床诊断价值

柳伟坤(广东高尚医学影像诊断中心) 成蕾 彭李 段玉姣

通信作者 柳伟坤, Email: liuweikun@163.com

**目的** 探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对胸腺瘤的临床诊断价值。**方法** 回顾性分析 55 例经组织病理学诊断为胸腺瘤患者的 PET/CT 检查影像资料,男 34 例,女 21 例,中位年龄 58.0(19-84)岁。胸腺瘤的分期采用 Masaoka 分期系统和《恶性肿瘤 TNM 分类》第 8 版。 $SUV_{max}$  数据用均数 $\pm$ 标准差(SD)表示,用方差分析(ANOVA)检验差异的显著性,并用 Mann-Whitney 测验对两组进行比较, $P < 0.05$  有统计学意义。**结果** 55 例胸腺瘤中, A 型( $n = 4$ ), AB 型( $n = 12$ ), B1 型( $n = 16$ ), B2( $n = 17$ )和 B3( $n = 6$ ),其中合并重症肌无力者 15 例。55 例胸腺瘤的  $SUV_{max}$  介于 1.0~7.3 之间。按 WHO 分类,胸腺瘤的  $SUV_{max}$  分别为: A 型  $3.1 \pm 1.8$ 、AB 型  $3.4 \pm 1.5$ 、B1 型  $3.8 \pm 1.4$ 、B2 型  $3.7 \pm 1.6$ 、B3 型  $4.2 \pm 1.0$ ,  $SUV_{max}$  在 WHO 不同组织学类型中的分布重叠,各组间无显著性差异。按 Masaoka 分期,胸腺瘤的  $SUV_{max}$  分别为: I 期  $3.0 \pm 1.2$ 、II 期  $3.8 \pm 1.6$ 、III 期  $4.8 \pm 1.0$ 、IV 期  $4.4 \pm 1.2$ ,每个阶段的  $SUV_{max}$  分布重叠,但 III 期胸腺瘤的分布明显大于 I 期胸腺瘤,III 期和 IV 期胸腺瘤的  $SUV_{max} \geq 3$ 。根据 TNM 分型,其  $SUV_{max}$  分别为 T1a  $3.2 \pm 1.3$ 、T1b  $5.4 \pm 2.0$ 、T<sub>2</sub>  $5.1 \pm 0.9$ 、T<sub>3</sub>  $4.6 \pm 1.1$ ,其中 T<sub>3</sub> 和 T1B 型胸腺瘤的  $SUV_{max}$  显著高于 T1A 型胸腺瘤。**结论**  $SUV_{max}$  不能预测胸腺瘤的组织学诊断,但  $SUV_{max}$  可能反映了胸腺瘤的侵袭性,然而,  $SUV_{max}$  不能为 Masaoka 或 TNM 分期提供明确的截止值。

#### 【0969】PET/CT 与骨髓活检初步评价小儿恶性肿瘤骨髓浸润的比较

柳伟坤(广东高尚医学影像诊断中心)

成蕾 彭李 段玉姣

通信作者 柳伟坤, Email: liuweikun@163.com

**目的** 比较 PET/CT 和 BMB 对儿童肿瘤骨髓浸润的初步评价。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2022 年 4 月间诊断为儿童肿瘤(包括 EWS、横纹肌肉瘤、神经母细胞瘤和

淋巴瘤)的 69 例患者资料,每个病例均在 2 周内接受了 PET/CT 和 BMB 检查,所有病例在 2 种检查之间没有治疗。**结果** 69 例儿童恶性肿瘤中,以淋巴瘤居多(50.7%),其次为神经母细胞瘤(29%),其次为 EWS(10.1%)和横纹肌肉瘤(10.1%)。69 例患者中无骨髓浸润者为 35 例(35/69),骨髓转移者为(34/69)。在 34 例骨髓阳性病例中,只有 18 例被 BMB 检测出来,而 PET/CT 显示 34 例均有骨髓浸润。在 16 例 BMB 阴性的病例中,PET/CT 显像示髌骨或其他骨髓部位(如股骨、肱骨)有局灶性骨髓浸润病变;所有 BMB 结果阳性的病例均有 PET/CT 阳性表现。PET/CT 的灵敏度和阴性预测值均为 100%,而 BMB 的灵敏度和阴性预测值分别为 53%和 69%。BMB 有大量的假阴性结果( $n=16$ )。69 例患者中,神经母细胞瘤的骨髓转移率高达 60%(12/20),霍奇金淋巴瘤的骨髓浸润率为 78%(14/18),横纹肌肉瘤的骨髓浸润率仅为 14%(1/7)。**结论** PET/CT 对评价儿童恶性肿瘤骨髓浸润有较高的灵敏度。骨髓活检结果受到组织不足或骨髓浸润程度(弥漫性与局灶性疾病)的限制而影响诊断结果。PET/CT 作为指导工具可提高活检的精确度。建议使用 PET/CT 作为儿童骨髓浸润的一线筛查,以提高新诊断分期的准确性。

#### **[0970]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及血清 CA125 在腹膜受累淋巴瘤中的应用价值** 黄勇(吉林大学第一医院核医学科) 赵红光

通信作者 赵红光,Email: zhaohg@jlu.edu.cn

**目的** (1)总结腹膜受累淋巴瘤与腹膜转移癌(PM)患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特点及 2 组患者血清 CA125 的差异性,为两者的鉴别诊断提供思路。(2)探讨血清 CA125 在腹膜受累淋巴瘤中的应用价值,从而为诊断淋巴瘤患者是否存在腹膜受累提供积极的线索。**方法** 通过纳入与排除标准,对经病理、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 或随访证实的 68 例腹膜受累淋巴瘤患者、112 例腹膜无受累淋巴瘤患者及 115 例腹膜转移癌患者进行回顾性分析。通过 ROC 分析曲线,分析腹膜受累淋巴瘤患者和腹膜转移癌患者的血清 CA125,腹膜受累淋巴瘤患者和腹膜无受累淋巴瘤患者的血清 CA125,分别取得鉴别二者之间的最佳临界值。探讨腹膜受累淋巴瘤患者、腹膜转移癌患者在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查上的腹膜形态学改变及代谢情况的差异。**结果** (1)研究对象 295 例患者,其中腹膜受累淋巴瘤患者 68 例(男 36 例,女 32 例,中位年龄为 53 岁);腹膜无受累淋巴瘤患者 112 例(男 52 例,女 60 例,中位年龄为 55 岁);腹膜转移癌患者 115 例(男 35 例,女 80 例,中位年龄 62 岁)。(2)腹膜受累淋巴瘤组血清 CA125 中位水平为 111.81 U/ml,腹膜无受累淋巴瘤组血清 CA125 中位水平为 16.40 U/ml,两者间的差异有统计学意义( $P<0.001$ )。(3)腹膜转移癌组血清 CA125 中位水平为 384.56 U/ml,与腹膜受累淋巴瘤组比较,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。(4)腹膜受累淋巴瘤患者与腹膜无受累淋巴瘤患者的血清 CA125 ROC 曲线显示,血清 CA125 等于 51.89

U/ml 是鉴别两者的最佳临界值,其诊断的灵敏度为 93.0%,诊断的特异性为 88.2%,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.93。(5)腹膜受累淋巴瘤与腹膜转移癌的血清 CA125 ROC 曲线显示,血清 CA125 等于 159.00 U/ml 是鉴别腹膜受累淋巴瘤与腹膜转移癌的最佳临界值,其诊断的灵敏度为 74.8%,诊断的特异性为 61.8%,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.71。(6)在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像上,腹膜受累淋巴瘤患者的腹膜病灶代谢分布弥漫不均匀,形状不规则,边缘模糊,腹膜转移癌患者的腹膜病灶代谢分布均匀,多局限,形状规则,边界多清晰。(7)腹膜受累淋巴瘤组与腹膜转移癌组的腹膜病灶代谢均增高,腹膜受累淋巴瘤组的  $SUV_{max} T/NT$  腹膜为  $4.12 \pm 1.92$ ,腹膜转移癌组的  $SUV_{max} T/NT$  腹膜为  $3.38 \pm 2.43$ ,两者之间差异无统计学意义( $P=0.21$ )。腹膜受累侵袭性淋巴瘤组  $SUV_{max} T/NT$  腹膜为  $6.01 \pm 4.04$ ,腹膜受累惰性淋巴瘤组  $SUV_{max} T/NT$  腹膜为  $2.71 \pm 1.99$ ,两组间差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像检查中,当腹膜病灶代谢分布呈弥漫不均匀、形状不规则表现时对腹膜受累淋巴瘤有一定提示意义。腹膜受累侵袭性淋巴瘤代谢程度明显高于腹膜受累惰性淋巴瘤及腹膜转移癌,提示<sup>18</sup>F-FDG 摄取程度的高低对鉴别侵袭性淋巴瘤与转移癌或淋巴瘤是侵袭性还是惰性有指导意义。腹膜转移癌的血清 CA125 水平明显高于腹膜受累淋巴瘤。在淋巴瘤患者中,血清 CA125 升高,对于提示腹膜受累有一定价值。

#### **[0971]基于 TCGA 数据库的肾透明细胞瘤风险预测模型的建立** 戴盈欣(北部战区总医院核医学科) 王治国 刘森

通信作者 刘森,Email: lium90@163.com

**目的** 通过 TCGA 大数据分析,建立预测肾透明细胞瘤不良预后的生物标志物组合。**方法** 下载 TCGA 数据库中肾透明细胞瘤患者的 gene 表达谱和临床病理参数数据集,根据是否发生肿瘤进展将患者分为 2 组,通过 EDGR 计算 2 组之间的差异基因,然后通过 Cox 回归分析筛选与预后相关的基因并且建立风险预测模型。将预测模型和整理后的临床病理参数进行 Cox 回归分析来对比,验证预测模型是否可以作为独立的预后因素。**结果** 建立了由 5 个 genes 构成的风险预测模型,回归分析结果表明风险评分是肾透明细胞瘤患者的独立预后因素,通过 KM 生存曲线证实高低风险组之间生存差异有统计学意义( $P<0.0001$ ),并且 ROC 曲线(AUC=0.823)表明风险评分在预测肾透明细胞瘤患者预后上具有良好的准确性。**结论** 风险评分可以有效地独立预测肾透明细胞瘤患者的不良预后。

#### **[0972]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多代谢参数对晚期肺腺癌 EGFR 突变的预测价值** 韩月(锦州医科大学附属第一医院核医学科) 宋丽萍

通信作者 宋丽萍,Email: songliping0416@163.com

**目的** 通过分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多代谢参数预测晚期

肺腺癌患者 EGFR 表达情况。**方法** 回归性分析锦州医科大学附属第一医院 2019 年 10 月至 2022 年 5 月期间晚期肺腺癌患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像,测定原发灶长径、PET/CT 早期显像及延迟显像的代谢参数,包括  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUL_{max}$ 、 $SUL_{mean}$ 、 $SUL_{peak}$ 、MTV、TLG,早期显像纵隔血池  $SUV_{mean}$  和肝脏血池  $SUV_{mean}$ ,计算早期  $SUV_{max}$ /纵隔  $SUV_{mean}$ 、早期  $SUV_{peak}$ /纵隔  $SUV_{mean}$ 、早期  $SUV_{max}$ /肝脏  $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{peak}$ /肝脏  $SUV_{mean}$ 、 $\Delta SUV_{max}$  (延迟  $SUV_{max}$ -早期  $SUV_{max}$ )、 $\Delta SUV_{peak}$  (延迟  $SUV_{peak}$ -早期  $SUV_{peak}$ )、 $\Delta SUL_{max}$  (延迟  $SUL_{max}$ -早期  $SUL_{max}$ )、 $\Delta SUL_{mean}$  (延迟  $SUL_{mean}$ -早期  $SUL_{mean}$ )、 $\Delta SUL_{peak}$  (延迟  $SUL_{peak}$ -早期  $SUL_{peak}$ )、 $\Delta MTV$  (延迟 MTV-早期 MTV)、 $\Delta TLG$  (延迟 TLG-早期 TLG),记录患者性别、年龄、吸烟史等基本信息。按照基因检测结果分为突变组和野生组,采用  $\chi^2$  检验、两独立样本  $t$  检验及 logistic 回归分析确定独立危险因素,绘制 ROC 曲线评价预测模型诊断效能。**结果** 最终研究纳入晚期肺腺癌患者 61 例,其中男 32 例,女 29 例;中位年龄为 60 岁(36~76 岁);吸烟组 33 例,非吸烟组 28 例;EGFR 突变型 29 例,野生型 32 例。性别( $\chi^2 = 4.678, P = 0.031$ ),吸烟史( $\chi^2 = 11.214, P = 0.001$ ) 在 EGFR 不同表达组的差异有统计学意义;连续变量  $T$  检验过程中排除了年龄、原发灶长径、MTV 等 9 个变量。最终将筛选出的 13 个变量行 logistic 回归分析,结果显示  $SUL_{mean}$  ( $OR = 0.0702; 95\% CI: 0.0155 \sim 0.3137; P < 0.05$ ) 及  $SUL_{peak}$  ( $OR = 3.0521; 95\% CI: 1.4792 \sim 6.2974; P < 0.05$ ) 为肺腺癌 EGFR 表达的独立预测因子,二者共同构建的预测模型其 AUC 值为 0.888(95%  $CI: 0.781 \sim 0.954$ ),灵敏度为 93.10%,特异性为 81.25%。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数  $SUL_{mean}$  和  $SUL_{peak}$  共同构建的预测模型可有效预测晚期肺腺癌 EGFR 基因表达情况。

**[0973] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移的诊断价值** 韩月(锦州医科大学附属第一医院核医学科) 宋丽萍

通信作者 宋丽萍,Email:songliping0416@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数对非小细胞肺癌(NSCLC)纵隔淋巴结转移的诊断价值。**方法** 回顾性分析 44 例经病理证实为 NSCLC 患者,收集患者淋巴结图像信息共 198 枚,记录其 PET/CT 代谢参数。根据病理结果将相应淋巴结分为转移组(48 枚)和非转移组(150 枚),应用两独立样本  $t$  检验和 logistic 回归分析,建立联合诊断模型,并绘制联合诊断模型与传统诊断模型的 ROC 曲线,通过对比曲线下面积 AUC 值比较两种方法的诊断效能。**结果** 两组在淋巴结转移组和非转移组之间,淋巴结短径、早期  $SUV_{max}$ 、最大滞留指数( $RI_{max}$ )、早期淋巴结  $SUV_{max}$ /纵隔  $SUV_{max}$ (早期  $SUV_{maxL/M}$ )、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)差异均具有统计学意义,通过 logistic 回归分析,最终早期  $SUV_{max}$  和  $RI_{max}$  两项参数被纳入联合诊断模型,AUC 值 0.947,灵敏度和特异性分别为 0.875 和 0.873,诊断效能较

高。**结论** 早期  $SUV_{max}$  和  $RI_{max}$  在预测 NSCLC 纵隔淋巴结转移中有一定的临床价值。

**[0974] 神经淋巴瘤病的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现**

孙凤霞(河南新乡医学院第一附属医院核医学科) 赵志勇 郭丽娟

通信作者 郭丽娟,Email:guolijuanys@163.com

**目的** 分析神经淋巴瘤病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像特征,提高对神经淋巴瘤病的认识,探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在神经淋巴瘤病的应用价值。**方法** 收集本院 2016 年 3 月至 2022 年 6 月经病理证实的神经淋巴瘤病 7 例,男 2 例,女 5 例,年龄 46~75 岁,患淋巴瘤 3 个月~5 年。回顾性分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像资料。**结果** 原发型神经淋巴瘤病 1 例,为 B 淋巴瘤母细胞淋巴瘤,继发型神经淋巴瘤病 6 例,分别为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤和滤泡性淋巴瘤。3 例 PET/CT 共发病灶 26 个,累及颈段迷走神经 2 个,脊神经及神经根 24 个。所有病灶 PET 图像均表现沿神经丛、神经束、神经根或椎间孔走行的束条状、结节状 FDG 代谢异常增高灶, $SUV_{max}$ : 5.86~10.20,同机 CT 表现相应部位神经束、神经根、脊神经局限性增粗,呈条块状、结节状软组织影,周围脂肪间隙混浊、消失,与周围软组织分界不清,部分椎间孔扩大。**结论** 神经淋巴瘤病是淋巴瘤伴周围神经浸润的一种罕见疾病,分原发型和继发型。沿神经束、神经丛、神经根或椎间孔走行的短条状、结节状 FDG 异常浓聚灶为<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的特征性表现。PET/CT 能准确反映神经淋巴瘤病患者累及周围神经数目、范围、分布、病灶大小形态及肿瘤活性,在神经淋巴瘤病的诊断及疗效评价具有重要价值。

**[0975] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在促纤维组织增生性小圆细胞肿瘤诊断中价值** 孙凤霞(河南省新乡医学院第一附属医院核医学科) 郭丽娟 赵志勇

通信作者 郭丽娟,Email:guolijuanys@163.com

**目的** 探讨促纤维组织增生性小圆细胞肿瘤(DSRCT)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像学特征,提高对 DSRCT 的认识,减少误诊。**方法** 收集本院 2015 年 1 月至 2021 年 6 月经病理及免疫组化证实的 DSRCT 4 例,均为男性,年龄 6 岁~49 岁,回顾性分析 PET/CT、增强 CT 影像资料。全身 PET/CT 检查 4 例,腹盆腔 CT 增强 3 例。**结果** 腹盆腔多发肿块 2 例,盆腔内单发肿块 2 例,其中 1 例并多发转移。(1)PET/CT 表现:腹盆腔多发大小不等软组织肿块 2 例,分布于网膜、小肠系膜及盆腔内膀胱后方,肿块无明显器官来源,与浆膜关系密切,边界不清,形态不规则,密度不均,内见低密度坏死区,部分病灶内见结节状、点状钙化灶,葡萄糖代谢增高,葡萄糖代谢活性最高者  $SUV_{max}$  11.3;1 例盆腔内膀胱后方不规则软组织肿块,边界不清,侵及邻近乙状结肠、直肠及膀胱,葡萄糖代谢明显增高, $SUV_{max}$  16.7;1 例盆腔内膀胱直肠间见分叶状软组织肿块,密度不均,内见多发结节状、点状钙化,伴有肝周腹膜、胸膜、肺转移及多发成骨性骨转

移,葡萄糖代谢不均匀中度增高, $SUV_{max}$  6.74。3 例腹部 CT 增强均表现肿块呈不均匀轻中度强化,且呈渐进性强化。(2) 腹膜种植转移并腹腔积液 2 例,表现广泛不均匀腹膜增厚伴腹膜肿块 1 例,腹膜局限性结节状增厚 1 例。(3) 淋巴结转移 2 例。**结论** DSRCT 是一种罕见高侵袭性恶性肿瘤,多见于儿童及青少年男性,好发于腹盆腔,影像学表现缺乏特异性。腹盆腔多发或单发无明显器官来源,与浆膜关系密切的不规则软组织肿块,伴结节状、点状钙化及腹膜种植转移为其相对特征性表现;PET/CT 较增强 CT、MRI 更易发现转移病灶,对 DSRCT 的诊断、分期、疗效评价具有更高价值。

**[0976]180 例患者胃部病变<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像分析** 张敬勉(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明 张召奇 王建房 李天悦

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**目的** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可探测病变与正常组织的代谢差异,可明显提高肿瘤诊断的准确性。本研究将对 188 处胃部病变的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现进行分析,探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在胃病诊断中的临床应用价值。**方法** 对 180 例胃病患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像进行回顾性分析,其中男 118 例,女 62 例。年龄 17~84(61.21±11.27)岁。应用 Philips 公司 Gemini GXL 16 和 Vereos PET/CT 仪,对所有胃部病变的 FDG PET/CT 影像进行分析,并测量各病灶的最大标准化摄取值( $SUV_{max}$ )。所有病灶均经病理证实。应用 ROC 曲线分析,探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在胃病诊断中的临床应用价值。**结果** 180 例患者中,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 共发现 188 处胃部高代谢灶,其中恶性病灶 169 个,良性病变 19 个。胃恶性病变的典型 PET/CT 图像表现为胃壁局限性或弥漫性明显增厚,PET 相应部位可见明显异常葡萄糖高代谢;而胃良性病变的典型 PET/CT 表现为胃壁无明显增厚,PET 相应部位无异常葡萄糖高代谢或表现为弥漫性轻度异常高代谢。发病部位分别为贲门 46 处,胃体 52 处,贲门胃体 34 处,胃窦 49 处,胃体胃窦 4 处,弥漫性 3 处。恶性病灶中:胃癌 158 处,胃淋巴瘤 10 处,肉瘤 1 处。19 处良性病变中,7 处高代谢灶部位胃镜检查未见异常,9 处为胃炎性病变,2 处腺上皮异型增生,1 处为间质瘤。良性病灶高代谢发病部位中贲门 3 处,胃体 10 处,胃窦 6 处。恶性病变  $SUV_{max}$  6.47±5.08(0~27.5),良性病变  $SUV_{max}$  为 2.88±1.42(1.7~8.1),二者相比差异有统计学意义( $t=3.053,P=0.003$ )。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 胃病鉴别诊断的  $SUV_{max}$  最佳截断值为 3.25,此时 PET/CT 对胃部疾病良恶性鉴别诊断方面具有较高的灵敏度和特异性,分别为 71.00% 和 89.50% ( $P<0.001$ )。**结论** 胃良性病变在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像上具有典型表现,当病灶  $SUV_{max}$  大于 3.25 时,对胃恶性病变的诊断具有较高的灵敏度和特异性,PET/CT 可作为胃镜重要的补充检查手段。

**[0977]骨上皮样血管内皮细胞瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT**

**表现** 高平(北京大学人民医院核医学科) 王茜

通信作者 王茜,Email:wangqian20135@163.com

**目的** 上皮样血管内皮细胞瘤(EHE),是一种起源于血管内皮细胞的肿瘤,其恶性程度介于血管瘤与血管肉瘤之间,属于低度恶性的肿瘤,多发生于浅表或深部软组织,也可见于骨骼、肝、肺、脑、小肠等,原发于骨的 EHE 较为罕见,目前有关骨 EHE 的 FDG PET/CT 显像相关报道较少,我们回顾性分析了 10 例发生于骨骼的 EHE 的 PET/CT 图像,旨在进一步分析其 PET/CT 的影像特征,探讨 PET/CT 对该肿瘤的诊断价值。**方法** 回顾性搜集了 2011 年 11 月至 2022 年 3 月来本院行 PET/CT 检查,且最终经穿刺活检或手术证实的 10 例骨 EHE 患者的临床及 FDG PET/CT 显像资料,其中男 6 例,女 4 例,年龄 26~69(48.2±14.4)岁,临床症状主要表现为局部疼痛伴活动受限,实验室检查均无明显阳性发现,患者病程长短不一,最长达 10 余年。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像方法:所有患者行检查前均禁食 6h 以上,将血糖控制在 150mmol/L 以下;按 5.55MBq/kg 的剂量静脉注射<sup>18</sup>F-FDG(原子高科股份有限公司生产),嘱患者静卧休息;注射后 60min 使用 GE-Discovery VCT 成像仪(美国通用电气公司生产)行体部+头部 PET/CT 显像。体部 PET 图像从颅底采集至大腿中部,并根据需要延长至双足,3.0min/床位,脑部图像共采集 8min;CT 扫描条件:管电压 140kV,管电流通过 SmartCT 系统自动设定。图像经迭代法重建出三方断层图像,包括 PET、CT 及两者的融合图像,图像层厚 3.3mm。图像分析:由 3 名主治医师以上的核医学科医师以视觉判断方式集体阅片,首先观察全身各部位有无占位性病变或异常放射性浓聚灶,当发现病灶时需记录其部位、数目、CT 影像表现及 FDG 摄取情况。**结果** 10 例患者中 1 例患者 PET/CT 显像检出单发病灶,余均为多发病灶,本组患者共检出骨病变 54 处,病变分布在脊柱 17 处、胸骨 2 处、肋骨 9 处、骨盆 14 处,肩胛骨 3 处,锁骨 2 处,四肢长骨 7 处,CT 表现为边缘清晰的膨胀性溶骨性骨质破坏,部分病灶破坏骨皮质并浸润至周围软组织形成软组织肿块(12 处),部分病灶边缘可见轻度硬化(17 处),均未见明确骨膜反应;同时伴骨外脏受累患者 3 例,累及脏器包括:肺 1 例,心脏 1 例及多脏器受累患者 1 例(心脏、肝脏、脾脏)。所有病变均可见不同程度 FDG 摄取,且大部分病灶呈不均匀 FDG 摄取增高表现,以病变周边摄取增高为著,内部常伴放射性稀疏缺损区, $SUV_{max}$  为 1.5~14.8。**结论** 骨上皮样血管内皮细胞瘤 PET/CT 显像具有一定的影像特征,对于中老年患者,实验室检查无明显阳性发现,PET/CT 检查发现全身多发骨病变,未见明确可提示原发灶的病灶,FDG 摄取不均,伴不同程度放射性稀疏缺损区的患者,应考虑到本病的可能。

**[0978]腹外型韧带样纤维瘤 FDG PET/CT 表现** 陈紫薇(北京积水潭医院核医学科) 杨芳

通信作者 杨芳,Email:yf\_hyx@sina.com

**目的** 分析腹外型韧带样纤维瘤 FDG PET/CT 的影像



学表现。**方法** 回顾性分析 10 例腹外型韧带样纤维瘤的 PET/CT 影像资料,记录病灶部位、CT 值、最大径及  $SUV_{max}$  等,分析肿瘤最大径与  $SUV_{max}$  的相关性,比较是否骨侵蚀及是否复发与  $SUV_{max}$  的关系。**结果** 10 例腹外型韧带样纤维瘤共纳入 12 枚病灶,最大径为  $(9.91 \pm 4.93)$  cm。CT 平扫均呈等或稍低密度,CT 值约为  $38.75 \pm 10.73$ ,其中 4 例病灶有骨骼受累,内部见钙化及囊变坏死者各 1 例。12 枚病灶  $SUV_{max}$   $5.03 \pm 2.80$ 。通过线性回归分析,肿瘤最大径与  $SUV_{max}$  无相关性( $P=0.193$ )。骨侵蚀病灶与非骨侵蚀病灶、复发与原发灶的  $SUV_{max}$  差异均无统计学意义( $P=0.750$ ,  $P=0.687$ )。**结论** 腹外型韧带样纤维瘤多为等低密度软组织肿物,在 PET/CT 上呈轻度 FDG 摄取,部分病灶可出现骨骼受累,与  $SUV_{max}$  的高低无关。

**[0979]食管癌 EIF6 表达与<sup>18</sup>F-FDG PET 显像相关性** 及机制研究 高燕(十堰市太和医院核医学科、湖北医药学院附属医院) 袁玲玲 刘旭昇 魁学妍 裴之俊  
通信作者 裴之俊,Email:pzjzml1980@taihehospital.com

**目的** 探索真核翻译起始因子 6(EIF6)表达与食管癌糖酵解的相关性。**方法** 通过生物信息学分析结合本院收集的食管癌标本,分析 EIF6 的 mRNA 及蛋白质水平与食管癌患者临床病理特征的关系。同时收集本院近 3 年行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像检查的食管癌患者(手术前未做过放疗治疗)手术标本蜡块,进行免疫组化染色。回顾性分析 EIF6 与患者临床特征集 Glut1 的表达的相关性,通过对 EIF6 表达与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中能够反映糖代谢的半定量指标,包含  $SUV_{max}$  或  $SUV_{mean}$ 、病灶糖酵解总量(TLG)、肿瘤代谢体积(MTV)的相关性分析,研究食管癌中 EIF6 表达与糖代谢的关系。采用食管癌细胞 Eca109、KYSE30,并转染 EIF6 siRNA,检测细胞生物学行为。**结果** EIF6 表达明显高于食管癌癌旁正常组织( $P<0.01$ ),具有较高的食管癌的诊断价值( $AUC=0.825$ )和预后价值( $P<0.05$ ),EIF6 蛋白的过表达与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像半定量指标( $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、TLG)呈正相关( $\rho$ 值:0.458、0.460、0.300,均  $P<0.01$ ),与 MTV 无明显相关性( $P>0.05$ );EIF6 表达水平与糖代谢指标(Glut1)呈正相关( $r=0.453$ , $P<0.01$ );而与患者年龄、性别及肿瘤大小、分期等无明显关系( $P>0.05$ )。在细胞实验中,与对照组相比,敲低 EIF6 可抑制 ESCA 细胞的生长、迁移,加速细胞凋亡。**结论** 食管癌中高表达的 EIF6 与 PET 代谢参数相关,且高表达的 EIF6 可能通过下调 Glut1 的表达影响食管癌的有氧糖酵解。

**[0980]基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学预测临床 T1 期肺腺癌淋巴结转移的研究** 陈小慧(南方医科大学南方医院 PET 中心) 吕洁勤 刘欣然 吴湖炳  
通信作者 吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

**目的** 开发和验证基于不平衡数据校正的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学模型,用于预测临床 T1 期肺腺癌(LUAD)

的淋巴结转移(LNM)。**方法** 回顾性纳入 183 例经病理证实的 LUAD 患者(148/35 非转移/淋巴结转移)。以 7:3 的比例分为训练队列与验证队列。分别从 PET 和 CT 图像中提取 487 个放射组学特征用于放射组学模型构建。提取 4 个临床特征和 7 个 PET/CT 影像学特征用于传统模型构建。为了平衡多数(非转移)和少数(淋巴结转移)病例的分布,采用了十种数据重采样方法的不平衡调整策略。使用多变量 logistic 回归分析构建 3 个多变量模型(表示为传统模型、放射组学模型和组合模型),其中组合模型包含所有重要的临床、放射学和放射组学特征。使用重复一百次的蒙特卡罗交叉验证评估机器学习特征选择和不平衡调整策略的应用顺序。使用 ROC AUC 和几何平均得分(G-mean)评估每个模型的预测性能。**结果** 共有 2 个临床参数、2 个放射学特征、3 个 PET 和 5 个 CT 影像学特征与淋巴结转移相关。与 ENN 重采样方法的组合模型显示出比传统模型或放射组学模型更强的预测性能,在训练队列中,AUC 为 0.94 (95% CI:0.86-0.97)与 0.89 (95% CI:0.79-0.93)、0.92 (95% CI:0.85-0.97),G-mean 为 0.88 与 0.82、0.80;在验证队列中,AUC 为 0.75 (95% CI:0.57-0.91)与 0.68 (95% CI:0.36-0.83)、0.71 (95% CI:0.48-0.83)和 G-mean 为 0.76 与 0.64、0.51。在数据重采样之前执行特征选择的组合比反向组合获得更好的结果(AUC:0.76±0.06 与 0.70±0.07, $P<0.001$ )。**结论** 与 ENN 重采样方法相结合的组合模型(由年龄、病理组织学类型、C/T 比值、MATV 和放射组学特征组成)对临床 T1 期肺腺癌的不平衡队列具有很强的淋巴结转移预测性能。与传统模型相比,从 PET/CT 图像中提取的放射组学特征可以提供互补的预测信息。

**[0981]<sup>18</sup>F-FDG 联合<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 在前列腺癌中的应用价值** 安荣臣(中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心) 马晓伟 袁佳莹 王云华  
通信作者 王云华,Email:13973186448@139.com

**目的** 探讨联合<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-PSMA-1007 双示踪剂 PET/CT 对前列腺癌(PCa)的诊断效能,并初步分析<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 双时相显像的特点及对盆腔 MRI 的 TNM 分期准确性。**方法** 回顾性分析中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心 2018 年 6 月至 2022 年 3 月期间同时行<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检查的 39 例可疑 PCa 患者的临床资料,经病理证实其中 31 例为前列腺癌,8 例为前列腺良性增生。由 2 名核医学副主任医师盲法阅片,分析<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 单独及联合诊断 PCa 原发灶和转移灶的效能;利用 ROC 曲线计算 2 种 PET/CT 诊断前列腺癌转移灶的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$  阈值;初步分析 PCa 的异质性转移灶、肝转移灶和<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 假阳性病灶;比较前列腺良性增生组、格里森评分(GS)<8 分组、GS≥8 分组之间的代谢参数差异;并分析<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 双时相显像的特点,比较双示踪剂 PET/CT 与 MRI 诊断 PCa 的 TNM 分期准确性。**结果** <sup>18</sup>F-PSMA-1007

PET/CT 对 PCa 原发灶检出率高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT (100% 与 64.5%), 探测转移灶的数量也多于后者 (507 与 209); ROC 曲线显示<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断转移灶与良性病灶的阈值为  $SUV_{max} = 4.300$ ,  $AUC = 0.757$ ,  $P = 0.056$ , 灵敏度 100%, 特异性 39.1%,  $SUV_{mean} = 3.980$  ( $AUC = 0.779$ ,  $P = 0.037$ , 灵敏度 75%, 特异性 69.6%), <sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 诊断转移灶与良性病灶的阈值为  $SUV_{max} = 9.882$  ( $AUC = 0.908$ ,  $P < 0.001$ , 灵敏度 70%, 特异性 100%),  $SUV_{mean} = 5.805$  ( $AUC = 0.912$ ,  $P < 0.001$ , 灵敏度 70%, 特异性 100%); 2 例 PCa 患者存在 2 处<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示而<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 未能显示的异质性转移灶, 后者对于 PCa 肝转移灶显示欠佳, 且存在假阳性病灶;<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 双阳组的 GS 高于单阳组 (9 与 7,  $z = -2.825$ ,  $P = 0.006$ ); 前列腺良性增生组和 GS < 8 组、前列腺良性增生组和 GS ≥ 8 组之间<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$  差异均有统计学意义 (Bonferroni 法校正后  $P < 0.017$ ), 而 GS < 8 组和 GS ≥ 8 组之间  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$  差异无统计学意义 ( $P > 0.017$ ), 3 组患者<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$  两两之间均有统计学意义 ( $P < 0.017$ ); <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 延迟显像与常规显像分别为原发灶  $SUV_{max}$  (8.272 与 7.039,  $z = -2.803$ ,  $P = 0.005$ )、原发灶靶本比 (TBR) (4.751 与 3.269,  $z = -2.934$ ,  $P = 0.003$ ), <sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 延迟显像与常规显像分别为原发灶  $SUV_{max}$  (34.140 与 31.566,  $z = -2.240$ ,  $P = 0.025$ ), 转移灶  $SUV_{max}$  (14.662 与 12.096,  $P = 0.043$ ), TBR (17.909 与 15.174,  $z = -2.023$ ,  $P = 0.018$ ); 双示踪剂 PET/CT 修正了 42.9% (9/21) 的 MRI 的 TNM 分期, MRI 也修正了 9.5% (2/21) 的双示踪剂 PET/CT 分期。结论 联合双示踪剂 PET/CT 有助于提高 PCa 异质性转移灶的检出、排除假阳性病灶、指导临床风险分层, 联合盆腔 MRI 还能提高临床 TNM 分期准确性。

#### 【0982】<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 对人胰腺癌皮下瘤小鼠的最佳显像剂量范围探索

宋祥铭 (华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室、生物靶向治疗教育部重点实验室) 吕小迎 龙宇 曾德兴 盖永康 兰晓莉

通信作者 盖永康, Email: gykmail@hust.edu.cn; 兰晓莉, Email: hzslxl@163.com

**目的** 整合素  $\alpha_3\beta_3$  与氨基金属蛋白酶 CD13 在正常成熟的血管内皮细胞中没有或很低表达, 而在多种肿瘤细胞表面与肿瘤新生血管细胞表面表达较高。以精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸 (RGD) 和天冬酰胺-甘氨酸-精氨酸 (NGR) 为核心序列的多肽分别可与  $\alpha_3\beta_3$ 、CD13 特异性结合。本研究合成双靶向  $\alpha_3\beta_3$  和 CD13 的探针<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR, 评估不同放射性剂量<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 对人胰腺癌 BxPC-3 皮下移植瘤小鼠模型的肿瘤示踪效果, 探索<sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 显示 BxPC-3 皮下瘤的最佳剂量范围。**方法** 构建人胰腺癌皮下移植瘤小鼠模型: BALB/c Nude 小鼠 (雌性, 4-6 周龄), 右侧腋下接种

$1 \times 10^6$  BxPC-3 细胞/只。按注射剂量分组, 肿瘤生长 3-4 周后, 进行尾静脉单次注射 185、740kBq, 1.85、5.55、18.55MBq <sup>68</sup>Ga-RGD-NGR/只 ( $n=4$ ), 给药后 60min, PET/CT 静态扫描 10min (InliView-3000B 动物 PET/SPECT/CT, 永新医疗, 北京)。勾画肿瘤、肝脏、血池和肌肉, 获得 5 种剂量下的肿瘤、肝脏、肌肉和血池的 ID%/cc, 计算肿瘤/肝脏 (T/L)、肿瘤/血池 (T/B) 与肿瘤/肌肉 (T/M) 比值。**结果** 肿瘤组织在各剂量下均可被清晰显示, 且肿瘤组织与周围组织明显可辨, 探针通过肾脏代谢。185kBq/只的图像信号干扰大, 噪点较多, 18.55MBq/只未见明显改善肿瘤辨识度。5.55MBq 组肿瘤摄取 [ $(2.137 \pm 0.275) \% ID/cc$ ] 与肿瘤/肝脏 (T/L =  $3.273 \pm 1.134$ ) 最高, 而 1.85MBq 组肿瘤/血池 (T/B =  $7.087 \pm 1.437$ ) 与肿瘤/肌肉 (T/M =  $22.538 \pm 7.698$ ) 最高; 然而上述各组数据之间, 两两比较差异没有统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** <sup>68</sup>Ga-RGD-NGR 探针在 185kBq-18.55MBq 的放射性活度范围内清晰显示 BxPC-3 皮下瘤。结合图像质量与定量分析, 1.85-5.55MBq 是最佳显影剂量范围。表明较低剂量仍可以清晰显示肿瘤, 为应用小剂量显像剂进行肿瘤诊断提供了依据。

**基金项目** 国家自然科学基金重点项目 (82030052); 国家自然科学基金 (81801760)

#### 【0983】一体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 和 PET/CT 诊断恶性脑转移的初步对比研究

郭佳 (成都全景德康医学影像诊断中心) 刘义平 晏婷莉 高莎 罗雪松 谢晓红

通信作者 郭佳, Email: 1963203516

**目的** 对比分析一体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 和 PET/CT 对恶性脑转移的诊断价值, 重点分析 PET/MRI 图像的特点, 以期为临床治疗提供准确依据, 尤其是立体定向放疗 (SRS)。**方法** 纳入已确诊恶性肿瘤 (含初诊和治疗中的病例)、临床可疑脑转移的患者 18 例 (2021.05-2022.03), 先行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像后立即再行一体化 PET/MRI 脑显像, 两次检查间隔时间不超过 30min。PET/MRI 采集参数: PET 与 MRI 同时采集; PET 采集 10min, 迭代重建, 迭代次数 4; MRI 采用呼吸门控, 序列包括横断位 T<sub>2</sub>、T<sub>2</sub> Flair、横断位 T<sub>1</sub> tse dark-fluid、DWI (B 值 0、1000)、冠状面 T<sub>2</sub> tse dark-fluid、矢状面 T<sub>1</sub> tse dark-fluid。由 2 位经验丰富的核医学医师和影像科医师分别对显像结果进行分析, 分别统计 PET/CT 和 PET/MRI 发现的转移病灶, 并与病理结果 (针对寡转移灶) 和临床资料、系列影像学资料 (如: 增强 CT, 增强 MRI, PET/CT 复查显像等, 尤其是增强 MRI 结果) 对比。随访时间 3-12 个月。**结果** 1、根据随访结果 (尤其是增强 MRI), 18 例恶性肿瘤患者中, 有 17 例出现脑转移: 寡转移者 9 例, 转移灶 2-4 个者 5 例, 转移灶 > 4 个者 3 例。PET/CT 诊断 16 例 (漏诊一例小的寡转移灶), PET/MRI 诊断 17 例。未诊断为脑转移的病例在 PET/CT 的 CT 平扫图像上显示为小的不规则片状低密度影, 未摄取 FDG, PET/CT 误诊为脑转移, PET/

MRI 诊断为软化灶。2、17 例恶性肿瘤脑转移病灶共 51 个。PET/CT 诊断 37 个病灶, PET/MRI 诊断 47 个。在 PET/CT 诊断的病灶中, 37 个病灶均有明显的瘤周水肿, 其中 35 个病灶可见到明确的转移瘤显示, 大小在 0.6-2.6cm, 病灶摄取 FDG 的水平高低不一; 另 2 个病灶仅见指压状水肿带。在 PET/MRI 图像上, 脑转移瘤表现为脑组织内单发或多发病灶,  $T_1WI$  呈低或等信号,  $T_2WI$  多呈高或稍高信号, 瘤周可见水肿区(与肿瘤大小不成比例), 多位于灰白质交界处, DWI 示扩散受限, ADC 值减低; 病灶有不同程度 FDG 摄取, 也可不摄取 FDG。PET/MRI 比 PET/CT 多诊断 10 个病灶, 这 10 个病灶均表现为无明确转移结节、无明显异常高代谢、无明显水肿; PET/MRI 结果跟患者后期的增强 MRI 对比, 发现有 4 个病灶被漏诊, 是因为病灶微小, 直径约 0.2cm 左右, 未出现瘤周水肿, 只能在增强图像上才能被发现。结论 一体化 PET/MRI 对可疑脑转移的诊断效能优于 PET/CT, 尤其是在无明确转移结节、无明显异常高代谢、无明显水肿的表现情况下, 不容易漏掉小病灶, 从而对病灶准确性、定位、定量。

#### 【0984】术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断肢端恶性黑色素瘤淋巴结转移的价值研究 刘道佳(福建省肿瘤医院核医学科)

通信作者 刘道佳, Email: ldj0701@163.com

**目的** 探讨术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断肢端恶性黑色素瘤淋巴结转移的价值。**方法** 回顾性分析 36 例病理已明确诊断肢端黑色素瘤患者的术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像表现和临床相关资料。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像指标包括淋巴结的  $SUV_{max}$  值、淋巴结最大径、淋巴结分级; 临床相关资料包括年龄、性别、原发灶病理指标(Breslow 厚度、有无溃疡、有丝分裂率)等。采用 ROC 曲线分析, 将原发灶病理指标和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像指标分别与淋巴结最终病理诊断结果进行关联分析, 得出最佳阈值, 以淋巴结最终病理诊断结果为金标准进行诊断效能评估, 计算灵敏度、特异性和准确率。以淋巴结最终病理诊断结果为因变量, 年龄、性别、Breslow 厚度、有丝分裂率、是否存在溃疡、淋巴结分级、 $SUV_{max}$  值、淋巴结最大径为自变量, 行二分类多因素 logistic 回归分析, 明确诊断指标的独立性。**结果** 36 例患者中 25 例未见淋巴结转移, 11 例有淋巴结转移。原发灶 Breslow 厚度和有丝分裂率在有、无淋巴结转移两组间的差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析显示, Breslow 厚度和有丝分裂率预测淋巴结转移的曲线下面积分别为 0.778( $P = 0.009$ ; 95% 置信区间 0.618~0.939)和 0.698( $P = 0.061$ ; 95% 置信区间 0.495~0.902); 最佳阈值分别为 3.9mm 和 6.5/mm<sup>2</sup>, 预测淋巴结转移的灵敏度为 81.8% 和 54.5%, 特异性为 68.0% 和 88.0%, 准确性为 74.9% 和 71.3%。 $SUV_{max}$  值、淋巴结最大径和淋巴结分级预测淋巴结转移的曲线下面积分别为 0.875( $P = 0.004$ ; 95% 置信区间为: 0.701~1.000)、0.792( $P = 0.025$ ; 95% 置信区间为: 0.593~0.991)和 0.940( $P = 0.001$ ; 95% 置信区间为: 0.687~1.000); 最佳阈值分别为

2.1、1.4cm 和 3.5; 分别以  $SUV_{max} \geq 2.1$ 、淋巴结最大径  $\geq 1.4cm$  和淋巴结分级  $\geq 3.5$ , 预测淋巴结转移的灵敏度分别为 88.9%、55.6% 和 77.8%, 特异性为 83.3%、91.7% 和 100.0%, 准确性为 86.1%、73.7% 和 88.9%。二分类多因素 Logistic 回归分析结果显示, 淋巴结分级预测淋巴结转移具有独立的诊断意义( $\beta = 2.132$ , Wald 值 = 4.679,  $OR = 8.432$ ,  $P = 0.031$ )。结论 对于原发灶 Breslow 厚度  $\geq 3.9mm$  和有丝分裂率  $\geq 6.5$  个/mm<sup>2</sup> 的肢端恶性黑色素瘤患者, 推荐行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查; <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像  $SUV_{max}$  值  $\geq 2.1$  或最大径  $\geq 1.4cm$  的淋巴结, 则应考虑转移的可能性。

#### 【0985】一体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 与 PET/CT 在恶性肿瘤肝转移/淋巴瘤肝脏浸润中的诊断价值初步对比研究 罗雪松(成都全景德康医学影像诊断中心核医学科) 晏婷莉 刘义平 高莎 谢晓红 郭佳

通信作者 郭佳, Email: 1963203516

**目的** 对比分析一体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 与 PET/CT 对恶性肿瘤肝转移/淋巴瘤浸润的诊断价值, 以期为临床提供更好的一站式肝脏病灶的评估方法。**方法** 纳入已确诊恶性肿瘤、临床可疑肝转移/淋巴瘤浸润的患者 16 例(2021.01-2022.01), 先行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像后立即再行一体化 PET/MRI 上腹部显像, 两次检查间隔时间不超过 30min。PET/MRI 采集参数: PET 与 MRI 同时采集; PET 采集 10min, 迭代重建, 迭代次数 4; MRI 序列:  $T_2$  haste cor,  $T_2$  blade tse fs tra,  $T_1$  vibe dixon tra, DWI b800 tra(低 b 值 50, 高 b 值 800),  $T_2$  haste tra。由 2 位经验丰富的核医学医师和影像科医师分别对显像结果进行分析, 分别统计 PET/CT 和 PET/MRI 发现的转移病灶, 并与病理结果、临床资料、系列影像学资料(如: 增强 CT、增强 MRI, 尤其是后者)对比。随访时间 6-12 个月。**结果** 1、根据随访结果, 16 例恶性肿瘤患者均出现肝脏病变: 15 例为肿瘤转移所致, 1 例为惰性淋巴瘤。PET/CT 诊断 14 例, 漏诊一例小的寡转移灶, 误诊 1 例惰性淋巴瘤肝脏多发浸润。PET/MRI 诊断 16 例。2、16 例恶性肿瘤肝转移病灶/淋巴瘤浸润病灶共 41 个。PET/CT 诊断 33 个病灶, PET/MRI 诊断 41 个。在 PET/CT 诊断的 33 个病灶中, 均有不同程度的 FDG 摄取, CT 表现为低或稍低密度灶, 直径在 0.5cm-8.7cm; 漏诊 1 个微小转移灶, 直径约 0.3cm, CT 未见确切密度改变; 误诊一例肝脏多发惰性淋巴瘤浸润, 共 7 个病灶。在 PET/MRI 图像上, 肝转移瘤/淋巴瘤浸润灶表现为肝内单发或多发病灶,  $T_1WI$  呈低或稍低信号,  $T_2WI$  多呈高或稍高信号, 部分信号不均, DWI 示扩散受限, ADC 值减低; 病灶有不同程度 FDG 摄取, 微小病灶不摄取 FDG。结论 一体化 PET/MRI 对恶性肿瘤肝转移/淋巴瘤肝脏浸润的诊断效能优于 PET/CT, 尤其是微小病灶、葡萄糖代谢不活跃病灶、惰性淋巴瘤类型, 有助于病灶的定位、定量、定性。

#### 【0986】靶向碱性磷酸酶的新型分子探针的设计及 PET

**显像研究** 吴昊(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 周鹏 刘娅灵 王洪勇 吴军 邹霏

通信作者 邹霏,Email:zoupei@jsnm.org

**目的** 利用自组装短肽构建靶向碱性磷酸酶的新型智能 PET 探针 PA-TTyPK(DOTA-<sup>68</sup>Ga)-OH。在验证探针的稳定性和安全性后,系统研究了该探针在高表达碱性磷酸酶的 HeLa 肿瘤模型鼠中的 PET 显像。**方法** 首先通过固相多肽合成法合成了探针的主肽链。肽链在三氟乙酸作用下去除保护性 O-tBu 基团,经 HPLC 纯化后获得探针前体。然后,在 95℃ 下将探针前体与 <sup>68</sup>Ga<sup>3+</sup> 螯合 5 min 以制备探针。为了测试探针的稳定性,探针分别与 PBS 和 FBS 在 37℃ 下共孵育,并在 1h、2h 和 3h 采集样本进行 HPLC 监测。采用 MTT 法评估探针对于 HeLa 细胞的细胞毒性。在充分分析探针的体外特性后,将探针通过尾静脉注射进入 HeLa 肿瘤模型小鼠体内,并在注射后 1h 和 2h 分别进行 10min 的 microPET 静态成像。将 microPET 图像中的肿瘤和肌肉连续勾画五层,通过计算每克组织的注射剂量率百分比(%ID/g),以研究探针的肿瘤摄取和体内分布性能。**结果** 该探针的放化纯超过 98%,无需纯化即满足后续体内实验的要求。稳定性测试结果表明,探针的放射化学纯度在 3h 内基本不变。MTT 实验表明,在 50μmol/L 探针前体浓度下,细胞存活率为 75%。肿瘤在 microPET 显像中清晰可见。1h 和 2h 的肿瘤摄取率分别为(2.47±0.27)%ID/g 和(3.70±0.17)%ID/g(n=4);1h 和 2h 的肌肉摄取率分别为(1.22±0.50)%ID/g 和(1.18±0.14)%ID/g;1h 和 2h 的肿瘤/肌肉摄取率分别为(2.03±0.50)%ID/g 和(3.16±0.23)%ID/g。**结论** 该探针制备简单、放化纯高且具有良好的稳定性和安全性。该探针在碱性磷酸酶高表达的 HeLa 肿瘤模型中具有良好的成像效果,且具有较高的肿瘤/肌肉比值。

**【0987】胃癌和胃淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征分析** 张召奇(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 赵新明 王建方 张敬勉

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**目的** 分析总结胃癌与胃弥漫性大 B 细胞淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现特征。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 6 月间因发现胃病变而行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 最终病理确诊为胃癌患者 35 例,其中男 28 例,女 7 例,平均年龄 67.83±9.76(32-84)岁。2014 年 6 月至 2022 年 6 月间因发现胃病变行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查最终病理诊断为胃弥漫性大 B 细胞淋巴瘤患者 28 例,其中男 18 例,女 10 例,平均年龄为 55.46±18.44(18-84)岁。所有患者进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查前均未接受任何针对胃癌和胃淋巴瘤的相关治疗。检查完成后,在胃癌和胃淋巴瘤患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像上记录病变分布、形态及代谢情况,分析两者影像特征及区别,并在 PET 图像上测量胃病灶、淋巴结病灶及其他部位病灶的 SUV<sub>max</sub>,在 CT 图像上测量淋巴结病灶的最大

径,对比分析胃癌和胃弥漫性大 B 细胞淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现。利用 IBM SPSS 25.0 软件,对计量资料进行统计分析,P<0.05 为差异有统计学意义。**结果** 胃癌和胃弥漫性大 B 细胞淋巴瘤患者胃病变 SUV<sub>max</sub> 分别为 9.22±6.21 和 15.09±10.58( $t=-2.746, P=0.008$ )。35 例胃癌患者中,12 例发生在胃窦部位,占总数的 34.29%(12/35)。28 例胃淋巴瘤患者中,有 17 例发生在胃窦部位,占总数的 60.71%(17/28);发生在胃贲门部位的胃癌 14 例,占总数的 40.00%(14/35),发生在胃贲门部位淋巴瘤患者 0 例。35 例胃腺癌患者中,17 例有淋巴结转移,占总数的 48.57%(17/35);28 例胃弥漫性大 B 淋巴瘤患者中,10 例有淋巴结侵犯,占总数的 35.71%(10/28)。胃癌和胃淋巴瘤患者淋巴结病变大小分别为(1.70±0.88)cm 和(2.72±1.66)cm( $t=-2.013, P=0.046$ ),淋巴结 SUV<sub>max</sub> 分别为 4.79±3.68 和 12.01±9.18( $t=-2.900, P=0.008$ )。胃癌患者中,10 例(10/35,28.57%)有其他部位转移,主要为肝脏、肺、骨、腹膜和附件;胃淋巴瘤患者中,有 5 例(5/28,17.86%)伴其他部位侵犯,主要为脾脏、肝脏、腹壁结节、骨、胰腺和肾上腺,SUV<sub>max</sub> 分别为 5.11±4.47 和 12.50±6.82( $t=-3.002, P=0.007$ )。**结论** 胃腺癌和胃弥漫性大 B 细胞淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现有一定特征性,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在两者鉴别诊断及评估是否存在全身其他部位病灶,指导诊断和分期方面具有重要临床应用价值。

**【0988】局部<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 辅助全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在原发灶不明恶性腹腔积液中的诊断价值**

付一如(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 刘芳 阮伟伟 皮润东 胡帆 兰晓莉

通信作者 刘芳,Email:fluteliu@hotmail.com;兰晓莉,Email:hzzlxl@163.com

**目的** 评价局部<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 辅助全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断恶性腹腔积液患者原发灶和转移灶的价值。**方法** 回顾性收集 2018 年 1 月 15 日至 2021 年 12 月 29 日在本中心接受<sup>18</sup>F-FDG PET 的腹腔积液患者。纳入标准:(1)腹腔积液细胞学和(或)肿瘤标志物提示为恶性腹腔积液;(2)原发部位不明;(3)接受全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和局部 PET/MR 检查。排除标准:(1)血糖超过 12 mmol/L;(2)既往被诊断恶性肿瘤;(3)不能随访确定诊断。最终纳入 21 例患者(18 名女性,3 名男性,年龄 32-83 岁,平均 60.29 岁)。患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像后进行 PET/MR 局部显像,扫描区域根据 PET/CT 图像和肿瘤标志物异常项确定。原发灶诊断按 4 分制评分(1 分:未发现原发灶;2 分:发现多处可疑病灶,不能明确原发灶;3 分:发现可能原发灶;4 分:肯定原发灶)。计数 PET/CT 和 PET/MR 共同扫描区域内的网膜、腹膜、实质脏器、骨转移灶和转移性淋巴结。测量共同发现的病灶和肌肉的 SUV<sub>max</sub> 并计算比值。原发灶诊断正确率比较采用 McNemar 检验。原发灶评分比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。转移灶数量和病灶 SUV<sub>max</sub>/肌肉 SUV<sub>max</sub> 比较

采用配对  $t$  检验。结果 结合组织病理结果和随访检查, 21 例患者最终诊断为 11 例卵巢癌、3 例腹膜癌、2 例结肠癌、2 例肝癌、胃癌、胰腺癌、输卵管癌各 1 例。全身 PET/CT 原发灶诊断正确 10 例(5 例卵巢癌、2 例肝癌、结肠癌、胃癌、胰腺癌各 1 例)。局部 PET/MR 辅助全身 PET/CT 诊断正确 17 例, 多诊断 6 例卵巢癌、1 例输卵管癌。未诊断正确 4 例中, 1 例 PET/MR 扫描区域未包括原发灶, 其余 2 例为腹膜癌、1 例为结肠癌。局部 PET/MR 辅助全身 PET/CT 诊断正确率高于单独 PET/CT(80.95% 与 47.62%,  $P=0.023$ )。原发灶明确性评分 PET/MR 高于 PET/CT ( $3.67 \pm 0.66$  与  $2.76 \pm 0.94$ ,  $P<0.01$ )。共同扫描区域内 PET/MR 比 PET/CT 发现更多转移灶 ( $7.43 \pm 5.17$  与  $4.10 \pm 1.92$ ,  $t=3.89$ ,  $P<0.01$ )。PET/MR 病灶  $SUV_{max}$ /肌肉  $SUV_{max}$  高于 PET/CT ( $10.76 \pm 5.16$  与  $6.56 \pm 3.45$ ,  $t=13.02$ ,  $P<0.01$ )。结论 与全身 PET/CT 相比, 加扫软组织分辨率更高的局部 PET/MR 有助于诊断原发灶位置, 发现更多的转移灶。然而, 局部 PET/MR 扫描范围有限, 区域的选择高度依赖之前的全身 PET/CT 和医师的经验。

基金项目 国家自然科学基金重点项目(82030052)

### [0989] 三维重建技术在 PET/CT 肠道异常浓聚灶的应用价值

陈国强(厦门大学附属中山医院核医学科)

马超

通信作者 马超, Email: nuclearcgg@sina.com

目的 探讨三维重建在 PET/CT 肠道异常浓聚灶诊断中的应用价值。方法 本研究对象为 2017 年 5 月至 2019 年 2 月期间 PET/CT 检查 58 例发现肠道异常浓聚灶患者。对患者先进行局部延迟显像, 后利用 PET/CT 显像对肠道病变的初步诊断, 判断异常浓聚灶是肠道恶性肿瘤、良性病变或肠道生理性摄取, 肠道生理性摄取均表现为延迟显像浓聚影消失、变淡或其位置发生明显变化。良性肠道病变 70% 以上表现为延迟后显像病变浓聚程度减小。应用此法进行排除后仍存在异常浓聚灶患者肠道准备后进行多平面重建、透明成像、表面遮盖以及 CT 仿真内镜等三维重建技术处理, 对重建图像进行分析。结果 58 例患者经过手术病理、内镜和临床随访证实, 共发现肠癌患者 6 例, 转移癌患者 7 例, 腺瘤 15 例, 炎性息肉 12 例, 结肠局限性炎症 5 例, 痔疮 4 例, 生理性摄取 6 例, 回盲部炎症 3 例。诊断肠道异常浓聚灶的灵敏度为 90% (27/30), 特异性为 89.3% (25/28), 准确性为 89.7% (52/58)。结论 三维重建技术在 PET/CT 肠道异常浓聚灶的鉴别诊断中有显著临床价值。

### [0990] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学鉴别孤立性肺结节良恶性的临床研究

崔静晨(河北医科大学第四医院核医学科)

赵新明

通信作者 赵新明, Email: xinm\_zhao@163.com

目的 本文通过建立  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学预测孤立性肺结节良恶性的模型, 探讨其在鉴别诊断中的应用价

值。方法 回顾性分析 2016 年 3 月至 2021 年 8 月在本院就诊并在治疗前行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的患者共 325 例, 入组患者经病理学证实。以简单随机抽样法将患者以 7:3 的比例分为训练组和验证组。使用 LIFEx 7.0.0 软件逐层勾画病灶的 3D 感兴趣区 (ROI), 以 40%  $SUV_{max}$  为阈值提取影像组学特征参数。在训练组中, 使用最小绝对收缩与选择算子 (LASSO) 算法及 10 倍交叉验证法对影像组学特征进行降维并筛选最优特征并构建影像组学模型 (Rad-score); 同时使用多因素二元 Logistic 回归公式筛选与 SPN 良恶性相关度最佳的临床特征并构建临床模型 (Clinical-score)。根据多因素二元 Logistic 回归公式将 Rad-score 和 Clinical-score 进行线性拟合构建复合模型 (Complex-score), 并通过受试者工作特征 (ROC) 曲线评价三种模型在训练组及验证组中的预测能力, 通过 Delong 检验比较三种不同模型 ROC 曲线下面积 (AUC) 组间差异。最后基于最佳预测模型开发可视化列线图 (Nomogram) 预测肺结节的恶性风险。所有结果均以  $P<0.05$  为具有统计学意义。结果 325 例患者按 7:3 分组后, 训练组 227 例 (恶性组 180 例, 良性组 47 例), 验证组 98 例 (恶性组 71 例, 良性组 27 例); 训练组通过 LIFEx 7.0.0 软件提取到 126 个影像组学特征, 经 LASSO 法降维并筛选得到 NGLDM\_Busyness 和 GLZLM\_ZP (分别基于 PET 和 CT 图像) 是与良恶性相关最佳的影像组学特征并建立模型, 良恶性 SPN 患者 Rad-score 间差异具有统计学意义 ( $Z$  值:  $-4.452$ ,  $P<0.01$ )。SPN 临床相关因素分析中筛选得到性别 ( $OR$  值:  $0.281$ ,  $P=0.002$ ) 和吸烟史 ( $OR$  值:  $2.610$ ,  $P=0.023$ ) 是其良恶性的独立影响因素。与临床模型线性拟合得到复合模型, 通过 Hosmer-Lemeshow 检验测试三种不同模型的拟合优度 (GOF) 得到检验值均大于 0.05 ( $\chi^2=5.081$ ,  $P=0.749$ ;  $\chi^2=0.041$ ,  $P=0.840$ ;  $\chi^2=3.096$ ,  $P=0.931$ ), 证明模型拟合效果良好。通过 Delong 检验训练组及验证组中三种模型 AUC (0.716、0.627 及 0.773 和 0.710、0.650 及 0.756), Delong 检验比较训练组和验证组中三个不同模型的 AUC 间差异, 训练组中以复合模型的预测效能表现最佳, Complex-score 与 Rad-score、Complex-score 与 Clinical-score 的 AUC 间差异存在统计学意义, Rad-score 与 Clinical-score 的 AUC 间的差异无统计学意义。验证组中, 三个不同模型 AUC 间的差异无统计学意义。结论  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学对孤立性肺结节良恶性的鉴别诊断有较好预测价值, 影像组学模型与临床模型结合的复合模型可以较为准确地预测孤立性肺结节的良恶性, 为临床肺癌诊断、患者风险分层及个性化诊断提供可靠参考。

### [0991] $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 无创评估肝纤维化的初步临床研究

覃春霞(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室)

宋杨美惠

陈毅雄 阮伟伟 盖永康 柳轻瑶 楚惠款 杨玲

通信作者 兰晓莉, Email: lxl730724@hotmail.com

目的 评估  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET 无创评价肝纤维化程度的可

行性。方法 前瞻性纳入临床怀疑肝纤维化的患者行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MR 或 PET/CT 显像,在肝左叶、肝右叶上段和下段各勾画 1 个直径 2 cm 的 VOI 测量 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub>,在降主动脉勾画 1 个直径 1 cm 的 VOI 测量 SUV<sub>mean</sub> 作为本底 (B),PET 参数包括肝脏 SUV<sub>max</sub>,平均 SUV<sub>max</sub> (ASUV<sub>max</sub>)、平均 SUV<sub>mean</sub> (ASUV<sub>mean</sub>)、ASUV<sub>max</sub>/B、ASUV<sub>mean</sub>/B。收集患者的性别、年龄、有无糖尿病、血常规、肝功能、超声弹性成像结果、穿刺病理学 GS 评分等,计算 APRI、FIB4、Forns 指数、AST/ALT。分析 PET 参数与 APRI、FIB4、Forns 指数、AST/ALT、肝硬度、G、S 评分的相关性,及 PET 参数诊断不同 G、S 分级的效能。使用 SPSS 26 软件分析数据, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。结果 共纳入 26 例患者,其中男性 10 例;20 例有病理学结果,G1-G4 分别有 11、5、3、1 例;S0-S4 分别有 4、7、3、3、3 例。PET 各参数与 Forns 指数和肝硬度均呈中度正相关 ( $P < 0.05$ ),与 APRI、FIB4、AST/ALT 无相关性。PET 各参数与 G 分级 ( $r$  值:0.490-0.584,均  $P < 0.05$ ) 和 S 分级 ( $r$  值:0.480-0.698,均  $P < 0.05$ ) 均呈中度正相关,其中 ASUV<sub>mean</sub>/B 相关性最高 ( $r$  值:0.584、0.698)。PET 各参数均能有效区分不同的 G 和 S 分级,其中 ASUV<sub>mean</sub>/B 的 AUC 最大,其区分 G1、G2 的最佳截断值分别为 0.905、1.060,灵敏度分别为 88.9%、100%,特异性分别为 81.8%、69.7%;ASUV<sub>mean</sub>/B 区分 S0、S1、S2 的截断值分别为 0.570、0.770、1.060,灵敏度分别为 93.8%、88.9%、83.3%,特异性分别为 100%、72.7%、71.4%。结论 肝脏对 <sup>68</sup>Ga-FAPI 的摄取程度与肝纤维化 G 和 S 分级均呈中度正相关,与 S 分级相关性更好,具有区分早期肝纤维化程度的能力,因此,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 是一种有潜力的无创评估肝纤维化程度的方法。

#### [0992] 全身动态<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对局部晚期非小细胞肺癌疗效评价的初步研究 莫奕文(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 张旭 刘慧 樊卫

通信作者 樊卫,Email:fanwei@sysucco.org.cn

目的 探索全身动态 FDG 代谢参数对局部晚期非小细胞肺癌(NSCLC)化疗联合免疫治疗疗效的预测价值。方法 前瞻性分析 2020 年 8 月至 2021 年 8 月在本中心进行全身动态<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的 31 例局部晚期 NSCLC 患者。动态 PET/CT 显像从注射<sup>18</sup>F-FDG 后立即采集,采集 60 min,共 97 帧(30×2 s,6×10 s,6×30 s,55×60 s),静态 PET/CT 显像采用最后 10min (50-60 min) 的数据进行重建。根据病灶大小和病灶的测量可重复性确定靶病灶。从降主动脉自动提取图像衍生输入函数(IDIF)。随后采用 41% SUV<sub>max</sub> 阈值勾画法绘制靶病灶的感兴趣区(VOI),并获取每个 VOI 的时间-活度曲线(TAC)。将 TAC 数据上传至 PMOD 动力学建模软件,采用不可逆两室模型分析,并对数据进行非线性拟合,得到每个 VOI 的 K1、k2、k3、VB,净流入率(Ki)是根据 K1、k2、k3 的值计算而得,反映的是葡萄糖代谢速率。随后获取每个 VOI 的 SUV、MTV 及 TLG。收集治疗前 2 周内的外周血淋巴细胞亚群、全身炎症反应指标。所有患者入组后

均先进行 1-2 个周期的化疗联合纳武利尤单抗治疗。对化疗联合免疫治疗后的疗效进行评估,疗效评价标准采用 RECIST1.1 标准,根据疗效将患者分为客观缓解组与无客观缓解组。结果 客观缓解组的基线肺部原发灶的 SUV<sub>max</sub>、k3、Ki 均高于无客观缓解组,差异具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。2 组基线转移性淋巴结的动、静态 FDG 代谢参数差异均无统计学意义。客观缓解组的 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 低于无客观缓解组(1.284±0.416 与 2.056±0.955,  $P = 0.026$ )。采用 ROC 曲线分析得到各个指标的截断值,根据各个指标的截断值分别分为高水平组与低水平组。单因素 logistic 分析能预测局部晚期 NSCLC 新辅助治疗疗效的指标包括:肺部原发灶 SUV<sub>max</sub>、k3 和 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>。其余的 FDG 代谢指标、淋巴细胞和炎症反应指标均为阴性预测因子(均  $P > 0.05$ )。多因素二元 logistic 回归显示,  $k3 \geq 0.240$  和  $CD4^+/CD8^+ \geq 1.565$  是新辅助治疗疗效不佳的独立预测因子。根据 logistic 回归分析建立疗效预测模型:  $\text{logit}(P) = 1.259 - 2.873 \times k3 + 1.762 \times CD4^+/CD8^+$ 。ROC 曲线检验显示 AUC 为 0.872 ( $P = 0.001$ ; 95% CI: 0.715-1.000),预测效能良好。结论 肺部原发灶的化疗联合免疫疗效预测价值优于转移性淋巴结。反映己糖激酶活性的 FDG 动态代谢参数 k3 能早期有效预测局部晚期 NSCLC 新辅助治疗疗效。

#### [0993] <sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 联合<sup>18</sup>F-FDG 对术前无功能型胰腺神经内分泌肿瘤的临床应用价值 付晶晶(南京市第一医院核医学科,南京医科大学;南京医科大学神经内分泌肿瘤研究所) 汤新星 汤琪云 王峰

通信作者 王峰,Email: fengfangcn@hotmail.com

目的 探讨双核素正电子显像剂 <sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 和<sup>18</sup>F-FDG 联合使用对术前无功能型胰腺神经内分泌肿瘤(pNET)患者的临床应用价值。方法 回顾性收集在本中心接受<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 和<sup>18</sup>F-FDG 双核素 PET/CT 检查的 32 例[男 16 例,女 16 例,年龄(53.84±14.92)岁]术前非功能性 pNET 患者的影像学资料(SUV<sub>max</sub>,肿瘤位置、大小、转移情况)及临床综合信息(分期、血 CgA 水平等)。11 例经穿刺病理证实,21 例经临床综合诊断。通过非配对 Welch 校正  $t$  检验及秩和检验,分析临床综合分期与病灶摄取<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 或<sup>18</sup>F-FDG 之间的关系。结果 (1)<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 和<sup>18</sup>F-FDG 对原发灶的检出率分别为 96.88% (31/32) 和 71.86% (23/32)。(2)早期(I 期和 II 期)患者原发灶摄取 FDG 的 SUV<sub>max</sub> (2.65±1.07) 明显低于中晚期(III 期和 IV 期)患者原发灶摄取<sup>18</sup>F-FDG 的 SUV<sub>max</sub> (5.48±3.98),差异具有统计学意义( $P = 0.0065$ );早期患者与中晚期患者原发灶摄取<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 的 SUV<sub>max</sub> 之间的差异不具有统计学意义。结论 <sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 联合<sup>18</sup>F-FDG 对术前无功能性 pNET 具有更好的临床诊断及分期价值,可用于指导诊疗方案的制定。

#### [0994] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数在诊断不同分化程度的局灶型多发性骨髓瘤中的应用价值 汤帅虎(武

汉大学中南医院核医学科) 陈杰 何勇

通信作者 何勇, Email: vincentheyong@163.com

**目的** 分析 PET/CT 显像模式为局灶型多发性骨髓瘤 (MM) 患者的 PET/CT 代谢参数及骨穿结果, 探讨 PET/CT 代谢参数在诊断局灶型低分化和中/高分化 MM 中的应用价值。**方法** 回顾性分析经骨穿证实为 MM、在行 PET/CT 显像前未接受化疗且 PET/CT 显像模式为局灶型的患者 50 例, 分析骨穿结果, 将患者分为低分化组 18 例, 中/高分化组 32 例。通过 PET/CT 收集计算病灶的代谢指标: MTV、TLG、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>min</sub>。对低分化组和中/高分化组 MM 患者的以上指标进行两独立样本 *t* 检验, 绘制有统计学意义的代谢参数在诊断低分化和中/高分化 MM 的 ROC 曲线并计算 AUC。**结果** 在 MTV、TLG、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>min</sub> 指标中, SUV<sub>mean</sub> 2 组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 低分化组 SUV<sub>mean</sub> 为 3.52 (95% CI: 2.92-4.11), 中/高分化 SUV<sub>mean</sub> 为 2.99 (95% CI: 2.75-3.23), 余指标 2 组比较差异无统计学意义。SUV<sub>mean</sub> 诊断低分化和中/高分化 MM 对应的最佳截断点为 3.655, 灵敏度和特异性分别为 38.9% 和 87.5%, AUC 为 0.623。**结论** 对于 PET/CT 显像模式为局灶型的 MM 患者, SUV<sub>mean</sub> 在诊断低分化和中/高分化 MM 中有一定的价值。

#### **[0995] 神经干细胞微囊泡搭载治疗性 miRNA 用于治疗胶质母细胞瘤**

王凯 (首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) Sukumar U Kumar Tarik F Massoud Ramasamy Paulmurugan 艾林

通信作者 艾林, Email: ailin@bjtth.org; Ramasamy Paulmurugan, Email: paulmur8@stanford.edu

**目的** 开发一种可扩展的方法来制备神经干细胞 (NSCs) 衍生的细胞外小泡 (EVs), 以有效地将完整的治疗性 miRNAs 运送到肿瘤部位。**方法** EVs 是由某些类型的细胞通过自身胞吐作用自发产生的, 是一种很有前途的药物载体。然而, 囊泡大小的大跨度和有效的 microRNA 装载过程的不可用性损害了 EVs 提供治疗性 miRNA 的有效性。此外, 血脑屏障 (BBB) 是 GBM 给药的一大挑战。开发一种可扩展的方法来制备神经干细胞 (NSC) 衍生的 EV, 其具有均匀的结构分布和有效的 microRNA 负载, 并具有良好的生物相容性。此外, 采用鼻内给药方法, 即鼻-脑直接给药途径, 绕过 BBB, 促进载 miRNA 的 EVs 靶向给药。构建具有 CXCR4 受体的 NSCs 膜表面, 以制备对肿瘤细胞亲和力增强的 EVs。经微流控系统处理后, 与转染 miRNAs 的 NSCs 获得的 EVs 相比, 生物纳米颗粒具有均匀的分布、均匀的大小和更高的 miRNAs 负载量。**结果** 进一步揭示了体外携带 miRNA (抗 miRNA-21 和 miRNA-100) 的 EVs 对 GBM 细胞对替莫唑胺 (TMZ) 的致敏作用。通过建立裸鼠原位 GBM 模型, 利用生物发光、荧光、光声和 MR 成像等方法, 观察到载 miRNAs 的 EVs 在体内的肿瘤特异性聚集、治疗特性和生物分布。**结论** 微流控系统处理的 EVs 可以提高治疗性 miRNAs 的细胞内递送效率; 同时, 鼻-脑通路可以促进载 miR-

NA 的 EVs 靶向肿瘤部位的转运。

#### **[0996] Trop-2 靶向抗体偶联药物新型 PET 探针的构建与评价**

曾子晴 (北京大学肿瘤医院核医学科) 李大鹏 马小攀 朱华 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 通过核素标记 Trop-2 靶向的抗体偶联药物制备新型 PET 探针并对其在肿瘤中的显像和应用进行评价。**方法** 室温标记条件下, 使用  $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$  60 s 快速高效标记法标记 Trop-2 靶向抗体偶联药物 IMMU-132, 得到  $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$ -IMMU-132 新型分子探针, 采用 Radio-TLC 法测定分子探针的放射化学纯度和体外稳定性。在 CAPAN-1、MDA-MB-468、A549 等不同 Trop-2 表达程度细胞株及异种移植模型中验证其细胞摄取、细胞结合亲和力、体内分布性能及肿瘤成像能力, 对感兴趣区 (ROI) 进行标准化摄取值 (SUV) 分析。**结果**  $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$ -IMMU-132 探针室温下 10 min 内即可制备完成, 放射化学产率为 (80.91±5.2)%, 放射化学纯度为 99% ( $n > 10$ )。该分子探针 72 h 后均高度稳定于 PBS (95%) 和 5% HSA (94%) 体系。 $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$ -IMMU-132 对 Trop-2 阳性细胞 (模型) 的摄取明显高于 Trop-2 阴性细胞 (模型), 此外, 共注射 1 mg 冷抗 IMMU-132 后, Trop-2 阳性肿瘤摄取明显降低 [(5.21±1.07)% ID/g 与 (1.23±0.17)% ID/g,  $P < 0.05$ ], 表现出良好的特异性靶向能力和亲和力。所有异种移植模型骨骼和肌肉中未见明显的放射性摄取。**结论**  $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$ -IMMU-132 探针制备方便, 放射化学标记率高, 且在体内外均具有较高稳定性。 $^{124}\text{I}/^{125}\text{I}$ -IMMU-132 是一种极具潜力的 Trop-2 阳性肿瘤的无创诊断新型 PET 示踪剂。

#### **[0997] 基于临床特征和影像组学预测肺癌免疫治疗疗效的研究**

金萌 (青岛大学附属医院崂山院区 PET 中心) 苗文杰 杨光杰 王振光

通信作者 王振光, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

**目的** 通过结合影像组学与临床特征建立综合模型, 用于区分肺癌患者程序性细胞死亡蛋白 1/程序性细胞死亡蛋白配体 1 (PD-1/PD-L1) 抑制剂治疗后的应答组与无应答组。**方法** 回顾并分析接受 PD-1/PD-L1 抑制剂治疗 129 例患者的影像及临床资料。通过医院 HIS 系统收集临床特征以及血清实验室数据。使用免疫治疗疗效评价标准评估 PD-1/PD-L1 抑制剂治疗疗效, 并将患者分为应答组 (免疫完全缓解、免疫部分缓解、免疫疾病稳定) 与无应答组 (免疫确认进展)。采用  $\chi^2$  检验和多因素 Logistic 回归分析确定有显著差异的临床因素, 选择赤池信息量准则 (AIC) 值最低的临床模型并绘制列线图。手动勾画胸部 CT 平扫图像中肺癌原发病灶的感兴趣区域并提取影像组学特征。挑选组间和组内相关系数均大于 0.75 的影像组学参数, 再使用 Lasso-Logistic 回归分析对影像组学数据进行降维, 筛选出预测 PD-1/PD-L1 抑制剂治疗反应的最佳影像组学特征, 构建影像组学模型。将单因素分析获得的有差异的临床特征和最佳影像

组学特征带入 AIC 得到 AIC 值最低的综合模型,并绘制列线图。**结果** 通过单因素分析筛选出应答组和无应答组间差异有统计学意义的 6 个临床特征,包括年龄、BMI、dCEA%、dANC%、NLR、ALI( $P < 0.05$ )。然后选择 AIC 值最小的临床模型。临床模型由年龄、BMI、dCEA%和 dANC%组成。从 1409 个影像组学特征中筛选出 3 个对应应答组和无应答组具有鉴别价值的特征,并构建了影像组学模型。将 6 个临床特征和 3 个影像组学特征带入 AIC,选择 AIC 值最小的综合模型(分别是年龄、BMI、dCEA%、dANC%及 3 个最优影像组学特征)。综合模型在预测肺癌 PD-1/PD-L1 抑制剂疗效方面具有最高的效能,其 AUC [0.82 (95% CI: 0.75 ~ 0.88)] 高于影像组学和临床模型 [0.67 (95% CI: 0.58 ~ 0.75) 和 0.78 (95% CI: 0.70 ~ 0.85)]。决策曲线显示综合模型较临床模型和影像组学模型预测肺癌患者 PD-1/PD-L1 抑制剂疗效具有较高的净获益。**结论** 通过利用影像组学联合基本临床信息分别构建了 2 种综合模型来预测接受 PD-1/PD-L1 抑制剂治疗肺癌患者的应答情况。

**【0998】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对原发性胃淋巴瘤病理类型诊断与疗效评估的价值** 鲁心宇(中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心) 王云华 马晓伟

通信作者 王云华,Email:wangyunhua0801@csu.edu.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在鉴别胃黏膜相关淋巴瘤组织(MALT)淋巴瘤和胃弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)及其原发性胃淋巴瘤(PGL)疗效评估中的价值。**方法** 收集 2015 年 3 月至 2022 年 5 月在中南大学湘雅二医院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 52 例 PGL 患者病例资料,其中 DLBCL 31 例,MALT 21 例。34 例在治疗中期行 PET/CT 检查评估疗效。回顾性分析 DLBCL 和 MALT 2 种类型 PGL 临床特征、影像特征、代谢参数及中期疗效评估指标。用 $\chi^2$  检验、 $t$  检验及 Mann-Whitney  $U$  检验来评估 DLBCL 和 MALT 淋巴瘤的组间相关指标的差异,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析代谢参数对鉴别 MALT 与 DLBCL 淋巴瘤的价值,并得到代谢参数、中期疗效评估指标以及 Ki-67 判断疾病进展的最佳临界值;采用 Kaplan-Meier 法行生存分析,对可能影响无进展生存(PFS)的因素进行 Cox 回归分析。**结果** 52 例患者的中位随访时间为 30(3~79)个月,3 年 PFS 率为 76%。DLBCL 组的 LDH [207.2(175.0,282.5)U/L]、PLT [(317.2±117.0)×10<sup>9</sup>/L] 范围显著高于 MALT 组 [173.5(147.6,215.0)U/L,(211.3±91.8)×10<sup>9</sup>/L; $z = -2.06, t = -3.31$ ,均  $P < 0.05$ ]。DLBCL 组的胃壁厚度 [17(13,25)mm]、TLG [235.8(113.8,1043.6)g]、 $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% [82.5(69.4,92.0)%]、胃 SUV<sub>max</sub> (21.0±11.8)、SUV<sub>max</sub> (22.6±12.1) 显著高于 MALT 组 [11(10,14)mm,69.9(28.7,247.9)g,45.8(21.7,64.0)%、6.2±3.7、7.2±3.7; $z$  值:-2.71,-2.60,-3.02, $t$  值:-6.54,-6.67,均  $P < 0.05$ ];代谢参数胃 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>max</sub>、胃壁厚度、TLG 可以用来鉴别 MALT 与 DLBCL 淋巴瘤 (AUC: 0.89、0.87、0.72、0.71,均  $P < 0.05$ )。Kaplan-Meier 生存分析显示,MALT 组的  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>%、

中期 SUV<sub>max</sub>、Deauville 评分、中期胃壁厚度、Lugano 分期、IPI 与 PFS 相关 ( $\chi^2$  值: 5.04,5.04,6.98,6.98,7.55,5.78,均  $P < 0.05$ );DLBCL 组的胃 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>max</sub>、 $\Delta$ SUV<sub>max</sub>%、胃壁厚度、中期 SUV<sub>max</sub>、中期胃壁厚度、年龄与 PFS 相关 ( $\chi^2$  值: 7.03,3.95,7.19,7.09,6.07,6.21,6.13,均  $P < 0.05$ )。Cox 单因素回归分析示,年龄、胃 SUV<sub>max</sub>、胃壁厚度、 $\Delta$ SUV<sub>max</sub>%、中期 SUV<sub>max</sub>、中期胃壁厚度均为 DLBCL 淋巴瘤 PFS 的危险因素 ( $HR$  值: 10.122、12.767、9.379、11.675、10.242、8.245,均  $P < 0.05$ )。**结论** 不同病理类型的原发性胃淋巴瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像有一定特征性,胃 SUV<sub>max</sub>、胃壁厚度等代谢参数既可以作为鉴别 MALT 与 DLBCL 淋巴瘤的有效指标,同时能预测 PGL 患者的 PFS。

**【0999】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在复发灶不明的可疑复发胃癌患者中的诊断价值** 周明舸(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科,常州市分子影像重点实验室) 王小松 王跃涛

通信作者 王跃涛,Email:yuetao-w@163.com

**目的** 探究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是否对增强 CT 未探及复发的可疑复发胃癌患者具有诊断价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 7 月至 2021 年 12 月共 34 例明确诊断为胃癌的患者,所有患者均于本院进行胃癌治疗和随访,在随访过程中出现进行性的血清 CEA 和(或)CA199 升高,但胸腹部增强 CT 检查缺乏支持肿瘤复发的影像学依据,且胃镜检查排除了吻合口复发,遂至本院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。当胃癌常见复发部位出现 FDG 代谢增高且无法用生理性或炎性摄取解释的病灶时,PET/CT 被判定为阳性结果。以病灶活检病理结果或至少 6 个月的临床及影像学随访结果作为参考标准来判定患者是否存在复发,计算 PET/CT 诊断胃癌复发的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性,使用 logistic 回归分析与 PET/CT 阳性结果相关的独立危险因素。**结果** 纳入本研究的可疑复发但增强 CT 检查及胃镜检查均阴性的胃癌患者共 34 例且均为腺癌(其中 18 例含有印戒细胞癌或黏液腺癌成分)。共 18 例(52.9%)经组织病理学或 6 个月以上的临床及影像学随访结果明确存在复发,共 12 例(35.2%)的 PET/CT 存在阳性结果,病灶部位主要位于锁骨区、腹腔、腹膜后小淋巴结,以及骨骼。PET/CT 诊断胃癌复发的灵敏度为 61.1%(11/18),特异性为 93.8%(15/16),阳性预测值为 91.7%(11/12),阴性预测值为 68.1%(15/22),准确性为 76.4%(26/34)。PET/CT 阳性组与阴性组相比,CEA 和(或)CA199 水平高于正常上限 2 倍的患者比例更高(91.6%与 40.9%, $\chi^2 = 6.296, P = 0.012$ )。将血清肿瘤标志物、病理 T 分期及是否具有印戒细胞癌或黏液腺癌成分纳入 logistic 回归分析,提示较高的血清 CEA 和(或)CA199 水平是 PET/CT 出现阳性结果的独立危险因素 ( $OR = 15.9, 95\% CI: 1.73-145.8, P = 0.014$ )。**结论** 在复发灶不明的可疑复发胃癌患者当中,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检出复发的灵敏度低,但阳性预测值较高。较高的血清 CEA 和(或)



CA199 水平是 PET/CT 出现阳性结果的独立危险因素,提示在复发灶不明的可疑复发胃癌患者人群中,若血清 CEA 和(或)CA199 水平较高,将更有可能从 PET/CT 检查中获益。

**【1000】治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学预测结肠癌患者预后的价值** 王娜(河北医科大学第四医院核医学科,河北省肿瘤微环境与耐药重点实验室) 戴萌 赵新明 张召奇 王建方 张敬勉 王颖晨 刘玉暖 敬凤连

通信作者 赵新明,Email: xinnm\_zhao@163.com

**目的** 研究治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学特征预测结肠癌(CRC)患者的预后价值,有助于结肠癌患者的临床管理和精准治疗。**方法** 回顾性分析 2012 年 2 月至 2020 年 10 月于河北医科大学第四医院行治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的结肠腺癌患者 150 例(男 95 例,女 55 例),年龄 26~86(59.69±12.33)岁,44 例病变发生在结肠,106 例发生在直肠。采用 LIFEX7.0.0 软件包提取 150 例患者 CRC 原发灶的 PET/CT 影像组学特征。应用最小绝对收缩和选择算子(LASSO)Cox 比例风险回归分析(LASSO-Cox)筛选预测无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)的影像组学特征,计算每位患者的影像组学得分(Rad\_score),建立影像组学模型。根据受试者工作特征(ROC)曲线的约登指数确定 Rad\_score 的最佳阈值,并根据 Rad\_score 的最佳阈值将患者分为高危组和低危组。采用 Kaplan-Meier(K-M)生存分析和 log-rank 检验评估影像组学模型与 PFS 和 OS 的潜在关联。采用单因素 Cox 回归分析分别选择具有明显差异( $P<0.05$ )的临床变量预测 PFS 和 OS,将具有统计学差异的临床变量纳入用多因素 Cox 回归分析分别筛选出预测 PFS 和 OS 的最佳临床变量建立临床模型。最后将 Rad\_score 和最佳临床变量纳入多因素 Cox 回归分析建立复杂模型。通过一致性指数(C-index)评估影像组学模型、临床模型和复杂模型预测 CRC 预后的预测性能,并用 Bootstrap 重抽样方法进行内部验证。最后,基于最佳预测效能开发了列线图,绘制决策曲线(DCA)评价模型的临床效益和应用价值。**结果** 经 LASSO-Cox 分别筛选出 10 个和 6 个 PET/CT 影像组学特征预测 PFS 和 OS。影像组学模型预测 CRC 患者 PFS 和 OS 的 C-index 分别为 0.656 和 0.700,临床模型相对应的指标分别为 0.735 和 0.769,复杂模型相对应的指标分别为 0.768 和 0.800。K-M 曲线显示影像组学模型能有效分高危组和低危组( $P<0.001$ )。Cox 多因素分析结果显示,Rad\_score 是影响 PFS [风险比(HR)值=0.470,95% CI:0.273-0.809;  $P=0.006$ ]和 OS (HR=0.461,95% CI:0.266-0.800, $P=0.006$ )的独立预后因素。**结论** 治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学特征能够将 CRC 患者进行有效的风险分层并准确预测其预后,对 CRC 的精准治疗和管理决策具有潜在的临床应用价值。

**【1001】间变大细胞淋巴瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学表现** 敬凤连(河北医科大学第四医院核医学与分子影

像科) 赵新明 张新超

通信作者 赵新明,Email: xinnm\_zhao@163.com

**目的** 探讨分析间变大细胞淋巴瘤的<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 影像学表现。**方法** 回顾性分析 2014 年 2 月至 2022 年 6 月间河北医科大学第四医院及河北省人民医院经病理证实的 24 例间变大细胞淋巴瘤患者(男 17 例,女 7 例,中位年龄 34.5 岁)的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像资料,观察病灶的位置、形态、密度、周围侵犯情况以及远处侵犯情况。通过阈值自动分割法计算最大病灶的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、代谢体积(MTV)和糖酵解总量(TLG)。采用 Spearman 相关分析评价 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 与最大长径的相关性,间变性淋巴瘤激酶(ALK)阳性组与阴性组数据比较采用秩和检验。**结果** 24 例患者中 2 例患者临床分期为 I 期,7 例为 II 期,8 例为 III 期,7 例为 IV 期。24 例患者中 23 例患者病灶中均有淋巴结侵犯,部位包括颈部、锁骨区、腋窝、纵隔及肺门、内乳区、腹盆腔、腹膜后、髂血管旁、腹股沟、腘窝、肌间隙,受累淋巴结大小不等,内密度较均匀,均未见坏死,部分融合成团。24 例患者中 1 例仅有上眼睑侵犯;1 例出现甲状腺侵犯,并行手术切除;1 例鼻腔侵犯;2 例肺侵犯(1 例手术切除,另 1 例为双肺多发结节);1 例鼻咽及胃体同时侵犯;1 例脾脏侵犯;1 例双肾侵犯;1 例皮肤多处侵犯;1 例肝、胰腺、十二指肠同时侵犯,所有患者骨髓均未见侵犯。24 例患者最大病灶的 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG、最大长径分别为 13.8(12.3,23.9)、10.7(5.3,19.0)cm<sup>3</sup>、102.5(33.9,221.3)g、3.2(2.3,4.0)cm,其 MTV、TLG 均与其最大长径呈正相关( $r_s=0.722,0.705$ ,均  $P<0.05$ ),SUV<sub>max</sub> 与其最大长径没有相关性( $r_s=0.327,P>0.05$ )。24 例患者中 ALK 阳性患者 16 例,最大病灶的 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG、最大长径分别为 17.6(12.8,25.6)、14.1(6.7,22.6)cm<sup>3</sup>、163.9(70.9,285.4)g、3.5(2.7,4.4)cm;ALK 阴性患者 8 例,最大病灶的 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG、最大长径分别为 12.5(7.5,15.0)、5.5(1.7,10.1)cm<sup>3</sup>、45.4(11.8,92.2)g、2.4(1.2,3.6)cm。ALK 阳性组与 ALK 阴性组最大病灶的 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 差异有统计学意义( $z=-2.144,-1.991,-2.082$ ,均  $P<0.05$ ),但两组间最大长径差异无统计学意义( $z=-1.597,P>0.05$ )。**结论** 间变大细胞淋巴瘤多为淋巴结起病,全身淋巴结均可侵犯,还可见结外器官侵犯。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可进行全身显像,能清晰显示疾病的全身累及情况,为临床准确分期提供重要依据,并可提供病灶的功能代谢情况。患者最大病灶的 MTV、TLG 与其最大长径呈正相关,且 ALK 阳性组最大病灶的 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 值均高于 ALK 阴性组。

**【1002】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在骨骼肌转移瘤中的临床应用价值** 王建方(河北医科大学第四医院核医学科及功能分子影像中心) 王颖晨 刘玉暖 马拓 孙莉  
通信作者 赵新明, xinnm\_zhao@163.com

**目的** 通过对骨骼肌转移瘤影像特点的分析,探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对恶性肿瘤骨骼肌转移的诊断价值。**方法** 回

回顾性分析 2012 年 2 月至 2022 年 4 月在本科行 PET/CT 检查发现骨骼肌异常的患者 10 例,其中男 9 例,女 1 例,年龄 51~72(63.0±6.6)岁。原发肿瘤中肺癌 5 例,食管癌 1 例,贲门癌 1 例,卵巢癌 1 例,纵隔精原细胞瘤 1 例,原发灶不明患者 1 例。患者禁食 4~6 小时后,血糖浓度小于 11.1mmol/L,测<sup>18</sup>F-FDG 放射化学纯度≥95%,按 0.1~0.15mCi/kg 于手背静脉注射。嘱患者安静休息一小时后常规行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,CT 管电流 120mA,管电压 120kV,扫描范围上自颅底,下至股骨中段。由 2 名工作 5 年以上经验丰富的医师共同阅片分析,骨骼肌转移瘤诊断标准为:CT 图像上骨骼肌肿胀增粗,密度减低或等密度(排除外伤或感染),邻近骨骼无骨质破坏,PET 图像上肉眼可见骨骼肌部位明显结节状或团块状异常高代谢,相邻骨骼部位未见异常高代谢。结果 10 例患者共发现骨骼肌高代谢灶 40 个,分布情况为股肌 9 个,竖脊肌 6 个,上臂肌 6 个,臀肌 5 个,腹肌 4 个,胸小肌 3 个,肩胛骨肌 3 个,腰方肌 1 个,斜方肌 1 个,翼外肌 1 个,颈肌 1 个,病灶 SUV<sub>max</sub> 3.3~6.3。在 CT 上骨骼肌转移瘤以肿胀增粗软组织肿块影为主,多伴有相邻肌间隙消失,密度呈等或稍低软组织密度。4 例患者骨骼肌转移经穿刺病理获得,余 6 例患者经随访和临床综合判断得出,40 个病灶均为恶性肿瘤骨骼肌转移灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对骨骼肌转移病灶检出率为 100%,灵敏度为 100%。10 例患者另发现 23 个肺转移病灶,34 个淋巴结转移病灶,47 个骨转移病灶,4 个肝转移病灶,3 个肾上腺转移病灶,4 个腹腔转移软组织转移病灶,3 个胸腹膜转移病灶,脑转移、脾转移及皮下软组织结节各 1 个病灶。结论 骨骼肌转移是肿瘤转移的晚期表现,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对骨骼肌转移病灶具有较高的诊断价值,对于肿瘤患者分期及再分期均有明显的价值。

**【1003】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学预测结直肠癌术前淋巴结转移的价值** 王小红(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 王建房

通信作者 王建房,Email:wangjianfangly@163.com

**目的** 探究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的影像组学特征对术前预测结直肠癌患者淋巴结转移的价值,并构建最佳复合模型,并开发个性化列线图。**方法** 回顾性分析 2014 年 2 月至 2021 年 8 月于河北医科大学第四医院术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像检查的 67 例结直肠癌患者,其中男 41 例,女 26 例,年龄(58.1±11.6)岁,所有患者均经病理学检查证实为腺癌,并行淋巴结清扫术。利用 LIFE<sub>x</sub> 软件在 PET/CT 图像上以 40% SUV<sub>max</sub> 为阈值提取患者原发灶的影像组学特征,采用最小绝对收缩与选择算子(LASSO)算法筛选的影像组学特征,并计算影像组学评分(Rad-score),建立影像组学模型(Radiomics model)。采用单因素分析及多因素分析,筛选出最佳临床危险因素,并与 Rad-score 结合,构建临床-影像组学复合模型(Complex model)。采用受试者工作特征曲线(ROC)评价两种不同模型的效能,使用 Delong 检验比较两种不同模型曲线下面积(AUC)之间的差异,基于最佳预测

模型开发可视化列线图(Nomogram)。**结果** 本组结直肠癌患者共 67 例,有淋巴结转移者 25 例,无淋巴结转移者 42 例。单因素分析结果显示,血清 CEA、CA19-9、PET/CT 报告的淋巴结状态在淋巴结有无转移之间的差异具有统计学意义( $P=0.043, 0.028$  和  $<0.001$ ),性别、年龄在淋巴结有无转移之间的差异无统计学意义( $P=0.501, 0.743$ )。多因素逻辑回归分析结果显示,PET/CT 报告的淋巴结状态是预测结直肠癌患者淋巴结转移的独立危险因素( $P<0.001, OR=9.52, 95% CI: 2.91~31.18$ )。通过 LIFE<sub>x</sub> 软件从每例结直肠癌患者图像的肿瘤原发灶中各提取了 132 个特征,经 LASSO 回归进行特征降维筛选,共筛选出 4 个相关特征,计算患者的 Rad-score,建立影像组学模型。单因素分析有、无淋巴结转移患者的 Rad-score 之间的差异具有统计学意义( $P=0.005$ )。影像组学模型及复合模型的 AUC 分别为 0.706(95% CI: 0.576~0.835)和 0.830(95% CI: 0.731~0.929),通过 Delong 检验比较复合模型预测结直肠癌淋巴结转移的效能优于影像组学模型( $P=0.031$ )。Hosmer-Lemeshow 检验计算模型的拟合优度显示预测值与实际观测值一致性良好,两组间差异无统计学意义( $\chi^2=3.149, P=0.925$ )。**结论** 基于 PET/CT 影像组学特征和临床相关危险因素建立的复合模型,在术前预测结直肠癌患者的淋巴结转移方面具有一定的价值。

**【1004】PET/CT 融合深度学习成像在甲状腺癌精准放射性治疗中的应用** 林秋玉(吉林大学第一医院医院核医学科) 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linch@jlu.edu.cn

**目的** 探讨 PET/CT 成像在甲状腺癌诊断中的价值,研究其鉴别甲状腺良恶性病变的能力,并寻求提高诊断准确性的方法。**方法** 收集 2018 年 1 月至 2020 年 12 月间在本科进行 PET/CT 检查的甲状腺癌病例 40 例,正常对照组以甲状腺双叶 SUV 平均值(SUV<sub>mean</sub>)作为甲状腺的 SUV 值,实验组以甲状腺病灶区域 SUV 最大值(SUV<sub>max</sub>)作为的病变 SUV 值。注射<sup>18</sup>F-FDG 后进行 1h 常规显像及 2.5h 延迟显像,对比影像学变化,判断良恶性。建立基于 PET/CT 融合深度学习成像的甲状腺癌精准放射性治疗模型,并应用于本实验中,对数据进行分析。使用 SPSS 软件进行统计学分析,分别进行方差分析、配对 *t* 检验、两独立样本 *t* 检验和线性相关分析。**结果** 甲状腺癌组中,87.5%延迟成像 SUV 值高于常规成像 SUV 值,而良性病变组中 83.33%延迟成像 SUV 值低于常规成像 SUV 值。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对 Tg 阳性患者的复发或转移的诊断具有较高的灵敏度和特异性。但对<sup>131</sup>I-Dx-WBS 阴性 DTC 患者和的诊断灵敏度和特异性较低,其特异性随着血清 Tg 水平的升高而增加。PET/CT 显像结果改变了 16.13%的 Tg 阳性而<sup>131</sup>I-Dx-WBS 阴性的 DTC 患者的治疗决策。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对诊断甲状腺癌患者复发或转移具有重要意义,且其自我决策和疗效评价具有一定的应用价值。

**【1005】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对血管包裹肿瘤细胞巢病理亚型肝细胞癌的诊断价值** 胡司琦(中山大学附属第三医院核医学科) 谢玉洁 杨婷 杨远 邹琼 焦举 张勇  
通信作者 张勇,Email:zy5040@163.com

**目的** 最近报道的血管包裹肿瘤细胞巢病理亚型(VETC)与肝细胞癌(hHCC)的侵袭性以及不良预后相关。本研究的目的是评估<sup>18</sup>F-FDG PET/CT中的肿瘤代谢参数术前预测 VETC-HCC 的能力。**方法** 回顾性纳入 2015 年 6 月至 2021 年 12 月行术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,并经手术证实为原发性肝细胞癌的患者共 100 例,收集患者术前影像及临床资料。肿瘤代谢参数用原发肿瘤最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)以及原发肿瘤与正常肝脏标准化摄取值比(TLR)表示。采用单因素分析及 LASSO 回归对临床及影像参数进行特征筛选,利用 logistic 回归对筛选出的特征建立 VETC-HCC 的预测模型。受试者工作特征(ROC)曲线用来评估预测模型的效果。**结果** 100 例患者中有 55 例诊断为 VETC-HCC。血清 α-甲胎蛋白(AFP)水平高于 400ng/ml ( $OR = 2.97, 95\% CI: 1.13-8.32$ )、谷草转氨酶(AST) ( $OR = 1.01, 95\% CI: 1.00-1.02$ ) 和 TLR ( $OR = 1.76, 95\% CI: 1.16-2.93$ ) 是 VETC-HCC 的独立预测因子,TLR 取 2.05 为截断值时有助于成功预测 71% 的 VETC-HCC,其特异性为 73%。血清 AFP>400ng/ml、AST、TLR 以及回归模型术前预测 VETC-HCC 的曲线下面积分别为 0.64 (95% CI: 0.53-0.75,  $P = 0.018$ )、0.63 (95% CI: 0.52-0.74,  $P = 0.025$ )、0.73 (95% CI: 0.63-0.83,  $P < 0.001$ ) 以及 0.78 (95% CI: 0.69-0.88,  $P < 0.001$ ),其中回归模型的灵敏度可达 91%。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肿瘤代谢参数 TLR 是术前预测 VETC-HCC 的有价值的影像学指标。基于 AFP、AST 和 TLR 的回归模型可以对 VETC-HCC 进行术前无创预测,具有较高的灵敏度和良好的预测性能。

**【1006】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对淋巴瘤的疗效预测价值** 单慧敏(广州市第一人民医院核医学科) 邹德环  
通信作者 邹德环,Email:13826466066@163.com

**目的** 探讨治疗前<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 代谢参数在淋巴瘤细胞毒性药物治疗效果预测中的作用。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 6 月广州市第一人民医院的 17 例淋巴瘤患者临床资料及治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像资料。患者均接受规范一线化疗方案并随访观察患者的无进展生存期(PFS)。分析临床、病理类型及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与患者 PFS 之间的关系。通过 Cox 单因素分析筛选变量,将  $P < 0.05$  的变量纳入多因素 Cox 比例风险回归模型进行统计分析。绘制时间依赖性受试者工作特征(ROC)曲线,并计算出 ROC 曲线下面积(AUC),最佳截值点(Cut-off),特异性及灵敏度等,评价 Cox 回归模型的预测效能。Kaplan-Meier 生存曲线分析不同组别的 PFS 差异,并采用 log-rank 检验进行比较。**结果** 在所有淋巴瘤患者中,男性占 70% (12/17),中位年龄是 63 (41-77) 岁。经典型霍

奇金淋巴瘤和非霍奇金淋巴瘤约各占一半,59% (10/17) 处于 III-IV 期,此外有 B 症状有 5 例,有骨髓浸润有 3 例。17 例患者的中位 PFS 为 21 (9-43) 个月。以疗效是否应答分为完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、疾病稳定(SD)及疾病进展(PD),其中客观缓解率为 71%,完全缓解率为 41%。单因素 Cox 分析结果显示预后不良的危险因素有病理分型、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>peak</sub> 均与 PFS 有密切关系,多因素 Cox 回归分析结果显示 SUV<sub>max</sub> 为影响 PFS 的独立危险因素 ( $HR = 1.1, 95\% CI: 1.06-1.17, P < 0.001$ )。当 SUV<sub>max</sub> 阈值取 4.79 时,ROC 曲线下面积为 0.84 ( $P = 0.001$ ),灵敏度为 95.7%,特异性为 72.4%。Kaplan-Meier 生存曲线分析结果显示:霍奇金淋巴瘤比非霍奇金淋巴瘤预后更好,低代谢 ( $SUV_{max} < 4.79$ ) 预后优于高代谢 ( $SUV_{max} \geq 4.79$ )。**结论** 这项回顾性研究强调了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数在淋巴瘤患者细胞毒性药物疗效中的临床应用价值,尤其是 SUV<sub>max</sub> 是其独立危险因素,对淋巴瘤患者的疗效预后有重要的临床意义。

**【1007】系列<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像判读标准对化疗早中期霍奇金淋巴瘤患者疗效、预后评估及预后分层的影响** 卫毛毛(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科) 袁婷婷 陈学涛 林新峰 金笑 宋玉琴 朱军 杨志 王雪鹃  
通信作者 王雪鹃,Email:xuejuan\_wang@hotmail.com

**目的** 在弥漫大 B 细胞淋巴瘤及外周 T 细胞淋巴瘤患者中,北京标准(SUV<sub>max</sub>-liver-based 法)能准确判读化疗早期及中期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像,评价效能优于五分法及最大标准摄取值减少率(% $\Delta$ SUV<sub>max</sub>)法。本研究将在霍奇金淋巴瘤(HL)患者中,比较分析几种影像判读标准对患者疗效及预后判定的影响,并基于北京标准,探究系列早中期 PET/CT 对患者预后分层的影响。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月到 2020 年 6 月在北京大学肿瘤医院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的淋巴瘤患者。101 例初治 HL 患者接受 ABVD 方案治疗,于化疗前(基线)、化疗早期(化疗 2 周期)及中期(化疗 4 周期)行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描。利用 ROI 技术测量病灶及肝脏 SUV<sub>max</sub>。北京标准为 PET 图像中病灶与最大截面肝脏 SUV<sub>max</sub> 比值。利用受试者操作特性(ROC)曲线计算北京标准及% $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 最佳阈值,比值大于阈值为 PET 阳性。使用北京标准、五分法和% $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 法判读早期及中期 PET/CT 图像。构建北京标准、五分法和% $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 法的 Kaplan-Meier 生存曲线,使用 log-rank 检验评估无进展生存时间(PFS)。基于北京标准,根据系列 PET/CT 结果构建患者无进展生存的 Kaplan-Meier 生存曲线。使用 $\chi^2$  检验或者两独立样本  $t$  检验进行预后相关因子单因素分析,使用 COX 回归模型进行预后相关因子多因素分析。**结果** 101 例初治 HL 患者中,男性 52 例,平均年龄 36.0 岁(范围 12~83 岁)。结节硬化型 75 例,混合细胞型 19 例,淋巴细胞富裕型 7 例;进展期(III+IV 期)40 例(39.60%);有 B 症状患者为 33 例(32.67%);淋巴结受累区域>3 者 79 例(78.22%),

结外受累者 38 例 (37.62%)。患者中位随访时间为 24 个月,经治疗 56 例完全缓解 (CR),10 例部分缓解 (PR),5 例为疾病稳定 (SD),30 例疾病进展 (PD)。ROC 曲线计算北京标准的最佳阈值为 1.2 (PET-2 及 PET-4)。北京标准评估 PET 图像的观察者间一致性较好 ( $\kappa > 0.8$ ),优于其他两种影像判读标准。PET-2 预测 HL 患者 PFS 的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别为 37.04%、88.89%、58.82%、76.71% 及 73.33%;PET-4 预测 HL 患者 PFS 的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别为 39.13%、84.38%、47.37%、79.41% 及 72.41%。Kaplan-Meier 生存分析曲线结果显示,PET2 及 PET4 (北京标准) 预测 HL 患者 PFS 略优于五分法 (4 分为阈值)、 $\% \Delta \text{SUV}_{\text{max}}$  法 (66% 为阈值),差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ )。基于北京标准,对 PET2&4 进行分组,分为 PET2&4: (+&+)、(+&-)、(-&+)、(-&-) 四组,Kaplan-Meier 生存分析曲线显示 PET4 阴性患者具有较好预后,PET2&PET4 皆为阳性,患者预后较差。单因素分析表明,性别、白细胞计数、淋巴结受累区域 ( $\geq 3$  处)、PET2 及 PET4 (北京标准、五分法、 $\% \Delta \text{SUV}_{\text{max}}$  法判读) 均与患者预后相关。多因素分析显示 PET2 及 PET4 (北京标准) 与 HL 患者预后显著相关 ( $P < 0.01$ )。结论 北京标准、五分法和  $\% \Delta \text{SUV}_{\text{max}}$  法均能判读化疗早期及中期  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像。北京标准预测 HL 患者效能略优于五分法及  $\% \Delta \text{SUV}_{\text{max}}$  法。基于北京标准,系列早中期 PET/CT 能对淋巴瘤患者进行预后分层。

**【1008】III-IV 期肺腺癌和肺鳞癌  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像学表现与临床特征的相关性研究** 王颖晨 (河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明 王建方 张敬勉 王娜 刘玉暖

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**目的** 观察比较 III-IV 期肺腺癌和肺鳞状细胞癌的  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 表现。**方法** 回顾性选取 2017 年 1 月至 2021 年 6 月就诊于本院的 99 例 III-IV 期肺癌患者,其中肺腺癌患者 54 例,鳞癌患者 45 例。比较 III-IV 期肺腺癌和肺鳞癌的临床特征,包括性别、年龄、体质指数、吸烟状况、家族史、肿瘤标志物 (CEA、CY211、NSE); $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 特征,包括病灶的大小、病变的位置、支气管充气征、胸膜凹陷征、病变分叶征、毛刺征、病变空洞及空泡征、 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 代谢参数  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,统计二病理类型肺癌在临床特征及 PET/CT 特征之间的差异。**结果** 在临床特征中肺鳞癌患者中吸烟比例显著高于腺癌患者 ( $\chi^2 = 18.60, P < 0.001$ );肺腺癌患者中女性比例显著高于鳞癌患者 ( $\chi^2 = 12.13, P < 0.001$ );而年龄、肿瘤标志物、体质指数、家族史差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。在  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像学特征中肺鳞癌患者病灶 PET 代谢参数  $\text{SUV}_{\text{max}}$  显著高于腺癌患者 ( $t = -3.00, P = 0.003$ ),而在病灶的大小、病变的位置、支气管充气征、胸膜凹陷征、病变分叶征、毛刺征、病变空洞及空泡征方面差异没有统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。结论 III-IV 期肺腺癌与鳞状

细胞癌临床特征患者性别、吸烟史及  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 代谢参数  $\text{SUV}_{\text{max}}$  存在差异。

基金项目 河北省科技计划项目 (20221313)

**【1009】磨玻璃密度结节样肺腺癌  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像分析** 刘玉暖 (河北医科大学第四医院核医学科)

赵新明 张敬勉 敬凤连 戴萌 王娜

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**目的** 本研究对 67 例表现为磨玻璃密度结节样肺腺癌患者  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像表现进行分析,探讨  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在不同病理类型肺磨玻璃结节样肺腺癌中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 7 月至 2022 年 6 月就诊于本院并行 PET/CT 显像后,经手术病理证实为肺腺癌患者 67 例,病灶总数为 75 个,包括原位腺癌 11 个,微浸润性腺癌 21 个,浸润性腺癌 43 个。根据患者的病理类型不同分两组进行分析,分别为原位腺癌和微浸润腺癌组、浸润性腺癌组。分析两组患者的性别特点、吸烟状况、病灶有无实性成分及半定量参数  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 。应用  $\chi^2$  检验、Wilcoxon 秩和检验和 ROC 曲线进行统计学分析。**结果** 67 例肺腺癌患者中,女 48 例,男 19 例,年龄 41~80 (62.25±8.70) 岁;非吸烟者 54 例,吸烟者 13 例。分析所有患者 PET/CT 图像发现分叶征、毛刺征、胸膜牵拉征象是磨玻璃密度样结节肺腺癌的重要恶性征象。原位腺癌和微浸润腺癌组实性成分 (有:11 个;无:21 个);浸润性腺癌组实性成分 (有:28 个;无:15 个),差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 6.946, P = 0.008$ )。原位腺癌和微浸润腺癌组、浸润性腺癌组的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  分别为 0.6 (0.4~1.0)、1.3 (0.7~2.2),浸润性腺癌组  $\text{SUV}_{\text{max}}$  高于原位腺癌和微浸润腺癌组,两组之间  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异有统计学意义 ( $z = -4.869, P < 0.001$ )。 $\text{SUV}_{\text{max}}$  为 1.35 时,区别原位腺癌和微浸润腺癌组、浸润性腺癌组受试者工作特征曲线 (ROC) 下面积为 0.792 (95% CI:0.690~0.894),可以利用  $\text{SUV}_{\text{max}}$  对两组进行有效鉴别。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对不同病理类型肺磨玻璃结节样肺腺癌鉴别诊断具有很好的临床应用价值。当病灶  $\text{SUV}_{\text{max}} \geq 1.35$  及形态上出现毛刺、分叶征和胸膜牵拉征象时提示浸润性腺癌。

**【1010】PD-L1 靶向多肽类分子成像探针  $^{18}\text{F}$ -AIF-NO-TA-PA2881 研发及其 NSCLC 免疫 PET 显像初步研究**

韩兆国 (哈尔滨医科大学附属第四医院核医学科,哈尔滨医科大学分子影像研究中心) 胡欣欣 李小倩 余虹 孙夕林

通信作者 孙夕林,Email:sunxl@ems.hrbmu.edu.cn

**目的** 研发一种  $^{18}\text{F}$  标记的细胞程序性死亡配体-1 (PD-L1) 靶向分子成像探针,用于非小细胞肺癌 (NSCLC) PD-L1 分子成像及在体评估。**方法** 以 PD-L1 靶向环肽 PA2881 为基础结构,通过螯合剂 1,4,7-三氮环壬烷-1,4,7-三乙酸 (NOTA) 偶联,利用  $^{18}\text{F}$  进行放射性标记,测定其脂水分配系数及体外稳定性;通过 Western blot 验证不同 NSCLC 细胞株

的 PD-L1 表达水平;在细胞水平验证<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-PA2881 的靶向性;建立 NSCLC 荷瘤鼠模型 HCC827 ( $n=3$ ) 和 H460 ( $n=3$ ),尾静脉注射 200 $\mu$ Ci <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-PA2881,进行 30min、60min 及 120min 时间点 PET 显像,在动物水平验证<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-PA2881 的靶向性,并在探针注射 120min 进行离体生物分布实验,进一步验证该探针的靶向性。不同的细胞株之间及肿瘤在不同时间点的数据比较采用配对 *t* 检验。**结果** 成功合成<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-PA2881,制备方法简单,放化产率大于 25%,放化纯大于 95%,体外稳定性良好,脂水分配系数为  $0.110\pm 0.008$  ( $n=3$ )。Western blot 实验表明 HCC827 细胞株高表达 PD-L1 蛋白,H460 细胞株低表达 PD-L1 蛋白。细胞靶向性验证实验结果显示:HCC827 细胞株对<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-PA2881 的摄取明显高于 H460 细胞株的摄取 ( $P<0.001$ ),且可被未进行放射性标记的多肽前体特异性阻断。PET 显像结果示,注射后 30min,<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-PA2881 即可特异聚集于 HCC827 荷瘤鼠肿瘤部位,摄取值为  $(4.756\pm 0.308)\%ID/g$ ,且高于同一时间点内肌肉区域的摄取 ( $P<0.001$ )。然而,H460 荷瘤鼠肿瘤区域未见明显摄取的趋势,30 和 60min 肿瘤摄取值均明显低于 HCC827 荷瘤鼠肿瘤摄取 ( $P<0.01$ ;  $P<0.01$ )。生物分布实验表明,HCC827 荷瘤鼠肿瘤组织摄取明显高于 H460 荷瘤鼠模型 ( $P<0.01$ ),与 PET 显像结果趋势一致。**结论** <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-PA2881 制备方法简单、放化产率高,在体内、外水平均可特异性识别 PD-L1 高表达的 NSCLC,能够有效实现 NSCLC PD-L1 靶向在体分子成像。

**【1011】<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 对肝癌原发灶及转移灶在诊断方面的比较** 柯渺(广州医科大学附属第一医院核医学科) 钟凯翔 侯鹏 张柔 李晓明 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71Lu@163.com

**目的** 比较<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 在肝癌原发灶及转移灶显像中的性能。**方法** 回顾性分析 2020 年 10 月至 2022 年 7 月期间广州医科大学附属第一医院同时接受<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查的 25 例疑似肝癌患者。以手术切除/穿刺活检的组织病理学或影像学随访(CT 增强扫描/MRI)为最终诊断标准。通过测量  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  以及肿瘤与靶本比(T/B)等半定量参数,分析比较<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>18</sup>F-FAPI 在肝内病灶及远处转移灶的放射性摄取差异及病灶检出率。**结果** 纳入 25 例肝癌患者,包括肝细胞癌(HCC)19 例、肝内胆管细胞癌(ICC)4 例、混合性肝细胞-胆管细胞癌(cHCC-ICC)2 例。在 CT 增强扫描/MRI 上检测到的所有肝内病变在<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 上均表现为高摄取,灵敏度为 100% (57/57),<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的灵敏度为 68.42% (39/57)。HCC、ICC 肝内病灶在 2 种显像剂中的  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  基本相(均  $P>0.05$ );而 cHCC-ICC 肝内转移灶的 FDG 的  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  均高于 FAPI,且差异有统计学意义(均  $P<0.05$ )。然而,<sup>18</sup>F-FAPI 的 TBR 在 25 例肝癌患者的肝内病灶中均高于<sup>18</sup>F-FDG (FAPI: TBRHCC =  $8.16\pm 4.16$ ,

TBR\_ICC =  $6.71\pm 2.65$ , TBRcHCC-ICC =  $9.20\pm 3.45$ ; FDG: TBRHCC =  $4.48\pm 6.00$ , TBRICC =  $3.05\pm 2.13$ , TBRcHCC-ICC =  $6.26\pm 2.33$ ),且差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。在肝癌的初始分期和复发检测方面,2 种显像剂的一致性分别为 63.6% 和 58.3%。另外,在肝外转移灶中,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可显示更多病灶:淋巴结(36 与 32)、骨(48 与 40)和腹膜(11 与 7)、腹壁(1 与 1)。**结论** 与<sup>18</sup>F-FDG 相比,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 在检测肝癌原发灶及转移灶方面具有更大的潜力。

**【1012】<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 的荷肺癌小鼠免疫 PET 显像研究** 韩兆国(哈尔滨医科大学附属第四医院核医学科,哈尔滨医科大学分子影像研究中心) 杨洋 李小倩 余虹 孙夕林

通信作者 孙夕林,Email:sunxl@ems.hrbmu.edu.cn

**目的** 合成新型 PD-1 靶向的分子成像探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131,探讨其在肺癌免疫微环境中无创、实时、精准、在体检测及监测 PD-1 表达的价值,以期为临床肺癌 PD-1 免疫治疗的优势人群筛选、免疫治疗效果无创评估及分子水平预后判断提供一种新的技术手段和研究策略。**方法** 0.05M 盐酸溶液淋洗锗镓发生器,取 600 $\mu$ l GaCl<sub>3</sub>(约 7mCi),加入 125 $\mu$ l 乙酸钠溶液,以及 50 $\mu$ g 前体 NOTA-PL120131,在 80 $^{\circ}$ C,15min,pH=4 的反应条件下合成并进行 C18 固相萃取柱分离纯化及体外稳定性实验。选择静息态 CD8<sup>+</sup> T 细胞、经 Cell Activation Cocktail (with Brefeldin A) 刺激因子诱导 PD-1 表达上调的激活态 CD8<sup>+</sup> T 细胞、以及激活后经 PL120131 阻断的阻断态 CD8<sup>+</sup> T 细胞,验证<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 与 PD-1 的体外靶向结合能力。构建 3 种不同的鼠源肺癌模型:荷 KLN-205 DBA/2 肺鳞癌小鼠模型、荷 CMT-167 C57BL/6 肺腺癌小鼠模型及荷 LLC C57BL/6 肺腺癌小鼠模型,进行<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 PET/CT 在体显像及离体生物分布研究;并进行相关分子生物学验证及体外实验验证。**结果** <sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 溶液无色澄清,Log P 值为  $-3.89\pm 0.11$ ,放化产率大于 80%(未经衰减校正),放化纯可达  $(98.91\pm 1.08)\%$ ;37 $^{\circ}$ C 条件下<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 在血清和生理盐水中均可保持良好稳定性,4h 放化纯依然维持在 95% 以上。体外细胞结合实验中<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 在静息态、激活态、阻断态的 CD8<sup>+</sup> T 细胞摄取值分别为  $(0.03\pm 0.003)\%$ 、 $(0.11\pm 0.008)\%$ 、 $(0.05\pm 0.007)\%$  ( $n=3$ ),表明<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 与 PD-1 具有良好的靶向结合能力;PET/CT 在体显像结果表明<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 可以区分不同鼠源肺癌皮下异种移植瘤模型的 PD-1 表达情况:KLN-205 DBA/2、CMT-167 C57BL/6 以及 LLC C57BL/6 3 种鼠源肺癌模型在 60min 肿瘤摄取依次为  $(0.94\pm 0.16)\%ID/g$ 、 $(0.86\pm 0.30)\%ID/g$ 、 $(0.17\pm 0.05)\%ID/g$ 。60min 离体生物分布结果趋势一致:KLN-205 DBA/2,  $(1.09\pm 0.10)\%ID/g$ 、CMT-167 C57BL/6,  $(0.85\pm 0.16)\%ID/g$ 、LLC C57BL/6,  $(0.18\pm 0.04)\%ID/g$ 。Western Blot 验证 3 种不同肺癌组织

的 PD-1 表达水平与<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 的摄取水平趋势一致。结论 基于<sup>68</sup>Ga-NOTA-PL120131 PET 显像有潜力成为临床肺癌 PD-1 免疫治疗优势人群筛选、免疫治疗疗效无创评估和分子水平预后判断的重要技术手段和检测策略。

**[1013] 新型 TIGIT 靶向分子成像探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-04010058346 构建及 PET 分子成像研究** 王竞(哈尔滨医科大学附属第四医院核医学科,哈尔滨医科大学分子影像研究中心) 孙颖 胡欣欣 李小倩 余虹 韩兆国 孙夕林

通信作者 孙夕林,Email:sunxl@ems.hrbmu.edu.cn

**目的** 设计并合成一种基于 D 型多肽的 TIGIT 靶向分子成像探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-04010058346,经系列体内外实验验证其靶向性能,并进行 PET 显像,以期 TIGIT 靶向免疫治疗优势人群筛选及治疗监测提供高效技术手段及临床前数据支持。**方法** 以 TIGIT 靶向 D 型多肽 04010058346 为基础,偶联 1,4,7-三氮环壬烷-1,4,7-三乙酸(NOTA),通过螯合连接放射性核素<sup>68</sup>Ga,构建新型 TIGIT 靶向的 PET 分子成像探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-04010058346,C18 柱纯化后,测定脂水分配系数和体外稳定性。体外提取 C57BL/6 小鼠的脾脏免疫细胞,活化后进行 Western blot 实验和细胞摄取实验。选择免疫治疗敏感性较高的鼠源非小细胞肺癌细胞株 CMT-167 和免疫治疗敏感性较低的鼠源非小细胞肺癌细胞株 LLC,分别建立 C57BL/6 雌鼠皮下瘤模型,设置 CMT-167 成像组、LLC 成像组和 CMT-167 阻断成像组进行 0.5h、1h、2h 的 PET 显像。于 2h 生物分布实验,取肿瘤组织行 Western blot。**结果** <sup>68</sup>Ga-NOTA-04010058346 的放化产率和放化纯均大于 90%,Log P 值为 $-2.179 \pm 0.016$ 。室温下与 PBS 孵育 0h、0.5h、1h 和 2h Radio-TLC 显示稳定性良好。该分子成像探针对活化后脾脏免疫细胞的摄取明显高于未活化细胞的摄取,Western blot 显示活化后的脾脏免疫细胞表面 TIGIT 较未活化细胞的表达升高。PET 显像显示,在 0.5h、1h 和 2h,CMT-167 成像组肿瘤的摄取值分别为 $(1.89 \pm 0.28) \% \text{ID/g}$ 、 $(2.03 \pm 0.27) \% \text{ID/g}$ 、 $(1.85 \pm 0.35) \% \text{ID/g}$ ,高于 LLC 成像组肿瘤摄取 $(1.22 \pm 0.03) \% \text{ID/g}$  ( $P < 0.05$ )、 $(0.91 \pm 0.11) \% \text{ID/g}$  ( $P < 0.01$ )、 $(0.58 \pm 0.10) \% \text{ID/g}$  ( $P < 0.01$ )。CMT-167 阻断组肿瘤摄取亦均低于 CMT-167 成像组: $(1.27 \pm 0.05) \% \text{ID/g}$  ( $P < 0.05$ )、 $(0.76 \pm 0.13) \% \text{ID/g}$  ( $P < 0.01$ )、 $(0.50 \pm 0.14) \% \text{ID/g}$  ( $P < 0.01$ )。2h 生物分布显示,该探针主要通过肝、肾代谢,肝、肾存在非特异性摄取。Western blot 显示 CMT-167 肿瘤组织中 TIGIT 表达高于 LLC 肿瘤组织,与<sup>68</sup>Ga-NOTA-04010058346 PET 显像结果趋势一致。**结论** 新型 TIGIT 靶向分子成像探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-04010058346 可以在体精准检测肿瘤免疫微环境中 TIGIT 的表达,反映 T 淋巴细胞、NK 细胞等免疫细胞在肿瘤部位的浸润程度,有望为 TIGIT 靶向免疫治疗优势人群筛选及治疗监测提供全新的诊疗策略及技术手段。

**[1014]<sup>64</sup>Cu 标记多肽分子探针实现 NSCLC 中 c-Met**

**表达的可视化** 李晓娜(哈尔滨医科大学附属第四医院核医学科,哈尔滨医科大学分子影像研究中心) 胡欣欣 李小倩 余虹 韩兆国 孙夕林

通信作者 孙夕林,Email:sunxl@ems.hrbmu.edu.cn

**目的** 开发一种新型<sup>64</sup>Cu 标记的多肽分子成像探针用于非小细胞肺癌(NSCLC)中 c-Met 表达水平的可视化检测。**方法** 首先对 c-Met 高纳摩尔亲和力和靶标肽(peptide)进行修饰,然后与螯合剂 NOTA 连接。在 pH=4.6、70℃ 下进行<sup>64</sup>Cu 放射性标记,并经高效液相色谱纯化,制备<sup>64</sup>Cu-NOTA-peptide 分子探针,再通过体外实验验证其对 c-Met 的特异性。通过不同时间点 PET 显像,在 NSCLC 皮下荷瘤小鼠中对<sup>64</sup>Cu-NOTA-peptide 进行体内评价,并进行离体生物分布验证。**结果** 合成的<sup>64</sup>Cu-NOTA-peptide,放化产率 $>80\%$ ,放化纯 $>90\%$ ,4h 稳定性 $>90\%$ 。细胞摄取实验中,c-Met 阳性细胞株(HCC827)对<sup>64</sup>Cu-NOTA-peptide 的摄取明显高于 c-Met 阴性细胞株(H1299),证实了<sup>64</sup>Cu-NOTA-peptide 对 c-Met 的高特异性。PET 显像中,在<sup>64</sup>Cu-NOTA-peptide 注射后 0.5、1.5、6h 分别对荷瘤鼠显像,在不同时间点内 HCC827 荷瘤鼠肿瘤摄取值均高于 H1299 荷瘤鼠;在 1.5h 时,HCC827 荷瘤鼠肿瘤摄取值达最高: $\sim 1.32 \% \text{ID/g}$ ,而 H1299 荷瘤鼠各时间点的肿瘤摄取值差异没有统计学意义(均低于 $0.36 \% \text{ID/g}$ )。离体生物分布实验也进一步证实这一点。**结论** 成功开发了一种新型靶向 c-Met 的 PET 分子成像探针:<sup>64</sup>Cu-NOTA-peptide,其具有高的放化产率、放化纯及稳定性,并可通过 PET 显像对 NSCLC 的中 c-Met 的表达进行可视化。在进一步优化后,有望用于 c-Met 靶向治疗优势人群的筛选。

**[1015] 基于<sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:40 的肺癌 IGF-1R 靶向 PET/CT 显像研究** 关正其(哈尔滨医科大学附属第四医院核医学科,哈尔滨医科大学分子影像研究中心) 余虹 李小倩 韩兆国 孙夕林

通信作者 孙夕林,Email:sunxl@ems.hrbmu.edu.cn

**目的** 设计研发并合成一种新型胰岛素样生长因子 1 型受体(IGF-1R)靶向分子成像探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:40,在细胞及动物水平上评价了<sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:40 的靶向性与特异性,探讨了其在实现非小细胞肺癌(NSCLC)IGF-1R 靶向精准诊断中的潜在应用价值。**方法** 利用<sup>68</sup>Ga 标记前体 NOTA-ZIGF-1R:4:40,合成 IGF-1R 靶向分子成像探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:40,采用 Radio-TLC 和  $\gamma$ -counter 计算<sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:40 分子成像探针的放化纯、产率及在 PBS 和血清中稳定性。通过 Western blot 实验评价人 NSCLC 细胞株 A549 和 PC9 的 IGF-1R 表达水平,随后将 A549 和 PC9 细胞株用于<sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:40 的细胞摄取、释放和阻断实验以评价其在细胞水平上的靶向性和特异性。建立荷人 NSCLC A549 和 PC9 皮下移植瘤模型,每只鼠经尾静脉注射  $200 \mu\text{Ci}$  <sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:40,于注射后的 30min、60min、120min 进行 PET/CT 显像。于注射后 60min 对荷瘤鼠行生物分布实验,进一步验证<sup>68</sup>Ga-NOTA-ZIGF-1R:4:

40 分子成像探针的靶向性和特异性。结果  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ZIGF-1R:4:40 的标记和纯化过程可在 20min 内完成,产率大于 80%,放化纯大于 98%。体外稳定性实验显示, $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ZIGF-1R:4:40 在 PBS 中 4h 内放化纯均大于 97%,在血清中 4h 放化纯均大于 92%。Western blot 实验显示,A549 细胞株 IGF-1R 呈高表达,PC9 细胞株 IGF-1R 呈低表达。细胞摄取实验中,A549 细胞对  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ZIGF-1R:4:40 的摄取在 120min 达最大,为  $(4.62 \pm 0.02)\%$ ,明显高于 PC9 的摄取  $(0.51 \pm 0.06)\%$  ( $P < 0.001$ ),且 A549 细胞对探针的高摄取可被  $100\mu\text{mol/L}$  的 NOTA-ZIGF-1R:4:40 特异性阻断。PET/CT 显像中,A549 肿瘤对  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ZIGF-1R:4:40 的摄取 ( $\%ID/g$ ) 在 30、60、120min 分别为  $5.19 \pm 0.19$ 、 $4.90 \pm 0.18$ 、 $4.88 \pm 1.54$ ,明显高于 PC9 肿瘤对该分子成像探针的摄取  $(1.23 \pm 0.38$ 、 $1.16 \pm 0.36$ 、 $0.98 \pm 0.30$ )。60min 生物分布实验结果显示,A549 肿瘤对  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ZIGF-1R:4:40 的摄取明显高于 PC9 肿瘤的摄取 ( $P < 0.001$ ),与 PET/CT 显像结果趋势一致。结论 成功制备新型 IGF-1R 靶向分子成像探针  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ZIGF-1R:4:40,制备方法简单、产率高,且基于  $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-ZIGF-1R:4:40 的 PET/CT 显像可特异性检测 IGF-1R 高表达的 NSCLC 肿瘤,有潜力用于 NSCLC IGF-1R 靶向分子成像诊断及指导 NSCLC IGF-1R 靶向治疗。

**[1016]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 代谢参数与乳腺癌新辅助化疗前后 P-gp 表达及预测病理完全缓解的相关性研究** 鲁胜男(广东省佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林  
通信作者 冯彦林,Email:fylin@fsyy.com

目的 探讨  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像乳腺癌原发病灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、肿瘤代谢体积 (MTV)、肿瘤糖酵解总量 (TLG) 与乳腺癌新辅助化疗前、后 P 糖蛋白 (P-gp) 表达以及预测病理完全缓解的相关性。方法 回顾性分析 2017 年 5 月 16 日至 2019 年 11 月 7 日本院初治的 87 例乳腺癌患者的临床资料,患者治疗前均行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像,采用免疫组织化学方法检测病灶治疗前、后病灶 P-gp 表达情况,分析原发病灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、MTV、TLG 与新辅助化疗完全缓解 (PCR) 率及 P-gp 表达的关系。结果 87 例乳腺癌患者中,治疗前 P-gp 表达阴性组 ( $n = 28$ ) 与 P-gp 表达阳性组 ( $n = 59$ ) 原发病灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、MTV、TLG 差异均有统计学意义 ( $P$  值:0.038、0.043、0.023)。新辅助化疗结束后对患者进行手术,并对病灶再次检测 P-gp 表达情况,治疗后 P-gp 表达阴性组 ( $n = 52$ ) 与 P-gp 表达阳性组 ( $n = 35$ ) 原发病灶 MTV、TLG 差异有统计学意义 ( $P$  值:0.023、0.035),而治疗后 P-gp 表达阴性组与 P-gp 表达阳性组原发病灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异无意义 ( $P = 0.161$ )。在 PCR 组 ( $n = 42$ ) 与非 PCR 组 ( $n = 45$ ) 原发病灶 MTV、TLG 差异有统计学意义 ( $P$  值:0.023、0.035),而原发病灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异无意义 ( $P = 0.659$ )。化疗前乳腺癌原发病灶 P-gp 表达阴性组患者 pCR 率 67.9% (19/28),P-gp 表达阳性组 pCR 率为 39.0% (23/59),结果表明化疗前 P-gp 表达阴性组 pCR 率高于 P-gp 表达阳性组,两者差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 6.340, P =$

0.012)。结论  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像病灶 MTV、TLG 可预测乳腺癌患者新辅助化疗前后病灶的 P-gp 表达及患者病理完全缓解,可为乳腺癌患者治疗前提供个性化化疗方案提供参考。

**[1017]  $^{18}\text{F}$ -FAPI-42 PET/CT 和  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在前列腺癌中的对比研究** 钟凯翔(广州医科大学附属第一医院核医学科) 侯鹏 柯渺 刘少玉 王欣璐  
通信作者 王欣璐,Email:71lu@163.com

目的 比较  $^{18}\text{F}$ -FAPI-42 PET/CT 和  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在评估前列腺癌原发灶及转移灶中的作用。方法 回顾性分析在 2020.6 至 2021.6 间同时行  $^{18}\text{F}$ -FAPI-42 PET/CT 和  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的前列腺癌患者 18 例。以病理结果和随访作为“金标准”,比较 2 种显像剂在肿瘤病灶(原发灶、淋巴结转移、骨转移灶)中的病灶检出数和放射性摄取差异。结果 纳入患者中初诊前列腺癌患者 11 例,治疗后患者 7 例,中位年龄 72.5 (范围 57~82) 岁,中位 TPSA 为 16.11 (范围 0.06~5153) ng/ml,中位 Gleason 评分为 8 (范围 6~10)。FAPI PET 显示原发肿瘤检出数优于 FDG (14 与 11),淋巴结转移的检出数相当 (24 与 24),骨转移灶检出数 FAPI 稍高于 FDG (16 与 14);2 种显像剂在原发病灶中的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  和 TBR 差异无统计学意义, $^{18}\text{F}$ -FDG 在淋巴结转移灶中的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  高于  $^{18}\text{F}$ -FAPI-42 (6.7 与 4.8,  $P = 0.013$ ),而 TBR 差异没有统计学意义, $^{18}\text{F}$ -FAPI-42 在骨转移灶中的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  (7.4 与 3.7,  $P = 0.001$ ) 及 TBR (7.4 与 3.1,  $P = 0.001$ ) 均高于  $^{18}\text{F}$ -FDG。结论  $^{18}\text{F}$ -FAPI-42 在前列腺癌原发灶中的摄取与  $^{18}\text{F}$ -FDG 相当,骨转移灶的摄取高于  $^{18}\text{F}$ -FDG,而  $^{18}\text{F}$ -FDG 在淋巴结转移灶中的摄取高于  $^{18}\text{F}$ -FAPI-42; $^{18}\text{F}$ -FAPI-42 的肿瘤 TBR 比  $^{18}\text{F}$ -FDG 更高,可能有助于病灶检出。FAPI 显像在前列腺癌诊断中具有较好的应用前景。

**[1018]  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 显像对乳腺癌小鼠免疫化疗的预后评估** 潘芯(武汉大学中南医院核医学科) 吴政昊 朱家序 徐葵 李崇佼 雷萍 何勇  
通信作者 何勇,Email:vincenttheyong@163.com

目的 对接受免疫化疗的 Mmtv-Pytm 乳腺癌小鼠进行  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 显像,比较  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 显像参数的预后价值。方法 基于转录组测序、免疫荧光染色以及流式细胞术,分析成纤维细胞活化蛋白 (FAP) 的表达分布、预后价值。雌性 Mmtv-Pytm 乳腺癌小鼠于第 9、10、11、12、13、14 周接受抗 PD1 (10mg/kg) 联合白紫 (10mg/kg) 免疫化疗。乳腺癌小鼠在化疗前、每轮化疗后完成  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 显像。组织病理学作为诊断“金标准”,根据乳腺癌新辅助化疗 Miller&Payne 分级系统评估肿瘤免疫化疗疗效。使用 Carimas 软件测量最大径变化,手动绘制 ROI, R 统计软件 (4.1.0) 进一步分析  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 显像参数,比较各显像参数的 AUC 值、灵敏度和特异性。通过 Mmtv-Pytm 小鼠肿瘤组织免疫荧光染色 (Ki-67、FAP),在组织学水平验证靶向

FAP 的<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 显像与乳腺癌免疫化疗预后的相关性。**结果** 生物信息学分析及实验数据表明,FAP 在乳腺癌组织中高表达,主要聚集在乳腺癌细胞、内皮细胞和成纤维细胞。生存分析证实,FAP 对乳腺癌患者以及免疫治疗患者具有预后价值;高 FAP 表达显示更短的总生存期和和无进展生存期趋势。Mmtv-PyMt 乳腺癌小鼠的<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 显像结果显示,SUV<sub>mean</sub>、FTV50% (50% SUV<sub>max</sub> 为阈值测量的 FAPI 显像肿瘤体积) 具有的较好的预测准确性,且在早期(第一轮化疗结束)就具有良好的预测价值(AUC 值分别为 0.8026 和 0.7856)。进一步的免疫组化表明,FAP 的表达与肿瘤增殖标志物 Ki-67 之间存在较强相关性( $R^2 = 0.5813, P < 0.001$ );SUV<sub>mean</sub>、FTV50% 与 FAP 表达存在一定的相关性(分别为  $R^2 = 0.4176, P < 0.001$ ;  $R^2 = 0.4391, P < 0.001$ )。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 可对乳腺癌小鼠免疫化疗预后评估,尤其是 SUV<sub>mean</sub>、FTV50%,具有更高的预测准确性与早期预测价值。

**基金项目** 国家自然科学基金面上项目(81871391, 82171986)

**【1019】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对肺错构瘤的诊断价值** 王朋(三峡大学第一临床医学院;宜昌市中心人民医院核医学科;宜昌市核医学分子影像重点实验室) 陈海波 冯亚琪 邓鹏裔 代文莉

通信作者 代文莉,Email:wadonis@163.com

**目的** 分析肺错构瘤的影像学特点及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对其的诊断价值。**方法** 收集 2013 年 9 月到 2021 年 8 月因肺结节在本院行<sup>18</sup>F-PET/CT 检查,并最终经手术病理确诊为肺错构瘤的患者。分析患者年龄、性别、病灶形状、位置、数量、代谢特点等指标,并总结其规律。**结果** 入组患者 30 例,男 14 例,女 16 例。年龄 41~74 岁,(55.7±8.6)岁。30 例患者均为单发实性病灶,其中 6 例位于肺野内带,24 位于肺野外带。左肺 20 例(其中左上叶 8,左下叶 12 例),右肺 10 例(其中右上叶 5 例,右中叶 3 例,右下叶 2 例)。病灶类圆形 25 例,不规则形 5 例。病灶直径范围 0.8~3.2cm,(1.5±0.6)cm。4 例病灶内可见点状钙化,1 例可见脂肪密度影。病灶 SUV<sub>max</sub> 0.7-3.1(1.7±0.6)。30 例患者病灶 SUV<sub>max</sub> 小于肝脏,其中 28 例 SUV<sub>max</sub> 低于纵隔血池,2 例 SUV<sub>max</sub> 在纵隔血池和肝脏之间。**结论** 肺错构瘤常表现为单发实性结节,边缘多较光整,肺野外带多见,低代谢活性是其在 PET 上最典型的共同特征。

**【1020】<sup>18</sup>F-成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)-42 PET 与多参数 MRI 对胶质瘤分级的诊断性能比较** 吕杰(广州医科大学附属第一医院核医学科) 林涛 侯鹏 刘少玉 温馨 李海南 成丽娜 蔡林波 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71Lu@163.com

**目的** 比较<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET 与 DWI 对胶质瘤患者肿瘤分级的诊断价值。**方法** 纳入 22 例行<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET 和

DWI 显像并经病理证实的胶质瘤患者[9 例初诊,13 例复发;7 例低级别胶质瘤(LGGs),15 例高级别胶质瘤(HGGs)]。测量 DWI 图像中的最小表观扩散系数(ADC<sub>min</sub>)、<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET 显像靶本比(TBR<sub>mean</sub>,TBR<sub>max</sub>)。采用多因素 logistic 回归分析联合 ADC<sub>min</sub>、TBR<sub>max</sub>、TBR<sub>mean</sub> 构建 nomogram。比较 ADC<sub>min</sub>、TBR<sub>max</sub>、TBR<sub>mean</sub> 和 nomogram 鉴别低级别胶质细胞瘤和高级别胶质细胞瘤的灵敏度、特异性和诊断准确性。通过 ROC 曲线分析和 AUC 评估诊断准确性。**结果** 22 例胶质瘤患者(中位年龄 39.5 岁)中,有 73% (16/22) 的患者经手术切除确诊,27% (6/22) 的患者行立体定向穿刺活检确诊。LGGs 与 HGGs 患者 ADC<sub>min</sub>、TBR<sub>max</sub>、TBR<sub>mean</sub> 均有差异( $P = 0.013$  与  $P = 0.020$  与  $P = 0.014$ )。ADC<sub>min</sub>、TBR<sub>mean</sub> 和 nomogram 诊断 HGGs 的特异性相似(均为 85.7%),高于 TBR<sub>max</sub> (71.4%)。ADC<sub>min</sub>、TBR<sub>max</sub> 和 nomogram 诊断 HGGs 的灵敏度相似(均为 93.3%),高于 TBR<sub>mean</sub> (73.3%)。<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET 和 DWI 鉴别 LGGs 和 HGGs 的诊断准确性相似,<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET TBR<sub>max</sub> 和 TBR<sub>mean</sub> 诊断 HGGs 的 AUC 分别为 85.7(95% CI: 68.8,100)和 82.4(95% CI: 64.6,100),ADC<sub>min</sub> 诊断 HGGs 的 AUC 为 87.6 (95% CI: 65.1,100),nomogram 可进一步提高诊断的准确性,其 AUC 为 90.5% (95% CI: 73.31,100)。**结论** <sup>18</sup>F-FAPI-42 PET 和 DWI 对 LGGs 和 HGGs 的鉴别具有相似的诊断性能。联合<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET 和 DWI 的 nomogram 模型对胶质瘤患者无创性分级预测具有一定的临床应用价值。

**【1021】<sup>18</sup>F-FAPI-42 和 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在乳腺癌诊断及分期中的应用比较** 吕杰(广州医科大学附属第一医院核医学科) 温馨 吴芳 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71Lu@163.com

**目的** 比较<sup>18</sup>F-成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)-42 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在乳腺癌患者中的应用,并探究 FAPI PET/CT 在乳腺癌病理特征预测中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 4 月至 2022 年 4 月行<sup>18</sup>F-FAPI-42PET/CT 显像并经病理确诊为乳腺癌患者 25 例(22 例初诊,3 例术后复发;年龄 32~76 岁),其中 16 例于 1 周内完成<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-FAPI-42 PET/CT 显像。采用配对  $t$  检验比较<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-FAPI-42 SUV<sub>max</sub> 差异。采用相关分析 FAPI 摄取与乳腺癌 Ki67 表达的相关性;采用两独立样本  $t$  检验分别分析雌激素受体(ER)及孕激素受体(PR)阳性患者与阴性患者 FAPI 摄取差异。**结果** FAPI 在乳腺癌原发灶、骨转移灶、胸膜转移灶中的 SUV<sub>max</sub> (8.77±2.26、14.80±2.10、8.81±0.82) 高于 FDG (5.23±1.35、4.81±0.59、4.10±0.31, $t$  值: 2.105、4.135、5.330,均  $P < 0.05$ )。然而淋巴结转移灶 SUV<sub>max</sub> 在 2 种影像学检查中差异没有统计学意义(6.21±0.63、4.86±0.84, $t = 1.288, P > 0.05$ );FDG 在肺转移灶中的 SUV<sub>max</sub> 高于 FAPI (8.45±1.50、5.55±1.49, $t = -4.738, P < 0.001$ )。与 FDG 显像相比 FAPI 提高了 2 例患者的临床分期,然而,另外 1 例患者基于 FDG 显像的 M 分期高于 FAPI 显像。在 FAPI 显像



中,原发灶  $SUV_{max}$  与 Ki-67 无明显相关性 ( $r = 0.33, P = 0.115$ );在 FAPI 显像中,ER 阴性患者  $SUV_{max}$  ( $17.44 \pm 4.53$ ) 与 ER 阳性患者  $SUV_{max}$  ( $18.54 \pm 2.60$ ) 差异没有统计学意义 ( $t = -0.22, P = 0.826$ );PR 阴性患者的  $SUV_{max}$  ( $19.22 \pm 4.54$ ) 与 ER 阳性患者  $SUV_{max}$  ( $17.51 \pm 2.92$ ) 差异没有统计学意义 ( $t = 0.324, P = 0.748$ ) **结论** FAPI 对于乳腺癌原发灶、骨转移灶及胸膜转移灶的显示优于 FDG。然而与 FDG 相比,FAPI 对于淋巴结转移灶及肺转移灶的显示无明显优越性。FAPI 摄取与乳腺癌原发灶的病理特征无明显相关。

**【1022】 $^{18}F$ -FAPI 和  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在食管肿瘤原发灶及淋巴结转移灶中的对比研究** 张岩(广州医科大学附属第一医院核医学科) 柯渺 叶婷 侯鹏 周彦翔 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71Lu@163.com

**目的** 对比  $^{18}F$  标记成纤维激活蛋白抑制剂 ( $^{18}F$ -FAPI) 和  $^{18}F$ -FDG PET/CT 的显像对食管肿瘤原发灶及转移灶显像的诊断效能。**方法** 回顾性分析在 2021 年 8 月至 2022 年 6 月期间于广州医科大学附属第一医院行  $^{18}F$ -FAPI 和  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查、资料完整的 15 例食管肿瘤的患者。比较  $^{18}F$ -FAPI 和  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在食管肿瘤应用中的诊断效能差异。采用 Wilcoxon 符号秩检验对  $^{18}F$ -FAPI 和  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查中原发灶和转移灶的  $SUV_{max}$  值进行统计学分析,采用 McNemar 检验对  $^{18}F$ -FAPI 和  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在食管肿瘤的诊断效能进行统计学分析。每例患者的最终诊断通过手术/活检病理方式证实。**结果** 15 例符合入组标准的患者纳入研究,恶性肿瘤 14 例(其中包括食管鳞癌 12 例,食管腺癌 1 例),良性肿瘤 1 例(食管平滑肌瘤 1 例)。所有食管恶性肿瘤原发病灶表现为  $^{18}F$ -FAPI 中高度摄取(灵敏度 100%,14/14)及  $^{18}F$ -FDG 摄取增高(灵敏度 100%,14/14)。2 种显像剂在食管恶性肿瘤原发病灶  $SUV_{max}$  基本相当,且差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。食管良性肿瘤原发病灶表现为  $^{18}F$ -FAPI 无摄取(灵敏度:0%,0/1)及  $^{18}F$ -FDG 摄取中度增高(灵敏度 100%,1/1)。病理确诊淋巴结共 65 组,其中淋巴结转移 3 组,非淋巴结转移 62 组。 $^{18}F$ -FAPI PET/CT 检测出淋巴结转移 2 组(灵敏度 33.3%,2/3),非淋巴结转移 59 组(59/62,95.2%)。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检测出淋巴结转移 2 组(灵敏度 33.3%,2/3),非淋巴结转移 54 组(91.9%,57/62)。**结论** 与  $^{18}F$ -FDG 相比, $^{18}F$ -FAPI PET-CT 在食管恶性肿瘤非淋巴结转移诊断方面可能具有更大潜力,在食管肿瘤原发病灶及食管恶性肿瘤淋巴结转移诊断方面可起到相互补充的作用。

**【1023】网状内皮系统器官  $SUV_{max}$  的动态变化在早期评估 NSCLC 患者免疫疗效中的价值** 刘建营(山东第一医科大学第三附属医院核医学科) 孙奔 丁伟平 邵亚辉

通信作者 邵亚辉,Email:shaoyahui1971@163.com

**目的** 通过富含网状内皮细胞器官(垂体、甲状腺、脾脏、肝脏)基线与接受治疗后首次 PET/CT 随访  $SUV_{max}$  动态变化,探讨在早期评估免疫疗效中的价值。**方法** 选择 43 例经免疫治疗并接受基线(服药前)和治疗后 6 个月内首次进行 PET/CT 随访的晚期 NSCLC 患者纳入研究;免疫疗效评估采用两阶段进行,分别为 1 年最佳总体疗效(BOR)阶段和最后一次随访的最终结果阶段。首先,确定各网状内皮细胞器官基线与接受治疗后 6 个月内首次 PET/CT 随访的  $SUV_{max}$  变化值( $\Delta SUV_{max}$ )。其次,在 BOR 评估中采用 iRECIST 标准,将评估为 iCR、iPR 和 iSD 的患者分为临床获益(CB)组,将 iPD 患者分为无临床获益(No-CB)组;在最终结果评估中,将患者分为有利和不利组,有利组包括继续接受免疫治疗、停止免疫治疗后疾病没有恶化的患者,不利组包括停止免疫治疗后疾病进展、转为化疗或死亡。最后,利用 Wilcoxon 秩和检验分析各器官  $\Delta SUV_{max}$  与 BOR 评估结果间关系;将 BOR 与最终结果进行比较。**结果** 在 BOR 评估阶段,CB 和 No-CB 患者分别为 36 例和 7 例,其中 iCR 27 例、iPR 5 例、iSD 4 例;在最终评估阶段,有利组 31 例,不利组 12 例,其中 CB 中有 5 例患者发展为不利结果。统计各器官  $\Delta SUV_{max}$  与 BOR 评估结果间关系显示:在 CB 组,垂体、甲状腺、脾脏各  $\Delta SUV_{max}$  差异有统计学意义,其中垂体、甲状腺  $\Delta SUV_{max}$  增加分别超过 1.7 和 1.5,脾脏降低 1.2;在 No-CB 组,脾脏  $\Delta SUV_{max}$  值超过 1.4。分析 BOR 与最终结果发现:CB 患者与有利组存在相关性,No-CB 患者中脾脏  $\Delta SUV_{max}$  超过 1.4 者均发展成不利结果。**结论** 通过富含网状内皮细胞器官垂体、甲状腺、脾脏  $SUV_{max}$  早期(6 个月内)动态变化可以预测 1 年内免疫治疗的疗效;垂体、甲状腺  $\Delta SUV_{max}$  增加和(或)脾脏  $\Delta SUV_{max}$  降低患者与免疫治疗获益相关,而脾脏  $\Delta SUV_{max}$  显著增高患者则预示免疫治疗无效。

**【1024】比较  $^{68}Ga$ -PSMA-11 PET/CT 和  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 在前列腺癌根治术后生化复发患者中的诊断价值** 朱斌(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 刘畅 刘炜 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 比较  $^{68}Ga$ -PSMA-11 和  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 在前列腺癌根治术(RPE)后生化复发患者中的检测效果。**方法** 回顾性纳入分别进行  $^{68}Ga$ -PSMA-11 和  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET/CT 检查各 64 例患者。所有的 PET/CT(总计 128 例)由 2 名有经验的核医学医师进行判读。先记录所有 PET 阳性的病变,根据经验和 CT 信息,将可疑复发 PC 的病变与良性起源的病变区分开来。记录每个区域具有最高 PSMA 配体摄取的病变的  $SUV_{max}$ 。分别测定  $^{68}Ga$ -PSMA-11 和  $^{18}F$ -PSMA-1007 的检测率,并比较  $SUV_{max}$ 。根据综合参考标准对患者进行随访。**结果**  $^{18}F$ -PSMA-1007 PET 检出阳性病变的数量明显高于  $^{68}Ga$ -PSMA-11。与  $^{68}Ga$ -PSMA-11 相比, $^{18}F$ -PSMA-1007 显示良性病变更多( $P < 0.001$ )。对于恶性病变,两者差异没有统计学意义。对于前列腺癌原位复发灶, $^{18}F$ -

PSMA-1007 较<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 检测出的病灶数量更多。结论与<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 相比,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 可检出更多的良性病变。

**【1025】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学预测早期肺腺癌患者隐匿性淋巴结转移** 欧阳明利(温州医科大学附属第一医院呼吸科) 唐坤

通信作者 唐坤,Email:kuntang007@163.com

**目的** 本研究旨在开发和验证基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的术前影像组学模型,用以预测早期临床 N0 期(cN0)肺腺癌患者隐匿性淋巴结转移(OLM)。**方法** 数据集 1(用于训练和内部验证,按照 7:3 的比例随机分组)包括 2012 年 5 月至 2021 年 7 月本院 445 例 cN0 期肺腺癌患者。数据集 2(用于前瞻性测试)使用 2021 年 8 月至 2022 年 6 月期间本院 102 例 cN0 肺腺癌患者。数据集 3(用于外部验证)2016 年 10 月至 2022 年 3 月期间外院 100 例 cN0 肺腺癌患者(来自两个中心)。首先,通过 LIFEX 软件从 PET 及 CT 图像中提取肺腺癌原发灶的组学特征。然后,通过 LASSO 算法伴十倍交叉验证以及多因素 logistic 回归构建基于 PET/CT 影像组学标签。最后,把 PET/CT 影像组学标签与临床病理特征整合到一个复合模型中。复合模型展示使用列线图,并且评估列线图的辨别力、校准和临床实用性。**结果** PET/CT 组学模型在训练组、前瞻测试和外部验证组中的曲线下面积(AUC)值分别为 0.80、0.77 和 0.74,显示出较好的预测隐性淋巴结转移的能力。整合临床特征的复合模型显示出更好的诊断性能,在训练组、前瞻测试及外部验证组的 AUC 值分别为 0.84、0.78 和 0.76。基于复合模型的列线图显示出良好的区分度和校准度。**结论** 研究表明,PET/CT 的影像组学标签,尤其是整合了临床病理特征的复合模型能够很好的用于预测 cN0 肺腺癌患者术前隐匿性淋巴结转移,这将有助于临床医师选择适合亚肺叶切除的患者。

**【1026】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的放射组学预测初治多发性骨髓瘤的高危细胞遗传学状态** 陈杰(武汉大学中南医院核医学科) 何勇

通信作者 何勇,Email:vincentheyong@163.com

**目的** 建立并验证基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的放射组学模型,用于预测初治多发性骨髓瘤(NMDD)患者的高危细胞遗传学(HRC)状态。**方法** 分析了接受治疗前诊断性<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描的 82 例 NMDD 患者。LifeX 软件包用于提取 51 个放射组学特征,反映 PET 成像上肿瘤的<sup>18</sup>F-FDG 摄取异质性。最小绝对收缩和选择算子(LASSO)算法用于选择最有用的预测特征,然后用于开发放射学特征评分(Rad-score)。使用多变量逻辑回归分析,根据放射组学特征和临床特征构建个体预测列线图,并在训练和验证队列中进行评估。**结果** NMDD 患者根据细胞遗传学异常和局灶性骨病变分为 Non-HRC(68 例,891 处病灶)和 HRC(14 例,214 处病灶)组。两组之间的 Rad-score 有显著差异。选择了

25 个放射组学特征和 3 个临床特征来构建最终模型,以区分 Non-HRC 和 HRC。综合临床放射组学模型在训练和验证队列中表现出良好的区分能力,ROC 曲线下面积分别为 0.810 和 0.793。决策曲线分析表明,综合模型比没有 rad-score 的模型显示出更高的临床价值。基于逻辑回归模型构建了列线图,并提供了一种易于使用的方法来预测 NMDD 患者的 HRC 状态。**结论** 根据从<sup>18</sup>F-FDG PET 成像中提取的临床数据和放射组学特征,建立了预测 NMDD 患者 HRC 状态的模型。该模型已成功验证,因此有可能为临床医师提供决策支持。

**【1027】食管鳞癌患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与临床及病理特征的相关性研究** 张凤玲(南京医科大学附属泰州人民医院核医学科) 张俊

通信作者 张俊,Email:dr.junzhang@njmu.edu.cn

**目的** 探讨食管鳞状细胞癌(ESCC)患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数与临床特征及反映肿瘤侵袭性的病理特征之间的相关性,以辅助临床治疗决策。**方法** 收集 2015 年 1 月至 2021 年 12 月病理学证实为 ESCC、在治疗前接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查并行初始分期经的 30 例患者的临床病理特征,包括性别、年龄、肿瘤位置、肿瘤浸润深度、淋巴结转移、肿瘤分化程度、淋巴管癌栓、神经浸润,以及细胞核相关抗原 Ki-67、P53 表达情况。对所有患者的基线 PET/CT 图像进行半定量分析,得到肿瘤代谢参数 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG。运用 Spearman 相关性分析评估各代谢参数与各临床及病理特征的相关性,运用 Kruskal-Wallis 检验或 Mann-Whitney U 检验分析各组间代谢参数的差异性,并通过 ROC 曲线确定区分各组间差异的代谢参数截止值。**结果** (1) Spearman 相关性分析发现,仅临床 T 分期与 SUV<sub>max</sub> 有正相关性( $P=0.028$ ),浸润深度与 SUV<sub>max</sub>、TLG 具有正相关性( $P=0.002$ ,  $P=0.015$ ),余临床病理特征均与 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 无统计相关性( $P>0.05$ )。(2) Kruskal-Wallis 检验或 Mann-Whitney U 检验组间差异分析发现,临床 T1-2 期与临床 T3-4 期患者间 SUV<sub>max</sub> 具有统计学差异( $P=0.031$ ),不同浸润深度组间具有统计学差异( $P=0.004$ )。(3) 采用 ROC 曲线划分最佳截止值显示,当 SUV<sub>max</sub>>12.145 g/ml 可能诊断临床 T3-4 期,ROC 曲线下面积为 0.733( $P=0.031$ ),14.81g/ml、13.48g/ml 分别作为 SUV<sub>max</sub> 截止值可分别区分黏膜层与深肌层、黏膜层与全层,ROC 曲线下面积分别为 1.0、0.9。(4) Ki67、P53 两指标与 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 均无相关性,两指标间亦无相关性和代谢参数差异性( $P>0.05$ )。**结论** 原发食管鳞癌的 SUV<sub>max</sub> 与临床 T 分期呈正相关,结合截止值有助于区分早期(T1-2)和局部晚期(T3-4)病变,对患者的临床分期的评估起到补充作用。SUV<sub>max</sub>、TLG 与病理浸润深度具有相关性,结合 SUV<sub>max</sub> 截止值可以帮助判断肿瘤的侵袭性。总之,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数对于临床治疗决策具有一定的参考价值。

**【1028】<sup>18</sup>F-PSMA-1007 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在前列腺**

**癌患者中的对比研究** 刘芙蓉(南京医科大学附属泰州人民医院核医学科) 张俊

通信作者 张俊,Email:dr.junzhang@njmu.edu.cn

**目的** 通过比较<sup>18</sup>F-PSMA-1007 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 探测前列腺癌患者病灶数目、部位、各代谢参数的差异以及分期的不同,探讨<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 在前列腺癌患者中的应用价值。**方法** 收集 2020 年 3 月至 2021 年 12 月接受<sup>18</sup>F-PSMA-1007 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 两种检查、经病理确诊、初诊或治疗后复发的 30 例前列腺癌患者相关临床病理资料。比较两种显像方法对原发灶/局部复发以及转移灶的检出率、数量和部位,以及对淋巴结和骨转移灶的诊断效能。对两种图像进行半定量分析,比较相关代谢参数 SUVs (SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>)、PSMA-TV、MTV 和 TL-PSMA、TLG 以及肿瘤背景比(TBR)的差异,并将上述代谢参数与血清 PSA 值进行相关性分析。评价两种显像方法对于同一患者 NM 分期和临床分期的差异和一致性。**结果** (1) 30 例患者中初始分期患者 21 例,再分期患者 9 例。基于患者分析,相较于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 对原发灶、局部复发、转移灶的检出率更高,分别为 100.0% (21/21) 与 100.0% (21/21); 66.7% (6/9) 与 55.6% (5/9),  $P=1.000$ ; 96.7% (29/30) 与 73.3% (22/30),  $P=0.016$ 。基于病灶分析,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检出原发灶、局部复发以及转移灶的数量更多,分别为(24 与 21)、(9 与 6)和(409+ 与 223+)。(2) 基于病灶比较两种示踪剂对前列腺癌淋巴结和骨转移的诊断效能,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 均高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(均  $P<0.001$ )。 (3) 对于病灶的半定量分析,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 的中位 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、TBR 均显著高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(均  $P<0.01$ ); 中位 PSMA-TV 高于中位 MTV 但差异无统计学意义( $z=0.010, P=0.992$ ), 而中位 TL-PSMA 显著高于中位 TLG( $z=4.535, P<0.001$ )。 (4) PSMA-TV、TL-PSMA 和 MTV、TLG 与 PSA 值均成显著正相关(均  $P<0.001$ ); 对于原发灶或局部复发,<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 的 SUVs 和 TBR 与 PSA 值均无相关关系。 (5) 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检出的 M1 患者更多(83.3% 与 53.3%,  $P=0.004$ ); 检出的临床分期更高,均为 IV 期(IV A 和 IV B)。**结论** (1) 在前列腺癌患者中,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 具有总体上更好的诊断效能和更优的检出能力。 (2) <sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 的各代谢参数的中位数值更大,除中位 PSMA-TV 与中位 MTV 以外,其余差异均有统计学意义。 (3) 反映总肿瘤负荷的体积代谢参数(PSMA-TV、MTV 和 TL-PSMA、TLG)与血清 PSA 水平呈正相关关系。 (4) <sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检出有远处转移(M1)患者更多、临床分期更高。

**【1029】开发并验证基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的深度迁移学习网络用于 GGNs 良恶性鉴别** 高建雄(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科;常州市分子影像重点实验室;苏州大学核医学与分子影像临床转

化研究所) 邵小南

通信作者 邵小南,Email:scorey@sina.com

**目的** 利用迁移学习(TL)开发并验证 PET/CT 深度学习网络,对肺磨玻璃结节(GGNs)进行良恶性鉴别诊断。**方法** 回顾性收集 142 枚 GGNs 的 FDG PET/CT 图像作为开发集,外部验证集包括 42 枚 GGNs。利用从 ImageNet 数据集中预训练的 MobileNet 建立四种架构的深度 TL 网络进行良恶性分类,包括 2 个单流式(CT 和 PET),1 个双流式(PET + CT)及 1 个三流式[PET + CT + 5 个重要常规参数(年龄、性别、分叶征、胸膜凹陷征、实性成分直径)]深度 TL 模型。深度 TL 模型的受试者工作特征曲线下面积(AUC)作为绩效指标进行测量,并在开发集进行 5 折交叉验证。根据准确性、灵敏度及特异性评估不同模型在开发集和外部验证集中的分类性能,并和 2 位医师进行比较。**结果** 开发集包括 106 枚恶性结节(74.6%)及 36 枚良性结节(25.4%),外部验证集包括 35 枚恶性结节(83.3%)及 7 枚良性结节(16.7%)。在开发集中,CT、PET、双流式及三流式模型的 AUC 分别为 0.772、0.741、0.922 及 0.950; 准确性分别为 0.778、0.780、0.845 及 0.881; 灵敏度分别为 0.896、0.875、0.867 及 0.897; 特异性分别为 0.361、0.421、0.786 及 0.836。经外部数据验证后,CT 模型的灵敏度最高(0.914),三流式模型的特异性最高(0.714)。通过计算净重新分类指数(NRI),对恶性病变区分:CT 模型比医师 1(3 年)正确地重新分类 20.0%(95% CI:4.6%-35.4%,  $P=0.011$ ),与医师 2(10 年)无显著差异( $P=0.168$ ); 对良性病变区分:三流式模型与 2 位医师的分类效果无显著差异(均  $P>0.05$ )。**结论** 基于 PET/CT 的深度 TL 模型可用于 GGNs 的良恶性区分,其中 CT 模型的灵敏度及三流式模型的特异性均达医师水平,选择不同的模型有助于 GGNs 的筛查及确诊。

**【1030】临床怀疑肺内恶性结节的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像及临床表现** 郝科技(北京大学人民医院核医学科)

王茜

通信作者 王茜,Email:wangqian20135@163.com

**目的** 分析直径 $\leq 3.0$  cm、临床怀疑肺内恶性结节的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像及临床表现,进而探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对于肺良恶性结节的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 6 月至 2022 年 5 月间临床怀疑肺内恶性结节、术前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的患者 218 例,包括男性 110 例,女性 108 例,年龄分布在 31~83(57 $\pm$ 26)岁,所有患者最终均行肺结节切除手术,其中部分患者术前行肺癌相关肿瘤标志物检测(包括 CEA、NSE、SCC、CFRA21-1 等)。记录可疑恶性结节的 SUV<sub>max</sub>、密度(实性、混合磨玻璃、纯磨玻璃)、形态学特点(有无分叶、毛刺、胸膜凹陷);如有任何一项肺癌相关肿瘤标志物升高,则认为阳性。依据肺结节术后的病理结果,比较良恶性结节 SUV<sub>max</sub>、密度及 CT 形态学表现;分析良恶性结节与肿瘤标志物之间相关性。**结果** 本研究 218 例患者,共手术切除结节 226 个,最终病理证实恶性结

节 175 个(占 77.4%),良性结节 51 个(占 22.6%)。恶性结节包括腺癌 146 个,鳞癌 20 个,小细胞癌 8 个,类癌 1 个;良性结节包括炎性病变 41 个(其中结核感染 11 个,隐球菌感染 4 个,IgG4 相关病变 2 个,类风湿结节 1 个,机化性肺炎 1 个,分枝杆菌感染 1 个),错构瘤 7 个,孤立性纤维瘤 1 个,硬化性血管瘤 1 个,支气管腺瘤 1 个。恶性结节  $SUV_{max}$  分布在 0.5~17.2(8.85±8.35),良性结节  $SUV_{max}$  分布在 0.5~4.9(2.7±2.2),二者之间有统计学差异( $P<0.05$ )。恶性结节中包括实性结节 129 个,混合磨玻璃结节 39 个,纯磨玻璃结节 7 个;良性结节中包括实性结节 50 个,混合磨玻璃结节 1 个。恶性结节形态上表现为分叶 120 个,有毛刺 118 个,有胸膜凹陷 94 个;良性结节形态学上表现为分叶 22 个,有毛刺 29 个,有胸膜凹陷 19 个,其中分叶及胸膜凹陷在良恶性结节中有统计学差异。肿瘤标志物在良恶性结节患者中的阳性率相当(15/31 与 54/109)。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像对肺内良恶性结节的鉴别诊断具有较高临床价值。

### 【1031】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对肺结节良恶性鉴别诊断效能的临床研究

丁香香(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 杨志

通信作者 杨志,Email: pekyz@163.com

**目的** 研究  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对肺结节良恶性鉴别的诊断效能。**方法** 2021 年 11 月至 2021 年 12 月于本院前瞻性募集接受  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的肺结节患者,由 2 位医师独立对肺结节良恶性进行评估,并随访其后手术病理信息并收集临床资料。根据 WHO 2021 年肺肿瘤组织分类,本研究中原位癌被划分为良性。**结果** 本研究共纳入 63 例肺结节患者,受试者年龄为(55.99±9.95)岁,其中男性 29 例;病理为恶性的患者 39 例,包括腺癌 35 例,鳞癌 2 例,小细胞肺癌 2 例。研究纳入 23 例实性结节和 40 例亚实性结节,其中实性结节的最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )为 6.96±5.48,而亚实性结节的  $SUV_{max}$  为 1.34±0.87,两者具有统计学差异( $P<0.01$ )。恶性肺结节的平均  $SUV_{max}$  为 4.33±4.82,而良性肺结节的平均  $SUV_{max}$  为 1.85±2.16,两者具有统计学差异( $P=0.021$ ),当以  $SUV_{max} \geq 1.35$  作为阈值时, $SUV_{max}$  诊断肺结节良恶性受试者工作曲线下面积(AUC)最大为 0.721,灵敏度为 71.8%,特异性为 75.5%。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对肺结节良恶性的诊断灵敏度为 75.5%,特异性为 85.7%,准确性为 77.8%,阳性预测值为 94.9%,阴性预测值为 50.0%,AUC 为 0.724。**结论** 实性肺结节代谢活性高于亚实性结节, $^{18}F$ -FDG PET/CT 对肺结节良恶性鉴别诊断具有较高的阳性预测值。

### 【1032】离线 PET 验证用于评估手术夹对剂量分布的影响

张福全(上海市质子重离子医院) 洪正善 盛尹祥子 章青 程竞仪

通信作者 程竞仪,Email: jingyi.cheng@sphic.org.cn

**目的** 乳腺癌保乳术后常在切除腔内放置金属 Ta 手术夹,但金属会影响放疗计划中的剂量分布。因此,需要验证手术夹对质子射程末端的截止位置的影响。**方法** 29 例乳腺癌保乳术后质子放疗患者,分为 18 例 Ta 手术夹组和 11 例不放置手术夹组。照射结束后 10 min 左右进行 PET/CT 扫描,图像在 Raystation RV 工作站上进行感兴趣区的确定和采样线(profile)的抽提,计算同一空间位置的预测感生放射性和由 PET 采集得到的真实感生放射性之间的空间差异  $\Delta R50$ 。**结果** 在金属 Ta 夹组中,18 例的深度误差为(-0.74±4.75)mm,不含金属夹患者组的 11 例的深度误差为(-0.68±4.21)mm,2 组深度误差无统计学差异。**结论** 保乳术后肿瘤切除空腔内放置手术夹不会改变放疗计划的剂量分布。基于手术夹和周边肌肉组织的组织修订能保证手术处的质子截止在准确的位置。

### 【1033】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像代谢参数在黏膜相关淋巴瘤组织淋巴瘤分期、中期疗效与预后评估中的价值

乔文礼(上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科) 陈香 汪太松 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email: zhaojinhua1963@126.com

**目的** 探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像在黏膜相关淋巴瘤(MALT)淋巴瘤患者的分期、中期疗效与预后评估中的价值。**方法** 自 2008 年 1 月至 2020 年 12 月回顾性分析 51 例经病理检查证实为 MALT 淋巴瘤的患者[男性 26 例,女性 25 例,年龄(59.4±11.5)岁],评价 PET/CT 显像检测的灵敏度和分期的准确性,评价治疗前病灶的  $SUV_{max}$  与细胞增殖核抗原(Ki-67)的相关性;以受试者工作特征(ROC)曲线判断 Ki-67 预测预后的能力。其中,22 例患者在化疗中期(4 个疗程后)再次行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像,均在最初分期中有  $^{18}F$ -FDG 阳性病灶,依据 Deauville 五分法结果将患者分为阳性组( $\geq 4$ 分)和阴性组( $<4$ 分)。以 ROC 曲线判断各代谢参数预测无进展生存期(PFS)的能力,包括化疗前  $SUV_{max}$ 、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)及化疗前后的参数变化值、变化率  $\Delta SUV_{max}$ 、 $\Delta MTV$ 、 $\Delta TLG$ 、 $\Delta SUV_{max}\%$ 、 $\Delta MTV\%$ 、 $\Delta TLG\%$ ,采用 Kaplan-Meier 方法进行 PFS 分析。对可能影响预后的一系列因素进行 Cox 回归分析,包括性别、年龄、是否出现 B 临床症状、Ann Arbor 分期、乳酸脱氢酶(LDH)、国际预后指数(IPI)、Ki-67、各代谢参数、变化值和变化率。**结果** MALT 淋巴瘤的 PET/CT 探查灵敏度为 80.4%(41/51),PET/CT 分期的准确性为 70.6%(36/51)。治疗前病灶的  $SUV_{max}$  与 Ki-67 有中等相关性(相关系数:0.58, $P<0.0001$ )。Ki-67 的 ROC 曲线分析结果显示 AUC=0.814( $P=0.001$ ),判断预后的临界值为 25%。Ki-67 $\leq 25\%$  患者的 PFS 明显长于 Ki-67 $>25\%$  的患者( $\chi^2=19.59$ , $P<0.001$ )。ROC 曲线分析结果显示:TLG(AUC=0.758, $P=0.041$ )、 $\Delta SUV_{max}\%$ (AUC=0.792, $P=0.021$ )、 $\Delta MTV\%$ (AUC=0.817, $P=0.012$ )、 $\Delta TLG\%$ (AUC=0.767, $P=0.035$ )可预

测进展。TLG、 $\Delta\text{SUV}_{\max}\%$ 、 $\Delta\text{MTV}\%$ 和 $\Delta\text{TLG}\%$ 判断预后的临界值分别为 112.1 g、66.5%、84.7%和 94.2%；Kaplan-Meier 提示 TLG 的差异没有统计学意义，其余各组的差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 3.46, P = 0.063; \chi^2 = 8.37, P = 0.004; \chi^2 = 13.09, P < 0.001; \chi^2 = 7.68, P = 0.006$ )。其余参数均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。Cox 多因素分析示， $\Delta\text{MTV}\%$ 是 PFS 的独立预测因素 [风险比 (HR) = 10.80, 95% CI: 2.20~52.92,  $P = 0.003$ ]。结论 MALT 淋巴瘤治疗前病灶的  $\text{SUV}_{\max}$  与 Ki-67 有中等相关性。化疗中期 PET/CT 尤其是  $\Delta\text{MTV}\%$  能在 MALT 淋巴瘤的预后预测中提供有价值信息。

**基金项目** 上海市科学技术委员会科研计划项目 (17411953200)

### 【1034】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在 Castleman 病的临床价值初步研究

邱李恒(北京大学人民医院核医学科) 王茜

通信作者 王茜, Email: wangqian20135@163.com

**目的** 初步探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像在 Castleman 病的临床应用价值**方法** 回顾性分析并总结本中心 2011 年成立至今,经淋巴结活检确诊“Castleman 病”,于本院诊治并于本中心行 PET/CT 显像的患者的一般临床资料、病理、PET/CT 影像及预后随访信息。**结果** 2011 年至今本院病历系统诊断为“Castleman 病”患者共 69 例,其中完成 PET/CT 显像 18 例,共显像 25 次。18 例患者中男性 8 例,女性 10 例,完成首次 PET/CT 显像时的中位年龄为 53(19-83)岁。症状主要为:发热 55.6%(10/18),淋巴结肿大 44.4(8/18),关节痛 27.8%(5/18)等。病理类型:透明血管性 4 例,浆细胞型 3 例,混合型或未确定 11 例。PET/CT 指导下确定:单中心型 1 例,多中心型 17 例。所有病例全部可见淋巴结受累 100%(18/18),最高中位  $\text{SUV}_{\max}$  5.2(2.0-19.6),淋巴结多为长椭圆形,最长径中位值为 1.7(1.2-10.5)cm,10.5 cm 为唯一单中心型 Castleman 病,其  $\text{SUV}_{\max}$  为 2.0。透明血管型  $\text{SUV}_{\max}$  中位 6.4,浆细胞型  $\text{SUV}_{\max}$  中位值 5.2,混合型及未确定  $\text{SUV}_{\max}$  中位值 4.2。其中出现脾大及骨髓弥漫性代谢增高的非特异性摄取者 5 例。平均随访 4(1-8)年,其中发现恶性肿瘤 4 例[胰腺癌 1,子宫恶性肿瘤,淋巴瘤 2(弥漫性大 B 淋巴结、血管免疫母 T 细胞淋巴瘤)];唯一 1 例单中心型行手术治疗,随访情况良好,未复发;3 例  $\text{SUV}_{\max}$  高者行化疗;4 例未治疗患者 PET 随访高代谢淋巴结消失,2 例淋巴结轻度代谢增高无著变;3 例随访诊断合并自身免疫性疾病:皮炎、系统性红斑狼疮、干燥综合征。**结论** Castleman 病临床症状不典型,病理及 PET/CT 报告中均提及需要与自身免疫疾病,与 IgG4、淋巴瘤鉴别。整体  $\text{SUV}_{\max}$  不高,不共同病理类型间  $\text{SUV}_{\max}$  未见明显差异。PET/CT 可提示活检部位并提供治疗方案,确定为单中心性型手术切除预后良好,多中心性葡萄糖代谢较活跃者临床早期干预开始化疗,预后良好。随访可早期发现向恶性肿瘤的转化。

### 【1035】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学模型预测非小细胞

肺癌患者的预后价值 李继会(苏州大学附属第一医院核医学科) 邓胜明

通信作者 邓胜明, Email: dshming@163.com

**目的** 确定基于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的影像组学模型预测非小细胞肺癌(NSCLC)患者的无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)。**方法** 共有 368 治疗前接受 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的 NSCLC 患者被随机分配到训练组( $n = 257$ )和验证组( $n = 111$ )。使用 LIFEx 软件获得来自 PET 和 CT 图像的影像组学特征,然后通过基于 PFS 和 OS 选择最佳参数来构建影像组学特征,构建并验证临床模型和复杂模型。**结果** 训练组中,临床模型用于预测 NSCLC 患者 PFS、OS 的 C-index 分别为 0.748、0.834, AUC 分别为 0.758、0.846;复杂模型 C-index 分别为 0.775、0.881, AUC 分别为 0.780、0.891。验证组中用于预测 PFS 和 OS 临床模型的 C-index 分别为 0.729、0.832, AUC 分别为 0.776、0.850;复杂模型 C-index 分别为 0.755、0.867, AUC 分别为 0.791、0.874。决策曲线分析表明复杂模型比临床模型具有更高的净收益。**结论** 治疗前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学能够预测 NSCLC 患者的 PFS 和 OS,结合临床因素预测效能更高。

### 【1036】 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 在初诊非小细胞肺癌中应用价值的初步研究

李崇佼(武汉大学中南医院核医学科)

田月丽 陈杰 蒋亚群 李玲 薛泽建 李文宇 幸

奠奎 文兵 何勇

通信作者 何勇, Email: vincentheyong@163.com

**目的** 研究 $^{68}\text{Ga}$ 标记的成纤维细胞激活蛋白抑制剂( $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04)PET/CT 显像在非小细胞肺癌原发灶中的诊断价值,并与 $^{18}\text{F}$ -FDG 进行对比。**方法** 回顾性分析 2021 年 8 月至 2022 年 6 月在本科室行 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 显像的 30 例 [男性,24 例;年龄 44-78(62.7±8.78)岁]尚未接受治疗的非小细胞肺癌患者的临床资料及 PET/CT 图像,其中 25 例患者于 1 周内行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查。本研究经武汉大学中南医院伦理委员会批准,并在 ClinicalTrials.gov 进行注册 (NCT05034146)。勾画肺癌病灶的感兴趣体积 (VOI),记录病灶的半定量参数  $\text{SUV}_{\max}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 、MTV (FTV)、TLG (TLF)、TBR 及 TLR。统计分析采用 Wilcoxon 符号秩检验及 Mann-Whitney U 检验。**结果** 在 30 例初诊非小细胞肺癌患者中,包括鳞癌 12 例,腺癌 16 例,腺鳞癌 1 例,未定义低分化癌 1 例;T1-2 患者 16 例,T3-4 患者 14 例。对 25 例同期行 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像的患者进行分析,发现 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 对原发灶的探测率为 100%(25/25),而 $^{18}\text{F}$ -FDG 对原发灶的探测率为 96%(24/25)。肺癌原发灶对 FAPI 和 FDG 的中位摄取值如下: $\text{SUV}_{\max}$  (14.93 与 13.92)、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  (8.21 与 8.27)、MTV 与 FTV (16.41 与 11.39)、TLG 与 TLF (144.00 与 95.14),但其差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ),但 FAPI 显像 TBR (9.87 与 7.32,  $P = 0.001$ ) 及 TLR (17.46 与 5.38,  $P < 0.001$ ) 均高于 FDG。对 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 显像进行分析,发现肺鳞癌对 FAPI 的中位摄取  $\text{SUV}_{\max}$  (15.35 与

12.19,  $P = 0.047$ )、FTV (26.33 与 5.58,  $P = 0.007$ )、TLF (208.71 与 60.89,  $P = 0.003$ ) 及 TBR (10.32 与 8.15,  $P = 0.023$ ) 明显高于腺癌; 分期为 T3-4 的非小细胞肺癌患者的中位 FTV (27.20 与 4.86,  $P < 0.001$ ) 和 TLF (222.02 与 48.23,  $P < 0.001$ ) 明显高于分期为 T1-2 的患者, 但  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、TBR 及 TLR 均无明显统计学差异 (均  $P > 0.05$ )。结论 非小细胞肺癌原发灶对 FAPI 的摄取可能与肿瘤的病理类型有关, 与肿瘤的 T 分期无关;  $^{68}Ga$ -FAPI 与  $^{18}F$ -FDG 对非小细胞肺癌原发灶的诊断效能相当, 摄取无明显差异, 但前者可以更为清晰地显示病灶。研究结果仍需要进一步前瞻性大样本数据进行验证。

### 【1037】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对治疗前食管癌患者淋巴结转移的诊断价值

高鑫 (吉林省肿瘤医院核医学科)

通信作者 高鑫, Email: 729093792@qq.com

目的 探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对治疗前食管癌患者淋巴结转移的诊断价值。方法 回顾性分析 2020 年 6 月至 2022 年 6 月吉林省肿瘤医院确诊的 80 例食管癌患者的临床资料, 所有患者均于治疗前行 PET/CT 检查。利用病理诊断结果来评价 PET/CT 影像表现的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值。结果 患者均行食管癌切除和淋巴结清扫术, 病理检查结果显示 57 例患者存在淋巴结转移; 635 枚淋巴结, 其中 132 枚为转移淋巴结。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断呈假阳性的淋巴结 45 枚, 假阴性的淋巴结 27 枚, 诊断灵敏度、特异性、准确性、阴性预测值和阳性预测值分别为 79.54% (105/132)、91.05% (458/503)、88.66% (563/635)、94.43% (458/485) 和 70.00% (105/150)。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在治疗前食管癌患者淋巴结转移诊断中具有较高的灵敏度及特异性。

### 【1038】PET/CT 对早期宫颈癌腹膜后区淋巴结转移的诊断价值

高鑫 (吉林省肿瘤医院核医学科)

通信作者 高鑫, Email: 729093792@qq.com

目的 探讨 PET/CT 对早期宫颈癌腹膜后区淋巴结转移的诊断价值。方法 回顾性选取 2018 年 6 月 1 日至 2021 年 6 月 1 日在吉林省肿瘤医院因宫颈癌行手术治疗的 82 例患者, 分析术前 PET/CT 检查结果、术后病理结果及临床特征, 探讨影响 PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的高危因素。结果 PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的准确性为 72.1%, 灵敏度为 54.5%, 特异性为 85.7%, 曲线下面积 (AUC) 为 0.734。单因素分析显示, 2009 国际妇产科联盟 (FIGO) 分期、肿瘤长径  $> 4$  cm、淋巴脉管间隙浸润 (LVI) 阳性、浸润深度、鳞状细胞癌抗原 (SCC-Ag) 升高及细胞学分级是 PET/CT 诊断后腹膜后区淋巴结转移重要因素 ( $P < 0.05$ ); 多因素 logistic 回归分析显示肿瘤长径  $> 4$  cm 是 PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的独立危险因素 ( $P = 0.016$ )。结论 PET/CT 对早期宫颈癌腹膜后区淋巴结转移的评估有一定的诊断价值, 但不能完全反映淋巴结转移的真实性;

肿瘤直径  $> 4$  cm 是 PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的独立危险因素。

### 【1039】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 在寻找声音嘶哑病因中的价值

张娟 (首都医科大学附属北京同仁医院核医学科)

李眉 罗诗雨

通信作者 李眉, Email: lee\_mei\_bj@sina.com

目的 以病理学为“金标准”, 探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在寻找声音嘶哑病因中的应用价值。方法 收集 2020 年 4 月 1 日至 2022 年 3 月 31 日以声音嘶哑为主诉于本科行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的患者 84 例, 入组患者在该检查前均未行喉部手术及放疗等治疗。由至少 2 名核医学医师对  $^{18}F$ -FDG PET/CT 图像结果进行判定, 以病理学为“金标准”, 探讨  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在引发声音嘶哑疾病中的显像特点及其应用价值。本研究使用 SPSS 21.0 统计学软件对数据进行分析, 不同疾病引发声带异常放射性摄取的最大标准摄取值 ( $SUV_{max}$ ) 采用非参数检验比较,  $P < 0.05$  被认为有统计学意义。结果 84 例入组患者中有包括喉癌、下咽癌、肺癌、淋巴瘤等共计 16 种疾病引发声音嘶哑, 其中恶性病变 77 例 (77/84, 92%), 良性病变 7 例 (7/84, 8%), 良、恶性病变引发的声带异常放射性摄取的  $SUV_{max}$  之间没有明显的统计学差异 ( $5.85 \pm 4.25$ 、 $10.58 \pm 9.32$ ,  $P > 0.05$ ); 恶性病变中有 25 例 (25/77, 32%) 伴远处受累。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断与病理一致者有 81 例 (81/84, 96%), 不一致者有 3 例 (3/84, 4%), 灵敏度与特异性分别为 96% 及 100%。84 例患者中喉部原发病变直接累及声带引起声音嘶哑者 (原发病变) 有 51 例 (51/84, 61%), 其他部位病变引发声带异常致声音嘶哑者 (继发病变) 有 33 例 (33/84, 39%)。原发病变引发的声带异常放射性摄取的  $SUV_{max}$  明显高于继发病变引发的声带异常放射性摄取的  $SUV_{max}$  ( $13.66 \pm 10.05$ 、 $4.80 \pm 2.68$ ,  $P < 0.05$ )。结论 引发声音嘶哑的原因有多种,  $^{18}F$ -FDG PET/CT 一次成像可观察全身病变, 在发现致病原因时, 不但可以辅助判定病变性质, 同时还可以协助临床进行疾病的分期诊断, 因此在寻找声音嘶哑病因及其后续诊疗方面具有较高的应用价值。

### 【1040】基于 PET 影像组学预测肺腺癌 EGFR 分子分型的研究

包崇男 (郑州大学第一附属医院核医学科)

韩星敏

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

目的 构建一个基于 PET 影像组学特征的模型, 以预测表皮生长因子受体 (EGFR) 及其分子亚型的突变状态。方法 回顾性收集本院经组织病理学证实为肺腺癌并检测 EGFR 突变状态, 且在治疗前行  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的患者共 180 例。根据 EGFR 突变亚型将其分为 EGFR 分子亚型组 1 [Del 19 与野生型 (Wild),  $n = 104$ ]、组 2 (L858R 与 Wild,  $n = 76$ )。按 7:3 分层抽样的方法将这些患者随机划分为训练集 ( $n = 126$ ) 和测试集 ( $n = 54$ )。对 EGFR 分子亚型采用不

同的方法进行特征筛选(LASSO 回归),提取有效影像组学特征。通过 Logistic 回归建立基于影像组学特征的模型以预测 EGFR 分子亚型突变状态。采用 ROC 曲线分析评估各模型的预测性能。**结果** 从 PET 影像中提取 967 组学特征,筛选出 12 个相关性最强的组学特征,对支持向量机进行训练和测试。模型在训练集和测试集的曲线下面积(AUC)分别为 0.88 和 0.76。**结论** 基于 PET 的影像组学特征对于预测 EGFR 突变亚型具有统计学意义,有利于促进临床精准医疗和个性化用药。

#### 【1041】PET/CT 显像在复发性口腔癌放疗靶区勾画及预后评估价值

田月丽(武汉大学中南医院核医学科)  
华新颖 李崇俊 何勇 文兵

通信作者 何勇,Email:vincentheyong@163.com

**目的** 分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对复发性口腔癌患者放疗靶区 GTV 勾画价值及 PET/CT 代谢参数在复发性口腔癌患者中预后评估价值。**方法** 收集 2017 年 7 月至 2020 年 7 月本院复发性口腔癌患者 20 例(男性 15 例,女性 5 例),分别进行 PET/CT 及 MRI 影像检查,勾画原发性肿瘤和淋巴结放疗靶区,定义为 GTV-CT、GTV-PET 和 GTV-MRI。采用 2 种方法进行 CT、PET 及 MRI GTV 勾画,第 1 种是视觉法,第 2 种是基于 PET 标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)的阈值(20%、30%、40%、50%、60%)定量法(Syngovia,西门子)进行放疗靶区 GTV-PET (GTV-PET20%, GTV-PET30%, GTV-PET40%, GTV-PET50%, GTV-PET60%)勾画。对 CT、PET 及 MRI 勾画 GTV 值差异进行统计分析。结合 PET 图像及患者临床表现做定性诊断(阳性和阴性),ROI 方法勾画复发性口腔癌原发灶并测量 SUV<sub>max</sub>、WBMTV、WBTLG,ROC 曲线确定 PET 诊断最佳口腔癌病灶 SUV<sub>max</sub>、WBMTV、WBTLG,以定性诊断结果和 ROC 曲线最佳口腔癌原发灶 SUV<sub>max</sub>、WBMTV、WBTLG 为界点做生存曲线,用 Kaplan-Meier 法计算生存率,Log-rank 检验生存曲线差异。选取患者性别、年龄、吸烟、饮酒、槟榔、口腔癌原发灶 SUV<sub>max</sub>、WBMTV、WBTLG、治疗方法、病灶数目进行 COX 比例风险回归模型分析影响 OS 及 DFS 因素。**结果** 视觉法进行口腔癌原发灶放疗靶区 GTV 勾画结果显示,70%的 GTV-MRI 和 40%的 GTV-PET 大于 GTV-CT,30%的 GTV-MRI、60%的 GTV-PET 小于 GTV-CT。PET 定量法进行原发灶 PET 放疗靶区勾画显示,70%的 PET-GTV 小于 GTV-CT。在所有阈值勾画 PET-GTV 之中,50% 复发性口腔癌患者 GTV-PET30%与 GTV-CT 体积最密切相关。对于淋巴结放疗靶区 GTV 勾画,视觉法评价 70%的 nGTV-MRI 和 20%的 nGTV-PET 体积更大,其余的 nGTV MRI 和 nGTV PET 测量值小于 nGTV CT。定量法勾画淋巴结 GTV 结果显示,对于 40%患者 nGTV-PET20%与 nGTV-CT 相似。nGTV-PET20%( $P=0.0468$ ),视觉法 nGTV-PET( $P=0.0166$ ),nGTV-PET50%( $P=0.0166$ )与 nGTV-CT 结果有明显统计学差异。nGTV MRI( $P=0.1141$ ),nGTV-PET30%( $P=0.2845$ )和 nGTV-PET40%( $P=0.5076$ )与 nGTV-CT 显著相关。所有

患者依据病理及临床随访(“金标准”)判断,7 例无进展生存期,9 例进展(复发或转移),4 例死亡。3 年 OS 和 DFS 分别为 79.2% [(53.2±1.0)个月]和 82.3% [(52.7±1.3)个月]。PET/CT 阳性及阴性患者 3 年 OS 分别为 78.2% 和 92.6% ( $P=0.006$ )。ROC 曲线分析得出口腔癌原发灶 SUV<sub>max</sub>、WBMTV 及 WBTLG 最佳界值点分别为 10.36、9.52 和 52.12。WBMTV≥9.52 及 WBMTV<9.52 2 组之间生存曲线有明显统计学差异( $\chi^2=6.516, P=0.011$ )。WBTLG≥52.12 及 WBTLG<52.12 两者生存曲线也有明显统计学差异( $\chi^2=9.333, P=0.002$ )。COX 比例风险回归模型分析显示,在所有因素中只有 WBMTV 及 WBTLG(相对危险度 1.050 与 2.734, $P=0.008$  与 0.005)可预测 OS 和 DFS。**结论** PET/CT 在复发性口腔癌患者放疗靶区肿瘤勾画中提供更多信息,与 CT、MRI 相比,在 PET 定量法勾画病灶中,原发灶 GTV-PET30%、淋巴结 GTV-PET30%及 GTV-PET40%是最佳、最成熟的方法。WBMTV 和 WBTLG 可以对复发性口腔癌患者进行较好的预后评估,高 WBMTV 及 WBTLG 提示临床需要制定更加个体化治疗方案。

#### 【1042】乳腺癌术后并发第二原发卵巢癌的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现及与肿瘤标志物的相关性研究

张静(青岛大学附属青岛市中心医院、青岛大学第二临床医学院分子影像科) 王艳丽

通信作者 王艳丽,Email:wangyanli1105@163.com

**目的** 分析乳腺癌术后并发第二原发卵巢癌的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现及患者肿瘤标志物水平,进一步探讨两者的相关性,以提高乳腺癌术后患者合并第二原发卵巢癌的诊断准确性。**方法** 回顾性分析 2015 年 9 月至 2022 年 3 月间于本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 696 例乳腺癌术后患者,将其中临床最终确诊第二原发卵巢癌的 12 例(12/696, 1.72%)患者纳入研究,分析纳入者 PET/CT 表现与患者肿瘤标志物水平,采用 Spearman 相关性分析 PET/CT 代谢参数与患者肿瘤标志物水平的相关性。**结果** (1)PET/CT 显像。11 例卵巢癌变 CT 图像呈密度不均匀的囊实性改变,1 例 CT 为阴性(PET 显像呈片样<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高),病灶中位径线为 34.0 (12.0~57.0)mm,中位最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)为 6.9(3.1~12.5),中位最大瘦体标准摄取值(SUL<sub>max</sub>)为 4.4(2.1~9.9)。伴腹膜转移及腹腔积液 12 例(12/12, 100.00%),腹膜呈“污垢样”4 例(4/12, 33.33%)、结节样增厚 7 例(7/12, 58.33%)、“网膜饼”1 例(1/12, 8.34%),腹膜中位 SUV<sub>max</sub>为 9.2(3.2~15.6),中位 SUL<sub>max</sub>为 6.0(2.4~11.4);少-中量腹腔积液 8 例(8/12, 66.67%)、大量腹腔积液 4 例(4/12, 33.33%),腹腔积液中位 SUV<sub>max</sub>为 3.6(2.3~3.9),中位 SUL<sub>max</sub>为 2.3(1.5~2.5)。伴淋巴结转移 6 例(6/12, 50.00%),淋巴结中位 SUV<sub>max</sub>为 6.3(3.7~11.0),中位 SUL<sub>max</sub>为 4.2(2.5~7.9)。(2)CA125、CA 15-3、CA72-4、人附睾蛋白 4(HE4)中位水平分别为 1068.2(125.0~4390.0)U/ml、211.2(12.1~300.0)U/ml、225.1(6.2~495.0)U/ml、

636.0 (177.0 ~ 1500.0) pmol/L, 阳性率分别为 100.00%、91.67%、83.33%、100.00%。(3) Spearman 相关性分析发现, 卵巢病变的  $SUV_{max}$ 、 $SUL_{max}$  值与腹膜转移的  $SUV_{max}$ 、 $SUL_{max}$  呈正相关( $r_1=0.810, P=0.015; r_2=0.714, P=0.047$ ), 卵巢病变的  $SUV_{max}$ 、 $SUL_{max}$  值与患者 CA125 水平呈负相关( $r_1=-0.714, P=0.047; r_2=-0.881, P=0.004$ ), 腹腔积液的  $SUV_{max}$ 、 $SUL_{max}$  与患者 CA72-4 水平呈正相关( $r_1=0.829, P=0.042; r_2=0.841, P=0.036$ )。结论 乳腺癌术后患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示盆腔或双侧附件区异常, 同时出现腹膜病变, 结合血清肿瘤标志物, 尤其 CA125、HE4 异常升高, 要考虑第二原发卵巢癌的可能。

### 【1043】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对肺孤立性神经内分泌肿瘤诊断的应用价值 姜雯雯(青岛市中心医院分子影像科 PET/CT 室) 王艳丽

通信作者 王艳丽, Email: wangyanli1105@163.com

**目的** 探讨肺孤立性神经内分泌肿瘤(MEN)的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现特征并预测病理亚型。**方法** 回顾性分析 PET/CT 表现为肺孤立结节且经病理证实为肺 NEN 的病例 67 例[男 49 例, 女 18 例, 43~82 岁, 年龄(62.6±7.9)岁], 按病理亚型分为肺神经内分泌瘤(NET)12 例、大细胞神经内分泌瘤(LCNEC)26 例、小细胞肺癌(SCLC)29 例共 3 组, 并与良性组 28 例对照(硬化性肺细胞瘤(PSP)病例 16 例, 肺错构瘤(PH)病例 12 例)。统计 MSCT 病灶形态(圆形或类圆形, 形态不规则如分支状、土豆状、杵状指样)、分叶征、毛刺征、胸膜改变(包括与胸膜宽基底相连、胸膜凹陷征)、支气管截断、血管征(包括血管束束征、贴边血管征)、钙化及<sup>18</sup>F-FDG 代谢参数的差异。采用 *t* 检验、Fisher 精确检验并作 ROC 曲线分析数据。**结果** (1) NEN 与良性组间支气管截断、钙化、 $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、大小差异有统计学意义( $P<0.05$ )。(2) NET 与良性组间钙化差异有统计学意义( $P<0.05$ )。(3) NET、LCNEC、SCLC 组间支气管截断、胸膜改变有统计学意义( $P<0.05$ )。(4) NET 与 NEC 组间  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、大小差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 当  $SUV_{max}=5.40$  时, AUC 为 0.882, 灵敏度为 80.0%、特异性为 85.7%、准确性为 81.2%; 当  $SUV_{mean}=4.20$  时, AUC 为 0.906, 灵敏度为 85.5%、特异性为 85.7%、准确性为 85.5%; 当大小为 16.50 mm 时, AUC 为 0.842, 约登指数为 0.688, 鉴别诊断的灵敏度为 85.5%、特异性为 83.3%、准确性为 85.1%。(5) LCNEC 与 SCLC 组间  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$  差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 当  $SUV_{max}=8.85$  时, AUC 为 0.814, 灵敏度为 84.6%、特异性为 82.8%、准确性为 83.6%; 当  $SUV_{mean}=6.22$  时, AUC 为 0.733, 灵敏度为 76.9%、特异性为 70.8%、准确性为 83.6%。**结论** CT 表现边界清晰的圆形、类圆形或形态不规则, 不伴毛刺而伴支气管截断、胸膜改变等征象的肺内孤立性软组织结节, <sup>18</sup>F-FDG 高摄取,  $SUV_{max}>5.40$ 、 $SUV_{mean}>3.55$  时需考虑 NEN 可能; 大小  $>16.5$  mm、 $SUV_{max}>5.40$ 、 $SUV_{mean}>4.20$  时需考虑 NEC 可能;  $SUV_{max}>$

8.85、 $SUV_{mean}>6.22$  时需考虑 LCNEC 可能。

### 【1044】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数在肝内胆管细胞癌患者 PD-L1 表达状态的相关性研究 肖杰(复旦大学附属中山医院核医学科, 上海市影像医学研究所) 高志慧 陈曙光 程登峰 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与肝内胆管细胞癌(ICC)患者肿瘤细胞和肿瘤间质中 PD-L1 表达状态的相关性研究。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月 18 日至 2015 年 12 月 11 日 180 例于本院行肝内胆管细胞癌切除术患者的临床资料及影像学资料, 其中 PET/CT 数据完整患者 39 例。依据术后免疫组化 PD-L1 表达状态是否  $\geq 50\%$  分为阳性和阴性组。 $\chi^2$  检验比较组间分类变量的差异; 两独立样本 *t* 检验比较组间连续变量的差异; 纳入因子进行共线性分析; 逐步线性回归模型进行多因素分析。**结果** 在 ICC 患者中, 肿瘤细胞及肿瘤间质 PD-L1 阳性组的总生存时间(OS)均高于阴性组[肿瘤细胞: (45.4±3.6) vs (34.7±5.0) 个月,  $P=0.035$ ; 肿瘤细胞间质: (52.3±4.9) vs (35.5±3.7) 个月,  $P=0.025$ ]。肿瘤细胞 PD-L1 阳性组  $SUV_{max}$  的标准误(SD)高于阴性组( $\beta=-0.17, 95\% CI: -0.02 \sim -0.32, P=0.023$ ), 另外, 肿瘤细胞 PD-L1 阳性组中 ICC 的分化明显较阴性组差( $\beta=-0.30, 95\% CI: -0.50 \sim -0.11, P=0.003$ )。患者的体质指数、其他 PET/CT 代谢参数, 即  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、MTV、TLG、TBR 及肿瘤变异系数(COV;  $SD/SUV_{mean}$ )均与肿瘤细胞表达状态无关(均  $P>0.05$ )。肿瘤间质中 PD-L1 阳性组肿瘤内部 COV 明显高于阴性组( $\beta=-0.47, 95\% CI: -0.93 \sim -0.01, P=0.045$ ), 另外, 肿瘤间质中 PD-L1 阳性组中 ICC 的分化明显较阴性组差( $\beta=-0.30, 95\% CI: -0.50 \sim -0.11, P=0.003$ )。**结论** PET/CT 代谢参数能够预测 ICC 患者肿瘤细胞和肿瘤间质 PD-L1 的表达状态, 可为免疫治疗提供无创依据。

### 【1045】基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扩散参数及代谢参数在弥漫大 B 淋巴瘤中的预后评估价值 李佳苗(宁夏医科大学总医院核医学科) 曹小梅 杨吉琴

通信作者 杨吉琴, Email: qin-yj06@163.com

**目的** 评估基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身病灶最大距离  $D_{max}$  及其与基线全身肿瘤代谢体积(TMTV)相结合对弥漫大 B 淋巴瘤(DLBCL)患者无进展生存率(PFS)和总生存率(OS)的预测价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 12 月至 2021 年 12 月期间宁夏医科大学总医院 98 例 DLBCL 患者[男 44 例, 女 54 例, 年龄(58.0±14.2)岁]的临床及 PET/CT 资料。所有患者治疗前均接受基线 PET/CT 检查, 利用 41%  $SUV_{max}$  阈值作为病灶边界进行自动勾画, 计算全身病灶  $D_{max}$  及全身肿瘤代谢体积(TMTV)。由 ROC 曲线分析的得出  $D_{max}$  和 TMTV 判断 PFS 和 OS 的最佳阈值。采用 Kaplan-



Meier 生存分析法、log-rank 检验和多因素 Cox 回归分析  $D_{\max}$  和 TMTV 与 PFS 和 OS 的关系。结果 随访时间为 5-54 个月。98 例患者中 66 例出现进展,其中复发 15 例,死亡 29 例。ROC 曲线分析示: $D_{\max}$  预测 PFS 和 OS 最佳阈值分别为 50.1 cm、45.7 cm (AUCs: 0.67、0.69,  $P$  值: 0.06、0.04)。TMTV 预测 PFS 和 OS 最佳阈值均为  $347\text{cm}^3$  (AUCs: 0.69、0.69,  $P$  值: 0.02、0.03)。单因素分析表明:年龄、Ann Arbor 分期、体力状态评分、生发来源以及  $D_{\max}$ 、TMTV、TLG 均是 DLBCL 患者 PFS 的预后危险因素。多因素分析示: $D_{\max}$  和 TMTV 是 PFS ( $HR=1.52, 95\% CI: 0.50-4.62, P=0.04$ ;  $HR=1.66, 95\% CI: 0.50-5.52, P=0.04$ ) 和 OS ( $HR=1.52, 95\% CI: 0.50-4.62, P=0.04$ ;  $HR=1.66, 95\% CI: 0.50-5.52, P=0.04$ ) 的独立预后危险因素。 $D_{\max}(>50.1\text{ cm}, 45.7\text{ cm})$  联合 TMTV( $>347\text{cm}^3$ ) 得出 PFS 和 OS 的 3 个危险分组:高危组有 2 个不利因素(5-PFS 和 OS 分别为 47% 和 52%);中危组有 1 个危险因素(5-PFS 和 OS 分别为 76% 和 81%);低危组无危险因素(5-PFS 和 OS 分别为 95% 和 93%)。结论 扩散参数  $D_{\max}$  可用于预测 DLBCL 患者的预后,其与代谢参数 TMTV 相结合可对 DLBCL 患者初步危险分层。

**[1046] 一种以 PET 最大强度投影联合血清 CA125 为基础的卵巢癌和结核性腹膜炎诊断评分系统** 王朋(三峡大学第一临床医学院;宜昌市中心人民医院核医学科;宜昌市核医学分子影像重点实验室) 陈海波 冯亚琪 代文莉

通信作者 代文莉, Email: wadonis@163.com.

目的 评价  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 最大强度投影(MIP)联合血清 CA125 对卵巢癌(OC)和结核性腹膜炎(TBP)的诊断价值,并建立一种有效的诊断评分体系。方法 回顾性分析 86 例女性患者,其中包括 64 例 OC, 22 例 TBP。对 MIP 图特征、最大标准化摄取值( $\text{SUV}_{\max}$ )、卵巢肿块、腹腔积液体积、血清 CA125 等指标进行分类。采用单因素分析比较两组间各指标的差异,筛选出有统计学意义的指标做 logistic 回归分析,并根据其权重制作诊断评分系统。结果 在 MIP 图上,92.2% (59/64) 的 OC 患者腹部病灶呈局灶性分布,95.5% (21/22) 的 TBP 患者腹部病灶呈弥漫性分布 ( $P<0.001$ )。OC 组和 TBP 组腹部病变的  $\text{SUV}_{\max}$  分别为  $12.9\pm 5.4$  和  $11.7\pm 5.9$  ( $P>0.05$ )。82.8% (53/64) 的 OC 患者和 31.8% (7/22) 的 TBP 患者可观察到卵巢肿块 ( $P=0.001$ )。31.3% (20/64) 的 OC 患者、27.3% (6/22) 的 TBP 患者出现大量腹腔积液 ( $P>0.05$ )。OC 患者和 TBP 患者的血清 CA125 水平分别为 ( $2079.9\pm 1651.3$ ) U/mL 和 ( $448.3\pm 349.5$ ) U/mL ( $P=0.001$ )。CA125 的诊断阈值为 623.05 U/mL (取整数为 600 U/mL)。Logistic 回归分析显示 MIP 图像腹部病灶呈局灶性分布 ( $OR=130.47, 95\% CI: 11.80\sim 1442.17$ ), 血清 CA125  $>600\text{U/mL}$  ( $OR=28.00, 95\% CI: 3.43\sim 228.84$ ) 为 OC 的独立危险因素。可根据 MIP、血清 CA125 和卵巢肿块建立诊断评分体系,总分范围为 2~25

分。以总分中位值 13.5 分为界,该评分系统对 OC 和 TBP 的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 98.4% (63/64)、95.5% (21/22)、97.7% (84/86)、98.4% (63/64) 和 95.5% (21/22)。结论  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT MIP 图像、血清 CA125 和卵巢肿块是 OC 和 TBP 鉴别的关键指标,在此基础上建立的评分系统对 OC 和 TBP 的诊断具有很高的价值。

**[1047]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对肾透明细胞癌和非透明细胞癌的应用价值探讨** 黄淑辉(四川大学华西医院核医学科) 黄蕊

通信作者 黄蕊, Email: huangrui1977@163.com

目的 探讨肾透明细胞癌和非透明细胞的临床特征及  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的影像特征。方法 回顾性的收集了本院 2020 年 1 月至 2022 年 6 月行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的肾脏占位并经术后病理证实为不同类型肾癌的 37 例患者。收集所有患者的性别、年龄、肿瘤最大径、病灶位置、病灶密度、有无淋巴结转移及有无远处转移等资料。对原发灶的  $\text{SUV}_{\max}$  进行测量。采用  $\chi^2$  检验和非参数检验对比肾透明细胞癌和非透明细胞癌两组之间的特征进行分析。二元 Logistic 回归用于多因素分析。结果 共纳入了 37 例患者,64.9% (24/37) 的患者为男性,中位年龄为 51 岁 (11-80 岁)。59.5% (22/37) 的患者为透明细胞癌,40.5% (15/37) 的患者为非透明细胞癌。非透明细胞癌主要包括了 8 例延胡索酸水合酶缺陷型肾细胞癌、3 例 TFE3 易位性肾细胞癌、2 例高级别肾细胞癌、1 例乳头状肾细胞癌和 1 例嫌色细胞癌。73.5% (25/37) 的病灶位于左肾,51.4% 的病灶呈混杂密度,肿瘤中位最大径为 62 (12-135) mm,中位  $\text{SUV}_{\max}$  为 6.46 (2.4-25.59)。在对两组肾癌患者进行单因素分析中发现年龄和有无淋巴结转移在两组之间差异有统计学意义,而两组肾癌的  $\text{SUV}_{\max}$  差异没有统计学意义。肾透明细胞癌和非透明细胞癌的中位  $\text{SUV}_{\max}$  分别为 5.79 (2.46-15.87)、8.62 (2.40-25.59) ( $P=0.194$ )。将年龄和有无淋巴结转移纳入多因素模型,发现与透明细胞癌相比,非透明细胞癌的患者中位发病年龄更小 (41.0 vs 55.5,  $OR=0.579, 95\% CI: 0.346-0.969, P=0.037$ ), 更容易出现淋巴结的转移 (73.3% vs 13.6%,  $OR=0.004, 95\% CI: 0.000-0.826, P=0.042$ )。结论  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的影像特征在区分透明细胞癌和非透明细胞癌方面价值可能有限,暂未发现能通过  $\text{SUV}_{\max}$  来对两种类型进行区分。但我们发现,比起透明细胞癌患者,非透明细胞癌患者的发病年龄更小,更容易出现淋巴结转移,这也有利于我们在日常诊断中预警。

**[1048] 不同组织学亚型软组织肉瘤的  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像代谢特征及应用价值分析** 杨芳(北京积水潭医院核医学科) 张毓艺 冯瑾 张连娜 高璇 陈紫薇

通信作者 杨芳, Email: yf\_hyx@sina.com

目的 分析软组织肉瘤(STS)在  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 中的

影像表现,并比较不同组织学亚型 STS 的影像及代谢特征差异。**方法** 分析 2019 年 5 月至 2021 年 4 月在本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的肢体软组织肉瘤患者,病例纳入标准:1、患者为肢体软组织肿瘤初诊患者,无手术或放化疗史;2、患者经手术病理证实。记录患者性别、年龄、病变部位、病灶最大径、最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)、有无邻近骨组织侵犯、有无淋巴结和(或)远处转移等指标。根据病理类型并结合 2020 版软组织肉瘤 WHO 分类对患者进一步分组,并比较不同组别的差异。**结果** 共 52 例软组织肉瘤患者纳入研究,男 27 例,女 25 例,年龄 8~84 岁(中位年龄 44 岁)。病理组织学亚型为:黏液纤维肉瘤 5 例,滑膜肉瘤 8 例,多形性未分化肉瘤(UPS)12 例,横纹肌肉瘤 8 例,平滑肌肉瘤 3 例,脂肪肉瘤 6 例,软组织 Ewing 肉瘤 6 例,未分化肉瘤 2 例,低度恶性纤维黏液样肉瘤和低度恶性肌纤维母细胞肉瘤各 1 例。累及部位为大腿 19 例,小腿 5 例,臀部 1 例(伴感染),胸壁 4 例,肘关节 2 例,颈部 1 例,前臂 6 例,上臂 1 例,肩关节 1 例,腘窝 2 例,膝关节 1 例,髌关节 6 例,腰背部 1 例,足部 2 例。其中 10 例伴有邻近骨质受累破坏,11 例在初诊时即发现存在肺、淋巴结、骨骼或其他部位软组织的转移。对于病例数>2 的组织学亚型分组进行分析,发现不同亚型患者的年龄分布存在统计学差异( $H=23.706, P=0.001$ );比较不同亚型患者病灶部位 SUV<sub>max</sub> 平均值,由高到低依次为 UPS、软组织 Ewing 肉瘤、黏液纤维肉瘤、平滑肌肉瘤、横纹肌肉瘤、滑膜肉瘤及脂肪肉瘤,单因素方差分析结果显示各组间 SUV<sub>max</sub> 平均值差异具有统计学意义( $F=3.385, P=0.008$ ),而在不同亚型患者病灶的肿瘤最大径差异无统计学意义( $H=8.199, P=0.224$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于软组织肉瘤的诊断及初始分期具有较高的临床价值,在不同组织学亚型的软组织肉瘤中所表现的代谢改变差异可能有助于进一步的鉴别诊断。

**【1049】不同组织学亚型软组织肉瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像代谢特征及应用价值分析** 杨芳(北京积水潭医院核医学科) 张毓艺 冯瑾 张连娜 高璇 陈紫薇  
通信作者 杨芳,Email:yf\_hyx@sina.com

**目的** 分析软组织肉瘤(STS)在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中的影像表现,并比较不同组织学亚型 STS 的影像及代谢特征差异。**方法** 分析 2019 年 5 月至 2021 年 4 月在本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的肢体软组织肉瘤患者,病例纳入标准:1、患者为肢体软组织肿瘤初诊患者,无手术或放化疗史;2、患者经手术病理证实。记录患者性别、年龄、病变部位、病灶最大径、最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)、有无邻近骨组织侵犯、有无淋巴结和(或)远处转移等指标。根据病理类型并结合 2020 版软组织肉瘤 WHO 分类对患者进一步分组,并比较不同组别的差异。**结果** 共 52 例软组织肉瘤患者纳入研究,男 27 例,女 25 例,年龄 8~84 岁(中位年龄 44 岁)。病理组织学亚型为:黏液纤维肉瘤 5 例,滑膜肉瘤 8 例,多形性未分化肉瘤(UPS)12 例,横纹肌肉瘤 8 例,平滑肌肉瘤 3 例,脂肪

肉瘤 6 例,软组织 Ewing 肉瘤 6 例,未分化肉瘤 2 例,低度恶性纤维黏液样肉瘤和低度恶性肌纤维母细胞肉瘤各 1 例。累及部位为大腿 19 例,小腿 5 例,臀部 1 例(伴感染),胸壁 4 例,肘关节 2 例,颈部 1 例,前臂 6 例,上臂 1 例,肩关节 1 例,腘窝 2 例,膝关节 1 例,髌关节 6 例,腰背部 1 例,足部 2 例。其中 10 例伴有邻近骨质受累破坏,11 例在初诊时即发现存在肺、淋巴结、骨骼或其他部位软组织的转移。对于病例数>2 的组织学亚型分组进行分析,发现不同亚型患者的年龄分布存在统计学差异( $H=23.706, P=0.001$ );比较不同亚型患者病灶部位 SUV<sub>max</sub> 平均值,由高到低依次为 UPS、软组织 Ewing 肉瘤、黏液纤维肉瘤、平滑肌肉瘤、横纹肌肉瘤、滑膜肉瘤及脂肪肉瘤,单因素方差分析结果显示各组间 SUV<sub>max</sub> 平均值差异具有统计学意义( $F=3.385, P=0.008$ ),而在不同亚型患者病灶的肿瘤最大径差异无统计学意义( $H=8.199, P=0.224$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于软组织肉瘤的诊断及初始分期具有较高的临床价值,在不同组织学亚型的软组织肉瘤中所表现的代谢改变差异可能有助于进一步的鉴别诊断。

**【1050】甲状腺乳头状癌术后 TSH、psTg 对<sup>131</sup>I 治疗后的疗效预测** 耿锐娜(新乡医学院第一附属医院) 徐云 孟祥雨 刘北彦 白立炜  
通信作者 白立炜,Email:1172953999@qq.com

**目的** 探讨甲状腺乳头状癌(PTC)患者术后首次<sup>131</sup>I 治疗前 TSH、刺激性甲状腺球蛋白(psTg)对清除残余甲状腺组织(简称清甲)效果的预测效能。**方法** 选取 PTC 全切术后首次行<sup>131</sup>I 清甲治疗的 PTC 患者 100 例,均行甲状腺全切术,术后影像学证实无残留甲状腺且 TgAb 阴性。首次<sup>131</sup>I 治疗前采用电化学发光免疫分析法检测 psTg、TSH,<sup>131</sup>I 治疗后 6 个月检测 psTg 水平。根据<sup>131</sup>I 清甲治疗后 6 个月 psTg 水平和<sup>131</sup>I 全身显像结果,将 PTC 患者分为成功组和非成功组,采用 Mann-Whitney U 检验  $\chi^2$  检验分析 2 组间 psTg 等指标差异性。比较 2 组 psTg 水平、psTg/TSH,用 ROC AUC 评估 psTg 水平、psTg/TSH 对<sup>131</sup>I 清甲效果的预测效能。**结果** 成功组 psTg 水平低于非成功组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),成功组血清 psTg 水平、psTg/TSH 均低于非成功组,2 组比较,均  $P<0.05$ 。psTg/TSH 对 PTC 患者<sup>131</sup>I 清甲效果预测的灵敏度高于 psTg 水平。**结论** 治疗前血清 psTg、TSH 水平可作为 PTC 患者<sup>131</sup>I 清甲效果的有效预测指标,血清 psTg/TSH 的灵敏度更高。

**【1051】<sup>11</sup>C-MET PET 与<sup>18</sup>F-FDG 显像预测胶质瘤级别的效能比较** 徐洋(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 艾林  
通信作者 艾林,Email:ttnmal@126.com

**目的** 比较<sup>11</sup>C-MET 与<sup>18</sup>F-FDG PET 显像预测胶质瘤级别的诊断效能。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 6 月 31 日于北京天坛医院核医学科同时行<sup>11</sup>C-MET 和<sup>18</sup>F-FDG

PET 显像的 65 例术前脑胶质瘤患者(男 41 例,女 24 例;中位年龄 44 岁,范围 5-72 岁;I 级 5 例,II 级 26 例,III 级 12 例,IV 级 22 例),基于病灶分别对其<sup>11</sup>C-MET 和<sup>18</sup>F-FDG 摄取值分别进行半定量分析,计算  $SUV_{max}$ 、标准摄取峰值( $SUV_{peak}$ )、 $SUV_{mean}$  和病灶  $SUV_{max}$ /正常对侧脑白质平均标准摄取值(T/N)。应用 ROC 曲线比较<sup>11</sup>C-MET 和<sup>18</sup>F-FDG 半定量参数对胶质瘤级别的预测效能。**结果** <sup>11</sup>C-MET 显像的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{mean}$  和 T/N 区分低级别胶质瘤(LGG, I 级和 II 级)组与高级别胶质瘤(HGG, III 级和 IV 级)组的 AUC 分别为 0.816、0.786、0.804 和 0.772,以  $SUV_{max}$  的诊断效能最高,灵敏度和特异性为 0.765 和 0.806,最佳诊断阈值为 3.188;<sup>18</sup>F-FDG 显像的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{mean}$  和 T/N 区分 LGG 组与 HGG 组 AUC 分别为 0.754、0.702、0.754、0.745,以  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  的诊断效能最高,灵敏度和特异性均分别为 0.647 和 0.839,最佳诊断阈值分别为 7.198 和 5.322;对两种显像方法的四种半定量参数( $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{mean}$  和 T/N)分别行 DeLong 检验,差异均无统计学意义。**结论** <sup>11</sup>C-MET 和<sup>18</sup>F-FDG PET 显像的 4 种半定量参数均对胶质瘤有着良好的分级预测效果,二者诊断效能相近。其中,以 MET 显像的  $SUV_{max}$  效能最优。

**[1052]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学指标预测结直肠癌腹膜转移的临床价值** 孙春锋(南通大学附属医院核医学科) 张丁 高艳 包善磊 毛小英 谭忠华

通信作者 孙春锋,Email:sunchunfeng-nt@ntu.edu.cn

**目的** 对结直肠癌(CRC)的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学指标进行分析,探讨其对结直肠癌腹膜转移(CRPC)的预测效能。**方法** 收集并分析符合入组条件的 CRC 患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学资料,有腹膜转移 38 例和无腹膜转移 55 例。PET/CT 影像学指标包括 CRC 最大厚度( $T_{max}$ )、CRC 沿管最大长径( $L_{max}$ )、 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{peak}$ 、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)、病灶旁  $SUV_{mean}$  ( $SUV_{mean-1}$ )、腹腔脂肪  $SUV_{mean}$  ( $SUV_{mean-2}$ )、病灶旁与皮下脂肪  $SUV_{mean}$  比值( $rSUV_{mean-1}$ )、腹腔与皮下脂肪  $SUV_{mean}$  比值( $rSUV_{mean-2}$ )。经过单因素分析和多因素分析得出独立指标,利用 ROC 曲线分析独立指标的诊断效能。**结果** 单因素分析显示,PET/CT 影像学指标  $L_{max}$  ( $t=2.05$ ,  $P=0.04$ )、 $SUV_{mean}$  ( $t=-3.54$ ,  $P=0.001$ )、 $SUV_{peak}$  ( $t=-3.13$ ,  $P=0.002$ )、 $SUV_{mean-1}$  ( $t=4.41$ ,  $P<0.001$ )、 $rSUV_{mean-1}$  ( $t=3.96$ ,  $P<0.001$ )、 $rSUV_{mean-2}$  ( $t=2.13$ ,  $P=0.04$ ) 在 CRPC 组和 non-CRPC 组之间差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其余指标 2 组间均无统计学意义( $P>0.05$ )。将单因素分析中具有统计学意义的 FDG PET/CT 影像学指标进行多因素 logistic 回归分析,结果显示  $SUV_{mean}$  ( $OR=2.221$ , 95%  $CI$ : 1.424~3.466)、 $SUV_{mean-1}$  ( $OR=0.021$ , 95%  $CI$ : 0.004~0.126) 与 CRC 腹膜转移独立相关。 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{mean-1}$ 、 $SUV_{mean}$  和  $SUV_{mean-1}$  联合指标预测 CRPC 的 ROC 曲线下面积(95%  $CI$ ) 分别为 0.68 (0.58~0.78)、0.82 (0.73~0.89)、0.89 (0.81~0.95),联合

指标 AUC 大于独立指标  $SUV_{mean}$  ( $z=3.79$ ,  $P<0.001$ )、 $SUV_{mean-1}$  ( $z=2.03$ ,  $P=0.04$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学指标  $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{mean-1}$  是预测结直肠癌腹膜转移(CRPC)的独立因素,两者联合对 CRPC 的预测效能要高于单独指标。

**[1053] 结直肠癌腹膜转移病灶大小与  $SUV_{max}$  相关性研究** 孙春锋(南通大学附属医院核医学科) 张丁 高艳 包善磊 毛小英 谭忠华

通信作者 孙春锋,Email:sunchunfeng-nt@ntu.edu.cn

**目的** 分析结直肠癌腹膜转移(CRPC)与  $SUV_{max}$  的相关性,并探讨其临床意义。**方法** 收集并分析 2016-5-30 至 2019-12-31 在南通大学附属医院核医学科分子影像中心完成<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 132 例符合入排标准的 CRPC 患者的影像学资料。男 82 例,女 50 例,年龄 23~84 岁,(61.81±11.52)岁。其中 88 例 CRC 病灶经手术确诊具体病理类型,44 例仅获大体病理类型。观察指标包括 CRC 病理类型、最大 CRPC 病灶的长径和  $SUV_{max}$ ,并依据 CRC 具体病理类型分 3 组(中高分化腺癌组 57 例、低分化腺癌组 16 例和黏液腺癌组 15 例)进行分析。**结果** 132 例 CRPC 患者最大 PC 病灶范围为 0.6~12.1cm,(3.23±1.94)cm, $SUV_{max}$  范围为 1.2~31.0g/ml,(9.65±6.01)g/ml。最大 CRPC 病灶大小与  $SUV_{max}$  相关系数  $r=0.47$ ,95%  $CI$  为 0.33~0.59, $P<0.001$ 。88 例获得具体病理结果 CRPC 患者中,57 例中高分化腺癌 CRPC 的长径为 0.6~12.1cm,3.34±2.26, $SUV_{max}$  为 1.2~31.0g/ml,(10.25±6.08)g/ml, $SUV_{max}$  与 CRPC 大小相关系数  $r=0.57$  ( $P<0.001$ )。16 例低分化腺癌 CRPC 的长径为 0.9~5.5cm,(3.05±1.49)cm, $SUV_{max}$  为 2.0~20.5g/ml,(10.04±5.94)g/ml, $SUV_{max}$  与 CRPC 大小相关系数  $r=0.61$  ( $P=0.012$ )。15 例黏液腺癌 CRPC 的长径为 0.9~7.2cm,(3.91±2.11)cm, $SUV_{max}$  为 2.0~15.2g/ml,(6.62±3.36)g/ml, $SUV_{max}$  与 CRPC 大小相关系数  $r=0.15$  ( $P=0.584$ )。**结论** CRPC 病灶大小与其  $SUV_{max}$  具有较强的相关性,非黏液腺癌的相关性高于黏液腺癌的 CRPC,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的葡萄糖代谢功能显像有利于较大的非黏液腺癌 CRPC 的检出。

**[1054]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合病理参数诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的价值** 王光宇(锦州医科大学附属第一医院核医学科) 宋丽萍

通信作者 宋丽萍,Email:songliping0416@163.com

**目的** 分析乳腺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与病理组织学的相关性,探讨二者对腋窝淋巴结转移的预测价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 3 月至 2021 年 9 月于锦州医科大学附属第一医院确诊的 40 例经手术病理确诊的乳腺癌患者,共 254 枚腋窝淋巴结,转移淋巴结 87 枚,良性淋巴结 167 枚,绘制 ROC 曲线,确定预测腋窝淋巴结转移的腋窝淋巴结  $SUV_{max}$  临界值,将年龄、肿瘤大小、雌、孕激素受体(ER、PR)状态、Ki-67、HER2 表达情况、腋窝淋巴结  $SUV_{max}$  临界值与腋

窝淋巴结转移情况进行单因素和多因素分析。分析采用 $\chi^2$  检验、Fisher 精确检验或似然比检验。**结果** ROC 曲线示, 预测乳腺癌腋窝淋巴结转移的最佳临界值为 3.11(灵敏度 81.6%, 特异性 78%)。单因素分析显示, 腋窝淋巴结转移与肿瘤大小、组织学分级、Ki-67 和 PET 腋窝淋巴结  $SUV_{max}$  临界值有统计学意义( $P < 0.05$ )。在多因素分析中, 肿瘤直径大于 3 cm、PET 腋窝  $SUV_{max}$  大于 3.11、Ki-67 指数大于 15% 与腋窝淋巴结转移相关( $P < 0.05$ )。**结论** 乳腺癌腋窝淋巴结转移与腋窝淋巴结  $SUV_{max}$  临界值相关, 腋窝淋巴结  $SUV_{max}$  联合病理组织结果对于确定乳腺癌腋窝淋巴结转移有重要诊断意义。

### 【1055】 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 双时相成像在头颈部肿瘤中的诊断价值 蒋亚群(武汉大学中南医院核医学科) 文兵 何勇

通信作者 何勇, Email: vincentheyong@163.com

**目的** 探讨 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 双时相成像在头颈部鳞状细胞癌(HNSCC)原发灶及颈部淋巴结转移中的诊断价值。**方法** 前瞻性纳入经活检病理证实为 HNSCC 的初治患者共 52 例, 本研究通过武汉大学中南医院医学伦理委员会审查批准(NCT05034146&NCT05030597)。所有患者行 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 早期(30min~1h)全身显像和头颈部延迟(2h)显像。测量原发病灶、颈部转移淋巴结(早期/延迟显像)的  $SUV_{max}$  参数, 同时测量早期/延迟显像中对侧正常组织、对侧正常颌下腺及对侧正常腮扁桃体的  $SUV_{mean}$ 。分析比较早期相和延迟相病灶的  $SUV_{max}$ 、TBR,  $SUV_{max}$  和 TBR 的变化情况及颈部淋巴结显示情况。最终诊断以病理结果和临床随访为准。双时相定量指标的比较采用配对  $t$  检验进行统计分析。**结果** 原发灶在早期及延迟显像中均显示良好, 病灶对 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 摄取的  $SUV_{max}$  在早期及延迟显像中差异没有统计学意义。延迟相 TBR(肿瘤/对侧正常组织)、TSR(肿瘤/对侧正常颌下腺)、TPR(肿瘤/对侧正常腮扁桃体)均显著高于早期相( $P < 0.01$ )。颈部阳性淋巴结在早期相与延迟相中的摄取  $SUV_{max}$  差异没有统计学意义, 阴性淋巴结在延迟相中摄取低于早期相。此外, 在延迟相中能够发现早期相中无法识别的颌下腺隐匿病灶, 该病灶经病理证实为分泌性癌。**结论** 对于头颈部肿瘤 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 显像, 特别是口腔癌、口咽癌、喉癌、下咽癌, 进行局部 2h 延迟显像能够有效减轻周围组织本底及腺体摄取干扰, 提高图像质量, 并能发现颌下腺的隐匿病灶, 提高诊断准确性。

**基金项目** 武汉大学中央高校基本科研业务费专项资金青年教师资助项目(2042021kf0160); 武汉大学中南医院医学科技创新平台支撑项目(PTXM2021021)

### 【1056】肺肉芽肿性炎 PET/CT 影像特点 邹伟强(广东省江门市中心医院核医学科) 段晓蓓 黄斌豪

通信作者 邹伟强, Email: 1395365757@qq.com

**目的** 本文就肺肉芽肿性炎的 PET/CT 影像特征进行

分析。**方法** 选取本院 2017~2021 年共 18 例肺肉芽肿性炎患者行 PET/CT 检查, 分析病灶大小与 $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取的关系。所有病例均经过手术或穿刺病理结果证实。**结果** 18 例患者, 结核性肉芽肿 9 例(9 个病灶), 肺隐球菌病 3 例(4 个病灶), 肺放线菌病 1 例(1 个病灶), 炎性假瘤 1 例(1 个病灶), 不明原因肉芽肿性炎 4 例(4 个病灶)。病灶大小 0.8~6.7cm,  $SUV_{max}$  值范围 1.0~13.6, 平均值 5.4, 中位数 4.4,  $SUV_{max}$ 、延迟  $SUV_{max}$  值分别为(5.36±3.52)、(6.76±4.43), 其中  $SUV_{max} < 2.5$  有 4 个,  $4.4 > SUV_{max} \geq 2.5$  有 6 个,  $SUV_{max} \geq 4.4$  有 9 个。 $\leq 2\text{cm}$  的病灶 9 个, 其  $SUV_{max}$ 、延迟  $SUV_{max}$  值分别为(3.56±2.26)、(4.50±2.67);  $> 2\text{cm}$  的病灶 10 个, 其  $SUV_{max}$ 、延迟  $SUV_{max}$  值分别为(6.98±3.76)、(8.8±4.81)。两组病灶在  $SUV_{max}$ 、延迟  $SUV_{max}$  值两项指标之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。在  $\leq 2\text{cm}$  的 9 个病灶中, 延迟相的  $SUV_{max}$  值增加, 与早期  $SUV_{max}$  值差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。在  $> 2\text{cm}$  的 10 个病灶中, 延迟相的  $SUV_{max}$  值增加, 与早期  $SUV_{max}$  值差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 肺部肉芽肿性炎的 PET/CT 容易产生假阳性结果, 诊断时应仔细鉴别; 延迟显像肺部肉芽肿性炎的  $SUV_{max}$  值较前增加, 差异有统计学意义, 因此延迟显像并不能有助于鉴别肿物的良恶性。

### 【1057】动态 FDG PET/CT 显像在肺癌鉴别诊断中的价值: 一项前瞻性研究 西尔艾力·吾门尔(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 孙涛 梁颖

通信作者 梁颖, Email: liangy\_2000@sina.com

**目的**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像常用于肿瘤诊断、分期及疗效评估中。由于半定量的 SUV 受多种因素影响, 因此对恶性肿瘤与部分良性病变(如肉芽肿、肺结核)鉴别诊断带来挑战。本前瞻性研究探讨动态 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像在肺癌鉴别诊断中的价值。**方法** 在知情同意下, 招募了 2021 年 5 月至 2022 年 6 月经胸部 CT 发现肺结节/肿块并进一步行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 动态+静态显像的 132 例患者。动态 PET 采集(GE Discovery MI PET/CT)分 28 帧, 具体扫描方案为:  $6 \times 10\text{s}$ ,  $4 \times 30\text{s}$ ,  $4 \times 60\text{s}$ ,  $4 \times 120\text{s}$ ,  $10 \times 300\text{s}$ 。以术后和/或穿刺病理结果或长期临床随访( $> 6$  个月)为金标准, 最后 106 例患者的 130 个病灶进入动态定量分析。其中, 83 例患者的 83 个病灶被病理证实为肺癌, 23 例患者的 47 个病灶被病理( $n=15$ )或长期临床随访( $n=8$ )证实为良性。动态定量参数值( $K_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $K_i$  和  $K_i/K_1$ )通过不可逆的双室模型和 ITK-snap 软件分析所得。进一步以  $SUV_{max}$  为 2.5 为标准, 将病灶分为高摄取组( $n=111$ )和低摄取组( $n=19$ )。对每个参数进行 Wilcoxon 秩和检验和 ROC 曲线分析, 比较良恶性鉴别诊断中的价值。 $P < 0.05$  被认为具有统计学意义。**结果** 经病理和/或长期临床随访证实的 130 病灶中, 47 个病灶纳入良性组, 86 个病灶纳入恶性组。代谢参数  $SUV_{max}$  (3.20 与 10.00)、 $k_2$  (0.474 与 0.276  $\text{min}^{-1}$ )、 $k_3$  (0.034 与 0.066  $\text{min}^{-1}$ )、 $K_i$  (0.009 与 0.028  $\text{ml/g/min}$ ) 和  $K_i/K_1$  (0.061 与 0.221) 在肺癌良恶性鉴别诊断上均有较好的诊断价值( $P <$

0.001)。通过 ROC 曲线分析,定量代谢参数  $K_i$  较其他代谢参数相比诊断价值较高 (AUC 为 0.853, 灵敏度为 0.812, 特异性为 0.829)。各代谢参数在低摄取组中均无统计学差异。但高摄取组中,代谢参数  $SUV_{max}$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $K_i$  和  $K_i/K_1$  均有较好的诊断价值 ( $P < 0.001$ )。进一步 ROC 分析发现,代谢参数  $K_i$  与其他代谢参数比诊断价值较高 (AUC 为 0.844, 灵敏度为 0.774, 特异性为 0.810)。恶性组中,依据病理类型分腺癌组 ( $n = 59$ ) 和鳞癌组 ( $n = 15$ ),动态定量代谢参数  $SUV_{max}$  和  $K_i$  在鉴别诊断中均有统计学差异 ( $P = 0.019$  和  $P = 0.015$ ),且鳞癌组  $K_i$  (0.039 与 0.028 ml/g/min) 比腺癌组高。在 59 例腺癌患者依据分化程度分为低/中-低分化组 ( $n = 35$ ) 和高/中-高分化组 ( $n = 13$ ) 动态分析发现,代谢参数  $SUV_{max}$ 、 $k_2$ 、 $K_i$  和  $K_i/K_1$  在鉴别诊断上均有统计学差异 ( $P = 0.008$ ,  $P = 0.002$ ,  $P = 0.006$  和  $P < 0.001$ ),且低/中-低分化组  $K_i$  (0.028 与 0.008 ml/g/min) 高于高/中-高分化组。**结论** 代谢参数  $SUV_{max}$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $K_i$  和  $K_i/K_1$  在肺癌良恶性鉴别诊断上均有较高诊断价值,特别是定量代谢参数  $K_i$  可以提高诊断特异性。与低摄取病灶相比,动态定量代谢参数在高摄取病灶中有较高的鉴别诊断价值。动态定量参数  $K_i$  在腺癌、鳞癌及腺癌分化程度上可以提供较好的参考价值。

**【1058】动态 FDG PET/CT 显像在肺癌高摄取淋巴结鉴别诊断中的价值** 西尔艾力·吾门尔(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 孙涛 梁颖

通信作者 梁颖,Email: liangy\_2000@sina.com

**目的** 肺癌准确分期对治疗方案的制定及预后至关重要。由于半定量的 SUV 受多种因素影响,因此对恶性肿瘤与部分良性病变(如肉芽肿、肺结核)鉴别诊断带来挑战。本研究探讨动态<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在肺癌高摄取淋巴结鉴别诊断中的价值。**方法** 在知情同意下,招募了 2021 年 5 月至 2022 年 5 月经胸部 CT 发现肺结节/肿块并进一步行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 动态+静态显像的 108 例患者。动态 PET 采集(GE Discovery MI PET/CT)分 28 帧,具体扫描方案为:6 × 10s, 4 × 30s, 4 × 60s, 4 × 120s, 10 × 300s。以术后和/或穿刺病理结果为金标准,病理结果与 PET 图像一一对应,最后 29 例肺癌患者的 135 个高摄取淋巴结进行动态定量分析。动态定量参数值( $K_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $K_i$  和  $K_i/K_1$ )通过不可逆的双室模型和 ITK-snap 软件分析所得。我们进一步将高摄取淋巴结依据分布分为纵隔区( $n = 82$ )和肺门区( $n = 53$ )。对每个参数进行 Wilcoxon 秩和检验和 ROC 曲线分析,比较区分高摄取淋巴结非转移和转移的诊断功效。 $P < 0.05$  被认为具有统计学意义。**结果** 经病理证实的 135 个高摄取淋巴结中,49 个为非转移性淋巴结,86 个为转移性淋巴结。 $SUV_{max}$  不能很好的区分非转移性和转移性淋巴结(5.10 与 5.70,  $P > 0.05$ )。除  $k_3$  外,动态定量代谢参数  $K_1$  (0.253 与 0.205 ml/g/min)、 $k_2$  (0.666 与 0.350 min<sup>-1</sup>)、 $K_i$  (0.016 与 0.019 ml/g/min) 和  $K_i/K_1$  (0.056 与 0.104) 在非转移性和转移性淋巴结中有较好的鉴别诊断价值 ( $P = 0.045$ 、 $P = 0.001$ 、 $P =$

0.001、 $P < 0.001$ )。通过 ROC 曲线分析,与其他动态代谢参数相比,代谢参数  $K_i$  (AUC 为 0.672) 和  $K_i/K_1$  (AUC 为 0.673) 在纵隔区和肺门区高摄取淋巴结鉴别诊断中有较好的诊断价值。**结论** 与  $SUV_{max}$  相比,动态定量代谢参数  $K_1$ 、 $k_2$ 、 $K_i$  和  $K_i/K_1$  在肺癌高摄取淋巴结的转移性和非转移性鉴别诊断上均有较高的价值。代谢参数  $K_i$  和  $K_i/K_1$  在纵隔区和肺门区高摄取淋巴结的转移性和非转移性上有较好的鉴别诊断价值。

**【1059】不同生物标志物预测临床前阿尔茨海默病认知功能下降的效能** 裴禹淞(解放军北部战区总医院核医学科) 王治国 张国旭

通信作者 王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

**目的** 分析结构 MRI、FDG PET 生物标志物预测高淀粉样蛋白与低淀粉样蛋白患者认知能力下降,确定何种生物标志物预测效能最佳。**方法** 回顾性分析本院 2018 年 1 月-2021 年 12 月正常成年人的 MRI、FDG 数据,划分颞下、扣带峡部、海马和内嗅皮层四个感兴趣区。通过临床前阿尔茨海默症简易智力状态检查量表(MMSE)评估认知功能。利用随机截距和斜率的线性混合效应模型评估生物标志物和认知能力下降之间的相关性。**结果** 对 200 名受试者(110 名女性)的数据进行分析。结果显示与低 PiB 相比,大多数生物标志物与高 PiB 的认知下降有关( $P < 0.05$ )。皮质 PiB、内脏 FTP 和内脏 FDG 是认知功能下降的独立预测因子。与仅使用高 PiB 相比,使用高 PiB 和低内嗅 FDG 是后续认知下降的强而独立的预测因素。**结论** 在临床前阿尔茨海默病中,内嗅低代谢是随认知能力下降的一个强有力的独立预测因子,使 FDG 成为一个潜在的生物标记物,以增加临床预测能力。临床前阿尔茨海默病患者中,FDG-PET 确定的内嗅低代谢可预测认知能力下降。

**【1060】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学联合临床指标评估肺腺癌患者 EGFR 基因突变状态** 高建雄(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科;常州市分子影像重点实验室;苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所) 邵小南

通信作者 邵小南,Email:scorey@sina.com

**目的** 基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学特征,利用多种机器学习方法分别构建 CT 和 PET/CT 影像组学标签;将影像组学标签及临床指标建立联合模型,预测肺腺癌患者的 EGFR 突变状态。**方法** 回顾性收集在苏州大学附属第三医院行 PET/CT 检查,并在 1 个月内行手术切除或穿刺活检确定 EGFR 突变状态的 516 例肺腺癌患者,将 2018 年 1 月至 2020 年 12 月的患者作为训练集( $n = 404$ ),将 2021 年 1 月至 2021 年 12 月的患者作为测试集( $n = 112$ )。对 PET/CT 图像上的肿瘤区域进行半自动分割后提取 3562 个影像组学特征(1781 个 PET 特征,1781 个 CT 特征)。使用曼-惠特尼  $U$  秩和检验和最小绝对收缩和选择算子(LASSO)算法筛选

出最佳特征集[11个CT特征,5个PET/CT融合特征(3个PET,2个CT)],分别使用逻辑回归、随机森林及支持向量机建立6个影像组学标签(Rad-score),根据测试集表现保留CT和PET/CT的最佳Rad-score,进一步结合临床指标建立联合模型。采用多因素logistic回归方法建立预测模型,根据最小赤池信息标准选择最佳的模型参数。使用受试者工作特征(ROC)曲线评估模型效能,并计算曲线下面积(AUC)。DeLong检验比较3种模型的AUC,决策曲线(DCA)用于比较模型的临床获益,净重新分类指数(NRI)比较模型对不同类别的区分度。**结果** (1)在训练集,突变组的女性、不吸烟和亚实性结节的比例明显高于野生组(均 $P < 0.05$ ),而野生组的肿瘤更大、分期更高,肿瘤指标(CEA、SCCAg)水平也更高(均 $P < 0.05$ )。进一步利用性别、吸烟史、结节类型、CEA、SCCAg构建多因素临床预测模型。(2)在测试集,相比其余2种分类器,随机森林分类器在CT特征集及PET/CT融合特征集的Rad-score最佳(AUC分别为0.667和0.692)。将上述2个Rad-score联合临床指标构建2个联合模型,在测试集PET/CT联合模型的预测效能>CT联合模型>临床模型(AUC分别为0.714、0.713和0.684),但DeLong检验模型间无显著差异(均 $P > 0.05$ )。从DCA可见,2个联合模型的净获益均高于临床模型。(3)在完整的测试集和亚实性结节亚组( $n = 39$ ),通过计算NRI发现,PET/CT联合模型和CT联合模型对突变和野生型的区分无显著差异(均 $P > 0.05$ );在实性结节亚组( $n = 73$ ),对突变型的区分,PET/CT联合模型比CT联合模型正确地重新分类22.0%(95%CI:9.3%-34.6%, $P < 0.001$ );对野生型的区分,CT联合模型比PET/CT联合模型正确地重新分类21.9%(95%CI:7.6%-36.2%, $P = 0.003$ )。**结论** PET/CT影像组学联合临床指标可以更有效地预测肺腺癌患者的EGFR突变状态;对于实性结节,PET/CT联合模型对EGFR突变型的区分度优于CT联合模型。

### 【1061】<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 在初诊前列腺癌患者中的应用价值

刘炜(复旦大学附属肿瘤医院核医学科、复旦大学上海医学院肿瘤学系、复旦大学生物医学影像研究中心、上海分子影像探针工程技术研究中心)刘畅 许晓平 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**目的** 探究<sup>68</sup>Ga-前列腺特异膜抗原(PSMA)-11 PET/CT显像在不同危险度分层的初诊前列腺癌患者中的价值,相较于传统影像对转移灶的检出表现。**方法** 回顾性分析2019年6月至2020年7月于复旦大学附属肿瘤医院行<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT显像及传统影像学检查的60例初诊前列腺癌患者(年龄44~88岁,中位年龄69岁)的临床和影像数据。用Spearman相关分析探讨原发灶SUV<sub>max</sub>与前列腺特异抗原(PSA)、Gleason评分(GS)的相关性。根据D'Amico前列腺癌危险因素分类方法对患者进行分层(PSA>20 μg/L与≤20 μg/L,GS>7与≤7),用 $\chi^2$ 检验评估PET/CT对不同

分层患者转移灶的检出率,采用Mann-Whitney *U*检验分析病灶SUV<sub>max</sub>的差异。根据PSA和GS(均小于分层界值为低风险,均大于界值为高风险,余为中风险)将患者分为不同风险组,对比传统影像学方法(骨显像、CT或MRI),用Fisher精确检验评价<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT对转移灶的检出能力以及对患者分期的改变情况。**结果** <sup>68</sup>Ga-PSMA-11在60例患者原发灶中呈不同程度的高摄取,SUV<sub>max</sub>与GS和PSA呈正相关( $r_s$ 值:0.42、0.38, $P$ 值:0.001、0.002)。<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT对PSA>20 μg/L组淋巴结及骨转移灶的检出率分别为11/18和13/18,高于PSA≤20 μg/L组的28.57%(12/42)和35.71%(15/42)( $\chi^2$ 值:6.56、7.56, $P$ 值:0.010、0.006),但病灶SUV<sub>max</sub>差异均无统计学意义( $z$ 值:-1.04,-0.96; $P$ 值:0.299、0.337);在GS>7组与GS≤7组中,上述2类病灶的检出率差异也有统计学意义[54.05%(20/37)与13.04%(3/23),59.46%(22/37)与26.09%(6/23); $\chi^2$ 值:10.09,8.19; $P$ 值:0.001,0.004],骨转移灶的SUV<sub>max</sub>存在差异( $z = -2.02$ , $P = 0.044$ )。在高风险组,<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT对转移灶的检出率明显高于传统影像学方法(16/17与10/17; $P = 0.039$ ),改变了25.0%(15/60)的患者的分期。**结论** PSA和GS影响<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT对转移灶的检出率;在危险度分层为高风险时<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT对转移灶的检出率优于传统影像学方法;当患者PSA>20 μg/L且GS>7时,推荐行<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT显像进行准确分期。

### 【1062】<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>18</sup>F-DOTA-TATE 双示踪剂 PET/CT 显像在低级别与高级别神经内分泌肿瘤中的运用

魏红辉(中南大学湘雅二医院核医学科/PET影像中心)王云华 马晓伟

通信作者 王云华,Email:13973186448@139.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG与<sup>18</sup>F-DOTA-TATE双示踪剂PET/CT显像在低级别与高级别神经内分泌肿瘤中的运用价值。**方法** 纳入经病理证实36例神经内分泌肿瘤患者,将其分为低级别组和高级别组,低级别组包括Ki-67≤20%或处于1-2级或分化较好的神经内分泌肿瘤;高级别组包括Ki-67>20%或3级或分化较差的神经内分泌肿瘤。男性患者23例,女性患者13例,中位年龄53(范围:28-75)岁;低级别组23例,高级别组13例。**结果** 最常见的肿瘤原发部位为胰腺(30%)、肺(17%)、肝脏(11%)。最常见的远处器官转移部位为肝脏(54%)、骨(23%)。在低级别组中,10/11(91%)OCT显像阳性,16/23(69%)FDG显像阳性;FDG检测>5个病灶的病例占1/23(4%),OCT检测>5个病灶的病例占2/11(19%);FDG检测出存在转移病灶的病例占9/23(39%),OCT检测出转移病灶的病例占5/11(45%)。在高级别组中,13例FDG显像全部为阳性,8/11(73%)OCT显像阳性。FDG监测>5个病灶的病例占4/13(31%),OCT监测>5个病灶的病例占2/11(19%)。**结论** <sup>18</sup>F-FDG与<sup>18</sup>F-DOTA-TATE双示踪剂PET/CT显像在低级别与高级别神经内分泌肿瘤的危险分层及治疗选择有重要意义,2种显像剂相互补充。

### 【1063】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对比 MRI 在肝细胞癌诊断中的价值

王金玉(珠海市人民医院核医学科) 武兆忠  
通信作者 王金玉, Email: jinyu060931@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 MRI 对肝细胞癌(HCC)的临床诊断价值。**方法** 72 例最终经病理确诊为 HCC 的患者,其中男性 58 例、女性 14 例,年龄 30~84 岁;在 2 周时间内进行 PET/CT 及 MRI 检查,高分化患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双时相显像,非高分化患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 常规显像。PET/CT 结果由 2 位独立核医学医师进行可视化分析,分别测量并计算每个病变的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、肝本底 SUV<sub>max</sub>、肿瘤 SUV<sub>max</sub>/肝本底 SUV<sub>max</sub> 比值(T/B<sub>max</sub>)、病变的平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>)、肝本底 SUV<sub>mean</sub>、肿瘤 SUV<sub>mean</sub>/肝本底 SUV<sub>mean</sub> 比值(T/B<sub>mean</sub>)。比较分析 PET/CT 对不同分化类型 HCC 的诊断效能,计量资料的比较采用两独立样本 *t* 检验。**结果** 72 例中高分化 HCC 17 例,中分化 HCC 41 例,低分化 HCC 14 例。所有病灶均被 MRI 检测到,肿瘤大小为(54±31)mm。<sup>18</sup>F-FDG 早期和早期加延迟双时相显像对 HCC 的总检出率分别为 76%和 93%,而<sup>18</sup>F-FDG 对非高分化 HCC 的灵敏度为 100%,高分化和非高分化的病变 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 和 T/B<sub>max</sub>、T/B<sub>mean</sub> 间的差异均有统计学意义(均 *P*<0.05);肝本底 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 的差异无统计学意义(*P*>0.05)。PET/CT 全身显像发现 12 例患者存在远处转移。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双时相显像可以提高对高分化 HCC 的检出率,对不同分化类型的 HCC 有较高的探测效能。PET/CT 在评估术前肝细胞癌的远处转移及转移范围、预测预后等方面有独特价值,然而,PET/CT 的整体检出率无法与 MRI 相比。

### 【1064】基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肝细胞癌患者预后评估中的价值

杨选选(河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

**目的** 探讨治疗前(基线)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数在肝细胞癌(HCC)患者预后评估中的价值。**方法** 筛选 2013 年 7 月至 2021 年 6 月期间在河北省人民医院核医学科行治疗前(基线)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 HCC 患者。HCC 诊断标准依照中国临床肿瘤学会《原发性肝癌诊疗指南(2022 年版)》。患者在 PET/CT 检查前未接受过抗肿瘤治疗。共 84 例(男 72 例,女 12 例)纳入研究,年龄 31~86(57.6±12.30)岁。患者首次行 PET/CT 检查的时间定义为随访开始日期,截止日期为 2022 年 1 月 1 日。根据随访结果,统计患者无进展生存期(PFS)。PFS 定义为患者初始治疗开始到发现任何原因的进展、复发或死亡的时间。记录入组 HCC 患者的年龄、性别、BMI、是否感染乙型肝炎病毒、肿瘤病灶数量、分期及 PET/CT 影像学资料。纳入研究的 PET/CT 参数包括:① T-SUV<sub>max</sub>:肝内肿瘤病灶的最大标准摄取值;② T-SUL<sub>max</sub>:肝内病灶的最大瘦体重标准摄取值;③ MTV:肝内所有肿瘤病灶的肿瘤代谢体积;④ TLG:糖酵解总量;⑤ TLR<sub>su</sub>: T-SUV<sub>max</sub>

与正常肝脏平均标准摄取值(L-SUV<sub>mean</sub>)比值。⑥ TLR<sub>su</sub>: T-SUL<sub>max</sub>与正常肝脏平均瘦体重标准摄取值(L-SUL<sub>mean</sub>)的比值。L-SUV<sub>mean</sub>、L-SUL<sub>mean</sub>取两个直径为 30mm 的球形正常肝组织的平均值。采用受试者工作特征(ROC)曲线对不同 PET/CT 代谢参数及与 PFS 之间的关系进行初步评估,并记录每个代谢参数的曲线下面积(AUC)、最佳截断值。Kaplan

Meier 法对影响 PFS 的预后因素进行单因素分析,绘制生存曲线进行生存分析。采用 Cox 比例风险回归分析法对单因素分析中有意义的参数进一步进行多因素分析。*P*<0.05 为差异或相关性有统计学意义。**结果** 84 例 HCC 患者中,出现疾病进展或复发的患者 52 例(61.9%),其中死亡者 30 例(35.7%),无进展生存者 32 例(38.1%),中位 PFS 为 16 个月(范围:3~86 个月)。入组患者中,Ⅰ期患者 37 例(44%),Ⅱ期患者 17 例(20.2%),Ⅲ期患者 16 例(19.0%),Ⅳ期患者 14 例(16.7%)。HBV 感染阴性者 7 例(8.3%),感染阳性者 77 例(91.6%)。ROC 曲线分析获得 T-SUV<sub>max</sub>、T-SUL<sub>max</sub>、MTV、TLG、TLR<sub>su</sub>、TLR、年龄、BMI 和病灶数量判断 PFS 的最佳截断值分别为 4.40、3.75、135.46 cm<sup>3</sup>、473.27 g、1.53、2.25、59.50、28.40 和 2.50。Kaplan-Meier 单因素生存分析:肝内病灶数量(*P*<0.05)、是否感染乙型肝炎病毒(*P*=0.014)、TNM 分期(*P*<0.05)、MTV(*P*<0.05)、TLG(*P*<0.05)、TLR<sub>su</sub>(*P*<0.05)、TLR<sub>su</sub>(*P*<0.05)对 HCC 患者的 PFS 有预测价值,而患者年龄、性别、BMI、T-SUV<sub>max</sub>、T-SUL<sub>max</sub>对 PFS 无明显预测价值。Cox 多变量分析:TNM 分期、TLG 对患者 PFS 有预测价值,风险比(HR)(95% CI)分别是 2.481(1.734~3.551)、4.848(1.606~14.635),均 *P*<0.05;HBV 感染、病灶数量、T-SUV<sub>max</sub>、T-SUL<sub>max</sub>、MTV、TLR<sub>su</sub>、TLR<sub>su</sub>对 PFS 预后判断无预测价值,均 *P*>0.05。进一步对不同分期组患者分层分析,TLG 对 HCC 患者的 PFS 仍有较好的预测价值,HR(95% CI)为 4.563(1.218~17.091),*P*<0.05。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 获得的 HCC 患者基线代谢参数是预测 HCC 患者肿瘤进展的重要方法。HBV 感染情况、病灶数量、MTV、TLG、TLR<sub>su</sub>、TLR<sub>su</sub>、TNM 分期均与患者预后相关,分期越晚,代谢参数值越高的患者,预后越不良。TLG 是患者 PFS 的独立预后因素,且不受患者分期的影响。

### 【1065】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像相关代谢参数对广泛期小细胞肺癌预后的预测价值

陈平(郑州大学第一附属医院核医学科) 王庆祝

通信作者 王庆祝, Email: qingzhuwang@zzu.edu.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像相关代谢参数对广泛期小细胞肺癌(ES-SCLC)预后的预测价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 3 月至 2020 年 6 月期间在郑州大学第一附属医院核医学科于治疗前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的 ES-SCLC 患者 74 例[男 62 例,女 12 例,年龄 40~87(64.1±9.8)岁],收集患者的临床特征及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数,包括性别、年龄、吸烟、体重减轻、肝转移、骨转移、恶性积液、原发灶 SUV<sub>max</sub>、全身代谢肿瘤体积之和(wbMTV)及全身病灶糖酵解

总量之和(wbTLG),分别以 $40\%SUV_{max}$ 、 $SUV=2.5$ 为阈值计算得到wbMTV<sub>40%</sub>、wbTLG<sub>40%</sub>、wbMTV<sub>2.5</sub>、wbTLG<sub>2.5</sub>。随访患者总体生存时间(OS)。采用Kaplan-Meier法计算生存时间、绘制OS曲线,并行log-rank检验。多因素生存分析采用Cox比例风险模型的向前法。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 单因素分析显示:年龄、骨转移、肝转移、wbMTV<sub>2.5</sub>、wbTLG<sub>2.5</sub>是影响OS的预后因素(均 $P<0.05$ );多因素分析显示:年龄、肝转移、骨转移还是ES-SCLC患者OS的独立预后因素(均 $P<0.05$ )。**结论**  $^{18}F$ -FDG PET/CT显像所提供的wbMTV<sub>2.5</sub>和wbTLG<sub>2.5</sub>与ES-SCLC患者的OS相关,对预测ES-SCLC患者的预后具有一定的参考价值。

**【1066】胶质瘤中类淋巴系统的变化初步研究** 徐聃(武汉大学中南医院核医学科;武汉大学中南医院放射科) 周杰 梅豪 李欢 孙文博 徐海波

通信作者 徐海波,Email: xuhaibo@whu.edu.cn

**目的** 在胶质瘤大鼠模型中观察脑脊液通过类淋巴系统途径流出量的变化。**方法** 在种植胶质瘤细胞第12天时,分别在注射对比剂前,通过小脑延髓池以 $2\mu l/min$ 注射 $5\mu l$ 对比剂后0.5、1、2、3和4h进行MRI。序列包括冠状位和矢状位T1和T1 mapping序列。同时,采用离体伊文思蓝成像,将 $5\mu l$  2%伊文思蓝以 $2\mu l/min$ 注射到小脑延髓池后,分别在0.5、1、2、3和4h后处死大鼠,用4%多聚甲醛进行心脏灌注,完整取出大鼠脑组织,进行明场拍照。2组之间的MRI信号值采用Mann-Whitney U检验进行分析。使用Wilcoxon符号秩和检验对每组内相邻时间点的MRI数据进行比较。**结果** 通过冠状位T1 mapping图像发现,在右侧纹状体中,每个时间点胶质瘤组的信号值均明显低于正常组。进行胶质瘤组内同侧和对侧纹状体比较,发现1到4h之间,右侧肿瘤区域的信号值均低于对侧正常脑实质区域的信号值。通过矢状位T1 mapping图像发现,胶质瘤组中对对比剂在基底动脉、大脑前动脉和嗅球周围聚集。随后1到4h之间,对比剂逐渐从脑腹侧往脑背侧蔓延,但肿瘤区域信号改变较弱。双侧嗅球中,在3和4h,胶质瘤组的信号值均高于正常组。在松果体隐窝中,与正常组相比,胶质瘤组随时间的推移信号值改变不明显。胶质瘤组的信号值在3和4h高于正常组。正常组在1h时松果体隐窝、基底池及Willis环周围伊文思蓝分布明显,2h达到高峰,在脑腹侧观察到脑中动脉分支明显有伊文思蓝分布,随后逐渐减弱。在胶质瘤组中,伊文思蓝出现时间提前,在0.5h时松果体隐窝、基底池及Willis环周围均有伊文思蓝分布,随后逐渐减弱。随着时间的推移,胶质瘤组中松果体隐窝处伊文思蓝的改变并不是很明显。无论从背侧还是腹侧观察脑组织,与对侧相比,肿瘤区域脑中动脉周围的伊文思蓝分布并不明显。**结论** 在胶质瘤大鼠模型中,脑脊液经类淋巴系统途径流出受阻。

**【1067】PET/CT显像常见伪影及质量控制** 吴锐先

(北部战区总医院核医学科)

通信作者 吴锐先,Email: ruixian1202@163.com

**目的** 分析PET/CT检查常见伪影,探讨相应的质控措施,以减少误诊,提高诊断率。**方法** 选取2018年1月至2021年12月期间有伪影影响的108例全身PET/CT图像,统计分析PET/CT显像的常见伪影,并探讨相应的质控措施。**结果** 108例有伪影的图像中设备伪影6例,运动伪影28例,金属异物伪影26例,生理性摄取伪影48例。**结论** 掌握PET/CT显像的常见伪影,及时采取有效的质控措施,尽量减少影响因素,是获得高质量PET/CT图像的重要保证。

**【1068】PET/CT显像相关基线参数在胃恶性肿瘤鉴别诊断中价值的初步分析** 侯青青(河南科技大学第一附属医院核医学科) 胡斌

通信作者 胡斌,Email: hubin16@sina.com

**目的** 分析基线 $^{18}F$ -FDG PET/CT显像相关参数在胃癌与胃淋巴瘤(PGL)鉴别诊断中的价值及意义。**方法** 收集本院2019年1月至2021年12月期间确诊为胃恶性肿瘤的患者149例,其中92例胃癌(69例非黏液腺癌,23例黏液腺癌)及57例PGL[31例弥漫性大B细胞淋巴瘤(DLBCL),26例黏膜相关组织淋巴瘤(MALT)],比较组间临床基线资料、胃壁病灶的最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )、病灶厚度、CT值、病灶形态、合并脾肿大及淋巴结转移状况。计数资料采用 $\chi^2$ 检验,计量资料采用配对 $t$ 检验。采用Pearson相关分析 $SUV_{max}$ 与病灶最大厚度的关系。**结果** 胃癌组的平均年龄[( $62.5\pm 15.3$ )岁与( $51.3\pm 19.8$ )岁, $t=3.901$ , $P<0.05$ ]、病灶累及贲门的比例(39.8%与24.1%, $t=23.910$ , $P<0.05$ )明显高于PGL组。胃癌组的 $SUV_{max}$ ( $8.8\pm 7.0$ 与 $11.9\pm 8.2$ , $t=2.476$ , $P<0.05$ )及脾肿大发生率(8.6%与20.7%, $t=4.542$ , $P<0.05$ )均显著低于PGL组。病灶形态方面,胃癌组以II型(节段性增厚、增厚范围小于全胃的1/2)及III型(局限性增厚或隆起)多见,而PGL组以I型(弥漫性增厚、增厚范围大于或等于全胃的1/2)及II型多见,两组比较有显著差异( $17.2$ 、 $35.5$ 、 $47.3$ 与 $44.8$ 、 $32.8$ 、 $22.4$ , $t=15.743$ , $P<0.05$ )。进一步分析表明DLBCL的 $SUV_{max}$ 明显高于胃黏液腺癌、胃非黏液腺癌及MALT( $17.9\pm 8.0$ 、 $5.5\pm 2.1$ 、 $9.9\pm 6.8$ 与 $5.0\pm 3.2$ , $F=23.898$ , $P<0.05$ ),病灶最大厚度明显大于胃黏液腺癌及MALT( $2.5\pm 1.7$ 、 $1.8\pm 1.0$ 与 $1.4\pm 1.0$ , $F=3.803$ , $P<0.05$ )。Pearson相关分析结果表明胃黏液腺癌、胃非黏液腺癌、DLBCL及MALT的 $SUV_{max}$ 与病灶最大厚度之间均无显著相关( $r=0.338$ , $P=0.115$ ;  $r=0.087$ , $P=0.693$ ;  $r=0.231$ , $P=0.289$ ;  $r=0.140$ , $P=0.524$ )。**结论** 基线 $^{18}F$ -FDG PET/CT显像相关参数在胃恶性肿瘤的鉴别诊断中有重要价值及意义,胃癌及胃淋巴瘤患者在年龄、病灶累及贲门的比例、 $SUV_{max}$ 、脾肿大发生率、病灶形态等方面有明显差异;不同病理亚型患者在 $SUV_{max}$ 、病灶最大厚度等方面也有明显差异。

**【1069】 $^{18}F$ -FDG PET/CT代谢参数与三阴性乳腺癌**



**PD-L1 表达的相关性研究** 吴宇诗(佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林 王颖

通信作者 冯彦林, Email: fylin@fsyy.com

**目的** 探讨三阴性乳腺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像糖代谢参数与 PD-L1 表达的相关性**方法** 回顾性分析 2014 年至 2021 年于佛山市第一人民医院住院治疗的 87 例三阴性乳腺癌患者,所有患者治疗前均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像及粗针穿刺活检。收集<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像代谢参数: SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG,收集患者的年龄、肿瘤直径、TNM 分期、基因突变情况以及 Ki-67 表达等临床资料。用单因素分析将以上指标与 PD-L1 的表达情况进行比较。采用多因素 Logistics 回归分析各因素预测 PD-L1 阳性表达的能力,并使用 ROC 曲线分析确定预测 PD-L1 阳性表达的最佳截断值。 $P < 0.05$  为有统计学意义。**结果** 87 例三阴性乳腺癌患者中 PD-L1 表达阳性患者 62 例,PD-L1 阳性患者的 SUV<sub>max</sub>、TLG-P 和 TLG-C 均显著高于 PD-L1 阴性患者( $P < 0.05$ ),并且 PD-L1 的阳性表达与肿瘤大小以及 Ki-67 显著相关( $P < 0.05$ ),与其他临床特征无关。多因素分析表明只有 SUV<sub>max</sub> 是三阴性乳腺癌的 PD-L1 阳性表达的独立预测因子( $P < 0.05$ )。**结论** 三阴性乳腺癌的 PD-L1 表达与 SUV<sub>max</sub>、TLG-P、TLG-C、肿瘤大小以及 Ki-67 显著相关,与发病年龄、肿瘤大小及 TNM 分期无关。只有 SUV<sub>max</sub> 是 PD-L1 表达状态的独立预测因子,这有助于对三阴性乳腺癌患者进行评估,判断其能否从免疫治疗中获益。

**[1070] 基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在儿童神经母细胞瘤患者预后评估中的价值** 吴思奇(河北省人民医院核医学科) 胡玉敬 田从娜 魏强 张新超 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

**目的** 探讨治疗前基线<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)PET/CT 相关代谢参数在儿童神经母细胞瘤(NB)患者预后评估中的价值。**方法** 收集 2013 年 10 月至 2019 年 10 月经病理确诊为 NB,于本院核医学科行治疗前基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 37 例患者的影像和临床资料,并统计 2 年无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)。依据基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像获取如下 PET/CT 参数:①P<sub>max</sub>:原发肿瘤病灶的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>);②T<sub>max</sub>:所有肿瘤病灶(包括原发肿瘤病灶和转移性病灶)中的 SUV<sub>max</sub>;③T<sub>max</sub>/L<sub>mean</sub>:T<sub>max</sub>与正常肝组织的平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>)的比值;④原发肿瘤的代谢体积(MTV);⑤原发肿瘤的糖酵解总量(TLG);⑥原发肿瘤所处的部位;⑦原发肿瘤的最大径。收集 NB 患者的临床参数:年龄、性别、血清乳酸脱氢酶(LDH)、血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)、血清铁蛋白及临床分期。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析确定各参数的截断值。采用单因素 Kaplan-Meier 生存分析法评估各参数对 PFS 和 OS 的影响。采用多因素 Cox 比例风险回归分析法评估单因素分析中  $P < 0.05$  的多参数对 PFS 和 OS 的影响。**结果** 儿童 NB 患者 2 年进展组与无进展组的 P<sub>max</sub>、T<sub>max</sub> 和 T<sub>max</sub>/L<sub>mean</sub> 差异有统计学

意义( $P < 0.05$ )。单因素分析中,血清 LDH、血清 NSE、血清铁蛋白、原发肿瘤最大径、P<sub>max</sub>、T<sub>max</sub>、T<sub>max</sub>/L<sub>mean</sub>、MTV 及 TLG 是影响 PFS 的预后因素;血清 LDH、血清 NSE、原发肿瘤最大径、P<sub>max</sub>、T<sub>max</sub>/L<sub>mean</sub>、MTV 及 TLG 是影响 OS 的预后因素。多因素分析中,血清 LDH、血清铁蛋白、T<sub>max</sub>/L<sub>mean</sub>、MTV 是 PFS 的独立预后因素,MTV 是 OS 的独立预后因素。MTV 是唯一同时影响 PFS 和 OS 的独立预后因素。**结论** NB 原发肿瘤最大径、P<sub>max</sub>、T<sub>max</sub>、T<sub>max</sub>/L<sub>mean</sub>、MTV 及 TLG 越高,提示预后越不良。MTV 是 PFS 和 OS 的唯一独立预后因素。治疗前基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能为儿童 NB 患者提供可靠的预后信息。

**[1071]<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在肺癌脑转移中的诊断价值** 王丽娟(南方医科大学南方医院核医学科) 吴湖炳

通信作者 吴湖炳, Email: wuhbym@163.com

**目的** 以颅脑增强 MRI 为金标准,通过与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对比,探讨<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在肺癌脑转移诊断中的价值。**方法** 对怀疑肺癌脑转移的患者分别行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和颅脑增强 MRI 检查评估颅脑受累情况。通过视觉分析法和半定量法对比分析<sup>68</sup>Ga-FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG 对脑转移的检出情况和摄取情况。**结果** 17 例初诊或复发 IV 期肺癌患者中,最终确诊脑转移 14 例。按患者例数分析,增强 MRI、<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的阳性检出率分别为 100%、100% 和 78.6%。按病灶数分析,增强 MRI、<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 分别检出 100% (43/43)、60.5% (26/43) 和 30.2% (13/43) 的脑转移灶。在 13 个<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 均为阳性的病灶中,两种显像病灶的摄取强度(SUV<sub>max</sub>)相近( $P = 0.130$ );但与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 有更高的靶/非靶比值( $P = 0.001$ )。将脑转移灶按最大径分为大于 1.0 cm、0.5~0.9cm 和小于 0.5cm 三组,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对三组病灶的阳性检出率分别为 94.4% (17/18)、66.7% (8/12) 和 7.7% (1/13) ( $P < 0.001$ )。但<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在实性或囊性脑转移病灶的检出方面差异无统计学意义( $P = 0.556$ )。**结论** 我们的研究表明,虽然<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在检测脑转移方面优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,但两种显像均不如颅脑 MRI 检查。肿瘤的大小和血脑屏障的存在可能是影响<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对脑转移检出的原因。

**[1072]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断结核性心包炎的价值** 杜晓庆(江南大学附属医院核医学科) 郁春景

通信作者 郁春景, Email: ycj\_wxd1978@163.com

**目的** 探索<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对结核性心包炎的诊断价值及结核性心包炎在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中的具体形态特征。**方法** 共 11 例结核性心包炎患者纳入本研究。心包对<sup>18</sup>F-FDG 的摄取形态及心包在同机 CT 中的形态分别被分为 4 种类型。所有扫描范围内对<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的淋巴结也被记录和观察。收集和分析在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查前 2 周内

所有的实验室检查资料。**结果** 心包弥漫性<sup>18</sup>F-FDG 摄取伴心包层状增厚是<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中结核性心包炎最常见的征象。CD4 阳性 (CD4+) T 细胞计数低于或接近正常范围的下限, CD8 阳性 (CD8+) T 细胞计数低于正常范围, CD4+/CD8+T 细胞比值在正常范围内。CD4+T 细胞计数、CD8+T 细胞计数、CD4+/CD8+T 细胞比值与心包 SUV<sub>max</sub> 无相关性。心包<sup>18</sup>F-FDG 高摄取组与心包<sup>18</sup>F-FDG 无摄取组症状持续时间差异有统计学意义 ( $P=0.036$ )。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对结核性心包炎的诊断灵敏度为 82%。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对结核性心包炎具有很大的诊断价值。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可提供除心包外其他脏器结核灶的额外信息, 对结核性心包炎的辅助诊断或临床选择合适的活检部位均有价值。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 阴性不能作为结核性心包炎的排除标准。

**【1073】基于机器学习的影像组学模型预测<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 隐匿性原发前列腺癌病灶** 易志龙(中山大学附属第七医院核医学科) 林笑丰 蒋宁一

通信作者 蒋宁一, Email: jiangny@mail.sysu.edu.cn

**目的** 研究基于机器学习的影像组学模型是否能预测原发性前列腺癌患者<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET 图像上不可见的前列腺内病灶。**方法** 该回顾性研究纳入接受<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 检查并且 PSMA-PET 图像呈阴性的患者: 机构 1 (2017-2020 年) 用于训练集, 机构 2 (2019-2020 年) 用于外部测试集。使用从标准 PET 图像、延迟 PET 图像以及标准和延迟 PET 图像提取的影像组学特征分别训练随机森林模型, 使用十倍交叉验证评估训练组模型性能。在外部验证阶段, 使用 ROC 曲线评估 3 个随机森林模型并与前列腺抗原密度 (PSAD, 截止值: 0.15) 比较 AUC。**结果** 共 64 例患者纳入训练集 (39 例前列腺癌与 25 例前列腺良性病变) 及 36 例患者纳入训练集 (21 例前列腺癌与 15 例前列腺良性病变)。在训练组, 3 个随机森林模型十倍交叉验证平均 AUC 值分别为 0.87 (95% CI: 0.72, 1.00), 0.86 (95% CI: 0.63, 1.00) 和 0.91 (95% CI: 0.69, 1.00)。在外部验证组, 3 个随机森林模型以及 PSAD 的 AUC 分别为 0.903 (95% CI: 0.830, 0.975)、0.856 (95% CI: 0.748, 0.964)、0.925 (95% CI: 0.838, 1.00) 和 0.662 (95% CI: 0.510, 0.813), 3 个随机森林模型的 AUC 值高于 PSAD ( $P<0.05$ )。**结论** 基于机器学习的影像组学模型能较准确地预测原发性前列腺癌患者<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET 图像上不可见的前列腺内病灶, 其预测性能优于 PSAD。

**【1074】治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对晚期乳腺癌患者双靶治疗临床疗效预测能力的评估** 马光(复旦大学附属肿瘤医院核医学科、复旦大学上海医学院肿瘤学系) 杨忠毅

通信作者 杨忠毅, Email: yangzhongyi21@163.com

**目的** 双靶治疗 (即曲妥珠单抗+帕妥珠单抗联合治疗) 对于 HER2 阳性的乳腺癌患者尤为重要, 但目前尚缺乏

疗效预测因子。本研究主要探索治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对晚期乳腺癌患者双靶治疗疗效的预测能力。**方法** 共纳入复旦大学附属肿瘤医院 32 例晚期乳腺癌患者, 且双靶治疗前 1 个月内行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。以 40% SUV<sub>max</sub> 为阈值测量, 计算肿瘤病灶的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像参数, 包括瘤内异质性指数 (HI,  $HI = \text{SUV}_{\text{max}} / \text{mean}$ )、SUV<sub>max</sub>、MTV 和 TLG, 并通过 Kaplan-Meier 法 log-rank 检验回顾性分析上述参数与患者无进展生存期 (PFS) 之间的相关性, 同时通过 ROC 曲线评估其预测价值。**结果** 以 40% SUV<sub>max</sub> 为阈值计算病灶的 HI 与患者 PFS 有相关性, Kaplan-Meier 曲线分析示, 当  $HI > 1.1718$  时, 患者预后更差, 其中位 PFS 较  $HI \leq 1.1718$  的患者明显缩短 (2.53 个月与未到达,  $P < 0.001$ )。以 HI 作为风险因子绘制的 ROC AUC 为 0.766, 其预测灵敏度为 60.00%, 特异性为 86.36%。**结论** 基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的肿瘤内异质性指数 HI 具有预测晚期乳腺癌双靶治疗效果的潜在价值。

**【1075】NSCLC 肺癌的病灶和淋巴结的最大标准摄取比值在同步放疗患者中的预后研究** 李天成(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 赵欣 刘一诺 王国林 刘侃峰 赵葵

通信作者 赵葵, Email: zhaokui0905@zju.edu.cn

**目的** 关于非小细胞肺癌患者淋巴结与原发肿瘤 SUV 比值 (NTR) 的预后价值的证据有限。本研究旨在确定 NTR 是否是同步放疗 (cCRT) 患者无进展生存期 (PFS) 和总生存期 (OS) 的独立危险因素。**方法** 回顾性研究了 106 例 T<sub>1</sub>-4N1-3M0 非小细胞肺癌患者, 他们接受了 FDG PET/CT 成像和随后的纤维支气管镜检查 and 经支气管镜活检 (TBNA)。测量原发肿瘤 (SUV<sub>Tumor</sub>) 和转移性淋巴结的 SUV (SUV<sub>LN</sub>)。评估了 NTR 对预测无进展生存期 (PFS) 和总生存期 (OS) 的预后价值。进行了多因素样条回归模型以提供更精确的估计并检查 NTR 与疾病进展风险之间的相关性。**结果** 从 2012 年到 2017 年, 对 106 例符合条件的患者进行了分析。中位随访时间为 15.3 个月 (3.5~44.6 个月)。确定时间依赖性 ROC 曲线下的最大面积为 NTR 0.73, 用于预测无进展生存期。高 NTR 组的两年无进展生存期 (PFS) 显著降低 (35.7% 与 55.4%,  $P=0.02$ ), 两年总生存期 (OS) (43.4% 与 61.1%,  $P=0.03$ ) 也明显更差。在单变量分析中, 肿瘤分期和 NTR 是 PFS 和 OS 的重要预后因素。多变量分析显示, 只有 NTR 是 PFS 的独立预后因素 [风险比 (HR): 10.04,  $P < 0.001$ ] 和 OS (HR: 4.19,  $P=0.03$ )。限制性立方样条回归模型显示 NTR 与疾病进展的对数相对风险值 (RR) 呈非线性关系。**结论** NTR 是预测同步放疗的 T<sub>1</sub>-4N1-3M0 非小细胞肺癌患者 PFS 和 OS 的独立危险因素。它可用作识别预后不良患者的生物标志物。

**【1076】治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肿瘤代谢参数在 DL-BCL 中的疗效评价及预后评估中的价值** 李霞霞(东

莞市人民医院核医学科) 黄晓红

通信作者 李霞霞, Email: 397601740@qq.com

**目的** 研究治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肿瘤代谢参数在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 (DLBCL) 中的疗效评价及预后评估中的价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2020 年 12 月期间在本院确诊的 112 例 DLBCL 患者 (男 77 例, 女 35 例, 中位年龄 59 岁) 治疗前的临床及 PET/CT 显像资料。以 41% SUV<sub>max</sub> 为阈值获得病灶的肿瘤代谢体积 (MTV) 和病灶糖酵解总量 (TLG)。利用 ROC 曲线分析获得 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 的预后最佳阈值。采用 Kaplan-Meier 法和 log-rank 检验进行单因素生存分析, 采用 Cox 比例风险回归模型进行多因素分析。**结果** 112 例 DLBCL 患者的 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 分别为 16.50、79.29ml、729.02g。ROC 曲线分析示 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 分别为 0.425/0.882/0.832; 判断预后的最佳阈值分别为 16.49/82.38ml/556.26g。单因素分析示年龄、Ann Arbor 分期、MTV、TLG 是患者 PFS 的影响因素 ( $\chi^2$  值: 4.50-12.6,  $P < 0.05$ )。多因素分析示 MTV、TLG 是 PFS 和 OS 独立影响因素。**结论**: 治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的 MTV、TLG 是影响 DLBCL 患者 PFS 和 OS 的独立因素, 对 DLBCL 患者的疗效评价及预后评估有重要的参考价值。

#### 【1077】横纹肌肉瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现 周会

(郑州大学第一附属医院核医学科) 尚康康 吴桐

武含露 程兵

通信作者 程兵, Email: chengbing@zzu.edu.cn

**目的** 探讨横纹肌肉瘤 (RMS) 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现, 提高对 RMS 的认识及诊断准确率。**方法** 回顾性分析 2012 年 10 月至 2022 年 2 月 41 例经病理证实的 RMS 患者的临床资料及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现, 计算并比较不同病理分型 RMS、成人与儿童 RMS 的肿瘤 SUV<sub>max</sub> 及肿瘤/肝脏 SUV<sub>max</sub> 比值 (TLR), 采用  $t$  检验分析数据。**结果** 41 例患者中, 胚胎型 21 例、腺泡型 10 例、梭形细胞型 3 例、多形型 1 例, 类型不明 6 例。胚胎型 RMS 和腺泡型 RMS SUV<sub>max</sub> 平均值分别为 8.70±4.68 与 11.74±5.46, TLR 平均值分别为 4.01±1.96 与 4.80±1.94, 均未见统计学意义 ( $t$  值: -1.601 和 -1.052, 均  $P > 0.05$ )。儿童 RMS 和成人 RMS SUV<sub>max</sub> 平均值分别为 8.69±4.40 与 10.41±5.43, TLR 平均值分别为 4.22±1.69 与 3.96±2.37, 均未见统计学意义 ( $t$  值: -1.096 和 0.413, 均  $P > 0.05$ )。28 例患者发生淋巴结/远处转移, 12 例患者骨转移, 6 例患者肺转移, 2 例患者胸膜转移, 1 例患者骨髓转移。**结论** RMS 患者 PET/CT 多表现为单发的等密度或稍低密度肿块 FDG 代谢增高, 少有钙化及出血, 诊断缺乏特异性, 但 PET/CT 有助于判断肿瘤性质、分期、有无转移以及指导后续治疗方案, 从而提高患者的长期生存率。

#### 【1078】结节性硬化症 2 例并文献复习 刘欣 (汕头大学医学院附属粤北人民医院核医学科) 陈怡 陈娟

通信作者 刘欣, Email: 332565838@qq.com

**目的** 结合文献复习, 提高结节性硬化症的诊疗水平。

**方法** 对我院收治的 2 例结节性硬化症患者的临床资料进行回顾性分析, 并复习文献, 详细分析结节性硬化症的病因、主要临床表现、诊断与鉴别诊断、治疗与预后。**结果与讨论** 结节性硬化症发病率低, 临床表现具有高度异质性, 容易漏诊、误诊, 但当其累及多器官时各系统表现具有一定的特征。

#### 【1079】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在慢性淋巴细胞白血病加速期和 Richter 综合征中的临床价值 巩环宇 (南京医科大学第一附属医院核医学科) 周子元 朱华渊 丁重阳

通信作者 丁重阳, Email: chongyangding@163.com

**目的** 探究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在慢性淋巴细胞白血病 (CLL) 加速期和 Richter 综合征鉴别诊断及预后中的价值。

**方法** 回顾性分析我中心经病理明确的 32 例 CLL 合并 Richter 综合征和 12 例加速期 CLL 患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像资料, 测量相关形态学及代谢参数, 包括病灶最大径、SUV<sub>max</sub>、总肿瘤代谢体积 (TMTV)、总病变糖酵解 (TLG) 等。以受试者工作特征曲线及最大约登指数法获得 SUV<sub>max</sub>、TMTV、TLG 鉴别 Richter 综合征及加速期 CLL 的最佳临界值。结合患者临床及分子生物学资料进行统计学分析。连续型变量组间差异性分析采用曼-惠特尼  $U$  检验, 分类变量组间差异性检验采用卡方检验或费希尔精确检验。生存曲线采用 Kaplan-Meier 法绘制并行 log-rank 检验, 单因素及多因素生存分析采用 Cox 回归分析。**结果** 与加速期 CLL 患者相比, Richter 综合征患者的 SUV<sub>max</sub>、TMTV 及 TLG 均较高 (均  $P < 0.01$ )。此外, 血红蛋白水平、病灶最大径两组间也均有显著性差异 (均  $P < 0.05$ )。SUV<sub>max</sub>、TMTV 及 TLG 判断加速期 CLL 和 Richter 综合征最佳临界值分别为 12、166cm<sup>3</sup> 及 314。本队列中, 加速期 CLL 患者的预后较 Richter 综合征患者好, Richter 综合征患者中位总生存期 (OS) 为 22.8 个月, 加速期 CLL 患者中位 OS 未达到。在对 Richter 综合征的单因素分析中, SUV<sub>max</sub>、TMTV、TLG 及血小板和  $\beta_2$  微球蛋白水平均是显著的预后因素。受限于样本量, 多因素分析仅提示  $\beta_2$  微球蛋白水平可作为独立危险因素。此外, 还发现在不同治疗背景下, 患者 PET/CT 显像特征之间亦具有差异。相较于既往接受传统化学及免疫治疗, 接受过 B 细胞受体抑制剂发生 Richter 综合征或加速期 CLL 患者的 SUV<sub>max</sub> 值相较于未接受 B 细胞受体抑制剂患者偏低。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 有助于 Richter 综合征和加速期 CLL 患者的鉴别诊断, PET 参数在 Richter 综合征患者中仍具有一定的预后价值, 新药时代 PET 在指导 CLL 诊治方面有进一步探讨的价值。

#### 【1080】VC 的静脉和瘤内注射: 给药途径对肿瘤摄取 VC 及抗肿瘤治疗效果的影响 彭蕾 (中山大学附属第一医院核医学科) 杨天红 吴仁博 何幸瑾 邱佳

张祥松

通信作者 张祥松, Email: sd\_zh@163.net

**目的** 探究<sup>18</sup>F-DFA 经尾静脉和瘤内注射在异种移植

瘤小鼠中的生物分布及瘤内、腹腔内注射 VC 对异种移植瘤生长抑制的作用。**方法** 将等量的 HCT8 细胞悬液注入到 BALB/C-nu/nu 小鼠右侧腋部皮下,建立 HCT8 异种移植瘤小鼠模型。经尾静脉或瘤内注射<sup>18</sup>F-DFA,行小动物 PET 显像,对比肿瘤 SUV<sub>max</sub>、肝脏 SUV<sub>max</sub>、肌肉 SUV<sub>max</sub>、肿瘤 SUV<sub>max</sub>/肌肉 SUV<sub>max</sub>。将等量的 HCT8 细胞悬液注入到 BALB/C-nu/nu 小鼠右侧腋部皮下,待肿瘤最大径达到 5mm 左右时,将 18 只荷瘤小鼠随机分成 3 组,每组 6 只,即对照组(瘤内和腹腔内均注射生理盐水)、腹腔注射组(瘤内注射生理盐水,腹腔内注射 VC)、瘤内注射组(瘤内注射 VC,腹腔内注射生理盐水)。每周给药 3 次,同时测量肿瘤长径、短径及小鼠体重,计算肿瘤体积。**结果** 小动物 PET/CT 显像示,经尾静脉注射<sup>18</sup>F-DFA 1h 后,肿瘤 SUV<sub>max</sub> 为 4.3,肝脏 SUV<sub>max</sub> 为 6.4,肌肉 SUV<sub>max</sub> 为 0.87,肿瘤 SUV<sub>max</sub>/肌肉 SUV<sub>max</sub> 为 4.94;经瘤内注射后 1h,肿瘤 SUV<sub>max</sub> 为 12.2,肝脏 SUV<sub>max</sub> 为 2.5,肌肉 SUV<sub>max</sub> 为 1.2,肿瘤 SUV<sub>max</sub>/肌肉 SUV<sub>max</sub> 为 10.17;瘤内注射延迟显像至 3h 后,肿瘤 SUV<sub>max</sub> 值为 29.4,肝脏 SUV<sub>max</sub> 为 2.2,肌肉 SUV<sub>max</sub> 为 0.78,肿瘤 SUV<sub>max</sub>/肌肉 SUV<sub>max</sub> 为 37.7。在治疗第 16 天后,对照组肿瘤平均体积为 (975.95±300.40)mm<sup>3</sup>,腹腔注射组肿瘤平均体积为 (857.88±189.19)mm<sup>3</sup>,瘤内注射组肿瘤平均体积为 (521.42±117.20)mm<sup>3</sup>,三组平均肿瘤体积差异具有统计学意义( $F=7.163, P<0.05$ )。其中,瘤内注射组与对照组、瘤内注射组与腹腔注射组平均肿瘤体积差异均具有统计学意义(均  $P<0.05$ ),腹腔注射组与对照组平均肿瘤体积差异无统计学意义( $P>0.05$ )。三组小鼠之间体重差异无统计学意义( $F=0.878, P>0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-DFA 显像示,瘤内注射 VC 较静脉注射 VC 能提高肿瘤对 VC 的摄取,经瘤内注射 VC 能发挥抗肿瘤作用,且效果优于腹腔注射。

**【1081】<sup>18</sup>F-FDG PET 联合多时相 MDCT 影像组学预测侵袭性肺腺癌高危生长方式** 孙金菊(陆军军医大学大坪医院核医学科) 方靖琴 王毅 金榕兵 陈晓  
通信作者 陈晓,Email:xiaochen229@foxmail.com

**目的** 应用多时相 MDCT 和<sup>18</sup>F-FDG PET 影像组学,建立一种预测侵袭性肺腺癌主要生长类型预后分组的模型。**方法** 将 2018 年 1 月至 2021 年 12 月经组织学证实的 203 例侵袭性肺腺癌患者随机分为训练组( $n=143$ )和测试组( $n=60$ )。根据主要的生长方式将患者分为两组(低危组:贴壁型/腺泡型;高危组:乳头型/实性型/微乳头型)。收集并评估手术前薄层 CT 增强扫描和<sup>18</sup>F-FDG PET 图像。同时收集与浸润性肺腺癌相关的临床危险因素。应用人工智能工具包软件提取影像学特征。分别用影像组学、临床和影像组学-临床相结合的方法构建了 5 个预测模型(AVP、PET、AVP-PET、临床、影像组学-临床联合模型),通过受试者操作曲线计算其诊断效能,并用 DeLong 检验进行比较。通过决策曲线分析对模型的临床效益进行评估。此外,根据影像组学评分(Rad-Score)和临床特征,建立诺模图。**结果** 在三种

影像组学模型(AVP、PET 和 AVP-PET)中,AVP-PET 模型(AUC=0.888)在预测浸润性肺腺癌高危生长模式方面优于 PET 模型(AUC=0.814, $P=0.015$ )。此外,影像组学-临床联合模型(AUC=0.923)对浸润性肺腺癌高危生长模式的预测效果优于单纯影像学模型( $P=0.043$ ,AVP-PET; $P=0.016$ ,AVP)或临床模型(AUC=0.793, $P<0.001$ )。**结论** 证实了使用影像组学-临床联合模型预测浸润性肺腺癌高危生长模式的可行性,该模型结合了多时相 MDCT、PET 影像组学和临床特征。这将为选择高危患者和为浸润性肺腺癌患者制定个性化诊疗方案提供重要依据。

**【1082】HNRNPA2B1 作为新型肿瘤免疫生物标志物以及在多种癌症类型的诊断、疾病分期和临床预后的分析** 韩洋(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科)  
麦中超 周波蓉 杨鑫林 夏伟  
通信作者 夏伟,Email:awingxia@163.com

**目的** 恶性肿瘤是基因突变以及免疫逃逸导致失去正常调控机制而细胞无限增殖引起的疾病。恶性肿瘤发生发展较快,威胁人类的健康,带来沉重的经济负担,但是其具体的发病机制以及发病原因还未完全阐明。HNRNPA2B1 (heterogeneous nuclear ribonucleoprotein A2/B1)是 HNRNP 结合蛋白家族中的一员,RNA 结合蛋白异质核糖核蛋白 A2B1,能够与细胞核中的 pre-mRNA 即 mRNA 前体相结合,在 m6A 修饰起到至关重要的作用。HNRNPA2B1 在转录本的 RGAC motif 显著富集。本文拟探讨其在新型免疫生物标志物以及在多种恶性肿瘤的诊断、疾病分期和临床预后及其在恶性肿瘤发生发展中的具体作用。**方法** HNRNPA2B1 在肿瘤和病理分期中的表达,HNRNPA2B1 表达对诊断,生存预后的影响,HNRNPA2B1 在不同肿瘤类型中遗传变异情况,HNRNPA2B1 磷酸化水平的差异,免疫相关分析,HNRNPA2B1 结合的蛋白和表达相关的基因富集分析。**结果** 本研究发现 HNRNPA2B1 在 24 种恶性肿瘤中过表达。乳腺癌、卵巢癌、结肠癌、子宫内膜癌、肺癌和对应癌旁组织中 HNRNPA2B1 总蛋白过表达。HNRNPA2B1 基因表达的诊断效能分别分析了乳腺癌、多形性胶质母细胞瘤、卵巢癌 ROC 曲线,曲线下面积分别是 0.625、0.603、0.59(均  $P<0.05$ )。HNRNPA2B1 的表达与癌症患者总生存期和无疾病生存期相关。HNRNPA2B1 过表达是 ACC, KICH, LGG, LIHC, LUAD, MESO, SARC 总生存期危险因子;是 ACC, CESC, KICH, LGG, LIHC, LUAD, PRAD 无病生存期危险因子。HNRNPA2B1 的最高改变频率(>5%)出现在以“突变”为主要类型的膀胱尿路上皮癌患者中。“扩增”型 CNA 是子宫内膜癌病例中的主要类型,其改变频率约为 3.8%。肿瘤的发生与 HNRNPA2B1 磷酸化水平有关。本研究观察到 BRCA-Basal, PRAD, THCA, THYM, UVM 中 CD8+ T 细胞的整体图与 HNRNPA2B1 表达的相关正相关。另外, HNRNPA2B1 表达与癌症相关成纤维细胞对 TCGA 中的与 CESC、HNSC-HPV-、LIHC、MESO 的 TCGA 数据集中肿瘤的相关成纤维细胞的

浸润值之间存在正相关,而 HNRNPA2B1 表达与与 HNSC-HPV+、STAD 数据集中肿瘤的相关成纤维细胞的浸润值之间呈负相关。KEGG 和 GO 富集分析,提示“Notch signaling pathway”、“MAPK signaling pathway”、“IL17 signaling pathway”和“HIF-1 signaling pathway”可能参与了 HNRNPA2B1 对肿瘤发病机制的影响。**结论** 本研究首次泛癌分析表明 HNRNPA2B1 表达与临床预后、DNA 甲基化、蛋白质磷酸化、免疫细胞浸润、肿瘤突变或多个肿瘤不稳定性之间存在统计相关性,这有助于认识 HNRNPA2B1 在从临床肿瘤样本的角度分析肿瘤发生及发展。这表明 HNRNPA2B1 调节因子失调在不同的癌症环境中很重要并加深我们了解肿瘤发生,转移,免疫细胞在癌组织中的浸润与肺癌的演进和预后为肿瘤的治疗中药物的应用提供理论依据。HNRNPA2B1 调节因子在特定类型癌症的预后分层和新型治疗策略的开发中具有多种潜力。

### 【1083】<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像在肿瘤显像中的诊断价值

冯静敏(广州医科大学附属第二医院核医学科)

武兆忠

通信作者 武兆忠,Email:wu\_zhaozhong@126.com

**目的** 研究和分析<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像在肿瘤显像中的诊断优势。**方法** 前瞻性纳入 2022 年 1 月至 2022 年 7 月之间于广州医科大学附属第二医院已行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,但未能明确显示及诊断肿瘤病灶,通过进一步行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像明确肿瘤病灶分布,并且已通过病理或其他影像学检查确诊为肿瘤的患者。统计以上患者所诊断的肿瘤类别,采用 Wilcoxon 符号秩检验比较在两种显像中的所显示的病灶数量以及 SUV<sub>max</sub>,并获得两种检查对病灶检出的灵敏度及特异性。**结果** 统计所得已行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 以及<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 两种显像的患者 14 例,包括肝恶性肿瘤 1 例,肺部恶性肿瘤 3 例,胰腺恶性肿瘤 2 例,胃恶性肿瘤 2 例,肠道恶性肿瘤 4 例,乳腺恶性肿瘤 1 例,泌尿系统恶性肿瘤 1 例;其中泌尿系统恶性肿瘤患者以及 2 例肠道恶性肿瘤患者在两种显像中所显示的病灶数量一样,其余患者在<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像中所显示病灶数量均较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 更多,2 例胃恶性肿瘤患者于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中未见病灶显示,而<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 中可见明显病灶显示,并且上述病灶于<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像中所显示的范围更大、轮廓更清晰, SUV<sub>max</sub> 更高。在两种显像中,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像的肿瘤病灶显像特异性为 92.13%,灵敏度为 100%;FDG 显像特异性为 75.36%,灵敏度为 88.57%。**结论** <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像可显示肿瘤病灶数量较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像更多,轮廓更清晰,有助于肿瘤的定位及诊断,并且消化系统肿瘤患者更受益于<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像。

### 【1084】基于水平集磁共振脑图像分割方法

李修明(复旦大学附属华山医院)

通信作者 李修明,Email:mxiul305@163.com

**目的** 磁共振图像的分割在医学图像分析中至关重要。由于未知噪声和弱边界导致的强度不均匀性使其成为一个难题。**方法** 本文提出了一种新的水平集测地线模型,该模型将局部和全局强度信息集成到符号压力(SPF)函数中,以抑制强度不均匀性并实现分割。首先,提出了一种新的基于局部和全局区域的 SPF 函数来提取局部和全局图像信息,以确保对象轮廓的灵活初始化。其次,全局 SPF 通过使用局部图像对比度计算的权重自适应平衡。第三,将两级水平集公式扩展为多级水平集,以成功分割大脑 MR 图像。**结果** 在测试图像和 MR 图像上的实验结果表明,该方法具有很强的鲁棒性和高效性。与相关方法相比,我们的方法计算效率更高,对初始轮廓的敏感性更低。此外,在 18 人的 T<sub>1</sub> 加权脑 MR 图像(国际脑分割库)上的验证表明,我们的方法可以产生非常准确的结果。**结论** 提出了一种新的分割模型,该模型将局部和全局信息合并到原始 GAC 模型中。该模型适用于非均匀 MR 图像的分割,并允许灵活的初始化。

### 【1085】生长抑素受体表达情况的判定:视觉分析? 半定量分析?

徐俊彦(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,

复旦大学上海医学院肿瘤学系) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 大部分的神经内分泌肿瘤(NEN)细胞表面表达生长抑素受体(SSTR),受体靶向的<sup>68</sup>Ga-生长抑素类似物(SSA) PET/CT 可准确反映 SSTR 的表达状态。然而由于<sup>68</sup>Ga-SSA PET/CT 存在正常脏器的生理性摄取,且病变部位可能存在非特异性摄取,故视觉判断可能会导致 SSTR 表达状态的误判,本研究旨在通过半定量分析的手段,探寻确定 SSTR 表达的最佳阈值。**方法** 回顾性分析 2019 年 6 月至 2021 年 7 月在本院 79 例因胰腺占位疑为神经内分泌肿瘤行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 的患者。其中,男 39 例,女 40 例,年龄 28-70 岁。最终病理结果通过手术或穿刺证实并通过免疫组化明确 SSTR 及 Ki-67 表达。神经内分泌瘤(NET) 63 例,神经内分泌癌(NEC) 1 例,混合神经内分泌-非神经内分泌肿瘤(MiNEN) 2 例,导管腺癌 5 例,实性假乳头状瘤(SPT) 1 例,浆液性囊腺瘤 3 例,炎症 2 例。通过视觉分析,病灶区域放射性摄取高于周围本底,定义为<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 显像阳性。通过半定量分析,测量胰腺病灶、肝脏本底、脾脏本底以及竖脊肌软组织本底的 SUV<sub>max</sub>,并计算肿瘤-肝脏比(TLR)、肿瘤-脾脏比(TSR)以及肿瘤-软组织比(TBR)。通过 ROC 曲线分析,获取判断 SSTR 表达的最佳 SUV<sub>max</sub>、TLR、TSR 以及 TBR 的阈值。通过 Pearson 相关分析,确定 SSTR、Ki-67 表达、分级以及 PET 各参数之间的相关性。**结果** 根据视觉分析,<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 用于判断 SSTR 表达的诊断灵敏度为 95.1%,特异性为 77.8%,假阴性者均为“1+”,假阳性者考虑为病灶局部的非特异性摄取。ROC 曲线分析结果显示,以 SUV<sub>max</sub> 为变量的曲线下面积(AUC)为 0.991,以 TLR 为变量的 AUC 为 0.985,以 TSR 为变量的 AUC 为 0.984,以 TBR 为变量的 AUC 为 0.944。据

此,当  $SUV_{max}$  的阈值为 8.1 时, $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 判断 SSTR 表达的诊断效能最高,灵敏度为 95.1%,特异性为 100%。 $SUV_{max}$ 、TLR、TSR 以及 TBR 与 SSTR 的表达程度及肿瘤分级均呈显著相关( $P < 0.001$ )。但 PET 相关参数与 Ki-67 的表达无明显相关性。**结论** 根据 $^{68}\text{Ga}$ -DOTATATE PET/CT 半定量参数判断 SSTR 表达诊断效能高,最适合的  $SUV_{max}$  的阈值为 8.1。

**【1086】自身免疫性胰腺炎胰腺外病变的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像特点** 官梦婷(海军军医大学第一附属医院核医学科) 程超 左长京

通信作者 程超,Email:13501925757@163.com

**目的** 自身免疫性胰腺炎(AIP)是一种由自身免疫性炎症反应介导,同时累及胰腺外全身性器官的特殊胰腺慢性炎症。AIP 是少见的疾病,但需要与胰腺恶性肿瘤鉴别而受到重视。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查在 AIP 临床诊断有独特的作用,可以避免患者被误诊为胰腺癌而行手术治疗。因此,本研究的目的是研究胰腺外病变对 $^{18}\text{F}$ -FDG 的摄取,以提高对本病的诊断的准确率。**方法** 自 2010 年 8 月至 2017 年 4 月期间在我院因怀疑胰腺恶性肿瘤并接受过 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 全身扫描,经组织学或临床随访证实的 AIP 患者(共 41 例,男 37 例,女 4 例,平均年龄 61 岁),并分析整理 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在胰腺及全身的影像表现。**结果** 41 例患者中胰腺 FDG 摄取增高 37 例(90.24%, $SUV_{max} = 5.2201 \pm 1.6674$ ),1 例胰腺轻度 FDG 代谢( $SUV_{max} = 2.581$ ),3 例胰腺 FDG 摄取无异常。所有 41 例患者均观察到胰外病变中 FDG 摄取;其中肝门和纵隔淋巴结 FDG 摄取增加( $n = 30$ );颈淋巴结 FDG 摄取增高( $n = 16$ );肝门 FDG 摄取高的胰腺外周淋巴结( $n = 9$ );前列腺 FDG 代谢高( $n = 20$ );结肠 FDG 摄取增高( $n = 10$ );胃局部 FDG 摄取高( $n = 9$ );鼻咽区 FDG 摄取增高( $n = 8$ );唾液腺 FDG 摄取增高( $n = 8$ );肝内胆管和胆总管( $n = 6$ );胆囊( $n = 4$ );肺( $n = 5$ );肾( $n = 6$ );血管( $n = 5$ )。**结论** 自身免疫性胰腺炎是一种独特的全身性疾病,各种受累器官图像中的诊断特征将有助于提高自身免疫性胰腺炎的识别准确率。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查能显示胰腺病变的炎症反应,也能反映胰腺外器官的特征。总体而言, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查可很好地显示 AIP 的胰腺外器官受累,有助于 AIP 的诊断及全身评估。

**【1087】淋巴瘤造血干细胞移植后 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像阳性结果分析** 戴娜(苏州大学附属第一医院核医学科) 桑士标

通信作者 桑士标,Email:golf131701@sina.com

**目的** 本研究旨在通过分析一些临床变量和图像特征来区分造血干细胞移植(HSCT)后 PET 的假阳性和真阳性结果,以优化对 HSCT 后 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像的解释。**方法** 入组标准:回顾性收集 2013 年 1 月至 2020 年 12 月经病理学确诊的淋巴瘤患者,在我院行 HSCT,并且在自体造

血干细胞移植(auto-HSCT)后 6 个月内、异基因造血干细胞移植(allo-HSCT)后 12 个月内行 FDG PET/CT 扫描。排除标准:(1)在移植第 0 天和移植后 PET 的时间窗内接受过针对淋巴瘤的系统治疗,但不包括维持治疗。(2)失访患者。随访临床变量包括性别、年龄、病理学类型、移植前治疗情况、移植前疾病状态、预处理方案、移植来源、移植后 PET-CT 时间窗、移植后 PET-CT 前是否接受免疫治疗、移植后 PET 评分、同机 CT 结果、单发或多发病灶、阳性病灶是结内或结外、阳性病灶是否发生在原发病位置等。根据 Lugano 标准定义疾病复发或进展,记录 PFS 及 OS。利用 Kaplan-Meier 方法进行生存分析,并利用秩和检验进行比较。将移植后 PET 阳性结果与病理学检查、临床长期随访( $\geq 6$  个月)及常规影像学检查结果进行比较确定真阳性或假阳性。各临床变量和图像特征与移植后 PET 阳性结果之间的关联利用两独立样本  $t$  检验或 $\chi^2$  检验分析。使用 logistic 回归分析评估区分 PET 真假阳性的相关因素。**结果** 共 185 例患者(共计 235 次移植后 PET/CT 显像)入组。自体 and 异体组移植后 PET 的阳性预测值 47.5% 和 67.8%;无论自体或异体组,假阳性组 2 年 OS 均明显优于真阳性组(95.2% 和 77.1%, $P = 0.015$ ;85.7% 和 53.2%, $P = 0.033$ )。auto-HSCT 组中,当高 FDG 病灶出现在原发疾病部位之外( $P = 0.004$ ),或同机 CT 显示阴性结果( $P < 0.001$ )时,更易出现假阳性;多变量 logistic 回归分析显示同机 CT 结果是区分真假阳性 PET 结果唯一相关因素。allo-HSCT 组中,DS 4 分(而不是 5 分)( $P = 0.046$ )、高 FDG 摄取病灶出现在原发疾病部位之外( $P = 0.022$ )、同机 CT 显示阴性结果( $P = 0.001$ )时,更易出现假阳性;多变量 logistic 回归分析显示高 FDG 摄取病灶是否在原发疾病部位以及同机 CT 结果是区分真假阳性 PET 结果的相关因素。**结论** 移植后 PET 中的假阳性结果并不少见。一些特定临床变量及图像特征有助于区分移植后 PET 的真阳性或假阳性。

**【1088】基于术前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学预测胃癌 HER2 表达及预后的研究** 刘秋芳(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 孙玉云 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 利用 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学特征建立并验证两个机器学习模型,分别预测胃癌患者的人表皮生长因子受体 2 (HER2) 表达和预后。**方法** 回顾性分析收集胃癌患者的临床资料和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像。患者的 PET/CT 数据分为训练集( $n = 72$ )和独立验证集( $n = 18$ )。从 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 扫描中提取 2100 个特征。采用多变量和单变量特征选择的顺序组合,包括顺序前向选择(SFS)和冗余分析。模型的预测效能是训练集上进行交叉验证和独立验证。**结果** 采用平衡套袋法建立预测 HER2 表达和预后的机器学习模型,将 HER2 在 EVC 中的阳性表达与阴性表达进行区分,其 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.72,灵敏度(Sen)为 0.85,特异性(Spe)为 0.80。预测预后的 AUC 为 0.75,Sen

为 0.82, Spe 为 0.71。我们还从多个方面对每个分类任务中选择的特征进行了合理的解释,包括归一化特征重要性分析和与默认有效的临床特征的统计相关性分析。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 机器学习模型为预测胃癌患者 HER2 表达及预后提供了一种定量、高效、客观的方法。

**【1089】 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT SUV<sub>max</sub> 鉴别前列腺局部病变良恶性价值的初步研究** 邹思娟(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 宋双 周见远 朱冬灵 朱小华

通信作者 朱小华,Email:evazhu@vip.sina.com

**目的** 研究 $^{68}\text{Ga}$ -前列腺特异膜抗原(PSMA)PET/CT 显像半定量参数 SUV<sub>max</sub> 对初诊前列腺局部病变良恶性的鉴别价值。**方法** 回顾性纳入 2018 年 4 月至 2021 年 1 月间在本院行 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT 检查的前列腺局部疾病初诊患者 46 例。以病理结果为“金标准”,比较良恶性病变组间年龄、血清 tPSA 及 PSMA PET/CT SUV<sub>max</sub> 差异。利用 ROC 曲线计算 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT SUV<sub>max</sub> 及血清 tPSA 诊断前列腺良恶性病变 AUC 及约登指数。**结果** 30 例(30/46, 65.22%)患者经前列腺手术或穿刺病理诊断为前列腺癌,16 例(16/46, 34.78%)经前列腺穿刺病理诊断为前列腺增生或合并前列腺炎。良恶性组间 PSMA PET/CT SUV<sub>max</sub> 和血清 tPSA 差异有统计学意义,恶性肿瘤组 SUV<sub>max</sub> (11.45, IQR 7.75-18.35), 良性组 SUV<sub>max</sub> (4.15, IQR 3.47-5.00),  $P < 0.001$ , 恶性肿瘤组 tPSA 为 (19.41 ng/ml, IQR 12.44-40.53), 良性组 tPSA 为 (10.82 ng/ml, IQR 6.08-25.82),  $P < 0.05$ 。ROC 分析得到 SUV<sub>max</sub> 和血清 tPSA 诊断前列腺局部癌 AUC 分别为 0.963 ( $P < 0.001$ )、0.731 ( $P < 0.05$ )。以 5.85 为诊断界值时, $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT SUV<sub>max</sub> 鉴别前列腺良恶性病变的灵敏度和特异性分别为 90.0% 和 100%, 约登指数 0.90。血清 tPSA 阈值设为 11.19 ng/ml 时,诊断前列腺癌的灵敏度和特异性分别为 86.7% 和 56.2%, 约登指数 0.42。SUV<sub>max</sub> 与血清 tPSA 联合诊断前列腺局部癌 AUC 为 0.962 ( $P < 0.001$ )。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-617 PET/CT 显像半定量参数 SUV<sub>max</sub> 对鉴别前列腺局部病变良恶性具有临床指导价值。

**【1090】胃肠道及胰胆管恶性肿瘤腹膜转移灶 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 的影像特征** 张亚飞(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 苏新辉

通信作者 苏新辉,Email:suxinhui@zju.edu.cn

**目的** 回顾性分析胃肠道及胰胆管恶性肿瘤腹膜转移灶的 $^{18}\text{F}$ -成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)PET/CT 影像特征以及原发灶病理类型与腹膜转移灶 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 特征之间的相关性。**方法** 本研究包括 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 检查胃肠道及胰胆管恶性肿瘤伴腹膜转移的患者 39 例。使用 SUV<sub>max</sub> 和 SUL<sub>peak</sub> 量化转移灶 $^{18}\text{F}$ -FAPI 摄取量,同时计算肿瘤肝脏摄取比值(T/L)和肿瘤纵隔摄取比值(T/M),根据腹膜转移分布分为局限转移(<3 个区域)或弥漫转移。比

较不同肿瘤类型间腹膜转移灶 SUV<sub>max</sub>、SUL<sub>peak</sub>、T/L 和 T/BM 的差异性,分析腹膜转移灶 $^{18}\text{F}$ -FAPI 摄取与腹膜转移分布类型、积液与否、肿瘤是否升高(CEA、CA-125、CA-199)之间的相关性。另外进行组织病理学免疫组织化学以验证 FAP 和  $\alpha$ -SMA 的表达。**结果** 39 例患者中位年龄 62 岁,包括 16 例女性,23 例男性,胰腺癌 18 例、胆道癌 8 例、胃癌 6 例和结肠癌 7 例。胰胆肿瘤腹膜转移灶的 $^{18}\text{F}$ -FAPI 摄取 SUV<sub>max</sub> 和 SUL<sub>peak</sub> 以及 T/L 和 T/BM 均高于胃肠道肿瘤( $P < 0.05$ )。免疫组化证实胆胰癌中 FAP 的表达高于胃肠癌。SUV<sub>max</sub> 和 SUL<sub>peak</sub> 在评估中的价值无明显差异。**结论** 腹膜转移灶 $^{18}\text{F}$ -FAPI 摄取在不同类型胃肠道肿瘤中存在差异,可能对提示原发灶类型具有潜在价值,对筛选适合靶向 FAP 进行肿瘤治疗的患者具有意义。

**【1091】 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL PET/CT 在初诊疑似前列腺癌患者中的应用** 张婷婷(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 杨树业 林丽莉 汪朔 夏丹 陈冬河 王国林 赵葵 苏新辉

通信作者 苏新辉,Email:suxinhui@zju.edu.cn

**目的**  $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 是一种与前列腺特异性膜抗原(PSMA)结合的新型正电子探针,越来越广泛地用于前列腺癌生化复发的诊断。然而,关于 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 在疑似前列腺癌(SPCa)患者中的应用的报道较少,因此,本研究回顾性分析了 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL PET/CT 显像对 PSA 升高的疑似前列腺癌患者的临床决策影响。**方法** 回顾性分析 56 例接受过 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL PET/CT 研究的 SPCa 患者的影像及临床数据。根据 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL PET/CT 显像进行初步诊断/分期,并以组织病理学诊断为参考标准进行诊断效能分析。利用 ROC 曲线确定 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 半定量参数,包括最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)和瘦体重的最大标准摄取值(SUL<sub>max</sub>)的最佳诊断界值。**结果** 56 例患者均经前列腺切除术或前列腺活检取得组织学标本,结果显示前列腺癌 50 例(89.3%),尿路上皮癌 1 例(1.8%),正常前列腺 4 例(7.1%),前列腺炎 1 例(1.8%)。前列腺癌 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 的摄取高于非前列腺癌( $P < 0.01$ )。比较曲线下面积, SUV<sub>max</sub> 和 SUL<sub>max</sub> 在 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL PET/CT 诊断 PCa 的灵敏度和特异性差异无统计学意义; SUV<sub>max</sub> 5.0 和 SUL<sub>max</sub> 4.0 作为 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 诊断前列腺癌的分界点时,真阳性 45 例(80.4%),真阴性 6 例(10.7%),假阳性 0 例(0%),5 例患者(8.9%)出现假阴性。 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL 的灵敏度为 90%,特异性为 100%,准确性为 91.2%。延迟显像并不能提高早期成像中诊断不确定 PCa 的准确性。在淋巴结分期方面,24 例 SPCa 患者的 95 个切除淋巴结经病理证实为阴性,23 例 PCa 患者 $^{18}\text{F}$ -DCFPyL PET/CT 为真阴性,阴性预测值为 100%。**结论**  $^{18}\text{F}$ -DCFPyL PET/CT 是一种很有前景的显像方式,可用于前列腺癌患者的初步诊断和术前分期。

**【1092】对比 $^{18}\text{F}$ -FDG 与 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI 在胃肠道恶性肿瘤**

**中诊断效能的 meta 分析** 刘欣(汕头大学医学院附属  
粤北人民医院核医学科) 陈娟 陈怡

通信作者 刘欣, Email: 332565838@qq.com

**目的** 比较<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>68</sup>Ga-FAPI 在胃肠道肿瘤 PET/CT 检查中诊断价值,为胃肠道恶性肿瘤的精准诊断提供影像学证据。**方法** 以“<sup>18</sup>F-FDG”“<sup>68</sup>Ga-FAPI”“PET/CT”“Gastrointestinal tumor”等作为检索词,计算机检索从数据库建库至 2022 年 5 月在 Web of Science、the Cochrane Library、PubMed、Embase、中国知网、万方数据库和维普数据库和中国生物医学文献数据库等数据库收录的有关行<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 检查的胃肠道恶性肿瘤患者的研究。依据纳入及排除标准筛选出符合纳入标准的文献。采用 RevMan5.4 软件进行 Meta 分析,从肿瘤的病理类型、大小、分期、分化程度以及示踪剂的摄取等方面,分析比较<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>68</sup>Ga-FAPI 在胃肠道恶性肿瘤原发灶和转移灶中的诊断效能。结果与**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在检测胃肠道恶性肿瘤的原发灶和转移灶检出方面优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,尤其是在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 轻度摄取的恶性肿瘤中。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 可以为胃肠道恶性肿瘤的诊断和分期方面提供更好的诊断价值。

**[1093]<sup>68</sup>Ga 标记 FAPI 探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 的放射合成及临床前评价** 黄佳文(南方医科大学南方医院)

张晓君(南方医科大学南方医院) 唐刚华

通信作者 唐刚华, Email: gtang0224@smu.edu.cn

**目的** 开发一种用于诊断 PET 显像的成纤维细胞激活蛋白(FAP)探针。**方法** 采用标准的 FMOC 固相合成法设计合成 DOTA-FAPT 前体。用 FAP 阳性的 A549-FAP 细胞进行体外细胞摄取抑制、内源化流出及 IC50 实验。对荷 A549-FAP 或 U87 MG 肿瘤小鼠行<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 的 microPET 显像。在多例肿瘤患者中进行<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 和<sup>18</sup>F-FDG 在 60 分钟时的显像对比。**结果** <sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 新型显像剂手动合成时间约为 20min,非衰变校正放化产率为 60.6%(n=11)。在 A549-FAP 细胞中,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 表现出特异性摄取、快速内化和低细胞外流。在 A549-FAP 与 U87 MG 肿瘤模型中的 microPET 显像示,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 在肿瘤中特异性摄取。此外,在多例肿瘤患者的初步诊断应用中,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 与<sup>18</sup>F-FDG 在 PET/CT 的显像结果对比,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 在原发肿瘤和淋巴结转移方面显示出类似的及更优的结果。**结论** <sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPT 可以方便制备,且具有良好的临床前评价特性。PET/CT 显像证实了其应用于肿瘤显像的可行性。

**[1094]<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 引导靶向穿刺活检术在临床有意义前列腺癌中的临床应用价值** 张乐乐[南京医

科大学附属南京医院(南京市第一医院)核医学科]

王峰

通信作者 王峰, Email: fengwangcn@hotmail.com

**目的** 评估<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 引导靶向穿刺活检术在临床有意义前列腺癌中的临床应用价值。**方法** 2017 年 10 月至 2021 年 12 月随机对 42 例血清 PSA 升高患者行<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 检查,17 例前列腺内阳性病灶(SUV<sub>max</sub> ≥ 8)者行 PSMA-PET 靶向穿刺,25 例阴性患者行直肠超声(TRUS)引导系统穿刺。同期 105 例血清 PSA 升高未经 PSMA-PET 检查患者行 TRUS 穿刺作为研究对照。比较 2 种穿刺方法对前列腺癌的诊断价值。PSMA-PET 靶向穿刺采用俯卧位经臀部皮肤进针经直肠周围间隙的穿刺路径,实时影像引导下精准穿刺 1 针,同轴活检技术取材 2-3 条。穿刺病理若为良性,则行 TRUS 系统穿刺作为补充穿刺活检。**结果** PSMA-PET 靶向穿刺和 TRUS 对照组前列腺癌检出率分别为 15/17 和 25.7%(27/105),临床高危前列腺癌(Gleason ≥ 7 分)占比分别为 86.7%(13/15)和 51.8%(14/27),差异有统计学意义(P<0.01)。25 例 PSMA-PET 阴性患者仅检出临床低危前列腺癌 1 例(Gleason 评分 3+3)。15 例 PSMA-PET 靶向穿刺确诊患者中,PSA 4~10ng/ml 2 例,10~20ng/ml 3 例,>20ng/ml 10 例,癌组织占比送检穿刺组织>80% 6 例,50%-70% 3 例,<50% 6 例,仅 1 例患者肿瘤分级低估,根治术后 Gleason 评分由 3+4 修正为 4+3。本组有 3 例 PSMA-PET 阳性患者行 mpMRI 检查,2 例呈 mpMRI 和 PSMA-PET 双阳,1 例 mpMRI 阴性。5 例 mpMRI 阳性但 PSMA-PET 阴性患者,行 TRUS 12 针+2 针可疑病灶的饱和穿刺均未发现癌性病灶。本组 PSMA-PET 诊断前列腺癌灵敏度 88.2%,特异性 96.0%,阳性预测值 93.8%,阴性预测值 92.3%,准确性 92.9%。所有 PSMA-PET 穿刺患者均无需术前灌肠,无需术后抗生素应用,仅一例术后出现淡血尿,无一例便血、感染、尿潴留及下肢疼痛麻木等。**结论** 俯卧位经臀部皮肤进针经直肠周围间隙经路的 PSMA-PET 靶向前列腺精准穿刺,临床技术可行,前列腺癌检出率及高危前列腺癌诊断效能明显优于 TRUS 系统穿刺。患者仅需穿刺 1 针,无穿刺相关并发症。<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 可用于患者穿刺术前评估,SUV<sub>max</sub><者行主动监测,可减少不必要穿刺活检,其临床意义需大样本数据进一步验证。

**[1095]PET 和 CT 对患者剂量和人员暴露在 PET/CT 引导的肿瘤消融期间的辐射的贡献** 王娟(周口市中心

医院核医学科) 郭富强

通信作者 郭富强, Email: 284913526qq.com

**目的** 本研究旨在量化 PET/CT 引导的肿瘤消融期间患者和操作人员暴露于 PET 和 CT 扫描下受到的辐射照射剂量,并评估滚动铅护罩对操作员保护的效用。**方法** 两名操作员在一个定制的 25 mm 铅护罩覆盖了胸部中部到大腿中部,后面进行了 21 次 PET/CT 引导的消融治疗。PET 的平均患者剂量为(3.90±1.13)mSv (11.3%),CT 的平均患者剂量为(30.51±19.05)mSv (88.7%)。颈部水平甲状腺防护罩外的平均主要和次要操作者暴露量分别为每次手术 0.05mSv 和 0.02mSv。**结果** 在 21 次手术中,滚动铅防护



罩后面、主要操作员的甲状腺防护罩内和其他人员的辐射暴露累计低于可测量阈值。连续接近患者的平均 PET 暴露量为每次手术 0.02 mSv。结论 PET/CT 对患者和工作人员的辐射剂量很小,滚动铅屏蔽提供的好处有限。

**【1096】<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像对前列腺良恶性病变的鉴别诊断价值** 胡司琦(中山大学附属第三医院核医学科) 谢玉洁 杨婷 杨远 邹琼 焦举 张勇  
通信作者 张勇,Email:zy5040@163.com

**目的** 探讨以<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 为特异性显像剂时,分子成像前列腺特异性膜抗原(miPSMA)评分、最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)以及前列腺特异抗原密度(PSAD)对前列腺良恶性病变的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 4 月至 2022 年 1 月于本院行<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 检查的初诊患者 93 例(年龄 45-91 岁)。检查前 1 周内检测血清总前列腺癌特异性抗原(tPSA),通过三维勾画法获得前列腺病灶半定量指标 SUV<sub>max</sub>,在 CT 图像上测量前列腺体积并根据公式计算获得 PSAD,根据 miPSMA 评分及诊断标准对每位患者进行评估,当 miPSA ≥ 2 分时诊断为前列腺癌。采用 $\chi^2$  检验及 Mann-Whitney U 检验比较上述指标在前列腺良恶性病变中的差异,用受试者工作特征(ROC)曲线分析各指标对前列腺良恶性病变的鉴别诊断价值。**结果** 经穿刺活检或术后病理证实,前列腺癌 58 例,前列腺良性病变 35 例。前列腺良恶性病变组之间的 miPSMA 评分、SUV<sub>max</sub> 以及 PSAD 差异均具有统计学意义(均  $P < 0.001$ ),其中 miPSMA 评分 ≥ 2 分诊断为前列腺癌的灵敏度、特异性为 72.4% 和 80%。PSAD 以 0.15 为截断值时,诊断前列腺癌的灵敏度可达 81%,特异性为 77.1%。SUV<sub>max</sub> 超过 8.9 时可准确鉴别出 69% 的前列腺癌患者,其特异性为 85.7%。三者鉴别前列腺癌的曲线下面积(AUC)分别为 0.764(95% CI: 0.662-0.865)、0.836(95% CI: 0.755-0.917)和 0.84(95% CI: 0.762-0.918)。结论 miPSMA 评分、半定量指标 SUV<sub>max</sub> 以及 PSAD 对前列腺良恶性病变鉴别具有一定的诊断价值,其中半定量指标 SUV<sub>max</sub> 具有较高的特异度和良好的诊断效能;<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像有助于前列腺癌的诊断。

**【1097】青蒿琥酯增强抗坏血酸对细胞毒性作用的研究** 彭蕾(中山大学附属第一医院核医学科) 杨天红 张祥松

通信作者 张祥松,Email:sd\_zh@163.net

**目的** 观察抗坏血酸(AA)、青蒿琥酯(ART)及两者联合用药对肿瘤细胞的生长的抑制作用。**方法** 采用前列腺癌细胞系 PC3 及结直肠癌细胞 HCT8 作为体外研究对象,分别在 AA(0、1、2、4、8 和 16mmol/L)、ART(0、5、10、20、40、80、160、320、640 和 1280 $\mu$ mol/L)、ART(40 $\mu$ M)联合 AA(0、1、2、4、8 和 16mmol/L)对上述两种细胞进行干预,检测不同浓度的 AA、ATR 及两者联合作用下对前列腺癌细胞和结直肠癌细胞的半数抑制浓度值(IC50)。**结果** PC3、HCT8 两种细

胞在 ART 单独作用下的 IC50 分别为(513.97 ± 47.98)、(243.5 ± 45.15) $\mu$ mol/L。在 AA 单独作用下 PC3、HCT8 两种细胞的 IC50 分别为(2.56 ± 0.21)、(4.38 ± 0.19)mmol/L。40 $\mu$ mol/L ART 联合 AA 时 PC3、DU145、HCT8 三种细胞的 IC50 分别提升到了(1.87 ± 0.22)mmol/L ( $P = 0.017$ )、(1.87 ± 0.30)mmol/L ( $P = 0.002$ )。结论 通过体外细胞实验证实 ART 能增强 AA 的细胞毒性。

**【1098】中期 PET/CT 对结外 DLBCL 初始化疗方案疗效的预测价值** 李旭(北京医院核医学科;国家老年医学中心;中国医学科学院老年医学研究院) 刘甫庚 陈聪霞 姚雅明

通信作者 姚雅明,Email:yao.zhiming@163.com

**目的** 对比分析基于中期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(iPET/CT)的几种评估指标预测伴有结外脏器受累的弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(EN-DLBCL)初始化疗疗效的效能。**方法** 回顾性收集初诊 EN-DLBCL 患者治疗前基线 PET/CT、初始化疗 3-4 周期时的 iPET/CT 和临床资料并随访,77 例患者纳入研究。用 $\chi^2$  检验统计分析基于 iPET/CT 的 SUV<sub>max</sub>、Deauville 五分法、Lugano 疗效评估和基线 PET 与 iPET 之间的  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 等指标对初始化疗疗效的价值。**结果** 初始化疗结束时 51 例(66.2%)患者完全缓解(CR);SUV<sub>max</sub> < 4.9 组、Deauville 评分 1-3 分组的完全缓解率分别为 82.6% 和 85.0%,显著高于对应的其他组( $\chi^2$  值: 13.699、13.108,均  $P < 0.001$ );以  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 70% 和 Lugano 中期疗效评估进行分组的各组,其完全缓解率之间无显著统计学差异。**结论** 基于 EN-DLBCL 患者 iPET/CT 的 4 项评估指标中,中期 SUV<sub>max</sub> < 4.9 和 Deauville 评分 < 4 能较好的预测初始化疗结束时完全缓解。

**【1099】<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 显像在甲状腺髓样癌患者中的应用价值** 赵欣(浙江大学医学院附属第一医院核医学科 PET 中心) 王国林 刘振锋 陈冬河 李天成 赵葵 苏新辉

通信作者 赵葵,Email:zyzhaokui@163.com;苏新辉,Email:suxinhui@zju.edu.cn

**目的** 研究<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 显像对甲状腺髓样癌的应用价值。**方法** 本院女性患者 3 例(年龄 45~57 岁),其中 1 例患者因血清 CEA 升高、血清降钙素升高而怀疑甲状腺髓样癌,行<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 显像;另 2 例患者因甲状腺髓样癌术后,血清降钙素升高,行<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 显像。**结果** <sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 显像发现 3 个病例均有异常<sup>18</sup>F-DOPA 摄取增高灶,1 例患者检出甲状腺右叶原发灶的同时发现 2 枚颈部淋巴结转移灶,原发灶经活检病理证实;1 例患者甲状腺髓样癌术后,显像检出颈部及纵隔多枚淋巴结转移灶;另 1 例患者甲状腺髓样癌术后,显像检出发现术区 1 枚较小的淋巴结转移灶。**结论** 在对甲状腺髓样癌患者的术前和治疗后随访评估中,<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 显像可提供较特异的功能学和形态学相关信息,有较特异的临床应用价值。

**【1100】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 与增强 CT 在食管癌患者诊断价值的初步研究** 刘侃峰(浙江大学医学院附属第一医院核医学科 PET 中心) 刘一诺 王广法 叶芄 张亚飞 林丽莉 赵葵 苏新辉

通信作者 苏新辉, Email: suxinhui@zju.edu.cn; 赵葵, Email: zyzhaokui@163.com

**目的** 初步探究<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 与增强 CT 在食管癌患者诊断价值。**方法** 纳入 2022 年 2 月-2022 年 4 月在本院进行检查治疗的 9 例男性食管癌患者(年龄 55~77 岁), 术前均进行<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 及增强 CT 检查, 对比分析术前 PET/MR 及增强 CT 发现淋巴结数量与术后真实病灶数量。**结果** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像发现 9 例病例中 5 例有淋巴结转移, 4 例无淋巴结转移, 其中有 4 例患者 PET/MR 检出淋巴结数量与术后一致; 增强 CT 中发现有 7 例有淋巴结转移, 2 例无淋巴结转移, 其中有 1 例患者增强 CT 检出淋巴结数量与术后一致; 术后发现有 4 例有淋巴结转移, 5 例无淋巴结转移。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 在对食管癌患者的术前淋巴结转移有重要诊断意义, 优于增强 CT, 能够为食管癌手术淋巴结定位提供一定指导, 同时磁共振可提供高分辨率, 为食管癌患者的分期提供帮助。

**【1101】<sup>18</sup>F-octreotide PET/CT 显像对胸部神经内分泌肿瘤的临床价值** 刘侃峰(浙江大学医学院附属第一医院核医学科 PET 中心) 杨树业 王华涛 张婷婷 王珍 徐密密 赵葵 苏新辉

通信作者 赵葵, Email: zyzhaokui@163.com; 苏新辉, Email: suxinhui@zju.edu.cn

**目的** 使用<sup>18</sup>F-octreotide(奥曲肽)进行胸部神经内分泌肿瘤的 PET/CT 显像, 对胸部神经内分泌肿瘤的生长抑素受体表达进行有效检测, 为进一步治疗提供有用的依据。**方法** 2021 年 5 月至 2022 年 6 月, 应用西门子 Biograph Vision PET/CT 对 14 例胸部来源的 NET 患者进行<sup>18</sup>F-octreotide PET/CT 显像, 并对<sup>18</sup>F-octreotide PET/CT 图像进行视觉和半定量分析, 测 SUV<sub>max</sub>。**结果** 14 例胸部 NET 患者中, 肺部来源 7 例, 纵隔上皮来源 4 例, 胸腺来源 3 例, 其中男 10 例, 女 4 例; 其中术后 7 例, 治疗后 2 例, 未治疗 4 例; <sup>18</sup>F-octreotide PET/CT 显像发现高摄取病灶 10 个, 淋巴结转移复发灶 11 枚, 胸膜转移 2 例, 骨转移 2 例, 并远处胰腺转移灶 1 例; <sup>18</sup>F-octreotide PET/CT 图像进行视觉和半定量分析, SUV<sub>max</sub> 2.0-46.2。**结论** <sup>18</sup>F-octreotide PET/CT 显像对于胸部 NET 的分期、术后及治疗后的复发和远处转移的发现和精准定位、患者管理, 具有重要的临床价值, 同时对胸部 NET 的生长抑素受体表达进行有效检测, 为 PRRT 提供依据。

**【1102】<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 在嗜铬细胞瘤临床诊断中的应用** 赵震宇(南京医科大学附属南京医院核医学科) 王峰

通信作者 王峰, Email: fengwangcn@hotmail.com

**目的** 评价<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 对肾上腺嗜铬细胞瘤(PHEOs)和副神经节瘤(PGLs)的临床诊断价值。**方法** 回顾性研究本院 2018 年 6 月至 2021 年 6 月因确诊或疑诊为嗜铬细胞瘤而行<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 显像检查的 23 例患者的临床资料(年龄 7-73 岁; 中位年龄: 46 岁), 静脉注射<sup>18</sup>F-DOPA 0.1-0.15mCi/kg 后 45-60min 行 PET/CT 检查, 由两名主治医师对 PET/CT 影像进行可视化分析和半定量分析。以病理检查结果或其他影像诊断结果和临床随访结果(至少 6 个月)作为参考标准。灵敏度与特异性 95% CI 通过 Wilson 法计算得出。**结果** <sup>18</sup>F-DOPA 人体内分布良好, 主要通过肾脏排泄, 少部分通过胆囊和胆道代谢。基于患者的分析结果显示<sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 诊断灵敏度、特异性和准确性分别是: 77.4%, 66.7%, 76.5%; 基于病灶的分析结果显示: 79.2%, 40%, 78.1%。**结论** <sup>18</sup>F-DOPA PET/CT 对肾上腺嗜铬细胞瘤(PHEOs)和副神经节瘤(PGLs)的诊断具有较好的灵敏度和特异性。

**【1103】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在儿童朗格汉斯细胞组织细胞增生症中的应用** 纪学理(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 陈素芸 王辉

通信作者 陈素芸, Email: chensuyun@xinhua-med.com.cn; 王辉, Email: wanghui@xinhua-med.com.cn

**目的** 探索朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)患儿病灶<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 基线代谢参数与 BRAF-V600E 基因状态的相关性。**方法** 回顾性分析 2011 年 4 月至 2022 年 6 月期间在本院核医学科行 FDG PET/CT 显像的 79 例 LCH 患儿临床资料和治疗前的影像学资料。由两名核医学医师共同确定 FDG PET/CT 显像中全身病灶的位置、数目, 测量肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)以及 SUV<sub>max</sub>, 并分别计算 SUV<sub>max</sub> 与纵隔、第八肝段的平均标准摄取值(SUV<sub>avg</sub>)的比值进行标准化, 免疫组化和 BRAF-V600E 基因突变状态检测结果由病理科医师报告。定量数据的比较采用 Mann-Whitney U 检验, 定性数据的比较采用卡方检验。P<0.05 定义为差异有统计学意义。**结果** 77 例 LCH 患儿中, 男性 45 例, 女性 32 例, 中位年龄 2.2 岁。有 49 例患儿进行了 BRAF-V600E 基因突变检测, 其中突变组 28 人, 野生组 21 人, 总突变率为 57.14%, 不同年龄组患儿 BRAF-V600E 基因突变率的差异有统计学意义(P=0.004)。突变组患儿的 MTV 与 TLG 明显高于野生组, 差异有统计学意义(z=-2.768, P=0.006 与 z=-2.000, P=0.045), 而两组患儿全身病灶 SUV<sub>max</sub>、病灶 SUV<sub>max</sub>/纵隔 SUV<sub>avg</sub>、病灶 SUV<sub>max</sub>/第八肝段 SUV<sub>avg</sub> 的差异均无统计学意义。此外, logistic 回归分析表明, 在年龄、性别、病灶 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 等因素中, 只有 SUV<sub>max</sub> (OR=1.482, 95% CI: 1.035-2.122, P=0.032) 是 BRAF-V600E 基因突变状态的独立预测因子。**结论** 朗格汉斯细胞组织细胞增生症患儿病灶的 MTV、TLG 与 BRAF-V600E 基因突变状态有关, SUV<sub>max</sub> 可以预测 BRAF 基因突变状态。

**【1104】猫抓病性淋巴结炎的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像特点分析** 杨贵生(中山大学附属揭阳医院、揭阳市人民医院核医学科) 陈子鑫 洪邓辉 曾丽婷 陈杰文 黄伟鹏

通信作者 黄伟鹏,Email: jyhuangweipeng@vip.sina.com

**目的** 总结猫抓病性淋巴结炎(CSD)成人患者的<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 表现及代谢特征,提高对 CSD 的认识及对该病的诊断水平,减少误诊率。**方法** 回顾性分析本院 2017 年 9 月至 2022 年 3 月经穿刺活检或临床确诊的 10 例 CSD 患者(男 6 例,女 4 例,年龄 18-79 岁)的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 临床资料及影像资料,记录有无猫抓咬或宠物密切接触史,观察淋巴结分布部位、形态、大小及代谢特征,使用半定量分析方法对淋巴结部位<sup>18</sup>F-FDG 放射性摄取进行测定,并与转移瘤、淋巴瘤、结核或菊池病等鉴别。**结果** 10 例 CSD 患者中,浅表淋巴结(主要分布在颈部、肘窝、上臂肌间隙、腋窝、腹股沟区)均有不同程度肿大且伴 FDG 明显摄取(10/10),SUV<sub>max</sub> 为 2.5~17.6;绝大多数位于单侧、上肢(5/10);肿大淋巴结周围伴炎性渗出,部分伴脓肿形成(4/10)。**结论** CSD 患者典型<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现为单发或多发引流区域淋巴结肿大伴代谢增高,部分淋巴结中央见液化坏死,脓肿形成,出现以上特征性表现,结合猫抓/咬伤或密切接触病史,高度提示 CSD。

**【1105】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 骨髓代谢弥漫性增高在不明原因发热中的病因诊断价值** 曹登敏(福建省立医院核医学科) 林美福 陈文新 陈国宝 陈彩龙

通信作者 曹登敏,Email: 474642815@qq.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 骨髓代谢弥漫性增高在不明原因发热(FUO)中的病因诊断价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 5 月至 2021 年 6 月我院收治的 FUO 患者共 36 例,治疗前均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,图像显示骨髓 FDG 代谢弥漫性增高,且经骨穿病理证实为恶性肿瘤或随访(至少 6 个月)诊断为非肿瘤性病变,根据诊断结果分为恶性肿瘤组 13 例和非肿瘤组 23 例。记录两组骨髓<sup>18</sup>F-FDG 摄取的 SUV<sub>max</sub>、四肢长骨与中轴骨 SUV<sub>max</sub> 比值(rSUV<sub>max</sub>)。比较恶性肿瘤组、非肿瘤组间 SUV<sub>max</sub> 的差异。同时绘制骨髓<sup>18</sup>F-FDG 摄取的 SUV<sub>max</sub> 诊断恶性肿瘤的 ROC 曲线。采用 Spearman 相关分析比较 rSUV<sub>max</sub> 与恶性肿瘤组、非肿瘤组的相关性。**结果** 36 例 FUO 患者中,恶性肿瘤组 SUV<sub>max</sub> 为(8.57±4.99) g/ml,非肿瘤组 SUV<sub>max</sub> 为(4.96±1.61) g/ml,两组差异具有统计学意义( $t=2.53, P=0.024<0.05$ )。骨髓<sup>18</sup>F-FDG 摄取的 SUV<sub>max</sub> 诊断恶性肿瘤所致发热的 ROC 曲线显示,SUV<sub>max</sub> 最佳临界值为 5.65 g/ml,其诊断恶性肿瘤所致发热的特异度和灵敏度分别为 73.9%和 69.2%。rSUV<sub>max</sub>>1 与恶性肿瘤组呈显著正相关( $r=0.695, P<0.01$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 FUO 患者中出现弥漫性骨髓摄取增高的情况下,当 SUV<sub>max</sub> 显著增高(>5.65 g/ml)、四肢长骨与中轴骨

rSUV<sub>max</sub>>1 时,对诊断恶性肿瘤所致发热具有重要价值。

**【1106】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 放射组学特征对乳腺癌患者雄激素受体表达的预测价值** 贾童童(苏州大学附属第一医院核医学科) 邓胜明

通信作者 邓胜明,Email: dshming@163.com

**目的** 通过结合放射组学特征和临床病理因素,以非侵入性机器学习的方式预测乳腺癌(BC)患者中雄激素受体(AR)的表达。**方法** 收集 2017 年 12 月至 2022 年 4 月期间在任何治疗前经<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 确诊的乳腺癌患者。利用 LIFEx 软件分别对 PET 和 CT 的数据集进行靶区勾画并提取放射组学特征。采用最小绝对收缩和选择算子(lasso)回归和 T 检验来选择最有意义的放射组学预测特征。采用独立 t 检验和卡方检验对临床数据进行分析。最后,采用多变量逻辑回归分析,纳入有意义的放射组学特征和临床病理特征,建立预测 AR 表达的机器学习模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线和霍斯默-莱梅肖检验(Hosmer-Lemeshow)来评估该模型的预测效率。**结果** 在影像组学特征筛选过程中,SHAPE\_SphericityCT, GLCM\_ContrastCT(来自灰度共现矩阵的 CT 对比度),NGLDM\_CoarsenessCT(基于邻域灰度差分矩阵的 CT 粗糙度),SHAPE\_SphericityPET 和 NGLDM\_CoarsenessPET(基于邻域灰度差分矩阵的 PET 粗糙度)被筛选出来认为对预测 AR 表达有价值。在单因素分析中,代谢性肿瘤体积(MTV)与 BC 患者中 AR 的表达显著相关( $P=0.032$ )。然而,雌激素受体(ER)、孕酮受体(PR)与 AR 状态之间仅存在微弱的相关性( $P=0.127, P=0.061$ )。基于二元逻辑回归方法,将 MTV、SHAPE\_SphericityCT 和 GLCM\_ContrastCT 纳入 AR 表达的预测模型。其中,GLCM\_ContrastCT 被认为是 AR 状态的独立预测因子( $OR=9.00, P=0.018$ )。该模型中 ROC 的曲线下面积(AUC)为 0.832;Hosmer-Lemeshow 检验的 P 值大于 0.05( $P=0.833$ ),说明该模型具有很好的区分度及校准度。**结论** 结合放射组学特征和临床病理特征的预测模型可以为预测 AR 表达和筛选抗 AR 治疗的 BC 患者提供一种有意义的方法。

**【1107】不同部位 SUV<sub>max</sub> 对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像评估淋巴瘤骨髓侵犯的影响** 韦欣雨(广西医科大学第五附属医院、柳州市人民医院核医学科) 吕廷娟 邓奎品

通信作者 邓奎品,Email: dkping@sina.com

**目的** 探索不同部位 SUV<sub>max</sub> 是否对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像评估淋巴瘤骨髓侵犯有影响,相应部位提高诊断符合率的价值。**方法** 收集 2021 年 9 月至 2022 年 6 月确诊的 34 例淋巴瘤(包括霍奇金淋巴瘤与非霍奇金淋巴瘤)患者。患者均行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。由 2 名核医学医师对显著病灶 SUV<sub>max</sub>、肝血池 SUV<sub>max</sub>、纵隔 SUV<sub>max</sub>、腰椎(第三腰椎) SUV<sub>max</sub>、髂骨(右侧髂后上棘)SUV<sub>max</sub> 进行测量。对上述患者均行骨髓活检以明确是否有骨髓侵犯,记录相应数据。采用 SPSS26.0 统计软件进行统计分析,使用二元 Logistic 回归分

析多部位  $SUV_{max}$  对 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像评估骨髓侵犯的影响。结果 34 例患者中 12 例淋巴瘤患者 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像提示骨髓侵犯,其中经骨髓穿刺活检确诊 6 例;34 例患者中 11 例患者行骨髓穿刺活检明确骨髓侵犯; $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像评估骨髓侵犯的灵敏度为 54%,特异性为 75%。二元 Logistic 回归分析提示不同部位  $SUV_{max}$  对 $^{18}F$ -FDG PET/CT 评估骨髓侵犯均无明显影响。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像在单独应用于评价淋巴瘤骨髓侵犯仍有局限性,不同部位的  $SUV_{max}$  对提高其诊断符合率价值不高,仍需综合其他相关情况评估。

### 【1108】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对原发性小肠淋巴瘤诊断及治疗后评估的临床价值 岳建兰(武警特色医学中心医学科) 林志春 尹亮 黄世明

通信作者 林志春,Email:zhichunlin@163.com

目的 探讨 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对原发性小肠淋巴瘤(primary small intestine lymphoma, PSIL)诊断及治疗后评估的临床价值。方法 回顾性分析 26 例 PSIL 患者的临床及 PET/CT 资料,对病灶的部位、形态、代谢征象、淋巴结受累等情况进行总结。根据病灶化疗中期的反应分为完全反应组、部分反应组、无反应组,比较 3 组化疗前后的 PET/CT 表现。结果 检出单发病灶 18 例,多发灶 8 例,以回肠多见,病理以弥漫大 B 细胞淋巴瘤为主(15/26),B 细胞淋巴瘤  $SUV_{max}$  为  $16.3 \pm 6.4$ ,T 细胞淋巴瘤  $SUV_{max}$  为  $14.5 \pm 2.3$  ( $t=1.751, P=0.072$ )。主要表现为肠壁弥漫性增厚、肠腔内软组织肿块影及肠管动脉瘤样扩张,淋巴结转移率高(16/26),以肠系膜淋巴结为主。12 例行根治性切除+化疗,术后随访未见肿瘤复发。14 例行化疗,与治疗前相比,化疗中期完全反应组 8 例,化疗前后  $SUV_{max}$  分别为  $15.5 \pm 8.4, 2.1 \pm 0.8$  ( $t=10.2, P<0.001$ ),均未更改化疗方案,随访证实 6 例完全缓解,2 例完全缓解后复发。部分反应组 4 例,化疗前后  $SUV_{max}$  分别为  $17.6 \pm 7.9, 6.8 \pm 3.3$  ( $t=13.2, P<0.001$ ),2 例完全缓解,2 例因病情进展更改化疗方案,随访证实 1 例复发,1 例仍为部分缓解。无反应组 2 例,化疗前后  $SUV_{max}$  分别为  $17.3 \pm 7.4, 18.5 \pm 10.1$  ( $t=2.07, P>0.05$ ),均更改化疗方案,随访证实 1 例部分缓解,1 例死亡。结论 PET/CT 能明确 PSIL 病变部位、形态、淋巴结受累情况等,有助于在治疗前明确诊断,治疗前后 PET/CT 对比分析对治疗效果的监测及临床治疗方案的选择有重要的指导意义。

### 【1109】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像学对视觉分析阴性多发性骨髓瘤患者的诊断增益价值 安淑娴(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 黄干 俞小凤 刘建军 陈虞梅

通信作者 陈虞梅,Email:15921888559@163.com

目的 多发性骨髓瘤(MM)是全球第二位常见的血液系统恶性肿瘤。尽管多数 MM 患者经标准化治疗后可取得较好的治疗效果,但骨髓瘤病的发生明显降低了患者的生

活质量,增加了发病率和死亡率。基于此,影像在 MM 患者的全程管理中发挥着重要的作用。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 将肿瘤代谢特征与解剖信息有机结合起来,已成为评估 MM 患者基线与治疗骨髓系和髓外疾病的有用影像学工具。国际骨髓瘤工作组的诊断标准强调了 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对活动性骨髓瘤的诊断价值。然而,由于缺乏标准化的影像学标准,低重复性均降低了 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断的准确性。方法 本研究纳入 118 例新诊断 MM 并且行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的患者,其中 33 例经目测分析为阴性。31 例因肿瘤标志物升高行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查的患者作为正常对照组(所有患者均无恶性肿瘤或炎症性骨关节炎病史;随访两年未见明显异常)。70%作为训练集(23 例 MM 患者和 22 例对照组),30%作为测试集(10 例 MM 患者和 9 例对照组)。自动分割轴向骨骼(脊柱和骨盆)体积,从 PET 和 CT 中提取 1702 个定量特征。利用随机森林特征的重要性和相关性分析进行最佳特征的选择。采用随机森林构建预测模型,进行 10 倍交叉验证,并在独立测试集上进行评估。结果  $^{18}F$ -FDG PET/CT 视觉分析诊断 MM 假阴性率为 28%。MM 组与正常对照组两组间 PET/CT 标准参数  $SUV_{max}$  ( $P=0.204$ ) 和 CT 值 ( $P=0.523$ ) 差异无统计学意义。从 PET 和 CT 中共提取了 4 个非相关参数,包括 3 个一阶和 1 个高阶成像特征。经过训练组交叉验证,随机森林分类器的灵敏度为 0.850,特异性为 0.792,准确性为 0.818,曲线下面积为 0.894。在独立测试集上,模型的精度为 0.850,曲线下面积为 0.909。结论 采用机器学习模型的 $^{18}F$ -FDG PET/CT 分析为视觉分析阴性的 MM 患者的诊断提供了一种定量、客观、高效且可重复的诊断方式,但需进行更多的大样本研究加以证实。

### 【1110】PET/CT 多参数在弥漫大 B 细胞淋巴瘤化疗中期 Deauville 评分 3-4 分患者预后评估的研究进展 陈授聪[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

目的 研究 $^{18}F$ -FDG PET/CT 多参数对标准化疗中期 Deauville 评分 3-4 分的弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者疗效及预后的相关性。方法 回顾性分析 2016 年 1 月至 2020 年 4 月本院病理确诊为 DLBCL 并且完成标准 R-CHOP 方案化疗,并在化疗前及 4 周期化疗后在我院完成 PET/CT 检查,其中 4 周期化疗结束后 PET/CT 检查 Deauville 评分 3-4 分的 68 例患者,通过比较最大标准摄取值变化率( $\Delta SUV_{max}$ )、标准摄取值峰值变化率( $\Delta SUV_{peak}$ )、最大去脂肪标准摄取值变化率( $\Delta SUL_{max}$ )、总肿瘤体积变化率( $\Delta MTV$ )、糖酵解总量变化率( $\Delta TLG$ )等指标对 DLBCL 患者复发风险的相关性来辅助判断 PET/CT 多参数对 Deauville 评分 3-4 分的预后的预测作用。结果 化疗中期对比基线的  $\Delta SUV_{peak}$ 、 $\Delta MTV$  与化疗后复发无明显相关性 ( $P>0.05$ );  $\Delta SUV_{max}$ 、 $\Delta SUL_{max}$ 、 $\Delta TLG$  和化疗后复发显著相关 ( $P<0.05$ )。

受试者工作特征(ROC)曲线计算  $\Delta\text{SUV}_{\max}$ 、 $\Delta\text{SUL}_{\max}$  和  $\Delta\text{TLG}$  最佳分界点分别为 74.1%、74.7% 和 39.2%。 $\Delta\text{SUV}_{\max}$ 、 $\Delta\text{SUL}_{\max}$  和  $\Delta\text{TLG}$  评估 DLBCL 患者预后的灵敏度和特异性分别为 93.2% 和 62.5%、93.2% 和 62.5%、96.6% 和 50.0%。在生存分析中, $\Delta\text{SUV}_{\max} \geq 74.7\%$ 、 $\Delta\text{SUL}_{\max} \geq 74.7\%$ 、 $\Delta\text{TLG} \geq 39.2\%$  患者的 PFS 显著优于  $\Delta\text{SUV}_{\max} < 74.1\%$ 、 $\Delta\text{SUL}_{\max} < 74.7\%$ 、 $\Delta\text{TLG} < 39.2\%$  组的患者 ( $P < 0.05$ )。 $\Delta\text{SUV}_{\max}$ 、 $\Delta\text{SUL}_{\max}$  和  $\Delta\text{TLG}$  预测患者复发风险的准确性分别为 81.4%、81.8%、76.9%。**结论** 化疗中期  $\Delta\text{SUV}_{\text{peak}}$ 、 $\Delta\text{MTV}$  对患者预后的预测价值并不高,而化疗中期  $\Delta\text{SUV}_{\max}$ 、 $\Delta\text{SUL}_{\max}$ 、 $\Delta\text{TLG}$  对化疗中期 Deauville 评分 3-4 分 DLBCL 患者的复发风险评估均有较高的预测价值。

**【1111】PET/CT 基线参数在弥漫大 B 细胞淋巴瘤预后研究中的价值** 陈授聪[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**目的** 评估  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的最大标准化摄取值( $\text{SUV}_{\max}$ )、标准摄取值峰值( $\text{SUV}_{\text{peak}}$ )、最大去脂肪标准摄取值( $\text{SUL}_{\max}$ )、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)、全身糖酵解总量(MTVwb)、全身总肿瘤代谢体积(TLGwb)等指标与弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者预后的关系。**方法** 回顾性分析 205 例 2016 年 1 月至 2020 年 4 月本院病理确诊为 DLBCL 并且完成标准 R-CHOP 方案化疗,并在化疗前在我院完成 PET/CT 检查的患者。通过比较  $\text{SUV}_{\max}$ 、 $\text{SUV}_{\text{peak}}$ 、 $\text{SUL}_{\max}$ 、MTV、TLG、MTVwb、TLGwb 等指标对 DLBCL 患者复发风险的相关性来辅助判断 PET/CT 基线参数对预后的预测作用。评估 PET/CT 基线参数、治疗前分期及各临床病理因素、实验室指标与预后的相关性,分析其对治疗疗效及生存的预后、预测价值。**结果** 205 例患者的随访时间为 4-68 个月,中位随访时间为 45 个月。BCL2、BCL6 基因表达与 PFS 显著相关( $P < 0.05$ ), $\text{SUV}_{\max}$ 、 $\text{SUV}_{\text{peak}}$ 、 $\text{SUL}_{\max}$ 、MTV、TLG、MTVwb、TLGwb 等指标对化疗后复发无明显相关性( $P > 0.05$ )。**结论** PET/CT 基线参数对患者预后的预测价值并不高,BCL2、BCL6 基因表达对 DLBCL 患者的复发风险评估均有较高的预测价值。

**【1112】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 参数与胃癌 CLDN 18.2 表达状态的关系** 顾涛颖(上海复旦大学医学院附属中山医院核医学科) 石洪成 唐兆庆

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 紧密连接蛋白 claudin-18 (CLDN 18) 的 2 亚型是一个很有前途的胃癌治疗靶点。本研究旨在探讨  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 参数与 CLDN 18.2 表达状态的关系。**方法** 回顾性分析 2015 年 3 月至 2016 年 2 月病理确诊为胃癌(Lauren 分型:弥漫型)且术前行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的患者的 PET/CT 影像学参数(2 名工作 10 年以上的核医学医

师分析)及术后福尔马林固定、石蜡包埋(FFPE)肿瘤组织 CLDN 18.2 免疫组化检查结果。根据染色强度和染色百分比对 CLDN 18.2 的表达进行半定量评分。并统计分析  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 参数与 CLDN 18.2 水平的关系。**结果** 在 39 份胃癌标本中,30.8% (12/39) CLDN 18.2 染色阳性,5.1% (2/39) CLDN 18.2 中度至高度表达。CLDN 18.2 染色阳性组肿瘤  $\text{SUV}_{\max}$ 、MTV、TLG 分别为 3.7 (2.7 ~ 8.6)、11.2 (6.5 ~ 25.9)、20.6 (13.4 ~ 99.8),CLDN 18.2 染色阴性组分别为 4.8 (2.9 ~ 7.5)、22.3 (8.7 ~ 55.1)、76.6 (13.2 ~ 222.7)。CLDN 18.2 表达与肿瘤部位、肿瘤大小、T 分期、N 分期、 $\text{SUV}_{\max}$ 、MTV、TLG 无显著相关性。仅 M 分期与 CLDN 18.2 表达水平差异有统计学意义( $P=0.024$ )。本研究中包含远处转移 2 例,1 例为肝左叶转移,1 例为肠系膜和大网膜转移。**结论** 本研究中, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 参数  $\text{SUV}_{\max}$ 、MTV、TLG 不能预测 Lauren 分型为弥漫型的胃癌患者的 CLDN 18.2 的表达状态。胃癌 T 分期和 N 分期与 CLDN 18.2 表达水平无显著相关性,M 期与 CLDN 18.2 表达水平的关系有待进一步研究。

**【1113】恶性肿瘤患者  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查意外发现结直肠局限性高代谢灶的临床意义** 刘洁[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 易贺庆 李欣 嵇建峰 叶雪梅 庞伟强 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**目的** 探讨恶性肿瘤患者  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像中意外发现的结直肠局灶性高代谢灶的临床意义。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2019 年 12 月在中国医科大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)接受  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的 4420 例恶性肿瘤病例,纳入排除标准: $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查中意外发现肠道局限性高代谢灶,怀疑为肠道腺瘤或恶性肿瘤,排除已确诊及疑诊肠道恶性肿瘤的患者。共有 162 例病例入选,58 例经病理证实,根据病理结果将其分为恶性病变(包括结直肠癌和恶性腺瘤转移/浸润)、良性病变(包括癌前病变)、炎性病变、生理性摄取 4 组,对局部高代谢灶的放射性摄取程度( $\text{SUV}_{\max}$ )进行比较,采用 Kruskal-Wallis 检验进行数据分析。结果 4420 例受检者中意外发现肠道高代谢灶 162 例(3.7%),其中 58 例经肠镜或手术病理证实。其中恶性病变 31 例(53.4%),包括 18 例肠腺癌及 13 例恶性肿瘤转移,良性病变(癌前病变) 14 例(24.1%),炎性病变 7 例(12.0%),生理性摄取 6 例(10.3%)。就诊原因分别为淋巴瘤 12 例、宫颈癌 10 例、肝占位 11 例、卵巢癌 8 例、肺占位 5 例、胃癌 3 例、子宫内膜癌 2 例、恶性黑色素瘤 2 例、其他 5 例。恶性病变、良性病变、炎性病变、生理性摄取组的  $\text{SUV}_{\max}$  中位数分别为 13.7 ( $n=31$ )、10.8 ( $n=14$ )、10.6 ( $n=7$ )、8.4 ( $n=6$ ),4 组的  $\text{SUV}_{\max}$  差异无统计学意义( $H=5.15$ ,  $P=0.16$ )。**结论** 恶性肿瘤患者中  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 意外发现的肠道局限性高代谢灶提示肠道病变的可能性较大。需要给予足够的重视,对于无症状肠道肿瘤的早期发现和及时诊

治具有重要意义。但结肠局限性高代谢灶  $SUV_{max}$  值对良、恶性及炎性病变的鉴别意义不大。

**【1114】结节病<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像的初步对比应用研究** 周世洪(广州医科大学附属第三医院核医学科、放疗科) 张金山 王欣璐

通信作者 张金山, Email: tongtongonggz@163.com

**目的** 比较<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像在结节病患者中的诊断效能。**方法** 回顾性纳入 2020 年 12 月至 2022 年 4 月期间在广州医科大学附属第一医院行同期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像并经病理确诊的 15 例结节病患者资料, 其中女性 11 例, 男性 4 例, 年龄(39.07±12.92)岁。根据部位划分为胸内淋巴结组及胸外淋巴结组, 累及器官者再单独划分。分析 2 种 PET/CT 图像, 采用配对 *t* 检验和(或) Wilcoxon 符号秩检验比较两种显像的半定量参数( $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、TLG、MTV 及 TBR), 对比分析两者的诊断效能。**结果** 15 例结节病患者均可见纵隔及双侧肺门淋巴结肿大, 合并胸外淋巴结增大者 9 例。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 胸内淋巴结半定量参数  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、TLG 及 TBR 分别为 [11.76 (8.31-16.77)、6.54 (4.77-9.92)、24.65 (10.95-60.57) 和 8.53 (6.40-11.05)], 均高于<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT [分别为 6.32 (3.81-9.06)、3.78 (2.32-4.970)、17.25 (7.22-36.27) 和 4.51 (2.75-6.37)]; <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 胸外淋巴结半定量参数  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、TLG 及 TBR 分别为 10.68 (5.99-15.39)、11.27 (4.87-16.07)、2.06 (0.93-2.73) 和 6.86 (4.24-10.14), 均高于<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT [分别为 3.96 (2.53-6.56)、2.31 (1.70-3.72)、6.10 (4.28-9.83) 和 3.03 (2.00-4.81)]; 两者差异皆有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 对于累及胸内或胸外淋巴结的结节病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 比<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 具有更高的诊断效能。

**【1115】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数在原发性胃淋巴瘤的临床价值的探究** 任佳忠(山东第一医科大学附属肿瘤医院) 付正

通信作者 付正, Email: 1364878759@qq.com

**目的** 研究胃弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)与胃淋巴结边缘区外 B 细胞淋巴瘤(MALT) <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与其临床特征的相关性。**方法** 回顾性分析 2018 年 9 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日于山东第一医科大学附属肿瘤医院入院 1 周内行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 48 例原发性胃淋巴瘤(PGL)初诊患者的资料, 利用 ROI 技术获得<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数, 测定所有病变的最大厚度( $THX_{max}$ )及形态学分型, 并与患者的实验室检查、Ki-67 等生物学特性进行相关性分析。胃 DLBCL 患者共 35 例, 胃 MALT 患者共 13 例。胃 DLBCL 与 MALT 的形态学分型和病变浆膜表现的差异用卡方检验。所有组间比较采用非参或两样本 *t* 检验进行。所有数据间的相关性采用 Spearman 秩相关分析。**结果** 胃 DLBCL 与 MALT 患者的 ki-67、血总蛋白与血白蛋白的差

异有统计学意义; 胃 DLBCL 与 MALT 的形态学分型及病变浆膜面的影像学表现差异无统计学意义; 胃 DLBCL 与 MALT 患者的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{avg}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{sd}$  和  $SUV_{vd}$  的差异有统计学意义, 而 TLG、MTV 和  $THK_{max}$  差异无统计学意义;  $THK_{max}$  与胃 DLBCL 与 MALT 患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数呈正相关, 相关系数均在 0.6~0.8, 以 TLG 相关性最强( $r_s = 0.76$ ); 仅  $SUV_{max}$ 、TLG、 $THK_{max}$  与胃 DLBCL 与 MALT 患者生存时间有统计学意义,  $SUV_{max}$  ( $r_s = -0.332, P = 0.04$ )、TLG ( $r_s = -0.353, P = 0.03$ )、 $THK_{max}$  ( $r_s = -0.349, P = 0.03$ ); 胃 DLBCL 与 MALT 患者总体生存期(OS)没有统计学意义。**结论** 原发胃淋巴瘤患者以 DLBCL 最多, MALT 次之; 利用胃病变的形态学和浆膜面的影像学表现不能有效区分胃 DLBCL 与 MALT; 病变的  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{avg}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{sd}$ 、 $SUV_{vd}$  能区分胃 DLBCL 和 MALT, 而 TLG 和 MTV 不能;  $SUV_{max}$ 、TLG、 $THK_{max}$  可用于评价胃 DLBCL 与 MALT 患者的预后。

**【1116】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数对儿童神经母细胞瘤诊断价值的探讨** 任佳忠(山东第一医科大学附属肿瘤医院) 付正

通信作者 付正, Email: 1364878759@qq.com

**目的** 研究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数和同机 CT 的影像学特征在儿童神经母细胞瘤中的诊断价值。**方法** 回顾性分析在 2019 年 7 月 1 日至 2022 年 5 月 1 日于山东第一医科大学附属肿瘤医院入院 1 周内行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的 48 例 NBL 初诊患者, 其中神经母细胞瘤(NB)患者 35 例, 节细胞性神经母细胞瘤(GNB)患者 9 例, 神经节神经瘤(GN)患者 4 例。收集患者的 LDH、NSE、Ki-67 等临床资料; 利用 ROI 技术获得<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢参数, 同时收集病变的同机 CT 表现, 主要包括: (1)病变横轴位图像测量的最大直径; (2)肿瘤形态; (3)肿瘤钙化; (4)坏死; (5)是否跨越中线; (6)与相邻血管的关系; (7)对邻近器官浸润。采用非参数检验或 $\chi^2$  检验比较 3 种组织学类型患者的定量变量。**结果** NB、GNB、GN 3 种组织学类型患者治疗前的 LDH 的差异均有统计学意义; 而 NB 和 GN、GNB 和 GN 2 组患者治疗前的 NSE 和病变 Ki-67 值差异均有统计学意义; NB 和 GNB 组的 NSE 和 Ki-67 值的差异无统计学意义; CT 特征仅横轴位病变最大径、病变内有无钙化, 是否跨越中线的差异有统计学意义, 余无统计学意义; 在 PET/CT 代谢参数中, 除 TLG、MTV 3 种组织学类型差异有统计学意义外, 余  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{sd}$  差异均无统计学意义。**结论** LDH 能够区分 NB、GNB、GN 3 种组织学类型; 而 NSE、Ki-67 在一定程度上区分 3 种组织学类型; 仅 NB 表现为肿瘤跨越中线; 病变 CT 横轴位最大径能够区分 3 种组织学类型; 病变有钙化不能有效区分 NB 和 GNB; LG、MTV 可用于鉴别诊断 NB 患者的 3 种组织学类型, 而 PET/CT 诊断中最常测量的  $SUV_{max}$  不能用于鉴别诊断。

**【1117】原发性肺癌肠转移患者的临床及 PET/CT 特征**

**总结分析** 李汝平(郑州大学附属肿瘤医院、河南省肿瘤医院核医学科) 周斯 李文亮 樊卫 杨辉

通信作者 杨辉, Email: zlyyyanghui0495@zzu.edu.cn; 樊卫, Email: fanwei@sysucc.org.cn

**目的** 探讨原发性肺癌肠转移患者的临床表现、PET/CT 参数及治疗对预后的影响。方法收集 21 例原发性肺癌肠转移患者相关资料, 主要包括患者基本情况、检查结果、治疗过程、预后、PET/CT 参数, 采用 Kaplan-Meier (K-M) 分析、多因素 Cox 回归分析、*t* 检验进行相关分析。**结果** 纳入患者中位年龄 61 岁, 中位随访时间 16 个月。肠梗阻和晚期患者的无进展生存 (PFS) 较短 (*P* 值: 0.017 和 0.038)。吸烟、肠梗阻、不化疗与总生存期 (OS) 较差相关 (*P* 值: 0.043、0.021、0.013)。抗 PD-1 治疗 (*P*=0.006) 和全肺切除术 (*P*=0.007) 有利于患者的预后。免疫组化染色显示所有患者肠道标本 CK7 阳性; 大部分患者 CK、TTF-1、NapsinA 阳性, 上述指标与预后无相关性 (*P*>0.05)。EGFR 等基因检测表达阴性。10 例患者肠转移灶  $SUV_{max}$  (10.23±3.59) 均高于原发性肺癌 (7.57±3.42)。PET 参数 ( $SUV_{max}$ 、TLG、MTV) 与预后无相关性 (*P*>0.05)。**结论** 吸烟、肠梗阻、分期晚期及不化疗是原发性肺癌肠转移预后不良的危险因素。抗 PD-1 治疗和全肺切除术的患者有望获得更好的结果。肿瘤标志物、基因突变和 PET 参数对预后影响有限。

**【1118】60 例宫颈癌骨转移的临床分析** 粟宁(河南省肿瘤医院核医学科) 李文亮 高梦娜 杨光 杨辉

通信作者 杨辉, Email: zlyyyanghui0495@zzu.edu.cn

**目的** 探讨宫颈癌骨转移的临床特点。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 7 月河南省肿瘤医院收治的宫颈癌患者中发生骨转移 (60 例) 患者的临床病理资料。患者经  $^{99m}Tc$ -MDP SPECT/CT 检查, 将骨转移病灶定义为异常摄取灶在对应 CT 图像上存在形态学变化。**结果** 60 例宫颈癌骨转移患者发病年龄 27-79 (56.24±19.37) 岁, 按照年龄分为 3 组, A 组为 <40 周岁 7 例, B 组为 40-70 周岁 48 例, C 组为 >70 周岁 5 例, 以年龄为横坐标, 骨转移发病数量呈正态分布趋势, 其中 40-70 周岁年龄组骨转移发生率显著高于其他组别, 差异具有统计学意义 (*P*<0.05)。按照转移病灶部位划分, 共计 118 个部位证实为骨转移病灶, 骨转移病灶分别位于锁骨处 (3 例)、胸骨处 (10 例)、椎骨处 (30 例)、肋骨处 (15 例)、盆骨处 (55 例)、股骨处 (5 例)。骨多发转移病灶患者 35 例, 单发转移病灶患者 25 例, 其中盆骨处单发转移 19 例, 占单发转移病灶的 76.00%。60 例宫颈癌骨转移患者含鳞癌 37 例 (61.67%), 腺癌 23 例 (38.33%), 经过 HPV 基因型监测分析, 51 例 (85.00%) 检出多个亚型 HPV 基因, 9 例 (15.00%) 未检出; 60 例患者中, 3 例患者未接受任何治疗, 8 例患者接受手术治疗后进行放疗, 49 例接受放疗或外照射治疗等非手术治疗, 宫颈癌骨转移大多发生在确诊后的 3 年内。**结论** 宫颈癌的发生多伴有高危亚型 HPV 的感染, 目前常用的治疗手段有手术切除、放疗、

化疗等; 宫颈癌骨转移高发于 40-70 岁, 以盆骨为主要转移部位, 其次是椎骨、肋骨, 而本研究报道的锁骨、股骨处转移是较为少见的; 宫颈癌发生骨转移患者预后较差, 积极治疗骨转移可以在一定程度上减轻患者痛苦, 提高患者生活质量, 在临床诊断及鉴别中,  $^{99m}Tc$ -MDP SPECT/CT 灵敏、特异, 可发现宫颈癌骨转移早期病灶, 有利于制定个体化诊疗方案及预后判断。

**【1119】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 半定量参数预测非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移的价值** 廖栩鹤(北京大学第一医院核医学科) 范岩 刘萌 郭翠艳 刘佳 陈雪祺 殷雷 赵光宇 张建华 王荣福

通信作者 张建华、王荣福, Email: zjhjn820@163.com

**目的** 评估术前  $^{18}F$ -FDG PET/CT 半定量参数对非小细胞肺癌 (NSCLC) 纵隔淋巴结转移的预测价值。**方法** 回顾性收集 2011 年 12 月至 2018 年 4 月本院 PET/CT 中心 224 例 NSCLC 患者术前  $^{18}F$ -FDG PET/CT 半定量参数 (纵隔淋巴结  $SUV_{max}$  和原发灶  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{peak}$ 、 $SUV_{mean}$ 、MTV 及 TLG)、EGFR 和 ALK 基因突变信息和血清肿瘤标志物等临床病理信息。连续变量用 ROC 曲线分析法转为分类变量。预测分析采用单因素和多因素二元 logistic 回归分析, 构建 NSCLC 和肺腺癌多因素预测模型。随后, 依据多因素预测模型, 另收集 2018 年 5 月至 2019 年 4 月间 100 名初发 NSCLC 患者进行模型外部验证。模型验证采用 ROC AUC 完成。**结果** 模型构建的 224 例患者和外部验证的 100 名患者纵隔淋巴结转移率分别为 24.1% (54/224) 和 25% (25/100)。单因素 logistic 回归分析显示纵隔淋巴结  $SUV_{max} \geq 2.49$ 、原发灶  $SUV_{max} \geq 4.11$ 、原发灶  $SUV_{peak} \geq 2.92$ 、原发灶  $SUV_{mean} \geq 2.39$ 、原发灶  $MTV \geq 30.88cm^3$ 、原发灶  $TLG \geq 85.53$ 、原发灶最大径  $\geq 32.5mm$ 、原发灶实性成分、同侧肺门淋巴结 FDG 摄取增高、CEA  $\geq 3.94ng/ml$ 、CYFRA21-1  $\geq 2.10ng/ml$ 、CA19-9  $\geq 16.6U/ml$ 、SCC  $< 1.15ng/ml$ 、NSE  $\geq 14.66ng/ml$  的患者更易发生纵隔淋巴结转移。多因素 logistic 回归分析示: 纵隔淋巴结  $SUV_{max} (\geq 2.49; HR = 6.947, 95\% CI: 3.551-13.591)$ 、原发灶  $SUV_{peak} (\geq 4.11; HR = 7.399, 95\% CI: 2.573-21.271)$ 、CEA ( $\geq 3.94ng/ml; HR = 2.964, 95\% CI: 1.375-6.389$ )、SCC ( $< 1.15ng/ml; HR = 5.364, 95\% CI: 2.191-13.140$ ) 和同侧肺门淋巴结 FDG 摄取情况 (摄取增高:  $HR = 2.550, 95\% CI: 1.058-6.146$ ) 为纵隔淋巴结转移的独立显著预测因素。肺腺癌亚组多因素分析显示: 纵隔淋巴结  $SUV_{max} (\geq 2.49; HR = 15.551, 95\% CI: 4.912-49.233)$ 、原发灶  $SUV_{peak} (\geq 4.11; HR = 14.964, 95\% CI: 4.339-51.601)$ 、CA19-9 ( $\geq 16.6U/ml; HR = 3.516, 95\% CI: 1.372-9.011$ ) 和同侧肺门淋巴结 FDG 摄取情况 (摄取增高:  $HR = 3.846, 95\% CI: 1.191-12.414$ ) 为肺腺癌纵隔淋巴结转移的独立显著预测因素。224 例和 100 例初发 NSCLC 患者的模型内部和外部验证结果 ROC AUC 分别为: 0.843 (95% CI: 0.782-0.904) 和 0.840 (95% CI: 0.745-0.935)。**结论** 术前  $^{18}F$ -FDG PET/CT 纵隔淋巴结  $SUV_{max}$  和

原发灶半定量参数( $SUV_{max}$ ,  $SUV_{mean}$ , MTV 和 TLG) 对非小细胞肺癌患者纵隔淋巴结转移具有不同程度预测价值, 特别是纵隔淋巴结  $SUV_{max}$  和原发灶  $SUV_{peak}$  被证实在 NSCLC 和肺腺癌中均与纵隔淋巴结转移存在独立、显著关联。内部和外部验证证实治疗前纵隔淋巴结  $SUV_{max}$ 、原发灶  $SUV_{peak}$  联合同侧肺门淋巴结 FDG 摄取情况及血清 CEA 和 SCC 能有效预测纵隔淋巴结转移。

### 【1120】非小细胞肺癌多维度直径联合临床信息与 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数相关性的差异比较

胡奕奕 (山西医科大学第一医院) 郎丽敏 崔曹哲 王倩楠 吕豆豆 管少洁 杨炜华 武志芳

通信作者 武志芳, Email: wuzhifang01@163.com

**目的** 分析非小细胞肺癌患者肿瘤原发灶 $^{18}F$ -FDG PET/CT 多维度直径联合临床资料与病灶代谢参数之间的相关性差异。**方法** 纳入 2022.05.01-2022.06.30 于山西医科大学第一医院核医学科行 $^{18}F$ -FDG PET/CT 的非小细胞肺癌患者, 并经石蜡病理明确诊断。收集患者年龄、性别、身高、体重、临床分期等临床资料。由两名富有经验的核医学医师分别使用 AW4.7 工作站, 设定阈值为 41%, 勾画肿瘤边界, 并得出 PET 代谢参数(包括肿瘤代谢体积 MTV、最大标准化摄取值  $SUV_{max}$ 、平均标准摄取值  $SUV_{mean}$ 、标准摄取值峰值  $SUV_{peak}$ 、病灶糖酵解总量 TLG 等), 根据轴位、冠状位、矢状位分别得到不同维度肿瘤的直径(Daxis、Dcoronal、Dsagittal), 肿瘤最大径定义为肿瘤的最长径, 不规定具体方位, 上述指标采用两名医师的均值纳入数据分析。使用 SPSS 26.0 进行统计分析, 分别分析 Daxis、Dcoronal、Dsagittal、Dmax 联合临床资料与 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数的相关性差异。**结果** 共收集到 62 例肺癌患者, 平均年龄 46-51 岁, 男性 38 例, 女性 24 例。均已经过石蜡病理切片证实为非小细胞肺癌。患者临床分期介于 I-IVB 期(I 期: 14 例, II 期: 8 例, III A 期: 4 例, III B 期: 4 例, IV A 期: 30 例, IV B 期: 2 例)。轴位最大径(Daxis): (3.88±2.20) cm, 范围: 1.16-11.90cm; 冠状位最大径(Dcoronal): (4.15±2.68) cm, 范围: 1.07-13.70cm; 矢状位最大径(Dsagittal): (4.27±2.67) cm, 范围: 1.22-13.68cm; 最大径(Dmax): (4.64±2.69) cm, 范围: 1.34-13.68cm。依据肿瘤代谢参数: $SUV_{max}$ : 12.33±7.98;  $SUV_{mean}$ : 7.12±4.46;  $SUV_{peak}$ : 9.41±6.51; MTV: 32.47±6.77; TLG: 289.96±61.32。不同于以往的两指标做皮尔逊或斯皮尔曼相关性检验, 为了更多的保留数据的信息, 将临床信息(即年龄、性别、身高、体重、分期、Daxis/Dcoronal/Dsagittal/Dmax) 作为变量 1, 肿瘤代谢信息(即  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{peak}$ 、MTV、TLG) 作为变量 2, 采用 SPSS 26.0 进行典型相关性分析, 结果显示: 分别将 Daxis/Dcoronal/Dsagittal/Dmax 联合临床信息纳入分析, 相关性系数分别为 0.904 ( $P<0.001$ )、0.873 ( $P<0.05$ )、0.836 ( $P<0.05$ )、0.853 ( $P<0.05$ )。从统计学结果来看, 四种维度的肿瘤最长径均与肺癌 FDG 代谢参数明显相关, 且轴位最长径与代谢参数变量显著相

关。四者相关性系数显示: 轴位(0.904)>冠状位(0.873)>最长径(0.853)>矢状位(0.836)。**结论** 非小细胞肺癌肿瘤轴位最长径更接近肺癌的生长方式, 因此与肿瘤的 FDG 代谢参数相关性更强, 而矢状位则与肿瘤代谢参数相关性最弱。提示临床工作中更多地需要关注非小细胞肺癌轴向生长的情况, 尤其是在穿刺活组织检查时, 轴位图像/轴向穿刺效果更佳。

### 【1121】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数在肾上腺病灶鉴别诊断中的价值

王运[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科, 中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法 庞伟强 易贺庆 龙斌 叶雪梅 嵇建峰

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

**目的** 探讨 $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数在鉴别肾上腺病灶中的价值。**方法** 对 120 例疑有肾上腺疾病患者的 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查结果进行分析, 其中男 65 例和女 55 例, 年龄(63.2±10.3)岁。利用半定量分析法, 测量所有病灶的 T/L  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{max}$ 、肿瘤直径和平均 CT 值, 与最终病理结果比较。**结果** 共检出 145 个病灶, 其中恶性肾上腺病灶 76 例、良性肾上腺病灶 44 例。恶性肾上腺病灶的平均 T/L  $SUV_{max}$ (3.2±1.5)、 $SUV_{max}$ (8.5±5.3)、肿瘤直径[(3.5±1.8) cm]和平均 CT 值[(32.5±8.2) HU]较良性病灶的平均 T/L  $SUV_{max}$ (1.2±0.7)、 $SUV_{max}$ (2.5±1.5)、肿瘤直径[(2.3±1.6) cm]和平均 CT 值[(13.2±16.7) HU]显著升高(均  $P<0.001$ )。假阳性有 6 例、假阴性有 4 例。通过 ROC 曲线分析, 当 T/L  $SUV_{max}>1.35$ 、 $SUV_{max}>4.35$ 、CT 值>25.2HU 和肿瘤直径>2.46cm 可作为鉴别良恶性肾上腺病灶的最佳截断值。此最佳截断值的 ROC 曲线下的面积分别为 0.93、0.95、0.86 和 0.78。多变量 logistic 回归分析表明 T/L  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{max}$  可作为恶性肾上腺病灶的独立诊断因素( $P<0.001$ ); CT 值>25.2HU 和肿瘤直径>2.46cm 在诊断恶性肾上腺病灶时不具有额外的增益价值。**结论** 当 T/L  $SUV_{max}>1.35$ 、 $SUV_{max}>4.35$  时,  $^{18}F$ -FDG PET/CT 在鉴别肾上腺病灶性质中具有较高的灵敏度、准确性和阳性预测值。T/L  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{max}$  均可作为预测恶性病灶的独立因素, 但 T/L  $SUV_{max}$  更为客观。

### 【1122】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 半定量参数预测肺腺癌患者 EGFR 突变的价值

王运[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科, 中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 嵇建峰 庞伟强 易贺庆 龙斌 李林法 叶雪梅

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

**目的** 评价 $^{18}F$ -FDG PET/CT 半定量参数预测肺腺癌患者表皮生长因子受体(EGFR)突变的价值。**方法** 选取 2017 年 1 月至 2022 年 1 月在中国科学院大学附属肿瘤医院



接受 EGFR 突变检测并行 PET/CT 检查的肺腺癌患者 245 例,采用 EGFR 基因检测试剂盒行 EGFR 突变检测。分析 EGFR 突变与患者临床特征、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 半定量参数 [原发肿瘤最大标准化摄取值 ( $SUV_{max}$ )、代谢肿瘤体积 (MTV) 及糖酵解总量 (TLG)] 的关系。ROC 曲线分析 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 半定量参数预测 EGFR 突变的诊断价值。结果 245 例患者中,EGFR 突变型 132 例 (53.9%),EGFR 野生型 113 例 (46.1%)。EGFR 突变型患者女性比例、无吸烟史比例、IV 期所占比例、远处转移发生率均高于 EGFR 野生型患者,而肿瘤直径、 $SUV_{max}$ 、MTV 和 TLG 均低于 EGFR 野生型患者,差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ )。二元 logistic 回归分析显示  $SUV_{max}$ 、有远处转移是影响 EGFR 突变的独立预测因素 (均  $P < 0.05$ )。ROC 曲线下  $SUV_{max}$ 、MTV 和 TLG 的 AUC 分别为 0.743、0.706 和 0.735。结论 原发灶  $SUV_{max} < 11.8$ 、有远处转移与肺腺癌患者 EGFR 突变有关。PET 代谢显像可能成为评估肺腺癌患者分子特征的有力辅助工具。

**[1123] 基于国际共识的区域高水平 PET 联盟的建设与实施** 杨建设 (上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟  
通信作者 杨建设,Email:yangjs@impcas.ac.cn

病理学证据有力地表明,正电子发射断层扫描 (PET) 在体内无创检测分子标志物方面具有早期疾病诊断的优势。最近对阿尔茨海默病 (AD) 中 <sup>18</sup>F-托枕 PET 成像的特殊国际共识,侧重于临床场景、患者准备和管理活动,以及图像采集、处理和解释。这一共识和实践指南将有助于促进 <sup>18</sup>F-PET 在 AD 患者中的标准化使用,并有望成为临床实践的国际标准。PET 不仅在神经系统疾病领域具有很高的诊断价值。随着代谢组学的快速发展,在其他身体系统中发现了越来越多的适用于 PET 检测的潜在生物标志物。充分利用 PET 在更多疾病领域的诊断优势,具有广阔的应用前景。这一国际共识无疑将对具有专业质量的诊断设备和从业人员提出更高的要求。例如,除 AD 外,<sup>18</sup>F-PET 不被推荐用于临床评估福枕病,而且 <sup>18</sup>F-PET 在检测早期 tau 病理方面的灵敏度有限。此外,应谨慎使用 <sup>18</sup>F-PET 进行纵向评估,因为需要更多的证据来支持 <sup>18</sup>F-PET 成像在纵向评估中的价值。这些有争议的问题提醒我们,杰出的专家应该紧急进行客观的评估。因此,除了合并昂贵的诊断设备外,具有丰富临床经验的高素质医师对做出诊断结论尤为重要。设备的高价值和测试成本可能会限制 PET 的运行效率。在这一国际共识的指导下建立高层区域联盟,可以有效地解决 PET 发展过程中的这一问题。PET 联盟可以聚集最优秀的专业人才,共享昂贵的设备,从而促进该共识在多系统疾病诊断领域的良性推广和应用。目前,同济大学上海第十人民医院依托现有上海临床核医学中心 (SCNMC)、同济大学其他高级医院系统、上海交通大学新华医院、第七人民医院附属上海中医药大学,准备基于此国际共识建立宠物诊断联盟,为上海及周边省份核医学的高水平发展提供新的模式。除了一些最先进的 PET 等相关精密设备、100 多名高级首席医师和高端研

究人员外,我们即将成立的联盟还开发了机器人辅助给药系统和人工智能分析报告系统,加强和体现了联盟的突出地位。联盟的成立得到了国家自然科学基金若干重点和重大项目、科技部卫生项目和上海市项目的专项资助。

**[1124] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数预测局部进展期宫颈癌同步放化疗后疾病进展的价值** 宋金龄 [中国科学院大学附属肿瘤医院 (浙江省肿瘤医院) 核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

目的 探讨 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与局部进展期宫颈癌同步放化疗后疾病进展的关系。方法 纳入 267 例局部进展期宫颈癌 (LACC) 患者在治疗前行 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,测量宫颈癌原发灶最大标准摄取值 ( $SUV_{max}$ )、平均标准摄取值 ( $SUV_{mean}$ )、峰值标准摄取值 ( $SUV_{peak}$ )、肿瘤代谢体积 (MTV) 和病灶糖酵解总量 (TLG),探究其预测疾病复发及无进展生存期 (PFS) 的价值。结果 所有患者中位随访时间 36.52 (3.09-61.29) 个月,随访期间 80 例 (30.0%) 患者出现病情进展。单因素分析显示,FIGO 分期、原发灶 MTV 和 TLG 值与疾病进展显著相关 ( $P$  值分别为 0.011、0.001、0.006)。多因素 Cox 回归分析显示 FIGO 分期 IIIA-IVA 期 ( $HR = 1.71$ ; 95%  $CI$ : 1.04-2.81;  $P = 0.032$ ) 和  $MTV \geq 29.39$   $cm^3$  ( $HR = 1.99$ ; 95%  $CI$ : 1.28-3.11;  $P = 0.002$ ) 是 PFS 的独立预测因子。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数可用于预测同步放化疗后 LACC 患者疾病进展,进而为个体化治疗提供更有价值的参考。

**[1125] PET/CT 联合 MSCT 多平面重建鉴别诊断孤立性肺结节良恶性的临床效果分析** 陆海健 (浙江金华广福肿瘤医院核医学科) 周勇 庄丁勤

通信作者 陆海健,Email:82447803@qq.com

目的 探究 PET/CT 联合 MSCT 多平面重建鉴别诊断孤立性肺结节良恶性的临床效果。方法 将 2019 年 1 月 ~ 2021 年 12 月在我院接受治疗的 86 例孤立性肺结节患者作为研究对象,所有患者均行 PET/CT 联合 MSCT 多平面扫描重建,结合扫描结果与半定量分析法明确良恶性,并与病理学检查结果予以比较。结果 86 例患者中病理诊断显示 52 例为恶性,其中 46 例 PET/CT 显像阳性,6 例为阴性;34 例良性患者中 PET/CT 显像阳性 14 例,阴性 20 例;PET/CT 联合 MSCT 诊断恶性结节灵敏度、特异性、准确性分别为 96.2%、76.5%、88.4%,显著高于 PET/CT、MSCT 扫描诊断 ( $P < 0.05$ )。结论 PET/CT 联合 MSCT 多平面重建能够对孤立性肺结节良恶性予以判断,具有较高的灵敏度与特异性,临床诊断价值高,值得推广应用。

**[1126] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与宫颈癌临床病理特征、肿瘤标志物及血清转移相关标志物水平的关系**

宋金龄 [中国科学院大学附属肿瘤医院 (浙江省肿瘤医

院),中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与宫颈癌临床病理特征、肿瘤标志物及血清转移相关标志物水平的关系。**方法** 纳入 295 例宫颈癌患者在治疗前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,测量宫颈癌原发灶最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、峰值标准摄取值(SUV<sub>peak</sub>)、肿瘤代谢体积(MTV)和病灶糖酵解总量(TLG),分析其与临床病理特征、肿瘤标志物和血清转移相关标志物(uPA、CK20、CK19 及 MMP-9)的关系。**结果** 高分化宫颈癌 MTV 值高于中分化和低分化宫颈癌( $P=0.047$ )。FIGO 分期Ⅳ期患者原发灶 MTV 及 TLG 值高于Ⅲ期和Ⅱ期患者,组间差异有统计学意义( $P<0.001$ )。SCC-Ag  $\geq 1.5\text{ng/ml}$ 、CEA  $\geq 5\text{ng/ml}$  和 CA125  $\geq 35\text{ng/ml}$  的宫颈癌原发灶 MTV 及 TLG 均高于 SCC-Ag、CEA 和 CA125 水平低者( $P<0.001$ ,  $P<0.001$ ;  $P=0.005$ ,  $P=0.015$ ;  $P=0.008$ ,  $P=0.025$ )。血清 CK19 水平与 FIGO 分期有关( $P=0.029$ ),uPA、CK20 及 MMP-9 均与肿瘤代谢参数和临床病理特征间无统计学差异( $P>0.05$ )。**结论** 宫颈癌原发灶代谢参数与临床病理特征、FIGO 分期、血清肿瘤标志物具有部分相关性,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可在一定程度上反映肿瘤的生物学特征,进而为个体化治疗提供更有价值的参考。

**[1127]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 原发灶定量代谢参数对肺非小细胞癌临床病理特征相关性分析** 羊梦迪[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 张丽军 宋金龄 龙斌 易贺庆 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**目的** 探讨肺非小细胞癌原发灶的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与临床病理特征的相关性。**方法** 回顾性分析 128 例肺非小细胞癌患者术前行 PET/CT 检查的资料,检测原发灶的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、代谢体积(MTV),计算病灶糖酵解总量(TLG),分析上述代谢参数与临床病理特征的关系。**结果** 128 例肺非小细胞癌原发灶的 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 中位数(范围)分别为 11.93(3.12~41.46)、16.64(1.60~142.09)和 141.6(3~1726.9);原发灶 SUV<sub>max</sub> 与分化程度( $\chi^2=15.358$ , $P<0.001$ );MTV 与分化程度、脉管浸润、淋巴结转移有关( $\chi^2=13.341$ , $P=0.001$ ;  $z=-2.683$ , $P=0.008$ ;  $z=-3.951$ , $P=0.005$ );TLG 与分化程度、脉管浸润、淋巴结转移有关( $\chi^2=15.609$ , $P=0.006$ ;  $z=-2.311$ , $P=0.021$ ;  $z=-3.721$ , $P=0.008$ )。Spearman 相关分析显示,原发灶 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 均与 T 分期具有相关性( $r$  值分别为 0.456、0.794、0.732;均  $P<0.05$ );SUV<sub>max</sub> 与 N 分期无相关( $r=0.125$ , $P=0.112$ ),MTV、TLG 与 N 分期均呈正相关( $r$  值:0.399、0.245,均  $P<0.05$ )。采用受试者工作特征(ROC)曲线获得 MTV(38.81 cm<sup>3</sup>)、TLG(154.89)及原发灶最大径(4.4 cm)是判断淋巴结转移的最佳界值点,并计算出曲线下面积(AUC)值。分别根据 MTV 与原发灶的最大径、TLG 与原发灶的最大径分为低

危、中危及高危 3 组。MTV、TLG 模式各组的淋巴结转移发生率差异均有统计学意义( $\chi^2=22.340$ , $P=0.003$ ;  $\chi^2=19.079$ , $P<0.001$ )。**结论** 肺非小细胞癌原发灶的代谢参数与临床病理因素具有相关性,在一定程度上可反映肿瘤的部分病理特征;肿瘤的 MTV、TLG 联合原发灶最大径可预测淋巴结转移风险。

**[1128]探讨<sup>18</sup>F-FDG 全身显像肌肉摄取对 PET 图像质量的影响** 陈彩龙(福建省立医院核医学科) 林禹

陈文新 林美福 周硕 曹登敏 张禹 陈国宝

通信作者 陈文新,Email:wenxinchzt@aliyun.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG 全身显像肌肉摄取对 PET 图像质量的影响。**方法** 回顾性分析近 3 年来我院 9 例全身肌肉摄取患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查资料,一周内均再次重复检查全身肌肉未见明显摄取,将 9 例显像结果分为肌肉摄取组和肌肉无摄取正常显像组,比较各重要脏器组织、肿瘤原发灶、转移灶及良性高摄取病灶 SUV<sub>max</sub> 差异。统计学分析采用 SPSS 26 软件,组间数据对比采用秩和检验, $P<0.05$  为差别有统计学意义。**结果** ①肌肉摄取组肌肉摄取 SUV<sub>max</sub> 3.43(2.66,5.14)较肌肉无摄取组 SUV<sub>max</sub> 中位数 0.80(0.69,1.07)显著升高( $P<0.01$ );②肌肉摄取组的脑、肺、肝、脾、肾、纵隔血池、骨骼、原发灶及转移灶、良性高摄取病灶显著低于肌肉无摄取组( $P<0.01$ );③肌肉摄取组心肌摄取 SUV<sub>max</sub> 与肌肉无摄取组差别无统计学意义;④肌肉摄取组血糖水平中位数 6.0(5.4,7.1)mmol/L 显著高于肌肉无摄取组 5.4(5.2,5.6)mmol/L( $P<0.01$ );⑤肌肉摄取组肉眼可见病灶数目(40 处)明显少于肌肉无摄取组(27 处);⑥原因探讨:其中 7 例禁食时间短于 5 小时,1 例当日热疗、按摩所致,1 例当天肺功能检查用力吹气所致。**结论** <sup>18</sup>F-FDG 全身显像肌肉摄取对 PET 图像质量影响较大,需要重新检查以提高检查准确性,禁食时间低于 5 小时及当日剧烈运动可能为主要原因。

**[1129]基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像及临床特征的肺腺癌 EGFR 突变列线图预测模型建立与验证** 郭悦(北京医院核医学科) 朱辉 刘甫庚 姚稚明

通信作者 姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

**目的** 准确判定肺腺癌表皮生长因子受体(EGFR)突变状态对治疗决策的制定十分重要。本研究基于肺腺癌临床特征及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现,建立简便实用的肺腺癌 EGFR 列线图预测模型。**方法** 回顾性收集 2013 年 1 月至 2019 年 12 月于我中心行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查并经病理证实为肺腺癌且行 EGFR 基因突变检测的连续病例的影像数据及临床资料。EGFR 突变组与 EGFR 野生组间的临床、CT 特征及 PET 代谢参数比较用  $t$  检验、Mann-Whitney  $U$  检验、卡方检验。用 logistic 回归分析筛选 EGFR 突变的独立预测因子,并建立列线图预测模型。使用十折交叉验证对模型进行内部验证,使用受试者工作特性曲线下面积(AUC)

及校准曲线评估列线图预测模型的区分度和校准度,临床决策曲线(DCA)用于评估模型的临床效用。**结果** 共有 274 例患者(男 130 例,女 144 例,中位年龄 65 岁)纳入研究,其中 EGFR 突变者 143 例(52.2%)。女性( $OR = 2.64$ , 95%  $CI$ : 1.29~5.45,  $P = 0.008$ )、无吸烟史( $OR$ : 2.78, 95%  $CI$ : 1.30~5.88,  $P = 0.008$ )、 $SUV_{avg} \leq 9.23$ ( $OR$ : 2.44, 95%  $CI$ : 1.35~4.55,  $P = 0.004$ )、 $MTV \leq 17.72cm^3$ ( $OR = 5.00$ , 95%  $CI$ : 2.38~12.50,  $P < 0.001$ )和胸膜凹陷征( $OR = 1.88$ , 95%  $CI$ : 1.05~3.40,  $P = 0.034$ )是 EGFR 突变的独立预测因子,纳入上述变量建立预测列线图,ROC 及校准曲线显示该模型具有较好的区分度及校准度,  $AUC = 0.805$  (95%  $CI$ : 0.753-0.857),灵敏度为 90.2%,特异性为 59.5%,准确性为 73.0%。**结论** 基于性别、吸烟史、 $SUV_{avg}$ 、 $MTV$  和胸膜凹陷征上述变量的肺腺癌 EGFR 突变列线图预测模型能够较好区分 EGFR 突变与野生型肺腺癌。

**【1130】基于 PET 肿瘤-血池标准化摄取比值对 I 期肺腺癌的预后价值** 王玲(温州医科大学附属第一医院核医学科) 李煥斌 文正伟 施可欣 唐坤  
通信作者 唐坤,Email:kuntang007@163.com

**目的** 评估 PET 肿瘤-血池标准化摄取比值代谢参数对 I 期肺腺癌患者的预后价值。**方法** 收集 2012 年 1 月至 2016 年 12 月间接受术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查和随后手术治疗的 I 期肺腺癌患者 88 例。测量肺原发肿瘤  $SUV_{max}$ 、肿瘤代谢体积(MTV)和病变总糖酵解(TLG)。分别计算肺原发肿瘤  $SUV_{max}$ 、TLG 与降主动脉  $SUV_{mean}$  的比值,获取  $SUR_{max}$  和 TLGSUR 代谢参数。采用 Kaplan-Meier 生存分析、单因素和多因素 Cox 比例风险回归模型评估 PET 相关代谢参数对无复发生存(RFS)率及总生存(OS)率的预后价值。**结果** 随访 8-73 个月,死亡 20 例(22.7%),复发 12 例(13.6%)。病灶  $SUV_{max}$ 、MTV、TLG、 $SUR_{max}$  和 TLGSUR 值分别为  $3.7 \pm 2.03$ 、 $(2.848 \pm 1.616)ml$ 、 $7.277 \pm 2.132$ 、 $2.07 \pm 1.22$  和  $4.10 \pm 1.34$ 。 $SUR_{max}$ 、 $SUR_{max}$ 、MTV 为肿瘤复发有意义的危险因素,且  $SUR_{max}$  为其预后预测的独立危险因素,其 AUC 为 0.793,与临床特征及其他 PET 相关参数比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论**  $SUR_{max}$  是 I 期肺腺癌复发的独立预后因素,可为患者精准个体化医疗制定准确的治疗计划。

**【1131】使用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 探究腹股沟区的淋巴结分布及其临床靶区勾画的研究** 韩佳莉(山西医科大学第一医院核医学科) 宋建波 李思进  
通信作者 李思进,Email:lisjnm123@163.com

**目的** 应用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 探究腹股沟转移性淋巴结的详细分布位置,最终为腹股沟淋巴结引流区的临床靶区(CTV)提出更为精细的建议。**方法** 纳入于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上存在腹股沟转移性淋巴结的原发性盆腔和会阴部恶性肿瘤患者。转移性淋巴结诊断标准:淋巴结的形态异常或短轴  $\geq 10mm$ ,或 FDG 摄取大于肝脏。记录淋巴结所在的位

置,包括在纵向上的水平层面和在水平轴位上相对于股动脉的时钟方向;测量淋巴结中心至股动脉边缘、耻骨联合下缘及小转子下缘的距离。以能够覆盖 95% 的淋巴结为依据推荐靶区轮廓。**结果** 共纳入患者 163 例,腹股沟转移性淋巴结 475 个。有 15% 的淋巴结位于股骨头上缘水平,18% 位于大转子上缘水平,35% 位于耻骨联合上缘水平,21% 位于耻骨联合下缘水平,6% 位于坐骨结节下缘水平,5% 位于小转子下缘水平。相对于右侧股动脉,淋巴结分别分布于外侧(10:00-11:00,  $n = 36$ ),前侧(12:00-1:00,  $n = 199$ ),内侧(2:00-4:00,  $n = 239$ )及后侧(7:00,  $n = 1$ )。最终对腹股沟淋巴结引流区推荐的 CTV 上界为股骨头上缘水平;下界为小转子上缘或耻骨联合下缘 20mm 水平;后界为股动脉的后壁;推荐距股动脉边缘的距离在股骨头上缘水平上分别为外侧 26mm、前侧 22mm 和内侧 25mm;在大转子上缘水平上为外侧 25mm、前侧 22mm 和内侧 25mm;在耻骨联合上缘水平上为外侧 22mm、前侧 26mm 和内侧 27mm;在耻骨联合下缘水平上为外侧 19mm、前侧 31mm 和内侧 29mm;在坐骨结节下缘水平上为外侧 0mm、前侧 28mm 和内侧 30mm,在小转子上缘水平上为外侧 0mm、前侧 26mm 和内侧 22mm。将上述 6 个水平层面之间的区域使用插值进行勾画。**结论** 在不同水平层面和时钟方向上,腹股沟转移性淋巴结分布存在差异,所需的靶区边缘不同。与指南及同类研究相比,本研究对腹股沟淋巴结引流区 CTV 提出了更为精细的勾画建议。

**【1132】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像对淋巴瘤 CD19-CART 治疗效果评估的初步研究** 程超(海军军医大学第一附属医院核医学科) 陈洁 左长京  
通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**目的** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像是淋巴瘤患者分期、治疗反应、疗效评估、预后预测急随访的有效方法。但对于嵌合抗原受体 T 细胞免疫治疗(CART)等新型免疫,FDG PET/CT 相关报道虽少,但受关注。本研究探讨了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像在评估淋巴瘤治疗后反应的早期表现,评估其临床价值。**方法** 分析自 2015 年 12 月至 2021 年 12 月在本血液科接受 CD19 CAR-T 细胞治疗的难治性或复发的侵袭性 B 细胞淋巴瘤并于治疗前后接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查行疗效评估的患者,以 Deauville5 法为基础的 Lugano 疗效评估标准进行疗效评价。**结果** 共收集到淋巴瘤患者 27 例,其中男 17 例,女 10 例,平均年龄 41.1 岁。其中 23 例(85%)于 CART 治疗后 2 个月内接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查评估治疗效果,另有 4 例(15%)于 CART 治疗后 3 个月后进行 PET/CT 检查评估疗效。多维尔评分为 1-2 分的患者 11 例(40%),其中 2 例在短期随访过程中出现进展;多维尔评分 4-5 分 13 例(48%),其中 3 例在短期随访过程中死亡,另有 6 例在短期随访过程中出现进展而接受其他治疗手段干预。**结论** 治疗后进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查是淋巴瘤 CAR-T 疗效评估的有效手段,早期(2 个月内)进行疗效评估有助于发现需要进一步干预治疗的 CART 治疗效果不佳的患者。

**[1133] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对骨与软组织肉瘤术后复发及转移的诊断效能** 牛晓博(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 牛晓博,Email: 28723101@qq.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在诊断原发性骨与软组织肉瘤术后局部复发和(或)远处转移中的临床价值。**方法** 回顾性分析 67 例于 2013 年 5 月至 2022 年 6 月间,在本院行手术切除的原发性骨与软组织肉瘤患者的病例资料,并随访其后续的诊治情况,以病理结果或临床随访作为复发和转移灶的确认标准,随访至少 3 个月。**结果** PET/CT 提示局部复发 43 例,与临床、病理相符 40 例,假阳性 3 例。PET/CT 监测肿瘤局部复发的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 100%、90%、96%、93% 和 100%。PET/CT 提示远处转移 45 例,正确诊断 39 例,假阳性 6 例。PET/CT 监测远处转移的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 100%、78.6%、91%、86.7% 和 100%。**结论** PET/CT 对于诊断原发性骨与软组织肉瘤术后复发及转移,表现为高度灵敏度,相对较高的特异性;能够较准确以及较全面地探测到肿瘤术后局部复发和(或)远处转移灶,为临床制定下一步的诊疗方案提供依据。

**[1134] <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像在胰腺肿瘤的诊断和分期的研究** 梁汉祥(广东省茂名市人民医院核医学科)

通信作者 梁汉祥,Email: 16324556@qq.com

**目的** 旨在探讨成纤维细胞激活蛋白抑制剂<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 对原发性和转移性胰腺肿瘤的诊断性能,并与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的结果进行比较。**方法** 对 2021 年 10 月至 2022 年 6 月期间接受同期<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查的疑似或诊断为胰腺恶性肿瘤的患者进行回顾性分析。通过组织病理学或影像随访确诊。比较放射性示踪剂摄取、诊断性能和 TNM(肿瘤淋巴结转移)分类。**结果** 评估了 16 例患者(10 例男性;中位年龄 60 岁),包括 10 例胰腺恶性肿瘤患者和 6 例胰腺良性病变患者。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 在评估原发性肿瘤时显示出比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 更高的放射性示踪剂摄取和更高的灵敏度(SUV<sub>max</sub>, 21.4 对 4.8;灵敏度,100% 对 73.1%),涉及淋巴结(SUV<sub>max</sub>, 8.6 对 2.7;灵敏度,81.8% 对 59.1%),和转移(SUV<sub>max</sub>, 7.9 对 3.5;灵敏度,91.5% 对 44.0%);与<sup>18</sup>F-FDG 相比,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 提高了 5 例患者的 TNM 分期,改变了 1 例患者的治疗方案。在胰腺恶性肿瘤中观察到病灶<sup>18</sup>F-FAPI 的明显摄取,延迟扫描<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 可鉴别胰腺炎和恶性肿瘤。**结论** 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 在检测原发性胰腺肿瘤、受累淋巴结和转移方面具有更高的灵敏度,并且在 TNM 分期方面更为优越。需要对更多患者进行前瞻性研究,以评估<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 与常规成像相比,是否能改变胰腺癌治疗的方案。

**[1135] 术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像及临床-病理学指标与肾透明细胞癌患者 WHO/ISUP 分级相关性的研究**吴彩霞(北京大学第一医院核医学科) 崔永刚 刘萌  
通信作者 刘萌,Email: louisia\_liu@bjmu.edu.cn

**目的** 本研究拟探究术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数、临床指标及其他组织病理学指标与肾透明细胞癌(ccRCC)患者世界卫生组织/国际泌尿病理学会(WHO/ISUP)分级的相关性。**方法** 回顾性分析 70 例诊断为 ccRCC 患者的术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查资料,从中获取肿瘤原发灶 SUV<sub>max</sub>。临床指标包括体重指数(BMI)、临床症状、血红蛋白浓度等。其他组织病理学指标包括 pTNM 分期、肿瘤最大径、程序性死亡受体-1(PD-1)、程序性死亡配体-1(PD-L1)、肿瘤浸润淋巴细胞(TILs)、静脉瘤栓。利用 ROC 曲线将连续型变量转化为二分类变量。利用 Mann-Whitney U 检验、卡方检验比较各指标在低级别组(WHO/ISUP 1 级和 2 级)和高级别组(WHO/ISUP 3 级和 4 级)中的差异。利用单因素及多因素 Logistic 回归分析确定可以提示高、低级别 WHO/ISUP 分级的指标。**结果** 原发肿瘤 SUV<sub>max</sub>、肿瘤最大径、TILs、pTNM 分期、血红蛋白浓度、静脉瘤栓、临床症状在高、低级别 WHO/ISUP 分级患者中存在显著差异,但 WHO/ISUP 分级与肿瘤微环境特征中的 PD-L1 及 PD-1 表达之间无显著相关性。SUV<sub>max</sub> 及肿瘤最大直径用于区分高/低 WHO/ISUP 分级的最优截断值分别为 4.65 及 5.75 cm,灵敏度及特异性分别为 74.1%、81.4% 及 85.2%、39.5%。将上述有意义的指标进行单因素 Logistic 回归分析,结果提示,原发肿瘤 SUV<sub>max</sub>(>4.65)、肿瘤最大径(>5.75 cm)、高密度 TILs、pTNM 分期(Ⅲ/Ⅳ)、血红蛋白浓度减低、存在临床症状、伴有静脉瘤栓均为提示高 WHO/ISUP 分级的指标( $P < 0.05$ )。在多因素 Logistic 回归分析中,肿瘤 SUV<sub>max</sub>( $P = 0.008$ ,  $OR = 7.771$ , 95%  $CI: 1.696-34.595$ )、TILs( $P = 0.008$ ,  $OR = 9.765$ , 95%  $CI: 1.815-52.524$ )、pTNM 分期( $P = 0.025$ ,  $OR = 9.619$ , 95%  $CI: 1.328-69.664$ )及静脉瘤栓( $P = 0.047$ ,  $OR = 5.563$ , 95%  $CI: 1.026-30.160$ )是区分 WHO/ISUP 高/低分级的独立预测因子。**结论** ccRCC 患者术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像代谢参数、TILs 及其他一些反映肿瘤侵袭性的临床-病理学指标均与 WHO/ISUP 分级相关。其中,原发肿瘤 SUV<sub>max</sub> 升高(>4.65)、高密度 TILs、高 pTNM 分期(Ⅲ/Ⅳ)及静脉瘤栓均可有效提示高 WHO/ISUP 级别的 ccRCC。

**[1136] 基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学的肺腺癌 EGFR 突变预测模型的初步研究** 左艳(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 刘秋芳 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**目的** 探索多中心<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学预定义特征在肺腺癌 EGFR 突变预测中的价值。**方法** 采集与整理三个中心(60, 88, 92)和一个公共数据集(135)的 375 例肺腺癌 PET/CT 影像数据与临床数据,手工分割肺部原发病灶。利用分割金标准分别提取 CT 与 PET 的感兴趣体积(Volume of Interested, VOI)并预处理。然后,使用 Pyradiomics 工具包提取 PET/CT 影像组学预定义特征;最后,使

用 Combat 平衡由于不同 PET/CT 扫描设备等引起的特征变化,使用 Gradient Boosting (GB) 算法进行特征降维。使用递归特征消除 (RFE) 进行特征选择,使用五种机器学习算法 (Catboost, SVM, LDA, RF, LR) 建立预测模型。利用模型迁移,进一步对肺腺癌 EGFR 突变亚型 (E19/E21) 进行预测。**结果** 提取 1705 个 PET/CT 影像组学特征,去除相关性大于 0.85、累积特征重要性大于 0.90 的特征,最后筛选出 141 个特征用于 RFE 特征进行特征选择。基于四个中心<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学的肺腺癌 EGFR 突变状态预测模型,使用 Catboost 分类器建模性能最优,训练集 AUC 可达 0.9672,准确性可达 0.8905;测试集 AUC 可达 0.9095,准确性可达 0.8804。基于三个中心<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学的肺腺癌 EGFR 突变亚型预测模型,使用 Catboost 分类器建模性能最优,训练集 AUC 可达 0.9185,准确性可达 0.8837;测试集 AUC 可达 0.8721,准确性可达 0.8649。**结论** 基于多中心的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学预定义特征能有效预测肺腺癌 EGFR 突变状态。该模型具有较高的准确性和鲁棒性,并且具有一定的泛化性能,可为优化肺癌诊疗方案并推广个性化医疗提供新思路。

**【1137】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期+延迟双时相显像在胆道梗阻性病变诊断中的价值** 寿毅(海市美中嘉和医学影像中心)

通信作者 寿毅,Email: evan\_sh@sina.com

**目的** 评价<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期+双时相显像在鉴别诊断良恶性胆道梗阻性疾病中的作用。**方法** 前瞻性地对因临床怀疑胆管病变行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查以及常规扫描意外发现胆管病变的患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双时相显像,选择经病理或临床影像学随访证实为胆管癌和胆管炎性病变的患者入组。注射<sup>18</sup>F-FDG 后 (60±10) min 行早期显像, (120±20) min 后行延迟显像,分别测定双时相图像上胆管病灶的 SUV<sub>max</sub>,并计算其滞留指数 (RI 值)。胆管癌与胆管炎性病变的早期相 SUV<sub>max</sub>、延迟相 SUV<sub>max</sub>、RI 值间差异行配对 *t* 检验。通过 ROC 曲线获得上述 3 个参数诊断胆道癌的最佳阈值及诊断效能。**结果** 最终入组的胆管病变患者 96 例 (胆道癌 52 例,炎性病变 44 例)。96 例患者中,延迟相 SUV<sub>max</sub> 的 AUC 大于早期相 SUV<sub>max</sub> 的 AUC (0.83 和 0.79),差异有统计学意义 (*t* = 2.64, *P* < 0.01)。胆管癌的 3 个参数均高于炎性病变 (*t* 值: 3.05 ~ 4.89, 均 *P* < 0.01)。以早期相 SUV<sub>max</sub> > 3.5 或 RI 值 > 0 联合诊断较早期相 SUV<sub>max</sub> 单独诊断胆管癌可提高诊断的灵敏度 (95.4% 与 75.4%) 和准确性 (94.6% 与 81.2%)。延迟相 SUV<sub>max</sub> 诊断胆管癌的最佳阈值为 5.5,相应的灵敏度、特异性、阳性预测值和准确性分别为 85.5%、91.5%、85.0% 和 81.2%。胆管癌的 RI 值明显高于胆管炎性病变 (26.8% 与 14.4%), *t* = 3.39, *P* < 0.05,最佳诊断阈值为 20%,相应的灵敏度、特异度、阳性预测值和准确性分别为 70.1%、96.7%、87.8% 及 85.5%。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 双时相显像及 RI 值测定有助于提高胆管癌的诊断

效能,在早期显像胆管 FDG 摄取不高时,双时相 PET/CT 显像有助于胆道梗阻性质的判断。此外早期相 SUV<sub>max</sub> > 3.5 及 RI 值 > 20% 联合诊断胆管癌有很高的正确性;延迟相 SUV<sub>max</sub> 诊断胆管癌的最佳阈值为 5.5,胆管癌的 RI 值明显增高有助于诊断胆道癌诊断。

**【1138】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像代谢参数在乳腺癌诊治中的研究进展** 张丽军[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科] 叶挺 易贺庆 李林法

通信作者 李林法,Email: pet-ct001@163.com

乳腺癌是高度异质性的恶性肿瘤,其发病率与死亡率呈逐年上升趋势,位于所有癌症的前列,因此早期诊治对提高乳腺癌患者生存率、改善生活质量等方面非常重要。<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖 (FDG) PET/CT 显像能同时提供病灶的分子代谢水平与解剖定位信息,在乳腺癌早期诊治中发挥重要的价值。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像代谢参数包括标准摄取值 (SUV)、肿瘤代谢体积 (MTV) 和糖酵解总量 (TLG) 等,本文对上述代谢参数在乳腺癌病理特征、临床分期、疗效评估及预测预后中的研究进展进行综述,以期对乳腺癌的临床诊治提供参考依据。

**【1139】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像组学的肺腺癌生存分析的初步研究** 左艳(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 刘秋芳 李楠 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**目的** 联合分析肺腺癌患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像组学特征与临床检测相关指标在肺腺癌生存分析中的价值。**方法** 收集本中心 2016 年 4 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日确诊肺腺癌,且行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像前未经肿瘤相关治疗的患者 371 例。采集并统计患者的性别,年龄,BMI 值,原发灶位置、大小及 SUV<sub>max</sub>,血清肿瘤标志物,患者术后的病理结果,病理分级及 TNM 分期等临床相关指标。2 名核医学医师分别使用 ITK SNAp 软件勾画原发灶。使用 Pyradiomics 提取 2432 个 PET 影像组学特征,图像类型包括:原始图像、小波变换、高斯滤波、平方、平方根、对数、指数、梯度与 LBP 3D。使用 Gradient Boosting (GB) 与皮尔逊相关系数 (PCC) 进行特征降维,使用递归特征消除法 (RFE) 进行特征选择,使用逻辑回归建立预后模型。**结果** 在 371 例患者生存分析中,性别、SUV<sub>max</sub>、磨玻璃、坏死、病理分级、脉管内癌栓、神经侵犯、胸膜侵犯及 TNM 分期均与生存状态存在显著性差异 (*P* < 0.05)。GB 去除相关性大于 0.85,累积特征重要性低于 0.85 的特征 2166 个,PCC 从 266 个特征中筛选出 243 个特征,RFE 筛选出 19 个特征用于建模。按照 7 : 3 的比例划分训练集与测试集。使用逻辑回归建立的预后模型,其训练集 AUC 可达 0.845,准确性可达 87.76%;测试集 AUC 可达 0.7758,准确性可达 80.72%。**结论** 在基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 预定义影像组学的肺腺癌生存分析中,基于逻辑回归建立的预后模型可有效预测肺腺癌患者的生存状态,具有

较大的应用潜力与价值。

#### 【1140】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在鉴别不同亚型周围型肺癌诊断的临床价值 项子君(中山大学附属第一医院南沙分院核医学科) 陈丹云

通信作者 陈丹云,Email:thchen126.com

**目的** 分析周围型小细胞肺癌(PSCLC)与周围型非小细胞肺癌(PNSCLC)在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像上的特征及对比两者在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征差异。**方法** 收集 2015 至 2019 年 ≥ 18 岁经病理确诊且影像表现为 PSCLC 或 PNSCLC,在治疗前进行 PET/CT 检查的病例。PNSCLC 共 590 例,PSCLC 共 51 例。经随机抽取后得到 PNSCLC 病例共 213 例,因此原数据集样本量一共 264 例。记录患者性别、年龄、是否有吸烟史及 TNM 分期,由 2 位有经验的核医学科医师观察病灶的 CT 影像特征与 PET 代谢特点,并运用秩和检验对比 PSCLC 与 PNSCLC 在影像中的特点。**结果** PNSCLC 更常出现空洞、支气管血管束束征、胸膜凹陷征、空支气管征、毛刺征、支气管阻塞( $P < 0.05$ )。相比 PNSCLC,PSCLC 患者吸烟、N 分期比 T 分期更晚更常见;<sup>18</sup>F-FDG 摄取均匀、串珠征、沿着支气管长轴生长、淋巴结融合、冰冻纵隔是 PSCLC 更常见的特征( $P < 0.05$ )。PSCLC 与 PNSCLC 原发灶  $SUV_{max}$  与纵隔血池  $SUV_{max}$  比值( $SUV_{maxmed}$ )没有统计学差异;小细胞癌  $SUV_{maxmed}$  为  $7.25 \pm 0.63$ ,腺癌  $SUV_{maxmed}$  为  $7.94 \pm 0.42$ ,鳞癌  $SUV_{maxmed}$  为  $11.71 \pm 1.9$ ,小细胞癌  $SUV_{maxmed}$  明显低于鳞癌( $P < 0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征有助于临床鉴别 PSCLC 与 PNSCLC,原发灶  $SUV_{max}$  与纵隔血池  $SUV_{maxmed}$  没有统计学差异,但小细胞癌  $SUV_{maxmed}$  明显低于鳞癌。

#### 【1141】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对肺腺癌患者 EGFR 靶向治疗的价值研究 崔燕(国家老年医学中心、中国医学科学院老年医学研究院、北京医院核医学科) 李旭 郭悦 陈聪霞 姚雅明

通信作者 姚雅明,Email:yao.zhiming@163.com

**目的** 探讨治疗前基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对晚期肺腺癌患者表皮生长因子受体酪氨酸激酶抑制剂(EGFR-TKI)靶向治疗疗效及生存预后的预测价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 3 月至 2020 年 6 月间使用 EGFR-TKI 单药治疗且在治疗前 40 d 内完成基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像的 III-IV 期肺腺癌患者的临床和 PET/CT 资料。共 53 例患者纳入研究。数据分析包括:病灶的 PET/CT 影像学资料(显像剂摄取最高病灶的  $SUV_{max}$ 、 $SUL_{max}$ 、 $SUL_{peak}$ 、MTV、TLG 及恶性病灶数量和部位)及其临床资料、治疗后最佳临床疗效评价(实体瘤疗效评价标准 RECIST1.1)。随访所有患者的总生存期(OS)及无进展生存期(PFS)。采用 Kaplan-Meier 法、log-rank 检验和 Cox 比例风险回归模型分析探讨患者最佳疗效及生存的预后因素。**结果** 1. 预测最佳疗效。治疗前 III A、B、C 和 IV A 和 IV B 期患者分别占 1.9%、7.5%、3.8%、

30.2%、56.6%。经肿瘤科医师评价最佳疗效,PR、SD 和 PD 者分别为 43.4%、45.3%、5.7%。基线 PET/CT 中摄取 FDG 最高病灶的  $SUV_{max}$ 、 $SUL_{peak}$  等代谢参数、临床分期、PET 探及的恶性病灶累及脏器数等对最佳疗效的预测均无显著统计学意义(均  $P > 0.05$ )。2. 预测预后。随访 0.05~6.8( $2.35 \pm 1.29$ )年,截至随访结束,60.4%进展,47.2%死亡。经 ROC 曲线分析,确定代谢最高病灶  $SUL_{peak}$  预测 PFS、OS 的截止点为 5.19。Kaplan-Meier 分析累及脏器数多组的中位 OS 显著长于累及脏器数多组(1494 与 371 d, log-rank  $P = 0.001$ );  $SUL_{peak} < 5.19$  组的中位 PFS、OS 均显著长于  $SUL_{peak} \geq 5.19$  组(log-rank  $P = 0.015$ ,  $P = 0.001$ )。单因素 Cox 回归分析显示,预测治疗后 PFS 的诸因素中,  $SUL_{peak}$ 、临床分期及 PET 探及恶性病灶累及脏器数进入回归方程,  $P = 0.01-0.048$ ; 预测治疗后 OS 的诸因素中, PET 探及恶性病灶累及脏器数、临床分期进入回归方程,  $P = 0.003, 0.014$ 。多因素 Cox 分析显示,临床分期是 PFS 的独立预测因子, ( $HR = 3.79$ , 95%  $CI: 1.22-11.80$ ,  $P = 0.021$ ); PET 探及恶性病灶累及脏器数是 OS 的独立预测因子 ( $HR = 2.73$ , 95%  $CI: 1.01-7.36$ ,  $P = 0.047$ )。**结论** 虽然 EGFR-TKI 单药治疗的晚期肺腺癌患者治疗前基线 FDG PET/CT 显像未能有效预测治疗后最佳疗效,但是基线 PET/CT 显像能较好预测中长期预后, PET 探及恶性病灶累及脏器数是 OS 的独立预测因子。

#### 【1142】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肺癌代谢参数以及血液学炎症参数与胸膜侵犯的相关性研究 菅浩洁(山西医科大学第一医院核医学科) 胡奕奕 崔曹哲 贺鑫怡 杨炜华 武志芳

通信作者 武志芳,Email:wuzhifang01@163.com

**目的** 评估非小细胞肺癌(NSCLC)患者在治疗前 PET/CT 代谢参数、血液学炎症反应标志物与胸膜是否发生侵犯之间的相关性。**方法** 对 108 例在治疗前接受 PET/CT 检查的诊断 NSCLC 的患者进行回顾性评估,排除原位肿瘤距离胸膜  $> 3$  cm 的患者,记录 PET/CT 半定量参数  $SUV_{max}$ 、MTV、TLG,血液学参数中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)和平均血小板体积(MPV);由 2 名核医学医师共同判断是否发生胸膜侵犯,使用这些参数进行相关性分析。**结果** 在 108 例确诊肺癌患者中,发生胸膜侵犯共 31 例,未发生胸膜侵犯 77 例,经斯皮尔曼相关性检验得,是否发生胸膜侵犯与  $SUV_{max}$  呈显著正相关( $r = 0.376$ ,  $P < 0.01$ ),与 TLG 呈正相关( $r = 0.286$ ,  $P < 0.05$ ),与 MTV 无相关性( $r = 0.228$ ,  $P = 0.119$ )。血液学参数(NLR、PLR、MPV)与 PET/CT 参数( $SUV_{max}$ 、MTV、TLG)无相关性( $P > 0.05$ )。在发生胸膜侵犯组与未发生胸膜侵犯组之间,  $SUV_{max}$  有显著差异( $F = 23.784$ ,  $P < 0.01$ ); 2 组间 TLG 存在统计学差异( $F = 12.791$ ,  $P < 0.05$ ); 两组间 MTV 存在统计学差异( $F = 5.818$ ,  $P < 0.05$ ); 同时,在这 2 组中,血液学指标 NLR 也存在统计学差异( $F = 8.128$ ,  $P < 0.05$ ),但 PLR 和 MPV 均不存在差异( $P > 0.05$ )。**结论** NSCLC 患者的血液学炎症反

应标志物与 PET/CT 代谢参数之间并无显著关联,因此需要多方面综合参考来明确诊断;而胸膜侵犯作为重要的预后指标,与 PET/CT 代谢参数 ( $SUV_{max}$ 、MTV、TLG) 之间存在一定相关性,为 PET/CT 提供预后信息提供了重要价值。

**[1143]  $^{18}F$ -SynVesT-1 及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 对慢性原发性耳鸣相关脑区改变的初步研究** 钟佳燊(中南大学湘雅医院核医学科(PET 中心) 周恩 周明 胡硕

通信作者 胡硕,Email: hushuo2018@163.com

**目的** 使用新型示踪剂  $^{18}F$ -SynVesT-1 评估慢性原发性耳鸣患者突触囊泡蛋白 2A (SV2A) 的异常,并与  $^{18}F$ -FDG 进行比较,分析  $^{18}F$ -SynVesT-1 及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像在耳鸣相关脑区的改变。**方法** 收集 2020 年 9 月 1 日至 2022 年 3 月 1 日诊断为慢性原发性耳鸣的患者 18 例,并招募 20 例年龄性别匹配的健康志愿者,行  $^{18}F$ -SynVesT-1 及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像,完善头部 MRI 检查。对 PET 图像进行视觉评估,计算 ROI 间  $^{18}F$ -SynVesT-1 及  $^{18}F$ -FDG 的 SUV 和 SUV 比值 ( $SUVR$ );分析病变与对侧半球间的不对称指数 (AI),以进行主体间比较。同时使用 SPM 软件对 PET 图像进行空间标准化,以半卵圆中心为参考区,计算标准化后图像  $SUVR$ 。基于 ROI 及 Voxel 分析有意义脑区,计算每个受试在各脑区中  $SUVR$  的均值,通过两独立样本  $t$  检验分析各脑区  $SUVR$  均值在各组间是否有差异。**结果** 与对照组相比,15 例 (83.3%) 耳鸣患者  $^{18}F$ -SynVesT-1 及  $^{18}F$ -FDG 的代谢增加。SPM 软件分析  $^{18}F$ -SynVesT-1 PET 图像表明,患者 8 个单侧脑区代谢增加:边缘叶、沟回、扣带回、颞叶、颞上回、颞中回、海马旁回、杏仁核;与  $^{18}F$ -FDG 组比较,其代谢增加范围更广。**结论** 本研究通过  $^{18}F$ -SynVesT-1 及  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像观察到慢性原发性耳鸣患者在多个脑区均较正常志愿者代谢明显增加,为耳鸣的发生机制神经元兴奋性假说提供了理论依据,为该病的诊治提供了新的思路。

**[1144] 基于  $^{18}F$ -FDG PET/MR 的帕金森病认知障碍脑代谢网络特征分析** 高雅((华中科技大学协和深圳医院核医学科) 阮伟伟 徐晓君 姜梅 兰晓莉 孙逊

通信作者 孙逊,Email: sunxunsunny@163.com

**目的** 采用图论的网络分析方法,基于  $^{18}F$ -FDG PET/MR 分析帕金森病(PD)认知障碍相关脑代谢网络特征。**方法** 回顾性分析 2017 年 10 月至 2019 年 9 月于 PET 中心接受  $^{18}F$ -FDG PET/MR 成像的确诊 PD 患者。收集临床资料、简易精神状态检查 (MMSE) 评分和蒙特利尔认知能力评估 (MoCA) 评分。根据运动障碍学会制定的帕金森病认知障碍诊断标准,将帕金森病患者分为认知正常组 (PD-NC, MMSE  $\geq 27$ ) 和认知障碍组 (PD-CI, MMSE  $< 27$ )。采用 PMOD 软件将脑图像划分为 71 个区域,提取各脑区和全脑的  $SUV_{mean}$ ,以全脑作为归一化区域,计算各区域 SUV 比值 ( $SUVR$ );将所有  $SUVR$  引入线性回归方程,得到回归残差;利用回归残差对各脑区进行 Pearson 相关分析,构建相关系

数矩阵;最后,采用图论法计算 2 组的网络指标,并采用 1000 次非参数检验得出 2 组间的差异。将获得的网络指标与神经认知评分进行 Pearson 相关分析。**结果** 1. 临床特征。共纳入 60 例 PD 患者,31 例 PD-NC 组,29 例 PD-CI 组。2 组患者性别、病程差异无统计学意义,年龄 [(53.0 $\pm$ 12.9) 岁与 (61.7 $\pm$ 11.8) 岁,  $P=0.008$ ]、MMSE 评分 (28.2 $\pm$ 1.2 与 23.0 $\pm$ 3.2,  $P<0.001$ )、MoCA 评分 (24.4 $\pm$ 3.5 与 17.8 $\pm$ 4.9,  $P<0.001$ ) 差异均有统计学意义。2. 脑网络指标。在所有稀疏度阈值下 (10%-40%), 2 组脑网络均具备“小世界”网络特性 ( $\sigma>1$ ), 各组标准化聚类系数均较高 ( $\gamma>1$ ), 各组标准化最短路径长度接近 1 ( $\lambda\sim 1$ )。与 PD-NC 组相比, PD-CI 组聚类系数  $C_p$  在大部分稀疏度阈值下显著减低 ( $P<0.05$ ), PD-CI 组最短路径长度  $L_p$  差异无统计学意义。本研究采用标准化介数中心度  $b_i$  大于 1.5 为核心区域的界值,与 PD-NC 组相比, PD-CI 组有 12 个脑区 (主要分布于额叶、前扣带回、楔叶、小脑及脑桥等区域)  $b_i$  显著减低 ( $P<0.05$ )。3. 脑网络指标与神经认知学评分的相关性。PD-CI 组: MoCA 与  $\lambda$  ( $r=-0.427$ ,  $P=0.021$ )、 $L_p$  ( $r=-0.432$ ,  $P=0.019$ ) 呈负相关; PD-NC 组: MoCA 与  $\sigma$  呈正相关 ( $r=0.753$ ,  $P<0.001$ )。**结论** PD 患者的脑代谢网络具有明显的“小世界”网络特征。PD-CI 组处理局部信息的能力受损,其  $L_p$  和 MoCA 得分呈负相关,提示脑区间信息整合和传递与认知加工密切相关。本初步研究提示,基于  $^{18}F$ -FDG PET/MR 的脑代谢网络可评价 PD 认知障碍患者的神经病理学改变。

**[1145] 全身 PET/CT 远端脊髓生理性明显摄取 FDG 的初步研究** 谭小月(广东省人民医院核医学科) 姜磊

通信作者 姜磊,Email: leijianglei1031@163.com

**目的** 探讨行全身 PET/CT 检查的患者中远端脊髓明显摄取 FDG 的比例、模式,并分析其相关因素。**方法** 回顾性分析 2021 年 11 月中旬至 2021 年 12 月中旬于本院行全身 PET/CT 检查的 527 例无明确脊髓病变患者,收集其年龄、性别、体质指数、下肢症状、有无糖尿病和空腹血糖水平等临床特征,以及全身 FDG PET/CT 图像上远端脊髓  $SUV_{max}$ 、瘦体质量  $SUV_{max}$  ( $SUV_{lbm}$ ) 和体表面积  $SUV_{max}$  ( $SUV_{bsa}$ ) 等代谢指标。将视觉分析上远端脊髓糖代谢高于肝脏定义为明显摄取 FDG,将 T5 脊髓的糖代谢定义为正常脊髓本底。**结果** 527 例患者中,87 例 (16.5%) 远端脊髓明显摄取 FDG,其中 33 例 (38.0%) 累及 T11-T12、29 例 (33.3%) 累及 T12-L1、25 例 (28.7%) 累及 T11-L1。对该 87 例进行临床随访 (MRI 或 CT 检查),远端脊髓均未发现明确病变。该 87 例患者的中位脊髓远端  $SUV_{max}$ 、 $SUV_{lbm}$  和  $SUV_{bsa}$  分别为 3.8 (2.7-5.5)、2.9 (2.2-4.3) 和 1.0 (0.7-1.6);远端脊髓明显摄取 FDG 易发生在年轻、无糖尿病或空腹血糖较低的患者中 ( $P<0.05$ )。**结论** 全身 PET/CT 显像显示远端脊髓存在生理性明显摄取 FDG 的表现更常见于年轻、无糖尿病或空腹血糖较低的患者。

**[1146] PET/MR 与 PET/CT 正常脑  $^{18}F$ -FDG 摄取模式**

**差异研究** 许远帆(杭州全景医学影像诊断中心) 梁江涛 王芳晓 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 本研究旨在探讨不同的 PET 成像方案是否会改变在集成 TOF PET/MR 系统和 PET/CT 系统上获得的正常<sup>18</sup>F-FDG 脑摄取模式。**方法** 本研究回顾性选择了 99 名年龄在 25 岁至 75 岁之间的健康体检后接受<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像的受试者和 34 名接受 PET/CT 显像的受试者进行癌症筛查,无神经系统疾病。受试者被分为 4 个年龄组(25-39 岁、40-49 岁、50-59 岁和 60-75 岁)和 3 个年龄组(40-49 岁、50-59 岁和 60-69 岁),分别进行 PET/MR 和 PET/CT 显像。分别在注射 FDG 约 30 或 60min 后以及 PET/MR 和 PET/CT 约 60min 后进行 PET 显像。根据供应商建议的方案,PET/MR 和 PET/CT 的脑部扫描持续时间分别为 6min 和 3min。所有 PET 图像均采用默认设置的 TOF+PSF OSEM 算法重建。Q. Brain(GE Healthcare)将大脑图像导入 ICBM 152 大脑模板。提取脑桥和小脑的平均 SUV(SUV)比率(SUVR)和大脑皮质的 26 个区域 SUV。对大脑摄取模式进行了视觉评估。应用 Student *t* 检验和百分比差异来检查 PET/MR 和 PET/CT 之间以及 2 个扫描时间点之间大脑皮质区域的 SUV 和 SUVR 差异。**结果** 在 26 个皮质区域中,<sup>18</sup>F-FDG 的大脑摄取量从高到低依次为:初级视觉>后扣带回、楔前叶、枕外侧>前额外侧>前额内侧、感觉运动、顶叶上、顶叶下>前扣带回、颞外侧、小脑>颞内侧>脑桥,两者在 PET/MR 和 PET/CT 中一致,差异小于 3%。在老年组,SUVR 与脑桥或小脑的差异较大(60 年或以上与小脑的差异约为 6.5%,50 年或以上与脑桥的差异约为 7%),而 SUVR 与全球平均摄取的误差相对较小(<5%)。与注射后 30min 的成像相比,SUVR 对整体平均摄取量的影响也很一致,但 25 岁以上组的颞内侧、小脑和脑桥的差异较大。此外,在两个扫描时间点之间,25 岁以上年龄组的 SUVR 到脑桥以及 25 岁以上年龄组和 60 岁以上年龄组的 SUVR 到小脑的差异较大。**结论** 不同的 PET 成像方案(不同的扫描仪和扫描持续时间)不会显著改变<sup>18</sup>F-FDG 脑摄取模式,老年组的差异更大。注射后时间对 SUVR 模式有影响,尤其是对脑桥和小脑的 SUVR,以及对年轻人个体。

**【1147】基于深度学习的儿童癫痫低剂量 PETMR 脑成像可行性研究** 许远帆(杭州全景医学影像诊断中心)

付钰 廖懿 薛乐 潘建虎

通信作者 潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

**目的** 将基于深度学习将低剂量 PET(L-PET)图像重建为高质量的全剂量 PET(F-PET)图像。**方法** 用 5%的原始数据重建 L-PET 成像。对 30 例癫痫患儿共 1500 片脑(<sup>18</sup>F-FDG)PET 数据进行分析。运用 L-PET 重建和分析深度学习框架 transGAN SDAM,从相应的 L-PET(5%)生成 F-PET(100%)。transGAN SDAM 由两个模块组成:一个是变压器编码的生成性对抗网络(transGAN),生成更高质量的 F-PET 图像;另一

个是空间变形聚合模块(SDAM),它集成生成的 F-PET 切片序列的空间信息,以合成全脑 F-PET 图像。另外 15 例癫痫儿童的脑部 PET 数据被用作验证对象。采用平均峰值信噪比(PSNR)、结构相似性指数(SSIM)和体素尺度平衡差(VSMD)对生成的 F-PET 切片与原始 F-PET 切片进行定量评估。计算 SUVRs,以描述改进的 F-PET 图像相对于原始 3D F-PET 图像的数值稳定性。将 transGAN SDAM 与 6 种专门为 L-PET 重建或医学图像合成设计的最先进模型进行了比较:uNet、dNet、CycleGAN、fpGAN、BiGAN 和 3D CycleGAN。有经验的核医学医生评估原始图像和重建的 F-PET 图像的图像质量,并给出诊断结果。**结果** TransGAN SDAM 框架有最高 PSNR(33.9±4.0)、SSIM(0.950±0.04)和最低 VSMD(0.043±0.039),其生成的 F-PET 图像的质量最接近地面真实 F-PET 图像。与其他方法相比,TransGAN 和 TransGAN SDAM 可以产生更丰富、更准确的结构和代谢细节。transGAN SDAM 实现了与地面真实 F-PET 图像的最小体素尺度差。对于 SUVR 分析,基于 AAL 脑图谱,将大脑分为 116 个解剖区域,小脑皮质对 F-PET 图像进行归一化,以获得区域尺度的 SUVR。Bland-Altman 和配对 *t* 检验的定量分析表明,与 transGAN 相比,transGAN SDAM 生成的全脑 F-PET 图像具有更小的 95%一致性极限(从 -0.19 到 0.19),更小的 95% CI(从 -0.018 到 0.018),更强的相关系数(0.831)。这些结果表明,SDAM 可以优化全脑 SUVR 分析,并获得更具可比性的结果。重建的 F-PET 图像与原始图像的图像质量评分和诊断结果无显著性差异( $P < 0.05$ )。**结论** TransGAN SDAM 可以作为 L-PET(5%)重建和精确全脑定量分析的资源高效框架。该框架有望成为未来 PET 检查中降低辐射剂量的有效方法。

**【1148】Tau-蛋白显像剂:<sup>18</sup>F-MK-6240 的自动化合成及临床前研究** 付华平(解放军总医院第一医学中心核医学科)

李云刚 刘健 张晓军 张锦明

通信作者 张锦明 zhangjm301@163.com

**目的** 第一代 Tau-PET 分子探针苯并咪唑啉类衍生物[<sup>18</sup>F]-T807 已被美国 FDA 批准上市,但其与单胺氧化酶、脉络丛上皮细胞等存在显著的非特异性摄取。本研究研究第二代 Tau-PET 分子探针<sup>18</sup>F-MK6240 的自动化合成及临床前研究,为临床研究准备。**方法** 以 Boc 保护的硝基化合物为前体,在国产氟多功能模块上,经亲核反应、水解、HPLC 纯化、固相萃取、除菌过滤得到<sup>18</sup>F-MK6240 的注射液。研究其体外稳定性和注射液的安全性,采用 Micro PET/CT 动态扫描方式,研究<sup>18</sup>F-MK6240 的脑摄取和清除情况。**结果** 在国产氟多功能模块上,占时 50min,得到 11%(9%~15%,不校正)的 pH 为 6.5,无色透明的<sup>18</sup>F-MK6240 注射液,放射化学大于 98%、浓度为 370~800MBq/ml。常温下,<sup>18</sup>F-MK6240 不稳定,辐射自分解;但加入稳定剂后,浓度为 500MBq/ml 的注射液,在室温下保存 6 小时,注射液的放射化学大于 95%。注射液经急性毒性实验证实,无明显的副作用;采用 Wistar



大鼠在 micro PET/CT 上动态显像,注射后 0~5min 的大脑区勾画  $SUV_{max}$  为 0.72;注射后 85~90min,大脑区  $SUV_{max}$  为 0.11;85~90min/0~5min 的脑摄取比为 6.5。从动物 PET 图可以明显发现放射性快速进入大脑,然后迅速清除。**结论** 国产氟多功能模块自动化合成 $^{18}F$ -MK6240 的合成效率和质量基本满足临床需求,但仍需建立质量标准,进一步评价其安全性和有效性,为临床研究服务。

**【1149】多模态配准及标准化方法在阿尔茨海默病 $^{18}F$ -AV45 PET 脑显像中价值与差异分析** 冯洪波(大连医科大学附属第一医院核医学科) 蒋袁芳 解敬慧 杜雪梅

通信作者 杜雪梅,Email:duxm917@163.com

**目的** 探讨多种模态图像配准及标准化方法在 $^{18}F$ -AV45 PET 定量分析中差异及在阿尔茨海默病辅助诊断中价值。**方法** 通过视觉分析法,评定病例 A $\beta$  沉积是否为阳性。分别采用模板标准化方法、与自身 $^{18}F$ -FDG PET 或 MRI 图像配准后再行标准化的方法,对 40 例病例进行分析(AD20 例,NC20 例),以小脑为参考区计算各脑区  $SUV_r$  和个体  $SUV_r$  均值。采用组内相关系数方法完成方法间的一致性分析,并分别采用 Wilcoxon 检验和配对  $t$  检验比较不同方法间定量指标的差异。通过受试者工作特征曲线对比三种方法的诊断效能和最佳阈值。**结果** 经视觉分析法评定 AD 组和 NC 组中分别有 15 例和 6 例确定为淀粉样变沉积阳性。三种方法  $SUV_r$  值具有较好的一致性(ICC=0.80  $P$ =0.000),经 MRI 配准和标准化方法的  $SUV_r$  值显著高于另外两种方法(法 1& 法 3: $t$ =-9.54,法 2& 法 3: $t$ =-8.75, $P$ =0.000)。三种方法均可以较好的区分 A $\beta$  沉积阳性与阴性病例(AUC 法 1=0.86,AUC 法 2=0.88,AUC 法 3=0.84),最佳阈值分别为 1.29,1.37,1.53。**结论** 三种多模态配准及标准化方法均是 $^{18}F$ -AV45 PET 显像定量分析的可靠方法,可以有效的区分 AD 病例和 A $\beta$  沉积阳性病例。直接配准方法处理 A $\beta$  阳性病例具有一定的标准化错误概率,经 $^{18}F$ -FDG 图像配准和标准化方法 AUC 值最高,经 MRI 配准和标准化方法得到  $SUV_r$  值和阈值最高,在实际应用中需根据数据情况谨慎选择。

**【1150】术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像与 MRI 在检出难治性癫痫患儿术侧半球性病变中的诊断价值比较研究**

张茜(北京大学第一医院核医学科) 吴彩霞 佟正灏 范岩 蔡立新 朱颖

通信作者 范岩,Email:fanyan@bjmu.edu.cn

**目的**  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像和 MRI 在难治性癫痫患儿定位致痫灶中具有重要作用。大脑半球手术(半球切除及半球离断)是治疗半球病变性癫痫的主要治疗方式,半球病变性癫痫可由多种病因引起。本研究拟探究难治性癫痫患儿大脑半球术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像和 MRI 检出术侧半球性病变的准确性。**方法** 回顾性纳入 2015 年 7 月至 2021 年 12 月于本院行脑部 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像和 MRI、并于本

院儿童癫痫中心行大脑半球手术的难治性癫痫患儿。收集患者的临床资料、术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像及 MRI 资料、手术资料、术后病理资料。在术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像中,若显像结果提示术侧半球 3 个及 3 个以上脑叶存在结构性病变、异常代谢增高区或代谢减低区,亦或是同时存在以上情况,则认为其检出了术侧半球性病变。在术前 MRI 中,若结果提示术侧半球 3 个及 3 个以上脑叶存在结构性病变,则认为其检出了术侧半球性病变。**结果** 本研究共纳入 133 例患者,男 77 例(57.9%),女 56 例(42.1%),中位起病年龄为 0.4 岁(1 天~11 岁),中位手术年龄为 2.8 岁(0.3~15.9 岁)。行左侧大脑半球手术者 68 例(51.1%),右侧 65 例(48.9%)。术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像检出术侧半球病变者 118 例(88.7%),术前 MRI 检出术侧半球病变者 99 例(74.4%)。在不同病理类型的患者中,术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像和 MRI 检出术侧半球病变的检出率分别为:脑软化 35 例(94.3%,97.1%),大脑皮质发育不良(MCD)28 例(82.1%,53.6%),局灶性皮质发育不良(FCD)22 例(86.4%,63.6%),巨脑回畸形 15 例(93.3%,73.3%),FCD 合并巨脑回畸形 2 例(100%,50%),Rasmussen 脑炎 13 例(84.6%,69.2%),Sturges-Weber 综合征 11 例(81.8%,81.8%),多小脑回畸形 3 例(100%,100%),半侧巨脑畸形 3 例(100%,100%),瘢痕脑回 1 例(100%,0%)。**结论** 术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像比 MRI 在检出难治性癫痫患儿术侧半球性病变中具有更高的诊断价值,尤其是在 MCD 和 FCD 患儿中,术前 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像可以检出更多致痫灶。

**【1151】不同诱发因素下抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎患者的脑葡萄糖代谢特征** 葛璟洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一晖 陈向军 左传涛

通信作者 左传涛,Email:zuochuantao2000@126.com

**目的** 从抗体不同诱发因素的角度探讨抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDAR)脑炎患者脑部葡萄糖代谢特征和差异。**方法** 回顾性纳入 2016 年 1 月至 2019 年 1 月间复旦大学附属华山医院 15 例抗 NMDAR 脑炎确诊患者[男 8 例、女 7 例,年龄(30.5 $\pm$ 17.7)岁]行静息状态下 $^{18}F$ -FDG PET 脑显像,分析其脑部葡萄糖代谢特征,并与 12 名健康者[HS 男 7 名、女 5 名,年龄(51.5 $\pm$ 9.6)岁]进行 SUV 比值(SUV $_r$ )半定量分析组间比较。采用两独立样本  $t$  检验分析数据。**结果** 15 例抗 NMDAR 脑炎患者中,病毒性脑炎源性 5 例, $^{18}F$ -FDG PET 显像表现为单侧颞叶或基底节区局灶性代谢减低(SUV $_r$ :患者:0.659 $\pm$ 0.219;HS:1.754 $\pm$ 0.203; $t$ =-9.58, $P$ <0.001)伴对侧颞叶或基底节区代谢增高(SUV $_r$ :患者:2.275 $\pm$ 0.244;HS:1.960 $\pm$ 0.227; $t$ =2.55, $P$ =0.022);隐源性 6 例, $^{18}F$ -FDG PET 显像表现为非对称性的额叶、颞叶、顶叶及基底节区代谢增高(SUV $_r$ :患者:2.482 $\pm$ 0.395;HS:1.754 $\pm$ 0.203; $t$ =5.23, $P$ <0.001)伴双侧枕叶代谢轻度减低;副肿瘤源性 4 例,均为合并畸胎瘤, $^{18}F$ -FDG PET 显像表现为双侧颞叶和基底节区代谢增高(SUV $_r$ :患者:2.359 $\pm$ 0.181;

HS:  $1.960 \pm 0.227$ ;  $t = 3.16$ ,  $P = 0.007$ ) 伴双侧枕叶代谢轻度减低。结论 抗 NMDAR 脑炎患者脑部存在葡萄糖代谢异常改变, 根据不同诱发因素可分为至少 3 种模式。全面认识其特征性代谢改变有助于对抗 NMDAR 脑炎的识别, 还对提示病因有一定价值。

**【1152】性别调整了 APOE $\epsilon$ 4 状态对不同年龄组轻度认知障碍患者脑 A $\beta$  沉积的影响: 一项 PET/CT 研究** 王杰(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一暉 谢芳  
通信作者 谢芳, Email: fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 通过 PET 扫描探讨性别 $\times$ APOE $\epsilon$ 4 状态交互作用对不同年龄组 MCI 患者脑内区域特异性 A $\beta$  沉积的影响。**方法** 本研究共纳入 192 名 MCI 个体。参与者按 65 岁分为年轻组和老年组。收集了所有受试者 APOE 基因分型、结构磁共振和淀粉样蛋白 PET 以及一整套神经心理学测试的结果。通过不同年龄组的性别分层分析来评估性别和 APOE $\epsilon$ 4 状态对轻度认知障碍患者脑内特定区域特异性淀粉样蛋白沉积的交互作用。**结果** 首先在年轻组和老年组中, APOE $\epsilon$ 4 携带者比 APOE $\epsilon$ 4 非携带者表现出更高的淀粉样蛋白沉积。然后在分层分析中, 在整个队列和年轻组中观察到女性内侧颞叶的淀粉样蛋白沉积显著高于男性。此外与男性 APOE $\epsilon$ 4 携带者相比, 女性 APOE $\epsilon$ 4 携带者仅在年轻组的内侧颞叶中表现出显著增加的淀粉样蛋白沉积( $P = 0.048$ )。与年轻组的非携带者相比, 女性 APOE $\epsilon$ 4 携带者的广泛区域淀粉样蛋白沉积增加, 而在老年组中, 男性 APOE $\epsilon$ 4 携带者较非携带者有更高的淀粉样蛋白沉积在脑内广泛区域。**结论** 性别和 APOE $\epsilon$ 4 状态对不同年龄组轻度认知障碍者脑内淀粉样蛋白沉积存在交互作用。年轻女性, 尤其是年轻女性 APOE $\epsilon$ 4 携带者与更高的 AD 风险相关。

**【1153】性别和 APOE $\epsilon$ 4 状态对不同年龄组轻度认知障碍患者脑糖代谢影响的 PET 研究** 王杰(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一暉 谢芳  
通信作者 谢芳, Email: fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 通过 PET 扫描探讨性别和 APOE $\epsilon$ 4 状态对不同年龄组 MCI 患者大脑特定区域糖代谢的影响。**方法** 本研究共纳入 192 例 MCI 患者。按 65 岁分为年轻组和老年组。收集了 APOE 基因分型、结构 MR 和 FDG PET 以及一整套神经心理学测试。通过对不同年龄组的性别分层分析来评估性别和 APOE $\epsilon$ 4 状态对脑内特定区域特葡萄糖代谢的交互作用。**结果** APOE $\epsilon$ 4 携带者和非携带者在整个队列中、年轻组和老年组脑内特定区域糖代谢没有明显差异。在全人群中, 男性和女性之间也没有明显差异。在分层分析中, APOE $\epsilon$ 4 携带者和非携带者在男性组内和女性组内也没有明显差异。**结论** APOE 状态和性别对不同年龄组 MCI 患者脑内特定区域的糖代谢无影响, 且无交互作用。

**【1154】 $^{18}$ F-Florzolotau PET 在帕金森综合征诊断及鉴**

**别诊断效能研究** 焦方阳(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 刘丰韬 左传涛

通信作者 左传涛, Email: zuochuantao@fudan.edu.cn

**目的** 应用新型 $^{18}$ F-Florzolotau PET 显像剂探讨常见不同类型帕金森症(Parkinsonism)患者脑内 tau 蛋白沉积特点, 联合标准摄取值比(SUVR)评价其在疾病诊断、鉴别诊断的应用价值。**方法** 收集 2021 年 9 月至 2022 年 1 月经本院神经内科运动障碍组诊治的帕金森病(PD)患者 12 例, 多系统萎缩帕金森型(MSA-P)患者 14 例及进行性核上麻痹(PSP)患者 34 例, 另纳入 15 例健康对照受试者。行 $^{18}$ F-Florzolotau PET/CT 脑显像及图像重建后, 应用 SPM12 进行图像预处理, 进行基于体素的组间双样本  $t$  检验及单因素方差分析。应用参考信号强度参数估计方法(PERSI)计算相应脑区 SUVR 值。利用 ROC 分析比较不同脑区 SUVR 值在帕金森综合征诊断、鉴别诊断的效能。利用疾病特征脑区 SUVR 值构建多元 Logistic 回归模型评价疾病诊断准确性。**结果** 相对正常人, PD 患者脑内 $^{18}$ F-Florzolotau 无显著特异性摄取, MSA-P 患者主要在壳核、苍白球、脑桥及小脑齿状核 Tau 沉积增加, PSP 患者在苍白球、丘脑及中脑 Tau 沉积增加, 进一步 ROC 分析发现 MSA-P 患者在壳核(AUC=0.766,  $P < 0.001$ ), PSP 患者在苍白球(AUC=0.840,  $P < 0.001$ )具有较高诊断效能。单因素方差分析提示三组间差异脑区集中于壳核、苍白球、丘脑、中脑、脑区及小脑齿状核。其中 MSA-P 与 PD 患者之间在小脑齿状核(AUC=0.780,  $P = 0.003$ ), PSP 与 PD 患者之间在丘脑低核(AUC=0.886,  $P < 0.001$ ), MSA-P 与 PSP 患者之间在丘脑低核(AUC=0.796,  $P < 0.001$ )具有较高的鉴别诊断效能。以壳核、苍白球、丘脑低核、中缝核及小脑齿状核特征性脑区 SUVR 值构建多元 Logistic 回归模型分析发现诊断 PD 准确性为 91.70%, 诊断 MSA-P 准确性为 92.90%, 诊断 PSP 准确性为 94.30%。**结论**  $^{18}$ F-Florzolotau PET 在不同帕金森综合征中具有特征 tau 显像沉积模式, 并且疾病特征脑区 SUVR 值在疾病诊断及鉴别诊断具有较高价值。

**【1155】多系统萎缩亚型黑质-纹状体通路多巴胺能及葡萄糖代谢异常研究** 焦方阳(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 葛憬洁 左传涛 吴平

通信作者 吴平, Email: wupingpet@fudan.edu.cn

**目的** 通过多系统萎缩(MSA)多巴胺转运蛋白及葡萄糖代谢双示踪剂显像, 探索多系统萎缩帕金森型(MSA-P)、多系统萎缩小脑型(MSA-C)黑质-纹状体通路多巴胺能及葡萄糖代谢显像特点及影像-临床/影像-影像之间联系, 进一步通过影像指标预测模型探索其与临床严重程度关系。**方法** 回顾性分析 2010 年 11 月至 2019 年 3 月进行 $^{11}$ C-CFT、 $^{18}$ F-FDG PET 显像且经临床诊断确诊的 MSA 患者 133 例, 其中 MSA-P 患者 71 例, MSA-C 患者 62 例。对所有 PET 图像基于 SPM5 进行空间标准化、平滑。使用 AAL3 定义尾状核、壳核及黑质区域 ROI, 分别以枕叶、全脑均值为参考,

计算 ROI 内 DAT、FDG 半定量值。MSA-C 亚型进一步以基底节区 DAT 半定量值相对正常人是否下降 2SD 为标准,分为 MSA-Cn(基底节 DAT 相对正常)组 25 例,MSA-Cd(基底节 DAT 减低)组 37 例。2 组间比较采用独立样本 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验。3 组间比较采用单因素方差分析或 Kruskal-Wallis 检验。影像指标相互之间及与临床之间关系采用 Spearman 相关分析。使用多元有序 logistic 回归分析评估 MSA 临床严重程度的独立影响因素。**结果** (1)MSA-P 比 MSA-C 有更加严重运动症状及病情严重程度,但 MSA-Cd 及 MSA-Cn 两者之间差异无统计学意义。(2)MSA-P、MSA-Cd 及 MSA-Cn3 组之间 DAT、FDG 半定量值在黑质、尾状核、壳核差异存在统计学意义,并呈现从 MSA-Cn、MSA-Cd 及 MSA-P 递减趋势。(3)MSA-P 组中病程、UPDRSIII 评分、震颤评分及僵直/运动不能评分与大多数黑质、尾状核、壳核 ROI 区半定量值具有显著适度相关性。MSA-Cd 组中仅在黑质、尾状核 DAT 半定量值与 UPDRSIII 评分、僵直/运动不能评分存在显著相关性。MSA-Cn 组中则与黑质、尾状核、壳核 ROI 区半定量值无相关性。(4)DAT 半定量值在 MSA-P、MSA-Cd 及 MSA-Cn3 组黑质、尾状核、壳核之间都存在相关性;DAT 半定量值与 FDG 半定量值在 MSA-P、MSA-Cd 及 MSA-Cn 组部分黑质、尾状核、壳核之间存在弱的相关性;FDG 半定量值只在 MSA-P、MSA-Cd2 组黑质、壳核之间存在弱的相关性。校正发病年龄、性别、病程因素后,黑质 FDG 半定量值增高、壳核 FDG 半定量值降低与 MSA-P 组病情严重程度(H&Y)加重可能性有关。**结论** MSA 亚型黑质-纹状体通路多巴胺能及葡萄糖代谢存在不同的损害特征。DAT-PET 较 FDG-PET 更能反映出黑质-纹状体通路间损害的紧密联系,但影像指标预测模型发现黑质 FDG 高代谢,壳核 FDG 低代谢与 MSA-P 亚型临床症状严重程度更加密切。

#### 【1156】基于深度代谢成像指数的帕金森综合征鉴别诊断研究

吴平(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 赵宇 鲁佳莹 葛璟洁 管一晖 施匡宇 王坚 左传涛  
通信作者 左传涛,Email:zuochuantao@fudan.edu.cn

**目的** 特发性帕金森病(IPD)的临床表现与非典型帕金森综合征,如多系统萎缩(MSA)和进行性核上性麻痹(PSP)的临床表现多有重叠,造成临床诊断困难。本研究旨在开发基于深度学习的代谢成像指数,以辅助这些帕金森综合征的鉴别诊断。**方法** 纳入来自华山医院帕金森 PET 影像数据库(HMPI)中接受<sup>18</sup>F-FDG PET 脑显像的 1275 例帕金森综合征患者和 863 例非帕金森综合征受试者。先在一个独立队列中开发三维深度卷积神经网络(即 PDD-Net)来提取深度代谢成像(DMI)指数;再在另一个独立队列(部分患者有纵向随访数据)中进行盲法验证;最后在包含 90 例名具有不同显像采集条件的帕金森综合征患者的德国外部队列中进一步验证。**结果** 提出的 DMI 指数在鉴别诊断中具有极小的模糊空间。在交叉验证中,PDD-Net 获得了 0.986(灵敏度 95.7%,特异性 97.6%)、0.997(灵敏度 97.3%,特异性

99.5%)和 0.982(灵敏度 91.8%,特异性 98.2%)的 ROC-AUC;与短病程患者相比,长病程患者的诊断特异性在 IPD 和 MSA 患者中略有提升,但在 PSP 患者中保持不变。在盲法验证中,根据 DMI 指数诊断 PD、MSA 和 PSP 的灵敏度分别为 98.1%、88.5%和 84.5%,特异性分别为 90.0%、99.2%和 97.8%;与基线相比,纵向随访亚组中 MSA 和 PSP 患者诊断指数显著增加,而 PD 患者无明显变化。在德国队列中,根据 DMI 指数诊断 IPD、MSA 和 PSP 的灵敏度分别为 94.1%、82.4%、82.1%,特异性分别为 84.0%、99.9%、94.1%。独立使用 PET 扫描数据获得的 DMI 指数与整合人口统计学和临床信息获得的 DMI 指数具有相当的诊断性能。**结论** 开发的深度代谢成像指数有可能为帕金森综合征提供早期和准确的鉴别诊断,且在处理受试者群体差异和图像采集差异时具有鲁棒性。

#### 【1157】大气污染对儿童青少年情绪障碍及大脑结构和功能的影响

颌鸿笙(四川大学华西医院核医学科)  
曹源 李佳峰 贾志云

通信作者 贾志云,Email:zhiyunjia@hotmail.com

**目的** 审查大气污染与儿童青少年情绪障碍和自杀之间的关系,并从神经精神影像的角度阐述大气污染相关的大脑结构和功能改变。**方法** 根据 PRISMA 指南,两位作者独立检索了 PubMed、Embase、Web of Science、Cochrane Library 和 PsychINFO 数据库,检索时间从初始到 2021 年 10 月。**结果** 检索共产生 1985 条记录,最终纳入 25 项研究。在 16 项调查研究中,11 项研究调查了大气污染与抑郁之间的关系,其中 8 项报告了大气污染会增加儿童青少年抑郁情绪的风险;另外 5 项调查了大气污染与自杀之间的关系,其中 4 项研究表明大气污染可能会诱发儿童青少年自杀意图和自杀行为。在 9 项神经影像学研究中,6 项报告了皮质-纹状体-丘脑-皮质神经回路中的灰质体积减少,提示大气污染可能会延缓儿童青少年神经发育。此外,2 项研究发现了青少年前额叶白质存在高信号,提示大气污染可能引发潜在的神经系统炎症。另 1 项研究揭示了青少年前额叶与角回之间的功能连接降低,提示大气污染对脑功能的负面影响。值得注意的是,现有文献对儿童青少年的心理行为学评估和对大气污染物的测量方法之间存在一定的异质性,同时对交通噪音、室内空气污染和绿地等混杂因素的处理存在一定偏倚。**结论** 大气污染可能会引发中枢神经系统炎症,从而改变大脑灰、白质结构和功能的异常,这可能与儿童青少年的情绪障碍和自杀风险密切相关。未来的研究应该关注每种大气污染物、污染暴露水平和人群易感性之间的关系,进一步证实大气污染对儿童青少年情绪障碍及大脑结构和功能的影响。

#### 【1158】<sup>18</sup>F-AV 1451 PET/CT 对 tau 蛋白沉积的判断与临床诊断阿尔茨海默病的一致性分析

尤鸿吉(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠  
通信作者 武兆忠,Email:wuzhaozhong@126.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-AV 1451 PET/CT 对 tau 蛋白沉积的判断与临床常规诊断阿尔茨海默病的一致性,并比较 AD 不同时期的各脑区 SUVR 值的差异性。**方法** 回顾性地收集本院神经内科根据 NIA-AA 标准诊断为 AD 的患者 34 例,并根据临床资料将其分为 MCI 组 13 例,AD 早期组 8 例,AD 中期组 6 例,AD 晚期组 7 例;用 Kappa 法分析<sup>18</sup>F-AV 1451 PET/CT 对 tau 蛋白沉积的判断与临床诊断的符合率;应用于 SPM12 在标准空间中定义感兴趣区 (ROI),分别计算大脑额叶、后扣带回、楔前叶、顶叶、外侧颞叶、内侧颞叶与枕叶及全脑相对于小脑的摄取值比率 (SUVR),利用 Fisher 确切概率法分析比较各分期 AD 的各脑区 SUVR 差异。**结果** PET/CT 对 tau 蛋白沉积的阴阳性与临床常规诊断 AD 的一致性为 56.4%,在各分期 AD 的各脑区 SUVR 差异中,MCI 与 AD 晚期内侧颞叶与枕叶 ( $P=0.016,0.041$ ) 和 AD 早期与晚期内、外侧颞叶、后扣带回与顶叶有明显差异 ( $P=0.031,0.027,0.038,0.039$ ),余各组均无明显差异。**结论** <sup>18</sup>F-AV 1451 PET/CT 对 tau 蛋白沉积的判断与临床常规诊断 AD 的一致性中等,对临床判断 AD 所属分期及受累脑区有一定的作用。

#### 【1159】利用<sup>18</sup>F-AV45 PET 显像技术探究不同 APOE ε4 携带状态的轻度认知障碍人群 β 淀粉样蛋白沉积差异

王梦洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 王杰 何坤 任树华 管一晖 谢芳

通信作者 谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn

**目的** 探究作为 AD 危险基因的 apolipoprotein-E (APOE) ε4 基因携带状态对 MCI (MCI) 患者脑内 amyloid-β (Aβ) 沉积的影响。**方法** 从上海社区及老年科门诊招募 179 例受试者,收集所有受试者的人口统计学信息,所有受试者均完成神经心理学量表测试、APOE 基因检测、结构 MRI 及<sup>18</sup>F-AV45 PET 检查,其中神经心理学量表共包括反映一般总体认知功能的简易精神状态量表 (MMSE)、蒙特利尔认知评估基础量表 (MoCA-B),依据基因检测结果诊断为 APOE ε4 携带组 55 例、非携带组 114 例。通过 SPSS 24.0 软件,采用单因素方差分析或 2 检验分析各组受试者的人口统计学信息、量表结果以及 8 个感兴趣脑区 (ROI;包括全脑、额叶、顶叶、外侧颞叶、内侧颞叶、楔前叶、扣带回及枕叶) 的 AV45 SUVR 值,通过 MATLAB R2018b 及 SPM 12 软件进行图像预处理及体素水平分析。**结果** ε4 携带者的 Aβ 阳性显著高于非携带者 (52.7% 与 34.2%,  $P=0.021$ ),并且记忆域的 2 项评分均显著低于非携带者 ( $P_1=0.003, P_2=0.006$ )。体素分析结果显示,ε4 携带者的 Aβ 沉积比 ε4 非携带者沉积更多,体现在广泛脑区。**结论** APOE ε4 携带者较非携带者有着更高的 Aβ 阳性率及更广泛的 Aβ 沉积,并且 Aβ 沉积多累及颞叶、额叶、顶叶、后扣带回。APOE ε4 携带者有着更明显的记忆受损表现,进一步从临床症状和病理上为 APOE ε4 携带者具有更高危的 AD 转归风险提供了证据。

#### 【1160】原发性颅内生殖细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 显

**像模式研究** 袁磊磊(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 陈婧 乔真 张巍 艾林 陈谦

通信作者 陈谦,Email:chenqian1971@aliyun.com

**目的** 探讨原发性颅内生殖细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 增强显像模式特点及其临床应用价值。**方法** 共有 39 例确诊的原发性颅内生殖细胞瘤病例纳入研究,活检或术后病理证实 33 例,诊断性治疗证实 6 例。回顾性分析患者<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 影像学特点,根据病变部位分为 5 型,包括:松果体区及三脑室区 (I 型)、鞍区 (II 型)、基底节及丘脑区 (III 型)、深部脑白质 (IV 型)、脑脊液播散病灶 (V 型)。分析不同部位肿瘤 PET/MRI 直接征象、单发病变 (G1 组,中线组;G2 组,非中线组) 间接征象,采用视觉评分 (无累及 0;轻度 1;中度 2;重度 3) 乘以受累脑区的总评分评价脑受累程度、采用视觉评分 (无累及 0;轻度 1;中度 2;重度 3) 评价小脑代谢程度,统计学分析分析两组之间差异。**结果** 39 例患者发病年龄 5~34 (14.51±6.44) 岁;男 28 例,女 11 例。31 例单发,8 例多发 (5 例存在脑脊液播散),病灶共 60 个, I-V 型病灶个数为:14、20、11、1、14。影像结果:①实性为主型 (37 个)。包括全部 I 型、II 型和 IV 型病灶,III 型 2 个位于丘脑。22 个病变含有微囊变,占此型 59.5%,增强后明显强化,FDG 代谢以低等或稍高于脑白质为主 (30/31,81.1%),7 个 (18.9%) 明显增高。②囊性为主型 (9 个)。均为 III 型,7 个位于基底节区,2 个位于丘脑;病变囊变范围较大,增强后线样强化,均为无或稍高 FDG 代谢;邻近组织萎缩 (同侧基底节及脑干) 只存在于基底节区病变 (6 个)。③室管膜下伏壁生长型 (14 个),均为 V 型,似实性为主病变表现,12 个病变 (85.7%) 存在微囊变,均为无或轻微稍高 FDG 代谢病变。单发病变继发脑皮质代谢减低方面,G1 与 G2 组差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );但 CCDs 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),即基底节区病变更易继发小脑异常。**结论** 不同部位原发性颅内生殖细胞瘤 PET/MRI 显像模式不同,具有重要临床应用价值。

#### 【1161】FBP1 表达与内侧颞叶癫痫海马区糖代谢减低及手术预后相关

饶婉倩(中南大学湘雅医院核医学科) 陈蓓 肖玲 朱昊月 唐永祥 胡硕

通信作者 胡硕,Email:hushuo\_xy@163.com

**目的** 分析果糖-1,6-二磷酸酶 1 (FBP1) 表达水平是否与内侧颞叶癫痫 (mTLE) 海马区<sup>18</sup>F-FDG PET 摄取值相关,并进一步探究其机制是否涉及神经抑制性受体 γ-氨基丁酸 A 型受体 (GABAAR)、神经元葡萄糖转运体-3 (Glut3) 和己糖激酶-II (HK-II) 的表达,以及影响 mTLE 手术预后。**方法** 回顾性纳入 43 例合并海马硬化的 mTLE 患者,均在行单侧前颞叶切除术前进行<sup>18</sup>F-FDG PET,术后随访 1 年以上,根据手术预后将患者分为 Ia 组 (手术预后良好 Engel Ia 级,  $n=27$ ) 和非 Ia 组 (手术预后不佳 Engel Ib-IV 级,  $n=16$ );勾画海马区感兴趣体积 (VOI) 测量  $SUV_{max}$ ,计算双侧海马区摄取不对称指数 (AI);术后海马进行免疫组织化学染色检测 FBP1

的表达水平,并分析其与  $SUV_{max}$  的关系。然后利用锂-匹罗卡卡构建 mTLE 大鼠模型,造模后第 3 天进行  $^{18}F$ -FDG micro-PET 显像(代表 mTLE 急性期模型);取海马组织进行免疫组织化学染色和蛋白质免疫印迹试验法检测 FBP1、GABAAR、Glut3 和 HK-II 表达水平,并与正常大鼠进行对比分析。结果 在 mTLE 患者中,FBP1 与  $^{18}F$ -FDG PET 海马区  $SUV_{max}$  及 AI 呈负相关( $r=-0.4741, P<0.01; r=-0.5673, P<0.001$ );非 Ia 组的  $SUV_{max}$  明显低于 Ia 组( $6.56\pm 0.96$  与  $7.31\pm 0.97, P<0.05$ )。非 Ia 组海马组织 FBP1 表达高于 Ia 组( $0.24\pm 0.03$  与  $0.27\pm 0.03, P<0.01$ )。相对于正常大鼠,急性期 mTLE 大鼠模型海马区  $SUV_{max}$  明显减低( $0.73\pm 0.12$  与  $1.46\pm 0.23, P<0.01$ ),FBP1 表达明显上调( $0.17\pm 0.00$  与  $0.26\pm 0.00, P<0.0001$ )并与海马区  $SUV_{max}$  负相关( $r=-0.8739, P<0.05$ );癫痫大鼠 Glut3 和 GABAAR 表达下调( $0.32\pm 0.05$  与  $0.20\pm 0.01, P<0.05; 0.35\pm 0.02$  与  $0.26\pm 0.02, P<0.01$ );HK-II 表达未见显著差异。FBP1 与 Glut3、GABAAR 表达水平呈负相关( $r=-0.8747, P<0.05; r=-0.8572, P<0.05$ ),与 HK-II 表达不相关( $P>0.05$ )。结论 mTLE 癫痫灶海马区  $^{18}F$ -FDG 摄取、葡萄糖转运、抑制性神经递质受体和手术预后与 FBP1 的表达水平呈负相关。海马区 FBP1 高表达可能通过抑制 Glut3 通路降低  $^{18}F$ -FDG 摄取,并抑制 GABAAR 表达提高神经元兴奋性,最终与手术预后不良相关,提示 FBP1 可能同时参与调节神经元糖代谢和神经元兴奋性,可能成为 mTLE 诊断和治疗的新靶点。

**【1162】基于  $^{18}F$ -FDG PET 显像的抗 NMDAR 脑炎患者不同时期脑代谢网络变化研究** 黄千(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 张晨鹏 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**目的** 运用图论分析方法基于 PET 影像构建脑代谢网络,横向研究比较抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDAR)脑炎患者在急性期、亚急性期和慢性期脑代谢网络的变化。**方法** 回顾性分析 2012 年 8 月至 2020 年 9 月就诊于上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科,接受 PET/CT 检查的 17 例 NMDAR 脑炎患者,其中急性期 5 例[年龄( $26.80\pm 7.19$ )岁,性别(男/女):3/2],亚急性期 7 例[年龄( $42.14\pm 15.82$ )岁,性别(男/女):1/6],慢性期 5 例[年龄( $37.40\pm 22.63$ )岁,性别(男/女):3/2]。运用 SPM12 软件进行 PET 图像的配准、标准化、平滑等预处理。以整个小脑为参考区域,采用 WFU\_PickAtlas 工具箱基于 AAL90 模板计算 90 个脑区的  $SUVr$  值,计算不同脑区  $SUVr$  值之间的 Pearsom 相关系数作为脑区之间的连接边,构建脑皮质代谢网络,运用图论分析方法计算网络拓扑属性参数。**结果** 3 组之间的临床资料差异没有统计学意义(均  $P>0.05$ )。急性期与慢性期之间全脑网络参数差异没有统计学意义,急性期与亚急性期在全脑节点度( $49.067<43.444, P=0.012$ )及聚类系数( $0.2865<0.2931, P=0.004$ )之间存在差异,亚急性期与慢性期在全脑节点度( $43.444<47.556, P=0.024$ )和最短特征路

径长度( $3.407>3.0261, P=0.044$ )之间存在差异。而在局部脑区的网络特性中,结果发现与急性期和慢性期相比,亚急性期左侧大脑存在广泛的网络改变,尤其在 MOG. L、ORB-sup. L、MTG. L、INS. L、PAL. L、AMYG. L、ACG. L、ANG. L 等脑区,右脑的差异性脑区主要有 MTG. R、ITG. R,且亚急性大脑的核心节点主要分布在右脑,这与急性期和慢性期形成显著差异。**结论** 抗 NMDAR 脑炎患者在不同时期存在显著的网络变化,基于图论分析方法的脑皮质代谢网络研究,为探索抗 NMDAR 脑炎患者在不同时期的脑改变提供重要依据,能更好地辅助临床诊断与治疗。

**【1163】快速眼动睡眠期行为障碍对多系统萎缩的影响** 徐蓓(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 焦方阳 鲁佳荧 葛璟洁 王坚 左传涛 吴平

通信作者 吴平,Email:pwu001@163.com

**目的** 90%以上的多系统萎缩(MSA)患者罹患快速眼动睡眠期行为障碍(RBD),但 RBD 对 MSA 的影响仍有待探索。本研究旨在运用双示踪剂脑显像探索 RBD 及其发生时间对 MSA 的影响及潜在的病理生理学机制。**方法** 本研究纳入 87 例同期行  $^{18}F$ -FDG PET 和  $^{11}C$ -CFT PET 的 MSA 患者。其中,69 例伴有 RBD(MSA+RBD+),18 例不伴有 RBD(MSA+RBD-);RBD 发生于 MSA 前(MSA+RBDa)41 例,RBD 发生于 MSA 后 23 例(MSA+RBDp)。采用 ANOVA 分析各组间运动评分、H&Y 分级、疾病进展速度[UPDRS-III 评分/病程(年)]、纹状体亚区(包括双侧尾状核、前壳核及后壳核)的 CFT 摄取水平及 MSA 相关脑葡萄糖代谢模式(MSARP)表达值的差异。**结果** MSA+RBD+和 MSA+RBD-年龄匹配,病程及发病年龄、UPDRS-III 评分及 H&Y 分级无显著差异;MSA+RBD+组较 MSA+RBD-组的疾病进展速度显著加快( $P=0.04$ ),但二者纹状体亚区 CFT 摄取水平、MSARP 值及进展速度无显著差异。MSA+RBDa、MSA+RBDp 和 MSA+RBD-组年龄、病程、UPDRS-III 评分、H&Y 分级无显著差异,三组的疾病进展速度依次降低( $P=0.06$ )。MSA+RBDa 组右侧前壳核和右侧后壳核 CFT 摄取降低速率高于其余两组, $P$  值分别为 0.049、0.064。**结论** 伴随 RBD、特别先发 RBD 的 MSA 患者可能疾病进展更快。后发 RBD 和不伴随 RBD 的 MSA 患者临床和功能影像学指标无明显差异。

**【1164】行为变异型额颞叶痴呆相关脑代谢模式的鉴别诊断和病情评估价值研究** 琚紫昭(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 林华媚 葛璟洁 吴平 左传涛

通信作者 吴平,Email:wupingpet@fudan.edu.cn

**目的** 利用  $^{18}F$ -FDG PET 显像建立行为变异型额颞叶痴呆(bv-FTD)相关脑葡萄糖代谢模式,并评价其鉴别诊断价值和病情评估价值。**方法** 纳入临床确诊的 bv-FTD 患者 18 例、阿尔茨海默病(AD)患者 18 例、语义变异型原发性进行性失语(sv-PPA)患者 15 例及健康对照者 18 例,并利用额叶行为问卷(FBI)及神经精神问卷(NPI)对 bv-FTD 患者临

床症状进行评分。先将 bv-FTD 组和对照组的<sup>18</sup>F-FDG 图像进行尺度子轮廓模型/主成分分析(SSM/PCA),建立 bvFTD 相关脑代谢模式(bv-FTDRP);然后计算 bv-FTD 组、AD 组、svPPA 组和对照组的 bv-FTDRP 个体表达值,并进行 ROC 分析;最后观察 bv-FTD 组 bv-FTDRP 表达值与 FBI/NPI 评分结果的相关性。**结果** bv-FTDRP 的特征表现为双侧前额叶、基底节区的葡萄糖代谢显著减低。bv-FTDRP 表达值在四组间均有显著统计学差异( $F=51.770, P<0.001$ ),并可有效鉴别 bv-FTD 患者和 AD 患者与 sv-PPA 患者[bv-FTD 与 AD:曲线下面积(AUC)=0.988,灵敏度 100%,特异性 94.4%;bv-FTD 与 sv-PPA: AUC=0.915,灵敏度 86.7%,特异性 94.4%]。bv-FTD 组 bv-FTDRP 表达值与 FBI 总分间存在较强的正相关性( $r=0.585, P<0.05$ ),但与 NPI 分数间的正相关性无统计学意义( $r=0.326, P=0.186$ )。**结论** bv-FTDRP 可作为 bv-FTD 诊断及鉴别诊断的客观标志物,且可以反映患者临床症状的严重程度。

**【1165】边缘性脑炎和抗 NMDAR 脑炎患者脑代谢模式特点** 付畅(河南省人民医院核医学科) 高永举 徐俊玲

通信作者 徐俊玲,Email:xjlhzq@163.com

**目的** 研究分别表现为抗 NMDAR 脑炎和边缘性脑炎的自身免疫脑炎(AE)患者脑代谢模式改变的特点,为 AE 的发病机制研究及临床诊治提供分子影像学依据。**方法** 入组处于发病急性期的抗 NMDAR 脑炎 8 例,边缘性脑炎(LE)6 例,获取其<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像,通过视觉分析、分析 2 组分别和健康对照组以及 2 组间的差异,获取二者的不同脑代谢模式的改变特点。**结果** NMDA 组患者双侧部分额叶、颞叶、基底节、小脑表现为高代谢,双侧顶枕叶表现为低代谢( $FDR, P<0.05$ );LE 组双侧海马、部分颞叶、中央后回及左侧中央前回,广泛额叶与顶枕叶表现为低代谢( $FDR, P<0.05$ );NMDA 组较 LE 组双侧额叶表现为高代谢,未见低代谢脑区( $FDR, P<0.05$ );NMDA 组和 LE 组低代谢区域较高代谢区域更广泛。**结论** NMDA 组和 LE 组的自免脑炎患者脑代谢模式存在异同,NMDA 患者主要表现为散在的皮质和基底节的高代谢,LE 患者主要表现边缘系统高代谢,NMDA 患者较 LE 患者额叶代谢高,二者均有顶枕叶的低代谢,且低代谢的区域较广泛。

**【1166】主观认知下降脑葡萄糖代谢改变的<sup>18</sup>F-FDG PET 研究** 毕晟(首都医科大学宣武医院放射与核医学科;磁共振成像脑信息学北京市重点实验室) 闫少珍 齐志刚 马杰 杨宏伟 韩璠 卢洁

通信作者 卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

**目的** 分析主观认知下降(SCD)人群基于<sup>18</sup>F-FDG PET 的脑葡萄糖代谢特点,探讨脑葡萄糖代谢改变特征,并评估其诊断效能。**方法** 选取 2017 年 3 月至 2020 年 3 月本院就诊的 50 例 SCD 患者,同时选取健康老年志愿者 49 例(对照

组),注射<sup>18</sup>F-FDG 后 50min 后行颅脑<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像,采集时间 10min,同时采集 MRI 的 3D T<sub>1</sub>WI 图像。临床认知量表包括简易智能状态检查量表(MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(MoCA)及主观认知下降问卷-9(SCD-Q9)。采用 Matlab19b 和 SPM12 软件将<sup>18</sup>F-FDG PET 图像与 3DT1 图像在标准空间配准,进行全脑体素定量分析,以桥脑为参考区,计算标准摄取分数比值(SUVR),采用两样本 *t* 检验比较 SCD 组和 NC 组的 SUVR 图像,分析 SCD 葡萄糖代谢模式特征[高斯随机场(GRF)校正, $P<0.05$ ],利用 ROC 曲线分别评估<sup>18</sup>F-FDG PET 及其联合 SCD-Q9 量表评分诊断效能。**结果** SCD 组女性 35 例,年龄( $65.38\pm 5.14$ )岁;NC 组女性 31 例,年龄( $64.90\pm 6.22$ )岁;2 组性别和年龄差异均无统计学意义(性别: $P=0.619$ ;年龄: $P=0.675$ )。SCD 组与 NC 组间 MoCA 评分及 MMSE 评分差异均无统计学意义(MoCA:  $26.02\pm 1.95, 26.69\pm 1.97, P=0.102$ ;MMSE:  $28.92\pm 1.14, 28.90\pm 1.34, P=0.930$ )。SCD 组 SCD-Q9 评分高于对照组( $5.64\pm 1.37$ 与  $3.51\pm 1.99, P<0.001$ )。与对照组比较,SCD 组左内侧额上回及右侧额上回 SUVR 显著减低( $P<0.01$ ),左侧距状回 SUVR 显著升高( $P<0.01$ )。ROC 曲线分析显示,左内侧额上回和右侧额上回鉴别 SCD 和对照组的灵敏度为 54.0%,特异性为 77.6%,AUC 为 0.66,联合 SCD-Q9 评分进一步提高诊断效能,灵敏度为 86.0%,特异性为 75.5%,AUC 提高至 0.84。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET 有助于 SCD 早期诊断,SUVR 联合 SCD-Q9 评分提高了鉴别 SCD 的准确性,为临床诊断 SCD 提供了影像学依据。

**【1167】基于 rtfMRI-NF 探究失眠障碍与情绪的相关性** 武肖玲(河南省人民医院核医学科) 王彩云 张欢 李中林 邹智 李永丽 徐俊玲

通信作者 徐俊玲,Email:xjlhzq@163.com

**目的** 基于实时功能磁共振成像神经反馈(rtfMRI-NF)技术探究失眠障碍与焦虑、抑郁情绪的相关性,验证失眠障碍与情绪可能存在共病机制。**方法** 招募符合入组标准的失眠障碍(ID)患者 14 例每周进行 1 次 rtfMRI-NF 训练,连续进行 3 周。所有患者在 rtfMRI-NF 训练前后均进行匹兹堡睡眠指数量表(PSQI)、汉密尔顿抑郁量表(HAMD)、汉密尔顿焦虑量表(HAMA)、等相关临床量表的测评,评估 ID 患者训练前后睡眠、抑郁、焦虑的变化情况。根据 ID 患者第 3 次 rtfMRI-NF 结束后情绪相关量表(HAMD 或 HAMA 评分下降是否达到 50%)评分下降情况,将 14 例 ID 患者分为有效组( $n=6$ ,HAMD 或 HAMA 评分下降 $\geq 50\%$ )和无效组( $n=8$ ,HAMD 或 HAMA 评分下降 $<50\%$ )两组。采用 SPM12、DPA-BI 和 GREYNA 软件处理 rtfMRI-NF 前后的静息态及任务态功能磁共振数据,分析训练前后靶脑区活性及全脑活性变化。采用 Spearman 相关系数分析 rtfMRI-NF 训练后 PSQI 与 HAMD、HAMA 的相关性。**结果** 第 3 次 rtfMRI-NF 训练结束后有效组 PSQI( $t=-7.225, P=0.001$ )、HAMA( $t=-3.500, P=0.002$ )、HADA( $t=-5.824, P=0.002$ )评分与基线期相比

具有明显统计学差异;无效组 PSQI( $t = -3.674, P = 0.008$ )、HAMA( $t = -2.478, P = 0.042$ )评分与基线期相比具有明显统计学差异。第3次 rfMRI-NF 训练结束后与无效组相比,有效组局部一致性(GRF,  $P < 0.05$ )增强脑区:右侧枕中叶、双侧前额叶、双侧扣带回、双侧脑岛、双侧楔前叶;减弱脑区:双侧额上回、右侧前扣带回、左侧角回、双侧颞叶。第3次 rfMRI-NF 训练结束后有效组的 PSQI 与 HAMA、HADA 呈正相关( $r = 0.864, P < 0.05$ )。结论 焦虑、抑郁等情绪在失眠障碍的发病中起重要作用,可通过 rfMRI-NF 训练改善情绪相关脑区的局部一致性改善 ID 患者的情绪-认知网络,进而改善 ID 患者失眠症状,为临床治疗 ID 提供了新的思路。

#### 【1168】失眠障碍患者杏仁核功能连接的静息态功能磁共振成像研究 武肖玲(河南省人民医院核医学科)

李中林 邹智 李永丽 徐俊玲

通信作者 徐俊玲,Email: xjlhzq@163.com

**目的** 采用静息态功能磁共振(rs-fMRI)技术和空间标准化选择以中国人脑建立的中国人脑图谱模板(Chinese2020),分析失眠障碍患者(ID)杏仁核与其他脑功能连接的变化。**方法** 符合入组标准 ID 患者 39 例,年龄、性别、受教育程度与之相匹配的健康对照者(HC)23 例,所有受试者均进行临床匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)、汉密尔顿抑郁量表(HAMD)、汉密尔顿焦虑量表(HAMA)、世界卫生组织-加利福尼亚听觉词语学习测验(WHO-UCLA AVLT)评估睡眠、认知、情绪情况,所有 62 例被试者均进行磁共振常规扫描和静息态脑功能成像扫描。以双侧杏仁核为种子点,对比 ID 组与 HC 组脑功能连接的差异。**结果** ID 组与 HC 组的 PSQI、HAMD、HAMA、认知障碍、长时记忆及再认记忆评分具有统计学差异( $P < 0.05$ );与 HC 组相比, ID 组左侧杏仁核与后扣带回、双侧海马旁回、双侧海马、颞叶、舌回和枕叶的功能连接增强;右侧杏仁核与右侧海马旁回、舌回、枕叶、右侧距状皮质、后扣带回、前额叶功能连接增强。**结论** 失眠障碍患者的双侧杏仁核与多个脑区的功能连接出现异常,可能是失眠障碍患者出现情绪调节障碍、认知障碍等的机制之一。

#### 【1169】难治性癫痫患儿发作间期丘脑葡萄糖代谢改变影像学分析 孟琦(河南省人民医院核医学科) 徐俊玲 付畅 轩昂

徐俊玲 付畅 轩昂

通信作者 徐俊玲,Email: xjlhzq@163.com

**目的** 探讨难治性癫痫患儿性别、年龄、大脑皮质代谢改变对丘脑代谢的影响,了解难治性癫痫患儿丘脑代谢异常发生机制。**方法** 回顾性分析 2015 年 3 月-2021 年 6 月于本院就诊 197 例难治性癫痫患儿发作间期 $^{18}$ F-FDG PET/CT 脑代谢资料,选取 139 例单侧大脑皮质代谢异常患儿为本实验对象。根据丘脑代谢有无异常分为异常组与无异常组,分别采用独立样本  $t$  检验及 $\chi^2$  检验分析两组间的年龄构成及性别比例有无差异;根据大脑皮质代谢异常累及脑叶数目分为简

单组(累及 1 个脑叶)与复杂组(累及 $\geq 2$ 个脑叶),采用 $\chi^2$  检验分析两组间丘脑代谢异常发生率有无差异。**结果** 单侧大脑皮质代谢异常的 139 例(简单组 74 例,复杂组 65 例),其中发生丘脑代谢异常 21 例(简单组 7 例,复杂组 14 例),丘脑代谢异常均发生在单侧且位于病变大脑皮质同侧。统计学分析显示,丘脑异常组[男 12 例,女 9 例;年龄 5-16 岁,( $9.14 \pm 3.15$ )岁]与无异常组[男 60 例,女 58 例;年龄 4-16 岁,( $9.96 \pm 3.45$ )岁]间的年龄构成及性别比例均不存在统计学差异( $t = -1.010 P > 0.05$ ;  $t = 0.283 P > 0.05$ )。简单组与复杂组间的丘脑代谢异常发生率存在统计学差异( $\chi^2 = 3.937 P < 0.05$ )。**结论** 难治性癫痫患儿可发生与皮质代谢改变一致的同侧丘脑代谢改变,丘脑代谢异常发生率与大脑皮质异常累及范围有关,与年龄、性别无关,多脑叶受累时的丘脑异常发生率高于单脑叶受累。

#### 【1170】一体化 PET/MRI 在难治性癫痫致病灶诊断中的应用价值 孙强(河南省人民医院核医学科) 付畅 徐俊玲

通信作者 徐俊玲,Email: xjlhzq@163.com

**目的** 探讨一体化 PET/MRI 多模态成像在难治性癫痫致病灶定位诊断中价值。**方法** 收集 2019 年 10 月~2020 年 12 月于本院神经内科诊断为难治性癫痫的 38 例患者,行脑 $^{18}$ F-FDG PET/MR 检查。静脉注射 $^{18}$ F-FDG 后在温度适宜的环境中闭目休息 50-60min 后开始 PET 和 MR 的同步扫描, MRI 采集使用癫痫专用序列包括 3DT<sub>1</sub>WI、3DT<sub>2</sub>WI、3DT<sub>2</sub>FLAIR、DWI、ASL 序列;PET 同步采集一个床位,采集时间 28min,重建算法为 OSEM。由 2 名主治或主治以上职称、经验丰富的核医学科医师分别对 PET 代谢图像、MRI 结构图像、PET/MR 融合图像及 ASL 血流灌注图像进行双盲、独立阅片。PET 及 ASL 均采用目测分析法,以连续在两个及以上层面出现代谢或血流灌注高或低于周围脑区或对侧半球相应脑区为异常。计数资料以例数及百分数表示,组间比较采用 $\chi^2$  检验。**结果** 共有 38 例符合入组条件的难治性癫痫患者完成 $^{18}$ F-FDG PET/MR 多模态检查,后期分析时,3 例因 ASL 血流灌注图像质量差影响数据分析被排除。35 例中,32 例 PET 图像上表现为单发或多发局灶性代谢异常,且均为代谢减低,PET 阳性检出率为 91.43%(32/35);19 例患者 MRI 上表现为结构和/或信号异常, MRI 阳性检出率为 54.29%(19/35);24 例 ASL 表现为单发或多发血流灌注异常,且均为血流灌注减低,ASL 阳性检出率为 68.57%(24/35)。33 例在 PET/MR 多模态检查中有一种以上的阳性发现,总阳性检出率为 94.29%(33/35),分别高于 MRI (54.29%)及 ASL (68.57%),差异有统计学意义( $\chi^2 = 12.071, 7.111$ , 均  $P < 0.05$ ),但与 PET(91.43%)之间无统计学差异( $\chi^2 = 0.000, P > 0.05$ )。PET 阳性检出率分别高于 MRI 及 ASL,差异有统计学意义( $\chi^2 = 11.077, 4.900$ , 均  $P < 0.05$ );ASL 阳性检出率高于 MRI 阳性检出率,但二者之间差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.455, P > 0.05$ )。**结论** 一体化

PET/MR 多模态显像能同时获得癫痫患者在同一生理或病理状态下的脑组织解剖、代谢及血流灌注等信息,在致痫灶检出灵敏度及定位精准性上明显优于单纯 PET 和 MRI。

**【1171】2 种不同分离法制备的<sup>18</sup>F-AV45 PET/CT 显像在阿尔茨海默病筛查中的对比研究** 娜姿·伊力哈木(新疆医科大学第一附属医院核医学科) 张奇洲 秦永德 李肖红 谢彬

通信作者 秦永德,Email:qyd199013@163.com

**目的** 比较 2 种不同的分离方法制备<sup>18</sup>F-AV45 在阿尔茨海默病筛查中的诊断价值。**方法** 收集 2015 年 12 月至 2017 年 2 月通过高效液相法(HPLC)及固相萃取法(SPE 法)制备<sup>18</sup>F-AV45 并行 PET/CT 检查的受试者 30 例,其中采用 HPLC 法制备<sup>18</sup>F-AV45 行 PET/CT 显像的受试者 15 例,阿尔茨海默病组(AD 组)7 例,健康对照(HC 组)8 例;采用 SPE 法制备<sup>18</sup>F-AV45 行 PET/CT 显像的受试者 15 例(AD 组 7 例,HC 组 8 例)。2 种方法间的定量指标的比较采用 *t* 检验。**结果** 2 种分离方法制备的<sup>18</sup>F-AV45,在病例组 PET/CT 显像均有示踪剂沉积,根据病情程度,沉积范围及程度略有差异,但均为阳性表现。标准摄取分数比值(SUVR)定量分析表明,HPLC 法与 SPE 法制备的示踪剂在 AD 组及 HC 组间额叶、顶叶、后扣带回、颞叶、枕叶 SUVR 值差异显著( $P<0.05$ ),基底节无统计学差异( $P>0.05$ );SPE 法制备的示踪剂在楔前叶有统计学差异( $P<0.05$ ),而 HPLC 法制备的示踪剂在各脑区的临界值分别为:额叶(SUVR $>1.08$ ),顶叶(SUVR $>1.08$ ),楔前叶(SUVR $>0.92$ ),后扣带回(SUVR $>1.20$ ),颞叶(SUVR $>1.20$ ),枕叶(SUVR $>1.16$ ),对 AD 组与 HC 组的鉴别诊断在额叶、顶叶及枕叶面积最大(1.000)。SPE 法制备的示踪剂:在各脑区的临界值分别为:额叶(SUVR $>1.00$ ),顶叶(SUVR $>1.17$ ),楔前叶(SUVR $>0.89$ ),后扣带回(SUVR $>0.95$ ),颞叶(SUVR $>1.01$ ),枕叶(SUVR $>1.05$ ),对 AD 组与 HC 组的鉴别诊断在额叶、后扣带回及颞叶面积最大(1.000)。**结论** SPE 法制备的<sup>18</sup>F-AV45 在阿尔茨海默病筛查中优于 HPLC 法。

**【1172】基于一体化 PET/MR 无创定量脑葡萄糖代谢速率的研究** 崔碧霄(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 马杰 马蕾 张春 卢洁

通信作者 卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

**目的** 探讨一体化 PET/MR 无创颈动脉输入函数(IDIF)在健康志愿者脑中定量脑葡萄糖代谢速率(CMRGlc)的研究。**方法** 对 15 名健康志愿者进行动态一体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 扫描,使用 19 通道颈联合线圈。扫描时间 7 分钟,MRI 同步扫描序列包括检查常规磁共振(MRI)结构成像、扩散加权成像(DWI)及磁共振血管造影(MRA)。PET 原始数据进行动态重建,按照 10s $\times$ 9, 30s $\times$ 3, 60s $\times$ 4, 180s $\times$ 6, 300s $\times$ 9 时间进行数据切割。应用 Matlab R<sup>2</sup>016a、SPM12

等影像后处理软件对动态<sup>18</sup>F-FDG PET 图像,MRA 图像、常规结构图像预处理,利用结构图像提取感兴趣区,包括灰质区(GM)、白质区(WM)、大脑前动脉供血区(ACA)、大脑中动脉供血区(MCA)、大脑后动脉供血区(PCA)和基底动脉供血区(BA)。利用 MRA 图像与动态 PET 图像匹配获得颈动脉输入函数,将供血区匹配至动态<sup>18</sup>F-FDG PET 图像,根据计算公式计算出每个供血区的 CMRGlc 值。同时对<sup>18</sup>F-FDG PET 进行 50-60min 的数据切割获得 10min 静态图像,对静态图像进行预处理,将感兴趣区模板匹配到静态 PET 图像,以桥脑作为参考区,计算静态 PET 图像的相对标准化摄取值(SUVR)。CMRGlc 值与 SUVR 值进行相关性分析。**结果** 15 例健康志愿者中男性 5 例、女性 10 例,年龄 29~61(46.93 $\pm$ 10.94)岁。健康组 GM、WM、ACA、MCA、PCA 和 BA 的 CMRGlc 值分别为(35.47 $\pm$ 6.16)、(19.49 $\pm$ 3.88)、(26.58 $\pm$ 5.04)、(29.22 $\pm$ 5.37)、(29.39 $\pm$ 5.70)和(18.51 $\pm$ 4.07)ml/100 g/min, SUVR 值分别为 1.25 $\pm$ 0.07、0.94 $\pm$ 0.06、1.08 $\pm$ 0.07、1.15 $\pm$ 0.07、1.14 $\pm$ 0.08、0.79 $\pm$ 0.03。CMRGlc 值与 SUVR 值之间具有显著相关性(均 $P<0.001$ )。**结论** 一体化 PET/MR 无创颈动脉输入函数(IDIF)可以准确定量健康志愿者 CMRGlc 值,为临床患者应用提供客观的影像依据。

**【1173】基于 KLS 方法构建晚期非小细胞肺癌患者个体化脑代谢网络** 俞婕(中山大学附属第五医院核医学科) 陈庆玲 曹晓玲 王颖

通信作者 王颖,Email:wangy9@mail.sysu.edu.cn

**目的** 肺癌是所有癌症死亡率最高的癌症之一,而非小细胞肺癌(NSCLC)占肺癌绝大多数(约 85%)。癌症患者常存在心理及认知方面的异常,并且癌症信息可以通过各种路径影响大脑的功能和结构。为了观察 NSCLC 患者的脑功能异常,提出通过<sup>18</sup>F-FDG PET 构建脑代谢网络,借此显示不同脑区中的代谢相关性和功能性。Kullback-Leibler divergence-based 相似评估(KLS)方法可以构建每个个体的脑代谢网络,使得分析更为精准可靠。本研究的主要目的是:通过 KLS 方法构建个体化晚期 NSCLC 患者的代谢脑网络;基于代谢脑网络特征建立患者生存期预测模型,观察与实际生存期拟合程度。**方法** 收集 2017 年 5 月 1 日至 2020 年 11 月 30 日间经病理学验证的初诊晚期 NSCLC 患者和健康人的脑<sup>18</sup>F-FDG PET 图像,对所有晚期 NSCLC 患者进行随访(>1 年)以确认其总生存期。使用基于 MATLAB 平台的 Statistical Parametric Mapping 处理单个 FDG-PET 图像。预处理后将图像进行个体 KLS 代谢网络构建和 Graph 理论分析。根据分析结果通过机器学习的方法构建预测模型来预测 NSCLC 患者的总生存期,计算其与真实生存期的相关性。临床资料分析采用 student-*t* 检验。**结果** 共 78 例 NSCLC 患者及 60 例健康人纳入研究,NSCLC 组与健康组的年龄和性别差异无统计学意义[(63.91 $\pm$ 10.05)岁 vs (61.33 $\pm$ 10.28)岁, $P=0.138$ ;0.65 $\pm$ 0.47 vs 0.66 $\pm$ 0.47, $P=0.879$ ]。健康组相比,晚期 NSCLC 患者在颞叶、额叶、边缘系统等均出现



异常的脑代谢网络连接和节点,其中节点度数分布和介数分布均存在显著差异( $P<0.05$ )。通过异常脑网络为特征构建出的预测模型预测出总生存期和实际生存期拟合存在统计学意义( $r=0.42, P=0.0012$ )。**结论** 通过 KLS 构建晚期 NSCLC 患者的个体化脑代谢网络,得出晚期 NSCLC 的脑代谢网络的特征,该特征与 NSCLC 患者的抑郁情绪、认知以及 NSCLC 对脑的独特影响息息相关。以异常脑网络为特征构造出的预测模型预测出的总生存期和实际生存期拟合存在统计学意义,未来或可以通过脑代谢网络进一步对 NSCLC 构建模型,需要进一步研究。

**【1174】基于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 年龄相关脑代谢改变的初步研究** 李之豪(长江大学附属第一医院、荆州市第一人民医院核医学科 PET 中心) 张秀兰 杨元山 何红 黄劲柏

通信作者 黄劲柏,Email:jinhaihuang@126.com

**目的** 比较不同年龄段受检者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 脑代谢差异,探讨随年龄增长脑代谢改变相关规律。**方法** 收集 2022 年 01 月 10 日至 2022 年 06 月 13 日荆州市第一人民医院核医学科 PET 中心采集的无重大疾病、血糖 4.0-7.0mmol/L、21-75 岁受检者 230 例,其中 21-45 岁 31 例,46-55 岁 68 例,56-65 岁 81 例,66-75 岁 50 例。分别行头颅 CT 扫描及 PET 图像采集,头颅 PET 图像行高清重建,矩阵为 880×880。2 名核医学科医师分别判断颅内有无器质性病变以及 PET 图像是否清晰。数据转换格式后,运用 Matlab 2018a 平台的 SPM12 软件对数据进行校正、配准、分割、归一标准化,采用全宽半高(FWHM)8mm 高斯核平滑处理,采用两独立样本 *t* 检验进行分析。**结果** 以 21-45 岁受检者为基准,46-55 岁受检者脑代谢无明显增高及减低(FWE 校正, $P<0.05, K\geq 30$  体素)。56-65 岁受检者右侧颞极( $z=5.05, P=0.010$ )、双侧前岛叶(左  $z=5.10, P=0.008$ ; 右  $z=5.02, P=0.012$ )、双侧丘脑(左  $z=4.75, P=0.037$ ; 右  $z=4.97, P=0.014$ )代谢减低,无脑代谢增高区域(FWE 校正, $P<0.05, K\geq 30$  体素)。66-75 岁受检者左侧丘脑( $z=6.58, P<0.001$ )、左侧尾状核( $z=6.51, P<0.001$ )、左侧眶后回( $z=4.73, P=0.043$ )、右侧额叶岛盖( $z=5.30, P=0.003$ )、右侧额上回( $z=5.04, P=0.011$ )、双侧颞极(左  $z=6.15, P<0.001$ ; 右  $z=5.32, P=0.003$ )、双侧前岛叶(左  $z=5.05, P=0.010$ ; 右  $z=5.43, P=0.002$ )、双侧小脑外侧(左  $z=5.59, P=0.001$ ; 右  $z=5.27, P=0.004$ )、小脑( $z=5.83, P<0.001$ )代谢减低,无脑代谢增高区域(FWE 校正, $P<0.05, K\geq 30$  体素)。**结论** 老年人部分脑区代谢减低,随着年龄的增长,脑代谢减低程度逐渐加重。本研究有助于为年龄相关神经退行性疾病脑代谢差异的诊断提供依据。

**【1175】<sup>18</sup>F-FP-CIT PET 显像在 1 型糖尿病模型大脑中的应用** 陈萍(复旦大学附属华山医院核医学科) 刘兴党

通信作者 刘兴党,Email:xingdliu@fudan.edu.cn

**目的** 利用<sup>18</sup>F-FP-CIT PET 检测 1 型糖尿病(T1DM)大鼠模型中大脑纹状体是否存在多巴胺能神经元损伤。**方法** 腹腔注射链脲佐菌素(STZ)(65 mg/kg)建立 T1DM 大鼠模型。在注射 STZ 4 周、8 周和 12 周后,通过<sup>18</sup>F-FP-CIT 小动物 PET/CT,分别对 Non-DM 组大鼠和 DM 组大鼠的大脑纹状体进行评估。用标准化摄取值(SUV)量化大脑和视网膜中<sup>18</sup>F-FP-CIT 的摄取。用蛋白质印迹法(WB)确认纹状体上 DAT 的表达水平。**结果** 在 STZ 注射后的 4、8 和 12 周,Non-DM 组大鼠显著高于 DM 组大鼠体重( $P<0.01, P<0.01, P<0.01$ ),DM 组大鼠显著高于 Non-DM 组大鼠血糖( $P<0.01, P<0.01, P<0.01$ );DM 组大鼠纹状体中<sup>18</sup>F-FP-CIT 的  $SUV_{mean}$ ( $P<0.001, P<0.001, P<0.001$ )和  $SUV_{max}$ ( $P<0.001, P<0.001, P<0.001$ )均明显降低。STZ 注射后 4、8 和 12 周, WB 发现 DM 纹状体上 DAT 表达均明显降低。**结论** 示踪 DAT 的<sup>18</sup>F-FP-CIT PET 显像可以用于 T1DM 大脑多巴胺能神经元损伤的诊断。

**【1176】不同 tau 蛋白显像剂的 PET 显像在阿尔茨海默病中的对比应用研究** 张政伟(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 张慧玮 鲁佳荧 李明 蒋皆恢 管一暉 左传涛

通信作者 张慧玮,Email:zhanghuiwei@fudan.edu.cn

**目的** Tau 正电子发射断层成像(PET)可以揭示阿尔茨海默病(AD)体内发生的 tau 蛋白病理生理和神经退行性变。两种 tau 示踪剂 flortaucipir 和 [<sup>18</sup>F]-APN-1607 被广泛应用于临床,主要 flortaucipir 为一代显像剂,反映 3Rtau; [<sup>18</sup>F]-APN-1607 为一代显像剂,反映 3R 及 4Rtau。**方法** 对两组患者进行 tau PET 扫描。A 组的 Flortaucipir PET 显像数据(65 例健康对照[HC], 60 例轻度认知障碍[MCI], 12 例 AD 患者)来自 AD 神经成像倡议数据库(ADNI)。[<sup>18</sup>F]-APN-1607 PET 影像资料为 B 组,包括 21 例临床诊断为淀粉样 PET 阳性 AD 的患者和 15 例华山医院招募的 HC。采用 PERSI (PERSI-WM)后处理的白质(WM)作为参考区域,并与以整个小脑为参考的传统半定量方法进行比较。对感兴趣的区域包括额叶、顶叶、颞叶和枕叶进行 SUVRs 计算;前后扣带;楔前叶;Braak I/II(内嗅皮质和海马)。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析和效应量比较两种方法区分不同临床组的能力。**结果** 在两组研究中,使用 PERSI-WM 方法测定 AD 患者 tau 保留的区域 SUVR 均优于使用小脑作为参考区域(如颞叶 SUVR: flortaucipir,  $1.08\pm 0.17$ , [<sup>18</sup>F]-APN-1607,  $1.57\pm 0.34$ );对效应大小和 ROC 曲线下面积(AUC)的估计表明,增加了组间差异(如 HC vs AD 的颞叶 AUC: flortaucipir, 0.893 和 [<sup>18</sup>F]-APN-1607: 0.949)。**结论** 两种 tau 示踪剂以 PERSI-WM 方法研究 AD 患者的 SUVR, 结果显示两者均有较高的诊断分辨力。并且 [<sup>18</sup>F]-APN-1607 优于 flortaucipir, 通过 2 种 tau 示踪剂在 PET 扫描中的半定量显像效果,提示 PERSI-WM 方法是值得大规模向临

床应用推广的分析 tau 图像的方法。

**【1177】<sup>18</sup>F-FET PET/CT 动态扫描参数和影像组学特征联合模型对成人胶质瘤 IDH 突变及 1p/19q 共缺失的预测效能分析** 华涛(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 周维燕 黄琪 朱毓华 李明 管一晖

通信作者 管一晖, Email: guanyihui@fudan.edu.cn

**目的** 研究基于 O-(2-[<sup>18</sup>F] 氟乙基)-酪氨酸 (<sup>18</sup>F-FET) PET/CT 动态扫描参数和影像组学特征构建模型,对成人胶质瘤 IDH 突变及 1p/19q 共缺失进行非侵入性预测研究。**方法** 回顾性分析 82 例未经治疗的成人胶质瘤病例的组织学和分子病理学结果,基于 2021 版 WHO 成人胶质瘤分类标准将上述病例分成 IDH 突变型的弥漫性胶质瘤组(32 例)、IDH 突变和 1p/19q 共缺失的少突胶质细胞瘤组(27 例)和 IDH 野生型的胶质母细胞瘤组(23 例)。首先进行 IDH 突变状态的非侵入性预测分析,然后再针对 IDH 突变组进行 1p/19q 共缺失的预测分析。基于肿瘤组织对<sup>18</sup>F-FET 摄取的时间活性曲线获取包括曲线形态、摄取峰值时间(TTP)和斜率等动态参数。同时根据指南勾画肿瘤范围后进行影像组学特征提取,获取<sup>18</sup>F-FET PET 和 CT 两种影像组学特征参数各 105 个,应用两独立样本 *t* 检验和最大相关-最小冗余(mRMR)算法进行特征选择,使用支持向量机(SVM-RBF)作为分类器进行参数筛选和模型构建,然后进行五折交叉验证法对预测模型进行验证。应用受试者工作特征曲线下面积(AUC)、准确性(ACC)、灵敏度(SEN)和特异性(SPE)等参数对预测模型进行评价。**结果** IDH 基因突变状态预测研究显示,<sup>18</sup>F-FET PET/CT 动态扫描参数预测效能的 AUC 为 0.862;ACC 为 73.91%;SEN 为 65.33%;SPE 为 83.59%;基于<sup>18</sup>F-FET PET/CT 影像组学参数构建的预测模型对 IDH 基因突变状态的诊断效能 AUC 为 0.887;ACC 为 86.76%;SEN 为 81.27%;SPE 为 91.10%;而基于 FET-PET 动态参数和影像组学模型联合构建的模型预测效能最佳,其 AUC 为 0.925;ACC 为 89.30%;SEN 为 81.36%;SPE 为 95.82%;其中 TTP 在联合模型中的贡献最大(33.1%)。统计学分析结果提示联合模型的预测效能优于动态参数和单纯影像组学预测( $P < 0.05$ )。1p/19q 共缺失预测分析显示,基于<sup>18</sup>F-FET PET 动态参数和影像组学特征联合构建的模型预测效能最佳,其 AUC 为 0.724;ACC 为 70.43%;SEN 为 61.67%;SPE 为 81.48%。与单纯动态参数和影像组学特征参数分别构建的预测模型相比,联合模型对 1p/19q 的预测效能最佳,但是统计学分析提示差异无统计学意义。**结论** 对成人胶质瘤 IDH 突变状态的非侵入性预测分析中,基于<sup>18</sup>F-FET PET 动态扫描参数和影像组学特征构建的联合预测模型表现最佳,其中 TTP 对预测效能的贡献最大。而在 1p/19q 共缺失的预测分析中,影像组学参数的表现略优于动态扫描参数,但是差异无统计学意义。

**【1178】MIC 患者 PET 数据分析** 万良荣(上海交通大

学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军 张晨鹏

通信作者 万良荣, Email: wlr7288@sina.com

**目的** 分析我们的中国人数据库对于外来数据的适应性;分析中国人数据库和外国人数据库区分 MCI 患者和正常人的效果,确定中国人数据库对于区分 MCI 患者和正常人的适应性。**方法** 收集 7 例患者数据,其中, MCI 患者 6 例,正常人 1 例,每位患者的数据包含 OSEM 和 FBP(滤波反投影)方法重建得到的数据。为了更好地比较,我们引入了建立数据库时使用的 9 名正常人的数据,作为对照组。不正常( $z\text{-score} < -1.65$ )的 ROI 个数与不正常( $z\text{-score} < -1.65$ )的 ROI 的  $z\text{-score}$  总和,正常人与 MCI 患者之间有差别。加入用来生成中国人数据库的 9 例正常人,比较不同数据库与重建方法所得结果中不正常 ROI 的  $z\text{-score}$  总和,使用中国人的数据库进行诊断时,健康人与 MCI 患者不正常 ROI 的  $z\text{-score}$  总和有较大差异,其中,使用 OSEM 方法重建得到的结果的差异更大。使用默认数据库时,差异较小,甚至使用 FBP 方法重建得到的结果中, MCI 患者要好于正常人。**结果** 计算不同数据库和不同重建方式得到的不正常 ROI 的  $z\text{-score}$  总和之间的  $P$  值,研究不同方法所得结果的一致性。 $P(\text{OSEM\_China-FBP\_China}) = 0.137$ ;  $P(\text{OSEM\_default-FBP\_default}) = 0.118$ ;  $P(\text{OSEM\_China-OSEM\_default}) = 0.019$ ;  $P(\text{FBP\_China-FBP\_default}) = 0.097$ , 结果显示只有在使用 OSEM 方法重建数据时,中国人的数据库得到的结果与外国人的数据库得到的结果差异有统计学意义;同时, OSEM 方法重建得到的结果和 FBP 方法重建得到的结果相比,在使用同样的数据库时,虽然  $P$  值较低,但差异无统计学意义。计算中国数据库和默认数据库对 6 例 MCI 患者进行诊断的结果与分别对生成中国人数据库的 9 名正常人的诊断结果之间的  $P$  值,研究中外数据库对诊断 AD 患者的有效性。中国数据库:  $P(\text{MCI\_Renji\_OSEM-9\_normal}) < 0.05$ ;  $P(\text{MCI\_Renji\_FBP-9\_normal}) = 0.007$ , 表明 MCI 患者与正常人之间有显著性差异。因此,使用中国人的数据库可以区分 MCI 患者与正常人。欧美数据库:  $P(\text{MCI\_Renji\_OSEM-9\_normal}) = 0.147$ ;  $P(\text{MCI\_Renji\_FBP-9\_normal}) = 0.603$ , 证明 MCI 患者与正常人之间差异无统计学意义。因此,使用外国人的数据库不能区分 MCI 患者与正常人。**结论** 虽然 OSEM 方法与 FBP(滤波反投影)方法所得结果的差异有统计学意义,但在用中国人的数据库进行诊断时, OSEM 方法所得的结果更能区分正常人与 MCI 患者;中国人的数据库在处理使用 OSEM 方法与 FBP(滤波反投影)方法得到的数据时,都能比默认的欧美人的数据库更好地区分正常人与 MCI 患者。因此,需要建立中国人的数据库,从而更好地区分中国患者;我们所建立的中国人的数据库,可以适应与建立数据库的数据的来源不同的医院和不同的仪器拍摄到的数据,区分开数据中的正常人与 MCI 患者。

**【1179】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在帕金森病及帕金森综合征诊断中的价值** 张淮(南京医科大学附属淮安第一医院)

通信作者 张淮, Email: 18252366768@163.com

**目的** 分析帕金森病及帕金森综合征患者 PET/CT 的显像特点, 研究 PET/CT 的诊断价值。**方法** 收集 2021 年 10 月 1 日至 2022 年 7 月 1 日疑似帕金森病的患者 25 例, 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像。PET 检查应用德国 Siemens Biograph 128 型 PET/CT 仪。<sup>18</sup>F-FDG PET 检查前, 患者遵医嘱至少空腹 6h 并处于“关期”状态。患者先行静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 185MBq 后在安静, 光线昏暗的房间, 闭眼休息 50 min 后先行 CT 扫描用于衰减校正后 PET 扫描 10 min。应用 3D-滤波反投影技术方法重建数据, 得到脑横断面、矢状面和冠状面图像。**结果** 25 例患者中, 8 例确诊为帕金森病, 9 例考虑多系统萎缩, 3 例为路易体痴呆, 1 例考虑进行性核上性麻痹, 4 例无明显异常改变。比较影像诊断结论与临床诊断结果, PET/CT 准确诊断了 23 例患者 (23 例阳性, 2 例假阴性), 灵敏度和准确性分别为 100% 和 92%。**结论** 结合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的代谢改变, 对帕金森病及帕金森综合征患者的诊断具有参考意义。

**【1180】贫血患者大脑静息葡萄糖代谢改变的研究** 孙强(河南省人民医院核医学科) 付畅 孙萌萌 徐俊玲

通信作者 徐俊玲, Email: xjlhzq@163.com

**目的** 探讨不同程度贫血患者大脑静息状态下葡萄糖代谢改变的特点。**方法** 回顾性分析 2016 年 12 月至 2019 年 4 月经临床诊断为贫血的 51 例患者脑部<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像资料。根据世界卫生组织贫血标准和我国陈灏珠等制订的标准将患者分为轻度贫血(90g/L~正常下限)、中度贫血(60~90 g/L)、重度贫血(30~60 g/L) 3 组。将 56 名同期行全身 PET/CT 检查的健康体检者作为对照组。采用统计参数图软件(SPM)8 对贫血组患者及健康对照组的 PET 图像进行处理与分析。分别将贫血组患者与健康对照组及轻度、中度、重度贫血患者组间的脑 PET 图像进行体素对体素的两独立样本 *t* 检验, 得到各自组间的脑 PET 代谢差异分布图, 同时利用 xjview 软件对存在统计学差异的脑区进行立体定位分析及体素值定量分析。**结果** 与健康对照组比较, 贫血组患者脑 PET 图像表现为区域性大脑静息葡萄糖代谢减低, 累及的脑区包括双侧额上、中、下回、右颞叶下回及右顶下小叶, 未见明显代谢增高脑区, 总体素数为 3705 个 ( $t=5.01\sim 5.85, P<0.05$ )。与轻度贫血组比较, 中度贫血组患者脑代谢减低区见于双侧额下回、右侧额中回、右颞叶下回、右顶下小叶总体素数为 832 个 ( $t=5.22\sim 5.86, P<0.05$ ); 重度贫血组患者脑代谢减低区见于双侧额上回、双侧额中下回、右颞叶下回、右顶下小叶总体素数为 1834 个 ( $t=5.42\sim 6.05, P<0.05$ ); 与中度贫血组比较, 重度贫血组患者脑代谢减低区见于左侧额上回、左侧额中下回、右侧额中回、右颞叶下回及右侧顶下小叶总体素数为 1598 个 ( $t=5.92\sim 6.48, P<0.05$ )。**结论** 贫血患者大脑静息葡萄糖代谢改变以区域性葡萄糖代谢减低为主, 代谢减低区多涉及情感、认知等相关的脑区。且随着贫血程度的加重, 脑代谢减低区的范围增加。

**【1181】帕金森病心脏受体显像的研究进展** 呼庚(内蒙古医科大学) 白侠

通信作者 白侠, Email: libaiqiangxia@163.com

帕金森病(PD)作为一种神经退行性病变, 目前临床上—经诊断即是中晚期, 严重影响 PD 患者的生存率和生活质量, 若能将其早期诊断, 将会大大改善 PD 患者的预后。而核医学心肌核素显像可于发病早期诊断 PD 引起的交感神经系统受损, 从而进行个体化精确诊疗, 最终降低因 PD 心血管事件引起的发病率和死亡率。

**【1182】<sup>18</sup>F-D6-AV133 在帕金森病诊断中的应用价值**

叶婷(广州医科大学附属第一医院) 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71Lu@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-D6-AV133 PET/CT 在帕金森病患者诊断中的应用价值。**方法** 选取本院 20 例临床确诊为帕金森病的患者 20 例(男 16 例, 女 4 例)作为试验组, 另选取 20 例健康受试者(男 6 例, 女 14 例)作为对照组, 以上所有受试者均进行<sup>18</sup>F-D6-AV133 PET/CT 检查。选择枕叶皮质作为本底的参考区域, 分别测定双侧尾状核、壳核的  $SUV_{mean}$ 、 $SUV_{max}$ , 并计算各区与枕叶的比率即标准摄取率( $SUVR_{mean}$ 、 $SUVR_{max}$ ), 比较 2 组双侧尾状核和壳核<sup>18</sup>F-D6-AV133 摄取值。**结果** 对照组双侧基底节显示清楚, 尾状核和壳核均匀分布, 未见代谢异常减低或缺失。而试验组双侧尾状核及壳核对<sup>18</sup>F-D6-AV133 摄取呈不同程度的减低或缺失, 其中以发病对侧减少更为显著。通过 ROI 分析, 试验组双侧尾状核摄取值  $SUVR_{mean}$  低于对照组 ( $2.50\pm 0.82$  与  $3.45\pm 0.69, t=9.062, P<0.05$ ); 试验组双侧尾状核摄取值  $SUVR_{max}$  低于对照组 ( $2.57\pm 0.92$  与  $3.70\pm 0.63, t=7.760, P<0.05$ ); 试验组双侧壳核摄取值  $SUVR_{mean}$  低于对照组 ( $1.69\pm 0.55$  与  $3.85\pm 0.68, t=71.861, P<0.05$ ); 试验组双侧壳核摄取值  $SUVR_{max}$  低于对照组 ( $1.75\pm 0.59$  与  $3.91\pm 0.63, t=71.546, P<0.05$ )。试验组双侧尾状核及双侧壳核对于<sup>18</sup>F-D6-AV133 摄取均低于对照组。**结论** <sup>18</sup>F-D6-AV133 PET/CT 显像能够分辨出双侧尾状核和壳核中单胺囊泡转运体密度的不同分布, 在帕金森病患者诊断中具有重要的应用价值。

**【1183】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估进行性核上性麻痹和皮质基底节变性的不同脑葡萄糖代谢模式** 宋天彬(首都医科大学宣武医院放射与核医学科, 磁共振成像脑信息学北京市重点实验室) 高珂梦 苏玉盛 关乐 卢洁

通信作者 卢洁, Email: imaginglu@hotmail.com

**目的** 探讨进行性核上性麻痹(PSP)和皮质基底节变性(CBD)之间的脑葡萄糖代谢模式差异。**方法** 搜集本院 2016 年 4 月份至 2021 年 6 月份行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 脑代谢显像并经临床明确诊断的 23 例 PSP 和 13 例 CBD, 回顾性分析其临床资料及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 脑代谢显像资料。**结果** PSP 和 CBD 两组间的临床表现失用、跌倒、眼球运动障碍差异具有统计学意义(均  $P<0.01$ ), 其中失用在 CBD 中多见, 而跌倒、

眼球运动障碍则在 PSP 中多见。两组间<sup>18</sup>F-FDG PET 脑代谢减低累及区额叶内侧、顶叶、壳核、尾状核和中脑差异具有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),其中额叶内侧、尾状核及中脑代谢减低以 PSP 多见,而顶叶和壳核代谢减低以 CBD 更多见。PSP 和 CBD 两组幕上累及单侧部位代谢减低的数量分别为 54 个和 43 个,两组间差异有统计学意义( $\chi^2 = 4.28, P = 0.039$ ),提示不对称性代谢减低在 CBD 中多见。**结论** PSP 主要表现为额叶内侧、尾状核及丘脑的代谢减低,而 CBD 主要表现为额顶叶皮质和同侧基底节区(主要为壳核)的代谢减低,两种不同的 PET 葡萄糖代谢模式将有助于进一步区分 PSP 和 CBD 中临床征象不典型的病例。

**[1184]基于 FDG PET 代谢影像组学的一种新型评分系统用于颞叶癫痫术后复发预测** 吴环华(暨南大学第一附属医院核医学科、回旋加速器和 PET 放射药物中心) 谭志强 周海玲 廖恺 弓健 徐浩  
通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 从术前 FDG PET 图像中高通量提取影像学特征,建立和验证一种基于列线图的新型评分系统,用于预测颞叶癫痫患者术后复发风险。**方法** 纳入暨南大学附属第一医院 PET/CT-MRI 中心 2014 年至 2020 年间 234 例药物难治性颞叶癫痫患者,所有患者于颞叶切除术前接受进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描。随机选取 1 组病例( $n = 171$ )用于开发和内部验证预测模型,根据解剖图谱进行 PET 图像的病灶侧 ROI 勾画,使用开源工具包 Pyradiomics 提取高维影像组学特征,先后进行基于相关的冗余性分析和 Lasso 回归降维,经过特征筛选后进行 Cox 比例风险模型构建及十折交叉验证,并联合临床特征以预测手术后 1、2 年和 5 年的无复发或 Engel 评分为 1。将预测模型可视化列为线图,进一步优化为新的评分系统,对该系统进行外部验证( $n = 63$ )分别从评分系统的区分度、校准度及临床实用性进行综合评估。**结果** 新型评分系统由 PET 组学评分(Rad-score)、继发性强直-阵挛发作史、癫痫家族史、癫痫持续时间和高热惊厥史组成。在截断值为 1.07 的情况下,预测术后 1 年、3 年和 5 年的 AUC 在训练集中分别为 0.80、0.83 和 0.83,验证集中分别为 0.76、0.78 和 0.79。此外,该评分系统专门用于区分癫痫患者术后近期 1 年的复发风险,在训练和验证集中显示出良好的预测性能。**结论** 联合 FDG PET 组学特征和临床信息可预测癫痫患者术后复发风险,有优异的特异性与准确性。同时开发的新颖的评分系统具有较好的鲁棒性,可作为临床进行癫痫术后评估的重要辅助工具。

**[1185]<sup>18</sup>F-FDG PET 影像组学特征对颞叶癫痫患者的术前诊断价值** 廖恺(暨南大学第一附属医院核医学科、回旋加速器和 PET 放射药物中心) 吴环华 谭志强 周海玲 唐勇进 弓健 徐浩  
通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 探讨双侧海马区域的 PET 组学特征在颞叶癫痫

诊断中的价值。**方法** 回顾性收集 2014 年 3 月至 2020 年 1 月于暨南大学附属第一医院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT-MRI 中心行术前 PET 检查的 234 例颞叶癫痫患者[(25.50±8.89)岁,135 例左侧和 99 例右侧]及 113 例相对正常对照组[(30.59±6.94)岁]。所有 PET 图像使用医学图像配准软件(ANTs)配准至 MNI 标准空间,根据解剖结构勾画 ROI,后使用 Pyradiomics 软件包进行影像组学特征提取。每例 PET 图像提取到 1132 个组学特征,联合使用冗余性分析及最小绝对值收敛和选择算子(Lasso)进行特征选择后筛选得到 22 个组学特征。数据集随机划分为训练集( $n = 242$ )和测试集( $n = 105$ ),采用逻辑回归、朴素贝叶斯、线性支持向量分类器、随机森林等 4 个算法进行模型构建,并对模型的性能进行全面评估,包括:(Brier Loss),精确率(Precision),召回率(Recall),F1-Score,AUC 等指标,进一步绘制 4 个模型比较的校准曲线对比,以及预测概率分组的柱状图。**结果** 逻辑回归、朴素贝叶斯、线性支持向量分类器、随机森林在测试集中的 AUC 分别为 0.89、0.72、0.90、0.78。其中,逻辑回归和线性支持向量分类器区分度表现最为优异,同时二者的 F1-Score 均为 0.93。校准曲线对比显示,逻辑回归的模型校准度最佳(Brier Loss:0.08)。**结论** PET 的患侧颞叶区域的影像组学特征结合机器学习算法,可作为临床术前准确诊断颞叶癫痫的重要工具之一。

**[1186]基于<sup>11</sup>C-MET PET/CT 图像及临床特征构建列线图模型实现术前无创性预测弥漫性胶质瘤 IDH 突变状态** 周维燕(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 华涛 黄琪 周支瑞 朱毓华 李明 管一晖  
通信作者 管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

**目的** 准确预测异柠檬酸脱氢酶(IDH)突变对实现胶质瘤预后分层具有重要意义。拟通过分析术前未经治疗的脑胶质瘤<sup>11</sup>C-MET PET/CT 图像影像组学特征并构建列线图以实现无创性预测 IDH 突变状态。**方法** 回顾性分析 184 例 II-IV 级胶质瘤队列<sup>11</sup>C-MET PET/CT 图像所示病灶,随机分为训练队列和验证队列(7:3)进行感兴趣体积勾画及提取其影像组学特征,基于<sup>11</sup>C-MET PET 及 CT 模态上各自纹理特征,采用 LASSO 回归筛选特征、多变量 logistic 回归分析建立 PET、CT 以及 PET/CT 联合组学预测模型,进一步联合受试者年龄、肿瘤位置等临床特征构建 IDH 列线图预测模型。**结果** <sup>11</sup>C-MET PET/CT 联合影像组学模型预测能力最佳,由 3 个 PET 和同机 CT 特征组成,与 IDH 基因型显著相关(训练和验证数据集均  $P < 0.001$ )。PET 纹理参数和 CT 纹理参数的累积重要权重分别为 44.18% 和 55.82%。wavelet-HHL\_firstorder\_MaximumPET 是 PET/CT 组学模型以及 PET 组学模型中最重要的特征,所占权重比分别为 23.76% 和 25.52%。多变量回归显示年龄 > 45 岁、中线结构受累以及<sup>11</sup>C-MET PET/CT 组学模型评分均与 IDH 突变状态独立相关,构建列线图在训练数据集的指数为 0.899 [95% CI, 0.833 ~ 0.945],验证数据集的 C 指数为 0.807 [95% CI, 0.678 ~

0.901],说明该列线图模型对 IDH 基因突变状态具有较好鉴别能力,并且通过内部校准曲线。决策曲线分析证明基于<sup>11</sup>C-MET PET/CT 影像组学构建的列线图具有较好临床转化价值。**结论** 基于同机的<sup>11</sup>C-PET/CT 图像的 CT 纹理特征可提高<sup>11</sup>C-MET PET 单模态图像对 IDH 基因型无创预测的有效性,本研究构建的基于<sup>11</sup>C-MET PET/CT 影像组学模型、患者年龄和肿瘤部位列线图模型可为未治疗胶质瘤患者 IDH 基因型的预测提供可靠依据。

### 【1187】缺氧缺血性损伤后长期意识障碍患者的脑代谢连接模式:一项初步研究

葛璟洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 左传涛 管一晖

通信作者 葛璟洁,Email:lovejingjie@126.com

**目的** 了解具有长期意识障碍(DOC)的缺氧缺血性脑病(HIE)患者的脑葡萄糖代谢和连接性模式,可能对准确评估意识和优化神经调节策略具有积极意义。**方法** 回顾性分析 6 例接受<sup>18</sup>F-FDG PET 的持续 DOC 的 HIE 患者的脑葡萄糖代谢模式及其与临床昏迷恢复量表(CRS-R)评分的相关性。比较 HIE 患者和健康对照组(HC)之间整体代谢连接模式和几种脑网络特征的差异。**结果** HIE 患者多个脑区的代谢显著下降,局部代谢保存程度与 CRS-R 评分相关。HIE 患者枕叶和边缘系统的内部代谢连通性降低,与额叶、顶叶和颞叶的代谢连通性也降低。与 HC 相比,HIE 的默认模式网络、背侧注意网络、显著性网络、执行控制网络和皮质下网络的代谢连接模式也发生了变化。**结论** DOC 延长的 HIE 患者的大脑葡萄糖代谢模式和网络连通性与健康人显著不同。

### 【1188】良、恶性神经鞘瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 征象的对比分析

韩佩(广州全景医学影像中心) 唐杰 廖衡斌 周晶晶 陈萍

通信作者 陈萍,Email:chenping@uvclinic.cn

**目的** 探讨良、恶性神经鞘瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像特征,以提高对其诊断的准确性。**方法** 分析 16 例经病理学诊断为良、恶性神经鞘瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现,比较良、恶性神经鞘瘤在年龄、最大径、边界及各代谢参数之间的差异。**结果** 16 例病例中,良性神经鞘瘤 10 例、恶性神经鞘瘤 6 例。10 例良性神经鞘瘤年龄(44.90±11.38)岁,最大径(4.31±1.46)cm,边界清晰,中位 SUV<sub>max</sub> 4.09(2.54,6.20),中位 SUV<sub>mean</sub> 2.38(1.61,3.79),MTV(16.88±15.94)cm<sup>3</sup>,中位 TLG 30.91(12.84,76.66)g;6 例恶性神经鞘瘤年龄(49.17±25.0)岁,最大径(5.62±2.67)cm,边界不清,3 例伴有周围组织侵犯,中位 SUV<sub>max</sub> 15.39(7.38,27.99),中位 SUV<sub>mean</sub> 9.00(4.87,17.09),平均 MTV(24.73±20.84)cm<sup>3</sup>,中位 TLG 111.00(42.49,710.18)g。良、恶性神经鞘瘤在病灶边界、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub> 差异有统计学意义( $P < 0.05$ );恶性神经鞘瘤边界不清,其 SUV<sub>max</sub> 及 SUV<sub>mean</sub> 均高于良性神经鞘瘤。两者在年龄、最大径、MTV、TLG 差异均无统计学意义

( $P > 0.05$ )。**结论** 良、恶性神经鞘瘤呈不同程度<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高,肿瘤边界、SUV<sub>max</sub> 及 SUV<sub>mean</sub> 在良恶性鉴别诊断中具有意义。

### 【1189】<sup>18</sup>F-AV45 PET/CT 显像及神经心理量表在轻度认知障碍及阿尔茨海默症患者诊断中的价值

张涵玥(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 许莎莎 晁芳芳 李彦鹏 李龙吉 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探究<sup>18</sup>F-AV45 PET/CT 显像及神经心理量表在轻度认知障碍(MCI)及阿尔茨海默病(AD)患者诊断中的价值。**方法** 前瞻性将 2020 年 12 月至 2022 年 6 月在本院行<sup>18</sup>F-AV45 PET/CT 显像的 10 例健康志愿者(HC)[男 4 例,女 6 例,年龄(56.2±13.9)岁]、10 例 MCI[男 4 例,女 6 例,年龄(46.0±10.5)岁]及 18 例 AD[男 1 例,女 17 例,年龄(61.7±7.0)岁]纳入研究,用视觉分析和标准摄取值比值(SUVR)法评估<sup>18</sup>F-AV45 在患者脑皮质的结合量和分布区域,并收集患者的一般临床资料[年龄、性别、受教育年限、身体质量指数(BMI)、认知障碍程度]和精神心理量表评分资料[简易精神状态检查量表(MMSE)、蒙特利尔认知测试(MoCA)、波士顿命名测试(BNT)、华山版听觉词语学习测验(AVLT-H)]。多组间差异比较采用单因素方差分析、Kruskal Wallis 检验或 Fisher 确切概率法,组间两两比较采用最小有意义差异  $t$  检验、Bonferroni 法或 Mann-Whitney 法,两样本差异性分析用 Wilcoxon W 秩和检验,相关性分析采用 spearman 秩相关。**结果** 三组间各量表得分差异均有统计学意义( $H$  值:16.387~22.024,均  $P < 0.05$ );两两比较示,MCI 组 MMSE、MoCA 得分明显高于 AD 组( $H$  值:12.533、10.739,均  $P < 0.05$ ),HC 组各量表得分均明显高于 AD 组( $H$  值:17.333~20.189,均  $P < 0.05$ )。三组间额叶、顶叶、颞叶、枕叶、楔前叶、前扣带回及后扣带回皮质 SUVR 差异有统计学意义( $H$  值:9.199~18.216,均  $P < 0.05$ );两两比较示,AD 组上述 7 个脑区皮质 SUVR 均明显高于 HC 组( $H$  值:-18.672~-13.786,均  $P < 0.05$ ),MCI 组枕叶皮质 SUVR 明显高于 HC 组( $H$  值:-12.750, $P < 0.05$ )。HC 与 MCI 视觉阴性组比较,两组间 AVLT-长延迟得分差异有统计学意义( $z$  值:-2.282, $P < 0.05$ )。MCI 视觉阳性与 AD 组比较,两组间 MMSE、MoCA 得分差异有统计学意义( $z$  值:-2.562、-2.092, $P < 0.05$ )。除 BNT 得分与顶叶及楔前叶 SUVR 相关性无统计学意义外( $P > 0.05$ ),额叶、顶叶、颞叶、枕叶、楔前叶、前扣带回、后扣带回与各量表均呈负相关( $r$  值:-0.635~-3.24,均  $P < 0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-AV45 PET/CT 及神经心理量表有助于临床对 MCI 和 AD 患者的诊断。

### 【1190】遗忘型轻度认知损害的代谢研究

史国华(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 楼岑

通信作者 史国华,Email:srrshfalcon@126.com

**目的** 遗忘型轻度认知损害 (aMCI) 的<sup>18</sup>F-FDG-hPET 脑代谢影像特点研究,旨在早期识别阿尔茨海默病 (Alzheimer's disease, AD)。**方法** 选择 2010 年 5 月至 2010 年 12 月本院精神卫生科,以记忆力减退为主诉的老年患者,共计 30 例,男 14 例,女 16 例,年龄范围 55-85 (73±8) 岁。健康对照老年人来自健康讲座、就诊患者的家属,共计 5 名,男 3 名,女 2 名,年龄范围 63-80 (72±8) 岁。通过临床基本资料收集、病史回顾、体格检查及神经系统检查、认知心理学评估、实验室检查及磁共振成像 (MRI) 检查,共入组 aMCI 7 例、轻度 AD 8 例及正常对照 (HC) 5 名进行<sup>18</sup>F-FDG 脑代谢研究,采用视觉、感兴趣区 (ROI) 及统计参数图 (SPM) 三种方法对三组对象脑代谢数据进行分析;根据脑代谢特点的不同,采用系统聚类分析法将 aMCI 聚类为两组,推测可能的转归。**结果** (1) 从视觉、ROI 及 SPM 的分析结果显示,aMCI 组在颞叶、顶叶代谢减低明显;轻度 AD 组表现为大脑皮质放射性整体分布不均匀,额叶、颞叶、顶叶代谢减低显著;AD、aMCI 两组枕叶代谢无明显减低。进一步定量分析表明,AD 与 aMCI 比较,在额叶 (左侧)、颞叶、顶叶、扣带回、海马及杏仁核 (左侧) 等脑区代谢减低 (均  $P < 0.05$ );AD 组与 HC 组比较,除额叶、颞叶、顶叶,在扣带回及海马等脑区代谢减低 (均  $P < 0.05$ );aMCI 组与 HC 比较,在颞叶、眶回、尾状核头 (左侧)、海马 (右侧)、前扣带回 (右侧) 及内侧苍白球 (右侧) 等脑区代谢减低 (均  $P < 0.05$ )。 (2) 对 aMCI 转归预测的聚类分析,根据脑代谢特点不同,将 aMCI 聚类为两组,组 1 较组 2 在双侧顶叶、右侧后扣带回、右侧楔前叶及右侧海马代谢减低,但两组数值差异无统计学意义。**结论** 颞叶、顶叶、扣带回、海马等脑区<sup>18</sup>F-FDG 危险性较高。聚类分析法尚不能预测 aMCI 的转归。

**【1191】基于机器学习的 PET/MRI 影像组学在 PD 和 MSA 鉴别诊断中的研究** 孙金菊 (陆军军医大学大坪医院核医学科) 王毅 金榕兵 陈晓

通信作者 陈晓,Email: xiaochen229@foxmail.com

**目的** 利用 PET/MRI 影像组学和临床特征建立帕金森病 (PD) 和多系统萎缩 (MSA) 的机器学习模型。**方法** 119 例帕金森综合征患者 (81 例 PD 患者,38 例 MSA 患者) 进行 PET/CT 脑显像 (<sup>18</sup>F-FDG、<sup>11</sup>C-CFT) 和 MRI 成像 (T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、T<sub>2</sub>-FLAIR)。图像分析包括在 MRI 上的自动分割,将 PET 图像与相应的 MRI 进行联合配准。随后以壳核和尾状核为感兴趣区提取影像组学特征,并选择这些特征来构建预测模型。并且基于 PET/MRI 影像组学和临床特点,建立了诺模图。用受试者工作曲线 (ROC) 来评价模型的诊断效能。采用决策曲线分析 (DCA) 评价模型的临床实用性。**结果** 五种序列的 PET 联合 MRI 影像组学模型优于单个序列模型。此外,PET/MRI 影像组学-临床联合模型能很好地区分 PD 和 MSA (AUC=0.993),优于临床模型 (AUC=0.923,  $P=0.028$ )。而 PET/MRI 影像组学-临床模型与 PET/MRI 影像组学模型之间差异无统计学意义 (AUC=0.988,  $P=0.276$ )。DCA 显示了

PET/MRI 影像组学-临床模式的最高临床效益。**结论** 基于机器学习多模态 PET/MRI 影像组学在鉴别 PD 和 MSA 方面具有良好的临床应用前景。

**【1192】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 融合脑显像在药物难治性癫痫患者术前评估管理中的应用价值** 周海玲 (暨南大学附属第一医院核医学科) 李少春 凌雪英 唐勇进 程勇 吴环华 王璐 郭强 徐浩

通信作者 徐浩,Email: txh@jnu.edu.cn

**目的** 评估<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 融合脑显像在药物难治性癫痫患者术前癫痫灶定位评估管理中的价值。**方法** 回顾性分析术前均接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT、3.0T MRI 和 VEEG 检查且患者接受切除手术并术后随访 1 年以上的药物难治性癫痫患者 642 例。以手术切除范围和术后随访 1 年以上结果作为癫痫灶参考标准,分析 MRI、PET/MR、MRI+VEEG 和 PET/MR+VEEG 多模态技术在药物难治性癫痫患者术前癫痫灶定位的准确性。**结果** 药物难治性癫痫患者 MRI、PET/MR、MRI+VEEG 和 PET/MR+VEEG 的准确性分别为 41%、48%、58% 和 64%;其中 MRI 阳性患者 ( $n=536$ ) MRI、PET/MR、MRI+VEEG 和 PET/MR+VEEG 的准确性分别为 49%、52%、63% 和 69%,PET/MR 术前癫痫灶定位的准确性比 MRI 高 ( $P < 0.01$ ),PET/MR+VEEG 术前癫痫灶定位的准确性最高 ( $P < 0.01$ )。MRI 阴性患者 ( $n=106$ ) PET/MR、MRI+VEEG 和 PET/MR+VEEG 的准确性分别为 26%、32% 和 43%,PET/MR 术前癫痫灶的准确性与 MRI+VEEG 相仿,PET/MR+VEEG 术前癫痫灶的准确性最高 ( $P < 0.01$ )。术前接受无创性评估的药物难治性癫痫患者,癫痫持续时间短和 MRI、PET 和 VEEG 术前癫痫灶定位位置一致是术后无痫性发作的独立预测因素。**结论** 药物难治性癫痫患者术前评估癫痫灶时纳入 PET/MR 能提高癫痫灶定位的准确性,且 PET/MR 定位结果可作为药物难治性癫痫患者术后无癫痫发作的预测因素。

**【1193】后皮质萎缩疾病特异性代谢模式** 鲁佳莹 (复旦大学附属华山医院 PET 中心) 陈科良 林华媚 璐紫昭 葛璟洁 管一暉 郭起浩 赵倩华 吴平 左传涛

通信作者 吴平,Email: wupingpet@fudan.edu.cn

**目的** 探讨后皮质萎缩 (PCA) 相关脑代谢模式 (PCARP) 在识别 PCA 方面是否优于阿尔茨海默病 (AD) 相关脑代谢模式 (ADRP)。**方法** 纳入复旦大学附属华山医院临床诊断 PCA 患者、典型 AD 痴呆患者和健康志愿者各 20 例以分别建立 PCARP 和 ADRP。另外纳入 PCA 患者 23 例、典型 AD 痴呆患者 27 例作为验证。所有受试均完成<sup>18</sup>F-FDG PET 显像,其中用于建立 PCARP 的 PCA 患者和全部典型 AD 患者完成脑淀粉样蛋白显像并确认阳性。部分 PCA 患者完成纵向影像学随访。通过脑代谢模式分布情况、诊断效能、临床相关性评估 PCARP 和 ADRP 的异同。**结果**

与典型 AD 患者相比,在整体认知功能相似的情况下,PCA 患者表现出更显著的视觉相关认知功能损害和相对较好的词汇记忆功能。PCARP 的空间分布模式主要表现为顶叶、枕叶、颞叶、扣带回广泛相对低代谢,伴小脑、丘脑相对高代谢。ADRP 主要表现为额中回、角回、楔前叶、颞中回、扣带回、尾状回相对低代谢,伴小脑、丘脑、中央后回相对高代谢。PCARP 和 ADRP 在体素水平( $r=0.340$ ,  $P<0.001$ )和表达值水平( $r=0.240$ ,  $P=0.012$ )呈弱相关。2 种模式均能准确区分其对应的疾病患者与健康对照 [ROC AUC = 1.00 (PCARP), 0.97 (ADRP)],但其区分另一疾病患者于健康对照的效能相对较低 [ROC AUC = 0.90 (PCARP), 0.81 (ADRP)]。与 ADRP 相比,PCARP 表达值与视觉相关认知障碍之间存在更显著的相关性(如,复杂图形模仿测验得分: PCARP:  $r=-0.796$ ,  $P<0.001$ ; ADRP:  $r=-0.045$ ,  $P=0.835$ )以及更明显的纵向变化(PCARP:  $P=0.003$ ; ADRP:  $P=0.019$ )。结论 特异性脑代谢模式 PCARP 识别 PCA 患者的表现优于 ADRP,具有更好的临床相关性。PCARP 有望作为临床和研究中更精确的客观生物标志物。

**【1194】乳腺癌患者化疗后脑葡萄糖代谢变化:一项 PET/CT 自身对照研究** 王夏婉[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科;中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者:李林法,Email: pet-ct001@163.com

**目的** 通过<sup>18</sup>F-FDG PET 显像探讨乳腺癌患者化疗后脑葡萄糖代谢的变化情况,从神经元细胞代谢角度研究化疗药物对患者大脑功能的影响。**方法** 回顾性纳入 13 例首诊乳腺癌,且在第 1 次<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 基线扫描前未接受任何抗肿瘤治疗,同时在化疗后均进行了第 2 次随访 PET/CT 检查的患者,采用统计参数图(SPM)软件进行与两独立样本  $t$  检验和多变量检验,比较乳腺癌患者化疗前后脑葡萄糖代谢的差异。**结果** 与治疗前的基线 PET 显像相比,本组乳腺癌患者化疗后随访 PET 扫描显示出大量脑区的葡萄糖代谢异常,其中代谢较治疗前明显减低的脑区包括双侧前额叶、左侧颞顶枕叶、左侧楔前叶、右侧颞下回、双侧小脑等(均  $P<0.05$ ),代谢较治疗前明显增高的脑区包括右侧边缘系统、右侧海马旁回、右侧颞中回和右侧额上回等(均  $P<0.05$ )。结论 化疗药物引起了乳腺癌患者多个脑区代谢的显著变化,尤以导致大脑葡萄糖代谢广泛受损为著。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可以在一定程度上反映化疗药物对肿瘤患者中枢神经系统的神经毒性,并可作为乳腺癌化疗患者神经网络功能障碍的影像学标志物。

**【1195】STN-DBS 对帕金森病脑葡萄糖代谢和 DAT 分布的影响** 罗淦华(中山大学附属第一医院核医学科) 史新冲 易畅 张祥松

通信作者 张祥松, Email: zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

**目的** 对帕金森病(PD)患者进行<sup>11</sup>C-CFT 和<sup>18</sup>F-FDG

PET 显像,研究丘脑底核脑深部电极刺激手术(STN-DBS)对多巴胺转运体(DAT)分布的影响和脑葡萄糖代谢的模式。**方法** 12 例 PD 患者[(61.3±6.1)岁,男 6 例,女 6 例]在手术前和手术后 1 年接受了<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>11</sup>C-CFT PET/CT 显像。术后 1 年进行了临床随访,临床运动症状采用统一帕金森病评分表第三部分(UPDRS-III)进行评估。用统计参数图谱(SPM)软件进行配对  $t$  检验,确定脑代谢变化。使用缩放子轮廓模型和主成分分析(SSM/PCA)来计算 PD 相关的代谢协方差模式(PDRP)得分。纹状体中<sup>11</sup>C-CFT 的摄取是通过纹状体与枕叶的比率(SORs)来评估的。**结果** 震颤、僵硬、运动迟缓、体位不稳/步态障碍(PI/GD)和 UPDRS-III 评分在术后一年分别降低了 44% ( $P<0.01$ )、58% ( $P<0.001$ )、38% ( $P<0.001$ )、34% ( $P<0.05$ ) 和 40% ( $P<0.001$ )。术后平均 PDRP 评分从 13.0±6.6 降至 8.2±7.9,下降了 37% ( $P<0.05$ ),术前 PDRP 与术前 UPDRS-III 评分相关( $r=0.63$ ,  $P<0.05$ )。<sup>18</sup>F-FDG 在颞叶(BA22)、丘脑、壳核和扣带回(BA24)的代谢减低,而在辅助运动区、中央后回、舌回和楔前叶的代谢增高( $P<0.05$ )。<sup>11</sup>C-CFT 在起病对侧和同侧尾状核及同侧壳核的 SOR 值与术前相比明显下降( $P<0.05$ )。结论 STN-DBS 手术改变了 PD 患者的脑葡萄糖代谢网络,但并没有阻止纹状体区域 DAT 的减低。

**【1196】2 米全身动态 AV45 PET/CT 对脑淀粉样沉积的动态分析研究** 张晨鹏(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 杨雪飞 李伯伦 李梁华 石福孝 辛玫 王成 万良荣 周云 刘建军

通信作者 张晨鹏,Email:13636325812@126.com

**目的** 通过 2 米全身动态<sup>18</sup>F-AV45 PET/CT 显像研究患者大脑淀粉样沉积动态改变及分布特点,探讨不同动态分析方法的特点,并探讨其在鉴别诊断中的临床应用价值。**方法** 使用高灵敏度、高分辨率全身 PET/CT (uEXPLORER, 联影公司)对受试者完成 60 分钟的<sup>18</sup>F-AV45 动态 PET 扫描(具体采集帧数如下: 30×2 s, 12×5s, 6×10s, 4×30s, 25×60s, 15×120s)。采用 OSEM(4 次迭代,20 个子集)重建 PET 图像(矩阵 360×360,厚度 2.886mm, FOV 600, PSF+TOF),使用 PMOD 软件(版本 4.203)在标准 MNI 空间的 MRI 模板上手工绘制感兴趣区(ROIs)。以降主动脉时间-活动曲线(TAC)为输入函数进行动力学建模,使用单室模型拟合第一个 5 分钟 ROI 时间活动曲线计算 K1,并以不同参考脑区的 K1 计算比值比(target/reference),获得相对灌注比(R1)。同时基于体素的分析,由 SRTM 生成参数化的 R1 和 DVR 图像,并提取感兴趣区域的 R1 参数值。**结果** 在 2021 年 1 月至 2022 年 3 月期间收集我院诊断大脑淀粉样蛋白沉积者 7 例,健康对照组 4 例共计 11 例。在使用不同参考组织评估 DVR 参数的分析中,以小脑为参考组织淀粉样蛋白沉积组比阴性组可以获得的 14 个差异有统计学意义的脑区;以脑桥为参考组织的淀粉样蛋白沉积组比阴性组可以获得 13 个差异有统计学意义的脑区;而以肌肉为参考组织的淀粉样蛋

白沉积组比阴性组可以获得 24 个差异有统计学意义的脑区。在使用不同参考组织评估 R1 参数的分析中,以小脑为参考组织的淀粉样蛋白沉积组比阴性组可以获得的 7 个差异有统计学意义的脑区;以脑桥为参考组织的淀粉样蛋白沉积组比 HC 可以获得 16 个差异有统计学意义的脑区;但是以肌肉为参考组织,不能区分的淀粉样蛋白沉积组和阴性组。**结论** 本研究使用 2 米全身动态<sup>18</sup>F-AV45 PET/CT 显像发现,对于 DVR 参数的分析时,推荐以肌肉为参考组织。而使用 R1 参数的分析时,推荐使用脑桥为参考组织;对于肌肉不能作为区分两组,推测是组间的差异在于排泄速度、而不是摄取速度有关。需要注意的是因本研究样本量及受试者来源有限、有待扩大样本量后进一步证实。

### 【1197】SPECT 脑灌注显像对脑挫伤对冲性损伤的临床评价

李秀江(深圳大学附属第二医院核医学科) 沈碧霞 袁剑 谢昌辉

通信作者 谢昌辉,Email: byhyxk@163.com

**目的** 评价<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup> 双半胱乙酯 SPECT 脑血流灌注显像诊断脑挫伤对冲性损伤的临床价值。**方法** 对 64 例临床诊断为轻中型脑挫伤患者伤后 1~12h 和 7d 行头部 CT 和 SPECT 脑血流灌注显像,采用感性趣区(ROI)技术测定对冲损伤灶与对侧相应正常部位的放射性比值 R1/R2。**结果** ①早期 CT 和 SPECT 对原发挫伤灶的检出率均为 100.0%,CT 发现 6 例有对冲性损伤灶,SPECT 发现 23 例;7d 后 CT 发现 19 例患者对冲性部位有病灶,SPECT 发现 24 例。②以 7d 后 CT 为标准,早期 SPECT 对脑挫伤对冲性损伤灶的检出率(100.0%)明显高于 CT(31.6%)( $\chi^2 = 16.84, P < 0.01$ );中型、轻型脑挫伤对冲部位的 R1/R2 分别为  $0.36 \pm 0.17$ 、 $0.58 \pm 0.21$ ( $t = 6.27, P < 0.01$ ),7d 后病灶发生率分别为 85.7%(12/14)、38.9%(7/18)( $\chi^2 = 5.35, P < 0.05$ )。③早期 SPECT 显示对冲部位放射性分布为正常、稀疏、缺损表现者 7d 后病灶发生率分别为 0(0/9)、66.7%(8/12)、100%(11/11)( $\chi^2 = 9.69, 20.00, 4.44$ , 均  $P < 0.05$ )。**结论** SPECT 脑灌注显像能较早反映脑挫伤对冲性损伤的严重程度,有较高的预后预测价值。

### 【1198】肝硬化患者大脑静息葡萄糖代谢研究

沈晋斌(河南大学人民医院暨河南省人民医院医学影像科)

轩昂 尤阳 孙萌萌 付畅 徐俊玲

通信作者 徐俊玲,Email: xjlhzq@163.com

**目的** 探讨肝硬化患者大脑静息状态下葡萄糖代谢改变的特点。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 12 月经河南大学人民医院临床诊断为肝硬化的 30 例患者的脑部<sup>18</sup>F-氟脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 影像资料及临床肝功能资料,其中男 19 例、女 11 例,年龄 32~65(47.70±9.48)岁。将 30 名同期行全身 PET/CT 检查的健康体检者作为对照组,其中男 20 名、女 10 名,年龄 30~59(46.9±9.18)岁。采用统计参数图(SPM)8 软件对肝硬化患者及健康对照者的

PET 图像进行处理与分析。将肝硬化患者与健康对照者的脑 PET 图像进行体素对体素的两独立样本 *t* 检验,得到各自组间的脑葡萄糖代谢差异分布图,同时利用 xjView 软件对差异有统计学意义的脑区进行立体定位分析及体素值定量分析,得出各异常区域的 *t* 值。**结果** 与健康对照组比较,肝硬化患者脑 PET 图像表现为区域性大脑静息葡萄糖代谢减低区,相对减低区累及双侧顶下小叶、右侧楔前叶、右侧额叶上中下回、中央前回、右侧枕叶中下回、舌回,未见明显代谢增高脑区,总体素数为 6865 个( $t = 2.70 \sim 3.32$ , 均  $P < 0.05$ )。**结论** 肝硬化患者大脑静息状态下葡萄糖代谢改变以区域性葡萄糖代谢减低为主,代谢减低区多涉及情感、认知和视觉皮质等相关的脑区。

**基金项目** 2020 年河南省医学科技攻关省部共建重点项目(SBGJ202002007)

### 【1199】肺动脉高压动物模型 SPECT 右室心肌血流定量的实验研究

杜艳(中国医院科学院阜外医院深圳医院核医学科) 韩凯 张宗耀 孙若西 汪蕾 方纬

通信作者 汪蕾,Email: leiwangfw@126.com

**目的** 构建小型猪肺动脉高压模型,建立基于动态 SPECT 心肌灌注显像的右室心肌血流定量分析技术,初步探讨肺动脉高压的右室心肌灌注的变化,以及心肌流量与血流动力学和右心功能的关系。**方法** 选取中华小型猪,经结扎肺动脉主干、栓塞右下肺动脉建立肺动脉高压模型。造模后行静息/腺苷负荷<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-甲氧基异丁基异脒(MIBI) SPECT 动态心肌血流灌注显像,获得左、右室的心肌绝对血流量,包括:负荷心肌血流量(SMBF)、静息心肌血流量(RMBF)和心肌血流储备(MFR;即负荷与静息的心肌血流量之比)。所有动物在显像后行右心导管检查测定平均动脉压(mPAP),经胸超声心动图测定右心功能指标三尖瓣环收缩期位移(TAPSE),并根据 TAPSE 结果分为右心功能保留组( $n = 5$ , TAPSE  $\geq 17$ mm)和右心功能降低组( $n = 4$ , TAPSE  $< 17$ mm)。采用 Pearson 相关分析各参数间的相关性,采用两独立样本 *t* 检验行组间差异比较。**结果** 成功构建肺动脉高压动物模型 9 头,实验猪造模后 mPAP 为  $(38.1 \pm 11.6)$  mmHg,心肌灌注显像示右心显像清晰,心肌肥厚。右室心肌 RMBF 与 mPAP 存在显著正相关( $r = 0.94, P < 0.001$ ),右心功能降低组的 SMBF 显著低于右心功能保留组( $t = 2.677, P < 0.05$ )。**结论** SPECT 心肌血流定量技术可用于评估肺动脉高压右室心肌血流。

### 【1200】D-SPECT 评价陈旧性心肌梗死患者的心肌灌注及心功能

陈凤梅(兰州大学第一医院核医学科) 陈明 谢逸 赵建 刘纯

通信作者 刘纯,Email: liuchun5511@sina.com

**目的** 通过新型心脏专用设备 D-SPECT 门控心肌灌注显像来评价陈旧性心肌梗死患者的心肌血流灌注、心室收缩功能及机械收缩同步性。**方法** 2021 年 4 月至 2022 年 3



月期间诊断为陈旧性心肌梗死并于兰州大学第一医院核医学科行 D-SPECT 检查的 83 例患者为心梗组,根据左心室射血分数(LVEF)分为 3 组,LVEF $\geq$ 50%组 35 例,35% $\leq$ LVEF $<$ 50%组 23 例及 LVEF $<$ 35%组 25 例。选取同期 D-SPECT 结果正常的 44 例患者为对照组进行回顾性分析。通过 D-SPECT 负荷/静息一日法门控心肌灌注显像,得出各组患者的心肌灌注及心功能参数,包括负荷总积分(SSS)、总缺血范围(Extent)、总灌注缺损(TPD)、LVEF、舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、带宽(Bandwidth)、相位标准差(StDev)、峰值相位(Mean)及熵(Entropy)。通过两独立样本  $t$  检验、单因素方差分析分别比较心梗组与对照组、心梗组不同 LVEF 水平各指标的差异。采用 Pearson 相关分析心梗组灌注参数、心功能参数及机械收缩同步性参数间的相关性。**结果** (1)心梗组和对照组比较:SSS(17.94 $\pm$ 7.32 vs 0.00 $\pm$ 0.00; $t=22.320$ )、Extent(29.47 $\pm$ 11.17 vs 0.00 $\pm$ 0.00; $t=24.044$ )、TPD(24.84 $\pm$ 10.64 vs 0.00 $\pm$ 0.00; $t=21.272$ )、EDV(147.12 $\pm$ 58.88 vs 66.05 $\pm$ 19.77; $t=11.393$ )、ESV(88.29 $\pm$ 54.44 vs 18.48 $\pm$ 8.66; $t=11.413$ )、LVEF(0.45 $\pm$ 0.15 vs 0.73 $\pm$ 0.07; $t=-14.286$ )、Bandwidth(73.52 $\pm$ 53.06 vs 19.77 $\pm$ 7.16; $t=9.075$ )、StDev(19.91 $\pm$ 15.10 vs 4.34 $\pm$ 1.82; $t=9.262$ )、Entropy(48.37 $\pm$ 14.33 vs 23.88 $\pm$ 7.41; $t=12.691$ )在两组间存在统计学差异(均  $P<0.05$ )。(2)不同 LVEF 组间比较:SSS(13.14 $\pm$ 4.77 vs 19.91 $\pm$ 6.55 vs 22.84 $\pm$ 7.02)、Extent(22.17 $\pm$ 8.81 vs 32.61 $\pm$ 8.56 vs 36.80 $\pm$ 10.28)、TPD(18.03 $\pm$ 7.95 vs 27.78 $\pm$ 8.87 vs 31.68 $\pm$ 10.02)在 3 组间存在统计学差异,组间两两比较提示 LVEF $\geq$ 50%组明显低于 35% $\leq$ LVEF $<$ 50%组和 LVEF $<$ 35%组。EDV(97.80 $\pm$ 21.84 vs 155.96 $\pm$ 35.26 vs 208.04 $\pm$ 50.40)、ESV(40.51 $\pm$ 13.51 vs 90.04 $\pm$ 23.66 vs 153.56 $\pm$ 39.82)、Bandwidth(37.54 $\pm$ 24.80 vs 81.13 $\pm$ 46.26 vs 116.88 $\pm$ 53.70)、StDev(9.55 $\pm$ 6.97 vs 21.57 $\pm$ 12.91 vs 32.86 $\pm$ 14.97)、Entropy(36.66 $\pm$ 10.08 vs 49.93 $\pm$ 7.66 vs 63.32 $\pm$ 8.33)在 3 组间存在统计学差异(均  $P<0.05$ ),组间两两比较也均存在统计学差异。(3)相关性分析:Extent 与 EDV( $r=0.652$ )、ESV( $r=0.648$ )、Bandwidth( $r=0.660$ )、StDev( $r=0.643$ )、Entropy( $r=0.6620$ )呈正相关,与 LVEF 呈负相关( $r=-0.603$ )。EDV、ESV 与 Bandwidth( $r=0.686$ 、 $0.728$ )、StDev( $r=0.676$ 、 $0.730$ )及 Entropy( $r=0.714$ 、 $0.776$ )呈正相关而 LVEF 与 Bandwidth( $r=-0.667$ )、StDev( $r=-0.690$ )、Entropy( $r=-0.803$ )呈负相关。**结论** D-SPECT 可有效评价陈旧性心肌梗死患者的心肌血流灌注、心室收缩功能及机械收缩同步性,且各指标间具有一定相关性。

**【1201】SPECT/CT 显像评估缺血性心脏病患者的存活心肌** 赵守松(桂林医学院附属医院核医学科) 孙文杰 牟兴宇 卢彦祺 张蕾 付巍

通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**目的** 以 $^{18}$ F-FDGPET/CT 心肌代谢显像为“金标准”,探讨 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 SPECT/CT 乏氧显像结合 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -MIBI

SPECT/CT 心肌灌注显像评估缺血性心脏病(ICM)患者不同缺血程度及不同冠脉供血区存活心肌的价值。**方法** 收集 2020 年 7 月至 2022 年 2 月确诊的 ICM 患者 66 例,于 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -MIBI 心肌灌注显像当日行 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像,次日行 $^{18}$ F-FDG 心肌代谢显像。将左心室心肌分为 17 个节段,分析 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -MIBI 心肌灌注显像与 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像的放射性分布情况,根据结果将所有缺血心肌节段分为:阳性心肌节段、阴性心肌节段,并与 $^{18}$ F-FDG 心肌代谢显像结果对比,采用四格表 2 检验计算 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像对 ICM 患者不同缺血程度及不同冠脉供血区存活心肌的诊断效能。**结果** (1)66 例 ICM 患者共 1122 个心肌节段, $^{99m}$ Tc $^{m}$ -MIBI 心肌灌注显像提示正常心肌节段 304 个,缺血心肌节段 818 个。 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像提示阳性心肌节段 514 个,阴性心肌节段 304 个; $^{18}$ F-FDG 心肌代谢显像提示存活心肌节段 641 个,坏死心肌节段 177 个。 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像诊断存活心肌的灵敏度、特异性、准确性分别为 80.2%、100%、84.5%。(2) $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像在轻中度缺血组、重度缺血伴梗死组检测存活心肌的灵敏度、特异性、准确性分别为 77.0%、100%、79.2%和 90.6%、100%、94.9%。两组间诊断灵敏度、准确性差异均有统计学意义( $\chi^2=13.259$ 、 $34.084$ ,均  $P<0.001$ ),特异性差异无统计学意义( $\chi^2=0$ , $P=1$ )。(3) $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像在左前降支(LAD)组、左回旋支(LCX)组、右冠脉(RCA)组检测存活心肌的灵敏度、特异性、准确性分别为 89.9%、100%、91.6%、85.2%、100%、90.5%和 59.2%、100%、62.6%。灵敏度、准确性在 LAD、LCX 两组间比较,差异均无统计学意义( $\chi^2=2.398$ 、 $0.203$ , $P=0.121$ 、 $0.653$ ),在 LAD、RCA 两组间( $\chi^2=59.091$ 、 $65.830$ ,均  $P<0.001$ )或 LCX、RCA 两组间比较,差异均有统计学意义( $\chi^2=30.852$ 、 $55.568$ ,均  $P<0.001$ ),特异性在各组间差异均无统计学意义( $\chi^2=0$ 、 $0$ ,均  $P=1$ )。**结论**  $^{99m}$ Tc $^{m}$ -HL91 乏氧显像可识别缺血但存活的心肌,结合 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -MIBI 心肌灌注显像可以判断缺血心肌的存活状态,特别对于有左冠脉病变或重度心肌缺血伴梗死的 ICM 患者存活心肌的评估有一定的临床价值,同时为只有 SPECT/CT 的科室及经济条件有限的患者提供了检测心肌活性的新方法,值得临床推广和应用。

**【1202】负荷心肌灌注显像中短暂性缺血扩张(TID)对严重和广范冠心病初步研究** 林雪璟(吉林省延吉市延边大学附属医院(延边医院)核医学科) 朴永男

通信作者 林雪璟,Email:xuejing301@126.com

**目的** 利用门控 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -甲氧基异丁基异腈(MIBI)负荷/静息心肌灌注显像(MPI)中出现短暂性缺血扩张(TID)增加心血管疾病风险。本研究采用 SPECT MPI 上半定量分析指标 TID 比值来检测评估严重和广泛的冠状动脉疾病(CAD)价值。**方法** 回顾性收集 2020 年 1 月至 12 月,可疑冠心病的患者 124 例,其中男性 90 例,女性 34 例,年龄(58 $\pm$ 11)岁,于 60 d 内行冠状动脉造影检查(CAG)和负荷+静息 IQ-SPECT/CT MPI,两组研究对象均接受两日法 $^{99m}$ Tc $^{m}$ -MIBI

运动/静息门控心肌灌注显像,17 节段评分模型计算总负荷评分评价左心室各壁段缺血情况。采用 4DM 软件自动测得左心室功能参数分别计算出 TID 比值。根据冠脉血管造影及冠脉 CTA 结果 CAD 的程度分为 3 组:①严重和广泛 CAD:左主干(LM)或左前降支近段血管 $\geq 70\%$ 狭窄,或严重的多血管病变(两支或两支以上冠脉血管 $\geq 90\%$ 狭窄);②轻到中度的 CAD:单支冠脉血管狭窄 $\geq 90\%$ 或 $70\% \leq$ 冠脉血管 $< 90\%$ 狭窄的冠脉血管 1 条;③无明显 CAD:( $< 70\%$ 管腔直径狭窄)。纳入标准:①负荷 EDV/静息 EDV 比值为 TID 比值,选取 TID 比值 $\geq 1.2$ 为 TID 阳性,TID 比值 $< 1.2$ 为 TID 阴性;②冠状动脉狭窄程度 $\geq 70\%$ 为诊断严重和广泛 CAD 标准。排除标准:既往有冠状动脉血管重建术(经皮冠状动脉介入治疗或冠状动脉旁路移植术)、瓣膜病或非缺血性心肌病的患者被排除在外。分两组:严重+广泛病变组(S+E 组)与无严重+广泛病变组(无 S+E 组)。计量资料如符合正态分布,采取均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示;组间比较采用 *t* 检验。**结果** SPECT MPI 心肌灌注中 TID 的存在与冠状动脉狭窄程度的相关性。不同 CAD 严重程度(S+E 组与无 S+E 组),两组之间 TID 比值有统计学意义( $P < 0.001$ )。SPECT MPI 心肌灌注中两组之间有统计学意义( $P = 0.036$ )。**结论** SPECT MPI 异常灌注中出现 TID 可预测严重和广泛的冠状动脉疾病(CAD)的可能性。但灌注正常的情况下出现 TID,并不能预测 CAD 的严重程度。

**【1203】核素心肌显像评估冬眠心肌在灌注中小范围受损的缺血性心肌病患者中的预后价值** 张颖(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 董薇 焦建 郑雅琪 周奕含 米宏志 张晓丽

通信作者 张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

**目的** 探讨门控 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT 和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 评估冬眠心肌对血流灌注中小范围受损的缺血性心肌病患者的预后价值。**方法** 回顾性收集 2016 年 11 月至 2021 年 6 月在本院 3 天内行门控 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT 心肌灌注显像(GMPI)和门控 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 心肌代谢显像且血流灌注受损范围(TPD%)小于或等于 20%同时诊断为缺血性心肌病的患者 77 例[年龄( $61.3 \pm 8.7$ )岁,男性],随访( $30.4 \pm 15.4$ )个月。心肌灌注-代谢不匹配定义为冬眠心肌(HM%)。根据 HM% $\geq 7\%$ 为标准,将患者分为 2 组:A 组(HM% $\geq 7\%$ ),B 组(HM% $< 7\%$ ),进一步根据是否进行血运重建术再次分为 2 组。随访终点为患者发生心血管不良事件(MACE),包括全因死亡、心源性猝死、因心衰加重再次入院。Cox 单因素和多因素回归法分析预测 MACE 事件的独立影响因子。Kaplan-Meier 方法获得生存曲线,Log-rank 检验比较生存率的差异。**结果** 21 例(27.3%)患者出现 MACE 事件。MACE 组与非 MACE 组不同治疗方式差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。A 组和 B 组的生存率分别为(71.2% vs 75.0%),差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。Kaplan-Meier 生存分析示,在 A 组,接受药物治疗患者的 MACE 发

生率均明显高于接受血运重建术的患者,差异具有统计学意义( $P = 0.017$ )。多因素 cox 回归分析显示, HM% 是预测 MACE 事件的独立危险因子( $HR = 0.805$ , 95% CI: 0.691 ~ 0.937,  $P = 0.005$ )。门控心肌灌注室壁运动(SMS)及室壁增厚率(STS)均与左心室射血分数(LVEF)呈强相关;灌注 SMS、HM%均与患者生存时间呈弱相关。**结论** 对于临床上心肌血流灌注中-小范围受损但左心室心功能重度受损的缺血性心肌病患者,核医学门控心肌灌注显像特别是室壁运动等可以为临床提供更多更有用的信息;同时,对于此类患者,建议积极行血运重建术,特使是对于 HM $\geq 7\%$ 的患者,进行血运重建术,可以较药物治疗明显改善患者预后。

**【1204】 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT/ $^{18}\text{F}$ -FDG PET 心肌灌注/代谢显像在未血运重建冠脉慢性完全闭塞伴左室功能不全患者中的预测价值** 马兴鸿(中国医学科学院阜外医院核医学科) 汪蕾 方炜

通信作者 汪蕾,Email:leiwangfw@126.com

**目的** 关于存活心肌预测存在 CTO(chronic total occlusion)病变且未进行血运重建患者不良事件的研究较少。本研究通过 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT 心肌灌注显像和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 心肌代谢显像检测存活心肌,探索存在至少一支 CTO 病变且未进行血运重建的左室功能不全患者的存活心肌和不良事件的关系,并进一步分析 CTO 病变支配区域的存活心肌是否能够独立预测结局。**方法** 纳入冠脉造影所示存在至少一支未血运重建的左室功能不全的 CTO 患者。所有的患者均进行静息 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT 心肌灌注和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 心肌代谢显像。根据 17 节段心肌模型对每个患者进行灌注/代谢评分,分别计算每个患者的总存活心肌范围、总梗死心肌范围、CTO 存活心肌范围、CTO 梗死心肌范围、非 CTO 存活心肌范围、非 CTO 梗死心肌范围。应用单因素 logistic 回归分析检验基础变量和结局的相关性;应用因素 logistic 回归分析检验总存活心肌范围、CTO 存活心肌范围、非 CTO 存活心肌范围是否是结局的独立预测因子。所有的患者通过电话以及医疗记录进行随访。**结果** 总存活心肌范围( $OR = 1.053$ ; 95% CI: 1.007 ~ 1.101;  $P = 0.025$ )以及 CTO 病变血管支配区域存活心肌范围( $OR = 1.061$ ; 95% CI: 1.004 ~ 1.121;  $P = 0.036$ )均是心源性死亡的独立预测因子;非 CTO 病变血管支配区域存活心肌范围( $OR = 1.017$ ; 95% CI: 0.970 ~ 1.066;  $P = 0.486$ )、总梗死心肌范围( $OR = 0.984$ ; 95% CI: 0.951 ~ 1.017;  $P = 0.332$ )、CTO 梗死心肌范围( $OR = 0.991$ ; 95% CI: 0.950 ~ 1.035;  $P = 0.686$ )、非 CTO 梗死心肌范围( $OR = 0.976$ ; 95% CI: 0.928 ~ 1.026;  $P = 0.342$ )和心源性死亡均不相关。**结论** 本研究的结论是 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI/ $^{18}\text{F}$ -FDG SPECT/PET 心肌灌注/代谢显像对存在 CTO 病变且未进行血运重建的左室功能不全患者的不良事件有重要预测价值。总存活心肌范围,尤其是 CTO 病变支配区域存活心肌范围是心源性死亡的独立预测因子,这表明有存活心肌且 CTO 病变未血运重建的左室功能不全患者发生心源性死亡

事件为高风险,这些患者或许可在左室功能调节至稳定状态后进行 CABG 手术以获得预后收益。

**【1205】钙化积分在静息门控 SPECT MPI 及心血管危险因素基础上诊断阻塞性 CAD 的增益价值** 刘保(常州市第一人民医院、苏州大学附属第三医院核医学科) 王跃涛

通信作者 王跃涛,Email:yuetao-w@163.com

**目的** 探讨冠状动脉钙化评分(CACS)在静息门控 SPECT MPI 及心血管危险因素基础上诊断阻塞性冠心病(CAD)是否有增益价值。**方法** 回顾性纳入本院 253 例可疑 CAD 患者,患者因负荷试验禁忌均接受一站式静息 SPECT/CT 检查,并在检查后 3 个月内行冠状动脉造影。收集患者临床数据,包括相关心血管危险因素。使用自动定量分析软件 QPS 和 QGS 评估静息 SPECTMPI 心肌灌注和室壁运动,使用 Agatston 算法获得 CACS。静息灌注异常定义为任意 1 个血管区域内连续 2 个节段出现灌注异常且静息灌注总评分(SRS)≥4,局部室壁运动异常定义为任意 1 个血管区域内连续 2 个节段出现室壁运动异常且室壁运动总评分(SMS)≥2,CACS>100 被定义为异常。**结果** 在入组的 253 例可疑 CAD 患者中,94 例(37.2%,94/253)诊断为阻塞性 CAD。在 CACS 为 0、1-100、101-399 和 ≥400 的组别中,阻塞性 CAD 的比例分别为 9.8%(12/123)、38.9%(21/54)、76.6%(36/47)和 86.2%(25/29)。联合静息 MPI、CACS 及心血管危险因素模型的 AUC 为 0.887(95% CI: 0.841-0.923),优于单一模型。使用约登指数计算该模型的最佳临界值为 0.543,灵敏度为 76.6%,特异性为 89.3%。校准曲线(截距=-0.066;斜率=0.885)显示模型有良好的校准度。**结论** 在负荷 MPI 禁忌的可疑 CAD 患者中,阻塞性 CAD 的患病率随着 CACS 的升高而增加。CACS 在静息门控 SPECT MPI 和心血管危险因素基础上对诊断阻塞性 CAD 有增益价值。

**【1206】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在肥厚型心肌病的初步临床应用研究** 平措云旦(中国医学科学院阜外医院结构性心脏病中心) 古宇帆 韩凯 汪蕾 方纬 闫朝武  
通信作者 闫朝武,Email:chaowuyan@163.com;方纬,Email:nuclearfw@126.com

**目的** 初步探讨<sup>68</sup>Ga 标记成纤维细胞激活蛋白抑制剂(FAPI)PET/CT 在肥厚型心肌病患者的图像特点及临床应用价值。**方法** 前瞻性纳入 5 例[其中男性 3 例,年龄为(61±6)岁]肥厚型心肌病患者,均进行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像,分别计算左室心肌和血池(左心房)的 SUV<sub>max</sub>,并采用 *t* 检验进行比较。心脏磁共振成像(cMRI)用于测定心肌室壁厚度,并同时进行延迟增强(LGE)成像。采用 2 检验分析各心肌节段<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取的 SUV<sub>max</sub>与 LGE 的关系。**结果** 5 例患者均有显著高于血池的心肌<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取(SUV<sub>max</sub>分别为 8.83±2.72 和 1.11±0.12,*P*=0.003),心肌摄取<sup>68</sup>Ga-FAPI 的

范围明显大于 LGE 区域( $\chi^2=22.04, P<0.001$ ),仅有<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取的区域常位于 LGE 边缘。透壁 LGE 区的<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取强度低于非透壁 LGE 区。**结论** 肥厚型心肌病患者左室心肌有显著的<sup>68</sup>Ga-FAPI 高摄取,且摄取范围明显超过 cMRI-LGE 区域,提示<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对早期鉴别心肌纤维重构可能具有更好的临床应用潜力。

**【1207】心脏代谢性疾病对心肌摄取<sup>68</sup>Ga-FAPI 的影响** 刘亚(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者 黄占文,Email:huangzhanwen1573@163.com

**目的** 分析心肌对<sup>68</sup>Ga-FAPI 的摄取结果,联合临床相关检测指标,预测<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 对心室重构的应用价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月到 2021 年 8 月于本院核医学科行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 并行心脏彩超检查的患者 73 例,测量每个患者心肌的 SUV<sub>max</sub>,分析 SUV<sub>max</sub>与射血分数、年龄、性别、体质量、血脂的关系以及与糖尿病、高血压、冠状动脉粥样硬化等基础疾病的关系。采用 Pearson 相关分析、单因素线性回归、正态分布检验、 $\chi^2$  检验、两独立样本 *t* 检验分析数据。**结果** 本研究纳入符合标准的<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 研究对象 73 例,使用单因素性回归分析,结果为性别、年龄、体质量、高血压病史与心肌 SUV<sub>max</sub> 无显著相关性(均 *P*>0.05)。心肌损伤标志物能显著正向影响 SUV<sub>max</sub>(*B*=1.39,*P*<0.05),即有心肌损伤标志物升高患者的 SUV<sub>max</sub> 高于心肌损伤标志物正常患者。左室射血分数能显著影响 SUV<sub>max</sub>,且呈负相关(*B*=-0.14,*P*<0.05),及左室射血分数越低,SUV<sub>max</sub> 越大;糖尿病、冠状动脉粥样硬化、高血脂病史均能影响 SUV<sub>max</sub>,*B* 值分别为 1.14、1.11、1.27(均 *P*<0.05)。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像中,心肌有局限性摄取的患者 22 例(30.1%),SUV<sub>max</sub> 为 3.56±2.44,无局限性摄取的患者 51 例(69.9%),SUV<sub>max</sub> 为 1.00±0.36;心肌有局限性摄取的患者 SUV<sub>max</sub> 明显大于心肌无局限性摄取的患者 SUV<sub>max</sub>(*P*<0.05)。**结论** 心肌的 FAPI 摄取程度与冠状动脉粥样硬化、高血脂相关,患有代谢性疾病种类越多,摄取程度更高。心脏的局限性或弥漫性摄取 FAPI,可提示心肌受损/重构的部位及范围,而非示踪剂非特异性累积。

**【1208】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在鉴别良恶性心包积液中的临床价值探讨** 阳宇华(广西医科大学第一附属医院核医学科) 黄盛才

通信作者 黄盛才,Email:shcaihuang@126.com

**目的** 本研究旨在探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在良恶性心包积液(PE)鉴别诊断中的价值。**方法** 连续纳入 2011 年 1 月至 2020 年 12 月在广西医科大学第一附属医院进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的病因诊断明确的心包积液患者共 84 例,其中恶性心包积液 45 例,良性 39 例,男性 50 例,女性 34 例,年龄(50.67±11.47)岁。比较恶性 PE 与良性 PE 患者的临床特征及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像特点的差异,评价<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 指标中的最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)、最大标准化

摄取值之比( $RSUV_{max}$ )和病灶本底比值(TBR)在鉴别恶性与良性 PE 中的价值。**结果** 恶性 PE 患者与良性 PE 患者性别构成、年龄分布、临床症状(发热、胸痛、呼吸困难及心包填塞)、心电图表现(ST 段抬高及低振幅 QRS 波)和入院时血清中乳酸脱氢酶、超敏 C 反应蛋白及血细胞沉降速率水平没有统计学差异。恶性 PE 患者有 34 例(75.6%)出现肿瘤生物标志物升高,显著高于良性 PE 患者中的 10 例(25.6%)( $\chi^2 = 20.87, P < 0.001$ )。恶性 PE 患者与良性 PE 患者 PE 的量、左心室血池  $SUV_{max}$  和肝脏  $SUV_{mean}$  差异无统计学意义。恶性 PE 患者心包厚度与良性 PE 患者相似[4.4 (3.35~5.75) mm vs 4.1 (3.1~6.1) mm,  $P = 0.7$ ]。恶性 PE 患者的 PET/CT 半定量分析指标  $SUV_{max}$ 、 $RSUV_{max}$  和 TBR 显著高于良性 PE 患者[8.7 (5.5, 12.3) vs 2.7 (1.1, 4.4); 7.8 (4.2, 12.2) vs 2.1 (1.0, 3.8); 4.0 (2.6, 7.2) vs 1.2 (0.5, 3.7),  $P < 0.001$ ]。40 例(88.9%)恶性 PE 患者心脏和心包病灶表现为单发结节状或片状 $^{18}F$ -FDG 代谢增高,而良性 PE 患者中仅有 2 例(5.1%)心脏和心包病灶表现为单发结节状或片状 $^{18}F$ -FDG 代谢增高,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。相比之下,良性 PE 患者组有 20 例(51.3%)心脏及心包病灶表现为多发结节状、片状或弥漫性 $^{18}F$ -FDG 代谢增高,恶性 PE 患者组有 3 例(6.7%)心脏及心包病灶表现为多发结节状、片状或弥漫性 $^{18}F$ -FDG 代谢增高,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。良性 PE 患者组有 17 例(43.6%)心脏及心包病灶表现为无代谢增高,恶性 PE 患者组有 2 例(4.4%)心脏及心包病灶表现为无代谢增高,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。恶性 PE 组有 31 例(68.9%)患者出现胸部外肿瘤病灶代谢增高,明显高于良性 PE 组(0 例,  $P < 0.001$ )。 $SUV_{max}$  在鉴别良恶性 PE 的 ROC 曲线分析显示:曲线下面积、最佳截断值、灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 0.875、4.5、88.80%、79.49%、84.52%、83.33%及 86.11%。 $RSUV_{max}$  在鉴别良恶性 PE 的 ROC 曲线分析显示:曲线下面积、最佳截断值、灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 0.874、2.875、95.56%、71.79%、84.52%、79.63%及 93.33% (均  $P < 0.001$ )。TBR 在鉴别良恶性 PE 的 ROC 曲线分析显示:曲线下面积、最佳截断值、灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 0.876、2.04、82.22%、84.62%、83.33%、86.05%及 80.49% ( $P < 0.001$ )。**结论**  $^{18}F$ -FDG 摄取模式、 $SUV_{max}$ 、 $RSUV_{max}$  和 TBR 对心包积液良恶性有较好的鉴别价值。非侵入性的 $^{18}F$ -FDG PET/CT 分子成像能提供大量关于 PE 的解剖及葡萄糖代谢的信息,并能发现潜在的胸部以外的病变,有助于发现心包的恶性肿瘤和识别心包的活性炎症。

#### 【1209】手足并用教学法在核素心肌灌注显像中的应用

赵宇嘉(内蒙古医科大学;内蒙古医科大学附属医院)

王雪梅 王相成

通信作者 王雪梅 Email: wangxuemei201010@163.com;王相成 Email: 38961213@qq.com

**目的** 手足并用教学法目前广泛应用于各学科教学中,与核素心肌灌注相结合,可以有效提高教学效率。**方法** 通过将复杂的需要联想的专业知识进行转化,用肢体语言以及形象记忆让学生在各学科学习中更好接受,为学生学习是提供了新型的教学方法和思维。**结果** 本次是该教学方法在分子影像领域的首次应用,核素心肌灌注显像在核医学的教学中是重点也是难点,学生对于如何加深病变部位的分辨和记忆对于日后的使用非常重要。**结论** 通过手足并用教学法,使得核素心肌灌注的三种轴位分辨变得清晰和易于理解,对于教学有着极大帮助。

#### 【1210】手足并用教学法在 $^{18}F$ -FDG PET/CT 心肌代谢显像中的应用

马旭(内蒙古医科大学;内蒙古医科大学附属医院核医学科,内蒙古分子影像重点实验室)

王相成 白侠

通信作者 王相成, Email: 38961213@qq.com;白侠, Email: libaiqiangxia@163.com

**目的** 本篇通过将“手足并用”教学法应用于核素心肌显像,使核素心肌显像断层图像的三个轴面与手势相结合,使抽象而复杂的教学内容变得具体而简单,加深知识理解,提高教学效果。**方法** 心肌代谢显像通过不同的采集角度,得到不同层面的左心室腔及左心室壁的图像,具体分为:短轴断层影像,水平长轴断层,垂直长轴断层,轴位上的不同节段反映不同的心室壁。因采用的断层图像与常规心脏断层不同,难于形象理解记忆,我们将心肌代谢显像与“手足并用”教学法相结合,采用三种手势与三种断层相对应,帮助学生理解记忆。**结果** 帮助学生清楚地掌握了心肌代谢显像的轴向图像,并通过心肌灌注显像与心肌代谢显像对比分析,进行心肌存活率的判读。心肌代谢显像对缺血心肌的准确判断决定后续临床治疗决策,而对心肌代谢显像图像的准确判读尤为重要。结合“手足并用”教学法的形象记忆将更好的帮助同学们掌握核素心肌显像的断层图像,为临床工作带来便利。**结论** 在心肌代谢影像学教学中,“手足并用”教学较传统教学方法更形象具体,能够帮助学生更好记忆。

#### 【1211】射血分数降低型心衰患者右心室心肌游离壁标准化摄取值随左心室收缩期末期容积的增大而增加

陈仰纯(同济大学附属肺科医院) 王清清 陈玉璇

卓辉林 戴若竹 王火强

通信作者 陈仰纯, Email: 1526797743@qq.com

**目的**  $^{18}F$ -FDG 存活心肌 PET 可以帮助评估冠状动脉疾病(CAD)并射血分数降低心力衰竭(HFrEF)能否通过血运重建获益。本研究通过回顾性分析既往这类患者的资料,旨在揭示右心室(RV)游离壁标准化摄取值(SUV)与左心室收缩期末期容积(LVEDV)之间的关系。**方法** 本回顾性研究纳入 50 例 CAD 合并 HFrEF 完成存活心肌心电图门控 $^{18}F$ -FDG PET 患者资料。以右心室游离壁最大 SUV41%为阈值,测量右心室游离壁平均 SUV( $SUV_{rv}$ )。LVEDV 和左心室射

血分数(LVEF)采用定量门控单光子发射计算机断层扫描技术(QGS 2012)自动测量。从病历获取患者血浆脑利钠肽(BNP)水平与糖尿病史信息。**结果** LVEF( $0.24 \pm 0.06$ )显著降低,LVEDV[( $201.5 \pm 59.9$ ) ml]和BNP[( $1348.1 \pm 1382.9$ ) pg/ml]显著升高。SUV<sub>rv</sub>为 $3.7 \pm 1.7$ ,经亚组分析糖尿病与非糖尿病组 SUV<sub>rv</sub> 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。SUV<sub>rv</sub>与LVEDV和BNP呈显著正相关( $r = 0.35, 0.45; P = 0.01, < 0.01,$ ),而与LVEF不相关( $r = 0.11, P = 0.44$ )。**结论** 在CAD并HF<sub>r</sub>EF患者中,SUV<sub>rv</sub>随着LVEDV和BNP的增加而增加,但与LVEF和糖尿病状态无关。

**【1212】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像对急性心肌梗死合并胃肠道出血患者临床价值** 杨亲亲(中国人民解放军海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京  
通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**目的** 急性心肌梗死(AMI)合并胃肠道出血(GIB)带来了重大的诊疗挑战且预后不良。由于出血及心血管疾病,内镜检查对这些病人有风险。放射性核素标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)是多种癌症分子成像的新靶点。本文试图证明 FAPI PET 成像是 AMI 合并 GIB 患者中检测潜在肿瘤和同时识别受损心肌的可行性。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2022 年 3 月 10 例首发 AMI 并发 GIB 患者为研究对象,男 6 例,女 4 例,中年年龄 55 岁(45-76 岁)。所有患者均于一周内行冠状动脉造影[CAG, AMI 后( $6 \pm 2$ )天]和 PET/CT <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 检查[AMI 后( $6 \pm 2$ )天]。所有 FAPI-PET/CT 均在注射 1.85-3.7 MBq/kg <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 后 60min 和 120min 进行双时相显像。**结果** 10 例 AMI 患者 4 例为 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI),6 例为非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)。9 例患者急诊行经皮冠状动脉介入治疗(PCI),术后出现黑便或便血。另 1 例出现黑便的患者首先被诊断为胃癌,后来发展为 NSTEMI。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 在受损心肌中的异常局灶性摄取与罪犯动脉的面积和位置相关。FAPI 显像活性与循环血 cTnI 水平升高相关。3 例患者发现在胃肠道或前列腺中<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的摄取显著增高。他们分别在活检后被诊断为胃癌、直肠癌和前列腺癌。其他 FAPI 影像阴性的患者诊断为胃溃疡,经胃肠镜检查未发现胃肠道肿瘤。**结论** FAPI PET 显像是 AMI 合并 GIB 患者识别激活的心脏成纤维细胞区域和同时检测潜在胃肠道肿瘤的有效无创监测工具。

**【1213】<sup>18</sup>F-FDG PET 显像评价再发心肌梗死患者骨髓的代谢活性** 鲁瑶(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 李翔 张晓丽  
通信作者 鲁瑶,Email:yaolu100@163.com;张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

**目的** <sup>18</sup>F-FDG PET 可以无创性测量造血组织的代谢活性。本研究采用<sup>18</sup>F-FDG PET 作为炎症激活后的替代生物标记物,分析急性心肌梗死(AMI)、复发性心肌梗死患者

(SMI)及慢性稳定型心绞痛(CSA)患者的骨髓的<sup>18</sup>F-FDG 代谢活性。**方法** 回顾性纳入 43 例 PMI 患者[( $59.5 \pm 9.2$ )岁,男 38 例],25 例 SMI 患者[( $60.0 \pm 11.4$ )岁,男 21 例],30 例 CSA 患者[( $61.8 \pm 4.9$ )岁,男 24 例]。所有心梗患者在( $32.5 \pm 9.6$ )天行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT 门控心肌灌注显像和<sup>18</sup>F-FDG PET 心肌代谢显像。通过 QGS 软件获得左心室射血分数(LVEF;%)、左心室舒、缩末期容积(EDV,ESV;ml)。采用 QPS 软件获取心肌总灌注缺损程度(TPD;%)、存活心肌(HM;%)、梗死心肌(Scar;%)。通过 True D 将 PET 及 CT 图像融合,对骨髓及主动脉进行 ROI 勾画及分析,通过在单个椎体横断面勾画 ROI,记录 SUV<sub>max</sub>,并计算椎体 SUV<sub>max</sub> 的平均值。勾画主动脉的 ROI,获取 SUV<sub>max</sub>,以右心房的摄取活性为血液本底,获得平均标准化摄取值,计算分析主动脉的摄取靶-本比值(TBR)。采用单因素方差分析 Kruskal-Wallis H 检验分析 3 组患者影像指标间的差异,采用 Spearman 分析骨髓与主动脉摄取活性的相关性, $P < 0.05$  认为有统计学差异。**结果** AMI 组的骨髓 SUV<sub>max</sub> 高于 SMI 及 CSA 组( $2.28 \pm 0.34, 1.97 \pm 0.27, 1.41 \pm 0.21, H = 62.619, P < 0.001$ )。与 CSA 组比较,AMI [ $1.04 \pm 0.19$  与  $1.46 \pm 0.29, H = 5.813, P < 0.001$ ]及 SMI [ $1.04 \pm 0.19$  与  $1.31 \pm 0.30, H = 3.124, P = 0.002$ ]的主动脉 TBR 均高于 CSA 组。骨髓的代谢活性与主动脉 TBR 显著相关( $r = 0.661, P < 0.001$ )。与 CSA 组比较,SMI 组的 Scar 更大( $H = 3.848, P < 0.001$ )及心室重构更重( $H = 3.406, P = 0.002; H = 3.653, P = 0.001$ )。与 AMI 组和 CSA 组比较,SMI 组患者的心功能更差( $H = 3.956, P < 0.001; H = -3.815, P < 0.001$ )。**结论** 骨髓和主动脉的代谢活性在急性心肌梗死患者中最高,在再发心肌梗死患者中居中,在稳定性心绞痛患者中最低。骨髓激活与主动脉的炎症活动显著相关。

**【1214】肺灌注断层显像预测肺动脉球囊扩张术治疗慢性血栓栓塞性肺动脉高压的疗效** 姚丹丹(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 杨敏福  
通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**目的** 通过肺灌注断层显像分析慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)患者各肺段经肺动脉球囊扩张术(BPA)后的血流改善情况,评价其对患者 BPA 疗效的预测价值。**方法** 回顾性纳入 2017 年 1 月 1 日至 2022 年 1 月 31 日在北京朝阳医院行 BPA 治疗的 68 例 CTEPH 患者,其中男 20 例,女 48 例,年龄( $59.9 \pm 10.9$ )岁。所有患者至少行 2 次 BPA 治疗,且既往未行肺动脉内膜剥脱术。将双肺分为 18 个肺段,根据肺灌注断层显像,将经过 2 次球囊扩张后灌注情况仍未改善的肺段定为不易改善的肺段。将经过  $\leq 2$  次球囊扩张后肺灌注显像出现改善或  $\geq 2$  次球囊扩张后仍未改善的肺段纳入研究。通过(不易改善的肺段数/纳入肺段数) $\times 100\%$ 计算每个患者的不易改善肺段占比。收集每例患者的基线时及末次 BPA 治疗后的临床资料,计算患者各指标的术后改善情况。采用 Spearman 秩相关分析评价不易改

善肺段占比与各临床指标改善情况的相关性。**结果** 共纳入 68 例患者 466 个肺段,患者不易改善肺段占比为 25%(0, 40%)。不易改善肺段占比与术后右心导管测量的肺动脉舒张压(dPAP)、超声心动图测量的右房上下径、右房左右径的改善情况相关( $r$ 值:0.11、0.15 和 0.14,均  $P<0.05$ )。**结论** 肺灌注断层显像可有效评价 CTEPH 患者各肺段经 BPA 治疗后的血流改善情况,并能预测 BPA 对患者的治疗效果。患者经肺灌注断层显像评价的不易改善的肺段数越多,BPA 对该患者的疗效可能越差。

### 【1215】FAPI 显像早期诊断扩张型心肌病心肌纤维化的实验研究

李丽娜(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**目的** 心肌纤维化是扩张型心肌病(DCM)的重要病理特征,也是导致心力衰竭的关键原因之一。目前临床上缺乏早期无创检测心肌纤维化的方法。放射标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)显像在评估几种心血管疾病的室纤维化方面已被证明是可行的,但检测 DCM 心肌纤维化尚不清楚。**方法** 构建 cTnTR141W 转基因小鼠 DCM 模型,通过对比 12 周龄及 20 周龄转基因小鼠及同窝阴性对照组小鼠行  $Al^{18}F$ -NOTA-FAPI 显像(每组各 6 只),采用两独立样本  $t$  检验比较 DCM 组与同窝阴性对照组心室的每克组织百分注射剂量率(%ID/g)。通过免疫组织化学染色检测 FAP 及 Masson 染色,探索 FAPI 显像检测 DCM 心肌纤维化的可行性及 FAPI 摄取机制。**结果** Micro PET/CT 显像示, $Al^{18}F$ -NOTA-FAPI 在 12 周龄及 20 周龄 cTnTR141W 转基因小鼠中均有摄取,且摄取明显高于同窝阴性对照组小鼠[(4.23±0.44)和(1.29±0.13)%ID/g;(3.58±0.11)和(1.32±0.24)%ID/g;均  $P<0.05$ ]。免疫组化染色,FAP 在 12 周龄 FAP 表达量明显增多,但 Masson 染色显示胶原纤维并不明显,而 20 周龄时 FAP 表达下降,但胶原明显增多。**结论**  $Al^{18}F$ -NOTA-FAPI 显像能够特异性检测 DCM 小鼠模型的活化成纤维细胞,可作为评估 DCM 纤维化的可靠技术。

### 【1216】心肌灌注显像评价单纯心肌桥患者心肌缺血的应用价值

杜彪(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@qq.com

**目的** 探讨静息+负荷心肌灌注显像在单纯心肌桥患者心肌缺血临床应用价值。**方法** 回顾性分析 25 例经冠状动脉 CTA 发现心肌桥而无冠状动脉粥样硬化患者的心肌灌注图像,分析心肌灌注图像结果与临床症状、壁冠状动脉长度、心肌桥厚度及壁冠状动脉近远端形态之间的关系。利用  $Z$  检验比较不同壁冠状动脉长度、不同心肌桥厚度及不同壁冠状动脉近远端形态所引起的心肌缺血情况是否有差异。**结果** 1. 25 例患者中有临床症状者 18 例,出现心肌灌注缺血 21 例。2. 壁冠状动脉 $<10$ mm 者 5 例,出现心肌灌注缺血

2 例(2/5,40.0%);10~20mm 者 15 例,出现心肌灌注缺血 11 例(14/15,93.3%); $>20$ mm 者 5 例,出现心肌灌注缺血 5 例(5/5,100.0%)。3. 心肌桥厚度 $<1$ mm 者 6 例,出现心肌灌注缺血 1 例(3/6,50.0%);1~2mm 者 11 例,出现心肌灌注缺血 10 例(10/11,90.9%); $>2$ mm 者 8 例,出现心肌灌注缺血 8 例(7/8,87.5%)。4. 血管平滑者 12 例,出现心肌灌注缺血 9 例(9/12,75.0%);一侧成角组 8 例,出现心肌灌注缺血 7 例(7/8,87.5%);两侧成角组 5 例,出现心肌灌注缺血 5 例(5/5,100.0%)。**结论** 壁冠状动脉的长度、心肌桥的厚度及壁冠状动脉近远端血管形态均会对血流灌注造成影响,灌注结果与壁冠状动脉的长度、心肌桥的厚度及壁冠状动脉近远端血管形态呈正相关。

### 【1217】 $^{99}Tc^m$ -MIBI SPECT 心肌灌注显像对非阻塞性冠状动脉疾病患者的预后价值

王小会(重庆医科大学

附属第一医院核医学科) 敬兴果

通信作者 敬兴果,Email:165106561@qq.com

**目的** 评价  $^{99}Tc^m$ -MIBI SPECT 心肌灌注显像(MPI)对非阻塞性冠状动脉疾病(NOCAD)患者主要不良心血管事件(MACEs)的预测作用。**方法** 本研究为双中心研究,连续纳入 2018 年 6 月 1 日-2021 年 6 月 1 日于重庆医科大学附属第一医院及陆军军医大学西南医院住院的 NOCAD 患者,根据冠脉造影结果将患者分为两组,即无狭窄组及 0<狭窄<50% 组。患者均完善  $^{99}Tc^m$ -MIBI 运动负荷-静息心肌灌注显像,图像采用 17 节段 5 分制进行半定量分析,对患者进行院外电话随访及查阅病例随访相结合的方法,观察 MACEs 发生情况。**结果** 共入选患者 167 例,无狭窄组 102 例(男/女:42/60),0<狭窄<50% 组共 65 例(男/女:38/27),共发生不良心脏事件 33 例(19.8%)。与无狭窄组相比,0<狭窄<50% 组男性比例较高,有吸烟史患者比例较高,氯吡格雷使用比例较高(均  $P<0.05$ ),而在心肌灌注图像上显示为缺血,即负荷总积分(SSS) $\geq 4$  的患者比例较低,且 SSS 及差值总分(SDS)也较低(均  $P<0.05$ )。无狭窄组发生 MACEs 共 18 例次(17.6%),0<狭窄<50% 组发生 MACEs 共 15 例次(23.1%),两组无统计学差异( $P=0.39$ )。两组卒中、心绞痛住院及心绞痛再发比例均无统计学差异。通过 Kaplan-Meier 曲线法对两组患者进行生存分析发现,0<狭窄<50% 组累积生存率偏低( $P=0.035$ ),无狭窄组年心脏事件发生率为 3.9%,而 0<狭窄<50% 为 15.4%。通过 COX 风险比例模型分析预测因子,发现狭窄是不良心脏事件的独立预测因子。**结论** 对于非梗阻性冠状动脉疾病患者, $^{99}Tc^m$ -MIBI SPECT MPI 能够较好地预测 MACEs,而冠状动脉血管造影提示狭窄则表明不良心脏事件风险较高。

### 【1218】冷加压核素心肌灌注显像评估女性冠心病

鹿存芝(江苏省徐州市中心医院核医学科) 骆秉铨 王亚楠 鹿峰 吴倩 贾英男

通信作者 鹿存芝,Email:13912045900@163.com

**目的** 应用核素门控冷加压心肌灌注显像评估女性冠心病心肌缺血。**方法** 女性冠心病 45 例(冠脉狭窄 < 50%),有心绞痛症状,年龄 40 岁以上;对照组 30 例,年龄 < 40 岁。均分别行冷加压/运动/静息三种状态下核素门控心肌灌注显像。采用 Siemens ecam SPECT 仪心脏软件对数据进行处理分析。**结果** 女性冠心病组:冷加压心肌灌注显像短暂性缺血性扩张(TID)为  $1.32 \pm 0.55$ ,总灌注缺损率(TPD)为 86.7%,运动心肌灌注显像 TID 为  $1.28 \pm 0.38$ ,TPD 为 76.5%;对照组:冷加压心肌灌注显像 TID 为  $0.91 \pm 0.23$ ,TPD 为 10.0%,运动心肌灌注显像 TID 为  $0.72 \pm 0.20$ ,TPD 为 3.3%。**结论** 核素冷加压门控心肌灌注显像是评估女性冠心病冠脉痉挛或微血管功能障碍导致心肌缺血及临床心绞痛的无创较佳方法。

### 【1219】SPECT 心肌血流量定量技术在冠脉微血管疾病中的临床应用

马荣政(中日友好医院核医学科) 金超岭 郑玉民 富丽萍  
通信作者 富丽萍,Email:flp39@163.com

**目的** 探讨 SPECT 心肌血流量定量技术在不合并阻塞性冠状动脉粥样硬化性心脏病(简称冠心病)的冠状动脉微血管疾病(CMVD)中的应用价值。**方法** 前瞻性收集 2021 年 3 月至今经冠状动脉造影证实不存在冠心病的临床疑诊 CMVD 患者 16 例(年龄 42-74 岁)。行冠状动脉造影后 1 周内行一日法腺苷负荷<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-甲氧基异丁基异脒(MIBI)SPECT 动态心肌血流灌注显像(DMPI),测定患者左室整体冠状动脉血流储备(LV-CFR)及其他动态定量参数。根据 LV-CFR 值 2.0 为诊断阈值将患者分为 CMVD 组及非 CMVD 组。采用独立样本 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验比较两组患者静息左心室整体心肌血流量(LV-MBF)及负荷 LV-MBF 的差异,同时收集患者临床特征及其他参数,比较两组间差异,率的比较采用  $\chi^2$  检验。**结果** 16 例患者中,女性 10 例(62.5%),男性 6 例(37.5%),CMVD 组 5 例(31%),非 CMVD 组 11 例(69%)。CMVD 组负荷 LV-MBF(ml/min/g)低于非 CMVD 组( $1.37 \pm 0.36$  与  $2.95 \pm 0.71$ ,  $t = 4.648$ ,  $P < 0.001$ ),静息 LV-MBF 两组没有差异( $0.77 \pm 0.21$  与  $1.09 \pm 0.96$ ,  $t = 0.178$ ,  $P = 0.485$ )。CMVD 组体质指数(BMI)(kg/m<sup>2</sup>)高于非 CMVD 组,但没有统计学差异( $26.36 \pm 4.53$  与  $25.16 \pm 3.21$ ,  $t = -0.61$ ,  $P = 0.552$ )。CMVD 组糖尿病比例高于非 CMVD 组(Fisher's 精确检验  $P = 0.036$ )。而高血压、高血脂、吸烟、冠心病家族史比例两组间没有差异(Fisher's 精确检验  $P = 0.596$ ,  $P = 0.588$ ,  $P = 1.000$ ,  $P = 0.106$ )。**结论** SPECT-DMPI 能用于分析 CMVD 患者的血流灌注情况,并且糖尿病为 CMVD 的危险因素。

### 【1220】<sup>11</sup>C-乙酸盐心脏 PET 数据基于深度学习的重建与传统重建方法性能比较

龚坦(北京理工大学生命学院) 谭争 何升级 尚斐 霍力  
通信作者 霍力,Email:Huoli@pumch.cn

**目的** 比较传统图像重建方法和基于深度学习图像重建方法 DeepPET 在<sup>11</sup>C-乙酸盐(<sup>11</sup>C-Acetate,<sup>11</sup>C-AC)PET 心脏成像中的性能。**方法** 使用 10 名酒精项目受试者的心脏 PET 扫描数据。受试者根据体重注射约 740 MBq 的<sup>11</sup>C-AC 后,行 40 minPET/CT(PoleStar m660,北京赛诺医疗)动态扫描。采集数据经校正后采用结合飞行时间的有序子集最大期望(OSEM+TOF)方法 3D 重建出 53 帧图像(15×10,15×30,16×60 和 7×120 s)。图像大小 192×192×117 作为重建图像的金标。将“金标准”图像进行投影后加入随机噪声,形成模拟的采集数据,对模拟的采集数据分别采用 FBP、OSEM、DeepPET 方法进行图像重建。模拟数据集按照 7:2:1 划分为训练集、验证集和测试集。模型训练采用 2 种不同的损失函数:均方误差(MSE)损失,MSE 与结构相似性(SSIM)结合的损失函数(MSE+SSIM)。分别在有无数据扩增情况下的训练模型。采用 Adam 优化器,训练 epoch 设置为 1000,初始学习率为 0.01,到达 50、100、300 epochs 时学习率下降为原来的 1/10。网络模型利用 Pytorch 框架在 NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER 上实现。OSEM 的迭代次数为 15,子集数为 8,OSEM 在 MATLAB 2017b 上实现。图像重建效果采用信噪比(SNR)、均方根误差(RMSE)、SSIM 进行评价。**结果** 3 种评价指标 SNR、RMSE、SSIM 在 FBP 方法上的数值为  $11.84 \pm 2.35$ 、 $0.33 \pm 0.08$ 、 $0.60 \pm 0.08$ ,在 OSEM 上分别是  $17.72 \pm 1.81$ 、 $0.17 \pm 0.06$ 、 $0.85 \pm 0.07$ 。带有扩增使用混合损失函数的 DeepPET 模型的对应指标为  $15.32 \pm 3.35$ 、 $0.22 \pm 0.09$ 、 $0.89 \pm 0.03$ 。在 CPU 上 DeepPET、FBP 和 OSEM 耗时分别为 2 min、1 min 25 s 和 7 min 55 s。在 GPU 上 DeepPET 1 例动态数据重建时间仅需要 3 s。**结论** DeepPET 重建的图像噪声少,图像质量最好。DeepPET 图像重建性能定量评价和 OSEM 相当,速度和 FBP 相当。训练结果显示数据扩增可以提升模型的性能。混合损失函数的使用提升了 SSIM,图像更为平滑,但会使 SNR 降低。因为重建“金标准”是由真实数据构建,其中不可避免地含有噪声,因此 SNR 和 RMSE 并不能完全反映重建的性能。

### 【1221】<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O/<sup>18</sup>F-FDG 心肌血流灌注/代谢显像评估二甲双胍对心肌缺血-再灌注损伤模型大鼠术后不同时期存活心肌的影响

田晶(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 田毅 牟甜甜 贡明凯 郑雅琦 鲁瑶 白玉洁 段丽丽 李翔 张晓丽  
通信作者 张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

**目的** 通过<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O/<sup>18</sup>F-FDG 心肌血流灌注/代谢显像,分析心肌缺血-再灌注损伤(L/R)大鼠术后不同时期的心肌血流灌注与心肌细胞葡萄糖代谢变化,评估二甲双胍(Met)对 L/R 大鼠存活心肌的影响,探讨 Met 对心肌细胞的保护作用。**方法** 选取 12 只雄性 SD 大鼠,结扎冠状动脉前降支,30 min 后恢复心肌血流灌注,建立 L/R 模型。根据是否接受 Met 治疗,分为 L/R 模型组(Vehi 组, $n = 6$ )和 Met 治疗组(Met 组, $n = 6$ )。Met 组大鼠灌胃 Met(150mg/kg/24h),

Vehi 组大鼠灌胃等体积生理盐水。分别在 L/R 后 1 周(急性期)、4 周(亚急性期)和 8 周(慢性期),采用 $^{13}\text{N-NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}/^{18}\text{F-FDG}$  心肌血流灌注/代谢显像,评估 2 组大鼠心肌总血流灌注受损范围(TPD;%)、存活心肌范围(VM;%)和梗死心肌范围(NM;%)。结果 (1)大鼠 L/R 后 1、4 和 8 周时,Vehi 组的 TPD、VM 和 NM 均未见明显改变( $P>0.05$ )。然而,与 Vehi 组比较,1、4 和 8 周时 Met 组的 TPD 未见明显改变( $Z=-1.391 \sim -0.082, P=0.180 \sim 0.937$ )、NM 有减低趋势( $z=-1.457 \sim -0.324, P=0.180 \sim 0.818$ ),8 周时 Met 组的 VM 明显增加( $P=0.015$ )。结果提示,随着 Met 治疗时间延长,L/R 大鼠存活心肌范围逐渐增加。结论 本研究通过多模态 microPET/CT 分子显像,在体证明长期服用二甲双胍可通过增加存活心肌数量对慢性缺血性心脏病产生代偿性的保护作用。

基金资助 国家自然科学基金(81871377,81571717)。

**【1222】多模态心脏成像预测冠状动脉旁路移植术患者心血管结局的比较分析** 温婉婉(首都医科大学附属北京安贞医院) 高铭鑫 于洋 李翔 张晓丽

通信作者 张晓丽,Email: xlzhang68@126.com

目的 在冠状动脉旁路移植术(CABG)后缺血性心脏病患者的结局研究中,多模态影像定量分析尚未得到确认。因此,本研究旨在评价冠状动脉狭窄、微钙化和大钙化在预测冠心病(CAD)患者 CABG 术后短期和中期心血管结局中的作用。方法 所有三支血管病变或左主干病变 CAD 患者在 CABG 术前接受心脏 $^{18}\text{F-NaF}$  PET/CT、冠状动脉造影(SYNTAX 评分)和冠状动脉钙化积分(CAC)评估。计算代表最高和平均冠状动脉 $^{18}\text{F-NaF}$  摄取的最大冠状动脉微钙化活性( $\text{TBR}_{\text{max}}$ )和整体冠状动脉微钙化活性( $\text{TBR}_{\text{global}}$ )。CABG 术后 7 天的围手术期心肌梗死(PMI)被定义为主要终点,主要不良心脑血管事件(MACCE)和复发性心绞痛作为次要终点。结果 入组了 108 例冠心病(CAD)患者,随访时间为 27.2 个月。 $\text{TBR}_{\text{max}}$  (比值比 = 1.523;  $P=0.014$ ) 和  $\text{TBR}_{\text{global}}$  (比值比 = 1.964;  $P=0.011$ ) 能够明显预测 PMI 的发生,预测价值明显优于 SYNTAX 评分、CAC 积分和血液生物标志物。 $\text{TBR}_{\text{max}} > 2.99$  和  $\text{TBR}_{\text{global}} > 2.85$  的患者 CABG 术后 PMI 发生风险分别增加  $>3$  倍和  $>4$  倍,与年龄、性别和风险因素无关。有趣的是,左前降支 TBR( $\text{TBR}_{\text{LAD-max}}$ ) (比值比 = 2.152;  $P=0.011$ ) 和右冠状动脉 TBR( $\text{TBR}_{\text{RCA-max}}$ ) (比值比 = 2.483;  $P=0.022$ ) 分别能够预测前壁 PMI 和下壁 PMI 的发生。此外, $\text{TBR}_{\text{max}}$  与 MACCE 显著相关(风险比 = 1.203;  $P=0.022$ ), $\text{TBR}_{\text{global}}$  也与复发性心绞痛显著相关(风险比 = 1.355;  $P=0.043$ )。结论  $^{18}\text{F-NaF}$  PET/CT 测定的冠状动脉微钙化活性在预测 CABG 术后心血管事件方面的潜力明显优于传统的冠状动脉大钙化负荷和狭窄严重程度。

**【1223】 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像在心包积液诊疗中的应用价值** 陈津川(北京大学人民医院) 王茜

通信作者 陈津川,Email: chenjinchuan0414@hotmail.com

目的 多浆膜腔积液是临床常见和疑难疾病,其病因复杂,临床表现异质性大,给病因诊断带来很大困难。在多浆膜腔积液中,心包腔相对于胸、腹腔体积小,承受液体负荷能力低,有心包填塞的风险,是临床必需高度重视的人群。恶性和非恶性心包积液的鉴别对后续治疗后预后评估有重要意义,但是传统心包穿刺组织病理学检查不仅有创,且阳性率低。随着 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像在肿瘤及炎症疾病中的广泛应用,其大视野成像、结构及功能成像优势在多种疾病的诊断和鉴别诊断中体现了明显优势。本研究旨在探讨 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像在心包积液病因诊断中的应用价值。方法 回顾分析从 2020 年 1 月到 2022 年 4 月于北京大学人民医院核医学行 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像进行心包积液病因诊断的 21 例患者的临床及检查资料。明确患者病因分布情况,分析不同病因患者临床特征、影像检查、组织病理学检查及 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像的差异,并评价 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 对心包积液病因诊断的价值。结果 21 例患者包括男 9 例,女 12 例,患者的年龄分布在 47-89 岁。其中明确诊断特发性心包积液 4 例,结核性心包积液 4 例,恶性肿瘤 2 例,心功能不全性心包积液 1 例,甲状腺功能减低导致心包积液 1 例,结缔组织病导致心包积液 1 例,其余 8 例随访未发现恶性病变但仍未确诊。12 例患者中曾行心包穿刺检查,组织病理学阳性(确诊恶性肿瘤)的患者 2 例。其中恶性及结核性心包积液 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像均表现为大量心包积液,心包及积液呈弥漫不均匀 FDG 摄取增高,部分可见局灶性 FDG 摄取增高灶,恶性肿瘤所致心包积液的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  分布于 2.4-4;结核性心包积液  $\text{SUV}_{\text{max}}$  分布于 1.6-5.2。特发性心包积液、心功能不全、甲减所致心包积液表现为中-大量心包积液,心包积液均未见明确 FDG 摄取,且未见明确心包增厚表现。结论  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 在心包积液病因诊断中有一定价值,其发现恶性病变的阳性率不低于心包穿刺,或可作为心包穿刺的替代手段,其还可帮助除外恶性病变及感染性病变从而指导进一步诊疗,可作为心包积液病因诊断有效方法。

**【1224】门控 SPECT 心肌灌注显像左心室射血分数储备对冠心病患者的预后价值** 周奕含(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 李眉(首都医科大学附属北京同仁医院核医学科) 张晓丽

通信作者 张晓丽,Email: xlzhang68@126.com

目的 探讨门控 SPECT 心肌灌注显像(SPECT G-MPI)左心室射血分数(LVEF)储备对冠心病(CAD)患者的预后价值。方法 2017 年 1 月至 2019 年 12 月诊断为 CAD 的住院患者,行负荷+静息 SPECT G-MPI 提示有心肌缺血,且在 3 个月内行冠状动脉造影,并定期随访。以 17 节段 5 分法,获得负荷总积分(SSS)和静息总积分(SRS),计算总差值分( $\text{SDS}=\text{SSS}-\text{SRS}$ )。采用 4DM 软件获得负荷和静息状态下 LVEF,计算负荷-静息 LVEF 差值( $\Delta\text{LVEF}$ ),反映 LVEF 储



备。随访终点为患者发生不良心血管事件(MACE),包括全因死亡、非致死性心肌梗死、接受晚期血运重建术(SPECT G-MPI 检查 3 个月后行血运重建术)、因心绞痛再次入院。**结果** 最终纳入 164 例 CAD 患者[男 120 例,年龄(59±11)岁],随访(26.5±10.4)个月,共 30 例发生 MACE。根据 ROC 分析,预测 MACE 的最佳截断值为 SDS≥5.5,曲线下面积为 0.63( $P=0.022$ )。Kaplan-Meier 生存分析示,SDS≥5.5 组( $n=58$ )MACE 发生率高于 SDS<5.5 组( $n=106$ )(27.6% vs 13.2%, $P=0.019$ ), $\Delta$ LVEF<0%组( $n=82$ )MACE 发生率高于 $\Delta$ LVEF≥0%组( $n=82$ )(25.6% vs 11.0%, $P=0.022$ )。在 SDS≥5.5 组的患者中, $\Delta$ LVEF<0%组( $n=32$ )MACE 发生率明显高于 $\Delta$ LVEF≥0%组( $n=26$ )(40.6% vs 11.5%, $P=0.022$ )。在负荷 LVEF≥50%的患者中, $\Delta$ LVEF<0%组( $n=46$ )MACE 发生率明显高于 $\Delta$ LVEF≥0%组( $n=71$ )(23.9% vs 9.9%, $P=0.039$ )。Cox 多因素回归分析示 SDS(HR=1.069,95% CI:1.005~1.137, $P=0.035$ )和 $\Delta$ LVEF(HR=0.935,95% CI:0.878~0.995, $P=0.034$ )为预测 MACE 的独立影响因素。**结论** SPECT G-MPI 评估的 LVEF 储备( $\Delta$ LVEF)为预测 MACE 的独立保护因素,而 SDS 为独立危险因素。提示 SPECT MPI 不仅可以通过评估心肌缺血,而且可以评估 LVEF 储备从而估测 CAD 患者的预后。在有心肌缺血(SDS≥5.5)和负荷心功能正常(ST-LVEF≥50%)的患者中,LVEF 储备受损者预后差,可以对冠心病患者进一步危险分层。

**【1225】基于门控心肌灌注显像相位分析评估左室射血分数正常且无心肌缺血的糖尿病患者左室收缩同步性** 王羽丰(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科,苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所) 王跃涛

通信作者 王跃涛,Email:yuetao-w@163.com

**目的** 探讨门控心肌灌注显像(GMPI)相位分析评估左室射血分数(LVEF)正常且无心肌缺血的糖尿病患者左室收缩同步性。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2021 年 12 月期间于本院行静息+负荷 GMPI 糖尿病(2 型)患者 95 例,男 56 例,女 39 例,年龄(56.0±8.7)岁。所有患者既往无心血管病史(冠心病、心肌病、严重心律失常等),GMPI 无心肌缺血,超声心动图左室射血分数(LVEF)≥50%。通过 ECTool-box 软件测量静息状态下 GMPI 左室收缩同步性指标:相位标准差(PSD)、相位直方图带宽(PBW)。获得超声心动图检查指标:左心室射血分数(LVEF)、左房内径(LAD)、左心室舒张末期内径(LVSDD)、室间隔厚度(ISV)、左心室后壁厚度(LVPWT)、左心室质量(LV mass)。收集临床资料如年龄、性别、糖尿病病程、空腹血糖、糖化血红蛋白、糖尿病微血管并发症(包括糖尿病视网膜病变、糖尿病肾病、糖尿病周围神经病变)等。以同期行静息+负荷 GMPI 结果正常的 52 例受检者且常规超声心动图正常,并排除糖尿病、高血压及心血管相关疾病为对照组。以对照组 PSD、PBW 大于  $\bar{x}+2s$

定义为左室收缩不同步。分析 LVEF 正常且无心肌缺血的糖尿病患者左室收缩同步性及其影响因素。**结果** (1)糖尿病组左室收缩同步性指标 PSD、PBW 明显高于对照组[PSD 9.3(8.0,11.7)与 8.2(7.0,10.0),PBW 28(26.0,33.0)与 25.0(22.3,31.0),均 $P<0.01$ ],两组年龄、性别、BMI 等临床指标及超声心动图检查指标 LVEF 等未见统计学差异( $P>0.05$ );(2)95 例糖尿病患者中左室收缩不同步 21 例(22.1%,21/95),无左室收缩不同步(左室收缩同步)74 例。糖尿病患者左室收缩不同步组超重/肥胖、糖尿病相关微血管并发症发生率、左房内径、左室舒张末期内径和左室收缩末期内径高于糖尿病左室收缩同步组[超重/肥胖:12/21(57%)与 20/74(27%),糖尿病并发症:17/21(81%)与 33/74(45%),LAD 37.0(35.0,39.0)与 34.0(32.0,37.0),LVEDD:48.7±4.0 与 46.7±3.5,LVSDD:32.0±3.2 与 30.2±2.3;均 $P<0.05$ ],两组间包括 LVEF 等余指标未见明显差异(均 $P>0.05$ )。(3)Logistic 回归分析糖尿病微血管并发症是左室收缩不同步的独立危险因素( $OR=5.671$ ,95% CI 1.610-19.970, $P<0.05$ )。**结论** 左室射血分数正常且无心肌缺血的糖尿病患者存在左室收缩不同步,糖尿病微血管并发症是左室收缩不同步的独立危险因素,门控心肌灌注显像可评价糖尿病患者有无心肌缺血及早期判断糖尿病心肌损害所致左室收缩不同步。

**【1226】心外膜脂肪组织容积对心肌灌注显像预测可疑或已诊冠心病患者预后的价值** 杨乐(苏州大学附属第三医院、常州市第一人民医院核医学科、苏州大学核医学与分子影像临床转化研究所) 王跃涛

通信作者 王跃涛,Email:yuetao-w@163.com

**目的** 探讨在可疑或已诊冠心病患者中,心外膜脂肪容积(EFV)对心肌灌注显像(MPI)预后预测的增益价值。**方法** 回顾性分析 2014 年 2 月至 2017 年 12 月在苏州大学附属第三医院行 MPI 的可疑或已诊断冠心病患者 296 例。心肌缺血定义为负荷及静息 MPI 存在可逆性灌注缺损。通过非增强 CT 扫描获得 EFV 与冠状动脉钙化积分(CACS)。MACE 定义为心血管死亡、非致死性心肌梗死、MPI 检查 3 个月后的血运重建。预后信息通过查阅住院病例资料及电话随访。采用 COX 回归分析影响 MACE 的相关因素。使用 Global $\chi^2$ 、C index、IDI 和 NRI 探讨 EFV 对 MPI 预测 MACE 的增益价值。**结果** 296 例患者的中位随访时间为 76 个月,随访期间发生 MACE 的有 36(11.8%)例,其中包括 7 例心源性死亡,19 例非致死性心肌梗死和 10 例 MPI 检查 3 个月后的血运重建。单变量和多变量 Cox 回归分析显示,高 EFV(HR:4.120, $P<0.001$ )、心肌缺血(HR:3.581, $P<0.001$ )与 MACE 显著相关。Kaplan-Meier 生存曲线分析显示,高 EFV 患者的无事件生存率显著低于低 EFV 患者,(LOG-RANK  $P<0.001$ , Annual event rate:4.25%与 1.07%)。MPI 无心肌缺血的患者中,高 EFV 组存在更高的 MACE 风险(adjusted HR:3.955,95% CI:1.224-12.781, $P=0.02$ , Annual

event rate; 2.4%), 同时具备高 EFV 和心肌缺血的患者 MACE 发生率显著高于两者均不具备或仅具备一者的患者 (adjusted HR: 15.917, 95% CI: 5.017-50.499,  $P < 0.001$ , Annual event rate; 10.25%)。在心血管危险因素、CACs 和 MPI 心肌缺血的基础上加入 EFV 后, Global  $\chi^2$  增加 11.78; C index: 0.723 与 0.776; IDI: 0.062; NRI: 0.348, 均  $P < 0.05$ 。结论 EFV 是可疑或已确诊冠心病患者不良预后的独立预测因子, 同时 EFV 对 MPI 预测心血管不良事件具有增益价值。

**【1227】<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 评价射血分数保留的肥厚型心肌病心肌运动异常的初步研究** 张雨(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 苏瑶 王丽 杨敏福  
通信作者 杨敏福, Email: minfuyang@126.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 评价射血分数保留的肥厚型心肌病(HCM)心肌运动异常的可行性, 并与心脏磁共振(CMR)测量的室壁厚度、延迟强化(LGE)比较, 探讨不同显像方法的诊断价值。**方法** 筛选 2021 年 5 月至 2022 年 3 月经超声或 CMR 检查证实为射血分数保留(LVEF  $\geq 50\%$ ) 的 HCM 患者 39 例, 所有患者均行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查和 CMR 检查。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检查使用通用公司 16 层 PET/CT 扫描仪。整体分析中, 通过后处理软件获得患者左心室心肌的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)和最大靶本比值(TBR<sub>max</sub>)。将 FAPI 摄取于大于 SUV<sub>max</sub> 值 40% 的心肌定义为摄取心肌, 并通过 CMR 获得的左心室心肌质量计算摄取心肌百分比, 即 FAPI%。节段分析中, 按照美国心脏学会心肌分段法, 通过后处理软件获得每个节段的 FAPI 摄取百分比, FAPI 阳性节段定义为节段摄取百分比  $\geq 25\%$ 。CMR 检查采用飞利浦公司 3.0 T 磁共振扫描仪, 造影剂使用马根维显, 扫描序列为电影序列和延迟强化(LGE)序列。通过后处理软件获得患者左心室心肌肥厚百分比和 LGE 百分比(LGE%), 以及每个节段的厚度和 LGE%。肥厚节段定义为节段厚度  $\geq 12\text{mm}$ , LGE 阳性节段定义为 LGE  $\geq 1\%$ 。同时, 利用后处理软件获得左心室心肌整体和节段的应变参数, 包括径向(radial)、圆周(circumferential)和纵向(longitudinal)最大应变(PS)。使用 Pearson 或 Spearman 相关性检验来比较 FAPI 摄取参数(FAPI%、TBR<sub>max</sub>)以及 CMR 参数(LGE%、厚度)同应变参数的相关性。**结果** 在整体分析中, FAPI%与应变参数 radial PS、circumferential PS、longitudinal PS 的相关性最好( $r$  值: -0.64, 0.57, 0.45, 均  $P < 0.05$ )。LGE%与应变参数 radial PS 和 circumferential PS 的相关性一般( $r$  值: -0.35, 0.40, 均  $P < 0.05$ )。肥厚百分比与应变参数 radial PS 和 longitudinal PS 的相关性一般( $r = -0.40, 0.43, P < 0.05$ )。TBR<sub>max</sub> 仅和应变参数 longitudinal PS 存在相关性( $r = 0.38, P < 0.05$ )。在 LGE 阴性节段中, FAPI 阳性节段( $n = 225$ )的应变参数 radial PS 和 circumferential PS 明显低于 FAPI 阴性节段( $n = 73$ ) ( $33.72 \pm 17.80$  vs  $48.21 \pm 18.94, -17.65 \pm 5.76$  vs  $-20.02 \pm 6.37, P < 0.05$ )。在非肥厚节段中, FAPI 阳性节段( $n = 412$ )的应变参数 radial PS 和 circumferential PS 明显低于 FAPI

阴性节段( $n = 88$ ) ( $31.06 \pm 17.66$  vs  $47.74 \pm 17.54, -16.95 \pm 5.85$  vs  $-19.56 \pm 6.62, P < 0.05$ )。结论 <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 可以发现射血分数保留的 HCM 患者心肌的运动异常, FAPI% 的识别效果最好。

**【1228】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 平面显像在转甲状腺素型心脏淀粉样变诊断中的应用** 王辉(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 何刚强 刘洪彪 张巧霞 郑丽丽 余玲玲 钱卉卉 占宏伟

通信作者 占宏伟, Email: zhanhw@hotmail.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 平面显像在转甲状腺素心脏淀粉样变(ATTR-CM)诊断中的应用价值。**方法** 对 2020 年 8 月至 2021 年 6 月在本院行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像的疑似 ATTR-CM 患者的结果进行回顾性分析。患者在 1 和 3 h 接受了<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT 平面显像, 阳性判断标准为: 视觉评分(0-3 级)  $\geq 2$ , 心/肺定量比值(H/L) 1 h  $\geq 1.5, 3 \text{ h} \geq 1.3$ 。**结果** 53 例患者中, 男性 33 例, 女性 20 例, 中位年龄 65(41-83)岁。其中 10 例患者<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像结果为阳性, 病理学结果显示 8 例为突变型 ATTR-CM, 1 例为 AL-CM(视觉评分为 2 分), 1 例为非淀粉样变(心肌空泡变性, 间质为黏液样变性, 视觉评分为 3 分)。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 平面显像有助于诊断 ATTR-CM, 在实际应用中需考虑假阳性结果。

**【1229】核素门控心肌灌注显像 TID 比值对乳腺癌化疗后患者心肌损害的早期诊断价值** 鹿存芝(徐州市中心医院核医学科) 吴倩 王亚楠 鹿峰 李向阳  
通信作者 李向阳, Email: xiangyangli1974@163.com

**目的** 采用核素负荷/静息门控心肌灌注显像(GMPI)及左心腔短暂性缺血性扩张(TID)比值探讨对乳腺癌化疗后心肌损害的早期诊断价值。**方法** 回顾分析我院 2018 年 9 月至 2020 年 3 月期间接受化疗方案的乳腺癌术后患者 180 例的临床资料, 化疗方案均选择蒽环类药物(以表柔比星为主), 均进行 6 个周期的治疗。分别对 180 例患者在化疗前后行 GMPI 并计算 TID 比值。仪器采用西门子 Ecam 双探头仪, 心脏软件 QGS 对图像进行分析, 计算 TID 比值。**结果** 180 例患者化疗前(A)TID 比值为  $0.79 \pm 0.19$ , 心肌缺血患者 5 例(5/180; 2.8%); 化疗第 2 周期末(B)TID 比值为  $1.11 \pm 0.12$ , 心肌缺血患者 6 例(6/180; 3.3%); 化疗第 4 周期末(C)TID 比值为  $1.53 \pm 0.22$ , 心肌缺血患者 9 例(9/180; 5.0%); 化疗第 6 周期末(D)TID 比值为  $1.79 \pm 0.17$ , 心肌缺血患者 10 例(10/180; 5.6%)。**结论** 核素心肌灌注显像 TID 比值, 判断心内膜下心肌缺血, 相比于 GMPI 心肌缺血更灵敏, 能够在早期及时诊断出患者是否发生心肌损害, 早期进行干预治疗改善乳腺癌患者预后具有重要意义。

**【1230】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 联合心肌应变分析在冠心病患者中的应用价值** 王艳蓉(南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)核医学科) 罗瑞 王峰

通信作者 王峰, Email: fengwangen@hotmail.com

**目的** 评估心肌应变分析区分缺血或梗死心肌节段与正常心肌节段的临床价值。**方法** 回顾性分析在我院行<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 检查的冠心病患者,按照 AHA 将左室心肌分为 16 个心肌节段(除心尖部),应用 ECTbox 软件半定量分析各心肌节段的 FDG 摄取,摄取减少或缺损节段为 FDG 阳性,摄取正常节段为 FDG 阴性。视觉分析各心肌节段的 LGE 摄取,有摄取节段为 LGE 阳性,无摄取节段为阴性。应用 CVI 42 软件分析左室节段纵向应变,周向应变,径向应变,应变指标包括峰值,达峰时间,收缩期率峰值及舒张期率峰值。分别以 FDG 及 LGE 为参考标准,探索各应变指标区分缺血或梗死心肌节段与正常心肌节段的能力。**结果** 共 19 例患者,304 个心肌节段纳入本研究。其中 64 个 FDG 阳性节段,240 个 FDG 阴性节段,周向、径向应变峰值,收缩期周向及径向应变率峰值,舒张期率周向及径向应变率峰值在 FDG 阳性与阴性节段的差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ),纵向应变的指标及达峰时间在 FDG 阳性与阴性节段中均无统计学差异。LGE 阳性节段 106 个, LGE 阴性节段 198 个,周向应变峰值,径向应变峰值,纵向达峰时间,收缩期周向及径向应变率峰值,舒张期率周向、径向及纵向应变率峰值在 LGE 阳性与阴性节段的差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ),纵向应变峰值,周向及径向达峰时间在 LGE 阳性与阴性节段的差异无统计学意义。**结论** 在各项心肌应变指标中,轴向应变及径向应变的指标可更好的区分缺血梗死心肌节段与正常心肌节段。达峰时间在缺血或梗死、正常心肌节段中的差异性不大。

**【1231】冠脉造影阴性的糖尿病患者 SPECT 心肌灌注显像与其预后的相关性研究** 杨丽红(山西医科大学第一医院核医学科) 李思进

通信作者 李思进, Email: lisjnm123@163.com

**目的** 糖尿病心脏自主神经病变是严重的糖尿病并发症之一,可引起无痛性心肌缺血、甚至导致无痛性心肌梗死等严重后果。本研究初步探讨了在糖尿病合并可疑冠心病患者中 SPECT 心肌灌注显像与预后的相关性。**方法** 收集 49 位 2 型糖尿病合并可疑冠心病患者,其中男 24 例,女 25 例,年龄 36~79(63.6±9.5)岁,所有患者均接受 SPECT 静息心肌灌注显像和冠脉造影检查;根据冠脉造影结果除外冠状动脉主干狭窄 $\geq 50$ 的患者,随访研究心肌灌注显像检查结果与预后之间有无相关性。**结果** 在 8 个月的平均随访期间,34.7%(17/49)的符合条件的患者静息心肌灌注显像阳性,且心肌灌注显像和预后之间具有显著相关性( $P < 0.05$ ),检查结果阳性的再次入院率(5/7, 71.4%)为阴性组(2/7, 28.6%)的 2.4 倍;再次冠脉造影率为 4 倍(4/5, 80%; 1/5, 20%);由于样本量少,随访期间仅在检查结果阳性组中出现 1 例支架植入情况。**结论** SPECT 心肌灌注显像在糖尿病合并可疑冠心病患者中判断无症状与无有意义冠脉狭窄的心肌缺血具有重要价值,从而为治疗方案的选择提供客观依据。

**【1232】PET 显像中心肌血流的绝对定量: PMOD 和 HeartSee 的比较** 张楚欣(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 王若楠 胡迎琦 皇甫世豪 姚玘 李思进

通信作者 李思进, Email: lisjnm123@163.com

**目的** PMOD 和 HeartSee 两种软件常用于心肌血流量(MBF)的绝对定量。HeartSee 软件用的是简单保留模型,其相当于改良的单组织模型,但是在 PMOD 软件中通常使用就是单组织室模型。本研究通过使用简单保留模型的 HeartSee 与使用单组织模型的 PMOD,比较这两组模型对心肌整体水平上的静息 MBF、负荷 MBF 与心肌血流储备(MFR)。 **方法** 回顾性纳入 2020 年 12 月至 2022 年 1 月于山西医科大学第一医院行一日法静息-负荷<sup>13</sup>N-氨水 PET 心肌灌注显像(MPI)的 44 例患者,行冠脉造影手术后均未发现阻塞性冠心病。患者在我院行<sup>13</sup>N-氨水 PET MPI,用 PMOD 与 HeartSee 两种软件进行后处理,得到静息 MBF、负荷 MBF 与 MFR。用配对样本 *t* 检验与配对样本秩和检验来比较 HeartSee 和 PMOD 在静息 MBF、负荷 MBF 和 MFR 方面的差异性,然后用 Pearson 相关性分析与 Bland-Altman 一致性检验进行相关性一致性描述。**结果** PMOD 与 HeartSee 两软件在静息 MBF、负荷 MBF 与 MFR 上差异均有统计学意义,PMOD 的静息 MBF 高于 HeartSee 的静息 MBF(分别为 1.01±0.21, 0.92±0.22;  $P < 0.05$ ),PMOD 的负荷 MBF 低于 HeartSee 的负荷 MBF(分别为 2.52±0.39, 2.77±0.81;  $P < 0.01$ ),而对于 MFR,PMOD 的 MFR 低于 HeartSee 的 MFR(分别为 2.56±0.54, 2.97±0.71;  $P < 0.001$ )。PMOD 与 HeartSee 静息 MBF、负荷 MBF 与 MFR 之间均有相关性( $r = 0.419, 0.327$  和 0.313; 均  $P < 0.05$ ),且两种软件在静息 MBF、负荷 MBF 与 MFR 的一致性都很好(平均差和一致性界限分别是 0.08(-0.37~0.53), 0.3(-1.77~1.17) 和 0.47(-1.88~0.94)。**结论** HeartSee 与 PMOD 在处理 MBF 与 MFR 之间是存在差异的,PMOD 的静息 MBF 值高于 HeartSee,HeartSee 的负荷 MBF、MFR 值高于 PMOD,但是二者之间是否能互换使用还需要进一步的研究。

**【1233】PET 心肌血流量定量分析: PMOD 三种房室模型的初步比较研究** 胡迎琦(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 王若楠 张楚欣 皇甫世豪 姚玘 李思进

通信作者 李思进, Email: lisjnm123@163.com

**目的** 单组织室模型(1TCM)和双组织室模型(2TCM)是<sup>13</sup>N-氨水 PET 心肌灌注显像(MPI)心肌血流量定量分析的常用模型,PMOD 是常用软件,但尚未有对 PMOD 软件中的 1TCM、2TCM 和改良双组织室模型(m2TCM)的比较研究。本研究旨在比较 PMOD 软件的上述 3 种房室模型得出的心肌血流量(MBF)和心肌血流储备(MFR)的差别,为临床实践提供参考依据。**方法** 回顾性纳入 2020 年 12 月至 2022 年 1 月于山西医科大学第一医院行冠状动脉造影及一日法

静息-负荷<sup>13</sup>N-氨水 PET MPI 的 43 例患者。使用 PMOD 软件的 3 种模型分别得出静息 MBF、负荷 MBF 与 MFR。采用 SPSS 26.0 统计学软件进行单因素方差分析和 Pearson 相关性分析。**结果** 43 例患者行冠状动脉造影均未发现阻塞性冠心病。对于静息 MBF, 2TCM 所得的值最高(2TCM 与 1TCM:  $1.34 \pm 0.06$  与  $1.01 \pm 0.04$ ,  $P < 0.05$ ; 2TCM 与 m2TCM:  $1.34 \pm 0.06$  与  $0.95 \pm 0.05$ ,  $P < 0.05$ ), 1TCM 与 2TCM 间的差异无统计学意义( $1.01 \pm 0.04$  与  $0.95 \pm 0.05$ ,  $P > 0.05$ ); 三种模型间的相关性较好(1TCM 与 2TCM:  $r = 0.674$ , 1TCM 与 m2TCM:  $r = 0.904$ , 2TCM 与 m2TCM:  $r = 0.657$ , 均  $P < 0.01$ )。对于负荷 MBF, 1TCM 所得的值最低(1TCM 与 2TCM:  $2.50 \pm 0.06$  与  $2.87 \pm 0.10$ ,  $P < 0.05$ ; 1TCM 与 m2TCM:  $2.50 \pm 0.06$  与  $2.98 \pm 0.10$ ,  $P < 0.05$ ); 2TCM 与 m2TCM 间的差异无统计学意义( $2.87 \pm 0.10$  与  $2.98 \pm 0.10$ ,  $P > 0.05$ ); 三种模型间的相关性较好(1TCM 与 2TCM:  $r = 0.840$ , 1TCM 与 m2TCM:  $r = 0.858$ , 2TCM 与 m2TCM:  $r = 0.633$ , 均  $P < 0.01$ )。对于 MFR, m2TCM 所得的值最高(m2TCM 与 2TCM:  $3.34 \pm 0.22$  与  $2.29 \pm 0.10$ ,  $P < 0.05$ ; m2TCM 与 1TCM:  $3.34 \pm 0.22$  与  $2.60 \pm 0.11$ ,  $P < 0.05$ ), 2TCM 与 1TCM 间的差异无统计学意义( $2.29 \pm 0.10$  与  $2.60 \pm 0.11$ ,  $P > 0.05$ ); 三种模型间的相关性较好(1TCM 与 2TCM:  $r = 0.760$ , 1TCM 与 m2TCM:  $r = 0.941$ , 2TCM 与 m2TCM:  $r = 0.654$ , 均  $P < 0.01$ )。**结论** PMOD 软件中的 1TCM、2TCM 和 m2TCM 得到的 MBF 与 MFR 存在差异, 在临床工作中注意甄别使用; 但 3 种模型间的相关性较好, 在临床中是否可以互换使用需要进一步研究。

**【1234】心肌梗死患者血浆中低分子量蛋白/肽的代谢变化** 张梦宇(上海市同济大学附属第十人民医院核医学科) 钟鹏 李丹 李宛凯 吕中伟 贾成友

通信作者 贾成友, Email: jiachengyou@163.com

**目的** 分析急性心肌梗死(AMI)患者血浆, 以确定低分子量蛋白/肽作为 AMI 早期检测的潜在标志物的可能性。**方法** 本研究收集了 15 例 AMI 患者、心脏疾病(包括 10 例冠心病(CAD)患者、5 例心房颤动(AF)患者)和 8 名对照患者的血浆, 并用 10kD 过滤器过滤血清。过滤蛋白采用超高效液相色谱/电喷雾电离数据非依赖采集(DIA)质谱分析各组之间的显著差异蛋白的种类和数量。**结果** AMI 血清过滤后共鉴定出 33 个差异表达蛋白, 其中 10 个上调, 23 个下调。在上述差异表达蛋白中, AMI 的 30 个差异表达蛋白与 CAD 和 AF 的血浆蛋白有显著性差异。接收者操作特征曲线(ROC)下面积计算(AUC)显示, 主要定位在线粒体中的两种短肽 P30043(AUC = 0.817)和 A2NYV1(AUC = 0.775)是 AMI 早期诊断的潜在标志物。KEGG 和 GO 分析显示上述免疫球蛋白系统富集蛋白/肽在 AMI 早期发生改变。**结论** 质谱蛋白质组学显示血清中短肽改变可能在 AMI 的早期诊断与鉴别诊断、预防和预后评估中具有广阔的应用前景。基于滤膜的血清过滤或许可以为快速血清诊断提供了可能。

**【1235】血流再分布可能是心肌桥特征性狭窄和其他冠脉系统保护的潜在机制** 蔡海东(同济大学附属第十人民医院核医学科) 宋影春 吕中伟

通信作者 吕中伟, Email: lzw1009@163.com

**目的** 与心肌桥(MB)近端易于狭窄相反, 桥远端狭窄的风险极低。本研究探讨 MB 桥远段血管罕见狭窄的血流动力学机制, 以及对其他冠状动脉的保护机制。**方法** 采用冠状动脉 CT 血管造影和冠脉造影对 MB 组和对照组进行分类。通过 D-SPECT 分析每个节段的血流。以绝对血流量除以左心室的平均血流量计算标准化血流量(nBF)。**结果** 1. 与正常对照组相比, 无狭窄 MB 组的桥近端和桥段 nBF 明显降低( $0.97 \pm 0.03$  与  $1.16 \pm 0.05$ ,  $t = 3.131$ ,  $P = 0.002$ ;  $1.16 \pm 0.04$  与  $1.32 \pm 0.06$ ,  $t = 2.345$ ,  $P = 0.018$ )。相反, 桥远段的 nBF 显著增加( $1.22 \pm 0.04$  与  $1.04 \pm 0.05$ ,  $t = 2.601$ ,  $P = 0.008$ )。然而, 一旦发生 MB 近段狭窄, 原有异常血流的面积就会明显减少。2. 与无狭窄的 MB 相比, 有狭窄的 MB 组桥近段 nBF 显著升高( $1.01 \pm 0.04$  与  $0.91 \pm 0.02$ ,  $t = 2.068$ ,  $P = 0.036$ )。3. 无论 MB 近端有无狭窄, 静息时左旋支(LCX)血流高于正常对照组( $1.13 \pm 0.02$  与  $1.04 \pm 0.03$ ,  $t = 2.735$ ,  $P = 0.007$ )。**结论** MB 的挤奶效应触发了局部血流的重新分布, 表现为桥近端血流减少, 桥远端血流增加, 这可能导致 MB 狭窄的特征性表现。而狭窄反过来又削弱了原有的血流再分布, 改善了近端段的血流。此外, 前降支(LAD)的 MB 会增加相邻 LCX 的血流量。

**【1236】125 例<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 心肌淀粉样变分型诊断的单中心回顾性研究** 王淑侠(广东省人民医院核医学科)

通信作者 王淑侠, Email: wang\_shuxia2002@aliyun.com

**目的** 心肌淀粉样变作为一种罕见病, 临床知晓率和及时诊断率有待提高。患者往往辗转于多家医院, 经过很长的就医诊治过程才最终得以明确诊断。不同类型的心肌淀粉样变治疗方案截然不同, 生存预期不同, 分型诊断对临床诊疗和患者预后至关重要。国内外特别是国外的临床研究提示<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 用于转甲状腺素蛋白相关心肌淀粉样变(AT-TR 型心肌淀粉样变)的诊断灵敏度和特异性均在 90% 以上。ATTR 型淀粉样变特异性药物氯苯唑酸软胶囊(维万心)已在我国上市, 规范开展<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 影像诊断对提升我国心肌淀粉样变的临床诊治已成为不可或缺的关键诊疗环节。总结本中心开展<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 淀粉样变分型影像诊断的关键技术环节; 分析影像表现和特征; 分析本医疗机构受检者心肌淀粉样变的分布特点。**方法** 回顾性分析本中心自 2021 年 3 月以来的显像病例, 并与患者临床结果比对。**结果** 总显像病例 125 例, 男 86 例, 女 39 例, 平均年龄 59 岁, 中位年龄 59 岁。显像阳性/可疑阳性病例 7 例(肯定阳性 5, 可疑 2 例)。3 例心内膜活检病理确诊心肌淀粉样变。肯定阳性 5 例中有 3 例基因检测确诊 ATTR 变异型; 1 例临床诊断为轻链型心肌淀粉样变, 诊治过程中

疗效不及预期,再次行质谱分析,明确为 ATTR 和 AL 混合型;1 例临床结果尚未出。2 例可疑病例后续确诊心肌淀粉样变 AL 型。3/125 影像提示药物脱标,行再次影像复查。**结论** 本中心确诊的 ATTR 型心肌淀粉样变,均为基因突变型,这一数据与欧美及日本报告的 ATTR 以野生型为主不同。本组病例年龄偏轻。本组病例阳性比率低,临床病例选择仍需加强沟通;同时,首先排除轻链型心肌淀粉样变有利于提升检查的准确性。项目启动前及项目进行中的定期影像回顾及规范评分标准,严格药物质量控制和数据采集规范是关键的技术环节。

**[1237]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 显像在转甲状腺素蛋白相关心肌淀粉样变中的诊断价值** 殷雷(北京大学第一医院核医学科) 崔永刚 段小江 赵光宇 张建华 范岩

通信作者 范岩,Email:fanyan980618@sina.com

**目的** 评价<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-焦磷酸盐(PYP) SPECT/CT 显像在转甲状腺素蛋白相关心肌淀粉样变(ATTR-CA)中的诊断价值。**方法** 收集自 2021 年 4 月至 2022 年 2 月因疑诊心肌淀粉样变就诊于北京大学第一医院行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像的患者 68 例,以 SPECT/CT 断层图像中心肌部位出现显像剂明显浓聚或局灶性浓聚为阳性,并利用平面显像 Perugini 视觉评分、心脏与对侧肺(H/CL)摄取比值进行半定量分析,对照组组织病理(心内膜或心外组织活检)及基因检测结果,评价<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像对 ATTR-CA 的诊断价值。**结果** 68 例患者中,29 例<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像为阳性,其中 26 例心肌呈显像剂明显浓聚,视觉评分为 2~3 分,H/CL $\geq$ 1.5;另 3 例视觉评分 1 分,H/CL $<$ 1.5,SPECT/CT 图像中左室心肌部位可见轻度浓聚;上述 29 例患者的心脏 MR 或超声心动图表现均符合淀粉样变心肌受损改变,并经病理或基因检测确诊为 ATTR-CA。39 例<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像为阴性,其中 5 例视觉评分为 2~3 分,H/CL $<$ 1.5,SPECT/CT 断层图像显示显像剂弥漫分布在心腔内,心肌部位未见局灶性浓聚;另有 3 例基因检测为阳性,视觉评分 0~1 分,H/CL $<$ 1.5,心脏 MR 或超声心动图亦未见异常征象,这 3 例患者年龄较轻,均无心脏症状,为家系筛查中发现基因突变,临床诊断不支持 ATTR-CA;另 1 例组织病理结果为轻链型淀粉样变性(AL 型),视觉评分为 1 分,H/CL $<$ 1.5;余 30 例视觉评分为 0~1 分,H/CL $<$ 1.5,经临床综合判断排除了 ATTR-CA。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像诊断 ATTR-CA 的符合率为 100%。统计学分析显示,阳性组 H/CL 摄取比值明显高于阴性组(中位数分别为 2.04 和 1.30,  $P < 0.001$ )。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP 显像对于 ATTR-CA 的诊断具有十分重要的价值,半定量分析法结合 SPECT/CT 断层融合图像有助于提高诊断的准确性。

**[1238]分支冠状动脉钙化对核素心肌灌注显像诊断阻塞性冠心病的增益价值** 姜颀(扬州大学) 刘保 王跃涛

通信作者 王跃涛,Email:yuetao-w@163.com

**目的** 探讨分支冠状动脉钙化积分(CACS)对核素心肌灌注显像(MPI)诊断阻塞性冠心病的增益价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月到 2021 年 12 月于常州市第一人民医院行 MPI 检查,并在 1 个月内行冠状动脉造影(CAG)的可疑冠心病检查者 322 例[男 197 例,女 125 例,年龄(62.20 $\pm$ 9.30)岁]。所有检查者计算验前概率。MPI 结果阳性被定义为可逆性心肌缺血。分别测量总钙化积分(Global CACS),左前降支(LAD)、左旋支(LCX)和右冠状动脉(RCA)的 CACS。阻塞性冠心病被定义为:左主干狭窄程度 $\geq$ 50%,其余心外膜血管狭窄程度 $\geq$ 70%。采用受试者工作(ROC)曲线分析数据。**结果** 322 例中,阻塞性冠心病占 27%(87/322)。LAD 病灶占 78.2%(68/87),LCX 病灶占 48.3%(42/87),RCA 病灶占 24.1%(21/87)。ROC 曲线显示 Global CACS 单独诊断阻塞性冠心病的最佳临界值是 25;LAD、LCX、RCA 的 CACS 单独诊断阻塞性冠心病的最佳临界值分别为 4、1 和 8。患者层面,MPI 联合 Global CACS 提高了 MPI 单独诊断阻塞性冠心病的诊断效能[曲线下面积(AUC)0.737 与 0.603,  $P = 0.011$ ;净重新分类指数(NRI)0.593(95% CI 0.425-0.761),  $P < 0.001$ ;综合判别改善指数(IDI)0.123(95% CI 0.087-0.160),  $P < 0.001$ ];血管层面,LAD、LCX、RCA 各分支 CACS 联合 MPI 模型均提高了 MPI 单独诊断阻塞性冠心病的诊断效能[LAD: AUC 0.717 与 0.607,  $P = 0.003$ ; NRI 0.312(95% CI 0.199-0.425),  $P < 0.001$ ; IDI 0.064(95% CI 0.040-0.088),  $P < 0.001$ ; LCX: AUC 0.732 与 0.629,  $P = 0.003$ ; NRI 0.274(95% CI 0.155-0.393),  $P < 0.001$ ; IDI 0.034(95% CI 0.018-0.049),  $P < 0.001$ ; RCA: AUC 0.844 与 0.653,  $P = 0.001$ ; NRI 0.273(95% CI 0.160-0.386),  $P < 0.001$ ; IDI 0.055(95% CI 0.028-0.082),  $P < 0.001$ ]。**结论** 分支 CACS 可以提高 MPI 诊断阻塞性冠心病的诊断效能,尤其适用于 RCA 阻塞性冠心病患者。

**[1239]SPECT/CT 联合 PET/MRI 在心肌淀粉样变诊断中的应用价值** 罗瑞(南京医科大学附属南京医院核医学科) 王艳蓉 李如帅 管梓淞 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>标记的焦磷酸盐单光子发射计算机断层扫描(<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT)联合正电子发射型磁共振扫描(PET/MR)在心肌淀粉样变(CA)诊断中的临床价值及临床治疗指导。**方法** 收集 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 7 月 1 日疑诊心肌淀粉样变患者 10 例,行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 显像及 PET-MR 显像,MRI 采用心电及呼吸门控,序列包括心脏短轴、四腔心层面 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 加权成像及 T<sub>2</sub> 加权压脂成像,CINE 电影成像及 PSIR 延迟强化序列。一名核医学主治医师及两名核医学主任医师分别根据心脏结构、MRI 信号及 SPECT 代谢特点进行诊断。心脏临床诊断以实验室指标结合基因检测,辅以心脏彩超(US)协助诊断。**结果** 10 例患

者中 2 例被确诊为 ATTR 型心肌淀粉样变。在 2 例<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 显像中,患者心肌 PYP-SPECT 视觉评分 3 分,半定量分析 H/CL 1h 及 3h 均大于 1.5,PET/MRI 电影成像示;心肌厚度普遍性增厚,收缩末期和舒张末期无明显变化,双心房增大。延迟强化示;心肌心内膜下呈弥漫性高信号,几乎没有正常心肌信号,与心腔高信号难以区分。心超提示左室心肌增厚,回声欠均。基因检测提示遗传性甲状腺素运载蛋白相关的淀粉样变性相关基因 TTR 存在杂合变异。**结论** 研究表明,在 CA 诊疗决策及预后评估中,单纯采用心超进行筛查具有局限性,以 LGE 为代表的 MRI 多序列成像,能及早发现异常左室心肌变化,提高 ATTR 型及轻链型 CA 检出率,再以<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP SPECT/CT 显像进一步诊断,可以有效提高 CA 患者的检出率,明确病理分型,使核医学在心肌淀粉样变诊断中发挥更重要的作用。

#### **[1240] 正常运动负荷下心肌灌注的研究——未达 75% 最大预测心率增加心脏事件发生危险** 翟威豪(上海华东医院核医学科) 何薇

通信作者 何薇, Email: heweixu@hotmail.com

**目的** 运动负荷心肌灌注显像(MPI)为临床提供了重要的诊断以及预后方面信息。然而次最大运动水平下的正常心肌灌注显像预后价值尚未明。假设只能达到<75%最大预测心率(MPHR)的正常心肌灌注显像的个体较能达到更高运动时量的个体,有较高危险发生心脏事件。**方法** 收集 1000 名受试者(男 614 例,女 386 例,平均年龄 60 岁)采用 Bruce 方案进行平板运动试验,所有受试者的心肌灌注显像结果正常依据 MPRH,将受试者分为 2 组:第 1 组中 MPHHR<75%有 16 例;第 2 组 884 例受试者,随访。不良心脏事件定义为:死亡、心肌梗死、心肌血管重建(如 PTCA、CABG)和不稳定型心绞痛。研究对 2 组间心脏相关危险因素、药物及心血管既往史进行比较,分析活动平板试验各变量的预后价值。**结果** 1000 例受试者中,心脏不良事件发生 30 起。第 1 组 16 例不良事件发生,第 2 组有 14 例不良事件发生,差异有统计学意义( $P<0.00$ )。第 1 组受试者更倾向于具有心肌梗死病史、PTCA 手术史、确诊的冠心病、典型心绞痛症状吸烟史、高血压、接受 $\beta$ 受体阻滞剂治疗。第 2 组受试者静息心率、峰值心率、峰值收缩压、METS、ST 段压低>1mm 的发生频率以及心脏射血分数均较高而 Duke 评分较低。逐步回归分析论证了与心脏事件密切相关的变量依次为 MPHHR、心电图缺血性改变和 METS。Duke 评分和收缩压与心脏不良事件非密切相关。**结论** 标准 Bruce 方案中只能达到<75%最大预测心率的正常心肌灌注显像受试者较能达到更高预测心率受试者有大于 9 倍危险发生心脏事件。因此,此类受试者应该接受药物负荷试验或其他适当检查,以防将来可能的心脏不良事件发生。

#### **[1241] TSH 抑制时间对分化型甲状腺癌患者心功能的影响** 靳水[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿

瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 易贺庆 李林法

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

**目的** 本研究旨在探讨促甲状腺激素(TSH)抑制时间对分化型甲状腺癌(DTC)患者心功能的影响。**方法** 将 80 例 DTC 患者分为严格 TSH 抑制组(试验组, TSH $\leq$ 0.1 mU/L)和一般 TSH 抑制组(对照组, TSH>0.1 mU/L)。根据抑制时间,将这两组分别分为三组:半年内组、半年至一年组和一年以上组。应用门控心肌灌注显像观察各组左心室(LV)心肌灌注、左室舒张和收缩功能以及左室收缩同步性的差异。**结果** 试验组左心室舒张功能、收缩同步性及心肌灌注水平随抑制时间延长而降低。半年以下患者左心室 EF、PFR、BPM 值高于对照组半年至 1 年组。**结论** 促甲状腺激素抑制可影响患者的心功能,且随着抑制时间的延长,无论 TSH 抑制水平如何,患者心功能减低的可能性都会增加。改善心功能的药物应在不同抑制期配合使用,以降低心脏不良反应的发生率。

#### **[1242] 心率压力乘积评价运动负荷心肌灌注显像的价值分析研究** 杨帅(山西医科大学第一医院核医学科)

马柠 宋丽薇 胡奕奕 崔曹哲 李冰冰 吕豆豆 王鑫超 武志芳

通信作者 武志芳, Email: wuzhifang01@163.com

**目的** 通过分析疑似和已知冠心病患者静息及负荷条件下的心率压力乘积(RPP),来评价 RPP 与心肌灌注显像异常结果之间的关系。**方法** 回顾性分析在 2014 年 1 月至 2016 年 12 月接受运动负荷心肌灌注显像疑似和已知冠心病患者 368 例。根据心肌灌注显像结果分为 SSS $\geq$ 4 组[322 例,年龄(52.21 $\pm$ 10.99)岁]和 SSS<4 组[46 例,年龄(54.46 $\pm$ 11.39)岁],比较组间静息 RPP、负荷 RPP 及 RPP 储备之间的变化。采用 SPSS25.0 进行统计学分析。2 组间定量资料比较采用两样本  $t$  检验或 Mann-Whitney  $U$  检验。组间定性资料比较采用 $\chi^2$  检验。采用多因素 logistic 回归分析确定心肌灌注显像灌注异常的影响因素。 $P<0.05$  表示差异具有统计学意义。**结果** 在多因素 logistic 回归分析中,性别(校正 OR 值:0.4;95% CI:0.20-0.78; $P<0.05$ )、高血压(校正 OR 值:2.90;95% CI:1.51-5.57; $P<0.05$ )及负荷 RPP(校正 OR 值:0.97;95% CI:0.96-0.97; $P<0.05$ )为 SSS $\geq$ 4 的独立影响因子。**结论** 负荷 RPP 是运动负荷心肌灌注显像灌注异常的独立影响因子,可能对冠状动脉疾病患者的危险分层及预后有重要价值。

#### **[1243] <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像在婴幼儿双供肾成人移植术后移植肾功能评估中的临床价值** 毋若琳(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 夏晓天

黄代娟 高再荣 王振迪

通信作者 高再荣 gaobonn@hust.edu.cn

**目的** 婴幼儿双供肾成人移植是指将已故婴幼儿供体的两个肾脏整体移植到成人受体内。婴幼儿双供肾与常规的成人单供肾相比,其供肾血管纤细,术后并发症的未知风险高于常规肾移植手术,对其移植后肾功能的准确评估显得至关重要。本文旨在探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像在婴幼儿双供肾成人肾移植术后移植肾功能评价中的临床价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 4 月至 2019 年 12 月华中科技大学同济医学院附属协和医院 16 例婴幼儿双供肾成人肾移植术后患者的肾动态显像结果及临床资料,包括年龄、性别、身高、体重、血压、肝功能、血清肌酐、尿素氮/肌酐、尿酸/肌酐、胱抑素 C、 $\beta_2$  微球蛋白、eGFR(CKD-EPI 法)及 24h 尿蛋白等。分析移植后时间、肾功能实验室检查、肾脏活检病理学、临床随访等参数与 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像 Gate's 法测定肾小球滤过率(gGFR)之间的关系。**结果** 根据移植后时间进行分组分析,早期组(移植后时间 $\leq 12$ 个月)和后期组,2组间在尿素氮、胱抑素 C、 $\beta_2$  微球蛋白、gGFR 等方面存在差异( $P < 0.05$ )。在早期组内 gGFR 值小于 eGFR(CKD-EPI 法)计算值,且差异有统计学意义 [ $n = 8, (52.88 \pm 17.86)$  vs ( $67.50 \pm 32.23$ );  $P < 0.05$ ]; 而后期组内 gGFR 与 eGFR 差异未见统计学意义 [ $n = 8, (107.64 \pm 27.54)$  vs ( $111.98 \pm 14.92$ );  $P > 0.05$ ]。移植肾 gGFR 值与血清肌酐值呈负相关。gGFR 与移植时间成明显的正相关( $r = 0.725$ )。根据移植术后血肌酐进行划分,肌酐正常组( $n = 12$ )gGFR 值高于异常组( $n = 4$ ) [ $(93.12 \pm 31.08)$  vs ( $41.68 \pm 18.01$ ),  $P < 0.05$ ]。术后未发生外科并发症组的 gGFR 高于发生外科并发症组。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像能准确反映婴幼儿双供肾移植后肾功能的变化,尤其在移植后 12 个月内。对于婴幼儿双供肾成人移植术后移植肾功能评估,应进一步推广 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 肾动态显像进行监测并判断肾移植的预后。

**【1244】放射性核素示踪技术在胸腹瘘诊断和瘘点定位中应用的初步研究** 任虎威(安徽医科大学第二附属医院核医学科,安徽医科大学基础医学院核医学教研室) 陈妮 谢亮 陈红 鹿小溪

通信作者 鹿小溪, Email: frankpang@foxmail.com

**目的** 探究放射性核素示踪技术在诊断胸腹瘘以及瘘点定位中的应用及临床价值。**方法** 将 10mCi  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA 与 2L 的 1.5% 腹透液充分混合后,经腹透管连续滴注腹腔,同时行仰卧前后位 SPECT 动态采集,及时行同机 SPECT/CT 断层融合显像。**结果** 动态采集至 4min 时即发现右侧胸腔异常放射性分布,且逐渐增浓,同机 SPECT/CT 断层融合明确诊断为右侧胸腹瘘且精准定位瘘点。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA SPECT 的放射性核素示踪技术及同机 CT 断层融合成像技术,可对于腹腔渗漏所致的胸腔积液实现简便且精准的定性及定位诊断,为后续治疗提供可视化的客观依据。

**【1245】全身骨显像联合血清 PSA 及 IL-6 在前列腺癌骨转移患者疗效评估中的作用分析** 陶绪长(南昌市第

一医院核医学科) 陈志军

通信作者 陈志军, Email: junxp0\_9@163.com

**目的** 探讨全身骨显像联合血清前列腺特异抗原(PSA)及血清白细胞介素-6(IL-6)对评估前列腺癌骨转移疗效的价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 3 月至 2020 年 3 月 36 例经病理确诊前列腺癌患者,年龄 51~76( $64.45 \pm 4.23$ )岁,并根据骨转移与否分成转移组( $n = 14$ )与未转移组( $n = 22$ )。所有患者均进行全身骨显像检查,并进行血清 PSA、IL-6 检查,评价诊断情况。**结果** 转移组 t-PSA、f-PSA、IL-6 高于未转移组, f/t 低于未转移组( $P < 0.05$ ); 转移组治疗 3 个月、6 个月 t-PSA、f-PSA、IL-6 较治疗前降低, f/t 较治疗前提高( $P < 0.05$ ); 转移组治疗 6 个月 Soloway 分级 0 级占比高于治疗前( $P < 0.05$ ); 全身骨显像+PSA+IL-6 评估前列腺癌骨转移疗效高( $\gamma = 0.895$ )。**结论** 全身骨显像联合血清 PSA 及 IL-6 在前列腺癌骨转移疗效评估中的效果令人满意。

**【1246】睾丸血流灌注显像与彩超诊断临床未能触及型腹股沟隐睾伴合并症的效能分析** 陶绪长(南昌市第一医院核医学科) 关晏星

通信作者 关晏星, Email: yanxingguan2000@aliyun.com

**目的** 探讨睾丸血流灌注显像及彩超在临床未能触及型腹股沟隐睾伴合并症的诊断效能。**方法** 回顾性选择 2018 年 1 月至 2020 年 1 月疑似临床未能触及型腹股沟隐睾伴合并症患者 47 例,将患者睾丸血流灌注显像与彩超检查的结果与手术病理结果(“金标准”)比较,分析睾丸血流灌注显像与彩超检查诊断价值及效能,分析患者合并症检出率。**结果** 47 例患者经手术或病理检查确诊 32 例,确诊率为 68.09%。彩超检查确诊 24 例,诊断符合率为 70.21% ( $P < 0.05$ ); 诊断灵敏度为 65.63% (21/32)、特异性为 80.00% (12/15)。睾丸血流灌注显像检查诊断符合率为 82.98% [(26+13)/47] ( $P < 0.05$ ); 诊断灵敏度为 81.25% (26/32)、特异性为 86.67% (13/15)。睾丸血流灌注显像联合彩超检查确诊 31 例,诊断符合率为 89.36% [(29+13)/47] ( $P > 0.05$ ); 诊断灵敏度为 90.63% (29/32)、特异性为 86.67% (13/15)。睾丸血流灌注显像联合彩超在斜疝、精索鞘膜积液、肠管气体、炎性包块及腹股沟淋巴结并发症中的检出率高于单一睾丸血流灌注显像、彩超检查( $P < 0.05$ )。**结论** 睾丸血流灌注显像、彩超用于临床未能触及型腹股沟隐睾伴合并症患者中均具有较高的检出率,且二者联合诊断灵敏度、特异性较高,能为临床诊疗提供影像依据。

**【1247】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 局部 SPECT/CT 与全身骨显像在鼻咽癌颅底骨质侵犯的诊断价值和一致性的对比研究** 赵守松(桂林医学院附属医院核医学科) 牟兴宇 孙文杰 黄小雪 郭昆冈 付巍

通信作者 付巍, Email: 13977385850@126.com

**目的** 研究鼻咽癌患者 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨断层显像较

全身骨平面显像在探测颅底骨质侵犯中的增益价值,并比较 2 种方法间不同医师对鼻咽癌颅底骨质侵犯的诊断一致性。

**方法** 选择 2019 年 12 月至 2021 年 6 月期间初诊为鼻咽癌并行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨平面显像及头颅部断层显像的患者 171 例,其中男 125 例,女 46 例,年龄为 $(51.85\pm 10.44)$ 岁。以鼻咽部 MRI 及临床随访 $\geq 6$ 个月作为诊断标准, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨平面显像及骨断层显像结果由 2 名主治医师及以上职称的医师进行判断,若同种方法二者结果不一致,则由 2 位医师进行协商讨论得出最终影像诊断结果,计算并比较 2 种显像方法对鼻咽癌颅底骨质侵犯的诊断效能,以及比较 2 种显像方法间不同医师诊断的一致性。采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。四格表 $\chi^2$ 检验比较 2 种方法间诊断效能, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。Kappa 分析评估医师间诊断一致性,Kappa 值 0.0~0.20:极低的一致性;0.21~0.40:一般的一致性;0.41~0.60:中等的一致性;0.61~0.80:高度的一致性;0.81~1:几乎完全一致。

**结果** 通过鼻咽部 MRI 及随访 $\geq 6$ 个月最终诊断为颅底骨质侵犯者 118 例,其余 53 例患者未发生颅底骨质侵犯。(1)鼻咽癌患者发生颅底骨质侵犯组与未发生颅底骨质侵犯组在年龄、性别上差异无统计学意义( $t = -1.236, 0.077, P = 0.218, 0.782$ )。(2) $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨断层显像诊断鼻咽癌患者颅底骨质侵犯的灵敏度、准确性、假阴性率优于全身骨平面显像,差异具有统计学意义( $\chi^2 = 12.048, 6.513, 12.048, P = 0.001, 0.011, 0.001$ );而两者之间诊断的特异性、假阳性率无统计学差异( $\chi^2 = 1.178, 1.178, P = 0.278, 0.278$ )。(3) $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨断层显像 2 位医师间的诊断一致性优于全身骨平面显像 2 位医师间诊断一致性(Kappa = 0.820 与 0.668)。

**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨断层显像在探测鼻咽癌颅底侵犯时,相较全身的骨平面显像能提升诊断的灵敏度、准确性及降低假阴性率,对诊断此类患者侵犯范围及指导后续治疗具有重要的意义,同时 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨断层显像不同医师间诊断一致性优于全身骨平面显像,增强了医师的诊断信心以及减少了诊断分歧。

**【1248】肾动态显像前位采集测定肾脏前移患者肾小球滤过率的可行性** 杨俊杰(复旦大学附属中山医院核医学科) 张一秋

通信作者 张一秋, Email: zhang.yiqiu@zs-hospital.sh.cn

**目的** 肾脏发生明显前移的患者行肾动态显像时,通过比较前位采集和常规后位采集处理所得肾小球滤过率(GFR)值的差异,探讨前位采集处理所得 GFR 值是否更为准确。

**方法** 回顾性分析 2017 年 8 月至 2021 年 12 月于复旦大学附属中山医院核医学科行肾动态显像 Gates 法测定 GFR 的单侧肾脏前移患者 22 例,其中男性 10 例,女性 12 例,年龄 $(57.5\pm 15.7)$ 岁。采用前后位同时采集图像,并利用后位图像处理双肾,前位图像处理前移单肾。将健侧肾后位处理所得 GFR 值与前移肾前位处理所得 GFR 值相加,记

作 GFR 优化;将常规后位处理所得双肾 GFR 值相加,记作 GFR 常规。并将 GFR 优化和 GFR 常规分别与慢性肾脏病流行病学协作组(CKD-EPI)所推荐的基于血清肌酐(Scr)的方程所得计算结果 eGFR(estimate GFR)进行比较和相关性分析。

**结果** 22 例患者前移单肾的前位肾脏深度 $[(7.97\pm 1.71)\text{cm}]$ 小于后位肾脏深度 $[(13.45\pm 2.86)\text{cm}]$ ,二者差异有统计学意义( $t = 8.865, P < 0.001$ );前移单肾前位处理所得 GFR 值 $[(41.43\pm 12.84)\text{ml}\cdot\text{min}\cdot 1.73\text{m}^{-2}]$ 大于后位处理所得 GFR 值 $[(31.05\pm 12.79)\text{ml}\cdot\text{min}\cdot 1.73\text{m}^{-2}]$ ,二者差异有统计学意义( $t = 6.152, P < 0.001$ );GFR 优化值 $[(87.29\pm 16.30)\text{ml}\cdot\text{min}\cdot 1.73\text{m}^{-2}]$ 与 eGFR 值 $[(85.46\pm 18.80)\text{ml}\cdot\text{min}\cdot 1.73\text{m}^{-2}]$ 的差异无统计学意义( $t = 1.129, P = 0.272$ ),二者呈高度相关性( $r = 0.915, P < 0.001$ );GFR 常规值 $[(76.91\pm 13.88)\text{ml}\cdot\text{min}\cdot 1.73\text{m}^{-2}]$ 和 eGFR 值的差异有统计学意义( $t = 2.800, P = 0.011$ ),二者呈中度相关性( $r = 0.654, P = 0.001$ )。

**结论** 当患者肾脏发生明显前移,且前位肾脏深度小于后位时,行肾动态显像前位采集处理所得 GFR 值较常规后位采集处理所得结果更准确,此时应采用前位采集。

**【1249】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像在甲状旁腺功能亢进症的术前诊断价值** 魏瑶(南昌大学第一附属医院核医学科) 张庆 刘少正 陈庆杰 张青

通信作者 张青, Email: hhh3357@sina.com

**目的** 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像、双时相平面显像及超声检查对甲状旁腺功能亢进症(HPT)的术前诊断价值。

**方法** 纳入 49 例于本院诊断为 HPT 并行手术治疗的患者,以病理诊断为金标准,采用 $\chi^2$ 检验比较超声、双时相平面显像、 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像及联合诊断 HPT 的灵敏度和准确性。

**结果** 49 例患者共 96 个甲状旁腺阳性病灶和 7 个非甲状旁腺病灶。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像术前定位诊断 HPT 的灵敏度和准确性分别为 81.25%(78/96)、81.55%(84/103),其灵敏度和准确性均优于超声[灵敏度 59.38%(57/96), $\chi^2 = 11.004, P = 0.001$ ;准确性 61.17%(63/103), $\chi^2 = 10.475, P = 0.001$ ]、平面显像[灵敏度 58.33%(56/96), $\chi^2 = 11.957, P = 0.001$ ;准确性 57.28%(59/103), $\chi^2 = 14.291, P < 0.001$ ]、SPECT/CT 显像联合超声诊断的灵敏度可提高至 87.50%(84/96)。

**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像术前定位诊断 HPT 的价值明显优于平面显像和超声检查,联合超声检查能提高灵敏度。

**【1250】SPECT/CT 对股骨颈骨折后股骨头缺血性坏死的预测价值:一项 meta 分析** 王丽星(吉林大学第二医院核医学科) 刘昱 张铎瀚 胡玥 赵银龙

通信作者 赵银龙, Email: yinlong@jlu.edu.cn

**目的** 通过 SPECT/CT 显示股骨头的形态和代谢水平来预测股骨颈骨折(FNFs)后股骨头坏死的发生。

**方法** 通过 2 名独立研究人员综合查阅文献,检索截至 2022 年 3 月



20 日发表的所有 SPECT/CT 诊断股骨头坏死的相关研究,选择符合我们主题的研究。采用 STATA 15.0 对数据进行双变量混合模型分析,采用 Revman 5.4 评价纳入研究的质量。**结果** 共有 8 项研究,包括 378 例股骨颈骨折患者被纳入我们的荟萃分析。资料汇总分析显示,综合灵敏度为 0.80 (95% CI: 0.68~0.88),特异性为 0.91 (95% CI: 0.81~0.96),阳性似然比为 8.75 (95% CI: 4.15~18.46),阴性似然比为 0.22 (95% CI: 0.14~0.36)。预测股骨头坏死的优势比为 39.64 (95% CI: 16.23~96.82),ROC 曲线下面积为 0.88 (95% CI: 0.84~0.90)。**结论** SPECT/CT 能准确评估股骨头血供,可作为预测股骨颈骨折后患者股骨头发生坏死的可靠工具。

**【1251】基于影像组学参数构建联合模型鉴别血吸虫与乙型肝炎病毒肝硬化** 童俊杰(洪湖市人民医院影像中心) 徐晓君 马玲 胡帆 李欣 李梦婷 杨忠 李洁明 夏晓天

通信作者 夏晓天,Email: xiaotian\_xia@ hust. edu. cn

**目的** 探讨基于影像组学 CT 图像纹理分析在血吸虫及乙型肝炎病毒肝硬化鉴别诊断中的价值。**方法** 回顾性分析洪湖市人民医院 2019 年 8 月~2021 年 12 月确诊为血吸虫及乙型肝炎病毒肝硬化且进行常规 CT 平扫的患者 98 例,并按 7:3 的比例将病例随机分为训练组(69 例)及测试组(29 例)。将 CT 影像导入 Slicer 3D 4.11 软件中,图像预处理并提取相关影像组学特征,经最大相关最小冗余(mRMR)算法及最小绝对收缩和选择算子(LASSO)回归分析降维、筛选后建立影像组学标签,按照公式分别计算训练组和测试组患者的影像组学模型积分 Radscore,评估其诊断效能。采用 logistic 回归分析建立临床模型(Clinics)、影像组学模型(Radscore)及联合模型(Nomogram),通过接收者操作特征曲线(ROC)、Hosmer-Lemeshow 和临床决策曲线分析(DCA)评估三种模型的诊断效能和临床收益。**结果** 共提取 1132 个 CT 平扫纹理特征,经 mRMR 及 LASSO 算法降维后筛选出 30 个纹理特征建立影像组学标签 Radscore。训练组中,乙型肝炎病毒肝硬化患者 Radscore 显著高于血吸虫性肝硬化患者( $P<0.001$ );测试组中,乙型肝炎肝硬化患者 Radscore 亦高于血吸虫性肝硬化患者( $P<0.001$ )。训练组诊断效能 AUC=0.94,测试组 AUC=0.91。通过 logistic 回归构建模型,ROC 分析显示,训练组 Nomogram AUC>Radscore AUC>Clinics AUC;测试组分析结果一致,Nomogram AUC>Radscore AUC>Clinics AUC, Hosmer-Lemeshow 检验显示 Nomogram 拟合度较好( $P>0.05$ )。DCA 评估 3 种模型, Nomogram 联合模型的临床收益最高。**结论** 影像组学纹理分析构建联合模型可鉴别血吸虫与乙型肝炎病毒肝硬化,联合模型临床诊断效能高于单一 Radscore 模型或临床模型。

**【1252】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像半定量在甲状旁腺功能亢进症的临床应用** 张婷婷(广西医科大学第一附

属医院核医学科) 罗莹莹 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email: weizhixiao196493@126.com

**目的** 探讨不同类型 HPT 中 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 不同时相点显像半定量分析结果,分析半定量结果与血清甲状旁腺激素(PTH)、钙(Ca)、磷(P)、碱性磷酸酶(ALP)、病灶最大径的相关性。**方法** 对 2019 年 11 月至 2021 年 12 月在本院行双核素双时相 SPECT/CT 显像并经手术病理诊断为 HPT 的 60 例患者的临床资料进行回顾性分析。根据临床类型分为原发性甲状旁腺功能亢进(PHPT)和继发性甲状旁腺功能亢进(SHPT)两组,并根据术后病理结果分为腺瘤(PA)组和增生(PH),比较两组 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像 15、30、60、120min 显像半定量分析结果,并分析 T/NT120min 比值与血清 PTH、Ca、P、ALP 及病理类型的相关性。**结果** PHPT 和 SHPT 两组在性别、年龄、术后病灶最大径比较上差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),SHPT 组血清 PTH、ALP、P 水平均高于 PHPT 组,SHPT 组血清 Ca 水平低于 PHPT 组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 不同时相点显像半定量分析比较,PHPT 组 T/NT 60min、T/NT 120min 比值高于 SHPT 组,差异有统计学意义( $P=0.007, P=0.020$ ),PHPT 和 SHPT 两组在 T/NT 15min、T/NT 30min 比值差异无统计学意义( $P>0.05$ )。PA 组 T/NT 120min 比值高于 PH 组,差异有统计学意义( $P=0.018$ ),PA 和 PH 两组在 T/NT 15min、T/NT 30min 和 T/NT 60min 比值差异无统计学意义( $P>0.05$ )。T/NT 120min 比值与术后病灶最大径、血清 Ca 呈正相关( $r_s=0.370, P=0.004; r_s=0.467, P<0.001$ ),与血清 PTH、P、ALP 无明显相关性( $P>0.05$ )。**结论** PHPT 血清 PTH、ALP 升高没有 SHPT 显著,但有典型的高血钙、低血磷表现。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 在 PA 患者滞留时间较 PH 长,且病灶越大显像剂滞留时间越长,因此,延长显像时间有助于发现 PA 病灶但不利于发现 PH 病灶。

**【1253】双核素双时相 SPECT/CT 显像与超声在甲状旁腺功能亢进症的诊断效能比较** 张婷婷(广西医科大学第一附属医院核医学科) 罗莹莹 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email: weizhixiao196493@126.com

**目的** 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$ / $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -甲氧基异丁基异腈(MIBI)双核素减影法联合 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相法 SPECT/CT 显像(简称:双核素双时相 SPECT/CT 显像)与超声在甲状旁腺功能亢进症(HPT)中的诊断效能。**方法** 对 2019 年 11 月至 2021 年 12 月在本院行双核素双时相 SPECT/CT 显像并经手术病理诊断为 HPT 的 60 例患者的临床资料进行回顾性分析。根据临床类型分为原发性甲状旁腺功能亢进(PHPT)和继发性甲状旁腺功能亢进(SHPT)两组,比较两组患者性别、年龄、术后病灶最大径、血清学指标(PTH、Ca、P、ALP)、双核素双时相 SPECT/CT 显像及超声诊断的灵敏度、特异性和准确性,并分析血清 PTH 与其他指标的相关性。**结果** PHPT 和 SHPT 两组在性别、年龄、术后病灶最大径比较上差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),SHPT 组血清 PTH、ALP、P 水平均

高于 PHPT 组,SHPT 组血清 Ca 水平低于 PHPT 组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。PHPT 组血清 PTH 与术后病灶最大径、血清 Ca 及 ALP 呈正相关( $r_s = 0.711$ ;  $r_s = 0.712$ ;  $r_s = 0.630$ ,  $P < 0.05$ ),但与血清 P 呈负相关( $r_s = -0.469$ ,  $P = 0.018$ )。SHPT 组血清 PTH 与血清 P 存在正相关关系( $r_s = 0.706$ ,  $P < 0.001$ ),与术后病灶最大径、血清 Ca、ALP 无明显相关性( $P > 0.05$ )。双核素双时相 SPECT/CT 平面显像 PHPT 诊断灵敏度(84.38%)高于超声(65.50%),差异有统计学意义( $P = 0.048$ ),与联合检查差异无统计学意义( $P = 0.450$ )。在 SHPT 诊断灵敏度比较中,联合检查均高于双核素双时相 SPECT/CT 平面显像和超声诊断( $P < 0.05$ ),但双核素双时相 SPECT/CT 平面显像和超声诊断差异无统计学意义( $P = 0.081$ )。结论 PHPT 血清 PTH、ALP 升高没有 SHPT 显著,但有典型的高血钙、低血磷表现。使用双核素双时相 SPECT/CT 平面显像对 PHPT 病灶的灵敏度高于 SHPT,并且诊断灵敏度高于超声,与联合检查相当,但平面显像尚不能准确检测出 SHPT 中多发性增生的所有异常甲状旁腺病灶。

**[1254] SPECT 骨显像联合 CT 鉴别诊断脊柱肿瘤与肿瘤样病变良恶性的临床价值** 陈堃肱(广州医科大学附属第三医院) 张金山 李园 黎康弟 麦家杰 欧阳成虎

通信作者 张金山, Email: tongtongonggz@163.com

**目的** 探讨 SPECT 联合 CT 鉴别诊断脊柱肿瘤与肿瘤样病变良恶性的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 6 月至 2020 年 6 月本院收治的脊柱病变患者 88 例临床资料,均进行<sup>99m</sup>Tc-MDP 显像、SPECT/CT 诊断。以穿刺活检、临床最终诊断作为金标准,比较<sup>99m</sup>Tc-MDP 显像、SPECT/CT 诊断脊柱肿瘤样病变良恶性的准确性、灵敏度、特异性及阳性预测值、阴性预测值。**结果** 88 例脊柱病变患者中,最终判断为骨良性改变的有 32 例,骨转移性病变为 56 例;共发现 132 个病灶,其中良性病灶 38 个,骨转移灶 94 个。SPECT/CT 诊断脊柱病变良恶性灵敏度(97.87%)、特异性(97.37%)、准确性(97.73%)、阳性预测值(98.92%)、阴性预测值(94.87%)均高于<sup>99m</sup>Tc-MDP 显像(84.04%、68.42%、79.55%、86.81%、63.41%),差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。结论 SPECT 联合 CT 骨显像鉴别诊断脊柱肿瘤与肿瘤样病变良恶性应用价值较高,能够提高诊断准确性,为临床拟定治疗方案提供更多参考信息。

**[1255] 肺通气/灌注显像和 CT 肺动脉造影预测急性肺栓塞预后的价值** 韩旭(北京协和医学院、国家心血管病中心、中国医学科学院阜外医院核医学科) 韩凯 马兴鸿 孙若西 汪蕾 方纬

通信作者 方纬, Email: nuclearfw@126.com

**目的** 探讨肺通气/灌注(V/Q)显像和 CT 肺动脉造影(CTPA)对急性肺栓塞(APE)后慢性血栓栓塞性肺动脉高

压(CTEPH)形成的预测价值。**方法** 搜集于 2011 年 7 月至 2020 年 8 月首次诊断为 APE 的患者资料,所有患者在经 3 个月规范抗凝治疗后,均行肺 V/Q 显像和 CTPA 复查。评估肺 V/Q 和 CTPA 图像,将残余肺血管阻塞分别记录为肺灌注缺损评分(PPDs)和 CT 肺动脉阻塞指数(PAOI)。观察患者 1 年内是否发生 CTEPH,并依此分为 CTEPH 和非 CTEPH 两组。采用两独立样本  $t$  检验分析 PPDs 和 CTPAOI 在 2 组间的差异。绘制受试者工作特征(ROC)曲线以确定 PPDs 和 CTPAOI 对 APE 后 CTEPH 形成的预测效能。采用 logistics 回归分析评估 CTEPH 形成的危险因素。**结果** 235 例首诊为 APE 的患者,随访 1 年内,25 例进展为 CTEPH。CTEPH 组患者的 PPDs 及 CTPAOI 均显著高于非 CTEPH 组 [PPDs: (41.87±15.68)% vs (8.48±10.11)%,  $t = -10.4$ ,  $P < 0.001$ ; CTPAOI: (32.10±18.40)% vs (5.20±9.29)%,  $t = -7.15$ ,  $P < 0.001$ ]。ROC 曲线示 PPDs 预测 CTEPH 形成的曲线下面积(AUC)为 0.957,当阈值为 20.5%时,灵敏度、特异性及准确性分别为 92.0%、88.1%及 88.5%;CTPAOI 的 AUC 为 0.895,当阈值为 17.5%时,灵敏度、特异性和准确性分别为 80%、89.5%和 88.5%。然而,PPDs 与 CTPAOI 的 AUC、灵敏度及特异性均无显著差异。多因素 logistic 回归分析显示,首诊 APE 时伴肺动脉高压( $OR = 6.16$ , 95%  $CI$ : 1.308 ~ 29.015,  $P = 0.02$ )、PPDs > 20.5% ( $OR = 22.952$ , 95%  $CI$ : 2.371 ~ 222.19,  $P = 0.007$ )和 CTPAOI > 17.5% ( $OR = 9.984$ , 95%  $CI$ : 2.056 ~ 48.486,  $P = 0.004$ )是预测 CTEPH 形成的独立危险因素。结论 首诊 APE 的患者经 3 个月有效抗凝后,复查肺 V/Q 显像和 CTPA 可以有效地预测 CTEPH 形成,肺 V/Q 显像的灵敏度略高于 CTPA,但特异性略低。两种方法检测的残余肺栓塞范围与 CTEPH 发生的风险增高相关。

**[1256] 常规 SPECT/CT 断层显像在乳腺癌患者骨转移诊断中的价值** 伍日照(广东省江门市中心医院核医学科) 黄斌豪

通信作者 黄斌豪, Email: 13702288099@163.com

**目的** 探讨和分析常规 SPECT/CT 显像在乳腺癌患者骨转移诊断中的应用价值。**方法** 纳入 2020 年 10 月至 2021 年 12 月确诊乳腺癌并于本科同时行全身骨显像(WBS)、SPECT/CT 融合显像患者 63 例,分别分析患者 WBS、SPECT/CT 融合显像的定性结果,统计其诊断乳腺癌骨转移的灵敏度、准确性。**结果** 63 例患者中,46 例明确存在骨骼转移灶,共发现转移病灶 232 处;其中单纯 WBS 诊断骨转移准确性为 80.4%(37/46),发现病灶 186 处,灵敏度为 80.2%(186/232);SPECT/CT 融合显像诊断骨转移准确性为 91.3%(42/46),发现病灶 232 处,灵敏度为 100%(232/232)。结论 SPECT/CT 融合显像诊断乳腺癌全身骨转移准确性、灵敏度均高于单纯 WBS;对可疑部位加做 SPECT/CT 融合显像可早期发现、准确提高乳腺癌的全身骨转移诊断准确性。

**[1257] xSPECT/CT 融合显像对小儿骨转移瘤的诊断**

**价值** 冯莉娟(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 王娜 王巍 阙英 杨吉刚

通信作者 杨吉刚, Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**目的** 探讨 xSPECT/CT 融合显像在小儿骨转移瘤中的诊断价值。**方法** 收集 2019 年 1 月至 2021 年 8 月于本科检查的疑似骨转移瘤患儿的临床及影像资料, 所有患儿有全身骨显像、xSPECT/CT 及 SPECT/CT 融合显像, 对患儿骨转移瘤的 xSPECT/CT 和 SPECT/CT 融合图像进行观察和分析, 评估 xSPECT/CT 在小儿骨转移瘤中的诊断价值。**结果** xSPECT/CT 融合显像在诊断骨转移瘤中的灵敏度、特异性、准确性分别为 93.3%、91.5%、92.8%; SPECT/CT 融合显像在诊断骨转移瘤中的灵敏度、特异性、准确性分别为 85.7%、85.1%、85.5%; xSPECT/CT 融合显像能提高核医学医师的诊断信心且差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** xSPECT/CT 融合显像能有效提高核医学医师对小儿骨转移瘤的诊断信心及诊断效能, 有助于早期诊断患儿骨转移情况, 进一步改善患儿预后。

**【1258】多模态分子影像(SPECT/CT)对早期骨转移诊断的指导作用** 杨媛媛(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良, Email: chenxiaoliang26@163.com

**目的** 骨转移是肿瘤患者死亡的危险因素。骨转移的早期诊断对于确定患者的治疗方案和治疗时间, 减少并发症的发生, 改善预后至关重要。目前骨转移的诊断仍依赖于骨质破坏的发现, 但此时患者已处于疾病的晚期, 可能错过最佳治疗时间。如何提高骨转移的早期诊断率仍是一个严峻的挑战。近年来, 骨微环境在骨转移中的作用引起了广泛关注。然而, 哪些参数与早期骨转移相关尚不清楚, 需进一步研究。**方法** 研究对象为首次检查 SPECT 阳性/CT 阴性, 在随访中发展为 SPECT 阳性/CT 阳性的骨病灶。回顾性分析病灶的位置、SPECT 放射性浓聚程度(与胸骨比较)、形状和 CT 平均值(与正常骨相比)。**结果** 一共纳入病灶 42 例, 主要分布在胸椎(33.3%, 14/42)、肋骨(19.0%, 8/42)和股骨(14.2%, 6/42)。SPECT 上放射性摄取明显高于胸骨(92.9%, 39/42)。虽然在首次检查 CT 图像上病灶未出现明显的骨密度改变(骨质密度增高或降低), 但其 CT 平均值明显高于正常骨( $P < 0.001$ )。**结论** 多模态分子影像(SPECT/CT)对发现早期骨转移具有指导作用。CT 平均值的改变提示骨转移早期阶段其骨微环境已经发生了肉眼不可见的变化。

**【1259】 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像、超声及实验室检查在婴幼儿肾盂肾炎中的对比研究** 陈正国(绵阳市中心医院核医学科、国家卫生健康委核技术医学转化重点实验室) 祝利琴 赵玲 周莉 吴春燕 何川东 陈竹 周孟君

通信作者 陈正国, Email: maiwang342@163.com

**目的** 对婴幼儿泌尿系统感染(UTI)中的实验室检查指标、泌尿系超声、以及 $^{99m}\text{Tc}$ -二巯基丁二酸(DMSA)肾静态显像进行对比分析, 以了解其在婴幼儿肾盂肾炎中的临床价值; 并寻找提高 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像检出率的方法。**方法** 回顾分析 2019 年 4 月 10 至 2022 年 4 月 30 日间本院 231 例怀疑肾盂肾炎婴幼儿的 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像、泌尿系超声及血白细胞、C 反应蛋白、降钙素原、中性粒细胞明胶酶相关的脂质运载蛋白以及尿白细胞资料, 采用 ROC 曲线方法进行分析。**结果** 对 143 例临床确诊病例与 88 例排除病例的 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像、超声及血白细胞、C 反应蛋白、降钙素原、中性粒细胞明胶酶相关的脂质运载蛋白以及尿白细胞数据进行分析显示, 其 AUC 值分别为 0.882、0.552、0.598、0.728、0.581、0.590、0.654,  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像、C 反应蛋白 AUC 值超过 0.7, 余指标 AUC 值均低于 0.7, 提示 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像、C 反应蛋白诊断婴幼儿肾盂肾炎准确性较高。将 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 显像结果作为标准对其余指标进行分析, 泌尿系超声及血白细胞、C 反应蛋白、降钙素原、中性粒细胞明胶酶相关的脂质运载蛋白及尿白细胞 AUC 值分别是 0.551、0.645、0.725、0.439、0.534、0.647, 其中仅 C 反应蛋白 AUC 值超过 0.7, 提示其与 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像相关性最好。**结论**  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像与 C 反应蛋白对婴幼儿肾盂肾炎诊断准确性较高; C 反应蛋白水平可作为是否行 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 肾静态显像的参考依据, 从而提高 $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 显像的检出率。

**【1260】Kasabach-Merritt syndrome, KMS4 例综合治疗临床观察** 翟效丽(周口骨科医院河南科技职业大学附属医院核医学科)

通信作者 翟效丽 zhoukou6699@163.com

**目的** 总结 Kasabach-Merritt syndrome(KMS) 综合征的临床特点及综合治疗方法(盐酸普萘洛尔+ $^{32}\text{P}$  胶体+浅层 X-ray 治疗), 是提高患儿生存率, 降低死亡率、巨大海绵状血管瘤伴血小板减少症有了新的治疗方案。**方法** 对 2012 年 1 月至 2018 年 4 月本院收治 KMS 综合征 4 例, 经局部彩超、MRI 及实验室检查后, 证实血管瘤的存在, 经综合治疗观察, 治疗情况的回顾性分析。**结果** 4 例 KMS 综合征, 综合治疗观察, 年龄在 2~10 个月, 临床特点为不同部位, 巨大海绵状血管瘤伴不同的血小板减少。2 例痊愈, 2 例明显好转。**结论** 4 例全部采用综合治疗方案, 2 例全愈, 2 例临床症状有明显改善。KMS 综合征临床比较少见, 误诊率较高, 出血严重, 死亡率相对较高。依据血小板减少程度不同, 待病情稳定后, 采用综合治疗方案, 受到良好效果。

**【1261】 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT/CT 肌肉显像在定位面肌痉挛患者责任肌肉中的应用价值** 李金明(武汉大学人民医院核医学科) 柳凉仁 程颖 谢梅 余爱华 梁君

通信作者 梁君, Email: 1163018585@qq.com

**目的** 分析面肌痉挛患者 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT/CT 肌肉显

像的图像特点,评估该显像方法在面肌痉挛患者定位责任肌肉中的应用价值。**方法** 收集 2021 年 10 月至 2022 年 5 月在本科行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 肌肉显像的面肌痉挛患者 11 例,选取患侧肌肉图像清晰的 2-3 个横断面取 ROI,并在其健侧对称位置取同样大小的 ROI,计算双侧肌肉摄取计数比值,通过比较不同肌肉对显像剂的摄取情况判断面肌痉挛的责任肌肉。ROI 定量指标的数据分析采用独立样本 *t* 检验。**结果** 11 例面肌痉挛患者中,眼部抽动 5 例、嘴角抽动 3 例、颊部抽动 1 例、颈部抽动 2 例。由 2 名有 5 年以上工作经验的核医学科医师视觉分析<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 肌肉显像的图像,其中眼部抽动 4 例和嘴角抽动 1 例为阳性,即患侧肌肉摄取高于健侧,其余病例图像为阴性。完成视觉分析后,再在患者 SPECT/CT 断层图像横断面的患侧和健侧分别取 ROI,统计 ROI 区计数,分析患侧和健侧所得的 ROI 计数,面肌痉挛患者的患侧计数明显高于健侧(269.5±68.0 和 208.6±45.0;*t*=3.256,*P*<0.05)。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 肌肉显像对面肌痉挛患者责任肌肉的定位上具有一定价值,视觉分析对于面部较大块的肌肉如眼、口周围肌等具有较好的显示效果。由于多数面部肌肉普遍薄且小,再加上面部唾液腺也能大量摄取 MIBI,对邻近肌肉显像的视觉分析结果有一定的影响,但通过勾画患侧与健侧相应区域的 ROI 计数并进行相关数据的统计学分析可以为定位面肌痉挛患者的责任肌肉提供一定的帮助。

**【1262】<sup>131</sup>I-WBS 联合 SGS 对 DTC 患者<sup>131</sup>I 治疗后发生慢性腮腺功能受损的预测价值** 秦洋洋(宁波大学医学院附属医院) 付巍

通信作者 付巍;Email:13977385850@126.com

**目的** 分析分化型甲状腺癌(DTC)患者的唾液腺于<sup>131</sup>I 治疗前后在全身碘显像(<sup>131</sup>I-WBS)及唾液腺显像(SGS)的显像特点,联合临床相关指标,研究联合 2 种常规显像技术对该类患者发生慢性腮腺功能受损的预测价值。**方法** 收集 2019 年 8 月至 2020 年 12 月首次行<sup>131</sup>I 清甲治疗的 DTC 术后患者 56 例,服<sup>131</sup>I 前常规行 SGS 显像,服药后 3 天及 6 个月分别行<sup>131</sup>I-WBS 及 SGS 显像,收集<sup>131</sup>I 的摄取浓度比(SUR)、双侧腮腺摄取率(UR)及双侧腮腺排泄分数(EF)定量指标。由 3 名核医学科医师分别从治疗后半年复查 SGS 结果中的视觉评估及 UR 判断患者腮腺是否受损。采用 logistics 回归分析,利用 ROC 曲线分析计算 SGS 及<sup>131</sup>I-WBS 定量指标预测慢性腮腺损伤发生的灵敏度。**结果** 慢性腮腺功能损伤组(*n*=42)和未损伤组(*n*=70)患者的 EF、SUR 以及年龄差异具有统计学意义(*t* 值:-5.925~2.258,均 *P*<0.05)。Logistics 回归分析显示,年龄[比值比(OR)=0.908,95% CI:0.855~0.963;*P*=0.035]、SUR(OR=3.025,95% CI:1.860~5.524;*P*=0.001)、EF(OR=0.845,95% CI:0.765~0.934;*P*=0.001)是<sup>131</sup>I 治疗后慢性腮腺损伤的预测因子。腮腺的 SUR 及 EF 的 ROC AUC 分别为 0.81、0.78,特异性和灵敏度分别为 74.3%(52/70)、78.6%(33/42)和 80.0%(56/70)、

73.8%(31/42);联合预测的 AUC 为 0.87,特异性和灵敏度分别为 90.5%(38/42)和 77.1%(54/70)。**结论** <sup>131</sup>I 治疗前后常规<sup>131</sup>I-WBS 及 SGS 显像结合患者年龄特征有助于预测慢性腮腺损伤的发生,为临床提前干预保护腮腺功能提供影像学依据。

**【1263】SPECT/CT 在骨端骨巨细胞瘤与软骨母细胞瘤鉴别诊断中的应用价值** 杨松柏(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**目的** 分析并鉴别 SPECT/CT 在骨端骨巨细胞瘤(GTC)与软骨母细胞瘤的影像表现特点。**方法** 收集 2018 年 5 月 7 日至 2022 年 5 月 16 日经病理证实且以局部疼痛为主要表现的 24 例发生在骨端骨巨细胞瘤与软骨母细胞瘤患者(男 14 例,女 10 例,年龄 13~55 岁),分析并鉴别患者<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二膦酸盐(MDP)平面显像及 SPECT/CT 显像的图像特点。**结果** 24 例患者中 13 例被确诊为骨巨细胞瘤,男性 7 例,女性 6 例,年龄 22~55 岁,发生于胫骨近端 4 例,股骨近端 6 例,肱骨近端 1 例,距骨 1 例,桡骨远端 1 例,发生于长骨骨端的肿瘤均偏心、明显膨胀性生长,溶骨性骨质破坏,其中部分膨胀性骨质破坏区内可见短小骨嵴形成,边缘骨质无明显硬化或有硬化,可伴有完整或不完整的骨壳,部分突破骨壳向外侵犯并形成软组织肿块,所有骨巨细胞瘤破坏区边缘骨质显像剂均异常浓聚,中央区域显像剂均分布稀疏或缺失,这和该肿瘤特征性的大破骨细胞样巨细胞密切相关;另外 11 例确诊为软骨母细胞瘤,男性 7 例,女性 4 例,年龄 13 岁~34 岁,发生于股骨近端 6 例,胫骨近端 1 例,距骨 3 例,髌骨及耻骨 1 例,肿瘤均呈轻度膨胀性、溶骨性骨质破坏,病灶内可见斑点状及斑片状钙化,边缘可见骨嵴,大部分病灶居中生长,骺线未闭合时病灶发生在骨骺内,影像表现为边缘硬化明显、界限清晰,可穿过骨骺板,部分病灶突破骨皮质,向外侵犯形成软组织肿块,全身骨显像及 SPECT/CT 显像表现为大部分病灶显像剂异常浓聚,发生于股骨近端(6 例)的肿瘤中央区域显像剂分布稍稀疏,可能与该区域的肿瘤软骨基质矿化较少有关,其余发生于胫骨近端、距骨的肿瘤整体显像剂浓聚均异常增强,这与肿瘤内含有大量软骨基质钙化有关。**讨论** 发生在骨端的骨巨细胞瘤与软骨母细胞瘤,因其发病年龄及影像表现有较大的重叠性,当发病年龄段在 20~35 岁区间时,CT 及 MRI 检查对这两种肿瘤影像表现鉴别困难的时候,可通过<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 平面显像及 SPECT/CT 显像检查提供更多鉴别信息,骨巨细胞瘤大部分表现为病灶中央区域显像剂分布稀疏,而软骨母细胞瘤病灶中央区域大部分均是代谢增高(除了发生于股骨近端的病灶),这与这两种肿瘤的组织成分在骨显像上的代谢变化是相符的,即含软骨基质或钙化的软骨母细胞瘤病灶整体代谢是异常增高的,而以大破骨细胞样巨细胞的骨巨细胞瘤病灶中央区域代谢是稀疏或缺失的,结果表明<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 平面显像及 SPECT/CT 显像对发生于骨端的骨巨细胞瘤与软骨母

细胞瘤的鉴别诊断起着重要的作用,具有一定的特征性,且有助于早期发现转移,排除恶性疾病,指导临床决策。

**【1264】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 在诊断许莫氏结节与类许莫氏结节骨转移的诊断价值** 李雯(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 张林启 李伟 任志刚 李淑仪 彭浩 张汝森

通信作者 张汝森,Email:zhangrusen2015@163.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 诊断许莫氏结节与类许莫氏结节骨转移的显像特征,提高两者的鉴别诊断准确率。**方法** 回顾性分析 66 例患者,共 88 处病灶的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合显像资料,以病理临床资料及随访(3 个月以上)结果作为最终确诊的标准,将病例分为许莫氏结节组和类许莫氏结节骨转移组。观察两组病灶各自的影像特点,从 CT 图像形态、位置,SPECT/CT 的代谢等对应关系分析比较。**结果** 许莫氏结节常见于 L2 椎体、上终板中 1/3,代谢活跃灶常位于硬化边处、其次为无代谢;类许莫氏结节骨转移最常累及 L3 椎体、上终板 2/3,好发于椎体中后份及全份,在 SPECT/CT 上均表现为骨代谢活跃,且代谢活跃灶常位于硬化边处。**结论** 通过观察病灶发生于终板的位置、累及终板区域的大小、影像表现及 SPECT/CT 代谢部位特点,有助于鉴别许莫氏结节与类许莫氏结节骨转移。

**【1265】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 断层融合显像诊断不典型许莫氏结节** 李雯(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 张林启 李伟 李淑仪 陈希敏 彭浩 江淑琴 张汝森

通信作者 张汝森,Email:zhangrusen2015@163.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 断层融合显像诊断不典型许莫氏结节(不典型 SN)的价值。**方法** 回顾性分析 49 例患者,共 65 处病灶的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合显像资料,以病理临床资料及随访(3 个月以上)结果作为最终确诊的标准。所有患者均有原发肿瘤病史。**结果** 49 例患者中,最终确诊不典型 SN 的为 65 处病灶,9 例为多发病灶,40 例为单发病灶。全身骨显像对不典型 SN 的灵敏度为 70.8%(46/65),SPECT/CT 对不典型 SN 诊断的灵敏度低,有 42 例病灶诊断为不典型 SN,23 例病灶不确定,定性诊断准确性为 64.6%(42/65)。不典型 SN 上终板发生率为 80%(52/65);在椎体终板中份、前中份及椎体全份的发生率均为 24.6%(各 16/65),中后份次之为 20%(13/65);椎体上终板 2/3 发生率为 38.5%(25/65);腰椎发生率最高,常累及的椎体为 L2 椎体,发生率为 18.5%(12/65)。病灶形态最常见为不规则形 43.1%(28/65),其次为圆形 33.8%(22/65)。病灶常累及椎体划分区域的 2 个区域。不典型 SN 的 SPECT/CT 代谢活跃灶位置在硬化边处发生率最高,为 40%(26/65)。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 断层融合显像可提供功能代谢和解剖结构信息,更有助于诊断不典型 SN。SPECT/CT 断层融合显像表现位于上终板累及椎体中份、前中份或椎体全份的不规则形状的

局限性凹陷,伴有硬化边,病灶累及椎体 2 个或 2 个以上区域,代谢活跃灶位于硬化边处常提示为不典型 SN。

**【1266】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 与 CT 在检测肋骨隐性骨折诊断中的价值比较** 李雯(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 张林启 李伟 任志刚 李淑仪 陈希敏 张汝森

通信作者 张汝森,Email:zhangrusen2015@163.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 与 CT 扫描对肋骨隐性骨折的诊断价值。**方法** 回顾性分析近 5 年在本院疑似肋骨隐性骨折患者共 56 例,所有患者均在一周内进行胸部 X 线检查、SPECT/CT 胸部断层融合显像及胸部 CT 检查,收集该 56 例患者的临床资料及影像学资料,比较<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 与 CT 扫描对肋骨隐性骨折的诊断价值。**结果** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 对肋骨隐性骨折有较高的灵敏度、特异性。好发隐性骨折的肋骨为左 4-7 肋,双侧第 5 前肋最常受累。肋骨隐性骨折多为单发,少数为多发,多发者病灶均为相邻的肋骨,最好发于第 5、6、7 肋。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 表现多为发生在侧肋的代谢高于胸骨的点状代谢活跃灶。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 对肋骨隐性骨折诊断的灵敏度、特异性和准确性优于胸部 CT。

**【1267】手足并用教学法在利尿剂介入试验中的应用**

张敏(内蒙古医科大学;内蒙古医科大学附属医院核医学科) 王相成

通信作者 王相成,Email:38961213@qq.com

**目的** 更新教学理念,以更好地理解利尿剂介入试验的原理及其对应的肾图。**方法** 使用手足并用教学法,将难理解、难记忆的专业知识通过肢体语言让学生理解更加透彻、易于记忆,更新教学理念、转变教学思维。**结果** 使学生对利尿剂介入试验的原理一目了然,易于理解复杂的肾盂积水病因与对应肾图的关系。**结论** 与传统教学方法相比,手足并用教学法简化了学习内容,提高了学习效率,起到了事半功倍的效果,师生共同受益。

**【1268】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像结合尿 NAG 在中老年高血压早期肾损害中的临床研究** 张国建(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 郝永哲 程文俊 王雪梅

通信作者 张国建,Email:zhangguojian0820@163.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像与尿 N-乙酰-D-氨基葡萄糖苷酶(NAG)检测在中老年高血压早期肾损害中的临床意义。**方法** 选取 80 例中老年高血压患者为观察组,年龄 50-80 岁,按血压水平分为高血压 1 级组(H1 组)、高血压 2 级组(H2 组)、高血压 3 级组(H3 组);根据患者尿微量白蛋白/尿肌酐(UACR)水平分为正常白蛋白尿组(NA 组)53 例、微量白蛋白尿组(MA 组)27 例;同时选取 20 例中老年健康体检者为对照组(NC),年龄 51-80 岁。所有入选者

均行肾动态显像检测肾小球滤过率(GFR)、高峰时间(tp)、半排时间(t1/2),留取随机清洁中段尿液检查尿NAG,空腹抽血测血胱抑素C(Cys-C)和血肌酐(Scr)。上述指标按高血压级别进行组间比较,同时将NA、MA与对照组进行组间比较。**结果**:(1)高血压各组与对照组相比,GFR均降低,tp、t1/2延长,尿NAG升高;高血压组间比较,随着血压水平的升高,GFR降低,tp、t1/2延长,尿NAG、Cys-C升高( $P < 0.05$ );H2、H3组Cys-C较对照组升高( $P < 0.05$ )。H1组Cys-C与对照组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。(2)高血压患者NA、MA组与对照组比较,NA与MA组GFR降低、峰时、半排时间延长,尿NAG及Cys-C升高( $P < 0.05$ )。NA、MA组血清肌酐与对照组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。MA与NA组比较,MA组较NA组GFR降低,tp、(t1/2)延长,尿NAG及Cys-C升高( $P < 0.05$ ),两组间血Scr异无统计学意义( $t = 0.885, P > 0.05$ )。(3)高血压组GFR与尿NAG呈负相关( $r = -0.39, P < 0.01$ )。**结论** 肾动态显像及尿NAG对高血压患者早期肾损害具有较好诊断价值。

**【1269】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 肌肉显像诊断痉挛性斜颈张力障碍肌的临床应用研究** 王全鹏(苏州大学附属第二医院核医学科) 张兵 谢亦驰 尤嘉熙 刘增礼  
通信作者:刘增礼,Email:liuzengli@126.com

**目的** 分析 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 肌肉显像对痉挛性斜颈张力障碍肌诊断及预后评估的潜在临床增益价值。**方法** 纳入2021年1月到2022年4月在苏州大学附属第二医院诊治的痉挛性斜颈(CD)患者50例,所有患者均在SPECT/CT 肌肉显像联合心电图引导下肉毒毒素注射治疗。对50例患者的400块颈浅部肌肉(两侧胸锁乳突肌、肩胛提肌、头夹肌、斜方肌) $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 肌肉显像结果进行图像数据分析,以心电图结果为金标准将其分为张力障碍肌组(205块)及正常肌组(195块),分别获取肌肉注射A型肉毒毒素前TWSTRS评分、颈浅部单块肌肉和颈部总体肌肉的 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 及TBR值、心电图诊断结果。构建颈浅部肌肉 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 及TBR的ROC曲线,确定最佳的张力障碍肌诊断阈值并计算其诊断效能。组间差异分析采用Mann-Whitney  $U$  检验分析。采用Spearman相关性分析颈部总体肌肉 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、TBR与TWSTRS评分的相关性。**结果** (1)CD患者张力障碍肌肉摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI明显增高,且部分张力障碍肌肉存在非整体性摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI增高而表现为整块肌肉摄取不均匀现象。视觉分析判断张力障碍肌肉的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测价值及阴性预测价值分别为95.12%、75.89%、85.75%、85.58%和93.67%。(2)张力障碍组与正常肌组间 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 及TBR差异均有统计学意义( $Z$ 值:-15.287~-6.579,-14.159~-6.122,均 $P < 0.01$ )。(3)颈部肌肉 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 诊断张力障碍肌的诊断效能优于视觉分析及半定量指标TBR。(4)CD患者颈部总体肌肉 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、TBR与TWSTRS评分呈正相关( $r_s$ 值:0.442,0.447,均 $P < 0.01$ )。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 肌肉显像是一种具有较好临床

应用价值的鉴别痉挛性斜颈患者张力障碍肌的影像学诊断方法。

**【1270】3.0TMRI 扩散峰度成像在小儿结节性硬化症中的价值评估** 王芳[华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)核医学科] 邵剑波 吴敏

通信作者 邵剑波,Email:Shaojb2002@163.com

**目的** 分析3.0T磁共振扩散峰度成像技术在小儿结节性硬化症(TSC)脑组织损伤中的灵敏度及临床应用价值。**方法** 收集本院2017.6至2021.8月临床诊断为TSC患儿及颅脑MRI正常儿童各60例,分为研究组与对照组,每例均行颅脑常规序列及DKI成像序列(b值为0、1000、2000s/ $\text{mm}^2$ ,各有15个扩散方向)扫描,测量对照组脑组织内部结构包括双额叶皮质、额叶皮质下深部白质、胼胝体膝部、压部、双侧侧脑室三角区白质、内囊前肢、后肢等感兴趣区的DKI参数值并进行年龄相关性分析。研究组共370病灶,包括313个灰质结节及57处白质病变,分别与对侧及对照组正常区域进行对比分析。**结果** (1)对照组双额叶皮质、皮质下深部白质、双侧侧脑室三角区白质、内囊前、后肢的FA、K值随年龄增长而增加,与年龄相关性较好,有统计学意义( $P < 0.05$ );胼胝体膝部及压部的FA、K值与年龄相关,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。而D值随年龄增长有减少趋势,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。(2)TSC患儿脑灰质结节的RK值与白质病变的FA、K值较对侧显著下降( $P < 0.05$ ),灰质结节的FA、MK、AK值有下降趋势,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ );D值与对侧差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。(3)TSC患儿脑灰白质病变均较对照组DKI值显著下降,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。**结论** DKI参数改变可揭示正常儿童脑细胞结构的微观变化,尤其是K值随年龄增长而增加,D值有减少趋势;对TSC脑微观结构变化较正常儿童更加敏感,为临床监测疗效的重要指标之一。

**【1271】SPECT 门控心肌灌注显像对冠心病血流灌注异常与冠脉狭窄关系分析** 王城(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者 王城,Email:3101943447@qq.com

**目的** 应用SPECT门控心肌灌注显像分析冠心病心肌血流异常与冠脉狭窄的关系。**方法** 回顾性分析2019年1月至2022年1月内蒙古医科大学附属医院核医学科行SPECT门控心肌灌注显像184例冠心病患者资料,所有患者完成冠状动脉计算机断层扫描血管造影(CTCA)检查,有血管狭窄后行核素 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI MPI,利用西门子心脏处理软件完成图像重建及图像融合。根据MPI靶心图病变部位的放射性计数减低程度,对靶心图进行5级评分:0分:正常(放射性计数高于正常区域80%);1分:轻度减低(最高放射性计数65%-79%);2分:中度减低(50%-64%);3分:严重减低(30%-49%);4分:放射性缺损(<29%)。计算心肌负荷总

积分(SSS),并根据 SSS 将患者分为正常组 0-3 分;轻度组 4-8 分;中度组 9-13;重度组  $\geq 14$ 。**结果** 184 例患者(共有 234 个血流灌注异常区)中,灌注正常 32 例,152 例灌注异常,其中轻度灌注异常组 89 例(102 个心肌灌注异常区);中度灌注异常组 56 例(109 个心肌灌注异常区);重度灌注异常组 7 例(23 个心肌血流灌注异常区)。184 例患者行 CT-CA,冠脉正常 57 个。234 个血流灌注异常区,冠脉狭窄程度  $< 25\%$ 、狭窄程度为  $25\% \sim 50\%$ 、狭窄程度为  $51\% \sim 74\%$ 、狭窄程度为  $75\% \sim 99\%$  及完全闭塞的个数分别为 27、37、44、26、9。Spearman 秩相关分析显示,心肌血流异常区负荷积分、灌注积分差都和冠脉狭窄程度呈正相关联( $r_s$  值:0.572、0.483,均  $P < 0.05$ )。各组分析:轻度灌注异常组、中度灌注异常组、重度灌注异常组心肌血流异常区负荷积分、灌注积分差与冠脉狭窄程度的相关系数分别为 0.424 和 0.315、0.627 和 0.482、0.409 和 0.324。**结论** SPECT 门控心肌灌注显像对冠状动脉病变有重要诊断价值。冠心病心肌血流异常与冠脉狭窄关系密切,以中度灌注异常组显著。

**【1272】两种肾脏深度算法代入 Gates 法后所得的肾小球滤过率的对比研究** 赵振峰(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 王雪梅

通信作者 王雪梅,Email:wangxuemei201010@163.com

**目的** 探讨利用 CT 三线实测法和 Taylor 法计算肾脏深度后代入 Gates 公式得出的肾小球滤过率(GFR)值的对比研究。**方法** 收集采用肾动态显像 Gates 公式测定 GFR 的 30 例患者,均采用 Taylor 法和 CT 三线实测法计算肾脏深度,分别代入 Gates 公式计算相应的 GFR 值,以 CT 三线法测值为评价标准,利用  $\chi^2$  检验比较 Taylor 法和 CT 实测法的肾脏深度计算出的 GFR 值的异同。**结果** Taylor 法测出的左、右肾脏深度与 CT 三线实测值的差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),左右肾 GFR 差异也无统计学意义( $P > 0.05$ ),Taylor 法和 CT 三线实测值以及相应的 GFR 值之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),且 Taylor 法低估肾脏深度及 GFR 值。**结论** 应用 Gates 法测定 GFR 时,采用 CT 三线实测法计算的肾脏深度和由此计算出的 GFR 值准确性明显优于 Taylor 法,尤其针对于单侧或双侧肾脏由于各种原因导致的不规则形态的肾脏深度准确性更加优于 Taylor 法。

**【1273】肾脏深度对 Gates 法测量 1 岁以内肾积水患儿 GFR 的影响** 郭钊(山西医科大学第二医院核医学科) 赵德善

通信作者 赵德善,Email:deshanzh@163.com

**目的** 分析 Tonnesen 公式计算的肾脏深度与核素肾侧位显像测量肾脏深度的关系,探讨肾脏深度对 Gates 测定 GFR 的影响。**方法** (1)选取 2022 年 1 月至 6 月 1 岁以内肾积水患儿 19 例,男 16 例,女 3 例,以上病例排除异位肾、肾囊肿等其他肾脏疾病。(2)行  $^{99m}\text{Tc}^m$ -DTPA 肾动态显像,应用公式计算左、右肾脏深度,在图像处理中输入身高(cm),

体质量(kg),肾脏及本底 ROI 采用自动勾画法,Gates 法计算左肾、右肾及总肾 GFR。(3)随后将双探头调整到水平位置行肾侧位显像,调整图像对比度,勾画双肾 ROI,以肾上极和下极至背部皮肤的垂直距离的平均值,即肾脏中心点与背部皮肤表面的距离为肾脏深度。(4)分析 Tonnesen 公式计算的肾脏深度与肾侧位显像测量的肾脏深度的关系。**结果** (1)左、右肾脏深度;Tonnesen 公式得到分别是  $(2.32 \pm 0.34)$ 、 $(2.30 \pm 0.32)$  cm;肾侧位显像测量得到的分别是  $(3.64 \pm 0.61)$ 、 $(3.43 \pm 0.52)$  cm;两者行  $t$  检验, $P < 0.05$ 。(2)19 例患儿 Gates 法测量的左、右肾及总肾 GFR 分别为:  $48.63 \pm 7.14$ ;  $53.45 \pm 6.94$ ;  $97.52 \pm 7.03$ ;经 Tonnesen 公式深度深度校正后左、右肾及总肾 GFR 分别为:  $50.14 \pm 9.14$ ;  $57.45 \pm 8.83$ ;  $102.32 \pm 8.96$ ;经肾侧位显像深度校正后左、右肾及总肾 GFR 分别为:  $55.35 \pm 8.44$ ;  $61.45 \pm 7.43$ ;  $113.32 \pm 8.36$ ;**结论** Tonnesen 公式低估了肾脏深度,肾侧位显像测量较 Tonnesen 公式可以更准确地反映肾脏深度,将其应用于 Gates 法有望提高 GFR 测定的准确性。

**【1274】SPECT/CT 定量骨断层标准摄取值与骨矿物质密度相关性研究** 孟庆元(同济大学附属东方医院核医学科) 孙昱 祁纳 阳依宏

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**目的** 研究定量骨断层标准摄取值(SUV)与骨矿物质密度(BMD)的相关性。**方法** 回顾性分析 84 例于同一日接受骨密度测量及骨断层显像患者的数据,依照 BMD 结果分为骨质疏松、低骨量和骨量正常 3 组,分析不同性别及诊断组间腰椎、股骨颈及全髌 T 值、BMD、平均 SUV( $\text{SUV}_{\text{mean}}$ )及最大 SUV( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )差异,并比较 SUV 与各组数据的相关性。**结果** 男性腰椎 BMD、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  及  $\text{SUV}_{\text{max}}$  均显著高于女性 [ $(1.075 \pm 0.191)$  与  $(0.950 \pm 0.200)$  g/cm<sup>2</sup>,  $P = 0.004$ ;  $4.72 \pm 0.84$  与  $4.23 \pm 0.63$ ,  $P = 0.003$ ;  $9.65 \pm 2.10$  与  $8.58 \pm 1.47$ ,  $P = 0.008$ ]。骨质疏松组腰椎 BMD、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$  及  $\text{SUV}_{\text{max}}$  [ $(0.818 \pm 0.080)$  g/cm<sup>2</sup>,  $4.26 \pm 0.56$ ,  $8.49 \pm 1.52$ ] 均显著低于低骨量组 [ $(1.013 \pm 0.105)$  g/cm<sup>2</sup>,  $4.38 \pm 0.70$ ,  $9.02 \pm 1.68$ ] 及骨量正常组 [ $(1.264 \pm 0.147)$  g/cm<sup>2</sup>,  $4.87 \pm 1.00$ ,  $10.03 \pm 2.25$ ] ( $P < 0.01$ ),腰椎  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  及  $\text{SUV}_{\text{max}}$  与 BMD 值呈正相关 ( $r = 0.451$ ,  $0.409$ ,  $P < 0.01$ ),而股骨颈和全髌的  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  及  $\text{SUV}_{\text{max}}$  与 BMD 之间无相关性 ( $P > 0.05$ )。**结论** 骨质疏松症患者腰椎 SUV 显著降低,且与 BMD 呈正相关。提示 SUV 能够在一定程度上反映 BMD,为临床提供更多诊断信息。

**【1275】SPECT/CT、X 线及 MRI 对原发性肿瘤诊断价值研究** 路凯(河北省沧州中西医结合医院核医学科) 孙云川

通信作者 孙云川,Email:dljxj@sina.com

**目的** 探讨 SPECT/CT、X 线及 MRI 骨原发性肿瘤的诊断价值。**方法** 回顾性分析本院 2021 年 3 至 10 月 100 例原发性骨肿瘤患者的临床资料,分别采用 SPECT/CT、X 及

MRI 线 3 种方法对患者进行检查,并与术后病理结果进行对比,比较 3 种方法对原发性骨肿瘤诊断价值,并对不同类型原发性骨肿瘤诊断准确性进行分析。**结果** SPECT/CT 对恶性原发性骨肿瘤诊断灵敏度为 94.12%,特异性 87.50%,准确性 92%,阳性预测值为 94.12%,阴性预测值 87.5%;MRI 对恶性原发性骨肿瘤诊断灵敏度为 88.24%,特异性 90.63%,准确性 89%,阳性预测值为 95.24%,阴性预测值 78.38%;X 线片对恶性原发性骨肿瘤诊断灵敏度为 67.65%,特异性 84.38%,准确性 73%,阳性预测值为 90.2%,阴性预测值 55.10%;SPECT/CT ( $\chi^2 = 15.41, P < 0.001$ )、MRI ( $\chi^2 = 8.382, P = 0.004$ ) 对恶性原发性骨肿瘤诊断灵敏度均高于 X 线片,差异具有统计学意义。SPECT/CT ( $\chi^2 = 12.5, P < 0.001$ )、MRI ( $\chi^2 = 8.317, P = 0.004$ ) 对恶性原发性骨肿瘤诊断准确性均高于 X 线片,差异具有统计学意义。SPECT/CT 对骨肉瘤、尤文肉瘤、骨髓瘤诊断准确性高于 MRI 及 X 线片,差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。X 线片对骨巨细胞瘤诊断准确性高于 MRI,差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.615, P = 0.032$ )。**结论** SPECT/CT、MR 对原发性骨肿瘤良恶性诊断效能比常规 X 线片较好,但是 X 线片在骨巨细胞瘤诊断上准确性较高,临床上通过联合使用来提高诊断的效能。

**[1276] 肺灌注/肺通气显像联合 D-二聚体及 Wells 评分对可疑肺栓塞患者的诊断价值** 田林(烟台毓璜顶医院核医学科) 李善春

通信作者 李善春, Email: 18560836960@163.com

**目的** 针对临床不同 Wells 评分,采用肺灌注/肺通气显像联合 D-二聚体,分析其对可疑急性肺栓塞的诊断效能。**方法** 收集 2020 年 1 月 1 日到 2022 年 5 月 31 日疑诊急性肺栓塞的 85 例,其中 >50 岁患 77 例,所有患者均进行肺 V/Q 显像,分别联合血浆 D-二聚体传统临界值 (500 $\mu$ g/L) 和按年龄校正的临界值 (年龄 >50 岁患者: 年龄 $\times$ 10 $\mu$ g/L)。根据 Wells 评分标准评分,总分 <2 分为低度危险,2-7 分为中度危险, $\geq 7$  分为高度危险。以 CTPA 为确诊肺栓塞的“金标准”,分析肺 V/Q 显像联合 D-二聚体对可疑肺栓塞的诊断价值。**结果** Wells 评分越高提示肺栓塞风险越高,  $OR = 1.323 (1.020-1.714), P < 0.05$ 。年龄越大肺栓塞风险越高,  $OR = 1.049 (1.005-1.095), P < 0.05$ 。肺 V/Q 显像、年龄调整 D-二聚体、Wells 评分诊断肺栓塞 ROC 曲线下面积分别为 0.567、0.567、0.557,三者联合  $AUC = 0.613$ 。**结论** 在疑诊急性肺栓塞患者中,肺 V/Q 显像联合 D-二聚体及 Wells 评分,可以提高诊断的特异性。

**[1277] TSH 水平与甲状腺摄碘能力的研究** 董伟伟 李宁 郑薇 尹雪 谭建 吴彩兰

通信作者 吴彩兰, Email: wcail1968@163.com

**目的** 检测不同浓度 TSH 刺激下大鼠甲状腺摄碘能力的变化。**方法** 对 SD 诱导麻醉成功后进行试验。根据所

注射的 rhTSH 浓度的不同,将大鼠分为对照组(未注射 rhTSH),低浓度组 (5 $\mu$ g/0.05ml),中浓度组 (10 $\mu$ g/0.1ml),高浓度组 (30 $\mu$ g/0.3ml) 和极高浓度组 (60 $\mu$ g/0.6ml),在注射完 rhTSH 或生理盐水后 3h 各组大鼠左下腹注射<sup>131</sup>I 约 3 $\mu$ Ci (约  $11.1 \times 10^4$  Bq),分别在注射后 3、9、21、45h 行大鼠甲状腺吸碘率测定。用单因素方差分析比较组间差异。**结果** 单因素方差分析显示,不同浓度外源性 TSH 刺激下,除 45h 吸碘率各组间无差异外,余各组大鼠各时段的吸碘率水平差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。事后多重比较显示,与对照组相比,3h 吸碘率均有差异,随着外源性 TSH 浓度增加吸碘率也增加 ( $P < 0.01$ )。除对照组外,余不同浓度 TSH 刺激下虽吸碘率提高但是各组间差异未见统计学意义;9h 吸碘率比较:与对照组相比,各组吸碘率随 TSH 浓度增加而增加,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。与 5 $\mu$ g-TSH 组相比,10 $\mu$ g-TSH 吸碘率提高未见统计学意义 ( $P = 0.157$ ),20 $\mu$ g-TSH 及 60 $\mu$ g-TSH 组吸碘率明显提高 ( $P < 0.01$ )。与 10 $\mu$ g-TSH 组相比,20 $\mu$ g-TSH 及 60 $\mu$ g-TSH 组吸碘率明显提高 ( $P < 0.05$ )。60 $\mu$ g-TSH 组与 20 $\mu$ g-TSH 组吸碘率水平未见提高 ( $P = 0.192$ );21h 吸碘率比较:与对照组相比,除 5 $\mu$ g-TSH 组外,余吸碘率仍随浓度增高而增高。与 5 $\mu$ g-TSH 组相比,10 $\mu$ g-TSH 及以上浓度组吸碘率均增高,10 $\mu$ g-TSH 及以上组别彼此之间未见差异。**结论** 通过提高外源性 rhTSH 浓度可以短时间内提高甲状腺摄碘率,但过高的 TSH 浓度并未使得大鼠获益。

**[1278] 定量<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像在恶性骨代谢灶的应用价值** 侯仁花(上海市杨浦区中心医院核医学科) 王迎秋

通信作者 王迎秋, Email: 670109928@qq.com

**目的** 定量<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像是一种骨疾病评估的创新影像学方法,能够为临床提供了良性骨及关节疾病的准确诊断、疗效评估与预测预后的依据。**方法** 本研究入组骨良性疾病患者 14 例(男 7 例,女 7 例),年龄 (58 $\pm$ 17) 岁,疾病:腰痛、关节置换术后,骨折、距骨坏死、膝关节病变、股骨头坏死、骨髓炎等,静脉注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 740MBq,3 小时后行全身骨显像及 SPECT/CT 显像,GE 公司 Discovery670 SPECT/CT,低能高分辨准直器、双能窗、矩阵 256 $\times$ 256、ZOOM1.0、3 $^\circ$ /帧共 360 $^\circ$ 、20 秒/帧。CT 平扫,电压 120 kV、电流 100 mAs,图像分析使用 BoneMdpQ SPECT 定量分析软件获得定量参数。**结果** SPECT/CT 骨显像结合了 SPECT 的高灵敏度和 CT 良好空间分辨率的优势,而定量 SPECT/CT 骨显像技术进一步提高了病灶功能诊断的准确性,同时获得重要的骨功能定量参数 SUV,腰椎松质骨的  $SUV_{max} = 7.78 \pm 2.8$ ,  $SUV_{mean} = 4.68 \pm 1.52$ ,腰椎整体骨  $SUV_{max} = 10.45 \pm 4.79$ ,  $SUV_{mean} = 4.27 \pm 1.19$ ,胫骨  $SUV_{max} = 1.33 \pm 0.31$ ,  $SUV_{mean} = 0.66 \pm 0.20$ 。1. 改变诊断:1 例诊断为足“距骨坏死”的患者,通过定量分析 SPECT/CT 骨显像,明确诊断为“距下关节炎”;1 例腰椎椎体骨折,不仅仅靠椎体的楔形压缩变形诊断,更主要靠创伤后骨代谢明显增高以确诊新鲜骨折,为治



疗提供确凿数据。2. 骨折预后评估:骨折内固定术后 2 年,疼痛。X-ray 判断为骨折愈合,定量 SPECT/CT 骨显像,骨折部位摄取值  $SUV_{max}$  为 6.7,高于正常骨组织,为内固定物取出后的恢复情况提供预后评估。3. 空间分辨率提高,确定高摄取部位,如椎体的终板炎,鉴别水肿期及硬化期,为临床诊断治疗提供依据。**结论** 定量 SPECT/CT 骨显像是一个新型技术,可以在骨关节良性病变中发挥更大作用。1. 定量 SPECT/CT 骨显像在功能成像方面提高了病灶的分辨率,与 CT 的精准融合,准确诊断病变部位及范围,尤其是结构复杂的部位,如足踝、手腕及脊椎。2. 骨显像灵敏度高,当骨转化发生 5% 的变化时,图像就能显示,为早期诊断及疗效评估提供依据。3. 定量分析提供标准摄取值 (SUV),可以判断病变的严重程度及疗效,评估预后。

### 【1279】核素肺通气/灌注显像在 COPD 和哮喘气道重塑和肺功能改变中的应用价值 谢航宇(四川大学华西医院核医学科) 李林

通信作者 李林,Email:lilinhuxi@sina.com

**目的** 通过比较核素肺通气/灌注显像 (V/P SPECT/CT) 与肺功能测试 (PFT) 之间的关系,探讨 V/P SPECT/CT 定量参数在 COPD 和哮喘疾病严重程度、肺实质改变过程中的应用价值,为 COPD 和哮喘疾病严重程度的评估、阻塞程度的分期提供一定的临床价值。**方法** 纳入 2019-2021 年于本院呼吸科门诊确诊 COPD 和哮喘 40 例患者,另纳入同期行健康体检的 13 例患者。所有入组患者均行 PFT、V/P SPECT/CT 检查。8 个 PFT 参数包括:FVC %pred、FEV1 %pred、FEV1/FVC、PEF %pred、MMEF %pred、MEF 25 %pred、MEF 50% pred、MEF 75% pred。6 个 V/P SPECT/CT 参数包括:各个肺叶通气、灌注、体积占比、阻塞程度分级 (OG)、保留肺通气功能 (PLVF)、保留肺灌注功能 (PLPF) 以及容积/灌注比 (VPR)。对 SPECT/CT、PFT 相关指标行 Spearman 秩相关性分析。正常人、哮喘、慢阻肺不同严重程度的各组间服从正态分布且方差齐的变量行单因素方差分析,不服从则采用非参数检验。**结果** 1. 重度哮喘和重-极重度 COPD 阻塞程度分级大于正常组 ( $2.00 \pm 0.63$ ,  $2.67 \pm 0.49$ ,  $0.08 \pm 0.28$ ),重-极重度 COPD 阻塞程度分级大于轻中度哮喘 ( $2.67 \pm 0.49$ ,  $1.00 \pm 0.60$ ,  $P < 0.05$ );正常组 PLVF、PLPF ( $0.94 \pm 0.04$ ,  $0.98 \pm 0.02$ ) 大于哮喘和 COPD,轻中度哮喘 PLVF、PLPF ( $0.78 \pm 0.10$ ,  $0.78 \pm 0.09$ ) 大于重度哮喘、重-极重度 COPD,重度哮喘 PLVF ( $0.57 \pm 0.12$ ) 大于重-极重度 COPD,轻中度 COPD 的 PLVF ( $0.67 \pm 0.10$ ) 大于重-极重度 COPD (均  $P < 0.05$ )。2. OG、PLVF、PLPF 与 PFT 各参数存在高度相关,以 FEV1pred% 相关性最显著 ( $r = -0.901$ ,  $r = 0.915$ ,  $r = 0.836$ ),OG 与 PLVF 存在高度负相关 ( $r = -0.945$ ),PLPF 与 PLVF 呈高度正相关 ( $r = 0.872$ ),PLPF 与 OG 呈高度负相关 ( $r = -0.853$ )。3. 参照既往研究,本研究将肺体积占比和灌注占比结合为单一参数 (VPR),以优化在肺减容术中识别受影响最严重的肺叶。正常人右肺上叶 VPR  $1.09 \pm$

$0.31$ ;右肺中叶 VPR  $1.15 \pm 0.43$ ;右肺下叶 VPR  $0.91 \pm 0.22$ ;左肺上叶 VPR  $1.14 \pm 0.24$ ;左肺下叶 VPR  $0.99 \pm 0.31$ 。**结论** 本研究通过 V/P SPECT/CT 反映气道和肺实质变化的指标量化了哮喘和 COPD 的肺功能改变,通过阐述不同严重程度组间的相似性和差异,证明了 V/P SPECT/CT 在慢性气道疾病严重程度的评估、阻塞程度的分期中有一定临床价值。

### 【1280】ALP 联合 PSA 对前列腺癌 SPECT 全身骨显像转移分级的应用价值 杨世坚(广州医科大学附属第六医院、清远市人民医院核医学科) 李光明 王梓廷

通信作者 杨世坚,Email:13602938535@163.com

**目的** 探讨 ALP 联合 PSA 对前列腺癌 SPECT 全身骨显像转移分级的应用价值。**方法** 选择 2017 年 1 月至 2020 年 12 月本院住院诊治的前列腺癌患者 136 例,分为骨转移组和非骨转移组。所有患者在行全身骨显像的同时检测 ALP、PSA 指标。根据 Soloway 标准 (骨转移主要病灶的数目和程度) 对所有患者全身骨显像进行分级,其中 0 级为骨显像为正常或良性病变;I 级为骨显像出现 1~2 个转移灶;II 级为骨显像出现 3~5 个转移灶;III 级为骨显像 >5 个转移灶或全身病变。应用 MedCalc 统计绘图软件绘制 ROC 曲线,并通过 AUC 显示 ALP 联合 PSA 指标对前列腺癌骨转移诊断效能。采用 Kruskal-Wallis 秩和检验比较骨显像分级 (Soloway 标准) 间 ALP 与 PSA 指标的差异。**结果** 136 例前列腺癌患者 SPECT 骨显像结果中,0 级 49 例,I 级 25 例,II 级 32 例,III 级 30 例。ALP 和 PSA 诊断前列腺癌骨转移的灵敏度分别为 56.32% 和 42.53%,特异性分别为 87.76% 和 85.71%,对应的最佳截断点分别为 80U/L 和 74.99 $\mu$ g/L。AUC 分别为 0.741 (95% CI: 0.659~0.813) 和 0.663 (95% CI: 0.577~0.742) ( $z$  值:5.767、3.371,均  $P < 0.05$ )。ALP 联合 PSA 诊断前列腺癌骨转移的灵敏度和特异性分别为 92% 和 100%。AUC 为 0.954 (95% CI: 0.904~0.983) ( $z = 23.879$ ,  $P < 0.05$ ),诊断效能高于单独 ALP 以及 PSA ( $z$  值:4.458、5.429,均  $P < 0.05$ )。**结论** 血清 ALP 联合 PSA 水平对判断前列腺癌骨转移具有较高的诊断效能,具有临床应用价值。

### 【1281】SPECT/CT 骨显像在马尔尼菲篮状菌感染骨破坏中的诊断价值及应用研究 孙童(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李俊红 韦智晓

通信作者 李俊红,Email:ljhong333@163.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 骨显像在马尔尼菲篮状菌 (TM) 感染骨破坏中的诊断价值,以及 SPECT/CT 骨显像联合碱性磷酸酶在 TM 感染骨破坏的疾病诊断、治疗方案的选择、疗效评价的价值。**方法** 回顾性分析本院 2016 年 6 月~2021 年 8 月行全身骨显像及 SPECT/CT 断层显像的 TM 患者 120 例,其中共有 49 例骨破坏患者。比较 120 例 TM 感染患者全身骨显像、SPECT/CT 对 TM 骨破坏的诊断效能,并探讨全身骨显像及 SPECT/CT 在 TM 骨破坏患者随访中的价值。

**结果** 全身骨显像,SPECT/CT 断层显像对 TM 感染骨破坏诊断符合率比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。全身骨平面显像对 TM 骨破坏的诊断灵敏度为 81.6%,特异性为 95.8%,诊断符合率为 90.0%;SPECT/CT 对 TM 骨破坏的诊断灵敏度为 95.9%,特异性为 95.6%,诊断符合率为 95.8%。49 例患者中有 33 例进行 2 次及以上全身骨显像,33 例患者共进行了 119 次全身骨显像,平均 3.6 次。其中 27 例患者诊断为骨破坏缓解,6 例患者诊断为骨破坏进展。TM 骨破坏全身骨显像分级(M1、M2、M3)与碱性磷酸酶的浓度水平存在相关性且呈正相关( $r=0.937,P<0.01$ )。3 组不同分级的碱性磷酸酶浓度水平总体上差异有统计学意义,其中 M1 组与 M3 组间的碱性磷酸酶浓度水平差异有统计学意义( $P<0.001$ ),碱性磷酸酶浓度水平可能随 TM 骨破坏的骨转移病灶的增多而上升。采用二元 logistic 回归分析计算出全身骨显像、SPECT/CT、ALP、全身骨显像+ALP、SPECT+ALP 对 TM 的诊断 AUC 依序为 0.901、0.958、0.869、0.920 及 0.984(均  $P<0.001$ )。全身骨显像与 SPECT/CT+ALP、ALP 与 SPECT/CT、ALP 与 SPECT/CT+ALP、全身骨显像+ALP 与 SPECT/CT+ALP 检测方法之间 AUC 差异具有统计学意义( $z$  值: -2.342、-2.092、-3.001、-2.024,均  $P<0.05$ )。**结论** (1) SPECT/CT 显像诊断 TM 骨破坏灵敏度、特异性及诊断符合率均显著高于全身骨显像,诊断效能更高。(2) 碱性磷酸酶浓度水平可能随 TM 骨破坏的分级水平提高而上升且相关性分析也显示二者也存在强相关性。(3) SPECT/CT 联合 ALP 对 TM 骨破坏的诊断价值较高。

**【1282】CT 引导下经皮同轴穿刺活检联合微波消融术治疗肺部恶性肿瘤临床效果评估** 吴巍(吉林省肿瘤医院核医学科,PET/CT 中心) 王雷

通信作者 吴巍,Email:goodwuwei@163.com

**目的** 分析 CT 引导下经皮同轴穿刺活检联合微波消融术对肺内恶性肿瘤患者的有效性及安全性。**方法** 回顾性分析 2018 年 5 月-2020 年 5 月接受 CT 引导下穿刺活检后经同轴套管同针道行微波消融治疗的 108 例肺恶性肿瘤患者,共计消融病灶 114 个。其中磨玻璃结节肺癌 26 例,非小细胞肺癌 75 例(实性结节最大径  $\leq 3\text{cm}$  42 例,  $3\text{cm}<$  最大径  $\leq 5\text{cm}$  病灶 25 例,  $>5\text{cm}$  病灶 8 例),转移癌 13 例。术后随访,分别于 3、6、12、24 个月采用改良实体瘤疗效评价标准(mRECIST)评估疗效,并统计局控率。**结果** 结果对 108 例患者的 114 个肺内病灶均消融完全,术中未见严重并发症,术后严重并发症发生率 5.26%(6/114)。术后 3、6、12 及 24 个月累计疾病控制率(DCR)分别为 100%(114/114)、95.61%(109/114)、89.47%(102/114)及 75.43%(86/114);术后 6、12 及 24 个月生存率分别为 99.07%(107/108)、90.74%(98/108)及 79.62%(86/108)。术后 24 个月,肺磨玻璃结节累计 DCR 为 100%(26/26);非小细胞肺癌的小、中、大病灶患者累计 DCR 分别为 78.57%(33/42)、64%(16/25)及 25%(2/8),转移瘤累计 DCR 为 69.2%(9/13);生存

率分别 100%(26/16)、88.09%(37/42)、72%(18/25)、37.5%(3/8)、61.5%(8/13);磨玻璃结节肺癌和非小细胞癌中的小、中病灶患者累计 DCR 及生存率均高于大病灶患者及转移瘤患者(均  $P<0.05$ )。**结论** CT 引导下经皮同轴穿刺活检联合微波消融术对肺内恶性肿瘤疗效确切,安全性高,并发症较少。磨玻璃肺癌及最大径  $\leq 5\text{cm}$  的非小细胞肺癌的局部控制率及 2 年生存率显著高于最大径  $>5\text{cm}$  病灶。

**【1283】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相联合断层显像在原发性甲状旁腺功能亢进术前定位诊断中的价值** 林天生(福建医科大学附属协和医院核医学科) 王申

通信作者 林天生,Email:ts1405@126.com

**目的** 探讨  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -甲氧基异丁基异脒(MIBI)双时相联合断层显像在原发性甲状旁腺功能亢进(PHPT)术前定位诊断价值。**方法** 选择经病理确诊为 PHPT 患者 62 例,其中男性 20 例,女性 42 例,年龄 21~68 岁,平均年龄 38.5 岁。静脉注射  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 370 MBq 后行双时相显像,然后再行颈部胸部断层显像;同期行颈部超声和 CT,所有影像诊断均与术后病理诊断进行比较,对 3 种检查结果进行分析。**结果**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相联合延迟断层显像对病灶检出率(93.54%)高于超声和 CT(64.51%,67.74%),其中有 4 例  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相联合延迟断层显像未被检出。两种方法进行  $\chi^2$  检验,双时相联合延迟断层显像与超声、CT 相比, $\chi^2$  值分别为 15.77 和 13.23,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。超声和 CT 比较进行  $\chi^2$  检验,超声、CT 比较差异无统计学意义( $\chi^2=0.144,P>0.05$ )。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相联合断层显像在术前定位诊断中具有较高的临床价值。

**【1284】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨显像对肿瘤患者的临床应用** 余会丽(平顶山市第二人民医院核医学科) 侯晗

通信作者 余会丽,Email:yhl2569266@sina.com

**目的** 分析  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -亚甲基二膦酸盐(MDP)SPECT 全身骨显像对肿瘤患者的临床价值。**方法** 选取经病理检查证实为肿瘤患者 150 例(2019 年 9 月至 2020 年 8 月),均行  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨显像与 CT 检查。对比  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨显像与 CT 检查的诊断准确性、灵敏度及特异性。**结果** (1) 经病理检查结果显示,150 例肿瘤患者中,42 例恶性(28%),108 例良性(72%);(2)  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨显像灵敏度 90.24%、准确性 88.67%,高于 CT 检查的 58.56%、76.00% ( $P<0.05$ )。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨显像应用于肿瘤患者良恶性鉴别诊断中,能显著提高灵敏度、准确性,为临床评估骨转移情况、实施对症治疗、评估预后效果提供循证数据支持。

**【1285】甲状旁腺 SPECT/CT 融合显像对继发性甲状旁腺功能亢进症的诊断价值** 罗阳子(上海市普陀区人民医院核医学科) 翟士军

通信作者 翟士军,Email:zhaishijun@126.com

**目的** 探讨甲状旁腺 SPECT/CT 融合显像对继发性甲

状旁腺功能亢进症的诊断价值。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月在本院被诊断为继发性甲状旁腺功能亢进症的 40 例患者为研究对象,所有患者均经术后病理检查证实。40 例患者于术前 1 月内行<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相甲状旁腺平面显像和 SPECT/CT 断层融合显像,以手术病理诊断结果为标准,进行两种显像技术对继发性甲状旁腺功能亢进症的诊断价值评价。**结果** 40 例继发性甲状旁腺功能亢进症患者 160 个甲状旁腺,摘除阳性甲状旁腺病灶 74 个,在<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相平面显像中诊断阳性病灶 59 个,阴性 101 个,与最终诊断结果比较显示真阳性 49 个,假阴性 25 个,其灵敏度为 66.22%、特异性为 88.37%、准确性为 78.13%;SPECT/CT 断层融合显像真阳性 66 个,假阴性 8 个,其灵敏度为 89.19%、特异性为 97.67%、准确性为 93.75%。SPECT/CT 断层融合显像诊断继发性甲状旁腺功能亢进症的灵敏度、特异性、准确性明显高于<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相平面显像( $P < 0.05$ )。**结论** 甲状旁腺 SPECT/CT 断层融合显像可以对功能亢进的病灶准确性、定位,对继发性甲状旁腺功能亢进症具有更高的诊断价值。

**[1286]CT、ECT 和 DWI 区分单发骨岛和成骨性骨转移的价值研究** 侯磊(开封市肿瘤医院) 康国庆 秦安然

通信作者 康国庆,Email: 44837299@qq.com

**目的** 比较 CT、ECT 和 DWI 区分单发骨岛和成骨性骨转移的价值。**方法** 回顾性收集本院经病理或长期影像学随访证实为骨岛和成骨性骨转移的患者 52 例,均行 CT、ECT 和 DWI 检查。测量骨岛和成骨性骨转移 CT 和 ADC 平均值和最大值( $CT_{mean}$ 、 $CT_{max}$ 、 $ADC_{mean}$  和  $ADC_{max}$ ),观察骨岛和成骨性骨转移 ECT 放射性摄取情况。应用 $\chi^2$  检验和两独立样本  $t$  检验或 Mann-Whitney U 检验进行统计学分析,对组间具有统计学差异( $P < 0.05$ )的参数绘制 ROC 曲线。**结果** 骨岛组和成骨性骨转移组的  $CT_{mean}$ 、 $CT_{max}$ 、 $ADC_{mean}$  和  $ADC_{max}$  值和 ECT 放射性摄取均存在组间差异(均  $P < 0.05$ )。ROC 分析显示,区分骨岛和成骨性骨转移的最佳参数为  $CT_{mean}$ , ROC AUC、特异性、灵敏度分别为 0.979、93.1%、95.7%。**结论** CT、ECT 和 DWI 均能够较好地地区分单发骨岛和成骨性骨转移,其中以  $CT_{mean}$  效能最优,有助于指导临床医师制定诊疗策略。

**[1287]肥胖患者肾动态显像 GFR 测定中深度校正问题的探讨** 曾瑾(解放军空军军医大学第一附属医院核医学科) 周成 李国权 梁晓燕 邓宗科 宗书 汪静

通信作者 汪静,Email: 49763347@qq.com

**目的** 采用低剂量 CT 准确测定肥胖患者肾脏深度,用 ECT 肾动态显像内置计算公式(Gates 法)计算肾小球滤过率(GFR),并用“金标准”双血浆法验证其 GFR 准确性。**方法与结果** 对于肥胖患者,采用低剂量 CT 准确测定肾脏深度,患者进行肾动态显像,分别在注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 药物后 2、

4h 抽血,离心,测量放射性计数,用“金标准”双血浆法验证其校正后 GFR 准确性。2021 年 11 月至 2022 年 28 例肥胖患者行肾动态 Gates 法和双血浆法进行了 GFR 和 sGFR 比较,25 例肥胖患者  $GFR > sGFR$ ,3 例患者  $GFR < sGFR$ 。**结论** 对于肥胖患者,采用低剂量 CT 准确测定肾脏深度,可软组织脂肪的密度不同,因此脂肪与软组织对<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup> 衰减系数不同,如果能计算等效软组织厚度,进而修正现有 ECT 肾动态显像 GFR 内置计算公式(Gates 法),校正后的公式可降低因脂肪组织对 GFR 结果导致虚高,其准确性更接近患者本身肾脏真实的功能状态,患者会因此直接受益。

**[1288]利用 SPECT/CT 测量肾脏深度估算马蹄肾患者肾动态显像测定 GFR 的适用性评价** 刘少正(南昌大学第一附属医院) 张青

通信作者 张青,Email: changdayingyi@163.com

**目的** 以 eGFR 为参照标准,评估 gGFR 在马蹄肾患者中的准确性及适用性。**方法** 回顾性分析科室在 2015 年 1 月至 2021 年 12 月间 66 例马蹄肾患者作为对照组,评估分肾功能及上尿路引流情况的原始数据及资料;同时收集同期 66 例正常肾脏(无马蹄肾)评估分肾功能及上尿路引流情况的原始数据及资料。探讨用 Gates 法测定马蹄肾患者肾小球滤过率,分别利用 SPECT 自带软件估测以及 SPECT/CT 融合图像测量肾脏前、后表面到后背体表皮肤的垂直距离(排除无功能区域),取其平均值作为肾脏深度(cm),记录患者的性别、年龄、身高(H,cm)和体质量(W,kg),并在公式估算深度与 SPECT/CT 测量的肾脏深度之间行配对  $t$  检验、相关性分析和 Bland-Altman 分析,同时在 CT 测量肾脏深度与 SPECT/CT 测量的深度间行配对  $t$  检验、相关性分析和 Bland-Altman 分析。**结果** 1. 在马蹄肾组中,所有患者公式计算的肾脏深度均低于 SPECT/CT 实测肾脏深度;二者间测量肾脏深度有一定相关性;在非马蹄肾组中,二者间测量深度的差异与相关性均无统计学意义;根据 Bland-Altman 分析结果,二者间一致性不如非马蹄肾组。2. 对于马蹄肾合并肾积水患者,使用 SPETC/CT 融合显像测量深度较仅使用 CT 测量深度所计算出 gGFR 值更接近 eGFR,差异有统计学意义。**结论** 利用 SPECT/CT 显像融合功能,可较为准确地排除无功能区域,比仅使用 CT 测量更加合理,肾脏深度测量更加精准,提高 gGFR 测量准确性,提示在对马蹄肾 gGFR 进行估算时,选用 SPECT/CT 测量深度较为合理。

**[1289]超级骨显像特征诊断恶性肿瘤骨转移和代谢性骨病的应用价值** 杜彪(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@qq.com

**目的** 探讨超级骨显像影像学特征诊断恶性肿瘤骨转移和代谢性骨病的应用价值。**方法** 纳入 299 例全身骨显像检查表现为超级骨显像患者的病例资料。男 223 例,女 76 例;年龄 22~86 岁,中位年龄 67 岁。临床诊断确诊恶性肿

瘤骨转移 246 例、代谢性骨病 53 例。由 3 名高年资核医学医师分析患者的超级骨显像图像,根据恶性肿瘤骨转移和代谢性骨病的超级骨显像影像学特征判断患者疾病,统计诊断结果,与临床诊断确诊结果比较,分别计算恶性肿瘤骨转移和代谢性骨病的超级骨显像影像学特征诊断相应疾病的灵敏度、特异性、阳性预测值和阴性预测值。**结果** 超级骨显像影像学特征诊断恶性肿瘤骨转移的灵敏度为 91.87%、特异性为 85.96%、阳性预测值为 96.58%、阴性预测值为 71.01%,超级骨显像影像学特征诊断代谢性骨病的灵敏度为 84.91%、特异性为 92.00%、阳性预测值为 69.23%、阴性预测值为 96.64%。**结论** 超级骨显像影像学特征诊断恶性肿瘤骨转移和代谢性骨病具有一定的应用价值。

**[1290]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像对初诊高血压患者早期肾功能的评价** 陈援浩(鄂东医疗集团黄石市中心医院、湖北理工学院附属医院核医学科) 余辉 明慧 刘杨保

通信作者 余辉,Email: 869465160@qq.com

**目的** 研究<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像评估初诊高血压患者早期肾功能变化的临床价值。**方法** 将 2018.10 至 2019.10 在本院心血管内科初诊为高血压的患者纳入本次研究对象,根据高血压分级,将患者分为 A 组(高血压 1 级)、B 组(高血压 2 级)、C 组(高血压 3 级或极高危),行肾动态显像,用 Gates 法测定 GFR(ml/min),并记录高峰时间 T<sub>p</sub>、半排时间 T<sub>1/2</sub>,并进行实验室检查:血肌酐(Scr, μmol/L)、尿素氮(BUN, mmol/L)、尿微量白蛋白(mALB, mg/L)、尿 β<sub>2</sub> 微球蛋白(β<sub>2</sub>-MG, mg/L)。选择 20 名健康体检者作为对照组,对 3 组患者相关指标进行比较。**结果** 3 组高血压患者年龄、BUN、mALB 差异无统计学意义(P>0.05), Scr、β<sub>2</sub>-MG、GFR、T<sub>p</sub>、T<sub>1/2</sub> 差异有统计学意义(P<0.05)。进一步组内比较,A、B 组患者 Scr、β<sub>2</sub>-MG、GFR、T<sub>p</sub>、T<sub>1/2</sub> 差异无统计学意义(P>0.05),C 组 Scr、β<sub>2</sub>-MG、T<sub>p</sub>、T<sub>1/2</sub> 较 A、B 组升高,GFR 较 A、B 组明显下降(P<0.05)。**结论** 高血压可引起多个器官功能的异常,是目前心血管疾病死亡的首要原因。原发性高血压常常累积多个器官,肾脏是其中之一,早期诊断、早期治疗对患者的预后尤为重要。有研究表明,当肾脏轻度受损时,血尿素氮(BUN)和肌酐(Scr)仍可以不发生变化。而肾小球滤过率(GFR)可以直接反映肾小球功能,灵敏度高,可以及时掌握肾功能变化,早期干预,改善患者预后。本研究对本院 108 例初诊高血压的患者行肾动态显像,通过计算机软件、Gates 法测得总 GFR、高峰时间(T<sub>p</sub>)、半排时间(T<sub>1/2</sub>)以及实验室检查指标并分析研究,肾动态显像监测 GFR 能够评价初诊高血压患者早期肾脏功能损害,较实验室检查指标具有优势。

**[1291]SPECT/CT 骨显像中非骨组织显影的大样本调查分析** 刘影(广州医科大学附属第二医院核医学科) 郭恒夫 袁戈文 武兆忠

通信作者 武兆忠,Email:wu\_zhaozhong@126.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 骨显像中骨外软组织异常摄取显像剂的规律及原因。**方法** 通过回顾性分析 3216 例<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像,识别当中的骨外软组织显影,比较性别、年龄、级别、部位和器官各分类中组间的差异,并探讨骨外软组织显影的原因。**结果** 3216 例骨显像中,骨外软组织显影按性别或年龄或级别分类共 135 例(占 4.2%),恶性肿瘤显影率为 76.2%;骨外软组织显影按具体器官(乳腺、肺、肝)分类共 72 例(占 2.3%),恶性肿瘤显影率为 80.9%;上述各分类中组间 2 检验比较,差异没有统计学意义(P>0.05)。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像骨外软组织的异常摄取,性别、年龄、部位、器官和级别方面不是其异常摄取的主要因素,其异常摄取主要见于原发性或转移性恶性肿瘤,原因不一,应结合临床及其他检查综合判断,对临床诊断有重要的参考意义。

**[1292]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合图像在全身骨显像脊柱单发“热区”鉴别诊断中的临床价值** 杨亚荣(武汉市第四医院核医学科) 曾梅 张柏军 余利林

通信作者 杨亚荣,Email:yang730711@163.com

**目的** 评价<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像在脊柱良单发“热区”鉴别诊断中的临床价值。**方法** 对 70 例<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身平面骨显像提示的 70 个脊柱单发“热区”病灶行局部 SPECT/CT 断层及 CT 融合显像,并与平面显像进行比较。所有病灶以病理、磁共振或 6 个月以上的随访结果作为最终诊断结果。**结果** 108 个脊柱病灶中,最终诊断恶性病变 89 个,良性病变 19 个;全身平面骨显像诊断脊柱病变的灵敏度、特异性、准确性分别为 87.64%、52.64%、81.49%,SPECT/CT 骨显像诊断脊柱病变的灵敏度、特异性、准确性分别为 92.14%、89.48%、91.67%。SPECT/CT 骨显像诊断脊柱病变的特异性和准确性明显高于全身平面骨显像(χ<sup>2</sup>值:4.606、4.819,P<0.05)。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像鉴别诊断脊柱良恶性病变有良好的临床价值。

**[1293]161 例全身骨显像椎体单发病变良恶性表现分析** 张剑斌(厦门大学附属中山医院核医学科) 郝春源 丁婷婷 鲁铁华 张红

通信作者 张红,Email:68138867@qq.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像椎体单发病灶的图像特点与其病变良恶性的关系。**方法** 回顾性分析 2021 年 10 月至 2022 年 4 月在本科行骨显像发现的脊柱单发病灶 161 例,将其按病灶在椎体上位置分为椎体侧缘(包括单发于椎体上缘、下缘、左缘、右缘或两个及两个以上侧缘)、椎体局部(范围超过椎体的 1/4)、整个椎体、明显外生型 4 种,按病变形态及显像剂摄取程度分为线条形浓聚、方块形浓聚、点状浓聚、不规则浓聚、面圈样浓聚等 5 种。上述病灶中有 129 例于全身骨显像前 1 月行局部 CT 或 MRI 检查,31 例于检查当天行同机局部 SPECT/CT 断层融合显像。由两位以上影像科副主任医师根据 CT 或 MRI 的影像表现对病变进

行良、恶性诊断。局部 SPECT/CT 断层融合显像使用机型为 GE Discovery NM670 配备低能通用平行孔准直器。CT 采集参数为:120 kV,240mA,5mm 层厚 重建 1.25mm;核医学断层参数采用 128×128 矩阵,每 6° 一帧,每帧 20 秒,采集 360°。全身骨显像采集速度为 15cm/min。**结果** 从病变的部位上看,病灶位于椎体侧缘的 33 例(良性 31 例,恶性 2 例),椎体局部的 70 例(良性 56 例,恶性 14 例),整个椎体的 56 例(良性 39 例,恶性 17 例),明显外生型的 2 例(均为良性)。从病变的形态上看,表现为线条形浓聚的 29 例(良性 27 例,恶性 2 例),方块形浓聚的 39 例(良性 32 例,恶性 7 例),点状浓聚的 45 例(良性 38 例,恶性 7 例),不规则浓聚的 43 例(良性 31 例,恶性 12 例),面圈样浓聚的 5 例(均为恶性)。**结论** 全身骨显像上脊柱单发病灶,良性病变多位于椎体侧缘、呈细长条状分布;恶性病变范围通常较大,为部分或全部椎体,多呈点状、方块状浓聚、不规则浓聚或面圈样浓聚。在科室设备不能进行同机 SPECT/CT 断层融合显像或患者近期没有其他影像资料的情况下,掌握其影像表现特点,对提高诊断的准确性具有一定的帮助。

#### **[1294]SPECT/CT 和 PET/CT 对肺癌骨转移的对比分析** 李从晨(河北省沧州中西医结合医院)

通信作者 李从晨,Email:994006356@qq.com

**目的** 分析对比<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的肺癌骨转移的情况。**方法** 回顾性分析本院 2019 年 1 月~2021 年 6 月收治的 500 例肺癌患者,随机分为两组,各 250 例,以病理学结果作为标准分析观察组(采取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 筛查)和对照组(采取<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 筛查)的肺癌骨转移情况。**结果** 诊断肺癌骨转移时,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的灵敏度为 100.00%(105/105),特异性为 89.66%(130/145),准确性为 94.00%((105+130)/250);<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 显像的灵敏度为 94.84%(147/155),特异性为 87.37%(83/95),准确性为 92.00%(230/250),两者相比,前者的灵敏度、特异性和准确性显著高于后者。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 筛查技术与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 筛查相比,前者具有更高的灵敏度和准确性,是评价肺癌骨转移的特异性方法。

#### **[1295]肾皮质显像斜位成像对小儿急性肾盂肾炎的诊断价值** 施磊峻(上海市儿童医院,上海交通大学医学院附属儿童医院核医学科) 徐丽特 李益卫

通信作者 李益卫,Email:luckyliyiwei@163.com

**目的** 比较肾皮质显像(DMSA SCAN)中斜位成像与后位成像在小儿肾盂肾炎(APN)的诊断价值。**方法** 收集 2022 年 1 月 1 日至 7 月 3 日疑似急性肾盂肾炎患儿 46 例,其中男 22 例,女 24 例,年龄 1 个月至 14 岁。予行肾皮质显像,注射显像剂 2 小时后分别采集左后斜位(LPO)、右后斜位(RPO)以及后位(POST)图像。所得图像由两名有经验核医学医师判读,APN 诊断参考美国核医学学会的评价标准。

斜位图像阳性率与后位图像阳性率的比较采用 $\chi^2$  检验。并以后位图像作为参考标准,进一步分析斜位图像探测病灶的灵敏度。**结果** 46 例患儿共 92 个肾,其中在肾皮质显像(DMSA)后位采集图像中发现 40 个肾存在急性肾盂肾炎(APN)阳性表现,而斜位仅发现其中 33 个肾表现为阳性。斜位图像中所发现的 33 例阳性病灶在后位图像中都有发现,斜位采集的灵敏度为 82.5%(33/40)。在后位采集图像中所发现的 40 个有阳性表现的肾中,病灶数为 57 处,斜位所发现的 33 个有阳性表现的肾中,病灶数仅为 39 处,斜位采集病灶的灵敏度为 68.42%(39/57)。**结论** 肾皮质显像中斜位成像对小儿急性肾盂肾炎诊断较为有用,但相较于后位成像,受到采集距离、角度等因素,后位成像更为准确。

#### **[1296]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像与骨密度等影响因素在前列腺癌骨转移中的临床应用** 顾虹(内蒙古包钢医院核医学科) 魏振恒

通信作者 顾虹,Email:guhong688@163.com

**目的** 了解前列腺癌骨转移在全身各部位的分布规律,探究骨显像半定量指标、前列腺癌肿瘤标志物、I 型前胶原氨基末端肽(P1NP)和骨密度对前列腺癌骨转移的诊断价值。**方法** 收集就诊于内蒙古医科大学第三临床医学院 2019 年 1 月至 2021 年 12 月经病理确诊并且临床资料完整的前列腺癌患者 183 例。根据 SPECT/CT 骨显像结果符合纳入标准的患者分为前列腺癌骨转移组和前列腺癌未发生转移组,其中转移组 104 例,未转移组 79 例。对患者的 Gleason 评分、游离前列腺特异性抗原(fPSA)、总前列腺特异性抗原(tPSA)、游离前列腺特异性抗原与总前列腺特异性抗原的比值(f/tPSA)、P1NP、腰椎骨密度、股骨骨密度和全身骨密度这些临床指标进行汇总,根据资料类型和数据分布特点行 logistic 回归分析明确各指标对骨转移的诊断价值;对骨显像半定量指标绘制 ROC 曲线分析诊断成骨性骨转移灶的诊断的准确性。**结果** 前列腺癌骨转移部位以骶椎、腰椎、胸椎和骨盆转移为主。前列腺癌骨转移患者行单因素统计分析,结果示 Gleason 评分、fPSA、tPSA、P1NP 和腰椎骨密度在前列腺癌转移组和未转移组差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ ); f/tPSA、股骨骨密度和全身骨密度在组间的差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。Logistic 多因素回归分析结果显示,Gleason 评分、fPSA、tPSA、P1NP、腰椎骨密度均会影响前列腺癌骨转移的发生(均  $P < 0.05$ )。核素骨显像半定量指标 T/NT(T 指病灶区的平均放射性计数,NT 指非转移灶组织平均放射性计数)在转移灶(中位数 1.89,范围 1.16~4.28)和非转移灶(中位数 3.47,范围 2.18~17.98)组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),ROC 曲线下面积为 0.887,当 T/NT 取 3.11 时,诊断前列腺癌骨转移时的灵敏度和特异性为 89.1%和 75.4%。**结论** 研究表明,前列腺癌骨转移部位以中轴骨和骨盆为主。Gleason 评分、P1NP、fPSA、tPSA 和腰椎骨密度都是诊断前列腺癌发生骨转移的危险因素。骨显像半定量分析指标 T/NT 对诊断前列腺癌骨转移

具有很高的价值,当 T/NT 取 3.11 时诊断准确性最高。

**【1297】SPECT/CT 骨显像对<sup>89</sup>SrCl<sub>2</sub> 治疗骨转移瘤疗效评价** 林敏华(广西中医药大学第一附属医院核医学科) 何胜兰 罗章伟

通信作者 罗章伟,Email:2786258510@qq.com

**目的** 利用 SPECT/CT 骨显像评价<sup>89</sup>SrCl<sub>2</sub> 治疗骨转移瘤患者治疗效果。**方法** 47 例恶性肿瘤患者经 SPECT/CT 全身骨+断层融合显像证实存在骨转移瘤,并在使用<sup>89</sup>SrCl<sub>2</sub> 治疗后 3~6 个月,再次行 SPECT/CT 全身骨+断层融合显像,比较治疗前后骨转移病灶骨代谢及病灶类型变化情况。**结果** 比较<sup>89</sup>SrCl<sub>2</sub> 治疗前后 SPECT/CT 全身骨+断层融合显像有效组与无效组骨代谢及病灶类型变化情况。**结论** SPECT/CT 骨显像对于评价<sup>89</sup>SrCl<sub>2</sub> 治疗肿瘤骨转移,客观、全面,对预后评价也有较高的临床价值。

**【1298】浅析不同数量注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 患者对周围人群辐射的影响** 王建芳(河南省濮阳市人民医院核医学科)

通信作者 王建芳,Email:wangjianfang830805@163.com

**目的** 探讨不同数量注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 患者对周围人群辐射的影响。**方法** 通过静脉注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二膦酸盐(MDP)后行全身骨显像的单个患者和两个患者,分别记录注射后不同条件下患者对公众辐射剂量率,以及单个患者和两个患者在注射注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 后对周围环境辐射影响之间的关系。**结果** 不同数量患者在注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 后对周围的密切接触者辐射剂量率存在差异,两人组对周围密切接触者辐射剂量率明显大于单人组,并且随着时间的延长,差异逐渐减小。**结论** 对不同数量注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 后进行全身骨显像的患者在同一环境下对周围环境的辐射剂量率的影响的研究对指导<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 临床应用,依然具有十分重要的意义。

**【1299】一种改进的自适应活动轮廓模型在 SPECT/CT 肾动态显像肾脏分割中的应用研究** 李创权(中山大学第二附属医院孙逸仙纪念医院核医学科)

通信作者 李创权,Email:651170668@qq.com

**目的** 评估一种改进的算法-自适应活动轮廓模型(Active Contour Model)算法应用于 SPECT/CT 肾动态显像中对肾脏进行分割提取的效果和价值,以实现肾脏的自动分割和定量分析,为辅助诊断提供依据。**方法** 首先利用随机森林(Random Forest)算法对肾脏的 SPECT 图像中具有明显浓聚的区域进行分割,提取得到其原始轮廓。然后以原始轮廓为先验,使用改进的自适应活动轮廓模型算法,进一步得到肾脏的精确分割结果。最后选取中山大学孙逸仙纪念医院核医学科行 SPECT-CT 肾动态显像检查的 50 例患者作为样本,由专家手动勾画肾脏感兴趣区作为“金标准”,与本文方法的分割结果作相似性统计分析。**结果** 在选取的 50 例样

本上进行测试,算法的分割结果与“金标准”之间的 DICE 相似系数平均可达 89.7%,最高为 92.5%。**结论** 实验结果表明,改进的自适应活动轮廓模型算法,在 SPECT/CT 肾动态显像肾脏分割的应用中能取得精度较高的分割结果,可为辅助诊断提供有价值的定量分析。

**【1300】MDCT 及 MPR 技术在阑尾黏液性囊腺瘤诊断中的应用价值** 陈明(湖北省荆门市第二人民医院核医学科) 王艳艳 姜云惠 蒋小莉

通信作者 王艳艳,Email:514760397@qq.com

**目的** 分析 MDCT 结合 MPR 技术的影像特征,探讨 MDCT 结合 MPR 技术在诊断阑尾黏液性囊腺瘤中的应用价值,旨在提高对该病的认识和影像诊断能力,以便更好指导临床手术和治疗。**方法** 回顾性分析经病理证实的 21 例阑尾黏液性囊腺瘤的 CT 轴位及多平面重组(MPR)后处理的图像特征,与手术病理结果进行对照研究。**结果** (1)21 例中,CT 轴位表现为类圆形或椭圆形 13 例,长管状 3 例,空腔形成 2 例,分叶状 1 例,不规则形 2 例;MPR 表现为囊袋状 8 例,葫芦状 5 例,腊肠状 4 例,梭形 3 例,不规则形 1 例。12 例囊壁厚薄均匀,9 例囊壁厚薄不均,内壁见小结节影,9 例囊壁见钙化,囊内容物密度均匀或不均匀,5 例囊内见分隔。12 例动态增强扫描表现为囊壁、小壁结节及囊内分隔呈轻度持续性强化。9 例病灶周边感染及渗出,3 例病灶合并淋巴结肿大。(2)本组 21 例中,在单纯 CT 轴位图像上检出率为 61.90%(13/21),用 MPR 图像检出率为 95.24%(20/21),两种方法检出率具有统计学差异( $P=0.039$ );在单纯 CT 轴位图像上诊断符合率 61.90%(13/21),用 MPR 图像诊断符合率为 90.48%(19/21),两种方法诊断符合率具有统计学差异( $P=0.031$ )。**结论** MDCT 结合 MPR 技术诊断阑尾黏液性囊腺瘤具有一定的特征性,可提高阑尾黏液性囊腺瘤的检出率和诊断符合率。

**【1301】腹部时间放射性曲线在 GFR 测定中的应用价值** 王远智(环球医疗攀钢集团总医院核医学科)

通信作者 王远智,Email:125767033@qq.com

**目的** 为了寻找肾动态显像肾小球滤过率(GFR)测定中,药物注射质量评价简便实用方法。**方法** 1、检查方法:(1)患者仰卧,探头 2 置于患者背部,视野包括双肾及膀胱。(2)5ml 注射器抽取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA ≤ 1ml,活度 185~300MBq(约 5~8mCi)。选择肘部条件好的静脉血管,由操作熟练的护士钢针直接穿刺。根据具体情况也可以选择远段静脉血管,或者通过留置针完成药物注射。(3)药物注射同时启动 SPECT 肾动态显像预置程序,开始检查,检查结束,后处理图像工作站进入处理程序,观察腹部(包括双肾及膀胱)时间放射性曲线。2、判断方法:如果腹部(双肾及膀胱)时间放射性曲线为一水平线,说明注射合格(如果膀胱,或者尿液引流到视野外,可能出现下降线);如果时间放射性曲线,出现持续升高,说明药物持续进入探测视野,检查失败,结果应当舍

弃。**结果** 对 2021 年 1~8 月第 1 次检查,判断失败患者 10 例,检查失败率 2.2%(10/453),安排第 2 天,按相同方法重复检查。可以清楚看到 GFR 值出现明显升高,判定失败与成功两组 GFR 测定值差异有统计学意义( $P<0.01$ )。第 2 次检查判断合格,结果与患者临床情况相符。**结论** 应用腹部(包括双肾及膀胱)时间放射性曲线法,在肾动态显像肾小球滤过率(GFR)测定中,判断药物注射质量获得满意效果,方法简便易行,结果可靠,值得推广。

### 【1302】循环质量管理对肾动态+GFR 质量控制的影响 杜晓光(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 杜晓光, Email: duxg763@126.com

**目的** 探讨循环质量管理对核素肾动态显像+GFR 显像质量持续改进的意义。**方法** 以 4211 例肾动态+GFR 检查为对照组,以的 3986 例检查为观察组。对照组未采用循环质量管理,观察组采用循环质量管理,对检查流程中涉及的在显像剂准备、患者准备、注射技术、检查操作和仪器质控等方面进行持续质量改进。分别各组中检查失败和不合乎质量标准要求的病例数,组间数据比较采用 $\chi^2$ 检验。**结果** 对照组检查失败和不合乎质量标准要求的 260 例,复查比率为 6.17%(260/4211),观察组 3986 例检查中,检查失败和不合乎质量标准要求的 104 例,复查比率为 2.61%(104/3986),组间差异有统计学意义( $\chi^2=56.19, P<0.05$ )。**结论** 肾动态显像+GFR 检查质量受影响因素较多,应用循环质量管理对检查前、中、后的每一可能影响检查质量的环节和因素进行持续改进和完善,对确保肾动态显像+GFR 显像质量和保证 GFR 准确性有重要意义。

### 【1303】甲状腺静态显像 UR 值联合 TRAb 在 Graves 甲亢与甲状腺炎毒症期鉴别中的临床价值 宋宏涛(首都医科大学石景山教学医院、北京市石景山医院核医学科) 王磊

通信作者 王磊, Email: sjsyhyx@163.com

**目的** 探讨甲状腺静态显像甲状腺单位像素计数与本底单位像素计数比值(UR)联合甲状腺抗体 TRAb 在 Graves 甲亢与甲状腺炎毒症期鉴别中的临床价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2022 年 3 月来本院就诊的 Graves 甲亢患者 99 例、甲状腺炎毒症期患者 78 例、其他患者 28 例(包括甲功正常的体检患者、甲状腺炎非毒症期患者及单纯甲状腺肿患者)的甲状腺静态显像相关数据,计算甲状腺单位像素计数与本底单位像素计数比值(UR);通过 ROC 曲线确定其诊断 Graves 甲亢的最佳临界值。Graves 甲亢组患者及甲状腺炎毒症期患者组均加做 TRAb,计算阳性率。**结果** Graves 甲亢患者组的 UR 值明显高于甲状腺毒症期患者组及其他患者组,Graves 甲亢组>其他组>甲状腺毒症期患者组,差异均有统计学意义( $H=163.62, P<0.05$ )。Graves 甲亢组与非 Graves 甲亢组患者 ROC 曲线分析结果:UR>4.84 有助于 Graves 甲亢的诊断,其诊断 Graves 甲亢的灵敏度为 95%,特

异性为 98%。Graves 甲亢组患者 TRAb 阳性率(75.8%)明显高于甲状腺炎毒症期患者组(3.8%),两者差异有统计学意义( $\chi^2=91.531, P<0.05$ )。**结论** 甲状腺单位像素计数(CT)与本底单位像素计数(CB)的比值 UR 大于 4.84 有助于 Graves 甲亢与非 Graves 甲亢患者的鉴别;对于 TRAb 阴性患者,甲状腺静态显像有很好地补充作用。

### 【1304】CTPA 联合 V/Q SPECT/CT 检查在非血栓栓塞性肺动脉高压中的应用 张竹(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华, Email: ph1971@163.com

**目的** CTPA 联合 V/Q SPECT/CT 检查评估非血栓栓塞性肺动脉高压(NTEPH)患者的血流动力学变化及预后。**方法** 回顾分析 2020 至 2022 年在重庆医科大学附属第一医院心内科诊断为怀疑肺动脉高压共 112 例患者临床资料,其中 97 例患者诊断为 NTEPH,17 例为对照组,均进行血流动力学和影像学评价。血流动力学评估是通过右心导管(RHC)检查,包括平均肺动脉压(mPAP)、右侧心内压(RAP, RVP)、肺动脉楔压(PAWP)和肺血管阻力(PVR)指数,影像学与核医学评估包括 CTPA 和肺动脉高压的 V/Q SPECT/CT 征象。采用多元线性回归分析影像学征象与血流动力学指标相关性。**结果** 在整个样本中,新的影像学评分与 mPAP 和 PVR 间相关( $P<0.01$ ),此外, mPAP 和 PVR 指标性与马赛克征类型、小叶中央磨玻璃结节、右心室壁厚度、右心室流出道直径有重要关系( $P<0.01$ )。mPAP 与肺动脉/主动脉比值、肝静脉反流、V/Q 比值也有相关性( $P<0.01$ )。在随访患者中有 3 例预后较差,生存率低,V/Q 表现为弥漫性缺损。**结论** 结果证实了 CTPA 和 V/Q SPECT/CT 在评估 NTEPH 患者中的诊断作用。在 RHC 无法施行时,可通过显像评估 NTEPH 患者的血流动力学变化。

### 【1305】核素示踪结合乳果糖氢呼气试验在肠易激综合征患者小肠细菌过度生长中的方法研究 陈东方(浙江大学医学院附属邵逸夫医院) 黄中柯

通信作者 黄中柯, Email: 513893839@qq.com

**目的** 应用核素示踪结合乳果糖氢呼气试验(LHBT),探讨核素示踪结合 LHBT 诊断肠易激综合征患者(IBS)小肠细菌过度生长(SIBO)的方法及临床应用价值。**方法** 采用美国 GE 公司 SPECT 仪及手持式微型氢呼气检测仪,对 134 例 IBS 患者及 13 例正常对照组进行核素示踪乳果糖氢呼气试验,记录氢呼气值升高 0.005‰的时间,对获得 SPECT 图像采用半定量分析法得到核素口服通过时间(OCTT),并进行统计分析(两独立样本  $t$  检验、秩和检验)。**结果** (1)病例组口服不同剂量温水的核素 OCTT 差异无统计学意义( $t=-0.047, P=0.963$ );(2)氢呼气升高 0.005‰时间与核素 OCTT 相关性检验, SIBO 阳性组无明显相关性( $r=0.211, P=0.223$ )、SIBO 阴性组存在明显相关性( $r=0.795, P<0.001$ );(3)病例组 SIBO 阳性组与阴性组之间核素 OCTT 比较, SIBO 阳性

组较阴性组 OCTT 时间延长,而氢呼气升高 0.005%时间提前。  
**结论** 核素示踪结合 LHBT 检查具有准确、无创、简单易行等优点可应用于肠易激综合征小肠细菌过度生长的诊断。

**【1306】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像与  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 在唾液腺功能评估中的初步比较** 刘星莉(中国医科大学研究生培养基地北部战区总医院) 张文文 陆国秀 张国旭

通信作者 张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

**目的** (1)半定量分析  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 显像在腮腺、颌下腺的生理性示踪剂分布特征;(2)对比  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像,探索  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 对分化型甲状腺癌(DTC)患者  $^{131}\text{I}$  清甲治疗后唾液腺功能的评估价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 9 月至 2022 年 7 月在本科行  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 显像患者 32 例,其中纳入接受 FAPI 显像示头颈部未有放射性异常摄取且无唾液腺相关病史的患者 17 例[男 10 例、女 7 例,年龄 44.94±8.69 岁]作为正常对照组,通过测量双侧腮腺、颌下腺的最大标准化摄取值(SUV<sub>max</sub>)分析其生理性摄取水平;同时纳入 15 例为 DTC 术后经  $^{131}\text{I}$  治疗后 6 个月患者[男 9 例、女 6 例,年龄 (39.07±11.94)岁],每位患者均有 FAPI 显像和  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像检查,分析  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 双侧腮腺、颌下腺的 SUV<sub>max</sub> 与唾液腺显像摄取指数 UR,定量指标比较采用 *t* 检验。**结果** 17 例正常对照组各部位 SUV<sub>max</sub> 的平均值±标准差如下:腮腺 3.80±2.49、颌下腺 3.64±0.72;纳入 15 例碘治疗患者各部位 SUV<sub>max</sub> 的平均值±标准差如下:腮腺 1.88±0.31、颌下腺 4.39±1.76;经  $^{131}\text{I}$  治疗患者唾液腺  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT SUV<sub>max</sub> 与正常对照组有显著差异(腮腺 *t*=4.329, *P*<0.001,颌下腺 *t*=2.318, *P*=0.028)。根据正常对照组的結果,SUV<sub>max</sub> 低于正常下限:SUV<sub>max</sub> 腮腺<1.32、SUV<sub>max</sub> 颌下腺<2.55,被定义为显像剂分布异常,FAPI 显像 15 例患者中 5 例被判断为摄取异常。腺体摄取功能降低定义如下:UR 腮腺<2.28,UR 颌下腺<1.60, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像 15 例患者中 7 例被判断为摄取异常。12 例  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 与  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像结果一致。比较影像诊断结论与临床诊断结果,FAPI 显像准确诊断 11 例患者,灵敏度和特异性分别为 60%和 80%, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像准确诊断 13 例患者,灵敏度和特异性分别为 80%和 90%。**结论** 初步研究表明, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像较之  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 对唾液腺摄取功能评估有较高灵敏度特异性。由于目前  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 无法对唾液腺排泄功能进行评估,所以  $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 尚不能替代  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  唾液腺显像。本研究为初步回顾性研究,样本量较少,研究结果仍需要在后续大规模研究中进行进一步验证。

**【1307】三相骨联合融合断层显像定量分析在四肢单发良性骨肿瘤及肿瘤样病变中的应用探讨** 陈红(安徽医科大学第二附属医院核医学科) 李飞 庞小溪 黄山

张敬苗 朱夏夏 刘秀霞

通信作者 陈红,Email:46831657@qq.com

**目的** 探讨  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 三相骨显像联合融合断层显像定量分析对四肢单发良性骨肿瘤及肿瘤样病变的诊断价值。**方法** 选取 2019 年 8 月至 2021 年 9 月于本科行  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 三相骨显像及融合断层显像的患者 40 例,均行穿刺或手术后病理证实为良性骨肿瘤或肿瘤样病变。发病部位均位于四肢。分别分析病灶处及正常骨组织处的时间放射性曲线,得到最高计数率、斜率及曲线下面积;分别进行血流相、血池相及延迟相的放射性摄取评分,并分别分析血流相、血池相、延迟相及断层融合诊断四肢良性骨肿瘤及肿瘤样病变的灵敏度、特异性和准确性。计算病灶处与正常骨组织处的放射性计数的 T/NT 值,并进行两种的相关性分析。**结果** 40 个病灶处血流相的总评分为 19 分,血池相的总评分为 50 分,融合显像的总评分为 61 分,延迟相的总评分为 68 分。单纯血流相的诊断灵敏度为 38.24%(13/34),特异性为 83.33%(5/6),准确性为 45.0%;血池相的灵敏度为 67.65%(23/34),特异性为 83.33%(5/6),准确性为 70.0%;断层融合灵敏度为 73.53%(25/34),特异性为 83.33%(5/6),准确性为 75.0%;延迟相的灵敏度为 88.24%(30/34),特异性为 50.0%(3/6),准确性为 82.5%。血流相时 T/NT 值为 0.78~5.20,均值为(1.37±0.75);血池相时 T/NT 值为 0.90~5.15,均值为(1.62±0.81);延迟相时 T/NT 值为 0.95~14.31,均值为(2.94±2.55)。然后分别就血流相、血池相及延迟相的 T/NT 值与评分值行 Spearman 相关性分析,结果均显示显著性相关(*P*<0.05)。通过绘制血流相时间放射性曲线,勾画血池相、延迟相平面图像 ROI,分析得到曲线最高计数率、斜率及面积,血池相及延迟相的放射性计数均值,分别进行病灶处及正常骨组织数值的配对样本 *t* 检验,差异有统计学意义(*P*<0.05)。**结论** 通过三相骨显像联合融合显像定量分析发现,行血池相时的融合断层显像可较单独血流相及血池相提高诊断灵敏度和准确性。延迟相全身平面图像可明显提高对良性骨肿瘤及肿瘤样病变病灶范围的判断,提高诊断的灵敏度和准确性,明确全身骨的骨盐代谢情况。

**【1308】SPECT/CT 多模态骨显像对股骨头缺血性坏死的诊断价值** 李莹(山东第一医科大学第三附属医院)

宁文秀 郑连坤 陈新敏 徐慧 丁伟平 刘建营 孙奔  
通信作者 孙奔,Email:abenboy@163.com

**目的** 探讨放射性核素三相骨显像及 SPECT/CT 融合图像对股骨头缺血性坏死的诊断价值。**方法** 收集 2020 年 1 月至 2021 年 6 月本院临床考虑股骨头缺血性坏死的患者 40 例,其中双侧髋关节疼痛 16 例,单纯左侧疼痛 11 例,单纯右侧疼痛 13 例;男 25 例,女 15 例,年龄(62±8)岁,病程 1 个月至 5 年;合并糖尿病 11 例,高压环境从业者 5 例,骨骼损伤 6 例,酗酒 8 例;采用糖皮质激素治疗 10 例,糖皮质激素使用时间 6 个月至 5 年。40 例患者门诊均已行 X 线和 CT 检查,



门诊影像检查初步确诊 15 例,临床疑诊、门诊影像无显著异常或未能确诊 25 例。40 例行 SPECT 三时相骨显像、局部骨静态延迟显像、断层显像及 CT 扫描。由 2 名诊断经验丰富的核医学科医师共同阅片诊断。以持续 12 个月以上的随访结果为最终诊断。结果 40 例患者在进行持续 12 个月的随访后,有 33 例被确诊为股骨头缺血坏死。其中局部骨静态显像准确诊断了 20 例患者和 5 例假阳性患者、13 例假阴性患者;局部骨静态延迟显像+三时相显像准确诊断了 25 例患者和 3 例假阳性患者、7 例假阴性患者;局部骨静态延迟显像+三时相显像+断层显像及融合图像准确诊断了 29 例患者和 2 例假阳性患者、3 例假阴性患者。局部骨静态显像诊断股骨头缺血坏死的灵敏度和特异性分别为 60.6% 和 28.6%。三时相显像+局部骨静态延迟显像诊断股骨头缺血坏死的灵敏度和特异性分别为 75.6% 和 71.4%。三时相显像+局部骨静态延迟显像+断层显像及融合图像诊断股骨头缺血坏死的灵敏度和特异性分别为 87.9% 和 85.7%。结论三时相显像+局部骨静态显像+断层显像及融合图像的多模态显像可以对股骨头缺血性坏死早期、准确地诊断。

**【1309】比较正常人与 Graves 病患者的甲状腺血流与静态显像及其定量分析** 杨丽俏(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 对比正常人与 Graves 病患者的甲状腺血流与静态显像的半定量参数,通过校正背景得出甲状腺摄取率并分析其临床意义。**方法** 收集 2019 年 10 月 1 日至 2021 年 5 月 31 日在本院诊断为 Graves 病患者组 20 例,健康人组 20 例。2 组均行甲状腺动态显像和静态显像,通过在甲状腺上方和下方绘制 100 像素感兴趣区域(ROI)背景并校正甲状腺 ROI,以进行背景计数来计算甲状腺摄取率。同时收集甲亢患者的年龄、性别等临床基线特征参数。对比分析健康人与 Graves 病患者 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  摄取率和摄碘率的一致性,以及 2 组甲状腺动态显像半定量参数的相关性。组间比较采用 *t* 检验或 Mann-whitney *U* 非参数检验。采用 Graphpad Prism 9 操作受试者工作特征(ROC)曲线评价甲状腺摄取率的预测能力并计算临界值。**结果** Graves 病患者与正常人在 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  摄取率、3 h-RAIU、24 h-RAIU、3 h/24 h-RAIU 比值、1.5 min 甲状腺放射性总计数之间的差异存在统计学意义,且各参数明显高于健康人。甲状腺动态显像时间-放射性曲线中,Graves 病患者 1.5 min 甲状腺放射性总计数明显高于健康人组的 1.5 min 甲状腺放射性总计数。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  摄取率与 3h-RAIU、24h-RAIU、3 h/24 h-RAIU 比值、1.5 min 甲状腺放射性总计数呈正相关,与年龄、有效半衰期呈负相关, $P < 0.001$ 。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  摄取率诊断 Graves 病的灵敏度和特异性分别为 90% 和 100%,约登指数为 0.9,最佳临界值为 5.9。绘制的 ROC 曲线得出:校正后的甲状腺摄取率  $\text{AUC} = 0.976 \pm 0.021$  (90% CI: 0.936~1.000,  $P < 0.0001$ )。**结论** 甲状腺动态显像的时间-放射性曲线中,Graves 病患者的 1.5 min 时甲状腺放射性总

计数明显高于健康人,表明 Graves 病患者的甲状腺摄碘功能明显升高。校正后的甲状腺摄取率与甲状腺摄碘率的一致性,当甲状腺摄取率大于 5.9 时,可以辅助诊断 Graves 病。

**【1310】超声评分法在甲状腺冷结节良恶性诊断中的应用价值** 秦玉双(三峡大学附属第一临床医学院、宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉

通信作者 代文莉, E-mail: daifish2005@163.com

**目的** 探讨超声评分法在甲状腺冷结节良恶性诊断中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 126 例(男 21 例,女 105 例)于本院行甲状腺 ECT 显像和彩超检查并经病理证实其良恶性的甲状腺冷结节患者,从超声检查常用 10 项甲状腺结节超声评估指标中选择灵敏度和特异性较高的 5 项作为评分项目,即结节边界、结节结构、结节声晕、结节钙化及结节动脉阻力指数(RI),评分细则:①结节边界:清楚 0 分,欠清 1 分(模糊范围 $\leq 1/3$ ),不清 2 分(模糊范围 $> 1/3$ );②结节结构:单纯囊性 0 分,囊性为主 1 分,实性或实性为主 2 分;③结节声晕:无或薄声晕 0 分,均匀增厚 1 分,非均匀增厚或部分缺失 2 分(声晕厚度以 $\geq 1$  mm 为增厚);④结节钙化:无钙化 0 分,粗大钙化 1 分,微型钙化或混合钙化 2 分(微钙化以直径 $< 1$  mm 为界);⑤结节动脉  $\text{RI} < 0.70$  为 0 分,0.70~0.75 为 1 分, $> 0.75$  为 2 分。以上 5 项评分相加计算甲状腺结节总评分,以 6 分和 7 分分别作为临界值,进行统计,计算超声评分法在甲状腺冷结节良恶性诊断中的诊断效能。**结果** 126 例甲状腺冷结节患者中,以 6 分为临界值时,超声评分法诊断甲状腺冷结节良恶性的灵敏度、特异性、准确性分别为 81.40%、87.5%、83.33%,阳性预测值及阴性预测值分别为 72.92% 和 92.85%。以 7 分为临界值时,超声评分法诊断甲状腺冷结节良恶性的灵敏度和特异性分别为 94.1% 和 94.6%,阳性和阴性预测率分别为 91.4% 和 96.4%。**结论** 彩色多普勒超声对甲状腺冷结节良恶性鉴别及早期筛查有重要意义,彩色多普勒超声评分法在其基础上能够更灵敏、更全面地评估甲状腺冷结节良恶性,提高诊断准确性以免漏诊误诊。

**【1311】骨转移瘤采用 SPECT/CT 融合图像与全身骨显像诊断的准确性分析** 关则雄(阳江市人民医院核医学科) 关汉分 冯子权

通信作者 关则雄,Email:18933870399@126.com

**目的** 分析 SPECT/CT 融合图像与全身骨显像对骨转移瘤的诊断准确性。**方法** 共 200 例研究对象,均为 2020 年 5 月至 2021 年 3 月来本院检查的疑似骨转移瘤,所有患者行 SPECT/CT 融合图像与全身骨显像检查。先对患者行全身骨显像检查,后以病灶组织为中心进行 SPECT/CT 融合图像检查。患者完成 SPECT/CT 融合图像与全身骨显像检查后,由本院 2 名经验丰富(放射诊断工作 $\geq 5$  年)的医师评估检查结果。将病理学检查结果作为参照标准,比较 2 种检查方法结果。**结果** 经全身骨现象检查后,真阳性 147 例,

假阳性 34 例,真阴性 13 例,假阴性 6 例,共检出 160 例,诊断检出率为 80.00% (160/200)。经 SPECT/CT 融合图像检查后,真阳性 176 例,假阳性 5 例,真阴性 17 例,假阴性 2 例,共检出 193 例,诊断检出率为 96.50% (193/200)。在阳性预测值上,试验组 98.88% 略高于对照组 96.08% ( $P > 0.05$ );在检出率、准确性、灵敏度、特异性及阴性预测值上,试验组 96.50%、97.24%、97.24%、89.47%、77.27% 明显高于对照组 80.00%、81.22%、81.22%、68.42%、27.66% ( $P < 0.05$ )。结论 相较于全身骨显像检查,SPECT/CT 融合图像检查用于骨转移瘤的诊断价值理想,可有效提升准确性。

### 【1312】改良版唾液腺显像对分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗前后唾液腺损伤量化评估的初步研究 彭艳(西安交通大学第二附属医院核医学科)

通信作者 彭艳,E-mail:714121778@qq.com

目的 探讨分化型甲状腺癌的患者经大剂量<sup>131</sup>I 治疗后,改良版唾液腺动态功能动态显像对评估唾液腺损伤的程度、评价方法及量化指标。方法 106 例分化型甲状腺癌的患者经手术切除后行大剂量的<sup>131</sup>I 治疗,在<sup>131</sup>I 治疗前和治疗后的 6 个月~1 年随访进行改良版唾液腺功能显像,评估和量化唾液腺摄取及排泌指标。改良版唾液腺显像减少采集时间,予以弹丸注射显像后 14 分钟后开始采集唾液腺动态,每一分钟采集一帧,并在 22 分钟予以液体维生素 C 口腔酸刺激,继续采集 8 分钟,勾画双侧腮腺、下颌腺及及口腔本底感兴趣区,绘制时间-放射性曲线,计算唾液腺最大摄取指数及排泌指数,采集范围包括唾液腺及颈部区域。结果 106 例 DTC 患者经改良唾液腺显像平均节约检查时间约 14 分钟/人次,106 例患者中<sup>131</sup>I 在治疗前发现发现 10 例患者唾液腺功能受损,包括 6 例多次碘治疗后患者(平均 2.3 次),3 例患有自身免疫性疾病(2 例为干燥综合征),1 例患有下颌腺导管结石,并同期发现约有 28 例残余甲状腺显像。治疗后约 27 例(25.5%)出现急性唾液腺损伤,包括唾液腺肿胀、疼痛,口干等,共有 36 例(34.0%)出现慢性唾液腺损伤,包括:唾液减少,出现口干综合征,味觉减退。治疗后唾液腺摄取及排泌指数较治疗前显著降低,其中以下颌腺排泌指数为著:腮腺摄取指数:2.21±0.57(治疗前)与 1.58±0.48(治疗后),腮腺酸刺激排泌指数:64.2±16.4(治疗前)与 54.2±18.6(治疗后);下颌腺摄取指数:1.66±0.38(治疗前)与 1.03±0.42(治疗后),下颌腺酸刺激排泌指数:23.6±10.5(治疗前)与 8.8±6.5(治疗后),上述差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 改良版唾液腺显像可大幅减少患者检查时间,提高临床工作中检查效率;甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗前行唾液腺显像可见早期发现唾液腺相关病变,早期采取措施,避免大剂量碘对唾液腺进一步损伤;<sup>131</sup>I 治疗后患者唾液腺摄取、分泌排泄功能均有不同程度受损,其中以下颌腺分泌排泄功能受损更显著,应引起临床重视。

### 【1313】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 继发性甲旁亢甲状旁腺

半定量赋分与 PTH 值的相关性研究 李艳玲(解放军第 960 医院泰安院区核医学科) 周雯 栾兆生 王建新 和燕 程凯 陈妍

通信作者 周雯,Email:Lyanling88@sina.com

目的 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像半定量分析与继发性甲旁亢(SHPT)血清甲状旁腺素(PTH)的相关性。方法 选取 2021 年 6 月至 2022 年 6 月在本科行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像的患者 43 例,临床均已确诊为 SHPT,男 20 例,女 23 例,年龄 22-67(46.5±11.5)岁,所有患者均行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 甲状旁腺双时相平面显像及延迟 SPECT/CT 断层融合显像,由两名有经验的医师进行图像分析及赋分,赋分标准:根据断层图像甲状旁腺靶区显像剂摄取程度判断:1、等于小于本底水平(邻近肌肉)为阴性(0 分);2、高于本底且低于甲状腺水平为弱阳性(1 分);3、与甲状腺水平近似为中度阳性(2 分);4、高于甲状腺水平为强阳性(3 分)。将每名患者所有病灶总分与患者显像前 3 天内的血清甲状旁腺素值(PTH)进行比较,采取直线回归方法进行分析,探讨半定量赋分与 PTH 的相关性。结果 43 例 SHPT 患者显像前 3 天 PTH 结果为 756-4521pg/ml,99 锝-MIBI 显像发现阳性甲状旁腺共计 146 个,其中弱阳性 36 个,中度阳性 51 个,强阳性 59 个,病灶总赋分在 2-12 之间。得到线性回归方程为半定量赋分=0.0014×PTH+1.6304, $P = 0.003$ ,提示<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像半定量赋分与 SHPT 患者血清 PTH 值显著正相关。结论 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像术前评估甲状旁腺病灶数目与功能的作用已经为临床肯定,半定量赋分的高低取决于病灶个数与浓聚程度,本研究中半定量赋分与 PTH 值呈显著正相关,提示手术切除赋分较高病灶是治疗成功的关键。

### 【1314】SAPHO 综合征 SPECT/CT 骨显像的图像特征:基于骨关节受累的 3 种模式 李佳苗(宁夏医科大学总医院核医学科) 曹小梅 杨吉琴

通信作者 杨吉琴,Email:qin-yj06@163.com

目的 分析 32 例 SAPHO 综合征<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二膦酸盐(MDP)SPECT/CT 骨显像的图像特征,总结其骨关节受累的三种模式的特征,并探讨 SPECT/CT 对 SAPHO 综合征的临床诊断价值。方法 回顾性分析自 2015 年 6 月至 2021 年 3 月于本院确诊的 32 例 SAPHO 综合征的临床及影像学资料。结果 32 例患者(男 9 例,女 23 例),年龄 27~75(53.6±11.4)岁。其中 8 例经活组织检查证实为 SAPHO 综合征,另 24 例经 8~31 个月的临床及全身骨显像随访,确诊为 SAPHO 综合征,其中 6 例合并肺癌、乳腺癌、前列腺癌和直肠癌。根据骨关节受累的部位分为三种模式:肋型(14 例,43.8%),主要累及前肋骨,尤其是第一肋骨,常呈条形或团块状放射性浓聚影,CT 表现为骨质膨胀、肥厚、硬化;胸锁型(10 例,31.2%),主要为胸骨和双侧胸锁病变,以典型的“牛头征”为特征,即放射性浓聚影呈牛角状外形,CT 还可表现为联合关节面破坏,该种类型的病程较脊柱型及肋型更长

( $\chi^2 = 8.83, P = 0.003; \chi^2 = 9.12, P = 0.003$ ); 脊柱型(8例, 25.0%), 主要为胸椎、腰椎及骶椎点状或团块状放射性浓聚影, CT表现为椎体骨质破坏、轻中度楔形变, 其出现皮肤改变时的年龄较肋型、胸锁型大( $\chi^2 = 9.52, P = 0.02; \chi^2 = 6.64, P = 0.01$ )。32例患者 SPECT/CT 共发现 166个病灶, 其中 77.1%(128/166)病变累及前胸壁, 第1肋胸关节及第1肋骨的受累率分别为 18.1%(30/166)和 35.5%(59/166)。牛头征的发生率为 25.0%(8/32)。此外, SPECT/CT 骨显像发现 40.6%(13/32)患者存在隐匿性病灶, 即 SPECT/CT 表现放射性浓聚影, CT 相应部位骨质密度及形态均未见明显异常, 且多分布于肋胸连接处。**结论** SPECT/CT 骨显像的“牛头征”对诊断 SAPHO 综合征具有特征性, 但灵敏度较低; 肋型及胸锁型高度提示 SAPHO 病变可能; SPECT/CT 骨显像可发现 SAPHO 综合征更多隐匿性病灶。

### 【1315】SPECT/CT 对痉挛性斜颈定位责任肌肉的临床应用价值

马旭(内蒙古医科大学, 内蒙古医科大学附属第一医院核医学科, 内蒙古分子影像重点实验室) 白侠  
通信作者 白侠, Email: libaiqiangxia@163.com

**目的** 探究 SPECT/CT 对痉挛性斜颈准确定位主要肌张力障碍肌肉(即责任肌肉)的临床应用价值。**方法** 回顾性分析我科 6例痉挛性斜颈患者<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 资料, 勾画感兴趣区后比较患侧与对侧放射性计数进行半定量分析, 并观察影像学特征, 评价其对定位痉挛性斜颈责任肌肉的诊断价值。**结果** 6例患者中, 1例患者右侧头半棘肌、右侧夹肌及多裂肌显像剂分布较对侧增高; 1例患者双侧头夹肌、头半棘肌及颈半棘肌(左侧为著)及右侧斜方肌显像剂分布异常浓聚; 1例患者右侧头半棘肌、颈最长肌、头最长肌、斜方肌及头夹肌显像剂分布异常浓聚; 1例患者左侧颈半棘肌显像剂分布异常浓聚; 2例患者左侧夹肌、斜方肌、头半棘肌、右侧多裂肌显像剂分布异常浓聚。6例患者在行 SPECT 检查准确定位责任肌肉后, 局部注射肉毒毒素治疗痉挛性斜颈, 取得良好的临床效果。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 是定位痉挛性斜颈责任肌肉的有效方法。痉挛性斜颈是局灶性肌张力障碍疾病中最常见的一种, 局部注射肉毒毒素可抑制运动神经末梢突触前膜乙酰胆碱的释放, 缓解肌肉痉挛, 准确定位责任肌肉并精确注射到是治疗成功的关键。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 可反映骨骼肌的血流灌注量, 痉挛性斜颈患者肌张力障碍肌肉常常过度收缩, 显像剂分布异常浓聚, 能更全面地显示肌张力障碍肌肉, 为临床定位提供保障以及疗效观察。

### 【1316】分肾功能精准定量新方法

谢亮(安徽医科大学第二附属医院) 任虎威 董世岳 张敬苗 陈妮 庞小溪

通信作者 庞小溪, Email: frankpang@foxmail.com

**目的** 通过<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾脏动态显像结合双血浆法精准定量分肾小球滤过率, 同时不同操作人员勾画结果之间的

一致性。**方法** 由 5 名双盲医师独立进行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾脏动态成像, 按照常规放射性核素肾脏动态成像, 自动计算分肾 GFR, 即 gGFR。此外, 常规放射性核素肾脏动态显像仅勾画肾脏轮廓, 空白背景, 并自动计算分肾 GFR, gGFR'。通过双血浆法获得患者的总 GFR 值, tGFR。根据公式, 精准 GFR (pGFR) = gGFR' / (gGFR' + gGFR) × tGFR。计算精准的分肾 GFR 值, 即 pGFR。Kendall's W 检验用于比较五位医师所勾画 gGFR 和 pGFR 结果的一致性。**结果** 根据 Kendall 的 W 一致性检验, 采用常规方法, Kendall 一致性系数为 0.834 (P = 0.001)。相同的五位医师再次使用空白本底和相同的标准 gates 方法绘制肾脏, 自动计算 gGFR'。使用输入公式计算出 pGFR 的 Kendall 一致性系数为 0.956 (P = 0.001)。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾脏动态显像结合双血浆法不仅可得到精准的分肾 GFR, 且由于不受勾画本底的影响, 不同医师采用该方法所得 pGFR 的一致性明显高于常规肾脏动态显像。

### 【1317】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像对乳腺癌骨转移的特征分析

方娟娟(德州市第二人民医院影像科) 滕敏敏 宋德炜 张丽伟 王瑞卿 邵元伟 刘廷洲  
通信作者 邵元伟, Email: dzeyzyw@163.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像对乳腺癌骨转移的诊断价值。**方法** 纳入 2021 年本院收治的乳腺癌患者 71 例, 分为 Luminal A 型、Luminal B 型、HER2 过表达型、三阴性四组。所有患者均行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT 全身平面骨显像, 对局部有症状及<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 分布异常部位行 SPECT/CT 断层融合显像。对结果进行统计学分析。**结果** 71 例乳腺癌患者中, 骨转移者 33 例, 无骨转移者 38 例。33 例骨转移患者中, Luminal B 型最多见, 约占 57.58%, 差异具有统计学意义( $\chi^2 = 26.303, P < 0.05$ )。33 例骨转移患者共检出 196 处病灶, 显示乳腺癌各亚型的骨转移病灶在胸部骨、脊柱骨、骨盆骨、四肢骨及颅面骨的分布差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。放射性浓聚灶占 85.2%, 放射性稀疏、缺损灶占 14.79%, 以放射性浓聚灶为主。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像对不同分子亚型乳腺癌骨转移的诊断具有重要的临床应用价值和增益价值。

### 【1318】KRAS G12C 突变靶向治疗药物 AMG510 的<sup>131</sup>I 标记及体内示踪研究

叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者 汪静, Email: wangjing@fmmu.edu.cn

**目的** AMG510 是最具潜力用于 KRAS G12C 突变治疗的靶向药物, 目前已完成临床 1 期和 2 期的研究, 第 3 期研究正在进行中, 其客观应答率及应答持续时间等指标均令人鼓舞, 但其仍存在较明显的肠道不良反应。本研究以 Iodogen 法对 AMG510 进行<sup>131</sup>I 标记, 通过正常小鼠及荷瘤鼠体内分布研究, 探究该药物的体内分布水平及代谢途径, 为该药物的临床研究提供参考。**方法** 以 Iodogen 作为氧化剂对美珀珠进行<sup>131</sup>I 标记, 分离纯化后通过 HPLC 法测定<sup>131</sup>I-美

珀珠在生理盐水和小鼠血清中不同时间的放化纯。通过基因测序筛选 KRAS 野生型肺癌细胞株,再通过慢病毒转染的方法构建 KRAS G12C 突变型细胞株。构建 KRAS 野生型和 G12C 突变型荷瘤鼠模型,通过正常小鼠及荷瘤鼠体内分布研究,分析体内分布水平及代谢途径。**结果** 经高效液相色谱分离制得 AMG510 碘标记产物<sup>131</sup>I-AMG510,通过与冷标反应液共进样分析,标记产物结构正确。<sup>131</sup>I-AMG510 具有高生理盐水及小鼠血清稳定性。成功筛选出 KRAS 野生型肺癌细胞株 A549,并制备 KRAS G12C 突变型细胞株 A549-G12C。正常小鼠体内生物分布实验结果表明<sup>131</sup>I-AMG510 主要通过肝肠代谢,少部分通过肾脏代谢出体外,荷瘤鼠分布结果显示,<sup>131</sup>I-AMG510 在 KRAS G12C 突变型肿瘤中具有较明显摄取,瘤肉比为 1.68。**结论** 成功对 AMG510 进行<sup>131</sup>I 标记,得到标记产物<sup>131</sup>I-AMG510。正常小鼠及荷瘤鼠体内分布实验表明,AMG510 对 KRAS G12C 突变具有一定靶向性,在正常脏器摄取较低,主要通过肝肠代谢出体外,与其在临床中有较明显肠道不良反应相吻合。细胞实验等进一步评价正在进行中。

**[1319]SPECT 肺灌注显像评估肺动脉球囊扩张成形术治疗慢性血栓栓塞性肺动脉高压疗效** 程小杰(武汉市第六医院核医学科) 许立天 张媛媛 谈健伶 郑露鹿 闵化冰

通信作者 程小杰,Email:chengxiaojie2008@163.com

**目的** 应用 SPECT 平面及断层肺灌注显像评价肺动脉球囊扩张成形术(BPA)治疗慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)疗效。**方法** 回顾性分析本院 2020 年 1 月至 2022 年 3 月间 19 例经肺动脉造影确诊的 CTEPH 患者。对 19 例 CTEPH 患者分别于 BPA 前及其后 1~3 个月内行 SPECT 肺灌注显像,以经导管肺动脉造影为标准,比较 BPA 前、后血栓栓塞病变的肺段数、肺段灌注缺损范围及灌注改善情况及肺动脉收缩压(PASP)。采用配对 *t* 检验分析数据。**结果** 全部 19 例患者治疗前共 163 个病变肺段,BPA 前的平均病变肺段数为(8.6±3.1)个,治疗 3 个月后减为(7.8±3.2)个( $t=3.304, P<0.01$ )。对于灌注改善组患者( $n=8$ ),BPA 后 PASP 有明显的改善,分别为(55.3±24.1)和(43.1±21.5)mmHg( $t=2.043, P<0.05$ );对于灌注无改善组患者( $n=11$ ),BPA 后 PASP 无明显变化,分别为(65.8±22.4)和(66.9±25.5)mmHg( $t=-1.673, P>0.05$ )。**结论** SPECT 肺灌注显像可用于观察 CTEPH 患者 BPA 治疗后肺血流灌注的变化,对于评价 BPA 治疗后肺段灌注及改善具有较好临床价值。

**[1320]梗阻性重度肾功能不全的疗效影响因素** 田方芳(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 李佳 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**目的** 探究单侧上尿路梗阻(UUTO)重度肾功能不全治疗后肾功能恢复的预测因素。**方法** 收集 2014 年 1 月至 2021 年 7 月于重庆医科大学附属第一医院收治的 53 例

确诊为单侧 UUTO 重度肾功能不全患者的临床资料。将患者治疗前估算肾小球滤过率(eGFR)、治疗前核素肾显像患肾 GFR 值、治疗前 C 反应蛋白、体重指数作为自变量,对治疗后 GFR 的变化值(GFRd)进行预测分析。按年龄、梗阻部位和 eGFR 进行分组,对 GFRd 进行两样本 *t* 检验或单因素方差分析,并对数据进行多重共线性检验及方差齐性检验。**结果** 多元线性回归结果显示,核素肾动态显像所得患肾 GFR 值和 C 反应蛋白对 GFRd 值有影响( $P=0.006$ )。输尿管梗阻患者治疗后肾功能恢复能力较肾结石患者减弱,但差异无统计学意义。**结论** UUTO 所致重度肾功能不全患者肾动态显像与血清 C 反应蛋白是患者治疗后 GFR 恢复水平的重要影响因素。

**[1321]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA SPECT/CT 眼眶显像在甲状腺相关性眼病中的临床应用** 乔文礼(上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科) 汪太松 邢岩 赵晋华  
通信作者 赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

**目的** 评价<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 眼眶显像评估甲状腺相关性眼病(TAO)患者治疗前和冲击治疗后眼部炎症反应活动度中的临床应用价值。**方法** 自 2021 年 8 月至 2022 年 6 月回顾性分析了 59 例甲亢患者[男性 23 例,女性 36 例,年龄(50.0±10.5)岁]和 8 例正常志愿者作为对照组[男性 3 例,女性 5 例,年龄(53.8±11.6)岁]的眼眶显像。将 59 例甲亢患者依据临床综合评估分为 TAO 活动组患者 39 例,非 TAO 患者 20 例,59 例甲亢患者中 39 例行眼眶 MRI 检查。TAO 患者中 16 例在 3-4 程激素冲击治疗后复查眼眶显像。采用勾画感兴趣区技术计算<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 眼眶与枕部摄取比值(UR)。采用 *t* 检验分别比较 TAO 活动组患者、非 TAO 患者和正常对照组 UR 值的差异。分别对甲亢患者治疗前、3-4 程激素冲击治疗后、正常志愿者记录临床活动度评分(CAS),评价 UR 与其 CAS 的相关性。**结果** TAO 活动组患者中,累及单侧 4 例,其余 35 例累及双侧;21 例累及眶周软组织,18 例同时累及眼外肌。TAO 活动组患者眼眶 UR 均高于非 TAO 患者和正常对照组( $t=7.853, P<0.001$ ;  $t=5.774, P<0.05$ ),而非 TAO 患者与正常人的眼眶 UR 比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。所有 TAO 患者的 UR 与其 CAS 呈线性正相关(相关系数:0.891,  $P<0.001$ )。治疗后 12 例患者 UR 减低,2 例无明显变化,2 例升高。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 眼眶显像可帮助判断 TAO 和非 TAO,判断炎症反应活动度和变化情况,能准确评价甲状腺相关性眼病炎症性活动。

**[1322]IQ-SPECT Smartzoom 准直器在放射性核素心肌灌注显像中的临床应用价值** 刘凤敏(北部战区总医院核医学科) 王治国

通信作者 刘凤敏,Email:liufm6@163.com

**目的** 探讨 IQ-SPECT Smartzoom 准直器在心肌灌注核素显像中的应用价值。**方法** 选取 100 例临床怀疑心肌炎的患者,随机分为 A、B 两组,每组各 50 例,行心肌灌注核素

显像。采用西门子公司生产的 Symbia T16 SPECT/CT 仪,注射 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 15min 后进食脂餐,2h 后进行显像。A 组行 IQ-SPECT( Smartzoom 准直器),B 组行 LEHR-SPECT( 低能高分辨率准直器)。IQ-SPECT 采集时双探头角度为  $104^\circ$ , 距离为 10cm,心脏始终处于最大化采集位置。以步进方式旋转采集  $180^\circ$ ,10s/帧,采集 34 帧。采集时间仅需要 6min, 采集过程中双侧探头无需靠近患者。LEHR-SPECT 采集时双侧探头成  $90^\circ$ ,以步进方式旋转采集  $180^\circ$ ,25s/帧,采集 64 帧,采集时间为 26min,采集过程中双侧探头紧靠患者。图像采集完成后采用 Butterworth 滤波反投影计算方式对原始采集数据进行图像重建处理,得到左室短轴、垂直长轴、水平长轴三组断层图像。由 3 位有经验的核医学医师进行定性平片分析,观察心脏是否居中,左心室室壁与室腔分界是否清楚,图像有无截断伪影及位移伪影,比较左心室各壁段的图像差异,评判图像质量,分为好、中、差。结果 两组患者年龄、身高、体重、病程及病情严重程度均无明显差异。A 组 IQ-SPECT 显像中 38 例次图像质量好,12 例次图像质量中,无图像质量差。B 组 LEHR-SPECT 显像中有 30 例次图像质量好,10 例次图像质量中,7 例图像质量差,3 例患者由于发生位移,产生了伪影,造成了不同程度的室壁差异。Smartzoom 心脏专用准直器以心脏为中心进行采集,得到 4 倍于 LEHR 的计数,显像采集时间是 LEHR 的四分之一,极大的降低了患者在采集过程中的移动伪影,图像分辨率及清晰度较传统的平行孔准直器有显著的提高,提高了病灶检出率。结论 IQ-SPECT Smartzoom 心脏专用准直器不仅提高了图像质量,缩短了采集时间,采集过程中探头无需紧靠患者,极大的消除了患者的恐惧心理,提高了幽闭恐惧症、病重患者以及儿童的扫描成功率。

**[1323]SPECT/CT 肺灌注体积定量评估 CTEPH 患者 BPA 治疗疗效** 侯鹏(广州医科大学附属第一医院核医学科) 陈海明 林巴焱 郭文亮 陈芄灏 林杰龙 伍晓锋 洪城 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71lu@163.com

**目的** 应用肺灌注 SPECT/CT 灌注体积参数定量评价慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)患者球囊肺血管成形术(BPA)的治疗疗效。**方法** 回顾性分析 2019 年 6 月至 2021 年 1 月间收治的 28 例 CTEPH 患者,所有患者均接受 BPA 治疗,并分别在术前(BPA 前 1-2 天内)、术后(3 天内)和随访(3 个月内)完成肺灌注 SPECT/CT 显像,同时在 BPA 开始前及结束后和术后 3 个月完成右心导管检查。应用不同百分比阈值(15%~85%)分割法计算肺灌注体积。参照 Begic 三分法对肺灌注 SPECT/CT 图像进行视觉评分。采用单因素重复测量方差分析比较 3 个时间点的肺灌注体积、视觉评分的变化。采用 Spearman 相关分析评价肺灌注体积与血流动力学参数之间的相关性。**结果** 双肺灌注体积(20%~75%阈值)与视觉评分在不同时间点的变化均具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。BPA 术后(3 天内)双肺灌注体积对比

术前无改善(均  $P > 0.05$ ),随访期间双肺灌注体积( $\text{cm}^3$ ) (30%阈值下)对比术前、术后均有改善,分别为(1057.0±252.5 至 916.3±351.5,  $P = 0.007$ )和(1057.0±252.5 至 826.4±307.5,  $P < 0.001$ )。此外,肺灌注体积改善组的血流动力学参数(mPAP;  $P < 0.001$ ,PVR;  $P = 0.008$ ,RAP;  $P = 0.030$ ) 在 BPA 随访期间显著低于术前双肺灌注体积的变化。**结论** 肺灌注 SPECT/CT 显像中双肺灌注体积定量分析 CTEPH 患者 BPA 术后的双肺血流灌注情况是可行的,对于评估 BPA 治疗疗效具有临床应用价值。

**[1324]单发肋骨病变 SPECT/CT 融合显像分析** 臧志娜(河南科技大学第一附属医院核医学科) 胡斌

通信作者 胡斌,Email: hubin16@sina.com

**目的** 评价 SPECT/CT 融合显像在肋骨单发病变鉴别诊断中的应用价值。**方法** 收集 2020 年 1 月-2022 年 1 月在本科行全身骨显像的患者 80 例,均表现为单发肋骨放射性浓聚,相应肋骨放射性浓聚灶行局部 SPECT/CT 断层显像,对肋骨病变进行随访确定其性质。**结果** 骨显像肋骨单发浓聚灶以点状、条形为主。其中骨折 38 例(47.5%),骨转移 18 例(22.5%),肋软骨钙化 14 例(17.5%),其他 10 例(12.5%)。**结论** SPECT/CT 融合显像可以显著提高单发肋骨病变诊断的准确性。

**[1325]甲状旁腺功能亢进症患者 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 显像阳性率相关性研究** 孙鹏(湖北医药学院附属人民医院核医学科) 朱郎鹤

通信作者 朱郎鹤,Email: zyh2000ren@qq.com

**目的** 探讨甲状旁腺功能亢进症患者甲状旁腺大小及甲状旁腺激素(PTH)水平与 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 显像阳性率的相关性。**方法** 回顾性分析 2019 年 9 月至 2021 年 9 月在本院经手术病理学确诊的甲状旁腺功能亢进患者 124 例,所有患者均于术前行甲氧基异丁基异腓(MIBI)显像、血清 PTH、甲状旁腺超声检查。**结果** 原发性(PHPT)和继发性(SHPT)甲状旁腺功能亢进者 PTH 水平中位数分别为 206.40(112.60~704.20) pg/mL 和 1248.50(687.50~1845.00) pg/mL,两组间差异有统计学意义( $z = -10.83, P < 0.05$ ),SHPT 组显著高于 PHPT 组。PHPT 组和 SHPT 组超声测量甲状旁腺结节大小差异无统计学意义,Pearson 相关性分析显示:甲状旁腺结节体积及最大径线与 PTH 呈正相关( $r = 0.658, 0.551, P < 0.01$ )。将 PTH 值、甲状旁腺结节大小作为自变量,MIBI 显像结果作为应变量,Logistic 回归分析得出 PTH 值为 PHPT 组的影响因素( $OR: 1.012, 95\% CI: 1.002 \sim 1.023$ ),相关性分析得出  $r = 0.60 (P < 0.001)$ ;SHPT 组无相关因素。绘制 PHPT 组 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 影像显像结果 ROC 曲线,对应最大曲线下面积 0.91,计算 Cut-off 值为 119.7pg/mL。甲状旁腺结节大小与 MIBI 显像相关性分析  $r = 0.28 (P = 0.017)$ 。**结论** PHPT 组血清 PTH 水平与 MIBI 显像结果具有中度相关性,血清 PTH 水平越高 MIBI 显像阳性率越高,

MIBI 显像对应的分界值为 119.7pg/ml。MIBI 显像阳性率与甲状旁腺结节大小的相关性较弱。

### 【1326】颈部超声及 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$ 甲状腺静态显像对甲状腺结节良恶性鉴别的诊断价值

王玲(湖北医药学院附属人民医院) 朱郑鹤

通信作者 朱郑鹤, Email: zyh2000ren@qq.com

**目的** 评价彩色多普勒超声联合核素 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像对甲状腺结节良恶性判定的临床价值。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2021 年 12 月期间在本院行彩色多普勒超声及甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像,并行手术切除,术后取得病理学检查结果的 32 例甲状腺结节患者;对其相关资料进行回顾性研究,对比分析彩超检查、核医学 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像及其联合应用在甲状腺结节良恶性的鉴别诊断方面的临床价值。**结果** 本组患者中良性者有 21 例,恶性者有 11 例。在彩超检查中,提示良性有 20 例,恶性有 12 例,其诊断的准确性、敏感性及特异性(三项指标)依次为 71.88%(23/32)、63.64%(7/11)、76.19%(16/21);在核素 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像中,提示良性有 18 例,恶性有 14 例,其诊断的三项指标为 78.13%(25/32)、81.82%(9/11)、76.19%(16/21);在两者的联合诊断下,提示良性有 19 例,恶性有 13 例,其三项指标则为 87.50%(28/32)、90.91%(10/11)、85.71%(18/21)。**结论** 核医学 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  显像对甲状腺良恶性结节的判定优于超声检查;且两者的联合应用对鉴别诊断甲状腺结节的良恶性具有更高的临床价值。

### 【1327】注射后不同时间行甲状腺核素显像的变异性分析

王玲(湖北医药学院附属人民医院) 朱郑鹤

通信作者 朱郑鹤, Email: zyh2000ren@qq.com

**目的** 分析注射 $\text{Na}^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4$  后 20min 与其他时间的甲状腺核素显像结果的相关性,为临床检查提供一个注射显像剂的适宜时间段。**方法** 回顾性分析本院 2020 年 2 月至 2021 年 12 月就诊的 20 例的患者,从肘静脉注射 $\text{Na}^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4$  后,于不同时间(5、10、20、40min)分别采集甲状腺静态显像结果,采用半定量分析法(T/B 法)对结果来进行感兴趣区(甲状腺、本底)勾画及其单位面积平均计数的比值的测定,以患者 20 分钟时的摄得比做参照,利用 SPSS23.0 统计学软件来进行相关性分析。**结果** 注射后不同时间内(5、10、40min)甲状腺静态显像与 20min 时的图像结果比较:正常组及甲亢组的 10min 与 20min 时的摄得比更具有相关性( $r=0.850, P=0.008$ ),而甲亢组里 5min 与 20min 时的相关性( $r=0.886, P<0.001$ )较小,正常组里 40min 与 20min 时的相关性( $r=0.827, P=0.001$ )更小。**结论** 注射 $\text{Na}^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4$  后 10min 时的显影结果与 20min 时的相似度最高,所以选择在 10-20min 时间内做检查会较为合适。

### 【1328】肺移植术前肺灌注不一致性的核素显像研究

刘洪彪(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 何刚强 王辉 张巧霞 郑丽丽 余玲玲 钱卉卉 占

宏伟

通信作者 占宏伟, Email: zhanhw@hotmail.com

**目的** 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{-MAA}$  肺灌注显像在评价肺移植术前患者分肺灌注不一致性中的应用价值。**方法** 对 2022 年 1 月至 2022 年 6 月在本院行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{-MAA}$  显像的肺移植术前患者的结果进行回顾性分析。所有患者均行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{-MAA}$  平面显像,在前、后位图像上勾画肺轮廓,计算左右肺计数间的差异,以一侧肺放射性计数较对侧低 30%为双肺灌注不一致的评判标准。**结果** 32 例患者中,男性 24 例,女性 8 例,中位年龄 55(26-77)岁,7 例患者显像结果为双肺灌注不一致,其中右肺低者 4 例,左肺低者 3 例。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{-MAA}$  平面显像有助于临床评判左右肺灌注不一致性,为后续治疗方案的选择和预后预测提供了一定依据。

### 【1329】SPECT/CT 显像对新鲜和陈旧性骨质疏松性椎体压缩骨折患者的诊断价值

战莹(北部战区总医院核医学科) 张国旭 武晓丹 王治国

通信作者 王治国, Email: wangzhiguo5778@163.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 显像诊断骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的临床价值。**方法** 回顾性分析来我院就诊的骨质疏松性椎体压缩骨折患者 78 例,男 31 例,女 47 例,年龄 54~85 (72.53±8.24)岁。所有患者均行 SPECT/CT 检查,以临床最终诊断结果为标准,将患者分为陈旧组与新鲜组。计算 SPECT/CT 对新鲜和陈旧椎体骨折的诊断效能,并比较两组最大标准化摄取值( $\text{SUV}_{\text{max}}$ )差异。计数数据采用 $\chi^2$  检验,计量数据采用两独立样本  $t$  检验进行比较。通过绘制受试者工作特征(ROC)曲线计算诊断的灵敏度、特异性和曲线下面积(AUC)。**结果** 78 例患者共涉及新鲜及陈旧骨折椎体 142 节段,其中新鲜组 91 节段,陈旧组 52 节段。陈旧性与新鲜 OVCF 在 SPECT/CT 显像下浓聚程度差异存在统计学意义,陈旧组 $\text{SUV}_{\text{max}}$ (3.16±0.91)明显低于新鲜组(4.05±1.17),差异有统计学意义( $t=1.83, P<0.05$ )。ROC 曲线示, SPECT/CT 对新鲜椎体骨折节段和陈旧椎体骨折节段鉴别的灵敏度为 89.6%,特异性为 81.4%,准确性为 88.0%,阳性预测值为 95.4%,阴性预测值为 64.7%。 $\text{SUV}_{\text{max}}$  鉴别诊断陈旧组与新鲜组 AUC 为 0.827,约登指数为 71.4%,临界值为 3.68。**结论** SPECT/CT 显像在鉴别诊断陈旧性与新鲜 OVCF 方面具有重要意义,为临床治疗提供更充足诊断信息。

### 【1330】核素扫描在不同病理分型 IgA 肾病肾功能评估中的影像组学研究

耿聪(浙江中医药大学附属杭州市中医院核医学科) 姜远才 严凯 钱晓红

通信作者 姜远才, Email: 31918676@qq.com

**目的** 通过影像组学的图像分割技术,提取 IgA 肾病肾动态显像核素扫描图像中相关参数,分析影像组学信息特征,研究其与不同牛津病理类型的 IgA 肾病患者的临床及肾动态显像参数间的相关性。**方法** 回顾性分析 106 例在本

院经肾活检穿刺证实为 IgA 肾病患者的牛津病理分型 (MEST-C), 分为 E、S、T、C 四组, 收集临床参数指标 24 小时尿蛋白 (24hPro)、胱抑素 C (Cysc)、血清肌酐 (Scr)、血尿素氮 (BUN)、内生肌酐清除率 (Ccr)。采用 MDRD 公式计算估计肾小球滤过率 (eGFR), 所有患者在穿刺前均完成<sup>99m</sup>Tc-DTPA 肾动态显像, 并计算肾功能参数: 左右肾小球滤过率 (LGFR、RGFR)、按体表面积 (BSA) 标化的 GFR (SGFR)、达峰时间 (LTb、RTb)、半排时间 (LC1/2、RC1/2)、20min 清除率 (RC20、LC20)、灌注指数 (RPI、LPI)。以肾动态显像核素扫描图像中的双肾作为感兴趣区 (ROI), 用 ITK-SNAP 软件对双侧肾脏进行分割, 再使用 A. K. (Artificial Intelligent Kit, AK) 软件对影像组学特征进行选择 and 提取。分析筛选出的特征性参数与临床资料、实验室指标及肾功能参数的相关性。**结果** 共筛选出三个影像组学特征性参数相关性 (Correlation)、聚类突出 (Cluster Prominence)、惯性 (Inertia), 在 E 组、S 组中, 相关性与 LC1/2、RC1/2、LC20、RC20 呈负相关; 聚类突出参数在 S 组、T 组中与 LC1/2、RC1/2 呈负相关, 在 S 组、T 组、C 组中与 LC20、RC20 呈负相关, 在这三组中与 LGFR、TGFR、Ccr、RGFR 呈正相关; 惯性参数在 C 组中与 LGFR、TGFR、Ccr、RGFR 呈负相关, 与 Cysc、Scr、LC20、RC20 呈正相关。**结论** IgA 肾病患者的病理表现较复杂, 其临床表现、实验室指标及肾动态显像检查结果表现多样, 临床指标中, 24hPro、Cysc、Scr 可提示肾功能的异常; 肾动态显像参数在不同牛津病理分型中表现各不相同, 并不存在某单一指标能够独立预测 IgA 肾病患者的进展和预后。影像组学筛选出的特征性参数所代表的意义与临床数据及肾功能动态显像参数对患者肾功能的反映具有很好的一致性, 可以间接反映 IgA 患者肾功能情况, 惯性参数可独立反映 C 组患者肾功能情况, 提示影像组学也可以应用于慢性疾病患者的功能性研究。

### 【1331】核素骨显像联合局部骨 SPECT/CT 在 SAPHO 综合征中的增益价值

张承铎 (涉县医院核医学科)  
张新超 胡玉敬 王策 边艳珠

通信作者 张承铎, Email: 2861254045@qq.com

**目的** 通过分析核素骨显像及局部骨 SPECT/CT 在 SAPHO 综合征 (即滑膜炎、痤疮、脓疱疮、骨肥厚、骨炎) 的影像学表现, 探讨其在 SAPHO 综合征中的增益价值, 以期提高对 SAPHO 综合征的认识及诊断准确性。**方法** 回顾性分析 2018 年 5 月-2022 年 5 月期间于河北省人民医院确诊的 13 例 SAPHO 综合征患者。13 例患者因骨痛和 (或) 皮肤损伤来就诊, 其中 9 例行实验室检查 (红细胞沉降率、C 反应蛋白、人类白细胞抗原-B27), 所有患者均行<sup>99m</sup>Tc-MDP 全身骨显像及局部骨 SPECT/CT, 获得全身骨显像、局部 SPECT/CT 影像, 分析 SAPHO 综合征的核素骨显像和局部骨 SPECT/CT 影像特点。**结果** 骨痛者 3 例、皮肤脓疱或痤疮者 1 例、骨痛伴皮肤损伤 9 例; 皮肤损伤特征性表现为双侧手足脓疱和痤疮, 骨痛主要表现为病变关节、骨的酸痛、胀痛, 呈间断

性疼痛, 其中 1 例患者服用“解热镇痛药”可缓解。8 例患者血沉增快, 4 例 C 反应蛋白水平增高, 人类白细胞抗原-B27 (HLA-B27) 均为阴性。13 例患者核素骨显像均有单部位或多部位骨、关节显像剂浓聚影, 典型“牛头征”表现的 3 例, 骶髂关节受累 5 例, 脊柱受累 4 例, 肋骨受累 2 例, 四肢关节受累 1 例。局部骨 SPECT/CT 表现为骨及关节骨质破坏、硬化, 骨髓腔密度增高等慢性炎性改变。前上胸壁受累 12 例, 骶髂关节受累 4 例, 脊柱受累 8 例, 肋骨受累 1 例。其中 2 例患者全身骨显像表现为双侧胸锁关节、胸肋关节、肋骨、骶髂关节、四肢显像剂浓聚, SPECT/CT 未见明显骨质异常或仅骨髓腔密度轻度增高; 4 例全身骨显像表现为前上胸壁浓聚影, 胸部 SPECT/CT 不仅发现前上胸壁骨质异常, 并发现全身骨显像胸椎未见异常浓聚的 SPECT/CT 多椎体骨皮质异常, 呈对称性皮质增厚; 余下 7 例全身骨显像浓聚部位, SPECT/CT 断层均有骨质慢性炎症改变。**结论** 核素骨显像不仅可以较早发现骨骼病灶, 还可以整体评价全身骨骼及关节受累情况; 局部骨 SPECT/CT 不仅可以发现骨质慢性炎症, 还可以发现骨显像隐匿部位的骨质结构异常。核素骨显像敏感性高, SPECT/CT 具有骨解剖结构特征性慢性炎症改变, 两者互补, 并结合特征性皮肤损伤可以提高对本病诊断的准确性。

### 【1332】<sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECT/CT 显像及超声对原发性甲状旁腺功能亢进症的诊断价值

武晓丹 (北部战区总医院核医学科) 战莹 王治国 张国旭 郝珊瑚

通信作者 郝珊瑚, Email: haoshanhu3257@163.com

**目的** 探讨<sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECT/CT 及超声在甲状旁腺功能亢进症 (PHPT) 中的应用价值。**方法** 回顾性分析了 2016 年 1 月 1 日至 2022 年 2 月 1 日之间在我院经手术治疗及病理学检查确诊为 PHPT 患者共 35 例, 患者均行<sup>99m</sup>Tc-MIBI 双时相平面显像及 SPECT/CT 局部断层显像及超声检查, 以术中及术后病理结果为参考, 评估并比较各方法诊断的灵敏度、特异性、准确性及一致性。定量指标比较采用两独立样本 *t* 检验, 定性指标采用  $\chi^2$  检验。**结果** 35 例 PHPT 患者术后病理均确诊为 PHPT (40 个病灶), 其中甲状旁腺腺瘤 25 例 (28 个病灶), 甲状旁腺增生 4 例 (6 个病灶), 异位甲状旁腺腺瘤 6 例 (6 个病灶)。SPECT/CT 局部断层显像诊断的灵敏度、特异性及准确性分别为 93.2%、88.4%、88.5%;<sup>99m</sup>Tc-MIBI 双时相平面显像诊断的灵敏度、特异性及准确性分别为 65.4%、79.2%、79.8%; 超声诊断的灵敏度、特异性及准确性分别为 55.6%、89.1%、77.4%;<sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECT/CT 局部断层显像诊断效能高于<sup>99m</sup>Tc-MIBI 双时相平面显像及超声 ( $P < 0.05$ )。**结论** <sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECT/CT 局部断层显像、<sup>99m</sup>Tc-MIBI 双时相平面显像及超声 3 种显像中<sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECT/CT 局部断层显像诊断效能最高。

### 【1333】<sup>99m</sup>Tc-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像对肿瘤性骨软化症定位的诊断价值

李博 (河南省人民医院核医

学科,河南省核医学分子探针研发与临床转化医学重点实验室) 武新宇 李夏黎 张洁 王晓博 高永举  
通信作者 高永举,Email:gyongju@163.com

**目的** 肿瘤性骨软化症是由产生过量成纤维细胞生长因子 23 (FGF23) 的小型良性肿瘤 (TIO) 引起的内分泌疾病。治愈肿瘤性骨软化病的唯一方法是手术切除罪魁祸首肿瘤,由于其体积小且在体内位置可变,因此使用常规成像方式极难检测到。由于此类肿瘤经常过表达生长抑素受体,因此已经报道了 SPECT 或 PET 与放射性标记的生长抑素类似物的临床应用。本研究旨在评估<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像在肿瘤性骨软化症中的定位诊断价值。**方法** 回顾性分析了 42 例具有肿瘤性骨软化症患者的<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像与临床数据。将<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像结果与术后病理、临床和生化随访结果进行比较。**结果** <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像在 42 例患者中有 18 例检测到可疑病灶,其中 15 例患者通过手术切除肿瘤,13 例病理证实为磷尿性间充质肿瘤 (12 例) 或纤维发育不良 (1 例),患者症状迅速减轻。另外病理证实 1 例为坏死组织,1 例为血管瘤,患者术后症状持续,被认为是假阳性。3 例未进行手术患者在给予对症支持治疗后症状缓解,被临床判断为假阳性。24 例<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像阴性患者,1 例患者体格检查发现左上臂皮下结节,术后病理证实为磷尿性间充质肿瘤,3 例患者给予对症支持治疗后症状未见明显缓解,这 4 例患者被认为是假阴性。总体而言,<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像定位诊断肿瘤性骨软化症的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 72.2% (13/18)、83.3% (20/24)、78.6% (33/42)、76.5% (13/17) 和 80.0% (20/25)。**结论** <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC SPECT/CT 显像可有效定位引起肿瘤性骨软化症的隐匿性肿瘤。

**【1334】心脏血流动力学参数联合肝血流指数及剪切波速度预测乙肝纤维化预后价值** 刘晓杰(嘉兴市第一医院核医学科) 蒋灵军 周利杰

通信作者 刘晓杰,Email:95287852@qq.com

**目的** 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析无创心脏血流动力学联合肝血流指数、SWV 值预测乙肝纤维化患者预后的价值。**方法** 选取我院 2017 年 10 月至 2020 年 10 月乙肝纤维化患者 115 例作为研究对象,随访 6 个月,根据治疗预后分为预后良好组 (77 例) 与预后不良组 (38 例),均经无创心脏血流动力学检测 [每搏出量 (SV)、每搏指数 (SI)、左心作功 (LCW)、左心作功指数 (LCWI)]、SPECT 首次通过法测定肝血流指数、超声弹性成像 (VTIQ) 测定剪切波速度 (SWV) 值。**结果** 预后不良组肝纤维化程度、Child-Pugh 分级高于预后良好组 ( $u_1 = 3.786, P_1 < 0.001; u_2 = 2.985, P_2 = 0.003$ ), SV ( $t = 5.081, P < 0.001$ )、SI、LCW、LCWI 低于预后良好组,肝血流指数、SWV 值高于预后良好组 ( $t_2 = 3.677, P_2 < 0.001; t_3 = 4.544, P_3 < 0.001; t_4 = 4.918, P_4 <$

$0.001; t_5 = 5.410, P_5 < 0.001; t_6 = 9.997, P_6 < 0.001$ ); Spearman 相关性分析,SV、SI、LCW、LCWI 与肝纤维化程度、Child-Pugh 分级呈负相关,肝血流指数、SWV 值与肝纤维化程度、Child-Pugh 分级呈正相关 (均  $P < 0.05$ ); 多元线性回归分析,将其其他因素控制后,SV、SI、LCW、LCWI、肝血流指数、SWV 值仍与乙肝纤维化预后 (肝纤维化弹性指数) 独立相关 ( $P < 0.05$ ); ROC 曲线分析,SV、SI、LCW、LCWI、肝血流指数、SWV 值联合预测乙肝纤维化预后的 AUC 为 0.934 (95% CI: 0.891-0.977),灵敏度为 92.11%,特异性为 80.52%,较各指标单一预测价值提高。**结论** 无创心脏血流动力学指标 SV、SI、LCW、LCWI、肝血流指数、SWV 值与乙肝纤维化程度、Child-Pugh 分级显著相关,联合预测预后价值可靠,可作为预测预后的潜在途径。

**【1335】基于 SPECT 首次通过法测定肝血流分流指数建立肝纤维化同位素分级诊断模型** 刘晓杰(嘉兴市第一医院核医学科) 蒋灵军 周利杰

通信作者 刘晓杰,Email:95287852@qq.com

**目的** 探讨基于 SPECT 首次通过法测定肝血流分流指数的模型在肝纤维化同位素分级诊断中的应用价值。**方法** 选取我院收治的 120 例慢性乙型病毒性肝炎患者作为研究对象,所有患者均行肝组织病理学检查,并采用 SPECT 首次通过法测定所有患者肝血流分流指数,根据 FUroTouch 推荐分级阈值,将患者分为无肝纤维化组、轻度肝纤维化 (F0-1 级) 组、显著肝纤维化 (F2-3 级) 组和肝硬化 (F4 级) 组,比较不同组别患者的肝血流分流指数,并采用 Spearman 相关性分析肝血流分流指数与肝纤维化严重程度的相关性,利用 ROC 评价肝血流分流指数鉴别诊断肝纤维化及肝硬化的效能。**结果** 本研究共纳入 120 例慢性乙型病毒性肝炎患者,其中无肝纤维化组 42 例,轻度肝纤维化组 32 例,显著肝纤维化组 28 例,肝硬化组 18 例。无肝纤维化组患者肝血流分流指数为  $0.27 \pm 0.07$ ,轻度肝纤维化组患者肝血流分流指数为  $0.88 \pm 0.17$ ,显著肝纤维化组患者肝血流分流指数为  $1.85 \pm 0.21$ ,肝硬化组患者肝血流分流指数为  $3.48 \pm 0.85$ ,组间比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。Spearman 相关分析显示,肝血流分流指数与肝纤维化分期存在显著相关性 ( $r = 0.425, P < 0.001$ )。ROC 曲线分析结果显示,基于 SPECT 首次通过法测定肝血流分流指数诊断显著肝纤维化的 AUC 为 0.854 (95% CI: 0.822~0.966),灵敏度为 73.4%,特异性为 98.2%。**结论** 基于 SPECT 首次通过法测定肝血流分流指数模型可以作为慢性乙肝患者肝纤维化诊断手段,且模型所需指标易得,但还有多中心大样本进一步验证。

**【1336】<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 甲状腺显像相比甲状腺彩超在评估分化型甲状腺癌全切术后残留甲状腺组织的价值** 胥建国(宁夏回族自治区人民医院核医学科) 梁瑞 倪效波 郝宏毅 杨勇

通信作者 杨勇,Email:17809505615@126.com



**目的** 探讨 $^{99m}\text{TcO}_4^-$  甲状腺显像相比甲状腺超声在评估分化型甲状腺癌全切术后残留甲状腺组织的价值。**方法** 回顾分析 2020 年 3 月至 2022 年 4 月的 103 例甲状腺全切术后拟初次行 $^{131}\text{I}$  治疗的 DTC 患者; 所有患者行甲状腺彩超、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$  甲状腺显像及 $^{131}\text{I}$  治疗剂量显像检查, 以治疗剂量 $^{131}\text{I}$  显像为“金标准”, 将 2 种影像结果分别与之进行比较。**结果**  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  甲状腺显像对残甲显示的灵敏度、准确性、阳性预测值及阴性预测值均高于甲状腺彩超, 且差异有统计学意义。将患者按照不同复发风险分层分组, 结果显示: 不同复发风险分层患者的甲状腺彩超诊断残留的灵敏度、准确性、阳性预测值及阴性预测值均低于 $^{99m}\text{TcO}_4^-$  甲状腺显像, 差异有统计学意义。将不同复发风险分层的患者显像结果进行两两比较, 和甲状腺彩超一样,  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  甲状腺显像的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值在组间比较差异无统计学意义。**结论**  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  甲状腺显像可提供功能代谢及解剖信息, 在术后 $^{131}\text{I}$  治疗前甲状腺残留的评估中, 较甲状腺彩超检查有独特优势, 可作为清甲治疗前的常规显像。

### 【1337】SPECT/CT 可提高骨样骨瘤的诊断价值 张斌青(洛阳正骨医院)

通信作者 张斌青, Email: sqfzbq@163.com

**目的** 探讨 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MDP}$  SPECT/CT 显像对骨样骨瘤的诊断价值及影像学特征。**方法** 对 28 例临床或影像学怀疑骨样骨瘤患者的 $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MDP}$  SPECT/CT 影像学资料进行回顾性分析, 由 2 位高年资核医学医师和 1 位放射科医师共同阅片, 以最终手术病理结果或 6 个月以上的临床随访为诊断标准, 分析 SPECT/CT 显像对骨样骨瘤的诊断灵敏度及准确性, 并总结影像学特征。**结果** 28 例患者 SPECT/CT 显像诊断骨样骨瘤 21 例, 均为真阳性; 阴性 7 例, 为真阴性,  $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MDP}$  SPECT/CT 显像对骨样骨瘤诊断的灵敏度、特异性及准确性均为 100%。21 例患者, 4 例发生于长骨骨干 (19.05%), 14 例发生于关节内 (66.67%), 其他骨骼 3 例 (14.29%)。SPECT/CT 显像表现为病灶核心的显像剂摄取程度高于周围骨质硬化的摄取程度, 呈双灰度征。**结论**  $^{99m}\text{Tc}^m\text{-MDP}$  SPECT/CT 显像可灵敏、准确诊断骨样骨瘤, 并有特征性影像学表现, 显像剂摄取表现为双灰度征。

### 【1338】 $^{18}\text{F-FDG}$ 符合线路 SPECT/CT 在 CT 引导下经皮肺穿刺活检中的增益价值 刘海娜(徐州市肿瘤医院核医学科) 何苗 王宇峰 王朋

通信作者 王宇峰, Email: 13852082576@163.com

**目的** 探讨 $^{18}\text{F-FDG}$  符合线路 SPECT/CT 显像在 CT 引导下经皮肺穿刺活检中的临床增益价值。**方法** 回顾性分析本院 2019 年 12 月至 2021 年 1 月期间 313 例经皮肺穿刺活检的病例, 其中研究组为 $^{18}\text{F-FDG}$  符合线路 SPECT/CT 辅助下经皮肺穿刺活检术病例 105 例, 对照组为单纯 CT 引导下肺穿刺活检病例 208 例, 比较 2 组穿刺成功率、诊断效能

及并发症的发生率。SPECT 显像设备为美国 GE Infinia VC Hawkeye 4 SPECT/CT 仪, 注射 $^{18}\text{F-FDG}$  后休息 45 至 60 min 采集图像, 符合线路图像经同机 CT 衰减校正和有序子集最大期望值法迭代重建, 并将符合线路 SPECT 图像与同机 CT 图像进行融合, 获得 $^{18}\text{F-FDG}$  符合线路 SPECT/CT 融合图像。由 2 位核医学科高年资医师读片, 综合患者病历资料、CT 及 SPECT/CT 图像, 在保证穿刺能安全入路的前提下制定穿刺路径, 选取病灶糖代谢最活跃的部位作为穿刺靶点, 采用 argon17G 同轴活检针沿术前设计穿刺路径分步进针, 同轴针到位后行 CT 扫描确认至靶点后, 取 argon18G 一次性活检针通过同轴针激发取材 2-3 条组织, 根据病变大小取材距离控制在 13-33mm。拔出穿刺针后 CT 扫描观察是否存在气胸、血胸等并发症。**结果** 研究组 105 例, 2 例因气胸穿刺活检未完成, 检出率 98.1% (103/105); 对照组 204 例, 3 例气胸、1 例胸腔出血穿刺未完成, 检出率 96.2% (200/208)。2 组检出率比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.338, P = 0.561$ )。研究组并发症的发生率为 17.1% (18/105), 其中发生气胸 10 例, 4 例大量气胸 (>20%~30%) 行胸腔置管引流; 发生肺出血 (伴或不伴咯血) 8 例, 严重肺出血 3 例。对照组并发症的发生率为 20.2% (42/208), 发生气胸 25 例, 9 例大量气胸 (>20%~30%) 行胸腔置管引流; 发生肺出血 (伴或不伴咯血) 15 例, 严重肺出血 8 例; 肋间动脉损伤导致持续性胸腔出血 1 例, 行介入治疗; 血管迷走反应 1 例。研究组穿刺成功 103 例, 穿刺病理结果示恶性 88 例, 良性 15 例, 其中 2 例慢性炎性肉芽肿最终病理结果为恶性。对照组穿刺成功 200 例, 病理结果示恶性 164 例, 良性 31 例, 其中 4 例经再次活检或手术最终诊断为恶性, 5 例病理不能给出确定性诊断, 经随访、再次活检或手术证实, 最终结果 2 例恶性, 3 例良性。与临床最终确诊结果比较, 研究组灵敏度 97.9%, 特异性 100.0%, 准确性 98.1%; 对照组灵敏度 91.4%, 特异性 100.0%, 准确性 90.5%。研究组和对照组的诊断灵敏度和准确性差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 4.290, 4.466, P = 0.038, 0.035$ )。**结论** 将 $^{18}\text{F-FDG}$  符合线路 SPECT/CT 图像中代谢活性较高的部位作为穿刺靶点, 对提高诊断的灵敏度及准确性有较高的临床增益价值, 尤其是肺内病变较大、多发病灶和 (或) 合并肺不张、炎症、坏死、纤维化等情况时。

### 【1339】卡托普利肾动态显像对肾血管性高血压的诊断价值 段莉莉(河南省人民医院、郑州大学人民医院、河南大学人民医院核医学科) 高永举

通信作者 高永举, Email: gyongju@163.com

**目的** 探讨卡托普利肾动态显像对肾血管性高血压 (RVH) 的诊断价值。**方法** 78 例临床高度怀疑 RVH 的患者, 行非对比增强-MRA 检查后行基础肾动态显像 (肾动态 ECT) 和卡托普利介入肾动态显像 (CRS), 最后行肾动脉造影 (DSA)。采用 Spearman 等级相关分析、 $\chi^2$  检验及 Fisher 确切概率法统计数据。**结果** 非对比增强-MRA 与 DSA 诊断肾动脉狭窄的一致性较好 ( $r = 0.818, P < 0.01$ ); NCE-MRA

诊断肾动脉狭窄灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 89.00%、93.00%、90.12%、92.31% 及 88.46%；CRS 诊断 RVH 灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为 81.48%、72.00%、76.92%、75.86% 及 78.26%。**结论** 非对比增强-MRA 从解剖层面诊断肾动脉狭窄优势显著；卡托普利肾动态显像则从功能层面诊断肾血管性高血压，两种检查方式相互补充，优势互补。

#### 【1340】不同时期椎体压缩性骨折 SPECT/CT 融合显像影像特征分析 谢来平(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**目的** 探讨不同时期椎体压缩性骨折 SPECT/CT 融合显像影像特征。**方法** 回顾性分析 42 例椎体压缩性骨折患者,共 144 个病变椎体,依据病史、CT 及 MRI 分为新鲜压缩性骨折 49 个、亚急性压缩性骨折 16 例、陈旧性压缩性骨折 79 个,同期行全身骨显像及 SPECT/CT 融合显像检查,分析不同类型压缩性骨折核素及 SPECT/CT 融合图像特征。**结果** 49 个新鲜压缩性骨折中 32 个(65.3%)椎体核素表现为显像剂异常浓聚,CT 对应椎体不同程度压缩变扁,骨质欠连续,26 个(26/32)椎见透亮骨折线影,6 个(6/32)压缩椎体密度不均匀增高,骨折线显示不清;12 个(24.5%)表现为异常浓聚伴稀疏,CT 均可见椎体压缩伴骨折线影,核素稀疏区均分布于椎体前份,椎体后份均表现为显像剂异常浓聚;5 个(10.2%)椎体表现为显像剂分布稀疏,椎体均可见透亮骨折线影,椎体密度增高不明显;所有椎旁软组织均有不同程度肿胀。16 个亚急性骨折椎体均表现为显像剂异常浓聚,椎体密度不均匀增高,骨折线影模糊,断端可见骨痂形成。79 个陈旧性骨折椎体中,28 个(35.4%)表现为显像剂明显异常浓聚,32 个(40.5%)表现为显像剂浓聚略增强,对应 CT 表现为密度不均匀增高,骨折线模糊伴骨痂形成;19 个(24.1%)显像剂分布未见明显异常,其中 11 个对应 CT 表现为密度不均匀增高,8 个仅表现为椎体不同程度变扁,骨质密度未见明显异常。**结论** 不同时期椎体压缩性骨折 SPECT/CT 具有不同影像特征,但核素显像部分表现可有重叠,不能单纯依据核素浓聚程度判断是否为新鲜或陈旧性骨折,需充分结合病史、CT 及 MRI 综合分析。

#### 【1341】NeuroGam 软件联合 SPECT 脑血流灌注显像评估非急性颅内大血管闭塞性疾病手术疗效 杨红杰(北京大学深圳医院核医学科) 陈海波 胡疏 高雷

通信作者 胡疏, Email: Mariashu@126.com

**目的** 探讨 NeuroGam 软件联合 SPECT 脑血流灌注显像评估非急性颅内大血管闭塞性疾病手术疗效的价值。**方法** 19 例非急性期颅内大血管闭塞性疾病患者手术前后分别行 SPECT 脑血流灌注显像,并行视觉分析和定量分析。视觉分析判读依据《实用核医学》脑灌注显像异常影像的判断参考标准,将 2 位阅片医师一致认定的脑血流灌注和功能

异常区定为病灶,进行电针激发前后自身对照比较。定量分析应用 NeuroGam 软件预定义的解剖结构分析大脑双侧额叶、顶叶、颞叶及枕叶各脑区电针激发前后血流灌注值变化。**结果** 19 例患者手术前后 SPECT 脑血流灌注显像结果视觉分析示,局灶性脑血流灌注和功能低下区改善率为 71.9%。定量分析示,19 例患者术后局灶性脑血流灌注和功能低下区血流灌注值皆明显高于电针激发前( $P < 0.01$ )。**结论** NeuroGam 软件联合 SPECT 脑血流灌注显像评估非急性颅内大血管闭塞性疾病手术疗效较人工视觉分析更为灵敏。

#### 【1342】旋转法校正肾脏深度在肾积水患者<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像 GFR 测定中的价值 王碧云(山西医科大学第一医院核医学科) 卫华 张磊 严颖 韩珂 吴娇娇 常君顺

通信作者 卫华, Email: jennyhua1981@sina.com

**目的** 探讨旋转法校正双肾深度对 Gates 法肾动态显像测定在不同程度肾积水患者分肾肾小球滤过率(GFR)的影响。**方法** 回顾性分析 2019 年 8 月至 2021 年 12 月我院 66 例单侧肾积水患者[男 38 例、女 28 例,年龄(50.6±16.3)岁]。患者在一周内行腹部 CT 测量双肾深度。根据腹部 CT 将肾积水程度分为轻度积水组(19 例)、中度积水组(20 例)、重度积水组(27 例)。用 CT 法、旋转法、Tonnesen 法、李乾法分别测量双肾深度,把肾深度值代入 Gates 公式获得分肾 GFR。采用单因素方差分析处理数据。**结果** 1. 肾脏深度比较:与 CT 法相比,①健肾:Tonnesen 法测量的肾深度低估显著( $F = 29.839, P < 0.05$ ),旋转法、李乾法测量的肾深度差异均无统计学意义(7.48±1.03、7.62±1.18 vs 7.59±1.05, 均  $P > 0.05$ );②积水肾:Tonnesen 法、李乾法测量的肾深度低估显著( $F = 54.110, P < 0.05$ ),旋转法测量的肾深度差异无统计学意义(8.17±1.16 vs 8.41±1.19,  $P > 0.05$ )。2. GFR 比较:与 CT 法相比,①健肾:Tonnesen 法测量的 GFR 差异有统计学意义( $F = 19.520, P < 0.05$ ),旋转法、李乾法测量的 GFR 差异均无统计学意义(45.78±8.53、46.50±8.96 vs 47.24±8.66, 均  $P > 0.05$ );②积水肾:Tonnesen 法、李乾法测量的 GFR 差异均有统计学意义( $F = 16.551, P < 0.05$ ),旋转法测量的 GFR 差异无统计学意义(30.41±9.44 vs 31.51±9.31,  $P > 0.05$ )。3. 根据 CT 扫描将患者分为轻度、中度、重度积水组。(1)肾脏深度的比较:①轻度肾积水患者 Tonnesen 法测量的积水肾深度差异显著( $F = 7.709, P < 0.05$ );②中度、重度肾积水患者 Tonnesen 法、李乾法测量的积水肾深度差异显著( $F$  值:23.569、35.263, 均  $P < 0.05$ )。(2)分肾 GFR 的比较:①轻度肾积水患者 Tonnesen 法测量的积水肾 GFR 差异显著( $F = 4.828, P < 0.05$ );②中度、重度肾积水患者 Tonnesen 法、李乾法测量的积水肾 GFR 差异显著( $F$  值:91.467、47.112, 均  $P < 0.05$ )。**结论** 在测量肾脏深度及分肾 GFR 方面,旋转法测量的结果更接近于 CT 法测量的结果。

#### 【1343】异位胃黏膜 SPECT/CT 融合显像对小儿憩室诊

**断价值初步研究** 孙博(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李秀琼 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 对比 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$ 异位胃黏膜动态平面显像与 SPECT/CT 融合显像技术分别在小儿憩室的诊断价值。**方法** 收集 2021 年 6 月 10 日至 2022 年 6 月 14 日不明原因出现腹痛、消化道出血的 1~14 岁的患儿共 50 例,31 例采取异位胃黏膜动态平面显像,19 例显像后加做腹部 SPECT/CT 融合显像,显像方法均采用显像前禁食 4 小时,禁饮 2 小时以上,检查前排尿,减少尿液对显像产生的异常影响,患儿取仰卧位,静脉注射 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  3.7MBq/kg,分别于注射后 2 分钟/帧共采集 30 帧,19 例于 60min 末行 SPECT/CT 断层扫描,采集结束后由 2 名经验丰富的核医学医师对患儿图片进行阅片。**结果** 31 例行异位胃黏膜动态平面显像患儿中,阴性(27),真阴性(26),假阴性(1)术后病理证实为憩室,阳性(4),3 例阳性患儿均进行手术治疗,术后病理证实存在憩室,真阳性(3),假阳性(1)。动态平面显像诊断憩室的灵敏度,特异性,阳性预测值及阴性预测值分别为 75%,96.2%,75%,96.2%。19 例行异位胃黏膜 SPECT/CT 融合显像患儿中,阳性(14),真阳性(13)均进行手术,术后病理证实为憩室,假阳性(1)为左下腹消化道出血所致,阴性(5),真阴性(5)。SPECT/CT 融合显像诊断憩室的灵敏度,特异性,阳性预测值及阴性预测值分别为 92.8%,100%,92.8%,83.3%。**结论** 异位胃黏膜 SPECT/CT 融合显像较异位胃黏膜动态平面显像作为无创检查对婴幼儿在术前诊断憩室和定位有着较高的临床参考意义。

**[1344] $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 显像对针刺治疗类风湿关节炎的疗效评价** 李秀江(深圳大学附属第二医院核医学科)

冼碧霞 袁剑 谢昌辉

通信作者 谢昌辉,Email:byhyxk@163.com

**目的** 探讨针刺治疗早期活动类风湿关节炎(RA)的原理,运用 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -亚甲基二磷酸(MDP)骨关节显像对其效应进行评价。**方法** 收集 2018 年 1 月到 2022 年 5 月 72 例临床确诊的早期和活动期 RA 病例资料,治疗前行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身及手足局部骨显像;随机分为针刺加复方风湿宁治疗组(I 组)和单纯复方风湿宁治疗组(II 组);用感兴趣区分析法计算类风湿关节区和邻近正常骨骼的放射性比(T/NT)。**结果** 针刺可促进 RA 关节滑膜内交感肾上腺素能神经末梢再生,减少 P 物的释放;I、II 组治疗前的 T/TN 比值分别为  $4.23 \pm 1.23$ 、 $4.15 \pm 1.31$  ( $t=0.45$ ,  $P>0.05$ );治疗后分别为  $2.34 \pm 1.02$ 、 $3.46 \pm 1.44$  ( $t=2.69$ ,  $P<0.01$ );II 组治疗前后差异无统计学意义( $t=1.50$ ,  $P>0.05$ ),I 组则有明显改善( $t=5.02$ ,  $P<0.01$ )。**结论** 针刺可促进类风湿关节炎的修复, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨关节显像对 RA 针刺治疗的疗效评价具有重要意义。

**[1345]SPECT 脑血流灌注显像评估 NPSLE 脑细胞功**

**能储备及疗效的临床价值** 胡疏(北京大学深圳医院核医学科) 杨红杰 陈海波 高宙

通信作者 胡疏,Email:Marishu@126.com

**目的** 探讨电针激发 SPECT 脑血流灌注显像可视化评估神经精神狼疮(NPSLE)脑细胞功能储备及疗效的临床价值。**方法** 9 例 NPSLE 患者治疗前行电针激发前后 SPECT 脑血流灌注显像,治疗后行 SPECT 脑血流灌注显像,均行视觉分析和定量分析。视觉分析的判读依据《实用核医学》脑灌注显像异常影像的判断参考标准,由 2 位资深核医学医师一致认定的脑血流灌注和功能异常区定为病灶,进行治疗前电针激发前后自身对照比较以及治疗前后自身对照比较,定量分析大脑双侧额叶、顶叶、颞叶及枕叶各脑区电针激发前后血流灌注值变化。**结果** 9 例患者治疗前基础状态(电针激发前)SPECT 脑血流灌注显像均显示出局灶性脑血流灌注和功能低下区,共计 50 处;其中 5 例(55.6%)亦见全脑皮质弥漫性血流灌注和功能低下。电针激发后 9 例患者 50 处局灶性脑血流灌注和功能低下区多数有不同程度的填充,完全和明显改善率合计 75.45%;其中 5 例(55.6%)电针激发后全脑皮质弥漫性血流灌注和功能低下皆明显改善。定量分析示,9 例患者双侧额叶、颞叶、顶叶、枕叶电针激发后血流灌注值皆明显高于基础状态( $P<0.05$ )。9 例患者治疗后 50 处局灶性血流灌注和功能低下区域改善率 81.47%,定量分析示双侧额叶、颞叶、顶叶、枕叶血流灌注值较治疗前皆明显增高。**结论** 电针激发 SPECT 脑血流灌注显像能够可视化评估 NPSLE 脑细胞储备各功能及疗效。

**[1346]临床及血清指标预测前列腺癌根治术后生化复发患者发生骨转移的价值** 马宁(北京大学深圳医院核医学科) 李占 赵星 高宙

通信作者 高宙,Email:ewesz@163.com

**目的** 分析前列腺癌根治术后生化复发患者的 Gleason 分级、血清 PSA 水平、碱性磷酸酶水平、年龄、家族史等相关因素预测其发生骨转移的价值。**方法** 回顾性收集 2020 年 3 月至 2021 年 3 月在本医院确诊生化复发的前列腺癌根治术后患者 136 例,收集其病理 Gleason 分级(1-10 级)、血清 PSA 水平、碱性磷酸酶水平、年龄、家族史、核素骨显像等临床资料。由 2 位经验丰富的核医学科医师依据骨显像特点对其是否发生骨转移做出判定,不能判定的则由更高一级医师达成一致意见。单因素分析各临床及血清指标对骨转移的预测价值,然后将单因素分析有意义的纳入多因素 logistic 回归分析,并评价其预测骨转移的价值。**结果** 136 例患者中,47 例被判定为骨转移,余 89 例被判定为未发生骨转移。单因素分析显示,骨转移者的 Gleason 分级水平高于未发生骨转移者( $8.8 \pm 2.4$  与  $6.4 \pm 1.5$ ,  $t=-3.024$ ,  $P<0.05$ ),ROC 曲线显示,以 7.8 为截断值时 AUC 最大为 0.624,其灵敏度、特异性、准确性分别为 62.7%、72.3%、68.6%。骨转移者的血清 PSA 水平亦高于未发生骨转移者( $2.1 \pm 0.8$  与  $0.8 \pm 0.3$ ,  $t=-1.521$ ,  $P<0.05$ ,单位:ng/ml),以 1.4 为截断值时 AUC 最

大为 0.701, 其灵敏度、特异性、准确性分别为 65.7%、68.4%、66.7%。骨转移者血清碱性磷酸酶水平高于未发生骨转移者 ( $102.7 \pm 24.1$  与  $81.2 \pm 31.5$ ,  $t = -12.044$ ,  $P < 0.05$ , 单位: U/L), 以 98.7 为截断值时 AUC 最大为 0.729, 其灵敏度、特异性、准确性分别为 68.6%、74.5%、70.6%。骨转患者与未发生骨转者年龄与家族史差别无统计学意义 ( $62.4 \pm 12.9$  与  $57.9 \pm 14.2$ ,  $t = 5.219$ ,  $P > 0.05$ , 单位: 岁), ( $12.5\%$  与  $22.0\%$ ,  $\chi^2 = 4.685$ ,  $P > 0.05$ )。多因素分析显示, Gleason 分级与血清 PSA 水平是预测前列腺癌根治术后生化复发患者发生骨转移的独立预测因素, 二者联合预测骨转的价值高于其他单因素分析, 其灵敏度、特异性、准确性分别为 75.9%、84.6%、80.4%, AUC 为 0.812。结论 Gleason 分级与血清 PSA 水平联合诊断可有效预测前列腺癌根治术后生化复发患者发生骨转移, 具有一定临床价值。

### 【1347】多模态影像在小儿 CAKUT 中的临床应用与评价 王芳(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院核医学科) 张永学

通信作者 张永学, Email: hbwhwf@qq.com

目的 探讨多模态影像学表现对于儿童先天性肾脏尿路畸形(CAKUT)诊断价值, 并对其在临床诊疗中应用进行全面评估。方法 收集本院 2018 年 2 月至 2021 年 12 月期间临床诊断 CAKUT 582 例患儿病史资料, 其中男 330 例, 女 252 例, 年龄 1 月至 10 岁,  $\leq 2$  岁 466 例(80%); 肾脏畸形 232 例, 重肾重输尿管畸形 47 例, 肾盂输尿管连接畸形 177 例, 膀胱输尿管反流 100 例, 后尿道瓣膜 17 例, 神经源性膀胱 9 例。检查设备采用 GE Discover NM SPECT/CT 670 Pro 机、GE Optima CT540 扫描仪及 MR750 3.0T MRI 设备; 对于首发发热患儿均行肾皮质 DMSA 显像, 尿路梗阻畸形行 EC 显像, 肾脏畸形行 DTPA 显像, 并对显像不明确畸形患儿进行低剂量 MSCT 或 MRI 平扫, 显像常规方法采集, 应用 Xeleris 3.1 TM 功能成像系统后处理重建图像, CT 扫描采用传统滤波反投影法进行图像重建, 功能成像患儿分别计算分肾功能, 对肾实质损害程度进行分级并于 CAKUT 畸形对比分析。结果 形态学检查方法 B 超对于 CAKUT 明显畸形能够初步筛查优于传统 X 线检查; 低剂量 MSCT 或 MRI 能够清晰显示 CAKUT 畸形, 优于并取代静脉尿路造影; 逆行膀胱尿路造影对于膀胱输尿管反流特异性高, 但存在辐射; 排泄性尿路超声造影检查灵敏度及特异性高, 有很好的应用前景; 故应综合慎重选取; 功能学肾动静态联合检查对于 CAKUT 分肾实质损害程度、瘢痕形成、GFR 及 ERPF 功能进行精准定量诊断, 并对上尿路梗阻 CAKUT 进行梗阻情况鉴别; Mann-Whitney U 检验结果 CAKUT 与肾实质损害程度差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 CAKUT 多模态影像学检查方法相结合能够对于分肾功能进行定量及畸形类型定性诊断, 为临床提供形态及功能影像学诊断依据, 对于临床早期发现 CAKUT 并及时予以干预, 选择正确治疗方法及有效预防远期肾损害, 防止发展为终末期肾病有其重要价值。

### 【1348】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 断层融合显像半定量分析在原发性甲状旁腺功能亢进症中的应用价值 严颖(山西医科大学第一医院核医学科) 王碧云 韩珂 吴娇娇 卫华

通信作者 卫华, Email: jennyhua1981@sina.com

目的 探讨  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 断层融合显像半定量分析在原发性甲状旁腺功能亢进症(PHPT)中的诊断价值。方法 回顾分析 2016 年 1 月至 2021 年 12 月山西医科大学第一医院核医学科 140 例  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像阳性患者的临床资料。在  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 断层融合图像上采用 ROI 技术测量并计算病灶与同侧肌肉组织的摄取比值(T/NT)。以术后病理结果为评价标准, 分为甲状旁腺病灶组与非甲状旁腺病灶组; 以影像结果为评价标准, 分为强阳性组与弱阳性组(强阳性标准:  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相平面显像可见异常显像剂增高或浓聚, 延迟相断层融合显像的 CT 图像上可见软组织密度影并伴显像剂摄取增高或浓聚; 弱阳性标准:  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相平面显像未见异常显像剂增高或浓聚, 延迟相断层融合显像的 CT 图像上可见软组织密度影并伴轻度显像剂摄取), 采用 Mann-Whitney U 检验比较 T/NT、血清甲状旁腺激素(PTH)、血钙、血磷是否存在组间差异。结果 140 例  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像结果阳性的患者中, 共 118 例最终经病理证实为甲状旁腺病灶, 占比为 82.3% (118/140); 22 例经病理证实为非甲状旁腺病灶, 占比为 15.7% (22/140)。甲状旁腺组(118 例)与非甲状旁腺组(22 例) T/NT [3.84 (2.60, 6.43) 和 3.27 (2.00, 4.26);  $z = -3.885$ ,  $P < 0.001$ ]、血清 PTH [409.78 (204.95, 832.09) 和 145.20 (76.40, 262.48) pg/ml;  $z = -5.210$ ,  $P < 0.001$ ]、血钙 [2.98 (2.77, 3.23) 和 2.46 (2.38, 2.77) mmol/L;  $z = -5.343$ ,  $P < 0.001$ ] 及血磷 [2.46 (2.38, 2.77) 和 1.10 (1.00, 1.27) mmol/L;  $z = -3.009$ ,  $P = 0.003$ ] 差异有统计学意义。强阳性组(105 例)与弱阳性组(35 例) T/NT [4.33 (3.00, 6.69) 和 2.00 (1.64, 3.00);  $z = -6.384$ ,  $P < 0.001$ ]、血清 PTH [206.90 (144.25, 390.05) 和 88.39 (67.58, 166.70) pg/ml;  $z = -4.379$ ,  $P < 0.001$ ]、血钙 [2.79 (2.56, 2.99) 和 2.45 (2.32, 2.72) mmol/L;  $z = -4.478$ ,  $P < 0.001$ ] 及血磷 [0.82 (0.71, 1.00) 和 1.08 (0.88, 1.21) mmol/L;  $z = -4.565$ ,  $P < 0.001$ ] 差异均具有统计学意义。结论  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 断层融合显像具有较高的阳性检出率, 同时对弱阳性患者可以结合 T/NT、血清学指标进一步明确。

### 【1349】核素显像联合超声检查对无痛性甲状腺炎的诊断效能 王子阳(北京大学深圳医院核医学科) 蔡华丽 杨红杰 陈海波 高宙 胡疏

通信作者 胡疏, Email: Mariashu@126.com

目的 探讨甲状腺核素显像联合彩色多普勒超声(彩超)检查对无痛性甲状腺炎的诊断效能。方法 研究对象为本院临床疑似无痛性甲状腺炎, 并接受核素显像及彩超检查的 247 例患者, 其中临床最终确诊无痛性甲状腺炎患者

192 例。以临床确诊为“金标准”,分别计算单独及联用核素显像与彩超检查对无痛性甲状腺炎的诊断效能,并应用 $\chi^2$  检验进行统计学比较。结果 应用核素显像诊断无痛性甲状腺炎的灵敏度、特异性、符合率(86.46%、81.82%、85.43%)分别与应用彩超检查诊断的灵敏度、特异性、符合率(82.29%、83.64%、82.59%)差异无统计学意义。联用这 2 种检查方法的诊断灵敏度、特异性及符合率(89.58%、80.00%、87.45%)与单独应用核素显像相比较,均无统计学意义;与单独应用彩超检查相比较,诊断特异性及符合率的差异无统计学意义,但是灵敏度提高有统计学意义。结论 核素显像及彩超检查对无痛性甲状腺炎均具有较高的诊断效能,二者联合应用可明显提高诊断灵敏度,有助于降低误诊率。

**【1350】肾动态显像结合血浆清除率计算分裂 GFR 对于诊断肾脏相关疾病的价值研究** 梁欢(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 李梦丹 杨璐 王小会 田芳芳  
通信作者 田芳芳,Email:317480598@qq.com

慢性肾病(CKD)是一种普遍的慢性疾病,预计 ESRD 的发病率将在未来会继续攀升。CKD 是由许多不同的疾病途径引起的,这些疾病会在几个月或几年内不可逆转地改变肾脏的功能和结构。慢性肾脏病的诊断依赖于慢性肾功能减退和结构性肾损害。整体肾功能的最佳可用指标是肾小球滤过率(GFR),其等于每单位时间内通过所有功能肾单位过滤的液体总量。当前的国际指南将 CKD 定义为肾功能减退,即 GFR 低于  $60 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^2$ ,或至少持续 3 个月的肾损害标志,或两者兼而有之。然而直接测量 GFR 是不可能的,取而代之的是,使用记录外源性物质清除的方法,这些物质只通过过滤消除,既不在肾脏中分泌,也不在肾脏中重新吸收。连续输注菊粉和收集尿液时的经典菊粉清除率被认为是测量 GFR 的“金标准”方法,但方法繁琐。因此,在临床实践和研究中,还在使用其他清除标志物和方法。这包括肾脏(尿液和血浆中的标志物浓度测量)和血浆(仅在血浆中的标志物浓度测量)对( $^{51}\text{Cr-EDTA}$ )、二乙烯三胺五乙酸(DTPA)、碘海醇和异硫代氨基甲酸的清除。标记的选择取决于可获得性和传统。由此可见测量 GFR 的方法的准确性和可操作性至关重要,在临床工作中常采用 $^{99}\text{Tc}^m\text{-DTPA}$  为显像剂进行肾动态显像,测量 GFR 值(gGFR),但放射性核素肾脏动态成像受多种因素影响,如肾脏与背景感兴趣区(ROI)的勾画、肾脏深度、患者饮水量、及体质指数等,导致其测值准确性不稳定,而且在严重肾积水的情况下,盖茨法可能会显著高估肾脏 GFR。双血浆法测定 GFR 与菊粉清除率高度一致,且前一种方法更简单,更易被患者接受。所以,该方法已被美国核医学协会推荐为 GFR 测定的“金标准”,并命名为真 GFR(tGFR)。tGFR 也被国际肾脏病学会推荐作为临床和科学研究的参考指标。因此笔者以 tGFR 为参考值,来优化放射性核素肾脏动态成像。根据公式,精确 GFR(pGFR) =  $\text{gGFR} / (\text{gGFR}_{\text{左}} + \text{gGFR}_{\text{右}}) \times \text{tGFR}$ ,计算分割肾的精确 GFR 值 pGFR。这为临床计算 GFR 来评估肾

脏功能,提供了另一种思路。

**【1351】肺部疾病中核医学显像的应用进展** 靳水[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 易贺庆 吴红霞 施伟军 李林法  
通信作者 李林法,Email: pet-ct001@163.com

本文介绍了各种核医学显像(包括伽马相机、SPECT/CT、PET/CT 和 PET/MR 等)在肺部疾病中的应用。主要涉及不同肺部疾病诊断及评估的检查手段选择,比如肺通气和血流灌注的影像评估,弥漫感染及炎症过程的影像检测,肿瘤成像的影像检查方法选择,以及目前正飞速发展的分子影像新技术的相应应用。展望了核医学在肺部疾病中未来的发展,主要是分子影像和用于诊疗一体化的新靶向示踪及治疗药物的应用及实践。本文主要目的是通过本文的介绍,阐述核医学在肺部疾病中的应用、进展及新方向的展望,以期患者在诊疗过程中更多获益。总结核医学为胸部疾病诊疗提供了许多不同的方法,许多核医学常规检查操作被作为解决问题的实用工具。分子影像是一个快速发展的领域,具有广泛持续研究和拓展的可能。这些新型影像技术对患者的诊疗或产生重大影响。此外,诊疗一体化相关的发展,扩大了核医学的在治疗中的作用,核医学分子影像极大地促进了靶向治疗和精准医学的发展。

**【1352】 $^{99}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  SPECT/CT 与诊断剂量 $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 在 DTC 术后 $^{131}\text{I}$  清甲治疗前评估残留甲状腺组织的对比研究** 邹燕(中山大学附属第六医院核医学科) 张蓉琴 胡平 张占文  
通信作者 张占文,Email:zhzhanw7@mail.sysu.edu.cn

目的 对比 $^{99}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  SPECT/CT 显像和诊断性 $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 显像在评估分化型甲状腺癌(DTC)术后患者残留甲状腺组织(残甲)方面的诊断效能。方法 回顾性分析 2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日在中山大学附属第六医院核医学科行日在本院核医学科行 $^{131}\text{I}$  治疗的 DTC 患者 238 例,所有患者 $^{131}\text{I}$  治疗前均行 $^{99}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  平面及颈胸部 SPECT/CT 显像(Tc-scan),口服  $2\text{mCi } ^{131}\text{I}$  后 24 小时行 $^{131}\text{I}$  全身及颈胸部 $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 显像(Dx-WBS),在接受治疗剂量 $^{131}\text{I}$  后 3-5 天行 $^{131}\text{I}$  全身及颈胸部 SPECT/CT 显像(Rx-WBS)。由两名有经验的核医学医师分别判读 Tc-scan 和 Dx-WBS 显像探测残甲以及残甲分布情况,以 Rx-WBS 显像结果作为最终诊断。本研究以甲状软骨下缘为界将甲状腺床分为上、下两部位。上部分为 3 个解剖区域:(1)喉前正中;(2)两侧甲状腺软骨外侧;下部分为 5 个解剖区域:(1)气管前方;(2)两侧气管前外侧;(3)两侧气管后外侧。按照以上分区逐一对比分析 Tc-scan 以及 Dx-WBS 显像诊断残甲的灵敏度,并分析残甲分布特征,用 $\chi^2$  检验比较两组差异。结果 Rx-WBS 显像示 97.5%(232/238)患者有残甲,共检出残甲 509 处。残甲在甲状软骨下缘以上区域常见于喉正

中区 (26.3%, 134/509), 下缘以下常见于双侧气管后外侧 (37.9%, 193/509), 而气管前方发生率最低 (1.4%, 7/509)。基于患者分析, Tc-scan 及 Dx-WBS 显像检出残甲的灵敏度分别为 68.5% (159/232) 及 99.1% (230/232), 特异性均为 100% (6/6, 6/6), 而基于病灶分析两种显像诊断残甲灵敏度分别为 52.8% (269/509) 及 88.4% (450/509), 特异性均为 100% (1395/1395, 1395/1395)。Dx-WBS 显像在 8 个解剖区域对残甲的检出率均高于 Tc-scan ( $P < 0.001$ ): 喉前正中 95.5% 与 73.1%、左侧甲状软骨外侧 91.1% 与 55.9%、右侧甲状软骨外侧 76% 与 35.2%、气管前方 100% 与 57.1%、左气管前外侧 89.2% 与 41.0%、右气管前外侧 72.5% 与 33.3%、左气管后外侧 91% 与 49.0%、右气管后外侧 86.3% 与 51.5%。**结论**: DTC 患者全切术后, 残甲常见于喉前正中区即甲状腺锥体叶/甲状舌管区域、双侧气管后外侧区域。相比 Tc-scan, Dx-WBS 显像能明显提高残甲的检出率, 因此 DTC 术后<sup>131</sup>I 治疗前采用诊断剂量<sup>131</sup>I SPECT/CT 显像评估残留甲状腺组织对于精细化制定<sup>131</sup>I 清甲治疗计划有更好的指导意义。

#### 【1353】浅谈核素肺灌注显像在肺肿瘤诊治中的应用

张丽军[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科] 叶挺 李林法

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

肺肿瘤是常见的恶性肿瘤之一。由于肺的血液供应丰富, 且与外界环境直接相通, 发生恶性肿瘤的概率较高。数十年来肺癌的发病率和死亡率都居高不下。而核素肺灌注显像作为一种无创的功能性显像, 已广泛应用于肺栓塞、肺动脉高压、肺癌的诊断、肺癌的三维适形放疗、预测肺癌放射性肺损伤、预测肺切除术后肺功能、先心病血液分流中等。本文就近年来国内外肺灌注显像在临床肺肿瘤诊治中的应用情况予以综述。

#### 【1354】DTC 患者术后停用甲状腺激素前后唾液腺功能变化分析

杨明(佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林

通信作者 杨明, Email: 274195480@qq.com

**目的** 应用唾液腺 SPECT 显像分析 DTC 患者术后停用甲状腺激素前后唾液腺功能差异。**方法** 选取 2021 年 5 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日在本院确诊 DTC 并行甲状腺双叶切除, 术后应用甲状腺激素抑制治疗患者 50 例。患者抑制治疗期间患者血清游离甲状腺激素水平正常, 促甲状腺激素小于 0.5 mU/L。同时期行 Na<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 唾液腺显像, 分析腮腺、双侧颌下腺摄取和排泌功能, 并计算摄取分数(EF 值); 所有患者在停甲状腺激素(商品名: 优甲乐)3 周后、<sup>131</sup>I 内照射治疗前再次行唾液腺显像, 并分析腮腺、双侧颌下腺摄取和排泌功能, 计算 EF 值。应用配对 *t* 检验分析停用甲状腺激素前后腮腺、颌下腺 EF 值差异。**结果** 使用甲状腺激素抑制治疗期间, 仅唾液腺摄取功能下降者 8 例, 仅排泌功能

下降者 4 例, 摄取和排泌功能均下降者 3 例, 唾液腺功能正常者 38 例; 停药甲状腺激素 3 周后仅唾液腺摄取功能下降者 24 例, 仅排泌功能下降者 12 例, 摄取和排泌功能均下降者 8 例, 唾液腺功能正常者 14 例, 停药甲状腺激素前后唾液腺摄取和排泌功能差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** DTC 患者术后停用甲状腺激素后可能引起唾液腺功能下降, 其中以唾液腺摄取功能下降更明显, 因此患者接受<sup>131</sup>I 内照射治疗后, 可能会进一步增加唾液腺功能损伤。

#### 【1355】GFR 评价慢性肾脏病患者疗效的临床价值

陈金燕(浙江中医药大学附属第一医院核医学科) 张丽霞 元丽丽 任妍

通信作者 陈金燕, Email: 402400947@qq.com

**目的** 探讨 GFR 在评价慢性肾脏病患者疗效中的临床价值。**方法** 对 148 例慢性肾脏病患者行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像, 测定其治疗前后的 GFR 值, 并进行统计学分析。**结果** 慢性肾脏病患者药物治疗前后的 GFR 值, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** GFR 可判断慢性肾脏病患者接受的治疗是否有效, 有助于为患者选择最佳的治疗方案, 为患者节省不必要的治疗费用, 具有重要的临床价值。

**目的** 探讨 GFR 在评价慢性肾脏病患者疗效中的临床价值。**方法** 对 148 例慢性肾脏病患者行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像, 测定其治疗前后的 GFR 值, 并进行统计学分析。**结果** 慢性肾脏病患者药物治疗前后的 GFR 值, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** GFR 可判断慢性肾脏病患者接受的治疗是否有效, 有助于为患者选择最佳的治疗方案, 为患者节省不必要的治疗费用, 具有重要的临床价值。

#### 【1356】不同剂量<sup>131</sup>I 对中低危分化型甲状腺癌的疗效反应及预后分析

张静(苏州大学附属第一医院核医学科) 陈畅 杨仪 章斌

通信作者 章斌, Email: zbnucldm@126.com

**目的** 探讨不同剂量<sup>131</sup>I 对中低危分化型甲状腺癌清除甲状腺组织(简称清甲)的疗效反应及无进展生存期(PFS)有无差异。**方法** 回顾性分析 2014 年 6 月至 2020 年 1 月于苏州大学附属第一医院核医学科及 2017 年 11 月至 2020 年 12 月于南京医科大学附属苏州科技城医院<sup>131</sup>I 清甲患者共计 201 例, 236 人次<sup>131</sup>I 治疗。根据治疗后 6~12 个月的血清学及影像学指标评估患者的疗效反应, 根据<sup>131</sup>I 治疗剂量分为 1 次 1.1 GBq (G1)、2 次 1.1 GBq (G2)、3.0 GBq (G3)、3.7 GBq (G4) 4 组, 每组治疗人次分别为 60、35、23 和 118。对 201 例患者随访 12~90 个月, 收集<sup>131</sup>I 治疗后的血清学、影像学及治疗记录等资料, 评估病情有无进展。采用 $\chi^2$  检验、Fisher 确切法及比较各治疗组的疗效反应差异及影响因素, Kaplan-Meier 法及 log-rank 检验分析比较无进展生存期(PFS), Cox 比例风险模型评估 PFS 的独立预测因子。**结果** ① 4 组(G1~G4)的总疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)、结构性疗效不佳(SIR)率分别为 41.5%、44.9%、6.8% 及 6.8%。② G1~G4 组的 ER 率分别为 16.67%、42.86%、56.52%、50.85%; IDR 率分别为 60.00%、45.71%、30.43%、39.83%; BIR 率分别为 10.00%、0%、4.35%、7.63%; SIR 率分别为 13.33%、11.43%、8.70%、1.69%。③ G1 组与 G2~G4 组的清甲 ER 率及 G1 组与 G4 组 SIR 率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 7.820, 13.184, 19.476$ ; 均  $P < 0.05$ )。④ 中位随访 30 个月, 病情进展患者 18 例

(8.96%)。不同剂量组的 PFS 差异无统计学差异 ( $\chi^2 = 5.325$ ;  $P=0.150$ ), 年龄 ( $\chi^2 = 7.068$ ;  $P=0.008$ ) 和疗效反应 ( $\chi^2 = 13.139$ ;  $P<0.001$ ) 与 PFS 显著相关。多因素分析显示年龄 ( $OR=0.342$ ; 95%  $CI$ : 0.122~0.955;  $P=0.041$ ) 和疗效反应 ( $OR=14.771$ ; 95%  $CI$ : 1.956~111.565;  $P=0.009$ ) 为 PFS 的独立预测因子。**结论** 对于中低危 DTC 患者, 1.1 GBq 2 次与 3.0 GBq 及 3.7 GBq  $^{131}I$  的短期清甲效能无明显差异; 不同剂量清甲治疗与 PFS 无明显相关, 年龄 55 岁和  $^{131}I$  治疗反应为 ER 的患者 PFS 可有获益。

**【1357】昂丹司琼在缓解大剂量  $^{131}I$  治疗甲癌过程中胃肠道反应价值** 张敬苗(安徽医科大学第二附属医院核医学科) 任虎威 谢亮 庞小溪

通信作者 庞小溪, Email: frankpang@foxmail.com

**目的** 探索昂丹司琼在在缓解大剂量  $^{131}I$  治疗甲癌过程中胃肠道不良反应价值。**方法** 采用随机对照方法, 将同期入院行  $^{131}I$  治疗的甲癌术后患者分为实验组和对照组。对照组常规治疗前给予奥美拉唑、甲氧氯普胺等预防胃肠道不适。实验组除碘治疗当天早晨起给予昂丹司琼 8mg bid, 72h 后停用昂丹司琼以外, 其他处理均与对照组相同。**结果** 对照组纳入 30 例, 年龄 10~68 岁; 实验组纳入 48 例, 年龄 14~79 岁。放射性  $^{131}I$  剂量均为 50~250mCi。在碘治疗后 24h 内, 对照组 15 例出现明显的恶心、呕吐, 实验组仅 3 例出现胃肠道不适(其中 1 例为 14 岁儿童), 均仅表现为食欲略减退 ( $P<0.001$ )。24~72h 期间, 对照组 11 例仍表现为明显的恶心、呕吐, 而实验组 6 例诉食欲略减退 ( $P=0.009$ )。其中 50~100mCi 组中, 对照组 2 例儿童均出现明显的胃肠道不适, 且持续至 72h 仍未见缓解; 而实验组(3 例)仅 1 例患者在 72h 时诉食欲略减退。100~200mCi 组中, 对照组(26 例) 12 例 24h 内出现明显的恶心、呕吐, 持续至 72h 仍有 8 例恶心、呕吐未缓解; 而实验组(41 例)中, 1 例出现食欲略减退, 24~72h 期间 4 例诉食欲略减退(其中 1 例为 14 岁儿童)。200~250mCi 组中, 对照组(2 例)1 例在 24h 内出现恶心呕吐, 一直持续 72h; 而实验组(4 例)72h 内仅 1 例诉食欲略减退。**结论** 昂丹司琼可明显缓解甲癌术后大剂量  $^{131}I$  治疗过程中的胃肠道不适反应, 值得进一步推广应用。

**【1358】分化型甲状腺癌患者手术前、 $^{131}I$  治疗前及 TSH 抑制水平下心血管参数、血脂、血肌酶谱、生活质量及心理健康状况的临床研究** 梁昌平(攀枝花市中心医院核医学科, 攀枝花, 617000) 何涛 王良平 孙江铭 徐颖

通信作者 徐颖, Email: Xy806nuclide@126.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌(DTC)患者在手术前、 $^{131}I$  治疗前及 TSH 抑制水平下心血管参数、血脂、血肌酶谱、生活质量及心理健康状况。**方法** 通过自身前后对照研究, 分析 2020 年 3 月至 2021 年 7 月于攀枝花市中心医院行“甲状腺腺全切术”的 60 例 DTC 患者的手术前、 $^{131}I$  治疗前及 TSH 抑制水平下血清甲状腺激素[三碘甲状腺原氨酸( $T_3$ )、甲状

腺素( $T_4$ )、游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ )、血清游离甲状腺素( $FT_4$ )、促甲状腺激素(TSH)]、心血管相关参数[心率(HR)、收缩压、舒张压、胱抑素 C(Cys C)、同型半胱氨酸(Hcy)、尿酸(UA)、超敏 C 反应蛋白(CRP)、胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)], 血脂相关参数[体质指数、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)]及血肌酶谱[谷草转氨酶(AST)、 $\alpha$ -羟丁酸脱氢酶( $\alpha$ -HBD)、乳酸脱氢酶(LDH)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CKMB)]水平变化; 并利用世界卫生组织生活质量测定表简表(WHOQOL-BREF)及医院焦虑抑郁量表(HAD)评估患者在上述 3 个时间点的生活质量、焦虑及抑郁情况。使用 SPSS17.0 软件进行统计学分析。**结果** (1) DTC 患者手术前与  $^{131}I$  治疗前,  $^{131}I$  治疗前与 TSH 抑制水平下比较,  $T_3$  ( $1.65 \pm 0.29$ ,  $0.45 \pm 0.23$  与  $1.73 \pm 0.33$ ,  $F = 88.971$ ,  $P < 0.001$ )、 $T_4$  [ $104.19(83.97, 115.24)$ ,  $18.06(5.35, 20.31)$  与  $162.00(127.36, 190.80)$ ,  $Z = -4.169$ ,  $P < 0.001$ ]、 $FT_3$  ( $5.20 \pm 0.73$ ,  $1.76 \pm 0.43$  与  $5.58 \pm 0.52$ ,  $F = 196.326$ ,  $P < 0.001$ )、 $FT_4$  [ $15.57(14.89, 16.83)$ ,  $2.92(2.47, 3.66)$  与  $20.97(19.62, 26.40)$ ,  $Z = -4.252$ ,  $P < 0.001$ ]、TSH [ $1.70(0.93, 2.24)$ ,  $90.08(60.79, 111.60)$  与  $0.02(0.01, 0.14)$ ,  $Z = -3.755$ ,  $P < 0.001$ ]、Cys C [ $0.78(0.69, 0.87)$ ,  $0.65(0.49, 0.73)$  与  $0.79(0.60, 0.86)$ ,  $Z = -1.788$ ,  $P = 0.003$ ]、Hcy [ $8.14(5.65, 9.15)$ ,  $10.60(8.90, 14.00)$  与  $7.80(6.90, 11.50)$ ,  $Z = -2.928$ ,  $P = 0.003$ ]、UA ( $291.13 \pm 49.68$ ,  $343.00 \pm 76.47$  与  $396.92 \pm 45.87$ ,  $F = 3.631$ ,  $P = 0.021$ )、Tg [ $1.52(1.20, 1.88)$ ,  $2.90(1.56, 2.91)$  与  $1.43(1.11, 1.76)$ ,  $Z = -2.785$ ,  $P = 0.005$ ]、TC ( $5.14 \pm 0.92$ ,  $6.69 \pm 1.46$  与  $4.82 \pm 0.91$ ,  $F = 7.245$ ,  $P = 0.006$ )、HDL ( $1.24 \pm 0.34$ ,  $1.53 \pm 0.56$  与  $1.20 \pm 0.55$ ,  $F = 9.652$ ,  $P = 0.003$ )、LDL ( $3.01 \pm 0.81$ ,  $4.22 \pm 1.24$  与  $2.77 \pm 0.72$ ,  $F = 8.662$ ,  $P = 0.005$ )、AST ( $21.56 \pm 9.16$ ,  $33.48 \pm 14.53$  与  $20.77 \pm 10.23$ ,  $F = 7.561$ ,  $P = 0.011$ )、LDH [ $177.57(152.25, 199.75)$ ,  $216.39(183.00, 229.00)$  与  $165.14(152.25, 182.15)$ ,  $Z = -3.372$ ,  $P = 0.003$ ]及 CK [ $87.21(43.00, 97.75)$ ,  $342.52(158.25, 296.00)$  与  $90.50(70.50, 102.50)$ ,  $Z = -5.913$ ,  $P < 0.001$ ]水平, 心率 [ $85.50(76.25, 95.50)$ ,  $68.00(64.00, 78.00)$  与  $86.88(78.25, 96.98)$ ,  $Z = -3.385$ ,  $P = 0.001$ ], 生活质量生理领域评分 [ $15.4(13.70, 17.10)$ ,  $9.40(7.21, 18.20)$  与  $14.57(13.28, 15.57)$ ,  $Z = -3.515$ ,  $P = 0.009$ ], 心电图正常: 异常构成比 ( $40:20, 26:34$  与  $38:22$ ,  $\chi^2 = 6.599$ ,  $P = 0.010$ ), 差异均有统计学意义。(2) DTC 患者  $^{131}I$  治疗前, 术后有并发症组与无并发症组患者比较, 其生活质量生理评分 [ $14.28(13.14, 15.42)$  与  $17.71(14.85, 19.42)$ ,  $Z = -2.999$ ,  $P = 0.002$ ], 生活质量心理评分 ( $13.33(12.66, 15.33)$  与  $18.00(15.33, 19.00)$ ,  $Z = -3.458$ ,  $P < 0.001$ ), 焦虑(阳性: 阴性) ( $7:1$  与  $2:50$ ,  $\chi^2 = 31.776$ ,  $P = 0.000$ ), 抑郁(阳性: 阴性) ( $5:3$  与  $1:51$ ,  $\chi^2 = 21.939$ ,  $P < 0.001$ )。③ DTC 患者 TSH 抑制水平下, 术后有并发症组与无并发症组患者比较, 其生活质量生理评分 ( $14.85(14.28, 16.00)$  与  $18.28$

(15.42, 19.42),  $Z = -5.109$ ,  $P < 0.001$ ), 生活质量心理评分 (15.21(13.33, 16.66) 与 17.33(15.33, 19.33),  $Z = -4.420$ ,  $P < 0.001$ ), 焦虑(阳性; 阴性) (6:1 与 2:51,  $\chi^2 = 29.187$ ,  $P < 0.001$ ), 抑郁(阳性; 阴性) (4:3 与 1:52,  $\chi^2 = 18.010$ ,  $P < 0.001$ )。结论 (1)  $^{131}\text{I}$  治疗前撤用左甲状腺素钠导致的患者相关甲状腺激素、心血管相关参数、血脂、心肌酶谱水平的异常, 随着左甲状腺素钠的补充, 除  $\text{T}_4$ 、 $\text{FT}_4$ 、 $\text{TSH}$  外, 余上述指标可缓慢恢复至术前水平。(2) 术后存在并发症的 DTC 患者, 生活质量较低, 且更容易发生焦虑及抑郁。

### **[1359] CT 引导下 $^{125}\text{I}$ 植入治疗前列腺癌骨转移患者外照射失败后疼痛缓解的临床价值**

纪立秋(解放军北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 王治国 张文文 张国旭

通信作者 张国旭, Email: zhangguoxu502@sina.com

**目的** 评价 CT 引导下  $^{125}\text{I}$  植入治疗前列腺癌骨转移患者外照射失败后疼痛缓解的可行性及临床价值。**方法** 回顾性分析北部战区总医院核医学科 2020 年 1 月至 2022 年 1 月收治的 48 例中度至重度疼痛的前列腺癌骨转移患者的临床资料。23 例患者行  $^{125}\text{I}$  植入治疗联合  $^{89}\text{SrCl}_2$  治疗(A 组), 25 例患者单纯行  $^{89}\text{SrCl}_2$  治疗(B 组), 观察术后 3 d、4 周、8 周、12 周 48 例患者骨疼痛缓解情况及肿瘤标志物血清水平变化。**结果** A 组 2 患者共 39 处骨转移病灶, 对其中 26 处骨转移灶进行  $^{125}\text{I}$  植入治疗, 粒子植入成功率为 96.15% (25/26), 无严重并发症。两组在术后 3 d、4 周、8 周最严重疼痛、最小疼痛、平均疼痛和当前疼痛强度评分均有不同程度的下降, 术后 3 d 的 4 种疼痛评分 ( $P < 0.05$ ) 及术后 4 周最严重疼痛 ( $P = 0.028$ ) 两组差异有统计学意义, 术后 12 周 B 组 4 种疼痛强度评分较治疗后 8 周回升, 与 A 组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。术后 A 组前列腺特异抗原 (PSA)、游离前列腺特异性抗原 (fPSA)、碱性磷酸酶 (ALP) 明显低于 B 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** CT 引导下  $^{125}\text{I}$  植入治疗前列腺癌骨转移患者外照射失败后的疼痛是一种可行且有效的治疗方法,  $^{125}\text{I}$  植入的疼痛控制时间可长达 12 周, 且相对针对爆发性疼痛效果显著, 提高了骨转移疼痛患者的生活质量。

### **[1360] 低危分化型甲状腺癌患者术后清甲治疗疗效及其影响因素分析**

梅小莉(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏 王瑞华

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 评价低危 DTC 患者术后首次  $^{131}\text{I}$  治疗疗效的影响因素。**方法** 回顾性分析 2015 年 3 月至 2017 年 10 月期间甲状腺全切术后首次接受  $^{131}\text{I}$  治疗的 158 例低危患者, 对年龄、性别、病理类型、肿瘤原发灶大小、淋巴结转移情况、手术与  $^{131}\text{I}$  治疗间隔时间、 $^{131}\text{I}$  治疗前 TSH 水平、ps-Tg 水平等 8 个因素进行单因素及多因素分析。通过 ROC 曲线及最佳诊断阈值评价影响因素对治疗结局的预测价值。**结果** 低危

DTC 患者术后首次  $^{131}\text{I}$  治疗的治愈率为 59.5% (94/158)。治愈组和未治愈组患者年龄、性别、病理类型、肿瘤原发灶大小、淋巴结转移情况、手术与  $^{131}\text{I}$  治疗间隔时间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),  $^{131}\text{I}$  治疗前 TSH 水平、ps-Tg 水平差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。Logistic 回归分析显示: ps-Tg 水平是影响低危 DTC 患者术后首次  $^{131}\text{I}$  治疗效果的独立相关因素 ( $P < 0.05$ ),  $^{131}\text{I}$  治疗前 TSH 水平是非独立相关因素 ( $P > 0.05$ )。回归方程为  $\text{Logit } P = -1.497 + 0.095 \times \text{ps-Tg}$ 。治疗前 ps-Tg 的 ROC AUC 为 0.806 (95% CI: 0.739 ~ 0.873)。ps-Tg 界值点为 5.22 ng/ml, 对应的灵敏度、特异性分别为 92.2% (59/64) 和 58.5% (55/94)。**结论** ps-Tg 对低危 DTC 患者术后首次  $^{131}\text{I}$  治疗疗效具有一定预测价值, ps-Tg < 5.22 的患者在首次  $^{131}\text{I}$  治疗中更可能获得临床治愈。

### **[1361] 51 例分化型甲状腺癌患者的 $^{131}\text{I}$ 治疗效果初步报告**

罗朝学(贵州省贵阳市贵黔国际总医院核医学中心) 韦天宇 张永克 杨元黎 詹连珊 陈佳 薛凌云 田田 刘婷婷 孟元元 周华兵 王鸿 吴昊 李前伟

通信作者 李前伟, Email: tmmuxny@aliyun.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌患者术后  $^{131}\text{I}$  治疗效果。**方法** 纳入 2021 年 6 月至 2021 年 12 月于本中心治疗的 51 例分化型甲状腺癌术后患者, 男 20 例、女 31 例, 年龄 28-77 岁, 平均 45.2 岁; 甲状腺滤泡状癌 1 例, 甲状腺乳头状癌 50 例; 诊断左甲状腺乳头状癌 14 例, 右甲状腺乳头状癌 17 例, 双侧甲状腺乳头状癌 19 例, 左甲状腺滤泡状癌 1 例; TNM 分期: I 期 37 例, II 期 9 例, III 期 4 例, IVB 期 1 例; 复发危险度分层: 低危 2 例, 中危 34 例, 高危 15 例; 术后时间 2-12 个月, 平均 2.5 个月, 均行甲状腺全部切除术。经临床评估后, 分别给予  $^{131}\text{I}$  100-200mCi 清甲(及辅助治疗), 平均 118.4mCi。治疗出院半年后, 低碘饮食 4 周、停优甲乐 3 周复查。常规查  $\text{T}_3$ 、 $\text{T}_4$ 、 $\text{TSH}$ 、 $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$ 、 $\text{TgAb}$ 、 $\text{TPOAb}$ 、 $\text{Tg}$ 、甲状腺及颈部淋巴结超声。在  $\text{TSH} > 30\text{mU/ml}$ 、 $\text{TgAb}$  阴性的情况下,  $\text{Tg} < 10\text{ng/ml}$ , 且甲状腺及颈部淋巴结超声无异常, 患者空腹 4h 予口服 5mCi  $^{131}\text{I}$ , 24h 后行诊断剂量全身显像, 以中华医学会核医学分会《 $^{131}\text{I}$  治疗分化型甲状腺癌指南(2021 版)》的标准判断治疗效果: 疗效满意 (ER)、疗效不确切 (IDR)、生化疗效不佳 (BIR)、结构疗效不佳 (SIR)。**结果** ER 39 例, 占治疗例数的 76.5%, 其中复发危险度分层为低危者 1 例、中危者 27 例、高危者 11 例; IDR 7 例, 占治疗例数的 13.7%, 其中复发危险度分层为低危者 1 例、中危者 4 例、高危者 2 例; SIR 5 例, 占治疗例数的 9.8%, 其中复发危险度分层为中危者 3 例、高危者 2 例。**结论** 分化型甲状腺癌术后,  $^{131}\text{I}$  治疗可获得良好效果。

### **[1362] DTC 术后初次 $^{131}\text{I}$ 治疗疗效的影响因素研究**

仲月红(中山大学附属第五医院) 许泽清

通信作者 许泽清, Email: zhuhaiuzeqing@163.com

**目的** 分析影响分化型甲状腺癌 (DTC) 术后初次  $^{131}\text{I}$



治疗疗效的独立危险因素。方法 回顾性收集 2018 年 2 月至 2020 年 12 月间在中山大学附属第五医院核医学科接受首次<sup>131</sup>I 治疗且无远处转移的 DTC 术后患者,患者<sup>131</sup>I 治疗后均随访 3 个月及以上且完成诊断性<sup>131</sup>I WBS(Dx-WBS)。依据 2015 年版美国甲状腺协会(ATA)指南将患者疗效反应分为疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)、结构性疗效不佳(SIR)。根据初次<sup>131</sup>I 治疗疗效反应,将患者分为 ER 组和非 ER 组,比较 2 组患者的临床特征差异,再行 logistic 回归分析研究影响初次<sup>131</sup>I 治疗疗效非 ER 的独立危险因素,使用 ROC 曲线分析,获得 AUC,评估多因素 logistic 回归模型的预测效能。结果 纳入 493 例患者,分为 ER 组(320 例)与非 ER 组(173 例)。Logistic 回归分析示,男性( $OR=2.545, 95\% CI: 1.614-4.011, P<0.001$ )、手术与初次<sup>131</sup>I 治疗的间隔时间 $\geq 3$  个月( $OR=1.658, 95\% CI: 1.083-2.538, P=0.020$ )、多灶( $OR=1.609, 95\% CI: 1.061-2.442, P=0.025$ )、肿瘤最大径 $>2cm$ ( $OR=2.450, 95\% CI: 1.511-3.973, P<0.001$ )、N1a( $OR=2.546, 95\% CI: 1.175-5.516, P=0.018$ )、N1b( $OR=5.038, 95\% CI: 2.330-10.889, P<0.001$ )、初次<sup>131</sup>I 治疗前甲状腺球蛋白抗体(TgAb)阳性( $>115U/ml$ )( $OR=6.068, 95\% CI: 3.654-10.078, P<0.001$ )是预测初次<sup>131</sup>I 治疗疗效非 ER 的独立危险因素。ROC 曲线分析显示,多因素 logistic 回归分析模型预测初次<sup>131</sup>I 治疗疗效非 ER 的效能较高(AUC=0.759, 95% CI: 0.715-0.803,  $P<0.001$ )。结论 (1)男性、多灶、肿瘤最大径 $>2cm$ 、N1a、N1b、<sup>131</sup>I 治疗前 TgAb 阳性是预测初次<sup>131</sup>I 治疗疗效非 ER 的独立危险因素。(2)手术与初次<sup>131</sup>I 治疗的间隔时间 $\geq 3$  个月是预测初次<sup>131</sup>I 治疗疗效非 ER 的独立危险因素,因此 DTC 患者应在条件允许下尽可能在术后 3 个月内行初次<sup>131</sup>I 治疗。

**[1363]<sup>32</sup>P 敷贴联合超声引导瘤体内注射曲安奈德治疗婴幼儿皮肤混合性血管瘤的疗效观察及全程护理体会** 李园(广州医科大学附属第三医院核医学科) 袁晓燕 张金山 邓咏梅 刘韬

通信作者 袁晓燕, Email: tongtongonggz@163.com

目的 探讨全程护理模式干预下<sup>32</sup>P 敷贴联合超声引导瘤体内注射曲安奈德治疗婴幼儿皮肤混合性血管瘤的临床疗效及其护理体会。方法 共 72 例混合性皮肤血管瘤患儿,随机分为对照组和观察组各 36 例。用自制<sup>32</sup>P 敷贴膜照射联合超声引导下瘤体内注射曲安奈德混合液进行综合治疗,观察组基于全程护理模式干预下,对照组实施常规护理。结果 1、观察组和对照组的治疗总有效率分别为 86.1%和 83.3%( $\chi^2=0.107, P=1.000$ )。2、观察组和对照组的不良反应率分别为 7.61%和 14.9%( $\chi^2=5.487, P=0.019$ )。3、观察组和对照组的总体护理满意度分别为 94.4%和 72.2%( $\chi^2=6.400, P=0.024$ );多维度评分显示,观察组的“关爱患者、服务态度、健康教育、技术水平和治疗信心”评分高于对照组( $P<0.001$ )。结论 <sup>32</sup>P 敷贴联合超声

引导瘤体内注射曲安奈德治疗婴幼儿皮肤混合性血管瘤临床疗效良好;全程护理干预模式有利于增强治疗信心,降低了该治疗方法的不良反应率,提高了护理满意度。

**[1364] 甲状腺摄<sup>131</sup>I 率甲状腺球蛋白对分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 疗效的预测价值** 王笑(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

目的 本研究旨在探讨在刺激状态下甲状腺摄<sup>131</sup>I 率联合甲状腺球蛋白对分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗效果的预测价值。方法 纳入了 2020 年 3 月至 2021 年 3 月间在广西医科大学第一附属医院行甲状腺全切除术或次全切除术后、无远处转移的分化型甲状腺癌患者 83 例,且均为首次在本科行<sup>131</sup>I 治疗,并通过甲状腺摄<sup>131</sup>I 功能测定进行了治疗前评估。实验分组:根据甲状腺摄<sup>131</sup>I 率 $\leq 2\%$ 、 $2\% \sim 5\%$ 、 $5\% \sim 10\%$ 、 $>10\%$  4 个水平分为(1)、(2)、(3)、(4)组。根据 pre-sTg $\leq 2$ 、 $2 \sim 5$ 、 $5 \sim 10$ 、 $>10$  ng/ml 4 个水平分为①、②、③、④组。联合甲状腺摄<sup>131</sup>I 率 $\leq 2\%$ 、 $2\% \sim 5\%$ 、 $5\% \sim 10\%$ 、 $>10\%$  4 个水平和 pre-sTg $\leq 2$ 、 $2 \sim 5$ 、 $5 \sim 10$ 、 $>10$  ng/ml 4 个水平分为 1、2、3、4 组;如果二者的水平不同,则分组取决于甲状腺摄<sup>131</sup>I 率和 pre-sTg 之间的较高水平。疗效满意的标准为:<sup>131</sup>I 治疗 6 个月,抑制性 Tg $<0.2$  ng/ml 或刺激性 Tg $<1$  ng/ml (TgAb 阴性),同时影像学表现为阴性。收集患者基本信息及<sup>131</sup>I 治疗 6 个月以后的血清学 Tg、TSH 和 TgAb、甲状腺及颈部超声等信息评估患者疗效。结果 ①单独使用甲状腺摄<sup>131</sup>I 率进行评估时, $\leq 2\%$ 、 $2\% \sim 5\%$ 、 $5\% \sim 10\%$ 、 $>10\%$  的疗效满意率分别为 43.3%、35.5%、40%和 16.7% ( $P=0.454$ );四组间的治疗成功率分别为 70%、87.1%、70%、58.3% ( $P=0.162$ ),差异均无统计学意义。②单独使用 pre-sTg 评估疗效时, $\leq 2$ 、 $2 \sim 5$ 、 $5 \sim 10$  和  $>10$  ng/ml 的疗效满意率分别为 70.4%、50%、40%和 2.9% ( $P<0.001$ )。其中 pre-sTg $>10$  ng/ml 时疗效满意率明显降低。4 组的治疗成功率分别为 77.8%、100%、60%和 67.6%,各组间差异无统计学意义 ( $P=0.071$ )。③联合使用甲状腺摄<sup>131</sup>I 率和 pre-sTg 水平评估疗效时,4 个组的疗效满意率分别为 62.5%、66.7%、54.5%、5.26% ( $P<0.001$ ),其中第 4 组的疗效满意率明显低于其他三组。4 组的治疗成功率分别为 68.8%、100%、63.6%和 67.6% ( $P=0.012$ ),其中  $2 \sim 5$  ng/ml 水平组治疗成功率较高。结论 在<sup>131</sup>I 治疗前的刺激状态下,甲状腺摄<sup>131</sup>I 率联合 pre-sTg 对<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者效果的预测价值优于单独使用甲状腺摄<sup>131</sup>I 率或 pre-sTg。

**[1365] 甲亢<sup>131</sup>I 治疗前后血脂、血糖、肌酐、尿素氮的对比研究** 牟琦(东南大学附属中大医院核医学科、东南大学江苏省分子影像与功能影像重点实验室) 陶志嵩 刘加成 冯雪凤

通信作者 刘加成, Email: jiachengliu@seu.edu.cn

目的 探讨格雷夫斯甲状腺功能亢进(甲亢)患者经<sup>131</sup>I

治疗后,甲功、血脂、血糖、肌酐、尿素氮的变化及引起血脂异常的游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ )、游离甲状腺素( $FT_4$ )截断值和二者对血脂的调控上限诊断分析。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 10 月行 $^{131}I$ 治疗的 127 例甲亢患者,年龄( $39.38 \pm 12.55$ )岁;女性 83 例; $^{131}I$ 治疗剂量为( $341.25 \pm 69.58$ )Mbq。根据治疗后 3 个月的甲功水平分为甲功减退组,甲功正常组,甲功好转组和甲功反弹组;检测治疗前、治疗后 3 个月的甘油三酯、胆固醇、高密度胆固醇、低密度胆固醇、载脂蛋白 A、载脂蛋白 B(以下简称血脂)、肌酐、尿素氮(BUN)、葡萄糖(GLU)、 $FT_3$ 、 $FT_4$ 水平。使用配对  $t$  检验分析治疗前后有无差异,Pearson 相关检验分析体质量变化、甲功变化与血脂变化之间的相关性,方差分析比较各组间年龄差异,ROC 曲线计算引起血脂异常的  $FT_3$ 、 $FT_4$  截断值以及二者对血脂的调控上限诊断分析。**结果**  $^{131}I$  治疗后高脂血症例数由 35 例升至 89 例;127 例患者的  $FT_3$ 、 $FT_4$ 、BUN、GLU 较治疗前下降,血脂和肌酐较治疗前明显升高(均  $P < 0.01$ );甲功减退组的  $FT_3$ 、 $FT_4$ 、BUN、GLU 较治疗前下降( $t$  值:17.020,17.911,2.439,2.390,均  $P < 0.05$ )血脂和肌酐较治疗前明显升高( $t$  值:-3.063,-14.776,-8.314,-14.048,-8.707,-12.945,-13.719,均  $P < 0.05$ );甲功正常组、甲亢好转组治疗后的  $FT_3$ 、 $FT_4$  较治疗前下降,除甘油三酯以外的血脂和肌酐较治疗前明显升高(均  $P < 0.05$ );甲亢反弹组治疗后的  $FT_3$ 、 $FT_4$  较治疗前升高,肌酐较前下降( $t$  值:-2.953,-4.204,3.259,均  $P < 0.05$ );血脂无明显变化( $t$  值:-0.151,1.345,1.219,1.449,1.532,1.797,均  $P > 0.05$ );所有患者治疗前后血脂变化与体质量变化呈正线性相关,与  $FT_3$ 、 $FT_4$  变化呈负线性相关,线性趋势性( $P < 0.01$ );各组间年龄差异无统计意义( $P > 0.05$ )。ROC 曲线分析显示, $FT_3$  以 3.16 为截断点时,曲线下面积为 0.901(95% CI:0.849~0.954),诊断高胆固醇血症灵敏度为 89.3%,特异性为 79.5%; $FT_4$  以 5.565 为截断点时,曲线下面积为 0.896,(95% CI:0.843~0.949),灵敏度为 93.5%,特异性为 74.4%,诊断效能较高。ROC 曲线分析  $FT_3$ 、 $FT_4$  对血脂的调控上限显示, $FT_3$  以 16.1 为截断点时,曲线下面积为 0.774(95% CI:0.635~0.912),其灵敏度为 79.5%,特异性为 73.3%; $FT_4$  以 36.2 为截断点时,曲线下面积为 0.750(95% CI:0.617~0.884),灵敏度为 53.3%,特异性为 89.3%,诊断效能一般。**结论** 一定范围内的甲状腺激素对血脂、血糖、尿素氮、肌酐具有明显的调节作用, $FT_3$ 、 $FT_4$  升至一定程度后,不再对血脂发挥调节作用;当甲亢纠正后,需加强对血脂的监测,尤其对甲减患者,必要时补充甲状腺素,减少因血脂代谢异常带来的不利影响。

**【1366】分化型甲状腺癌放射性碘治疗后继发恶性肿瘤的风险:一项基于 SEER 数据库的研究** 吴伟铭(天津医科大学总医院核医学科) 张如意 王森 李宁 郑薇 贾强 谭建 孟召伟

通信作者 孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn

**目的** 评估分化型甲状腺癌(DTC)患者放射性碘(RAI)治疗的益处与发生第二原发性恶性肿瘤(SPM)的风险。**方法** 利用 SEER 数据库筛选出 1988-2016 年第一原发性 DTC 患者。首先,将所有患者划分为 RAI 组和 Non-RAI 组,利用 Kaplan-Meier 曲线和 Log-Rank 检验分析患者的总生存期(OS);其次,风险比(HR)采用 Cox 比例风险模型评估 RAI 和 SPM 之间的相关性;最后,计算标准化发病率(SIR),以评估癌症发病率与 RAI 组、非 RAI 组和一般人群的关系。**结果** 在 130902 例患者中,61210 例接受 RAI 治疗,69692 例未接受 RAI 治疗,8604 例患者出现 SPM。接受 RAI 的患者的 OS 显著高于未接受 RAI 的患者( $P < 0.001$ )。经 RAI 治疗的 DTC 女性患者发生 SPM 的风险增加(6.27%;5.97%, $P = 0.043$ ),尤其是第二原发癌为卵巢癌(RAI:0.17%,Non-RAI:0.12%, $P = 0.039$ )和白血病(RAI:0.22%,Non-RAI:0.12%, $P < 0.0001$ )。RAI 组各年龄亚组 SPM 发生率均高于 Non-RAI 组,且随年龄增长而增加。原发性 DTC 患者所有部位发生 SPM 的风险增加了 16%(SIR:1.16),唾液腺癌的风险增加了 243%(SIR:3.43),肾脏恶性肿瘤的风险增加了 119%(SIR:2.19),造血系统的风险增加了 46%(SIR:1.46)。RAI 组发生 SPM 的风险高于 Non-RAI 组和一般人群。**结论** 接受 RAI 治疗的女性 DTC 患者产生 SPM 的风险增加,且随年龄增长而明显增加。本研究结果有助于为不同性别、不同年龄 DTC 患者制定放射性碘治疗的策略,预防继发肿瘤。

**【1367】 $^{131}I$  联合中成药治疗甲状腺功能亢进症伴结节性甲状腺肿的疗效观察** 邓燕(湖北省武汉市五医院核医学科) 刘霓虹 吴文慧

通信作者 邓燕,Email:dengyan0919@163.com

**目的** 探讨 $^{131}I$ 治疗甲状腺功能亢进伴结节性甲状腺肿的疗效观察。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2021 年 6 月入选本次研究 76 例患者,入选患者分为 2 组进行比较分析,对照组( $n = 38$ )给予 $^{131}I$ 治疗,实验组( $n = 38$ )给予 $^{131}I$ 联合中成药治疗,对照患者的失眠不安、手抖、心慌、怕热、出汗等临床症状恢复时间进行统计,并进行时间比较。**结果** 实验组失眠不安、手抖、心慌、怕热、出汗等临床症状恢复时间均短于对照组(均  $P < 0.05$ ),经疗效判断,实验组分别有 26 例显效,10 例有效,2 例无效,实验组有效率高于参照组(94.6%和 79.9%, $P < 0.05$ )。**结论** 甲状腺功能亢进伴结节性甲状腺肿给予 $^{131}I$ 联合中成药散结消肿治疗临床效果明显,安全性强,不良反应少,可以更好的改善患者的临床症状,提高治疗有效率。

**【1368】多排螺旋 CT 定位导向下 $^{125}I$  粒子植入治疗恶性肿瘤的临床应用** 党国际(平煤神马医疗集团总医院核医学科)

通信作者 党国际,Email:dang6969@sohu.com

**目的** 探讨多排螺旋 CT 定位导向下粒子植入治疗恶

性肿瘤的临床应用价值。**方法** 对 190 例经病理确诊为恶性肿瘤的患者,实施在多排螺旋 CT 定位导向下行<sup>125</sup>I 粒子植入治疗,分析评价每个患者治疗 3、6 个月后的临床疗效。**结果** <sup>125</sup>I 粒子植入后 3 个月经多排螺旋 CT 复查评价:完全缓解(CR)46 例(24.2%),部分缓解(PR)94 例(49.5%),稳定(SD)40 例(21.1%),进展(PD)10 例(5.3%),总有效率 94.8%;6 个月复查,CR 46 例(24.2%),PR 90 例(47.4%),SD 36 例(18.9%),PD 18 例(9.5%),总有效率 90.5%。**结论** 粒子植入治疗恶性肿瘤安全、有效、简单易行,对恶性肿瘤治疗有重要的临床价值。

### 【1369】CT 导向下<sup>125</sup>I 粒子植入治疗中晚期肝继发肿瘤的辐射吸收剂量研究

高永楷(河南濮阳市人民医院核医学科)

**目的** 通过临床实践,联合临床检测相关指标,探讨<sup>125</sup>I 放射性粒子植入治疗中晚期肝继发肿瘤后的辐射吸收剂量及近期毒副作用判定。**方法** 收集 2020 年 12 月至 2021 年 6 月间 10 例肿瘤患者通过在 CT 引导下,采用治疗计划系统(TPS)模拟布源,将<sup>125</sup>I 粒子植入肿瘤病灶内。治疗后连续检测 7 天的辐射吸收剂量,定期随访,复查血象评价不良反应。**结果** 10 例肿瘤患者中,无明显血液学、肝肾功能毒性,无明显放射副作用,植入前后生活质量无明显影响。**结论** <sup>125</sup>I 放射性粒子植入治疗中晚期肝继发肿瘤具有较好的近期疗效和较高的肿瘤局部控制率,在提高癌症晚期患者生活质量、减轻局部症状方面有着明显的优势,是一种安全有效的姑息治疗方法,具有较好的临床价值。

### 【1370】CT 引导 3D 打印模板辅助<sup>125</sup>I 粒子植入治疗恶性肿瘤剂量学分析和疗效观察

李洪均(天津市第三中心医院核医学科) 刘娜 张建萍 沈慧 于鸿煦 刘雪辉

通信作者 刘雪辉,Email:liuxuehui1978@163.com

**目的** 观察分析 CT 引导 3D 打印模板辅助<sup>125</sup>I 粒子植入治疗恶性肿瘤剂量学指标差异及近期疗效,为该技术的临床应用提供数据支持。**方法** 对 2019 年 6 月至 2021 年 3 月天津市第三中心医院恶性肿瘤<sup>125</sup>I 粒子植入患者 18 例(男 15 例,女 3 例,中位年龄 62 岁)共 21 个病灶进行回顾性分析,比较术前治疗计划及术后验证计划中主要剂量学指标差异,以及术前计划和术后实际使用粒子数量,术后 3 个月复查 CT 观察肿瘤病灶最长径变化,进行疗效评估。采用配对 *t* 检验对术前术后剂量学参数及肿瘤最长径做对比分析。**结果** 21 个病灶剂量学指标术前治疗计划及术后验证计划  $D_{90}(t=1.45, P=0.162)$ 、 $D_{100}(t=1.13, P=0.272)$ 、 $V_{90}(t=1.18, P=0.250)$ 、 $V_{100}(t=1.574, P=0.131)$ 、 $V_{150}(t=1.222, P=0.236)$  差异均无统计学意义;术中实际使用粒子数量(63.52±27.80)多于术前计划粒子数量(60.24±25.98),其差异有统计学意义( $t=-3.835, P<0.001$ );术后 3 个月复查

CT 病灶最长径为(2.92±2.27)cm,明显小于术前[(5.57±2.03)cm],差异有统计学意义( $t=8.473, P<0.001$ );3 个月总体有效率 81.0%(17/21),局控率 100%。**结论** CT 引导 3D 打印模板辅助<sup>125</sup>I 粒子植入治疗恶性肿瘤剂量精准,有效率高,并发症少,应积极推广临床应用。

### 【1371】DTC 全切术患者<sup>131</sup>I 清甲治疗前血清 ps-Tg 对单纯肺转移的预测价值

武军(山西省汾阳医院核医学科) 马明峰 皇甫世豪 王三林 王秉攀 武凤玲 梁春 张艳霞 靳彩霞 王飞宇 侯志刚 李璐明

通信作者 武军,Email:wujun426@163.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌(DTC)患者全切术后,<sup>131</sup>I 清甲治疗前血清刺激性甲状腺球蛋白(ps-Tg)水平对单纯肺转移的预测价值。**方法** 选择行<sup>131</sup>I 清甲治疗的 DTC 全切术后患者 125 例,于<sup>131</sup>I 清甲治疗后第 6 天行<sup>131</sup>I 全身显像(I-WBS)及 SPECT/CT 图像融合显像,观察 DTC 肺转移情况,按影像类型将患者分为局限性肺转移、弥漫性肺转移和无转移 3 组。比较不同组别患者<sup>131</sup>I 清甲治疗前的血清 ps-Tg 水平,采用 ROC 曲线及最佳诊断界值点(DCP)评价 ps-Tg 对 DTC 全切术后单纯肺转移的预测价值。**结果** 无转移组患者血清 ps-Tg 低于局限性肺转移和弥漫性肺转移患者(均  $P<0.01$ ),局限性肺转移与弥漫性肺转移患者血清 ps-Tg 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。局限性肺转移、弥漫性肺转移患者血清 ps-Tg 预测肺转移的 ROC 曲线下面积分别为 0.830、0.847,最佳界值点分别为 28.79、31.18μg/L,其对应的灵敏度分别为 75.8%、95.7%,特异性分别为 87.9%、89.1%,准确性分别为 86.4%、89.6%。**结论** DTC 患者全切术后<sup>131</sup>I 清甲治疗前的血清 ps-Tg 水平对单纯肺转移具有重要的预测价值。

### 【1372】放疗和化疗在甲状腺癌发生远处转移患者中的疗效(基于 SEER 数据库的人群研究)

张如意(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇 贾强 谭建 孟召伟

通信作者 孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn;贾强,Email:jiaqiang4321@163.com

**目的** 本研究旨在讨论放疗、化疗对于甲状腺癌发生远处转移患者生存预后的影响。**方法** 从美国 SEER 数据库中选择 2010 年至 2016 年诊断为甲状腺癌的 91,282 例患者。研究提取并纳入了与个体临床数据相关的变量(包括性别、年龄、原发肿瘤大小、组织学类型、分级、种族、放疗和化疗)。采用 Cox 比例风险模型进行多因素分析,评估各危险因素的影响。根据治疗方式分为放疗组和化疗组。采用 Kaplan-Meier 分析评估这些治疗方法的疗效。**结果** 多因素分析显示,骨转移中,间变性甲状腺癌(ATC)组织类型的 HR 值为 4.80;肺转移中,年龄≥55 岁、原发肿瘤大小>40mm、ATC、Grade 3、Grade 4 的 HR 值分别为 1.52、2.58、2.96、3.39、6.39(均  $P<0.05$ )。对于多器官转移,Grade 3 和 Grade 4 的 HR 值分别为 2.76 和 8.36(均  $P<0.05$ )。Kaplan-

Meier 分析显示,接受<sup>131</sup>I 治疗的患者在骨、肝、肺、多器官转移方面的生存结果最好(均  $P < 0.05$ )。外照射(EB)治疗可能对骨和多器官转移有用,但与<sup>131</sup>I 治疗相比,它不能显著延长患者的生存期。此外,EB 治疗可能导致肝、肺转移生存率下降(均  $P < 0.05$ )。对于大多数转移部位而言,接受化疗的患者生存率较低(骨和肺转移:均  $P < 0.0001$ ;脑、肝、多器官转移:均  $P > 0.05$ )。结论 ATC 可能与甲状腺癌骨转移预后不良有关。年龄  $\geq 55$  岁,原发肿瘤大小  $> 40\text{mm}$ , ATC, Grade 3, Grade 4 可能与肺转移预后不良有关。Grade 3 和 Grade 4 可能是多器官转移的重要危险因素。<sup>131</sup>I 治疗可能是甲状腺癌发生骨、肝、肺及多器官转移患者的首选治疗策略。EB 治疗可能降低肺转移和多器官转移的风险,但不能显著延长患者的生存期。此外,化疗可能不是治疗甲状腺癌远处转移的有效治疗方式。

### 【1373】<sup>131</sup>I 及 <sup>131</sup>I 综合治疗 GD 方法对比研究 郑红宾 (广西右江民族医学院附属医院)

通信作者 郑红宾,Email: zhb13383728539@163.com

目的 探讨<sup>131</sup>I 治疗与以<sup>131</sup>I 治疗为主辅以心理疏导等方法治疗 GD(简称综合治疗)的不同疗效。方法 对 514 例 GD 患者随机分为 2 组,一组行<sup>131</sup>I 治疗,一组行综合治疗,并进行治疗后 24~48 个月观察、回顾、统计、分析。结果 256 例<sup>131</sup>I 治疗 GD 治愈率不如 238 例综合治疗 GD 的治愈率,<sup>131</sup>I 治疗 GD 甲低发生率高于 238 例综合治疗 GD 的甲低发生率,综合治疗组甲功恢复正常时间、降低程度及对突眼疗效均较<sup>131</sup>I 治疗组提前及减轻,但差异无统计学意义。结论 GD 患者采用综合治疗,可提高治愈率,降低甲低发生率,值得推广。

### 【1374】初次放射性碘治疗后全身扫描仪提示残甲显影的转移性 TT-DTC 患者行第 2 次放射性碘治疗的作用 陈芸(福建医科大学附属第一医院) 萨日 邛娴 缪蔚冰 陈立波

通信作者 陈立波,Email: lbchen@sjtu.edu.cn

目的 评估甲状腺全切术后的分化型甲状腺癌(TT-DTC)且初次放射性碘治疗后全身扫描(Rx-WBS)仅提示残甲显影(TB+/M-)的患者对第 2 次放射性碘治疗(RT)的反应。方法 将首次 Rx-WBS 提示 TB+/M-的 TT-DTC 患者根据接受和不接受第 2 轮 RT 分别被分为 A 组和 B 组,首次 Rx-WBS 显示转移灶摄碘且接受第 2 轮 RT 的患者称为 C 组。抑制状态下的甲状腺球蛋白(Tgon)水平下降  $\geq 25.0\%$  被定义为具有生化反应(BR),而结构反应(SR)由最大病灶的大小变化决定。结果 共有 145 例患者符合条件。A 组中,中位 Tgon 在第 2 次 RT 前及治疗后 4 个月分别为 3.3ng/ml 及 3.03ng/ml( $P = 0.307$ ),中位 Tgon 的变化率( $\Delta\text{Tgon}\%$ )为 13.3%,BR 率为 36%,SR 差异没有统计学意义。B 组的 SR 差异没有统计学意义。然而,C 组中? Tgon% 为 37.8%,BR 率为 64%,显著高于 A 组( $P$  值:0.038 和 0.022),SR 分

布与 A 组相似。此外,颈部<sup>131</sup>I 摄取与初始 Rx-WBS 中转移灶的显示之间关系没有统计学意义。结论 在初次 Rx-WBS 的 TB+/M-的 TT-DTC 患者中,第 2 次 RT 的作用有限,为今后避免此类无效的重复 RT 具有一定的临床意义。

### 【1375】CT 引导下<sup>125</sup>I 粒子治疗肺部恶性肿瘤初步结果 王朋(江苏省徐州市肿瘤医院核医学科) 王宇峰 刘海娜 何苗

通信作者 王朋,Email: 179558624@qq.com

目的 探讨<sup>125</sup>I 粒子治疗肺部恶性肿瘤的初步结果。方法 2018 年 1 月~2021 年 1 月于本院接受 CT 引导放射性<sup>125</sup>I 粒子植入的肺部恶性肿瘤的患者 24 例,其中失访或资料不全病例 4 例,对 20 例有效病例进行回顾性分析。其中男 13 例,女 7 例。中位年龄 60 岁。鳞癌 15 例,腺癌、转移瘤等非鳞癌 5 例。60%(12/20) 病例既往有肺部手术史。85%(17/20) 病例有局部外放疗史。外放疗总累积剂量为 40~136Gy(中位剂量为 68Gy)。所有患者行术前计划设计、穿刺及粒子植入,术后剂量验证。粒子数目范围为 11~79 枚,中位粒子数 45 枚。<sup>125</sup>I 粒子的活度范围为 0.5~0.70mCi/枚(中位活度为 0.65mCi)。术后验证 GTV 剂量范围  $D_{90}$  为 96~186 Gy(中位剂量为 150 Gy)。对肿瘤局部控制率、生存率进行统计分析。结果 总局部有效率为 85%(8+9/20)。中位局部控制时间为 10 个月(95% CI: 9.8~24.2 个月)。1、2 年局部控制率分别为 68.1%、61.6%。单因素分析结果:年龄、性别、粒子植入术后  $D_{90}$ 、病理类型、术前 KPS 评分等未见统计学差异。从局部控制曲线上看,腺癌、转移瘤的局部控制好于鳞癌及原位复发,但未见统计差异( $P = 0.096$ ,  $P = 0.249$ )。中位生存时间为 12 个月(95% CI: 7.6~16.4 个月)。1、2 年总生存率分别为 50.6%、32.9%。治疗后远处转移为主要死因(7/15)。单因素分析结果:年龄、性别、粒子植入术后  $D_{90}$ 、病理类型、术前 KPS 评分等差异没有统计学意义。结论 组织间<sup>125</sup>I 粒子植入治疗肺部恶性肿瘤,是一种有效的挽救治疗手段,有较好的局部控制,不良反应较小。CT 图像引导下粒子植入,精确性提高,粒子位置准确可靠,剂量分布精确。与既往文献数据比较,局部控制率明显提高,但总生存与既往数据比较提高不明显。需要继续相关临床工作完善该研究结论。

### 【1376】<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者的体内辐射剂量研究 王春梅(内蒙古医科大学附属医院)

通信作者 王春梅,Email: wangchunmei0222@163.com

目的 分析<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌(DTC)后患者体内放射性残留活度(RRA)。方法 选择 2020 年 1 月至 2022 年 3 月行<sup>131</sup>I 治疗的 102 例 DTC 患者为研究对象,所有患者行 SPECT 颈部显像,将患者分为 SPECT 显像颈部有残留且平面直径大于 5mm 组,共 62 例和颈部未见明显残留组,共 40 例。所有患者服<sup>131</sup>I 1100mCi,服药后 2、24、48、72、96、120h 采用全身动态辐射监测系统检测患者在服用<sup>131</sup>I 后测定体内

RRA,并监测患者出院当天接触物品射线剂量水平,评估 2 组的出院符合率(出院标准:RRA<400MBq)。**结果** 无残留组与残留组 2 组服碘后随时间推移放射性残留活度迅速下降,其中无残留组 2、24、48、72、96、120h 的 RRA 均明显低于残留组( $P<0.05$ ),无残留组 72、96、120h 出院符合率分别为 92.34%、100.00%、100%。残留组 72、96、120h 出院符合率依次为 15.17%、78.49%、100.00%。其中无残留组 72、96h 出院达标率均明显高于高剂量组,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。2 组患者出院当天病服、床单射线剂量水平均低于辐射限制水平,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 全身动态辐射监测系统可直接动态监测<sup>131</sup>I 治疗 DTC 患者 RRA。

**【1377】甲状腺摄碘率对分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后不良反应的影响** 王笑(广西医科大学第一附属医院核医学科) 罗莹莹 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 探讨不同水平的甲状腺摄碘率对分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后不良反应的发生率是否有影响。**方法** 纳入 2020 年 03 月至 2021 年 03 月间在广西医科大学第一附属医院行甲状腺全切除术或次全切除术后、无远处转移的分化型甲状腺癌患者,且均为首次在本科行<sup>131</sup>I 治疗,并通过甲状腺摄碘功能测定进行治疗前评估。根据甲状腺摄碘率 $\leq 2\%$ 、 $2\%-5\%$ 、 $5\%-10\%$ 、 $>10\%$  4 个水平分为四组,并在<sup>131</sup>I 治疗后 1-3 个月对患者的不良反应进行随访。**结果** 4 组的总不良反应发生率差异没有统计学意义(53.3%、64.5%、40%、58.3%, $P=0.574$ )。4 组放射性甲状腺炎发生率分别为 10%、16.1%、10%、33.3%;胃肠道不良反应发生率分别为 3.33%、0、0、0;月经紊乱发生率分别为 3.33%、0、0、0;唾液腺损伤发生率分别为 13.3%、3.23%、10%、8.33%;味觉异常发生率分别为 0、9.68%、0、8.33%;失眠发生率分别为 0、9.68%、0、0;肢体麻木、疼痛发生率分别为 13.3%、19.4%、10%、8.33%;乏力的发生率分别为 10%、6.45%、10%、8.33%。放射性甲状腺炎( $P=0.326$ )、胃肠道不良反应( $P=0.627$ )、月经紊乱( $P=0.627$ )、唾液腺损伤( $P=0.445$ )、味觉异常( $P=0.295$ )、失眠( $P=0.311$ )、肢体麻木或疼痛( $P=0.855$ )、乏力( $P=0.943$ )等不良反应发生率的差异不具有统计学意义。**结论** 不同甲状腺摄碘率水平不会影响分化型甲状腺癌患者不良反应的发生率。

**【1378】分化型甲癌<sup>131</sup>I 治疗后的短期骨髓抑制观察** 肖粲然(中山大学附属第五医院核医学科) 仲月红 许泽清 唐彩华

通信作者 唐彩华,Email:tcaihua2004@126.com

**目的** 探讨首次<sup>131</sup>I 治疗对分化型甲状腺癌(DTC)患者全血细胞计数的短期影响。**方法** 回顾 2019 年 1 月 1 日到 2020 年 1 月 1 日分化型甲癌患者术后首次行<sup>131</sup>I 治疗的病例,剔除 1. 碘治疗前 1 周内全血细胞计数不在正常范围;

2. 患有血液系统相关性疾病;3. 碘治疗后服用了影响血细胞计数的药物;4. 同时患有其他恶性肿瘤且近期接受了化疗、免疫治疗或者体外放射治疗等不符合入组条件的病例。动态分析碘治疗前全血细胞计数(包括红细胞、血红蛋白、血小板、白细胞总数、中性粒细胞、淋巴细胞、单核细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞)与碘治疗后 2 周、1 个月、2 个月、3 个月的变化情况。**结果** 本研究共纳入 279 例 DTC 术后患者,其中有 198(71.0%) 名女性患者,81(29.0%) 名男性患者,在确诊时年龄为(41.3 $\pm$ 12.28) 岁。统计结果表明,血小板计数在碘治疗后 2 周、3 个月与基础值相比下降均有统计学意义的(274.47 $\pm$ 63.46 与 258.40 $\pm$ 66.29, $t=4.66$ , $P<0.001$ ;254.00 $\pm$ 68.42, $t=6.90$ , $P<0.001$ )。红细胞和血红蛋白改变趋势相似,都在治疗后 1 个月达到最低,且与基础值相比下降有统计学意义(5.07 $\pm$ 0.96 与 4.59 $\pm$ 0.59, $z=11.5$ , $P<0.001$ ;135.26 $\pm$ 17.81 与 130.74 $\pm$ 16.54, $t=7.93$ , $P<0.001$ )。总白细胞计数在碘治疗后 3 个月的时间里呈现出一个动态波动的过程,在碘治疗后 3 个月总白细胞计数与基础值相比无明显降低(6.13 $\pm$ 1.40 与 5.96 $\pm$ 1.71, $t=1.73$ , $P=0.084$ )。白细胞中淋巴细胞和单核细胞受<sup>131</sup>I 治疗影响较大,碘治疗后 2 周两者就出现统计学意义的变化,但两者改变截然相反,淋巴细胞计数显著下降(2.05 $\pm$ 0.61 与 1.38 $\pm$ 0.51, $t=18.6$ , $P<0.001$ );而单核细胞计数显著增加(0.35 $\pm$ 0.12 与 0.53 $\pm$ 0.29, $t=-9.69$ , $P<0.001$ )。**结论** 甲癌术后的<sup>131</sup>I 治疗后短期内会有部分血细胞不同程度的变化,<sup>131</sup>I 治疗对白细胞和血小板的影响相较于红细胞和血红蛋白更为显著,尤其是淋巴细胞在碘治疗后短期下降最明显,这种碘治疗对骨髓抑制的患者临床表现未造成显著异常,<sup>131</sup>I 的治疗是相对安全的,但也应该引起临床重视。

**【1379】<sup>131</sup>I 治疗 Graves 病后早发甲减 320 例观察** 汤辉(厦门大学附属中山医院核医学科) 周志才 傅雪妹 苏丽珍

通信作者 汤辉,Email:1165062164@qq.com

**目的** <sup>131</sup>I 治疗后早发甲减患者药物干预后甲状腺功能变化。**方法** 选取 2006-2014 年 Graves 病在本科接受<sup>131</sup>I 治疗 1 年内出现甲减的患者 320 例,随机分为 3 组:A 组 小剂量雷替斯口服 80 人,成人初始剂量:12.5ig、1 次/天,2-4 周增加剂量 12.5ig,缓慢增加,直至症状消失,甲功正常;B 组 大剂量雷替斯迅速增加组(120 人):初始剂量:25-50ig,口服 2-4 周增加剂量至 25-150ig,一旦明确甲减,尽早、足量补充雷替斯,尽快减轻甲减症状,同时使血液中 TSH 水平降至正常下限或正常值下方,如果出现甲亢症状,结合血液甲功检查,逐步减少雷替斯的药量,直至停药;C 组 大剂量雷替斯迅速增加十补中益气丸组(120 人)在 B 组使用雷替斯的基础上,加用补中益气丸(水丸)口服,6 克/次,2 次/天,出现甲亢症状,同时甲功提示甲亢时,逐渐减少雷替斯的剂量,继续服补中益气丸,直到完全停雷替斯,才开始减补中益气丸。观察未药物干预前、干预后 1 个月、3 个月、6 个月、12

个月的指标:定时监测甲状腺功能、雷替斯的剂量、痊愈时停药的人数等。**结果** TSH:发现早发甲减时均升高[(6.41±0.92,6.21±0.83,6.31±0.97) mU/L],各组无明显差异。雷替斯干预 1 月后,A 组仍继续上升[(8.89±1.35) mU/L],但 B 组[(4.01±0.87) mU/L]和 C 组[(3.08±0.91) mU/L]均较前降低,且 C 组下降更明显( $t=4.01, P<0.05$ );A 组所用雷替斯剂量较少[(25±3.5) μg],B 组、C 组剂量较大[(75±10.7,71±10.1) μg]。3 个月及其后(6、12 个月时):TSH 均基本正常[A 组:(3.63±0.45,3.48±0.38,3.47±0.44) mU/L; B 组:(1.61±0.27,1.64±0.22,1.70±0.15) mU/L; C 组(1.08±0.27,1.05±0.19,1.02±0.18) mU/L]。但 ABC 三组依次降低,且所需雷替斯的剂量也依次降低[A 组(75±13.4,100±14.8,100±12.9) μg]、B 组(60±15,62.5±12.5,62.5±10.4) μg、C 组(55±10.2,50.0±12.5,37.5±10.4) μg; $t=4.12, P<0.05$ ]。早发甲减患者治疗后:ABC 三组恢复正常的人数分别为 4、35、55 例,比例分别为 5%、29.2%、45.8%,对应三组永久性甲减的药量依次减少。**结论** 尽早、足量服用雷替斯,同时服用补中益气丸能够有效促进 Graves'病<sup>131</sup>I 治疗后早发甲减病人的恢复。

**【1380】联合放化疗与单独放疗或化疗对未分化甲状腺癌患者生存结局的影响** 张文新(天津医科大学总医院核医学科) 贾强 张如意 吴彩兰 孟召伟 郑薇 王深 谭建 张瑞国

通信作者 张瑞国,Email:rgzhang\_vip@163.com

**目的** 本研究旨在比较未分化甲状腺癌(ATC)患者使用联合放化疗与单独放疗或化疗的生存期,为 ATC 的临床治疗提供参考。**方法** 美国 SEER 数据库中选取 2010 年 1 月至 2015 年 12 月确诊为 ATC 患者的临床资料。使用 Cox 比例风险回归模型进行单因素及多因素分析以确定影响 ATC 患者预后的独立因素。根据治疗方式的不同将患者分为联合放化疗组、单独放疗组、单独化疗组和未接受放化疗组,通过倾向性评分匹配(PSM)进行 1:1 匹配以平衡混杂因素的干扰,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。使用 Kaplan-Meier(K-M)方法绘制生存曲线,Log-rank 检验方法对 ATC 患者的总生存率(OS)和肿瘤特异性生存率(CSS)进行检验。**结果** 本研究共纳入 516 例 ATC 患者。患者的中位生存时间为 3 个月(95% CI, 2.58-3.42),6 个月和 1 年总生存率分别为 29%(95% CI, 25.01%-32.88%)和 13%(95% CI, 10.60%-16.58%)。在多因素 COX 回归分析中,年龄在 55 岁以上( $aHR = 1.388, 95\% CI, 1.032-1.868, P = 0.30$ ),肿瘤大于 6cm( $aHR = 1.354, 95\% CI, 1.100-1.666, P = 0.004$ ),未进行化疗或放疗( $aHR = 3.000, 95\% CI, 2.390-3.764, P < 0.001$ )和远处转移伴随或未伴淋巴结( $aHR = 1.894, 95\% CI, 1.202-1.881, P < 0.001$ ;  $aHR = 1.504, 95\% CI, 1.202-1.881, P < 0.001$ )为 ATC 患者的独立危险因素;甲状腺局部切除和甲状腺近/全切除( $aHR = 0.647, 95\% CI, 0.495-0.845, P < 0.001$ ;  $aHR = 0.485, 95\% CI, 0.383-0.614, P < 0.001$ )则为保

护因素。然而,联合放化疗与单独化疗或放疗相比较,联合放化疗并不能改善 ATC 患者的 OS( $aHR = 1.126, 1.278; 95\% CI, 0.765-1.657, 0.983-1.663; P = 0.547, 0.067$ )及 CSS( $aHR = 1.219, 1.286; 95\% CI, 0.785-1.894, 0.934-1.754; P = 0.378, 0.112$ )。进行 PSM 后 K-M 生存分析显示,联合放化疗组与接受放疗(中位 OS:5 个月;95% CI, 3.602-6.398 vs 3 个月;95% CI, 2.044-3.956;  $P = 0.065$ )或化疗(中位 OS:3 个月;95% CI, 0.624-5.376 vs 2 个月;95% CI, 1.076-2.924;  $P = 0.382$ )均无明显差异。**结论** ATC 患者联合放化疗相较于单独放疗或化疗对患者生存率没有明显的改善。对此,临床医生需要对 ATC 患者进行治疗时更加注意,以避免对患者进行过度治疗。

**【1381】NIS 基因转染对肝细胞癌 NIS 蛋白表达及摄碘功能的影响** 范义湘(南方医科大学第五附属医院核医学科) 易紫薇 胡煜麟 张宏嘉 林美珍 陈洁芳 肖汉

通信作者 范义湘,Email:13802990971@163.com

**目的** 探讨原发性肝癌细胞核素靶向治疗方法。**方法** 提取钠碘转运体(NIS)基因片段并构建重组质粒 pcDNA3/NIS,将重组质粒导入原发性肝癌 HepG2 细胞。转染后 24h 利用 Western-Blot 法检测 HepG2 细胞 NIS 蛋白表达,采用<sup>125</sup>I 结合实验评估转染后细胞的摄碘率,采用 DAPI 染色法评估 HepG2 细胞摄<sup>125</sup>I 后的凋亡情况。实验组与对照组之间 NIS 蛋白表达、摄碘率以及细胞凋亡率比较采用  $t$  检验。**结果** 蛋白电泳表明经 NIS 基因转染后,实验组 HepG2 细胞已表达 NIS 蛋白,表达强度显著高于对照组( $t = 2.693, P < 0.05$ )。实验组 HepG2 细胞摄碘率 B/T% 平均为 (18.4±5.8)%,显著高于对照组( $t = 36.842, P < 0.05$ )。结合<sup>125</sup>I 后 24h,实验组凋亡细胞数多于对照组,平均凋亡率为 (19.2±5.3)%,显著高于对照组( $t = 3.086, P < 0.05$ )。**结论** 转染外源性 NIS 基因可上调原发性肝癌 HepG2 细胞 NIS 蛋白表达,使其具备摄碘功能,加快细胞凋亡,为放射性碘靶向治疗提供实验依据。

**【1382】外源 hNIS 基因转染提高低分化甲状腺癌 HIS 表达及摄碘功能的实验研究** 范义湘(南方医科大学第五附属医院核医学科) 梁智欣 易紫薇 胡煜麟 张宏嘉 林美珍 陈洁芳 游金帅 黄榕芬

通信作者 范义湘,Email:13802990971@163.com

**目的** 探讨外源 hNIS 基因对低分化甲状腺癌细胞株 8505C 钠/碘同向转运体(NIS)基因表达及吸碘率的影响,使 NIS 的表达及活性达到最大程度,提高细胞的摄碘功能。**方法** 通过人甲状腺未分化癌细胞株 8505C 提取 hNIS 基因片段并构建重组质粒 pcDNA3/hNIS,并进行电转染法将重组质粒导入 8505C 细胞。于转染后 24h 利用 RT-PCR 法检测细胞 hNIS mRNA 表达, $\gamma$  计数仪于转染后 24h 检测细胞吸碘率。**结果** 通过外源基因片段转染后,转染效率为 80.36±5.64( $n=5$ )。实验组细胞在一定时间范围内 hNIS 基因表达

( $P < 0.05$ )以及细胞吸碘率( $P < 0.05$ )均明显高于空白对照组细胞,具有统计学意义。**结论** 转染外源性 hNIS 基因可明显上调甲状腺低分化癌细胞株 8505C hNIS 基因表达,增强其摄碘率,为低分化甲状腺癌 $^{131}\text{I}$ 治疗可行性提供实验依据。

### 【1383】分化型甲状腺癌低危患者在甲状腺切除术后还需要行 $^{131}\text{I}$ 治疗吗?

范群(厦大附属中山医院核医学科) 苏福 汤辉 马超 杨荣水 张红

通信作者 苏福,Email:karenfanqun@126.com

**目的** 探讨低危的分化型甲状腺癌(DTC)患者在甲状腺次全切除术后是否需要行 $^{131}\text{I}$ 清甲治疗。**方法** 选择130例已经过甲状腺次全切除术的低危DTC患者,分成2组,试验组A术后3月进行 $^{131}\text{I}$ 清甲治疗(3.7GBq)。试验组B术后不进行 $^{131}\text{I}$ 治疗。观察术后5年内颈部超声、甲状腺球蛋白及甲状腺球蛋白抗体水平的变化趋势。**结果** 5年后,试验组A和试验组B没有异常事件的发生概率分别为96.5%、96.8%,差异为0.3%,二者差别无统计学意义( $\chi^2 = 26.190, P < 0.001$ )。异常事件包括22例,其中7例颈部淋巴结变化,20例血清甲状腺球蛋白或甲状腺球蛋白抗体水平的轻度升高。两组发生异常事件概率的差异无统计学意义( $\chi^2 = 28.360, P < 0.0001$ )。没有发生与治疗相关的不良事件。**结论** 分化型甲状腺癌低危患者在甲状腺切除术后不需要做 $^{131}\text{I}$ 清甲治疗。

### 【1384】 $^{131}\text{I}$ 全身扫描结合RAI疗效用于评估机器人与开放手术治疗甲状腺癌疗效的回顾性对照研究

郑汉文(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 袁春森

黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**目的** 将 $^{131}\text{I}$ 全身扫描引入动态风险评估体系(2015 ATA)评估机器人手术和开放手术治疗甲状腺癌的疗效差异。**方法** 通过分层抽样选取从2014年至2020年的161例机器人手术和110例开放手术进行甲状腺全切且术后进行放射性碘治疗甲状腺癌患者,通过比较2组间的临床病理特征、放射性碘治疗前后的全身扫描结果、术后TSH刺激状态与的TG等结果来评估两种手术方式的优劣。**结果** 2组患者在临床基础指标(年龄、性别、BMI、临床和病理分期)上差异无统计学意义,RT组术后吸碘率明显低于OT组( $P < 0.001$ ),将 $^{131}\text{I}$ -WBS引入动态风险评估体系改变了2组患者的评估结论( $P < 0.001$ )。采用包含 $^{131}\text{I}$ -WBS的动态风险评估系统对手术效果进行评估,OT组和RT组患者术后RAI前,动态风险评估差异无统计学意义( $P = 0.137$ ),但RAI治疗6个月后,两组间差异有统计学意义( $P = 0.016$ )。为准确评价患者术后风险状况,对四个风险级别分别设定了1-4的等级,数值越大则风险越高,比较两组RAI前后的平均得分,结果显示RAI治疗前OT组(2.55±1.03)的分数高于RT组(2.20±1.14),差异有统计学意义( $P = 0.03$ ),提示RT组总的风险级别低于OT组。对术后证实为结构反应不全患

者,RAI后6个月再次进行风险评估,结果显示,RT组(1.21±0.40)的得分低于OT组(1.56±0.92),差异有统计学意义( $P = 0.023$ )。提示对结构反应不全患者来讲,RAI后RT组的疗效优于OT组。两种手术在短期内对血钙离子水平的影像学检查差异无统计学意义( $P = 0.162$ ),但对于PTH水平,RT组与OT组相比异常变化较少( $P < 0.001$ )。选取术后6个月患者声音嘶哑作为术中喉返神经损伤的评价指标,与OT组相比,RT组声音嘶哑的发生率显著降低( $P < 0.001$ )。**结论** 通过引入 $^{131}\text{I}$ -WBS动态评估系统,能够更准确评估不同手术方式进行甲状腺癌手术的彻底性,并首次发现采用超精细被膜解剖技术的机器人手术比传统开放手术在疗效和安全性方面均有明显优势。

### 【1385】清甲后腺体内放射性变化规律及VitC应用研究

白亚楠(潍坊医学院附属医院核医学科) 朱德苑 田

凯凯 刘志翔

通信作者 刘志翔,Email:liuzhixiang1105@126.com

**目的** 清甲治疗后,通过测定不同时间含化维生素C前后泪液内 $^{131}\text{I}$ 放射性计数变化,研究腺体内放射性变化规律,进而探讨维生素C的最佳应用时间。**方法** 选择2020年8月至2021年8月因分化型甲状腺癌术后初次采用 $^{131}\text{I}$ 清甲治疗的住院患者80例作为研究对象,其中包括低剂量组及高剂量组各40例。每组患者在 $^{131}\text{I}$ 治疗后2h、4h、6h、24h、48h、72h、96h、120h、144h、168h共10个时间点分别含化维生素C前后利用泪液检测滤纸条收集泪液,剪取浸透的试纸前段10mm测定泪液试纸内 $^{131}\text{I}$ 放射性计数,研究腺体中放射性变化规律,及不同时间服用维生素C前后的腺体放射性计数的变化规律。**结果** 患者 $^{131}\text{I}$ 治疗前泪液的本底计数为(57.5±2.95),其95%置信区间上限为60.9,作为正常参考值。服用 $^{131}\text{I}$ 后各时间点含化维生素C前后,对低剂量组及高剂量组分别测定其泪液试纸中 $^{131}\text{I}$ 放射性计数,发现低剂量组及高剂量组患者在治疗早期含化维生素C前后其泪液试纸中 $^{131}\text{I}$ 放射性计数均明显降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),表明治疗早期服用酸性制剂效果良好。其中高剂量组泪液中 $^{131}\text{I}$ 计数高,且酸刺激后下降幅度大;两组分别第96h、120h患者在含化维生素C前后其泪液试纸中 $^{131}\text{I}$ 放射性计数比较,差异没有统计学意义( $P > 0.05$ ),表明该时间点及以后服用酸性制剂无效。进一步观察发现低剂量组及高剂量组各时间点酸刺激前的泪液试纸中 $^{131}\text{I}$ 放射性计数均迅速降低,到达正常参考值的时间分别为144h、168h。**结论** 通过测定清甲后患者泪液内的放射性计数变化,发现随时间延长,腺体内的放射性计数迅速降低,且随 $^{131}\text{I}$ 治疗剂量的减低腺体内放射性计数减低且达到正常计数的时间缩短。其中低剂量组及高剂量组到达正常参考值的时间分别为144h(6天)、168h(7天)。含化维生素C前后泪液放射性计数在治疗早期均明显降低,但治疗剂量100mci、150mci的患者分别第4、5天酸刺激无差异,可考虑停止服用维生素C,为临床分化型甲状腺癌患者术后并 $^{131}\text{I}$ 治疗后含服维生素C的

最佳应用时间提供了依据,具有较大的临床应用价值。

### 【1386】<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者体内残留活度分析与管理 韦天宇(贵黔国际总医院核医学科) 罗朝学

通信作者 罗朝学,Email:532597510@qq.com

**目的** 分析分化型甲状腺癌患者经<sup>131</sup>I 治疗后检测体内残留辐射剂量,评估患者达到出院要求时间及管理。**方法** 收集 2021 年 6 月至 2022 年 5 月贵黔国际总医院核医学中心收治甲状腺癌全切术后患者 134 例,根据我国<sup>131</sup>I 治疗 DTC 指南(2020 版)将患者需要接受<sup>131</sup>I 治疗剂量分为 3 组,分别为 3.70、5.55、7.40GBq,3 组剂量患者例数分别为 76、48、10 例。每日按固定时间段为患者进行体内残留辐射剂量检测,在服用<sup>131</sup>I 2h、12h、24h、36h、48h、60h、72h 分别测量患者体内残留活度,嘱患者于 3 米处平视全身辐射检测仪(苏州瑞派宁智能辐射监测系统,型号:Radwall-W),检测仪距离地面高度为 1m,测量时间为 30s,取平均值。**结果** 3 组患者服用<sup>131</sup>I 治疗 2 h 后 3 米外的辐射剂量率分别为(84.9±8.13)、(128.2±12.5)、(168.4±13.4)mCi,差异有统计学意义( $F=7.738, P<0.01$ )。随着时间的延长,3 组患者体内辐射剂量的差距逐渐缩小,服用<sup>131</sup>I 治疗 48 h 后,3 组患者 3m 外的辐射剂量率分别为(3.6±1.8)、(5.6±4.9)、(8.8±8.0)mCi,差异无统计学意义( $F=10.948, P<0.05$ )。60h 后 94.78%(127/134)的患者 3 米外的辐射剂量低于 11mCi,其中 3.70GBq 治疗组有 1 例患者辐射剂量大于 11mCi,5.55GBq 治疗组有 4 例患者辐射剂量大于 11mCi,7.40GBq 治疗组有 2 例患者辐射剂量大于 11mCi。**结论** 本研究表明,在患者服用<sup>131</sup>I 60h 后绝大多数患者体内残留<sup>131</sup>I 剂量低于我国防护要求,可解除辐射隔离措施,极大的减少患者的住院时间,减轻经济负担,但个别患者服药 60h 后仍达不到出院的辐射限制标准,需要更长时间的隔离观察。

### 【1387】适应<sup>89</sup>SrCl 治疗的转移性骨肿瘤分析 高克加(同济大学附属上海第四人民医院)

通信作者 高克加,Email:gaokejiax@163.com

**目的** 临床上肿瘤骨转移比较多见,核医学的放射性药物<sup>89</sup>SrCl 治疗转移性骨肿瘤是比较有依据、有价值的治疗方法,但相对选择<sup>89</sup>SrCl 治疗的适应者本研究进行了探索。**方法** 将能摄取骨骼显像剂<sup>99m</sup>Tc-MDP 的转移性骨肿瘤灶并伴有明显疼痛患者随机分为 A、B 组,A 组(38 例)采用常规方法进行<sup>89</sup>SrCl 治疗;B 组(43 例),对肿瘤骨转移患者先进行<sup>99m</sup>Tc-MDP 治疗,选择疼痛症状有明显改善者再行<sup>89</sup>SrCl 治疗。分别于治疗后 2 周、8 周和 24 周进行相关指标分析:疼痛数字分级(NRS)、血沉(ESR)、血清碱性磷酸酶(ALP)、乳酸脱氢酶(LDH)、白细胞计数(WBC)、红细胞计数(RBC)、血小板计数(PLT)及肿瘤标志物(乳腺癌检测 CA-153,肺癌检测 CY-21-1,前列腺癌检测 FPSA 项目),第 24 周时进行核素骨骼显像、X 线局部摄片或 CT 摄片与治疗前比较。对 A、B 组进行疗效评估:显效、有效和无效。**结果** 治疗后 2 周,

A 组 32 例,B 组 41 例出现不同程度的疼痛症状改善。治疗后 8 周,A 组 17 例患者疼痛逐步反弹,B 组仅 6 例逐渐出现疼痛。治疗后 24 周,A 组 21 例逐步疼痛,B 组仅有 8 例逐渐出现疼痛。A 组和 B 组的实验室检测在治疗前和治疗 2 周、8 周时的结果变化不明显( $P>0.05$ ),但在 24 周存在较明显差异。乳腺癌常规治疗组:治疗前、后变化不明显;WBC 和 PLT 明显降低( $P<0.05$ ),ESR、ALP、LDH、NSE 与肿瘤标志物 CA-153 检测结果均不明显( $P>0.05$ ),而先行<sup>99m</sup>Tc-MDP 治疗后联合<sup>89</sup>SrCl 治疗组:WBC 和肿瘤标志物 CA-153 检测值变化不明显( $P>0.05$ ),但 PLT、ESR、ALP、LDH、NSE 检测结果均有较明显的改善( $P<0.05$ )。肺癌常规治疗组:治疗前、后变化不明显;WBC 和 PLT 明显降低( $P<0.05$ ),ESR、ALP、LDH、NSE 与肿瘤标志物 CY-211 检测结果均不明显( $P>0.05$ )。肺癌先经<sup>99m</sup>Tc-MDP 治疗后联合<sup>89</sup>SrCl 治疗组:WBC、PLT、LDH 和肿瘤标志物 CY-211 检测值变化不明显( $P>0.05$ ),ESR、ALP、NSE 检测结果均有所改善( $P<0.05$ )。前列腺癌常规治疗组:治疗前、后变比较变化不明显;WBC 和 PLT 明显降低( $P<0.05$ ),ESR、ALP、LDH、NSE 与肿瘤标志物 FPSA 检测结果变化均不明显( $P>0.05$ ),采用先行<sup>99m</sup>Tc-MDP 治疗后联合<sup>89</sup>SrCl 治疗组:WBC 检测值变化相对不明显( $P>0.05$ ),而 PLT、ESR、ALP、LDH、NSE 与肿瘤标志物 FPSA 检测结果均有较明显的变化( $P<0.05$ )。A 组与 B 组治疗前、后的骨显像与 CT 显像变化不明显。根据疗效评估,A 组显效为 6 例,有效为 23 例,无效为 9 例,有效率为 76.32%;B 组显效为 13 例,有效为 25 例,无效为 5 例,有效率达 88.37%。**结论** 当<sup>99m</sup>Tc-MDP 治疗有效时,核素<sup>89</sup>SrCl 治疗一定有效。通过<sup>99m</sup>Tc-MDP 治疗来选择核素<sup>89</sup>SrCl 治疗的适应证:1. 相对明确疼痛是来源于肿瘤骨转移所致,有利于<sup>89</sup>SrCl 治疗可抑制、杀伤转移灶部位的肿瘤细胞的进一步发展;2. 可以提高治疗的有效率;3. 联合治疗可在<sup>89</sup>SrCl 杀灭骨肿瘤治疗的同时保护骨组织。

### 【1388】靶向治疗对 RAIR-DTC 患者生命质量短期影响分析 季艳会(天津医科大学总医院核医学科) 王莹

李雪 孙丹阳 张瑞国 何雅静 孟召伟 贾强 谭建 郑薇

通信作者 郑薇,Email:zhengw@tmu.edu.cn

**目的** 分析靶向治疗对 RAIR-DTC 患者生命质量影响。**方法** 研究对象为 2020 年 2 月至 2022 年 4 月于本科接受索拉非尼、仑伐替尼或安罗替尼治疗的 19 例 RAIR-DTC 患者[男 10 例,女 9 例,年龄(54.53±14.47)岁]。收集患者性别、年龄、靶向治疗治疗前及治疗后 1、3、6 月 Tg 及 TgAb,治疗后 3 个月转移灶变化情况数据;收集靶向治疗后患者不良反应,计算其发生率;根据欧洲生命质量学会的 EQ-5D-5L 健康量表分别获取患者靶向治疗前及治疗后 1.5 个月健康状况,分析行动能力、自我照顾、日常活动、疼痛或不适及焦虑或沮丧等各维度变化趋势,并进行自身健康状态评分。分析靶向治疗后半年 Tg 变化趋势及病情变化。**结果** 患者



在接受靶向治疗后,行动能力、自我照顾、日常活动、疼痛或不适、焦虑或沮丧受影响者分别为 8 例、6 例、10 例、10 例、12 例,均明显多于靶向治疗前 1 例、1 例、1 例、2 例、2 例,差异均有统计学意义( $\chi^2$  值: 7.134、4.378、10.364、7.795、11.310, $P$  值: 0.08、0.036、0.001、0.005、0.001)。治疗前后患者自身健康状态评分分别为  $84.37 \pm 6.25$  及  $71.63 \pm 9.14$  ( $t = 5.016, P = 0.001$ )。患者接受靶向治疗后,出现皮肤毒性 10 例,高血压 8 例,体重下降 8 例,腹泻 7 例,疲乏 6 例,肝功能异常 5 例,蛋白尿 2 例,肌痛 2 例,口腔溃疡 1 例。治疗前及治疗后 1、3 和 6 个月患者 Tg 分别为 ( $143.64 \pm 110.42$ )、( $117.70 \pm 108.29$ )、( $111.12 \pm 110.01$ ) 和 ( $117.17 \pm 109.47$ ) g/L,治疗后 6 个月 Tg 水平虽较治疗前有所下降,但差异无统计学意义( $t$  值: 0.692~0.860, $P > 0.1$ )。采用 RECIST1.1 实体瘤疗效评价标准,治疗后 3 个月与治疗前基线水平比较,7 例患者转移灶较治疗前部分缓解(PR),9 例患者疾病稳定(SD),1 例患者疾病进展(PD)。至治疗 6 月与基线水平比较,仅 5 例(安罗替尼 1 例、仑伐替尼 1 例、索拉非尼 3 例)患者评估为 PR,5 例(索拉非尼 5 例)患者为 SD,7 例(索拉非尼 6 例、安罗替尼 1 例)为 PD。**结论** 靶向治疗 3~6 个月后,多数患者血清学或影像学有所改善,但药物不良反应对患者生命质量影响较大,以影响行动能力、疼痛或不适及情绪方面为著。靶向治疗期间,应动态评估风险获益情况,积极干预患者不良反应,做好患者心理疏导,必要时组织 MDT 综合管理。

**【1389】甲状腺激素戒断状态下<sup>131</sup>I 治疗对分化型甲状腺癌患者生活质量的影响** 明慧(黄石市中心医院核医学科) 余辉 陈援浩 刘杨保

通信作者 余辉,Email:yuhuiok@163.com

**目的** 探讨甲状腺激素戒断状态下<sup>131</sup>I(RAI)治疗对分化型甲状腺癌(DTC)患者生活质量(QoL)的影响。**方法** 将从 2020 年 7 月至 2022 年 5 月期间在黄石市中心医院住院,并行 RAI 治疗的 DTC 患者纳入本前瞻性研究。所有患者接受了甲状腺癌手术。在 3 个不同的时间点,使用欧洲癌症研究与治疗组织生活质量测定量表及其甲状腺癌模块评估患者 QoL。采用 Wilcoxon 检验评估 QoL 的变化。采用单变量 logistic 回归,分析与较差 QoL 相关的社会人口统计学和临床因素。**结果** 99 例 DTC 患者最终参与了本研究,其中男 27 例,女 72 例,年龄( $46.34 \pm 10.94$ )岁。3 个不同时间点的 QoL 变化表明,RAI 治疗后 1 个月,患者恶心呕吐( $P = 0.002$ )、失眠( $P = 0.041$ )、食欲减退( $P = 0.007$ )不适均有改善。RAI 治疗后,总体健康状况( $P < 0.001$ )、角色( $P < 0.001$ )、认知( $P = 0.070$ )和社会功能( $P = 0.046$ )下降,头颈部不适( $P = 0.006$ )、声音问题( $P = 0.016$ )、口干( $P = 0.018$ )、疲劳( $P = 0.031$ )、疼痛( $P = 0.037$ )、呼吸困难( $P = 0.007$ )、甲状腺疲劳( $P = 0.035$ )、恐惧( $P = 0.004$ )、刺痛或麻木( $P = 0.015$ )、关节痛( $P = 0.022$ )和肩部不适( $P = 0.011$ )症状显著增加。单变量 logistic 回归分析用于发现与

较差的 QoL 相关的潜在因素。TSH( $P = 0.044$ )和 PTH 水平( $P = 0.036$ )对功能领域的变化更灵敏。在 RAI 治疗后,年龄  $\geq 55$  岁( $P = 0.034$ )、年收入低于 50000 元( $P = 0.029$ )、低 PTH( $P = 0.009$ )和 pT4 肿瘤分期( $P = 0.031$ )的患者不适症状更显著。**结论** 在 RAI 治疗后,DTC 患者的 QoL 下降,并且大多数损害在短期内可能无法恢复正常。TSH 和 PTH 水平、家庭收入和 pT 肿瘤分期是 QoL 下降的独立危险因素。

**【1390】甲状腺激素和甲状腺抗体指标测定在甲亢碘治疗后的疗效评估及替代治疗中的价值** 管樑(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)

通信作者 管樑,Email:gl10454@rjh.com.cn

**目的** 评估游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ )、游离甲状腺激素( $FT_4$ )、促甲状腺激素(TSH)、甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、甲状腺受体抗体(TRAb)、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、促甲状腺激素受体兴奋性抗体(TSI)的持续、联合测定在甲亢碘治疗后的疗效评估、甲减甲状腺素替代治疗中的临床应用价值。**方法** 回顾总结 2001 年至 2021 年 6 月 30 日的核医学科甲亢进行碘治疗的患者,共入选 270 例:其中单次碘治疗 137 例,2 次 79 例,3 次 45 例,4 次 8 例,5 次 1 例;年龄 18~70 岁,男女比例为 1:5。碘治疗后 5 年以上随访 107 例(40%)。首次碘治疗的条件为:1)甲状腺肿大;2)  $FT_3$  和  $FT_4$  均高于正常;3) TRAb 抗体指标为“阳性”。碘治疗后分别以 4 周、7 周、3 个月、6 个月等不同的时间间隔进行甲状腺激素和甲状腺抗体的持续、联合测定。4 项甲状腺抗体(TgAb、TRAb、TPOAb、TSI)的单位分别为 U/ml、U/L、U/ml 和 U/L;其抗体“阴性”的阈值分别为小于 4.1、1.75、5.61 和 0.55。抗体“低滴度”的阈值分别为 4.2~99、1.76~9.9、5.62~99 和 0.56~9.9;抗体“中滴度”的阈值分别为 100~999、10~39、100~999 和 10~39;抗体“高滴度”的阈值分别为大于 1000、40、1000、40。**结果** 碘治疗 1 年后的疗效评估:甲减服用甲状腺激素的 181 例(67%),未服用药物的 82 例(30.4%),继续服用小剂量的抗甲状腺药物的 7 例(2.6%)。在甲状腺激素( $FT_3$ 、 $FT_4$ 、TSH)3 项的连续测定中,TSH 上升、下降的变化特别明显,有患者 TSH 在 4~7 周可快速上升至 20、30、50 甚至大于 100 的测定值,在随后经过甲状腺激素足量、快速的替代治疗后,其 TSH 也可快速下降至 20 以下,甚至 10 以下。在碘治疗后的 6 个月之内的 4 项甲状腺抗体的测定中,其 TgAb、TRAb、TPOAb、TSI 测定为“高滴度”的分别为 11、50、55、33 例。在碘治疗后的抗体指标随访中,4 项抗体指标均为阴性的 32 例,1 项抗体指标阳性的 39 例,2 项抗体指标阳性的为 65 例,3 项抗体指标阳性的 54 例,4 项抗体指标均为阳性的 80 例。在抗体指标阳性的 238 例中,“高滴度”的 10 例、“中滴度”的 117 例、“低滴度”的 111 例。在碘治疗后抗体指标的随访中,TgAb 首先下降,之后 TRAb 和 TSI 同步下降,而 TPOAb 下降最慢。碘治疗大于 5 年的抗体指标持续阳性的 35 例中,TPOAb 阳性 30 例(最长持续时间 18 年),TgAb 阳性 22 例,TRAb 阳性 5

例, TSI 阳性 4 例。结论 在甲亢碘治疗后甲减的甲状腺替代治疗中, TSH 的上下波动指标作为甲状腺激素调整的最优参数, 建议复查间隔为 4~7 周, 而 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 的复查间隔为 7 周~3 个月。在甲状腺抗体指标的随访中, 其阳性的指标复查间隔为 7 周~3 个月, 而阴性的抗体指标的复查间隔 3~6 个月。

**【1391】BRAF<sup>V600E</sup>突变对分化型甲状腺术后<sup>131</sup>I 治疗后 sTg 的影响** 赵年欢(黄石市中心医院核医学科) 吴继权 陈援浩 明慧 胡晓菲 余辉

通信作者 余辉, Email: yuhuiok@126.com

**目的** 研究 BRAF<sup>V600E</sup> 突变对分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 治疗后刺激 Tg 的影响。**方法** 收集 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日期间在外科接受甲状腺全切/近全切术后病理证实为分化型甲状腺癌, 且行 BRAF<sup>V600E</sup> 基因检测的患者共 76 例。所有患者在本科接受过 1 次<sup>131</sup>I 治疗, 收集其临床数据进行回顾性分析。根据肿瘤原发灶 BRAF<sup>V600E</sup> 基因突变与否, 将患者分为突变组(11 例)和野生组(65 例), 分析 2 组临床病理特征差异, 以及 2 组间首次<sup>131</sup>I 治疗后半年 sTg 水平的差异, 评价 BRAF<sup>V600E</sup> 突变对 sTg 的影响。**结果** BRAF<sup>V600E</sup> 突变组与野生组患者的性别、年龄、肿瘤直径及<sup>131</sup>I 治疗前的 sTg 水平差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。BRAF<sup>V600E</sup> 野生组患者<sup>131</sup>I 治疗后半年 sTg 水平明显低于突变组(14.56 与 31.16ng/ml,  $P=0.002$ ), 且 sTg 水平较突变组明显下降( $P=0.004$ )。**结论** BRAF<sup>V600E</sup> 野生组相较于突变组在首次<sup>131</sup>I 治疗后 sTg 值低且明显下降。

**【1392】不同皮肤保护材料在<sup>90</sup>Sr 敷贴器治疗中的应用效果评价** 解明(淮安市第一人民医院核医学科) 陶维静 朱荣华 岳霞

通信作者 陶维静, Email: twjhayy@163.com

**目的** 探讨<sup>90</sup>Sr 敷贴器治疗过程中不同皮肤保护材料对皮肤保护效果和治疗过程的影响。**方法** 收集 2022 年 1 月至 2022 年 6 月间 72 例正在接受<sup>90</sup>Sr 敷贴器治疗的患者, 其中男 14 例、女 56 例, 平均年龄 31.74 岁, 甲状腺术后瘢痕 22 例、前胸壁瘢痕疙瘩 19 例、腹部瘢痕疙瘩 8 例、肩背部瘢痕疙瘩 9 例、浅表血管瘤 2 例, 四肢瘢痕疙瘩 12 例。所有患者采用<sup>90</sup>Sr 敷贴器(Khlopin 放射研究所, Joint-Stock 公司; 敷贴器活性区尺寸: 20mm×20mm, 表面剂量率: 2.534cGy/s) 治疗。治疗前由核医学科副主任医师及以上职称的医师根据患者年龄、病变大小及厚度等制定治疗方案, 每疗程总吸收剂量为 20-30Gy, 根据机体对射线的反应程度, 分 6-10 次完成, 每次间隔 1-2 天。提供 3 种病变周围皮肤保护材料, 由患者自愿选择, 为试验组 46 例(自粘性软聚硅酮普通型泡沫敷料), 对照组(铅橡皮 25、橡皮泥 1 例)。根据患者的皮肤病变面积和形状, 对皮肤保护材料进行裁剪。将 3 种材料裁剪成边长 3cm 的正方形, 根据伤口形状剪出超出皮肤病变 0.5cm 宽的窗口, 将材料放置在患者皮肤病变处周围皮肤

上, 调整好位置, 使皮肤病变处于敷料窗口的中间, 将敷贴器放置于保护材料上, 覆盖皮肤病变处, 稍微加压, 使敷贴器紧贴皮肤病变处。按照照射剂量设定计时器, 完成照射, 比较每组皮炎发生率和对工作效率的影响。**结果** 72 例患者中, 试验组 46 例发生皮肤病变周围皮肤色素沉着 4 例, 对照组 26 例发生色素沉着 2 例。所有患者未出现起水泡、破溃情况; 治疗过程中, 治疗窗发生移位的例数, 对照组 26 例中有 6 例(铅橡皮组 5 例, 橡皮泥组 1 例), 试验组 46 例中 0 例。在皮肤色素沉着中, 试验组及对照组差异没有统计学意义( $P=0.25$ ), 在治疗窗定位方面, 试验组优于对照组。**结论** 自粘性软聚硅酮普通型泡沫敷料在<sup>90</sup>Sr 敷贴器治疗中定位精准, 便于操作, 提高工作效率, 能有效保护伤口周围皮肤; 专人专用, 经济实用。

**【1393】IL-6 的表达情况与甲状腺癌相关性的进展研究** 辛桐(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良, Email: chenxiaoliang26@163.com

**目的** 分析甲状腺癌全切患者术后 IL-6 的表达情况, 联合临床检测相关指标, 对甲癌的<sup>131</sup>I 治疗起到一定指导意义。**方法** 利用计算机检索 Pubmed、Web of science、Medline、The cochrane library、CNKI、CBM、WanFang Data、维普数据库, 搜集 IL-6 表达情况与甲状腺癌相关性的病例-对照研究, 检索时限均为建库至 2021 年 12 月 6 日。手工检索纳入研究的参考文献, 以补充获取相关文献。中文检索词包括: 趋化因子 CXCL12、趋化因子受体 CXCR4、胰腺癌等; 英文检索词包括: CXCL12、CXCR4、pancreatic cancer 等。采用 RevMan 5.3 进行 Meta 分析。计量资料采用均数差(MD)为效应分析统计量, 二分类变量采用比值比(OR)为效应分析统计量, 各效应量均提供其 95% CI。纳入研究结果间的异质性采用 $\chi^2$  检验进行分析( $\alpha=0.1$ ), 同时结合  $I^2$  定量判断异质性大小。若各研究结果间无统计学异质性, 则采用固定效应模型进行 Meta 分析; 若各研究结果间存在统计学异质性, 则进一步分析异质性来源, 在排除明显临床异质性的影响后, 采用随机效应模型进行 Meta 分析。Meta 分析水准设为  $\alpha=0.05$ 。明显的临床异质性采用亚组分析或灵敏度分析等方法进行处理, 或只行描述性分析。**结果** 初检共获得相关文献 1262 篇, 经逐层筛选, 最终纳入 9 个病例-对照研究, 包括 497 例甲状腺癌患者血标本, 406 例健康对照者血标本。Meta 分析结果显示在甲状腺癌(未分亚型)较健康对照组[MD=100.14, 95% CI: 30.49, 169.79,  $P<0.01$ ]; 术前采样甲状腺癌患者较健康对照组[MD=0.75, 95% CI: 0.39, 1.11,  $P<0.01$ ]高表达; 肿瘤大小( $\leq 2$ cm)较肿瘤大小( $> 2$ cm)[MD=-10.97, 95% CI: -42.92, -6.78,  $P<0.01$ ]; TNM 分期(I-II 期)TNM 分期(III-IV 期)[MD=-24.85, 95% CI: -20.67, -1.27,  $P<0.01$ ]低表达。**结论** IL-6 高表达与甲状腺癌发病、肿瘤较大、高 TNM 分期等因素相关, 同时提示患者预后差, 因此患者在<sup>131</sup>I 治疗前后监测 IL-6 可以进一步指导临床了解疾病及预后。

**【1394】刺激性甲状腺球蛋白对分化型甲状腺癌远处转移的预测价值** 罗要国(河南科技大学临床医学院、河南科技大学第一附属医院)

通信作者 罗要国,Email:759857133@qq.com

**目的** 探讨术后刺激性甲状腺球蛋白(ps-Tg)对分化型甲状腺癌远处转移的预测价值。**方法** 选取本院核医学科 2020 年 1 月至 2022 年 1 月行<sup>131</sup>I 治疗的 108 例分化型甲状腺癌患者,所有患者均为术后 30 d,且<sup>131</sup>I 治疗前 THS>30 mU/L,TgAb<15 U/L,治疗后均行<sup>131</sup>I 全身显像(Rx-WBS)。采用 Spearman 相关性分析评价患者 ps-Tg 与 WBS 淋巴结转移组、肺转移组之间的相关性;比较远处转移组与无远处转移组 ps-Tg 之间的差异性;分别以远处转移,淋巴结转移,肺转移为阳性事件,分别绘制 3 组 ROC 曲线,获得诊断远处转移、淋巴结转移、肺转移的最佳截断值(cutoff 值)及诊断效能。**结果** 108 例行<sup>131</sup>I 治疗后的分化型甲状腺癌患者,WBS 提示无远处转移患者 68 例,有远处转移者 40 例,淋巴结转移患者 21 例,肺转移患者 16 例,骨转移患者 3 例。108 例分化型甲状腺癌患者 ps-Tg 与淋巴结转移、肺转移均呈中等程度正相关关系( $r$  值:0.421、0.532,均  $P<0.05$ );有无远处转移组、有无肺转移组、有无淋巴结转移组间 ps-Tg 的差异均具有统计学意义(均  $P<0.05$ );ROC 曲线统计结果分析,ps-Tg 诊断有无远处转移、肺转移以及淋巴结转移的 cutoff 值分别为 4.39、80.68、6.44;灵敏度分别为 81.4%、72.1%、69.8%,特异性分别为 71.7%、97.7%、75.0%。**结论** 非分化型甲状腺癌术后刺激性 Tg(ps-Tg)对患者的远处转移具有一定的预测价值,高的 ps-Tg 预示着患者存在远处转移,对患者制定治疗方案具有一定的指导价值。

**【1395】浅表超声在<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩决策中的临床价值** 刘任从(南京医科大学附属南京医院核医学科) 翟芊 罗瑞 胡燕 叶青 李兰华 卢晓莉 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

**目的** 探讨浅表超声在瘢痕疙瘩患者<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗决策中的作用。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2021 年 12 月在本院核医学科及外科门诊确诊的瘢痕疙瘩患者 259 例,其中男 62 例,女 197 例,年龄 19~75 岁,平均年龄 30.5 岁。按 JSS2015 瘢痕量表评分及浅表超声测厚度及范围,分为 3 组(A 组 0~6 分,厚度<3 mm;B 组 6-15 分,厚度 3-6 mm;C 组 16-25 分,厚度>6 mm),进行<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗、注射类固醇激素联合<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗及手术联合<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗,在治疗前 1 周,治疗后 1、3、6、12 及 18 个月用浅表超声测量瘢痕疙瘩的厚度及范围,进行疗效评价。**结果** 在 259 例瘢痕疙瘩患者中,A 组厚度<3 mm,占比 123/259(47.49%),进行单纯<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗,剂量 5.0~8.5 Gy,痊愈率 94.31%;好转率 5.69%;总有效率 100%,不良反应发生率 13.21%。B 组厚度 3-5 mm,占比 66/259(25.48%),综合方法治疗者占 56/66(84.84%),剂量 4.5-8.5 Gy,痊愈率 91.07%,好转率 8.92%,总有效率 100%,不良反应发生率

16.59%。C 组厚度>6 mm,70/259(27.02%),行手术联合<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗,其中耳部疗效最佳[30/66(45.45%)],剂量 2.0~8.0Gy,痊愈率 96.66%,好转率 3.34%,总有效率 100.00%,不良反应发生率 3.33%。背部剂量最大[4/66(6.06%)],剂量 4.0~9.5 Gy,好转率 75.00%,不良反应发生率 50.00%。对瘢痕厚度≤6 mm 和>6 mm 且采取综合手段治疗的患者分析,治疗前超声下瘢痕厚度为(8.15±6.85)mm,治疗后超声下瘢痕厚度为(0.9±0.4)mm,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗无性别影响。头颈部与胸背部疗效差异有统计学意义( $\chi^2=7.81$ , $P<0.05$ )。**结论** JSS2015 瘢痕量表评分联合浅表超声检查可帮助医师为患者制定治疗方案,减少单一<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴治疗的总照射剂量和疗程,避免医师主观判断使患者接受过量放射治疗。

**【1396】PTC 术后<sup>131</sup>I 治疗放射性衰变率的影响因素研究** 何伟(空军军医大学第二附属医院核医学科) 李云波 袁梦晖

通信作者 袁梦晖,Email:yuanmenghui@163.com

**目的** 探讨甲状腺乳头癌(PTC)<sup>131</sup>I 治疗中放射性衰变率的影响因素。**方法** 纳入<sup>131</sup>I 治疗甲状腺乳头癌患者 134 例,依据 24、48、72 h 放射性活度计算第 48、第 72 小时放射性衰变率。采用线性模型筛选与放射性衰变率有关的影响因素,进一步采用 ANOVA、Pearson 相关分析影响因素与放射性衰变率的相关性。**结果** 颈部与腹部放射性衰变率在第 48、第 72 小时差异均无统计学意义( $t=-12.29$ , $P>0.05$ ; $t=-15.47$ , $P>0.05$ )。线性模型多因素分析筛选出刺激性甲状腺球蛋白(Ps-Tg)、腺体外侵犯程度与腹部第 48 小时放射性衰变率分别存在相关性( $F=5.529$ , $P=0.021$ ; $F=5.847$ , $P=0.004$ ),<sup>131</sup>I 治疗次数与第 48、第 72 小时颈部放射性衰变率存在相关性( $F=21.45$ , $P<0.01$ ; $F=13.25$ , $P=0.00$ );而促甲状腺激素(TSH)水平及其他因素均与放射性衰变率无相关性。进一步单因素分析提示 Ps-Tg 与腹部第 48 小时放射性衰变率负相关( $r=-2.40$ , $P=0.009$ );在腺体外侵犯不同程度组,侵犯包膜组的腹部第 48 小时放射性衰变率与无侵犯组有差异,且低于无侵犯组( $P=0.001$ )。**结论** Ps-Tg 增高及侵犯包膜均减慢<sup>131</sup>I 腹部放射性衰变率,尚无证据表明促甲状腺激素及其他因素影响<sup>131</sup>I 的放射性衰变率。

**【1397】构建和验证接受和未接受放射性<sup>131</sup>I 治疗的甲状腺癌患者的生存预测模型,基于 SEER 数据库** 冉冰钰(暨南大学附属第一医院核医学科) 尚靖杰 弓健 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 分别构建用于预测接受和未接受放射性碘治疗(RAI)甲状腺癌(TC)患者总体生存的列线图。**方法** 收集监测、流行病学和最终结果(SEER)数据库中 2004 至 2006 年的 DTC 病例,最终纳入 11322 例;再根据其是否接受过<sup>131</sup>I 治疗分为 RAI 组( $n=4561$ )非 RAI 组( $n=3364$ )。随后使用 R 软件分别将患者以 7:3 的比例分为训练集(RAI 组; $n=$

4561,非 RAI 组: $n=3364$ )和验证集(RAI 组: $n=1955$ ,非 RAI 组: $n=1442$ )。在 Cox 回归模型中用逐步向后法选择变量以确定独立预后因素,然后利用这些变量建立 2 个诺模图来预测有或没有接受 RAI 的 TC 患者 5、8 和 10 年的 OS 概率。使用一致性指数(C-index)、ROC 曲线下面积(AUC)、净重分类改进指数(NRI)、综合判别度改进指数(IDI)、校准曲线和决策曲线分析(DCA)来评估模型的性能。**结果** 多因素分析显示,影响接受 RAI 的 TC 患者预后的因素依次为手术、肿瘤大小、淋巴结转移、组织学类型、M、分级、化疗、种族、T、N;在未接受 RAI 的 OS 图中,诊断年龄是最大的影响因素,其次是组织类型、分级、阳性淋巴结数目、T、N、种族和 M。与 AJCC 阶段相比,C 指数(RAI 组:训练集:0.918 vs 0.816,验证集:0.872 vs 0.794;非 RAI 组:训练集:0.939 vs 0.878,验证集:0.903 vs 0.859)。训练集的 AUC 值(5 年、8 年和 10 年的 OS:RAI 组:0.901、0.851 和 0.845,非 RAI 组:0.907、0.913 和 0.917)和验证队列的 AUC 值(RAI:0.844、0.814 和 0.825,非 RAI:0.895、0.880 和 0.854)以及 2 个模型的校准曲线都显示出更好的性能。此外,NRI 和 IDI 显示出良好的 3 年、5 年和 8 年净收益。**结论** 通过各种变量分别建立了接受和未接受 RAI 的 TC 患者的预测模型。该模型可能在未来能为临床医师提供了更准确的 TC 患者个体化治疗和随访计划的参考信息。

**【1398】 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$  核素敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗浅表性婴幼儿血管瘤治疗回顾分析** 李锦林(海南医学院第一附属医院核医学科) 戴远舰 李敏 严娟娟 肖欢

通信作者 肖欢,Email:xiaohuan1164@163.com

**目的** 回顾性分析 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ 核素敷贴联合噻吗洛尔滴眼液治疗浅表性婴幼儿血管瘤的临床效果和特点。**方法** 回顾性分析 2020 年 12 月至 2021 年 8 月就诊于海南医学院第一附属医院核医学科的采用 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ 敷贴联合 0.5%马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗的单发浅表性婴幼儿血管瘤病例(142 例)的临床资料。临床资料以患儿入院治疗为起点,首次治疗后 6 个月为终点;内容包括患者的月龄、性别、出生情况、治疗依从性,发现血管瘤的发生时间、大小、部位、疗效以及不良反应。并根据随访时 MMAS-8 量表平均得分及患者复查情况的结果将研究对象分为依从组、部分依从组、不依从组 3 组。以随访过程中血管瘤的大小、颜色变化评定治疗效果。最终数据采用 IBM SPSS 26.0 数据分析软件,首先采用方差分析、Fisher 确切概率法以及秩和检验进行单因素分析,并在单因素分析的基础上采用有序 logistics 回顾分析对符合要求的临床资料进行分析,得出影响联合治疗的相关因素;再采用方差分析、Fisher 确切概率法对不同依从性的患儿首次治疗后第 2 个、4 个、6 个月疗效进行分析。**结果** (1)通过统计分析患儿的月龄、性别、出生情况以及血管瘤生长位置、发生时间、大小不是联合治疗疗效的影响因素( $P>0.05$ ),而患儿的依从性是疗效的影响因素( $P<0.05$ )。(2)纳入的 142 例患

儿中依从组有 49 例;部分依从组有 49 例;不依从组有 44 例;3 组相互之间的性别、月龄、出生情况以及血管瘤生长位置、发生时间、大小差异均无统计学意义(均 $P<0.05$ )。(3)依从组对比部分依从组:2 组之间首次治疗后第 2 个、4 个、6 个月的疗效(包括分级疗效、有效率及治愈率)差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。(4)依从组对比不依从组:依从组的疗效(包括分级疗效、有效率及治愈率)在首次治疗后第 2 个、4 个、6 个月时均高于不依从组(均 $P<0.05$ )。(5)部分依从组对比不依从组:除部分依从组的首次治疗后 2 个月时的治愈率与不依从组的治愈率差异无统计学意义( $P>0.05$ )外,部分依从组首次治疗后第 2 个月的有效率和第 4 个、6 个月的疗效(包括分级疗效、有效率及治愈率)均高于不依从组( $P<0.05$ )。(6)治疗过程中观察到的不良反应主要包括色素沉着或缺失、皮肤破损、非增生性瘢痕、湿疹等,并未发现增生性瘢痕、腹泻及严重并发症。**结论**  $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ 敷贴联合噻吗洛尔滴眼液治疗是浅表性婴幼儿血管瘤的有效治疗方法。患儿的依从性是影响接受联合治疗的浅表性婴幼儿血管瘤疗效的相关因素。保持好的依从性能显著提高治疗的疗效。

**【1399】甲状腺乳头状癌首次 $^{131}\text{I}$ 治疗前后血清 NLR、PLR 变化及临床价值** 曹锐(川北医学院附属医院核医学科) 漆芹伶 曾薪宇 黄禹豪 李素平

通信作者 李素平,Email:suping7273@163.com

**目的** 探讨甲状腺乳头状癌(PTC)患者首次 $^{131}\text{I}$ 治疗前后血清中性粒细胞-淋巴细胞比值(NLR),血小板-淋巴细胞比值(PLR)水平变化,及其临床疗效和预后价值。**方法** 选择 2014 年 1 月至 2018 年 12 月于川北医学院附属医院核医学科行首次 $^{131}\text{I}$ 治疗的 PTC 患者为研究对象,对首次治疗前 1~3 天、治疗后 40 天、6 月外周血 NLR、PLR 水平进行比较。治疗后 6 月行疗效评价,分为反应完全(ER)和反应不完全(NER)。以 PTC 手术时间为观察点,对患者每半年随访 1 次,末次随访时间为 2021 年 12 月 31 日。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 NLR、PLR 在疗效及预后的预测效能,采用单因素、多因素 logistic 回归分析评价各变量的疗效及预后价值。**结果** 共纳入 422 例 PTC 患者,年龄( $44\pm 12.2$ )岁。 $^{131}\text{I}$ 治疗后 40 天 NLR 水平最高,显著高于治疗前、治疗后 6 个月( $H=26.495, P<0.001$ ),治疗前与治疗后 6 个月 NLR 水平之间差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后 40 天 PLR 水平最高,治疗后 6 月 PLR 水平次之,治疗前 PLR 水平最低( $H=97.523, P<0.001$ )。不良 RFS 组的 $^{131}\text{I}$ 治疗前、治疗后 40 天、治疗后 6 个月 PLR 水平均高于同时期 RFS 组的 PLR 水平( $P=0.010, P=0.047, P<0.01$ );RFS 与治疗不同时间点的 NLR 水平无相关性(均 $P>0.05$ )。 $^{131}\text{I}$ 治疗后 6 个月 PLR 预测预后最佳截断值为 102.2。单因素分析显示:疗效与颈部淋巴结转移( $\chi^2=6.661, P<0.01$ )、复发风险分层( $\chi^2=7.163, P=0.028$ )相关;预后与性别( $\chi^2=29.937, P<0.01$ )、首次 $^{131}\text{I}$ 治疗疗效( $\chi^2=20.604, P<0.01$ )、治疗后 6 个月 PLR

水平( $\chi^2=7.742, P=0.005$ )相关。多因素分析显示,颈部淋巴结转移( $OR=6.252, 95\% CI: 2.532 \sim 15.439, P<0.001$ )、高危风险分层( $OR=1.213, 95\% CI: 0.779 \sim 1.888, P<0.001$ )是疗效 NER 的独立影响因素;男性( $OR=2.761, 95\% CI: 1.346 \sim 5.662, P=0.006$ )、首次 $^{131}I$ 治疗后疗效 NER( $OR=6.200, 95\% CI: 1.344 \sim 28.599, P=0.019$ )、首次 $^{131}I$ 治疗后 6 个月 PLR  $\geq 102.2$ ( $OR=4.660, 95\% CI: 1.066 \sim 20.364, P=0.041$ )是不良 RFS 的独立影响因素。**结论** 首次 $^{131}I$ 治疗后 40 天 PLR 水平最高,治疗后 6 个月 PLR 水平次之,治疗前 PLR 水平最低;首次 $^{131}I$ 治疗前,首次治疗后 40 天、治疗后 6 个月 PLR 水平较高预示患者预后较差;首次 $^{131}I$ 治疗后 6 个月 PLR  $\geq 102.2$  PTC 患者,可预测出现不良 RFS 的情况; $^{131}I$ 治疗前后 NLR 变化趋势与患者预后无相关性。

#### 【1400】 $^{131}I$ 治疗格雷夫斯甲亢合并心房颤动的增益价值探讨 孙冬华(郑州大学第五附属医院核医学科) 卢艳馨

通信作者 孙冬华, Email: sdhsdh2008@126.com

**目的** 探讨 $^{131}I$ 治疗在格雷夫斯甲亢合并心房颤动患者中,尤其是在年长患者中的增益价值。**方法** 收集 2020 年 6 月-2021 年 6 月在本科行 $^{131}I$ 治疗格雷夫斯甲亢合并房颤患者 12 例,对治疗效果进行回顾分析。具体治疗方案均依据个体化治疗原则,限碘饮食 3 周以上,完善血常规、肝肾功能、心电图、甲状腺超声、心脏超声、甲状腺摄 $^{131}I$ 率及必要时甲状腺显像等相关检查, $^{131}I$ 治疗前应对严重基础疾病和(或)并发症给予充分治疗。如心房颤动、心力衰竭或肺动脉高压等心血管并发症。在 $^{131}I$ 治疗前应积极与心内科合作,给予规范的治疗,使其病情相对稳定。 $^{131}I$ 治疗前应签署知情同意书,确定 $^{131}I$ 治疗剂量,根据甲状腺质量和 RAIU 进行计算,通常每克甲状腺组织的剂量范围为 2.59-5.55 MBq (70-150  $\mu Ci$ )。口服 $^{131}I$ 活度(MBq 或  $\mu Ci$ ) = [计划量(MBq 或  $\mu Ci/g$ ) $\times$ 甲状腺质量(g)]/[最高 RAIU 或 24 h RAIU (%) ]。结合患者年龄、病程、抗甲状腺药物使用时间及甲状腺质地进行调整。如对于体积较大、质地较硬甲状腺,适当增加 $^{131}I$ 剂量,反之减少。治疗后随访,随访时间为治疗后 3 个月、半年及 1 年。**结果**  $^{131}I$ 治疗后 3 个月随访及复诊发现 10 例甲亢症状明显缓解,其中 7 例出现甲减,及时给予优甲乐补充甲状腺激素;2 例 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>恢复正常, TSH 仍稍低于正常范围,继续观察;1 例 FT<sub>3</sub>稍高于正常上限、FT<sub>4</sub>恢复正常, TSH 仍稍低于正常范围,继续观察;1 例仍表现为甲亢,但 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>较治疗前下降约 60%。心电图示 9 例窦性心律,3 例仍提示异位心律-心房颤动。 $^{131}I$ 治疗后 6 个月随访及复诊发现 11 例甲亢症状明显缓解,其中 8 例出现甲减,及时给予优甲乐补充甲状腺激素;2 例 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>恢复正常, TSH 仍稍低于正常范围,继续观察。1 例仍表现为甲亢,但 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>较治疗前下降约 40%,心慌气短症状有所好转,心电图仍提示异位心律-心房颤动。考虑给予第 2 次 $^{131}I$ 治疗。总之,回顾分析 12 例患者 $^{131}I$ 甲亢得到迅速控制后心脏症状都

随之改善。**结论** 及时有效控制甲亢是缓解甲亢性心脏病的关键, $^{131}I$ 治疗有着内科抗甲亢药物及甲状腺外科手术无法取代的优势,可作为治疗甲亢性心脏病的首选手段。对于合并心房颤动的格雷夫斯甲亢患者,宜尽早进行 $^{131}I$ 治疗,以甲减为治疗目标,尽快缓解甲亢,随着甲状腺功能恢复正常,阵发性心房颤动可纠正,持续性心房颤动者,部分可恢复窦性心律。同时注意定期随诊,复查甲状腺功能,及时纠正甲减,减少对心脏的影响。

#### 【1401】分化型甲状腺癌放射性碘治疗前后甲状腺功能与骨矿物质含量相关分析 王茹(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 柴丽 吕中伟 李丹

通信作者 李丹, Email: plumredlinda@163.com

**目的** 探究分化型甲状腺癌(DTC)患者 $^{131}I$ 治疗前(左旋甲状腺素撤药 2-4 周后)和治疗后(左旋甲状腺素恢复 4-6 周)甲状腺功能与骨矿物质含量的差异性及相关性。**方法** 选择 48 例本院分化型甲状腺癌术后患者,在 $^{131}I$ 治疗前停用左旋甲状腺素替代治疗 2-4 周。在 $^{131}I$ 治疗前和治疗后 4-6 周,分别测定甲状腺功能指标(FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH),同时用双能 X 线骨密度仪测定骨矿物质含量得到总骨矿物质含量和身体各局部骨矿物质含量(头颈部、右上肢、左上肢、右侧肋骨、左侧肋骨、胸椎、腰椎、骨盆、右下肢和左下肢)。采用配对 *t* 检验和 Wilcoxon 符号秩和检验分析患者治疗前后甲功、骨矿物质含量情况,采用 Mann-Whitney *U* 检验分析男女性患者在治疗前后的骨盆和总矿物质含量变化率,采用 Spearman 线性相关分析探究 $^{131}I$ 治疗前后甲功与骨盆、总骨矿物质含量的相关性。**结果**  $^{131}I$ 治疗后,FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>较治疗前(即左旋甲状腺素撤药后 2-4 周)增高, TSH 较治疗前下降;头颈部、右上肢、骨盆、右下肢、左下肢、总体骨矿物质含量均较治疗前显著增加[584.0(511.3, 654.8)g 与 792.5(690.0, 879.3)g,  $z=-6.021$ ; 142.5(121.8, 173.3)g 与 151.5(122.5, 184.0)g,  $z=2.219$ ; 198.0(176.0, 237.0)g 与 215.0(193.0, 259.0)g,  $z=-3.498$ ; 363.0(320.0, 418.0)g 与 377.5(331.3, 459.8)g,  $z=-2.694$ ; 371.5(313.5, 432.3)g 与 381.0(336.0, 443.5)g,  $z=-2.939$ ; 2158.5(1927.0, 2552.3)g 与 2473.5(2281.3, 2782.8)g,  $z=-5.958$ ; 均  $P<0.05$ ];其余部位较治疗前未见明显统计学差异。此外,男性和女性患者在治疗前后骨盆及总体骨矿物质含量变化率方面未见明显统计学差异。治疗前甲功指标与骨盆及总体的骨矿物质含量均未见明显相关性。 $^{131}I$ 治疗 4-6 周后, FT<sub>3</sub>与骨盆骨矿物质含量( $r=0.372, P=0.009$ )及总体骨矿物质含量( $r=0.391, P=0.006$ )均呈正相关, FT<sub>4</sub>、TSH 与骨盆及总体的骨矿物质含量无明显相关性。**结论**  $^{131}I$ 治疗 4-6 周后, DTC 患者的骨矿物质含量迅速增加,且骨盆及总体骨矿物质含量均与 FT<sub>3</sub>密切相关。

#### 【1402】 $^{32}P$ 敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗婴幼儿浅表型草莓状血管瘤的疗效观察 陈利蕴(河南省安阳市肿瘤医院核医学科) 崔梦瑜 李佳琪 郭江 王能

超 杨国仁

通信作者 王能超, Email: wangnengchao@126.com

**目的** 观察<sup>32</sup>P 敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗婴幼儿浅表型草莓状血管瘤的疗效。**方法** 选取 125 例婴幼儿浅表型草莓状血管瘤患者,随机分为单纯<sup>32</sup>P 敷贴组 60 例和<sup>32</sup>P 敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液湿敷组 65 例。<sup>32</sup>P 敷贴器根据《敷贴治疗核医学》相关内容进行制作。马来酸噻吗洛尔滴眼液浓度:5 ml:25 mg/支。<sup>32</sup>P 敷贴单纯组,敷贴 1 次,间隔 2 个月为 1 疗程,最多 3 个疗程。联合组:采用<sup>32</sup>P 敷贴器敷贴 1 次,1 个月以后采用马来酸噻吗洛尔滴眼液湿敷治疗,取血管瘤大小敷料,眼药水浸湿,外敷保鲜膜,每次 1 h,1 日 3 次,连续湿敷 1 个月为 1 疗程,总 3 个疗程。2 组均以治疗结束后 1 年开始随访。观察 2 组的治愈率和病灶局部色素失常(色素脱失+色素沉着)率。**结果** <sup>32</sup>P 单纯组治愈 58 例,治愈率 96.7%;联合组治愈 64 例,治愈率 98.4%,两组治愈率无明显差异。色素失常率<sup>32</sup>P 单纯组 35.0%,联合组 18.5%,差异具有统计学意义( $P<0.01$ )。联合组 1 例失访,单纯组 2 例患儿敷贴 3 次后局部毛细血管扩张,为治疗失败。**结论** 单纯组和联合组治愈率无明显差异,联合组治疗过程虽略繁琐,但其色素失常率显著低于单纯组,临床工作中值得推荐。

#### **[1403] 体质指数与甲状腺乳头状癌患者<sup>131</sup>I 治疗疗效的相关性研究**

姜玉艳(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇 谭建 李宁 贾强 何雅静 孟召伟

通信作者 孟召伟, Email: zmeng@tmu.edu.cn

**目的** 研究分析 WHO 及中国分类标准的体质指数(BMI)在不同危险度分层(低中危和高危)甲状腺乳头状癌患者的影响。**方法** 患者分为低中危和高危组,2 组患者分别根据 WHO 及中国分类标准 BMI 进行分析。疗效分为疗效满意(ER)和疗效不满意(non-ER)。评价指标包括性别、年龄、清甲前刺激性甲状腺球蛋白(ps-Tg)、第 8 版 AJCC TNM 分期、BMI 及其他指标。**结果** 总共收集 368 例患者。在所有患者中无论是 WHO 还是中国分类标准中男性患者 BMI 较高,且有统计学差异( $P<0.05$ )。在 233 例低中危患者中,按照 2 种 BMI 分类标准,BMI 较低者 ER 率较高( $P<0.05$ ),在<sup>131</sup>I 治疗 non-ER 组有较高的 BMI( $P=0.025$ ),较高的 BMI 分组( $P<0.05$ ),较高的 ps-Tg 水平( $P<0.01$ )及较高的 ps-Tg 分组( $P<0.01$ )。在 135 例高危患者中,按照 2 种 BMI 分类标准,BMI 不影响 ER 率( $P>0.05$ ),<sup>131</sup>I 治疗 non-ER 发生在 AJCC N1b 患者( $P<0.01$ ),有较高的 ps-Tg 水平( $P<0.01$ )及较高的 ps-Tg 分组( $>5\text{ng/ml}$ , $P<0.01$ ),但 non-ER 患者在 BMI 及 BMI 分组中无统计学差异( $P>0.05$ )。低中危患者<sup>131</sup>I 清甲时的 BMI 及 ps-Tg、高危患者 N1b 及 ps-Tg 是在单因素分析中有显著性差异的指标。Logistic 回归分析显示在低中危 non-ER 患者中 BMI 水平较高。**结论** 在低中危患者中 non-ER 与 2 种分类标准的 BMI 有关,但 2 种分类标准的 BMI 在低中危患者中不影响 non-ER。在低中危及高

危患者中较高的 ps-Tg 与 non-ER 有关。

#### **[1404] 桥本氏甲状腺炎对中高危甲状腺乳头状癌<sup>131</sup>I 短期疗效的影响**

周璐(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 程刚

通信作者 程刚, Email: chg05@163.com

**目的** 探讨桥本氏甲状腺炎对中高危甲状腺乳头状癌首次<sup>131</sup>I 治疗短期临床疗效的影响因素。**方法** 对 2016 年 1 月至 2020 年 12 月诊断为 PTC 伴淋巴结转移的患者进行回顾性分析,排除临床资料不完整、远处转移、TPOAb 阳性但病理未证实为桥本氏甲状腺炎、TSH<30mU/L 的患者。入院前收集性别、年龄、肿瘤病理资料及生化资料。所有患者均有 3.70GBq 的放射性碘(RAI)。在出院后 6~8 个月评价患者的治疗反应。通过单因素和多因素分析,包括优秀反应组(ER)和非优秀反应组(NER)的临床数据,评估了<sup>131</sup>I 对患者预后的影响。**结果** 该研究共纳入 684 例患者[男 213 例和女 471 例,年龄(40.1±10.6)岁]。中位随访时间为(180±11.4) d,其中 ER 组 467 例(68.3%),NER 组 217 例(31.7%)。合并桥本氏甲状腺炎、消融前 Tg 水平、总的转移淋巴结数目、转移淋巴结比等 4 个因素在 ER 组和 NER 组间差异有统计学差异( $P<0.05$ )。进一步的多变量分析表明,桥本氏甲状腺炎和 Ps-Tg 水平可作为独立因素。**结论** 合并桥本氏甲状腺炎和升高的 Ps-Tg 水平升高是中高危甲状腺乳头状癌<sup>131</sup>I 治疗后短期预后的预测因素。此外,桥本氏甲状腺炎是甲状腺乳头状癌预后的保护因素。

#### **[1405] 多模式超声成像动态监测<sup>90</sup>Sr 治疗皮肤瘢痕/瘢痕疙瘩的疗效**

饶茂华(重庆医科大学附属第二医院核医学科) 郑晨曦 熊亚岚 田燕 袁耿彪 周黎

通信作者 袁耿彪, Email: yuan\_gb@126.com

**目的** 研究包括剪切波弹性成像(SWE)在内的多模式超声在动态监测<sup>90</sup>Sr 治疗瘢痕疙瘩疗效方面的性能。**方法** 纳入 29 例患者,共 32 个瘢痕疙瘩。所有患者接受 1 个疗程核素治疗。多模式超声和温哥华瘢痕评分(VSS)将在基线检查和治疗后进行。使用 B 超评估厚度。使用 SWE 评估皮肤硬度(剪切波平均速度, $C_{\text{mean}}$ ),并在 3 种彩色成像模式下评估血流等级,包括彩色多普勒成像(CDFI)、PD-US 和新的微血管多普勒超声技术 AngioPLUS。**结果** 超声检查显示,放射性治疗后瘢痕疙瘩的皮肤厚度显著减少。治疗后,僵硬程度显著降低( $P<0.05$ )。AP 成像测量的瘢痕疙瘩血液灌注在治疗后显著减少( $P<0.05$ )。治疗 4 个疗程后,VSS 总分显著下降( $P<0.05$ )。灌注减少与 VSS 总分降低呈正相关。**结论** 多模式超声,尤其是 SWE,是一种有前途的诊断工具,可用于评估治疗中的皮肤厚度、硬度和血流,以客观地指导瘢痕疙瘩的临床治疗和管理。其作为一种有价值的辅助工具,结合主观评估工具,能为治疗师提供有关治疗质量的额外信息。

#### **[1406] 性别与 DTC 术后患者<sup>131</sup>I 治疗预后之间的倾向**

**得分匹配研究** 周雅倩(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇 张志婷 王岩 尹雪

通信作者 郑薇, Email: zhengw@tmu.edu.cn

**目的** 通过倾向得分匹配(PSM)研究男性是否是分化型甲状腺癌(DTC)术后患者<sup>131</sup>I治疗预后的危险因素。**方法** 将1941例接受全甲状腺切除并进行<sup>131</sup>I治疗的DTC患者分为男性组(638例)、女性组(1203例),纳入以下病理特征:性别、年龄、T期、N期、M期、TNM分期、病理类型、单双侧、淋巴结转移、首次<sup>131</sup>I治疗前刺激性甲状腺球蛋白(sTg)、促甲状腺激素(TSH)、sTg/TSH以及总服碘剂量。采用PSM的方法对所有数据进行处理,以减少数据偏差及混杂变量的影响。对所有连续变量采用两独立样本 $t$ 检验,所有分类变量采用 $\chi^2$ 检验,将单因素和多因素logistic回归用于分析影响DTC术后患者<sup>131</sup>I治疗预后的危险因素,通过受试者工作特征(ROC)曲线分析sTg水平、TSH水平、sTg/TSH水平及总服碘剂量与预后的关系。**结果** 将男性组和女性组的数据进行倾向得分匹配:PSM前,男性患者预后欠佳的比例明显高于女性患者(22.4%与14.6%, $\chi^2=18.485, P<0.001$ );PSM后,男女分组间预后无差异(预后欠佳:21.9%与18.0%, $\chi^2=3.086, P=0.079$ )。多因素logistic回归分析显示,PSM前,男性[比值比(OR)=2.011(95%CI:1.320~3.066), $P=0.001$ ]、高龄( $\geq 55$ 岁)[OR=2.004(95%CI:1.254~3.200), $P=0.004$ ]、高sTg水平[OR=2.029(95%CI:1.756~2.345), $P<0.001$ ]、高TSH水平[OR=0.970(95%CI:0.954~0.985), $P<0.001$ ]、高sTg/TSH水平[OR=1.013(95%CI:1.009~1.017), $P<0.001$ ]、总服碘剂量[OR=1.007(95%CI:1.005~1.010), $P<0.001$ ]及M1期[OR=18.187(95%CI:1.755~188.445), $P<0.001$ ]是预后欠佳的危险因素;PSM后,高龄( $\geq 55$ 岁)[OR=2.570(95%CI:1.444~4.572), $P=0.001$ ]、高sTg水平[OR=1.998(95%CI:1.695~2.355), $P<0.001$ ]、高TSH水平[OR=0.968(95%CI:0.950~0.987), $P<0.001$ ]、高sTg/TSH水平[OR=1.015(95%CI:1.009~1.022), $P<0.001$ ]、总服碘剂量[OR=1.007(95%CI:1.004~1.010), $P<0.001$ ]及M1期[OR=24.857(95%CI:2.404~257.018), $P<0.001$ ]依旧是预后欠佳的危险因素。另外,单因素logistic回归分析显示,PSM前,男性[OR=1.692(95%CI:1.329~2.154), $P<0.001$ ]、PSM后,男性[OR=1.281(95%CI:0.971~1.689), $P=0.079$ ]不再是预后欠佳的危险因素。**结论** 经过PSM减少选择偏差后,男性不再是DTC术后<sup>131</sup>I治疗预后的危险因素。高龄( $\geq 55$ 岁)、M1期、sTg $\geq 0.99$   $\mu\text{g/L}$ 、TSH $\geq 2.10$  mU/L、sTg/TSH $\geq 15.49$   $\mu\text{g/mU}$ 以及总服碘剂量 $\geq 260$  mCi始终是DTC术后<sup>131</sup>I治疗预后欠佳的危险因素。

#### **[1407]分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I辅助治疗疗效及影响因素**

李艳霞(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良, Email: chenxiaoliang26@163.com

**目的** 分析<sup>131</sup>I辅助治疗的疗效及影响因素。**方法** 纳

入本院2020年1月至2021年12月行<sup>131</sup>I辅助治疗1次及以上的患者35例。收集患者的临床特征,包括性别、年龄、肿瘤最大径、复发风险分层、sTg、sTg/TSH、Tg/TgAb。治疗后随访时间 $\geq 6$ 个月,治疗效果分类:ER、BIR、IDR。多因素logistic回归分析治疗效果的影响因素,ROC曲线分析评估sTg的预后功效。**结果** 42.9%的患者为ER,25.7%的患者为BIR,31.4%的患者为IDR。低危组6例(5例ER、1例IDR,ER率83.3%),中危组27例(9例ER、10例BIR、8例IDR,ER率33.3%),高危组2例(1例ER、1例IDR,ER率50.0%)。Logistics回归分析显示影响疗效的因素有首次治疗的sTg( $P=0.016$ ),OR值为9.15(1.54,5.23),预测效果中等(总有效率65.7%,预测ER有效率80.0%,预测非ER有效率55.0%)。ROC曲线分析显示预测ER的sTg的临界值为 $<11.15$  ng/ml, AUC值为0.755(95%CI:0.579~0.907)。**结论** <sup>131</sup>I辅助治疗总体ER率为42.9%。首次<sup>131</sup>I治疗的sTg对辅助治疗的效果有显著影响,sTg $<11.15$  ng/ml预示可获得较好地疗效。

#### **[1408]磷[<sup>32</sup>P]敷贴治疗溶液质量控制研究**

王致用(安阳市肿瘤医院核医学科) 宋平 田雨 田疆 赵亚飞 杨国仁

通信作者 杨国仁, Email: www3923626@163.com

**目的** 自制敷贴器存在滴漏处剂量显著高于其他位置,剂量分布不均,质控困难。探究不同体积磷[<sup>32</sup>P]钠盐溶液扩散程度。**方法** 当纸基上的亲水通道宽度,溶液成分相同时,两种溶液混合不发生盐析,可视为一元相,此时溶液的扩散半径与溶液的体积,以及时间相关,且磷[<sup>32</sup>P]溶液经SPECT扫描不成像,将磷[<sup>32</sup>P]钠盐溶液与钨[<sup>99</sup>Tc]亚细亚甲基磷酸盐溶液混合。实验一:分别吸取0.09、0.10、0.11、0.12、0.13、0.14和0.15ml混合溶液缓慢沿中心滴加于2.5cm $\times$ 2.5cm正方形纸片上;实验二:分别吸取0.09、0.10、0.11、0.12、0.13、0.14和0.15ml混合溶液沿中心缓慢滴加于半径为2.5cm圆形滤纸片上,5分钟后,溶液充分扩散,经SPECT观察纸片上溶液扩散程度。将磷[<sup>32</sup>P]钠盐溶液与墨水充分混合后;实验三:分别吸取0.09、0.10、0.11、0.12、0.13、0.14和0.15ml混合溶液缓慢沿中心滴加于2.5cm $\times$ 2.5cm正方形纸片上;实验四:分别吸取0.09、0.10、0.11、0.12、0.13、0.14和0.15ml混合溶液沿中心缓慢滴加于半径为2.5cm圆形滤纸片上,5分钟后观察溶液沿滤纸扩散程度。**结果** 实验一:当滴加溶液小于0.12ml时,滤纸未完全浸润,0.12~0.13ml时,滤纸上溶液完全浸润且分布均匀,当溶液大于等于0.14ml时溶液完全浸润,且有溶液溢出。实验二:当滴加溶液小于0.12ml时,滤纸未完全浸润,0.12~0.14ml时,滤纸上溶液完全浸润且分布均匀,当溶液大于等于0.15ml时溶液完全浸润,且有溶液溢出。实验三:当滴加溶液小于0.12ml时,滤纸未完全浸润,0.12~0.13ml时,滤纸上溶液完全浸润且分布均匀,当溶液大于等于0.14ml时溶液完全浸润,且有溶液溢出。实验四:当滴加溶液小于

0.12ml 时,滤纸未完全浸润,0.12~0.14ml 时,滤纸上溶液完全浸润且分布均匀,当溶液大于等于 0.15ml 时溶液完全浸润,且有溶液溢出。**结论** 当缓慢滴加磷 [<sup>32</sup>P] 钠盐溶液体积 0.0200~0.0217ml/cm<sup>2</sup> 时可以使 5 分钟治疗时间内磷 [<sup>32</sup>P] 溶液完全扩散均匀且无药品溢出。

**【1409】中危甲状腺乳头状癌患者手术及<sup>131</sup>I 清甲治疗后临床转归的影响因素分析** 李奕璇(重庆医科大学第二医院) 郑晨曦 饶茂华 黄佳慧 方丹州 熊亚岚 袁耿彪

通信作者 袁耿彪,Email:yuan\_gb@126.com

**目的** 探讨中危甲状腺乳头状癌患者手术及首次<sup>131</sup>I 清甲治疗后的临床转归,分析影响疗效的相关因素。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 4 月的 135 例中危 PTC 患者,根据 2015 ATA 指南治疗反应评估体系将患者分为最佳治疗反应(ER)组、疗效不确定(IDR)组、血清学反应欠佳(BIR)组、影像学反应欠佳(SIR)组,其中 IDR、BIR、SIR 统称 NER 组。采用两样本独立 *t* 检验、 $\chi^2$  检验、Mann-Whitney *U* 检验比较 2 组患者一般临床特征,再行多因素 logistics 回归分析。采用 ROC 曲线评估治疗前刺激球蛋白水平(ps-Tg)对 ER 的预测价值,并设定最佳临界值。**结果** ER 组 94 例,NER 组 41 例,2 组患者的肿瘤最大径( $U=1491.50, P=0.036$ )、转移淋巴结数目( $U=1422.00, P=0.015$ )、转移淋巴结大小( $U=1396.50, P=0.013$ )、淋巴结受累率( $U=1441.50, P=0.024$ )、淋巴结位置( $\chi^2=7.40, P=0.007$ )、ps-Tg 水平( $U=680.00, P<0.001$ ) 差异有统计学意义。多因素回归分析显示,ps-Tg( $OR=1.200, 95\% CI: 1.107\sim 1.302, P<0.001$ ) 是影响 ER 的独立因素。ROC 曲线分析显示,预测 ER 的 ps-Tg 的界值为 7.38 $\mu$ g/L,其灵敏度和特异性分别为 68.3%、87.2%。**结论** 肿瘤直径较小、转移淋巴结数目较少、转移淋巴结受累率越低、中央区转移淋巴结、转移淋巴结直径较小、ps-Tg<7.38 $\mu$ g/L 的患者初始治疗后疗效较好。

**【1410】同轴穿刺法<sup>125</sup>I 粒子植入联合动脉插管置管灌注化疗治疗中晚期胰腺癌的临床研究** 姚红响(温州医科大学附属第二医院、育英儿童医院)

通信作者 姚红响,Email:lsyx2004@163.com

**目的** 探讨采用同轴法经皮穿刺<sup>125</sup>I 粒子植入联合动脉置管灌注化疗治疗胰腺癌的临床价值。**方法** 将符合标准 2 组分别 32 例中晚期胰腺癌患者,按照自愿原则分组:A 组采用同轴法经皮穿刺<sup>125</sup>I 粒子植入联合动脉置管灌注治疗胰腺癌(实验组)。B 组全身静脉化疗(对照组)。比较 2 组患者在腹痛缓解、肿瘤大小及患者生存时间等。**结果** 2 组患者治疗前、治疗后 1 个月、治疗 3 个月腹痛评分(分)变化情况:试验组为 4.02 $\pm$ 1.97、3.73 $\pm$ 2.15、3.71 $\pm$ 3.08;对照组分别为:3.26 $\pm$ 2.03、4.44 $\pm$ 1.81、6.6 $\pm$ 1.63,2 组间差异存在统计学意义( $P<0.05$ );术后 4 个月 CT 复查评价后胰腺病灶控制率变化:试验组 CR 10 例,PR 15 例,SD 5 例,PD 2

例,疾病控制率(CR+PR+SD)/总例数 93.8%;对照组 CR 0 例,PR 7 例,SD 11 例,PD 12 例,疾病控制率(CR+PR+SD)/总例数 56.2%,2 组间差异存在统计学意义( $P<0.05$ )。患者中位生存时间比实验组与对照组分别为 12.5、7.9 个月,2 组间差异存在统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 采用同轴法经皮穿刺<sup>125</sup>I 粒子植入联合动脉置管灌注治疗中晚期胰腺癌,在缓解患者腹痛、提高肿瘤控制率、延长患者中位生存时间明显优于全身静脉化疗,值得推广与应用。

**【1411】<sup>131</sup>I 联合甲状腺激素治疗分化型甲状腺癌肺转移疗效研究** 刘北彦(新乡医学院第一附属医院内分泌科) 李林 白立炜 陈雪辉 王迪 耿锐娜 孟祥雨 通信作者 刘北彦,Email:tianjieyu521@126.com

**目的** 从患者临床表现、血甲状腺球蛋白、放射性<sup>131</sup>I 影像及胸部 CT 情况进行临床观察,探讨<sup>131</sup>I 联合甲状腺激素治疗分化型甲状腺癌伴肺转移患者的疗效。**方法** 回顾分析本院 2019 年 7 月~2022 年 6 月接受<sup>131</sup>I 联合甲状腺激素治疗的 56 例分化型甲状腺癌肺转移患者的临床资料,所有患者均进行<sup>131</sup>I 影像学检查、血清甲状腺球蛋白(Tg)及胸部 CT 检查以分析<sup>131</sup>I 联合甲状腺激素治疗肺转移灶的疗效。**结果** 56 例患者中,11 例临床治愈,38 例好转,有效率 87.5%;7 例无效或病情无进展,无效率 12.5%。CT 检查阳性患者治疗有效率 65%,转移灶 3 个以上者,治疗有效率 21.2%,检查阴性患者治疗有效率 92.9%。治疗之前 Tg 水平较低者疗效较高。**结论** <sup>131</sup>I 联合甲状腺激素可有效地治疗分化型甲状腺癌肺转移,多部位转移疗效明显下降,患者在临床上治疗效果与治疗前 Tg 值及胸部 CT 检查结果有关,临床上可逐步推广使用。

**【1412】<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对腺样囊性癌诊断价值的对比研究** 王国昌(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科、疑难重症及罕见病国家重点实验室、核医学分子靶向诊断与治疗北京市重点实验室) 臧洁 刘清杏 蒋媛媛 朱朝晖 通信作者 朱朝晖,Email:13611093752@163.com

**目的** 比较<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对腺样囊性癌的诊断价值,并探索<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 对腺样囊性癌(ACC)的治疗可行性。**方法** 本研究经伦理委员会审批,共纳入经病理证实的 ACC 患者 30 例(男 14 例,女 16 例),年龄(40.6 $\pm$ 10.8)岁。所有患者在 1 周内完成<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。图像采用视觉分析及半定量分析,计算肿瘤 SUV<sub>max</sub> 并比较 2 种检查的病灶检出数量。1 例患者接受了 3 个周期 50 mCi <sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 治疗,间隔 8 周;3 例患者接受 1 个周期 50 mCi <sup>177</sup>Lu-EB-PSMA 治疗,每次治疗后 8 周复查<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。不良反应按照通用不良反应术语标准 5.0 进行分类。治疗效果通过 PERCIST 标准进行评估。**结果** 与<sup>18</sup>F-FDG 相比,<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 识别出更多的肺外 PET 阳性病灶



(157 与 141,  $P=0.016$ ) 和更高的  $SUV_{max}$  ( $8.8\pm 3.6$  与  $6.4\pm 4.2$ ,  $P=0.027$ )。然而,  $^{68}Ga$ -PSMA-617 识别出较少的肺部 PET 阳性病变 (202 与 301,  $P<0.001$ ) 和较低的  $SUV_{max}$  ( $3.1\pm 3.0$  与  $4.2\pm 3.9$ ,  $P<0.001$ )。  $^{68}Ga$ -PSMA-617 PET 和  $^{18}F$ -FDG PET 的结合可以检测到 469 个 PET 阳性病变, 分别优于各自的检出效能 (469 与 359 与 442,  $P<0.001$ )。1 例泪腺 ACC 术后脑膜转移的患者进行 3 个周期的 PSMA RLT 后, 头晕、头痛症状明显减轻, 病灶的 PSMA 摄取明显减低,  $SUV_{max}$  由 7.0 降低至 1.1。1 例泪腺 ACC 术后多发骨转移的患者进行 1 个周期的 PSMA RLT 后, 骨痛症状减轻, 病灶的 PSMA 摄取明显减低 ( $12.0\pm 3.2$  与  $7.9\pm 3.5$ ,  $P=0.031$ )。另外 2 例患者示复发灶, 肺和肝转移的 PSMA 摄取减少 (复发灶:  $10.9$  与  $9.5$ ; 肺转移:  $3.4\pm 2.3$  与  $1.8\pm 1.5$ ,  $P=0.036$ ; 肝转移:  $8.9\pm 1.3$  与  $8.0\pm 1.4$ ,  $P=0.012$ ), 而骨转移的  $SUV_{max}$  增加 ( $9.2\pm 3.3$  与  $10.6\pm 2.3$ ,  $P=0.001$ )。 **结论**  $^{68}Ga$ -PSMA-617 PET/CT 是 ACC 检测的一种有价值的成像方式, 与  $^{18}F$ -FDG PET/CT 相结合将实现更高的检测效率。PSMA RLT 可能是 ACC 的一种有希望的治疗方法, 值得进一步研究。

#### 【1413】甲状腺摄碘率对 $^{131}I$ 治疗 Graves 甲亢疗效影响的研究 周洁 (浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 杜凡 宁艳丽 楼岑 黄中柯

通信作者 黄中柯, Email: 3200021@zju.edu.cn

**目的** 通过检测甲状腺最高摄碘率及摄碘率高峰, 探讨甲状腺摄碘率对  $^{131}I$  治疗 Graves 甲亢疗效的影响。 **方法** 纳入 128 例 Graves 甲亢患者, 根据患者治疗前最高摄碘率分为 A 组 ( $\leq 50\%$ )、B 组 ( $50\% \sim 80\%$ )、C 组 ( $\geq 80\%$ ), 按照摄碘率曲线趋势分为高峰前移组和无高峰前移组。对患者进行随访, 根据患者首次  $^{131}I$  治疗后 6 个月后其甲状腺功能 and 临床表现评判疗效分为 5 组: 完全缓解组、部分缓解组、无效组、复发组、甲减组。 **结果** 128 例患者首次  $^{131}I$  治疗后随访 6 个月, 34 例为完全缓解, 28 例为部分缓解, 4 例为无效、复发, 62 例为发生甲减。总有效率为 89.84% (115/128), 总治愈率为 75.0% (96/128), 未愈率为 25.0% (32/128)。3 组不同 24 h 摄碘率患者治疗后血清甲状腺素水平均较治疗前明显降低 (均  $P<0.05$ ), 甲状腺 24h 摄碘率越低, 治疗效果越明显, 各组间甲亢治愈率比较, 差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ )。高峰前移组 (13/27, 48.15%) 治愈率低于无高峰前移组 (83/101, 79.81%), 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。 **结论** 最高摄碘率及不同摄碘率高峰对  $^{131}I$  治疗甲亢疗效有明显影响, 24h 摄碘率越高, 高峰前移越明显, 其治愈率逐渐减低, 未愈率增高。因此测定其水平, 可为  $^{131}I$  治疗 Graves 甲亢的疗效提供参考。

#### 【1414】肺转移病灶 $<1$ cm 的 DTC 中甲状腺球蛋白变化幅度与疗效评价结果相关性研究 田甜 (四川大学华西医院核医学科) 黄蕊

通信作者 黄蕊, Email: huang\_rui@scu.edu.cn

**目的** 探讨刺激甲状腺球蛋白变化幅度 ( $\Delta Tg\%$ ) 与只存在不可测量的肺转移灶 (直径  $<1$  cm) 的分化型甲状腺癌 (DTC) 患者清灶疗效的关系, 以期为此类患者的  $^{131}I$  治疗决策提供依据。 **方法** 回顾性分析 2009 至 2022 年于本科行  $^{131}I$  治疗的 DTC 患者临床资料, 所有纳入的患者均有明确的肺转移病灶且转移灶直径  $<1$  cm。患者刺激状态甲状腺球蛋白 (sTg) 均在 TSH  $>30$  kU/L 且 TgAb 阴性 ( $<40$  kU/L) 的条件下测得,  $\Delta Tg\% = (\text{治疗前 sTg} - \text{治疗后 sTg}) / \text{治疗前 sTg} \times 100\%$ 。直径  $<1$  cm 的病灶参照实体瘤疗效评价标准 RECIST 1.1 版划分为非靶病灶, 疗效评价分为完全缓解 (CR)、病灶进展 (PD) 及非 CR 非 PD。收集患者每次  $^{131}I$  治疗前 sTg 测量结果 (间隔半年以上), 同时对每次治疗进行疗效评价。用二元 logistic 回归模型分析  $\Delta Tg\%$  与疗效评价的相关性。 **结果** 共纳入 78 例 (95.1%, 78/82) 肺转移灶直径  $<1$  cm 的 DTC 患者。中位随访时间为 5.8 (范围: 2-33) 年, 期间测量  $\Delta Tg\%$  并进行疗效评价共 236 次, 中位治疗 4 (范围: 2-11) 次。s-Tg 中位值为 116.10 (范围: 2.8-5000) ng/ml,  $\Delta Tg\%$  中位值为 35.2% (范围: -403.2% - 95.4%)。RECIST 1.1 疗效评价结果: CR 0 例, PD 13 例 (5.5%), 非 CR 非 PD 222 例 (94.5%)。ROC 曲线得出  $\Delta Tg\%$  预测 PD 的最佳截断值为  $-28\%$ ,  $\Delta Tg\% < -28\%$  的患者比  $\Delta Tg\%$  水平较高的患者更可能出现 PD [23.8% (5/21) 与 3.7% (8/214)], 组间差异显著 ( $\chi^2 = 14.752$ ,  $P<0.001$ )。在非 CR 非 PD 组中, 17.1% 人次 (38/222)  $^{131}I$  治疗后病灶数目减少。ROC 曲线分析显示  $\Delta Tg\%$  预测病灶减少的最佳截断值为 15.2%, 灵敏度为 92.1%。在  $\Delta Tg\% > 15.2\%$  的组中, 21.9% (35/160) 的患者出现病灶减少, 远高于  $\Delta Tg\% \leq 15.2\%$  的患者 (4.8%, 3/62), 组间差异显著 ( $\chi^2 = 9.341$ ,  $P=0.002$ )。多因素分析显示  $\Delta Tg\%$  与  $^{131}I$  治疗后肺转移病灶减少相关 ( $HR: 5.196$ , 95%  $CI: 1.159-17.774$ ,  $P=0.009$ ), 而病理类型、 $^{131}I$  治疗间隔时间、 $^{131}I$  治疗累积次数及  $^{131}I$  剂量均与治疗反应无关。 **结论** 将  $\Delta Tg\%$  纳入疗效评估中可以更客观准确地反映  $^{131}I$  治疗反应, 肺转移灶直径  $<1$  cm 的 DTC 患者 RESIST 疗效评价结果为非 CR、非 PD 时,  $\Delta Tg\% > 15\%$  预示着有对  $^{131}I$  治疗有反应, 可作为再次行  $^{131}I$  治疗的参考依据。

#### 【1415】PSMA PET/CT 在 $^{223}Ra$ 治疗转移性前列腺癌中的应用价值探索 刘辰 (北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科; 国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室; 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 谢卿 马云霞 刘嘉月 李因 张宁 杜鹏 杨勇 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的**  $^{223}Ra$  作为首个获批应用于前列腺癌骨转移的  $\alpha$  粒子辐射放射性治疗药物已在临床应用多年, 对于治疗无已知内脏转移的多发骨转移性前列腺癌安全、有效。既往研究提示准确的影像评估有助于提升  $^{223}Ra$  的疗效, 对比传统影像学方法 (如骨扫描、CT 等), PSMA PET/CT 对患者的转移

灶评价更为灵敏且准确。本研究旨在初步探索 PSMA PET/CT 对<sup>223</sup>Ra 治疗的患者筛选和疗效评估的应用潜力。方法 2021 年 2 月至 2021 年 7 月连续性收录欲接受<sup>223</sup>Ra 治疗的前列腺癌伴多发骨转移患者,全部患者均行实验室检查、<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 和<sup>99m</sup>Tc-MDP 骨扫描检查,依据临床评估、实验室及影像检查结果判定是否入组接受<sup>223</sup>Ra 治疗。入组标准为:1、患者为去势抵抗型前列腺癌;2、影像证实伴有多发骨转移;3、血常规应满足以下全部条件:中性粒细胞计数 $\geq 1.5 \times 10^9/L$ ;血小板计数 $\geq 100 \times 10^9/L$ ,血红蛋白水平 $\geq 10g/L$ ;4、ECOG 评分为 0-2 分。排除标准:1、患者存在已知的内脏转移;2、转移淋巴结最大直径 $>2cm$ ;3、影像证实存在弥漫性骨转移或骨髓转移。比较<sup>223</sup>Ra 治疗前后前列腺特异性抗原(PSA)、碱性磷酸酶(ALP)、<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 和<sup>99m</sup>Tc-MDP 骨扫描结果评估<sup>223</sup>Ra 治疗疗效,并分析评估指标的相关性。结果 11 例去势抵抗型前列腺癌患者最终入组接受<sup>223</sup>Ra 治疗,患者中位年龄为 69 岁(范围:56-85 岁),Gleason 评分中位值为 8 分(范围:7-10 分),疗前 PSA 中位值为 19.9ng/ml(范围:0.74-644.1ng/ml),疗前 ALP 中位值为 61.0 IU/L(范围:42.0-473.0IU/L),中位疗程为 2 疗程(1-3 疗程)。经<sup>223</sup>Ra 治疗后,5 例(45.5%)患者 PSA 下降或稳定,其中 1 例患者 PSA 下降超过 50%,1 例患者下降超过 30%。共 3 例(27.2%)患者疗前 ALP 异常增高,其中 2 例患者(66.7%)经<sup>223</sup>Ra 治疗后 ALP 降低至正常水平。PSMA PET/CT 与 PSA 在<sup>223</sup>Ra 疗效方面存在一致性。结论 PSMA PET/CT 在<sup>223</sup>Ra 治疗前列腺癌骨转移患者的筛选和疗效评估方面具有潜在的研究价值。治疗中 PSMA PET/CT 和 PSA 监测有助于早期提示<sup>223</sup>Ra 疗效。

**【1416】HMGA2 通过上调甲状腺癌中 STYK1 的表达来驱动上皮-间质转化和自噬表型** 柴丽(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟

通信作者 吕中伟,Email:lwzky@163.com

**目的** HMGA2 与癌症的复发、转移和治疗耐药有关,本研究探讨其在甲状腺癌中的生物学作用和分子机制。**方法** 采用 ATC 19 例、PTC 47 例、正常甲状腺组织 67 例的代表性数据进行差异表达基因(DEGs)检测。采用 qRT-PCR、Western blot、免疫组化等方法检测临床组织和甲状腺癌细胞株中 HMGA2 的表达。CCK-8 实验、细胞凋亡、transwell 实验探讨 HMGA2 在甲状腺癌细胞中的作用。采用 Cancer Genome Atlas (TCGA)数据和 RNA-seq 数据对 HMGA2 调控基因进行分析。**结果** 甲状腺癌组织及细胞株中 HMGA2 表达明显增高。体外研究表明,在甲状腺癌细胞株中过表达 HMGA2 可通过增强 STYK1 介导的自噬促进细胞增殖和上皮-间质转化(EMT)。此外,抑制 STYK1 可部分减弱 HMGA2 对甲状腺癌细胞的作用。在多种肿瘤中都发现了 STYK1 的异常激活和促进肿瘤的发生。**结论** HMGA2 在甲状腺癌细胞和组织中表达。HMGA2 通过 STYK1 介导的自噬促进甲状腺癌细胞的恶性特征,可能为甲状腺癌的诊断和治疗提供新的潜在靶点。

**【1417】探讨胸部瘢痕疙瘩组织手术切除后配合<sup>90</sup>Sr 照射干预治疗的临床疗效** 向镛兆(四川大学华西医院核医学科) 蒋丽莎 熊帅 刘茜婷

通信作者 蒋丽莎,Email:903081402@qq.com

**目的** 探讨胸部瘢痕疙瘩组织手术切除后配合<sup>90</sup>Sr 照射治疗进行干预的临床疗效。**方法** 选取自 2020 年 1 月至 2021 年 12 月四川大学华西医院核医学科敷贴室收治的 176 例(176 处)发生单纯性胸部增生性瘢痕疙瘩手术切除的患者为研究对象。患者均在术后 24h 内行<sup>90</sup>Sr 敷贴治疗,并完整进行治疗 1 个疗程,治疗照射时间根据华西医院核医学科现有<sup>90</sup>Sr 敷贴器检测活度(22.3mCi)进行治疗计划,选用连续大剂量法,根据计算,时间设定一个照射野 4min45s 进行治疗,连续 4 d 为 1 个疗程,总吸收剂量为 15-20 Gy。治疗后 1 年回访观察患者的临床疗效。**结果** 176 例瘢痕疙瘩术后完全治愈未复发 161 例(91.47%),改善 13 例(7.38%),复发 2 例(1.13%)有效率为 98.86%(174/176)。**结论** 单纯性胸部瘢痕疙瘩采用手术切除后及时配合<sup>90</sup>Sr 照射治疗进行干预临床疗效较好。

**【1418】甲状腺乳头状癌术后残留淋巴结转移患者的特征及预后分析** 张歆玥(四川大学华西医院核医学科) 刘斌

通信作者 刘斌,Email:binl@foxmail.com

**目的** 甲状腺乳头状癌淋巴结转移出现早且发生率高,即使首次手术时已行颈部淋巴结清扫,仍有一部分患者在术后发现颈部淋巴结转移灶残留。本研究旨在:(1)分析首次术后残留淋巴结转移灶的原因及好发区域;(2)探讨哪些临床病理特征是残留淋巴结转移灶的危险因素;(3)分析接受不同干预措施患者的预后差异。**方法** 回顾性分析 2011 年 1 月至 2020 年 12 月于本院行<sup>131</sup>I 治疗剂量全身显像发现残留摄碘淋巴结的患者,以及因颈部淋巴结转移于本院行二次颈部淋巴结清扫术的甲状腺乳头状癌术后患者作为病例组,甲状腺全切术后首次<sup>131</sup>I 治疗剂量显像阴性的甲状腺乳头状癌患者作为对照组。对残留淋巴结转移灶解剖学分布及原因进行统计描述,logistic 回归模型筛选引发残留淋巴结转移灶的危险因素,Kaplan-Meier 生存曲线和 Log-rank 检验分析不同干预措施患者临床结局差异。**结果** 本研究共纳入 185 例病例组患者及 815 例对照组患者。残留淋巴结转移灶最好发于颈部 IV 区(42.7%),87 例患者(47.0%)是由于术前检查遗漏导致残留,84 例患者(45.4%)是由于术中清扫不全导致残留,14 例患者(7.6%)兼具两个原因。肿瘤原发灶大小、肿瘤腺外侵犯、T 分期、肿瘤分期、首次手术淋巴结转移数量及转移比例是引发残留淋巴结转移灶的危险因素。病例组患者中 36 例患者(19.5%)在初始治疗后达到反应良好,剩余患者中,72 例患者(48.3%)行手术治疗,25 例患者(16.8%)行再次<sup>131</sup>I 治疗,52 例患者(34.9%)仅随诊观察。在中位随访时间 44 个月结束时,86 例患者(57.7%)达到长期缓解,不同干预措施组间无显著差异( $P=0.280$ )。基

线特征分析提示接受手术治疗的患者肿瘤负荷高于非手术治疗(重复<sup>131</sup>I 治疗及随访观察组)的患者,而非手术治疗的两组间基线特征则无显著差异。Kaplan-Meier 生存曲线分析结果表明手术与非手术治疗患者的 DFS 率无显著差异。**结论** 甲状腺乳头状癌术后发现残留颈部 LNM 的概率近 20%,主要危险因素包括肿瘤原发灶大小、肿瘤腺外侵犯、T 分期、肿瘤分期、首次手术淋巴结转移数量及转移比例。颈部 IV 区为残留 LNM 最好发的区域,在临床工作中需在术前检查及术中探查时对这一区域加以重视。残留 LNM 的甲状腺乳头状癌患者总体预后仍然较好,而二次手术可进一步改善肿瘤负荷较高的患者的预后。

#### 【1419】PDCA 循环管理法在 <sup>131</sup>I 碘治疗甲亢患者管理中的应用

安小利(空军军医大学第一附属医院核医学科) 马温惠 汪静

通信作者 汪静,Email: 13909245902@163.com

**目的** 探讨 PDCA(简称:“戴明环”,包括:计划 Plan,执行 Do,检查 Check,处理 Action)循环管理法,在甲亢<sup>131</sup>I 治疗患者管理中的应用及效果评价。**方法** 选取 2020 年 11 月至 2021 年 11 月在本科进行<sup>131</sup>I 治疗的甲亢合并白细胞减少症及肝功受损患者 160 例。其中,男性患者 96 例;女性患者 64 例,年龄 18-65 岁,平均年龄 41.5 岁,病程最短近 1 个月,最长 20 年余。将患者随机分为两组,每组 80 例,对照组采用常规就诊和治疗管理流程,观察组采用 PDCA 循环管理法措施,对比两组患者治疗前后的情绪状况以及完成的调查问卷测评成绩。**结果** 经对比研究发现,观察组患者治疗前后的 SAS 评分(37.68±6.51)分,SDS 评分(36.45±6.18)分,调查问卷满意度为(98.68%);与对照组患者常规就诊、宣教管理后的相关数据,SAS 评分(53.65±5.18)分,SDS 评分(52.83±5.62)分,调查问卷满意度为(80.13%),两组数据均存在着较为明显的差异,具有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组采用 PDCA 循环管理法效果明显优于对照组。**结论** 对甲亢<sup>131</sup>I 治疗患者采用 PDCA 循环管理方法能够使患者的情绪状况和依从性出现明显改善,提高患者检查治疗的配合程度,使治疗顺利进行,以便取得较为满意的临床疗效,值得在今后工作中进一步推广。

#### 【1420】<sup>131</sup>I 率高低程度与甲亢患者<sup>131</sup>I 治疗效果的回顾性分析

马玉波(上海交通大学医学院附属第九人民医院核医学科)

通信作者 马玉波,Email: myb7802@126.com

**目的** 回顾性分析<sup>131</sup>I 率高低程度对甲亢患者<sup>131</sup>I 治疗效果的影响。**方法** 回顾甲亢<sup>131</sup>I 治疗患者 301 例,其中男性 94(31.2%)例,女性 207(68.8%)例;年龄 15~84(43.0±13.6)岁。<sup>131</sup>I 活度根据传统公式“<sup>131</sup>I 活度=(计划量 70~120μCi/g×甲状腺质量)/24h 摄<sup>131</sup>I 率”计算,并根据个体化病情和经验给予适当增减,一次性口服治疗。甲状腺质量平均(73.5±30.5)g,首次治疗平均活度为(7.4±4.2)mCi。(1)

分析 301 例甲亢患者的摄<sup>131</sup>I 率与甲状腺激素(FT<sub>3</sub> 和 FT<sub>4</sub>)的相关性;(2)将摄<sup>131</sup>I 率按≤50%、>50%、>80%分为低中高三组,比较三组各自首次治愈率的差异;(3)比较三组各自晚发甲减发生率的差异;(4)比较三组无效和复发率的差异。**结果** (1)摄<sup>131</sup>I 率(72.7%±13.7%)与甲状腺激素 FT<sub>3</sub>(14.5±8.7,  $R^2 = 0.0412$ ,  $P > 0.05$ )和 FT<sub>4</sub>(4.6±2.4,  $R^2 = 0.0627$ ,  $P > 0.05$ )没有呈显著相关性;(2)摄<sup>131</sup>I 率(低、中、高)三组分别有 17(5.6%)、191(63.5%)和 93(30.9%)例,各组首次治愈率分别为 10(3.3%)、145(48.2%)和 76(25.2%)例, $\chi^2 = 1.5861, 3.1771, 0.9076, P > 0.05$ 。(3)三组晚发甲减发生率分别为 6(35.3%)、59(30.9%)和 32(34.4%)例, $\chi^2 = 0.0105, 0.0427, 0.2124, P > 0.05$ ;(4)三组无效和复发率为 2(11.8%)、20(10.5%)和 5(5.4%)例, $\chi^2 = 0.0105, 0.0427, 0.2124, P > 0.05$ 。**结论** 甲状腺摄<sup>131</sup>I 率的高低:与激素水平未见明显相关性,不反映激素生产和释放程度的多少,对疗效也未产生有差别的影响,其价值仅作为活度计算的依据。

#### 【1421】术后<sup>131</sup>I 治疗患者主要唾液腺的超声特征与远期口干关系的研究

黄智慧(广州市红十字会医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email: oyw1963@sina.com

**目的** 评估<sup>131</sup>I 治疗术后分化型甲状腺癌(DTC)患者主要唾液腺的超声特征与<sup>131</sup>I 治疗所致远期口干的关系;探讨<sup>131</sup>I 治疗术后患者远期口干发生的影响因素。**方法** 收集 2014 年 1 月至 2015 年 12 月期间依次接受甲状腺全切术、<sup>131</sup>I 治疗和颈部超声检查的 DTC 患者资料,按纳入标准与排除标准,纳入 498 例患者。由一位有多年超声经验的医师,通过 PACS 系统,回顾性分析<sup>131</sup>I 治疗后腮腺和颌下腺的超声声像图的特征变化,并比较治疗前后及每次随访前后。门诊随访患者口干情况,并指导填写口干问卷表。对所有纳入患者进行调查问卷,搜集患者口干症状,并评分。对未到访者,电话、短信或微信随访。统计末次<sup>131</sup>I 治疗后随访 3 年以上的病例,剔除口干问卷调查失访者,最终纳入 435 例患者。超声阳性定义为:出现下述类型任一种,回声增粗,回声减弱、包膜欠光整与体积缩小。(前期研究已发现,<sup>131</sup>I 治疗术后 DTC 患者主要唾液腺的超声特征共出现此四种特征。)**结果** <sup>131</sup>I 治疗后 435 例患者中有 120 例(28%)主要唾液腺超声检查示阳性;无口干 292(67%)例,轻度口干 98(23%)例,中重度口干 45(10%)例,口干发病率 33%(143/435),随访时间 50.96±6.91 月。超声阳性中 23(19%)例轻度口干症状,20(17%)例中重度口干症状。有口干的患者与无口干患者比较,患者年龄、首次剂量有统计学差异( $P < 0.001$ ,  $P = 0.037$ ),而性别、病理、复发危险度分层、手术方式、治疗次数、累积剂量、随访次数无明显差异(均  $P > 0.05$ )。不同程度口干症与唾液腺超声阳性之间存在统计学差异( $\chi^2 = 7.420$ ,  $P = 0.024$ ),但未发现与超声特征类型相关( $P > 0.05$ )。**结论** <sup>131</sup>I 治疗 DTC 术后患者远期口干症状与年

龄、首次剂量相关,为制定个体化剂量提供了临床依据。另外,超声阳性与<sup>131</sup>I 治疗 DTC 患者远期口干程度相关,提供一种客观方式验证口干症状的可能。

### 【1422】术后刺激性甲状腺球蛋白在分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 疗效评估中的临床价值

周利心(南京医科大学附属泰州人民医院核医学科) 张俊

通信作者 张俊,Email:dr. junzhang@njmu.edu.cn

**目的** 探究术后<sup>131</sup>I 治疗前刺激性甲状腺球蛋白(ps-Tg)在分化型甲状腺癌(DTC)疗效评估中的临床价值,取得预测疗效的最佳截止值。**方法** 回顾性分析 2018 年 9 月至 2021 年 9 月在本院行放射性<sup>131</sup>I 治疗(RAIT)并符合纳排标准的 113 例 DTC 患者临床病理及随访资料。根据治疗反应评估体系(RTAS)进行疗效评估,以两类方式分组:a. 反应良好(ER)和非反应良好(nER)组,b. 可接受反应(AR)和不可接受反应(nAR)组。对上述临床病理资料中的各项指标进行单因素分析,将单因素分析中有统计学意义的因素纳入多因素分析得到独立影响因素。用 ROC 曲线确定 ps-Tg 的最佳截止值。用 Wilcoxon 符号秩检测比较不同随访时间点 Tg 的差异。**结果** 患者在接受 RAIT 后,有 5 例患者的危险度分层发生改变。根据 RTAS,ER 组 70 例,nER 组 43 例;AR 组 100 例,nAR 组 13 例。(1)单因素分析中,ER 与 nER 两组患者的 TNM 分期( $P=0.001$ )、复发危险度分层( $P<0.001$ )及 ps-Tg( $z=-6.975, P<0.001$ )的差异具有统计学意义;AR 与 nAR 两组患者的病理类型( $\chi^2=7.203, P=0.007$ )、TNM 分期( $P<0.001$ )、复发危险度分层( $P<0.001$ )及 ps-Tg( $z=-5.759, P<0.001$ )的差异均具有统计学意义。(2)对单因素中有意义的因素进行多因素分析,ER 与 nER 两组患者中,仅 ps-Tg 值为独立影响因素( $OR, 1.408; 95\% CI 1.131 \sim 1.408, P<0.001$ );AR 与 nAR 两组患者中,仅 ps-Tg 值为独立影响因素( $OR, 1.033; 95\% CI 1.011 \sim 1.056, P=0.003$ )。 (3)ps-Tg 预测 nER 的截止值为 8.885 ng/ml;ps-Tg 预测 nAR 的截止值为 39.105 ng/ml。(4)不同疗效的 Tg 值在 RAIT 前、RAIT 后 3 个月、6 个月和 12 个月的差异性存在统计学意义。**结论** ps-Tg 对 DTC 患者 RAIT 具有较好的疗效预测价值,Tg 在 RAIT 后随访中具有重要的临床意义。

### 【1423】分化型甲状腺癌术后残留/复发转移性淋巴结的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>131</sup>I 显像特点及其与临床病理特征和<sup>131</sup>I 疗效的相关性研究

蒋永继(同济大学附属第十人民医院核医学科) 马超

通信作者 马超,Email:ponymachao@163.com

**目的** 分析分化型甲状腺癌(DTC)术后伴残留/复发转移性淋巴结的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>131</sup>I 显像特点及其与临床病理特征和<sup>131</sup>I 治疗效果的相关性。**方法** 回顾性纳入分析 DTC 术后伴残留/复发转移性淋巴结、并在<sup>131</sup>I 治疗前行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像和<sup>131</sup>I 治疗后扫描(<sup>131</sup>I-WBS)患者,根据 2 种显像结果将转移淋巴结分为<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 阳性(<sup>18</sup>F+)

和阴性(<sup>18</sup>F-)组,以及<sup>131</sup>I-WBS 阳性(<sup>131</sup>I+)和阴性(<sup>131</sup>I-)组。采用 2015 ATA 指南将<sup>131</sup>I 治疗疗效分为疗效满意(ER)和非 ER 两组。采用 $\chi^2$  检验和非参数检验进行数据比较,采用受试者工作特征(ROC)曲线评估<sup>131</sup>I 治疗前刺激性甲状腺球蛋白(sTg)对治疗效果的预测价值。**结果** 纳入 DTC 术后伴残留/复发转移性淋巴结患者 80 例,其中男 28 例、女 52 例,年龄(43.25±13.59)岁。<sup>18</sup>F+和<sup>18</sup>F-患者分别为 64(80.0%)和 16(20.0%)例;<sup>131</sup>I+和<sup>131</sup>I-患者分别为 29(36.3%)和 51(63.7%)例。<sup>18</sup>F+和<sup>131</sup>I-患者多伴原发灶 BRAF 基因突变,差异有统计学意义( $\chi^2=4.267, 11.025, P=0.039, 0.001$ )。DTC 术后转移淋巴结<sup>131</sup>I 治疗后,ER 和非 ER 组患者分别为 14/80(17.5%)和 66/80(82.5%),与 ER 组比较,非 ER 组淋巴结转移患者往往表现为<sup>18</sup>F+和<sup>131</sup>I-,且 sTg 水平较高,差异有统计学意义( $\chi^2=3.945, 13.152, z=-3.141, P=0.047, <0.001, 0.002$ )。**结论** DTC 术后 FDG 代谢增高、<sup>131</sup>I 摄取不佳的残留/复发转移性淋巴结多见于原发灶伴 BRAF 基因突变的患者;FDG 和<sup>131</sup>I 这种代谢特点、BRAF 基因突变以及高 sTg 血症是 DTC 残留/复发转移性淋巴结<sup>131</sup>I 治疗效果欠佳的影响因素。

### 【1424】分化型甲状腺癌首次<sup>131</sup>I 治疗后上纵隔区伴摄碘灶患者的治疗反应及影响因素

蒋永继(同济大学附属第十人民医院核医学科) 马超

通信作者 马超,Email:ponymachao@163.com

**目的** 探索性分析首次<sup>131</sup>I 治疗后上纵隔区伴摄碘灶的分化型甲状腺癌(DTC)患者对<sup>131</sup>I 的治疗反应及影响因素。**方法** 回顾性研究 2013 年 8 月至 2021 年 10 月于上海市第十人民医院核医学科行首次<sup>131</sup>I 治疗后上纵隔区存在摄碘灶的 65 例 DTC 患者[男 27 例,女 38 例,年龄(44.62±12.10)岁]。根据 2015 ATA 指南将患者治疗反应分为 ER 组和非 ER 组。采用独立样本  $t$  检验、Mann-Whitney  $U$  检验和 $\chi^2$  检验进行数据比较,再进行多因素 logistic 回归分析;采用 ROC 曲线评估首次<sup>131</sup>I 治疗前刺激性甲状腺球蛋白(psTg)对第二次碘扫描(<sup>131</sup>I-WBS)转阴及治疗反应的预测价值。**结果** ER 组患者 49 例,非 ER 组患者 16 例,两组在 psTg 水平( $z=-2.554, \chi^2=5.639$ )、摄碘灶最大径( $\chi^2=4.041$ )和第二次<sup>131</sup>I-WBS( $\chi^2=5.667$ )的差异具有统计学意义(均  $P<0.05$ )。多因素回归分析显示,psTg 水平( $OR=1.011, 95\% CI: 1.000 \sim 1.022, P=0.045$ )是 ER 的独立影响因素。psTg 预测第二次<sup>131</sup>I-WBS 转阴及治疗反应的最佳界值为 22.19 和 7.65  $\mu\text{g/L}$ ,灵敏度、特异性分别为 85.71%、73.81%和 92.86%、52.38%。**结论** DTC 上纵隔区的摄碘灶容易转阴,且<sup>131</sup>I 治疗效果较好,psTg 水平较低、摄碘灶较小的患者治疗效果较好。

### 【1425】DTC 术后肺转移首次<sup>131</sup>I 治疗的疗效分析

付亮(南华大学附属南华医院核医学科) 陈再君

通信作者 陈再君,Email:cchh328@163.com

**目的** 探讨 DTC 术后肺转移患者首次<sup>131</sup>I 治疗的应

用,<sup>131</sup>I 清灶治疗的疗效评估。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月 11 日至 2021 年 12 月 30 日南华大学附属南华医院核医学科收治的已行<sup>131</sup>I 治疗的 DTC 术后肺转移患者 36 例(男 14 例、女 22 例),发病年龄 16~71 岁、平均 43.6 岁。35 例患者均经病理证实为甲状腺癌,其中 PTC 26 例,FTC 10 例。肺内病灶表现形式:单发结节 8 例,多发小结节(最大径≤1 cm)18 例,多发大结节 4 例,双肺弥漫性微小转移灶(<2 mm,常规 CT 平扫可为阴性,但 Rx-WBS 表现为肺部弥漫性摄取<sup>131</sup>I)6 例。<sup>131</sup>I 治疗前评估:DTC 患者术后停用左甲状腺素钠 3~4 周,使内源性促甲状腺激素(TSH)≥30 mU/L。采用低碘饮食,避免使用含碘药物及对比剂至少 2 个月。治疗前完善甲功三项、甲状腺球蛋白(Tg)、抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、甲状腺摄碘率及静态显像、颈部彩超、胸部 CT 等。清灶<sup>131</sup>I 治疗剂量为 6.85~7.40 GBq(150~200 mCi),治疗后 2-7 d 完善<sup>131</sup>I-WBS。首次<sup>131</sup>I 治疗后疗效评估于治疗后 6 个月进行,依据《<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌指南(2021 版)》,结合 Tg/TgAb 血清学及影像学两方面结果进行疗效评估及综合判断。**结果** 疗效满意(ER)3 例:经<sup>131</sup>I 治疗后,<sup>131</sup>I-WBS、胸部 CT 均显示转移灶消失,且在 TgAb 阴性时刺激性 Tg<1 μg/L。疗效不确切(IDR)2 例:经<sup>131</sup>I 治疗后,无影像学证实的结构或功能性疾病存在证据,1 μg/L≤刺激性 Tg<10 μg/L,TgAb 稳定或下降。生化疗效不佳(BIR)5 例:经<sup>131</sup>I 治疗后,刺激性 Tg≥10 μg/L,而影像学阴性。结构性疗效不佳(SIR)26 例:Tg 和 TgAb 呈任何水平,可证实的结构或功能性疾病存在证据。**结论** DTC 术后肺转移首次<sup>131</sup>I 治疗后获得疗效满意(ER)的比例低,结构性疗效不佳(SIR)高,往往需要多次重复<sup>131</sup>I 治疗。

**【1426】基于体素 S 值剂量转换方法于<sup>90</sup>Y-微球放射栓塞的三维治疗计划研究** 陈戈飞(澳门大学科技学院生物医学影像实验室) 卢忠琳 蒋韩 林可瀚 莫升萍  
通信作者 莫升萍,Email:gretamok@um.edu.mo

**目的** <sup>90</sup>Y-微球放射栓塞(RE)已被我国药监局认可用作肝脏恶性肿瘤的局部治疗。但现有基于<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 显像的治疗计划,例如分区模型(PM),无法为疗效预测和关键器官保护提供三维吸收剂量信息。体素 S 值(VSV)方法可以实现实时剂量计算并与剂量计算的黄金标准蒙特卡洛(MC)方法有良好的—致性。本研究旨在评估 PM 和现有 VSV 方法计算得到的 RE 剂量学参数。**方法** 收集密歇根大学深蓝数据库和台北荣民总医院总计 20 例肝脏恶性肿瘤患者<sup>90</sup>Y-RE 治疗前的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT/CT 显像资料。健康肝脏、肿瘤和肺的轮廓从 CT 图像中分割。使用 Schneider 方法将低剂量 CT 图像转换为密度图。使用 GATE v. 9.0 软件生成肝脏( $\rho=1.06 \text{ g/cm}^3$ )和肺( $\rho=0.26 \text{ g/cm}^3$ )的两组 VSV(Gy/(MBq·s)),体素大小与 SPECT 图像相同,矩阵大小分别为 5×5×5 和 11×11×11,范围包括大于 99%的剂量计算。五种 VSV 方法分别为:(i)局部能量沉积(LED);(ii)肝脏 VSV(LiK);(iii)肝脏 VSV 用于肝脏活度和肺 VSV 用于肺活度(LiLuK);(iv)密度

校正的肝脏 VSV(LiKD);(v)密度校正的肝脏 VSV 用于肝脏活度和密度校正的肺 VSV 用于肺活度(LiLuKD)。VSV 与 SPECT 累积活度图像卷积生成三维吸收剂量图像(D)。固定注射活度(IA)设为 3 GBq,PM 和 VSV 得到的健康肝脏平均剂量( $D_{\text{mean}}$ )、肿瘤  $D_{\text{mean}}$ 、肺  $D_{\text{mean}}$  和 VSV 得到的健康肝脏的  $V_{70 \text{ Gy}}$ 、肿瘤的  $V_{200 \text{ Gy}}$  和肺的  $V_{5 \text{ Gy}}$  与 MC 结果进行比较。另外,各个方法得到的最大 IA 根据健康肝脏的  $D_{\text{mean}}$  等于 70 Gy 来计算。每个参数的平均绝对误差(%AE)将进行对比。**结果** 每个方法得到健康肝脏  $D_{\text{mean}}$  和肿瘤  $D_{\text{mean}}$  的%AE 小于 4%。肺  $D_{\text{mean}}$  的%AE 为 18.36%(PM)、19.62%(LED)、72.56%(LiK),18.81%(LiLuK)、25.55%(LiKD)和 9.12%(LiLuKD)。所有 VSV 方法的健康肝脏  $V_{70 \text{ Gy}}$  和肿瘤  $V_{200 \text{ Gy}}$  的%AE 分别小于 6%和 10%。肺  $V_{5 \text{ Gy}}$  的%AE 为 15.75%(LED)、69.32%(LiK)、13.41%(LiLuK)、11.32%(LiKD)和 5.66%(LiLuKD)。所有方法的最大 IA 的%AE 在 4%以内。**结论** VSV 和 PM 可以提供与 MC 一致的 IA、健康肝脏和肿瘤  $D_{\text{mean}}$ 。相较于 PM,VSV 中的 LiLuKD 方法可以有效提高肺的剂量准确性,并可以提供准确的三维剂量参数。

**【1427】甲状腺乳头状癌患者基因变异初步研究** 宁艳丽(浙江大学医学院附属邵逸夫医院庆春院区核医学科) 楼岑

通信作者 宁艳丽,Email:597745601@qq.com

**目的** 甲状腺癌是目前最多见的内分泌系统肿瘤,其中乳头状癌约占 85%到 90%。本研究基于拟进行甲状腺乳头状癌患者 77 基因联合检测,评价甲状腺乳头状癌患者常见基因变异。**方法** 所有入选的甲状腺乳头状癌患者均于本院接受甲状腺全切手术,收集术后病理、基因检测结果与初始复发风险分层。Pearson 相关分析用于评价基因变异与其他指标的相关性。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。**结果** 78 例甲状腺乳头状癌患者[26 例男性,52 例女性,年龄(39.12±11.53)岁]纳入本研究,86 个甲状腺乳头状癌结节与 32 个转移淋巴结纳入基因检测,甲状腺乳头状癌患者基因变异率为 94.87%。基因检测结果提示 15 种 SNVs/InDels 与 5 种基因融合变异,以 BRAF 点突变最为多见。甲状腺乳头状癌患者是否伴发基因变异与 T 分期、N 分期、TNM 分期、肿瘤最大径及初始复发风险分层无明显明确相关性(均  $P>0.05$ )。**结论** 甲状腺乳头状癌患者存在较高的基因变异率,以 SNVs/InDels 为著。多基因变异与患者临床病理信息的相关性尚需进一步研究。

**【1428】摄碘率预测碘-131 治疗后糖皮质激素预防和治疗颈部副反应的研究** 杜凡(杭州市下沙医院核医学科) 周洁 宁艳丽 楼岑

通信作者 楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn

**目的** 研究甲状腺术后患者 24 小时摄碘率与 131 碘治疗后颈部副反应的相关性,予以不同给药量的糖皮质激素来预防和治疗颈部副反应。**方法** 收集 2020.2-2020.7 分化型

甲状腺癌术后首次 131 碘治疗的住院患者 485 例,根据治疗前的摄碘率 24h 范围分为 A 组(5%<摄碘率),B 组(5%≤摄碘率<10%),C 组(摄碘率≥10%)。予以碘-131 治疗后连续三天查房问诊,询问患者是否出现皮肤发红、皮肤紧绷、颈部肿胀、咽喉异物感等,以及因颈部不适出现的精神焦虑、睡眠障碍等,统计出现症状的例数。颈部局部炎症反应轻者无需处理,少数颈部疼痛较重者,给予糖皮质激素缓解症状。**结果** A 组 392 例,出现颈部症状 9 例(2.3%);B 组 72 例,出现颈部症状 60 例(83.3%);C 组 21 例,出现颈部症状 21 例(100%)。出现颈部症状后予以糖皮质激素治疗,初步剂量泼尼松片 10mg 每日三次口服,给药后 24h 内症状有所缓解的 A 组 9 例(100%),B 组 49 例(81.7%),C 组 5 例(23.8%),对症状缓解不明显者改为泼尼松 15mg 每日三次口服。C 组 2 例因出现明显肿胀吞咽困难伴精神焦虑,予以 40mg 甲泼尼龙针肌注一日一次后逐渐改善。**结论** 摄碘率越高,提示残留甲状腺组织越多,出现颈部症状的可能性越大,指导预防用药剂量越大。

**【1429】基于 PSMA 分子影像探索<sup>223</sup>Ra 治疗转移性激素敏感性前列腺癌—一时间窗的前移** 刘畅(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 朱斌 刘炜 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** EAU 及 NCCN 指南均推荐<sup>223</sup>Ra 用于治疗骨转移性去势抵抗性前列腺癌(mCRPC)。本研究的目的是基于 PSMA 分子影像,探索<sup>223</sup>Ra 治疗转移性激素敏感性前列腺癌(mHSPC),以期使其治疗时间前移,扩大<sup>223</sup>Ra 应用范围。**方法** 前瞻性入组本中心 mHSPC 患者。入组标准:(1)通过 PSMA PET/CT 确定多发骨转移(大于 3 处),且至少一处骨病灶 SUV<sub>max</sub>>10;(2)淋巴结转移最大直径<1.5cm;(3)无内脏转移。所有患者给与<sup>223</sup>Ra 治疗,4 周一次,最多使用 6 次。每次治疗前评估血液学指标,治疗 4-6 次后再次行 PSMA PET/CT 检查评估治疗效果。**结果** 最终 15 例患者入组,均完成了 4-6 次<sup>223</sup>Ra 治疗,其中完成 4 次治疗后退患者 10 例,余均完成 6 次注射。中位年龄 67 岁,治疗前平均 PSA 23.2ng/ml。通过治疗前 PSMA PET/CT,所有患者均存在多发骨转移灶,平均骨转移灶的 SUV<sub>max</sub> = 12.3,3 例患者同时存在淋巴结转移。所有患者在治疗期间均未发生严重的(Ⅲ度以上)骨髓抑制不良反应。出现 PSA 下降的患者 5 例(33%),出现碱性磷酸酶(ALP)下降的患者 10 例(67%)。PSMA PET/CT 上出现肿瘤负荷下降的患者 12 例,其中仅一例患者 ALP 未见明显下降。**结论** 通过基于 PSMA 分子影像指导的<sup>223</sup>Ra 用于治疗 mHSPC 是安全有效的,可以作为一种有效的筛选工具。且通过治疗后 PSMA PET/CT 平均治疗效果与临床实际相符,在一定程度上可以弥补 PSA 平均的不足,值得进一步推广应用。

**【1430】“云克”联合放疗治疗肺癌骨转移疗效评价** 柴立超(邢台市人民医院核医学科)

通信作者 柴立超,Email:513102607@qq.com

**目的** 观察“云克”联合放疗治疗肺癌骨转移的疗效。

**方法** 选取本院 2016 年至 2018 年诊断为肺癌并发生骨转移患者。试验组 76 例,其中男性 42 例,女性 32 例,年龄 56(33-81)岁;单发骨转移 28 例,多发骨转移 48 例。对照组 82 例,其中男性 40 例,女性 42 例,年龄 52(24-78)岁。Kamofasky 评分 40-80 分。2 组患者骨转移均经 CT、X 线、MRI 或 SPECT 骨扫描证实,骨转移灶分布多为椎体、肋骨、骨盆、股骨等。2 组患者均无严重骨髓功能障碍,均进行放疗。对多发骨转移患者照射疼痛明显的病灶,同时照射病灶不超过 3 个。采用直线加速器放疗,每次 500 cGy,每周 3 次,总剂量 3000 cGy。试验组在放疗开始后同时进行“云克”治疗:200 mg 加入 500 ml 0.9%生理盐水中静脉滴注,1 次/d,连用 5 d 为 1 个疗程,1 个月进行 1 个疗程。疼痛按世界卫生组织疼痛程度分级法(vRs)分为 4 度,0 度:无痛;Ⅰ度(轻度):疼痛可耐受,不影响睡眠,可正常生活;Ⅱ度(中度):疼痛明显,睡眠受干扰,需用一般性止痛、镇静、安眠药;Ⅲ度(重度):疼痛剧烈,伴有自主神经功能紊乱,睡眠严重受干扰,需用麻醉性药物。疼痛缓解评价标准:(1)完全缓解,治疗后疼痛消失(即达 0 度),并持续 6 个月以上或持续至患者死亡;(2)部分缓解,治疗后疼痛从Ⅲ度减轻至Ⅱ度,或从Ⅱ度减轻至Ⅰ度;(3)未缓解,治疗后疼痛未减轻。骨质修复评定标准:Ⅰ级(有效),X 射线或骨显像检查证实所有部位的转移灶出现钙化及消失;Ⅱ级(显效),X 线检查证实转移灶上下径和横径的乘积减小或其钙化>50%,或者骨显像显示转移灶数目减少>50%;Ⅲ级(好转),X 线检查证实转移灶的两径乘积减小或其钙化>25%,或者骨显像检查证实转移灶数目减少>25%;Ⅳ级(无效),X 线证实转移灶的两径乘积或其钙化<25%或无变化,或者骨显像显示转移灶数目减少<25%或无变化。**结果** 经治疗,2 组患者疼痛均明显减轻,一般状态明显改善,平均 Kamofasky 评分提高 20 分。治疗后每 3 个月进行 X 线、CT 或核素显像,部分患者病灶明显减少或缩小甚至钙化、消失。2 组相比,疼痛缓解情况及骨质修复情况,实验组均优于对照组(P<0.01)。2 组均有部分患者出现血象下降,经对症辅助升血细胞治疗,均坚持完成治疗。**结论** “云克”联合放疗治疗肺癌骨转移疗效满意,毒性和不良反应小,值得临床推广应用。

**【1431】探索<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相关参数对肺癌患者<sup>125</sup>I 粒子植入术后短期疗效的预测价值** 胡天鹏(天津市第一中心医院核医学科) 沈婕 邵梦麟

通信作者 沈婕,Email:shenjiejie@126.com

**目的** 探讨肺癌患者<sup>125</sup>I 粒子植入(radioactive iodine-125 seed implantation, RISI)治疗的短期临床疗效及分析<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相关代谢参数对 RISI 术后短期疗效的预测价值,为 RISI 治疗提供参考依据。**方法** 回顾性分析 49 例接受 RISI 治疗的肺癌患者,采用 Kaplan-Meier 法分析生存率和二元 logistic 回归分析术后即刻 D<sub>90</sub>、性别、吸烟史、病理类型、年龄、肿瘤最大直径、肿瘤 MTV、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>peak</sub>、SUV<sub>mean</sub>、TLG 及

CEA 与 RISI 术后短期疗效的关系。结果 49 例患者术后 1 个月, CR 0 例, PR 4 例, 有效率为 8.1%; 3 个月后 CR 2 例, PR 27 例, 有效率为 59.2%, 6 个月后 CR 6 例, PR 26 例, SD 12 例, PD 5 例, 有效率为 65.3%。中位生存时间为 21.0 个月。术后即刻  $D_{90}$  [ $\beta = 0.66, SE = 0.32, Wald \text{ 值} = 4.289, P = 0.038; OR(95\% \text{ CI}) = 1.069(1.004-1.138)$ ], MTV [ $\beta = -0.11, SE = 0.052, Wald \text{ 值} = 4.381, P = 0.036; OR(95\% \text{ CI}) = 0.896(0.809-0.993)$ ] 是预测术后 6 个月疗效的独立影响因素。MTV 的预测准确性为中等 (AUC = 0.796, cutoff 值 = 53.11, 灵敏度 = 75%, 特异性 = 76.5%,  $P = 0.001$ ), 而  $D_{90}$  的预测准确性较低 (AUC = 0.656,  $P = 0.074$ )。结论  $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像中的 MTV 与术后即刻  $D_{90}$  对于预测肺癌患者 RISI 术后 6 个月疗效具有良好的价值, 尤其是对于 MTV < 53.11 的患者疗效更好。

#### [1432] TgAb 阳性及其持续升高对 $^{131}\text{I}$ 治疗后转移灶的

预测价值 叶挺[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科, 中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 易贺庆 嵇建峰 张丽军 李林法

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

目的 动态监测分化型甲状腺癌(DTC)患者  $^{131}\text{I}$  治疗前后血清甲状腺球蛋白抗体(TgAb)的变化趋势, 评估 TgAb 阳性及其持续升高在预测甲状腺癌复发、转移灶的临床意义。方法 收集 2014 年 10 月至 2016 年 10 月, 我院收治的 156 例甲状腺球蛋白(Tg)阴性的中低危 DTC 患者, 均为术后首次行  $^{131}\text{I}$  治疗, 并于治疗后第 5 天行  $^{131}\text{I}$  全身显像。按照  $^{131}\text{I}$  治疗前 TgAb 水平将 156 例患者分为阳性实验组和阴性对照组。TgAb > 40、 $\leq 115\text{U/ml}$  为对照组 (45 例); 阳性实验组分 A: TgAb > 115、 $\leq 500\text{U/ml}$ , 共 81 例; 实验组 B: TgAb > 500U/ml, 共 30 例。分别检测  $^{131}\text{I}$  治疗前、治疗后 1、3、6 及 12 个月时 Tg 和 TgAb。随访期间 TgAb 变化采用重复测量方差分析法, 对不同 TgAb 水平组转移情况采用  $\chi^2$  检验。结果 三组患者在不同随访时间点 TgAb 变化差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ), 实验组 B 患者 TgAb 随时间推移降低最快,  $^{131}\text{I}$  治疗后 1 月 TgAb 降低幅度稍缓, 随后降低速度明显加快, 随访 1 年后 TgAb 降低幅度大于 50%; 实验组 A 和对照组患者  $^{131}\text{I}$  治疗后 1 个月 TgAb 短暂上升, 随后逐渐降低, 降低幅度小于实验组 B。10 例确诊转移患者中, 2 例患者 TgAb 在随访 1 年后降低到正常值 (115U/ml) 以下, 2 例患者 TgAb 在随访期间呈持续升高状态, 其余 6 例患者 TgAb 在随访 1 年后仍明显高于正常范围, 三组不同 TgAb 水平患者间转移率差异有统计学意义 ( $P = 0.003$ )。结论 TgAb 阳性患者  $^{131}\text{I}$  治疗后, TgAb 水平随时间推移逐渐降低, 当随访期间 TgAb 水平未降低, 仍处于高位或持续性升高时, 肿瘤复发、转移可能性增大, TgAb 可以作为 Tg 阴性、TgAb 阳性 DTC 患者随访期间的重要监测指标。

#### [1433] 新型靶向纳米材料 PPCD 在早期胃癌内照射治

疗中的应用研究 童亚楠(中国人民解放军北部战区总医院核医学科) 王治国 刘森 陈宇峰 郭佳 张国旭

通信作者 张国旭, Email: zhangguoxu502@sina.com

目的 我国是胃癌大国, 积极推行早期胃癌筛查与治疗刻不容缓。权威研究表明, 在一线 5-FU+卡培他滨化疗方案的基础上联合 SIRT, 相比于单纯化疗, 不能改善患者的总生存率。因此, 使用新型靶向纳米材料 OxBCD 结合放射性粒子  $^{252}\text{Cf}$  和  $^{192}\text{Ir}$ , 对早期胃癌患者进行 5-FU+卡培他滨方案联合内照射治疗, 比较不同粒子的内照射治疗与单纯化疗对小鼠生存率的影响。方法 建立早期胃癌 PDX 小鼠模型, 实验分组为对照组、单纯化疗组、化疗联合  $^{252}\text{Cf}$  组、化疗联合  $^{192}\text{Ir}$  组, 每组 30 只小鼠, 其中 15 只为生存率观察, 15 只为指标评价; 化疗方案为 5-FU+卡培他滨方案, 内照射剂量为 5Gy, 内照射治疗时间持续 60 天。使用氧化性质不稳定的 4-(hydroxymethyl) phenylboronic acid pinacol ester (PBAP) 与  $\beta$ -环糊精 ( $\beta$ -CD) 进行功能化合成 ROS 响应材料 (PPCD), 该纳米材料能在 PDX 小鼠结直肠癌部位特异性聚集使其空腔内的  $^{252}\text{Cf}$  和  $^{192}\text{Ir}$  粒子对肿瘤部位进行持续性照射。其中在 15、30、45 和 60 天分别进行小动物 PET/MRI 检查。60 天后, 对小鼠进行解剖, 取小鼠结直肠, 对肿瘤数量计数并做病理观察, 绘制生存率曲线。结果 小动物活体成像显示 PPCD 能在注射 3 小时内小鼠胃部肿瘤部位靶向聚集。PET/MRI 成像显示, 与对照组相比单纯化疗组对  $^{18}\text{F-FDG}$  的摄取量无明显变化,  $^{252}\text{Cf}$  和  $^{192}\text{Ir}$  治疗能明显降低  $^{18}\text{F-FDG}$  的摄取量。生存率曲线分析, 对照组的 60 天存活率为 20%, 单纯化疗组的生存率为 45% ( $P < 0.05$ ),  $^{252}\text{Cf}$  联合化疗组生存率为 80% ( $P < 0.001$ ) 和  $^{192}\text{Ir}$  联合化疗组生存率为 87% ( $P < 0.001$ )。结论 新型靶向纳米材料 PPCD 能够精准快速地将  $^{252}\text{Cf}$  和  $^{192}\text{Ir}$  运送到早期胃癌中进行内照射治疗, 并且极大提高小鼠生存率, 在临床应用中具有广阔的潜力。

#### [1434] $^{131}\text{I}$ 治疗分化型甲状腺癌合并双原发恶性肿瘤的

随访研究 韩云云(郑州大学人民医院暨河南省人民医院核医学科; 河南省核医学新型分子探针与临床转化医学重点实验室) 武新宇 李博 张洁 白鑫 赵尊

徐俊玲 高永举

通信作者 高永举, Email: gyongju@163.com

目的 探讨合并双原发恶性肿瘤分化型甲状腺癌(DTC)的临床病理特征及导致其相关死亡的危险因素。方法 回顾性分析 2012 年 6 月至 2021 年 7 月收治我院核医学科行 DTC 术后  $^{131}\text{I}$  治疗且合并双原发恶性肿瘤(DPM)的患者资料, 纳入标准: ① DTC 术后至少行 1 次累积剂量  $\geq 100\text{mCi}$  的  $^{131}\text{I}$  治疗; ② DTC 和 SPM 均经手术或活组织病理诊断证实; ③ 临床资料详实,  $^{131}\text{I}$  治疗后定期随访。共 73 例患者 (女 57 例、男 16 例), 诊断 DTC 时年龄 (52.36 $\pm$ 9.94) 岁; 根据双原发恶性肿瘤诊断时间间隔分为同时性和异时性 DPM。采用两独立样本  $t$  检验, Mann-Whitney  $U$  检验,  $\chi^2$  检验和 Fisher 确切概率法分析数据, 使用 Cox 比例风险模型进

行回归分析。结果 73 例 DPM 患者, 异时性 55 例, 同时性 18 例; DPM 诊断中位间隔时间为 19.5 (6.08, 43.5) 个月, 共死亡 11 例, 10 例死于第二原发性恶性肿瘤, 1 例死于肺癌合并脑血管意外, 无 1 例死于甲状腺癌。对于双原发性恶性肿瘤 (SPM) 相关死亡, 年龄  $\geq 60$  岁 (HR = 6.346, 95% CI: 1.088-37.007), 双原发癌间隔时间  $< 2$  年 (HR = 27.437, 95% CI: 3.335-186.961) 是显著危险因素, 伴发第二原发性恶性肿瘤的 DTC, 5 年生存率显著降低。乳腺癌和肺癌是最常见的第二原发性恶性肿瘤, 但不是 DPM 死亡风险重要因素。结论 DTC 发病年龄及距离第二原发癌的间隔时间是 DPM 相关死亡重要危险因素, DTC 诊断年龄  $> 50$  岁和双原发恶性肿瘤间隔时间  $< 2$  年是 DTC 不良预后因素。同时加强医师对于甲状腺癌随访过程第二原发性恶性肿瘤的发生和初诊发生 DTC 转移与原发恶性肿瘤的鉴别。

**【1435】分化型甲状腺癌患者术后左甲状腺素最佳初始剂量预测模型** 张影影 (郑州大学附属肿瘤医院核医学科) 杨辉 李文亮

通信作者 李文亮, Email: henanzl@126.com

**目的** 本研究旨在构建分化型甲状腺癌 (DTC) 患者在甲状腺切除和放射性碘治疗后左甲状腺素 ( $LT_4$ ) 初始剂量的预测模型。**方法** 首先对 238 例接受甲状腺全切除和放射性碘治疗后的 DTC 患者进行回顾性分析。收集并分析患者达到最佳 TSH 抑制时的变量, 如性别、年龄、身高、体质量、体质指数、瘦体重 (LBW)、理想体重、调整体质量、体表面积、甲功结果、女性绝经状况、低碘饮食、临床治疗反应等, 找出和最佳  $LT_4$  剂量显著相关的因素, 建立  $LT_4$  剂量预测模型, 并对 183 例 DTC 患者进行前瞻性应用。**结果** 在所有变量中, LBW 与最佳  $LT_4$  剂量的相关性最好 ( $r = 0.708, P < 0.001$ )。建立基于 LBW 的回归方程, 用于计算 TSH 抑制治疗的最佳初始  $LT_4$  剂量, 即  $LT_4 (\mu g/天) = 1.76 \times LBW + 38.13$ 。前瞻性研究表明, 57.9% 使用该配方的患者在首次随访时达到最佳 TSH 抑制, 达到最佳 TSH 抑制的平均时间为 73 天, 而根据体质量或经验方案, 这一比例分别为 21.7% 和 128 天。**结论** LBW 是准确建立  $LT_4$  剂量预测模型的最佳预测因子, 该模型有助于提高 DTC 患者的初始随访成功率, 缩短达到最佳 TSH 抑制治疗时间。

**【1436】 $^{131}I$  SPECT 甲状腺癌全身显像辐射安全分析**

任庆余 (联勤保障部队第九八〇医院核医学科) 孟庆乐 吴兴

通信作者 任庆余, Email: renqingyu@163.com

**目的** 测定分化型甲状腺癌清甲治疗后定期复查  $^{131}I$  SPECT 全身显像, 服  $^{131}I$  后对周围辐射剂量的大小及变化规律, 为评价该检查的安全性提供理论依据。**方法** 采用方便抽样方法, 选择 2021 年 6 至 12 月在本院复查, 行 SPECT  $^{131}I$  全身显像的患者为研究对象, 共 20 例, 其中, 男 5 例, 女 15 例, 采用 X、 $\gamma$  剂量率仪分别测量患者服用  $^{131}I$  后不同时间、

不同距离的辐射剂量率, 采用热释光探测器分别测量患者服药后 1、2、3、4d 的辐射当量剂量。**结果** 患者服用  $^{131}I$  2h 后, 胸前体表的辐射剂量率最高约为 200  $\mu Sv/h$  左右, 随时间延长和距体表距离增加均明显下降, 胸前体表 96h 后或任何时间距体表 3m 处, 辐射剂量率均可达本底辐射水平。患者服用  $^{131}I$  后, 胸前体表第 1 天当量剂量约为 1mSv 左右, 最高 1.66mSv, 最低 0.90mSv, 之后几天较前 1 天均不再明显增加。**结论** 清甲治疗后 SPECT  $^{131}I$  全身显像患者无需隔离, 可于门诊进行检查, 但是, 在服用  $^{131}I$  的早期, 因体表辐射剂量较高, 还应做好健康教育, 避免长时间近距离接触他人, 并做好内照射的防护。

**【1437】低剂量与治疗量  $^{131}I$  全身显像加融合断层对分化型甲状腺癌术后病灶的异同对比研究** 周成 (空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者 汪静, Email: wangjing@fmmu.edu.cn

**目的** 对比分析分化型甲状腺癌 (DTC) 患者术后行  $^{131}I$  治疗前低剂量  $^{131}I$  全身显像 (WBS) 加颈胸部断层融合显像 (SPECT/CT) 与  $^{131}I$  治疗后 WBS+SPECT/CT 结果, 分析残余甲状腺组织、转移性淋巴结病灶数目, 及潜在肺转移可能性, 判断低剂量  $^{131}I$  WBS+SPECT/CT 扫描的准确性及对治疗  $^{131}I$  剂量的指导意义。**方法** 收集 2022 年 1 月至 2022 年 6 月在本科行  $^{131}I$  治疗的患者 189 例。患者在  $^{131}I$  治疗前 1 周, 先行口服 5mCi 低剂量  $^{131}I$ , 2d 后行  $^{131}I$  WBS+SPECT/CT (第 1 次显像), 分析残余病灶及转移淋巴结数目、肺转移可能性; 患者在  $^{131}I$  治疗后 4 天再次行  $^{131}I$  WBS+SPECT/CT (第 2 次显像); WBS 采集速度 10cm/min, 360° 采集 CT 数据, 速度为 14s/层, 层厚 4mm, SPECT 采集矩阵为 128 $\times$ 128, 应用滤波投影法重建获得冠状、横断、矢状断层图像。图像融合由 DICOM 工作站完成。由 3 名有经验核医学医师进行阅片, 记录 2 次显像共同病灶数目, 不同病灶数目。分析采用  $t$  检验。**结果** 196 例患者中, 177 例 2 次显像结果一致, 19 例显像结果不同。显像结果相同的病例中, 134 例患者仅存在残余甲状腺组织, 有 11 例未见残余及摄  $^{131}I$  病灶, 30 例存在转移性淋巴结 (转移淋巴结数目 37 个), 2 例考虑退化不全胸腺摄  $^{131}I$  可能。显像结果有差异的患者中, 12 例第 1 次显像未见任何摄  $^{131}I$  病灶, 而第 2 次显像结果中, 4 例出现残余甲状腺摄  $^{131}I$ , 5 例出现转移性淋巴结摄  $^{131}I$ , 3 例出现弥漫性肺部不同程度异常摄  $^{131}I$ ; 5 例第 1 次显像仅残余甲状腺组织摄  $^{131}I$ , 第 2 次显像转移淋巴结摄  $^{131}I$  数目增多; 2 例第 1 次显像未见肺转移, 第 2 次显像可见双肺弥漫性摄取  $^{131}I$ 。总共病灶数目为 216 (含弥漫性肺摄取), 比较 2 次显像结果, 一致率为 89.94%,  $r = 0.87, P < 0.05$ 。**结论** 诊断剂量  $^{131}I$  WBS+SPECT/CT 显像对 DTC 的诊断、治疗有重要意义, 可明确分析 DTC 患者的残留病灶、转移灶的数目及部位、病灶摄取程度。

**【1438】 $^{89}SrCl_2$  联合云克在前列腺癌骨转移治疗中的疗效研究** 朱旭生 (广州市第一人民医院核医学科) 邹



德环 傅焯生 周莹盈

通信作者 朱旭生, Email: 409363699@qq.com

**目的** 评价 $^{89}\text{SrCl}_2$ 单独使用或 $^{89}\text{SrCl}_2$ 联合使用云克在前列腺癌骨转移治疗中的作用及疗效比较。**方法** 分析本院 2016 年 6 月至 2022 年 6 月住院患者中行前列腺穿刺活检或手术后病理检查确诊的前列腺癌患者 124 例,按照自身对照进行设计,分为治疗前组与治疗后组,按照治疗方法分为单独采用 $^{89}\text{SrCl}_2$ 治疗组 78 例, $^{89}\text{SrCl}_2$ 联合云克治疗组 46 例。按照 VAS 疼痛评分标准,将骨痛为 4 个亚组:无骨痛组(VAS 评分为 0 分)40 例,轻度骨痛组(VAS 评分为 1-3 分)38 例,中度骨痛组(VAS 评分为 4-6 分)29 例,重度骨痛组(VAS 评分为 7-10 分)17 例。入组标准:病理确诊前列腺癌且 ECT 全身骨显像显示多发性骨转移或 MRI 提示骨质破坏的患者。排除标准:有骨代谢性疾病,曾接受过激素、钙剂、双膦酸盐及骨外放射治疗,外伤性骨折,严重的并发症等,其他不适合入组的情况:精神障碍、心肌梗死、严重心律失常及血液病。分别予无骨痛组及轻度骨痛组共 78 例,单独使用 $^{89}\text{SrCl}_2$ 治疗,中度骨痛组及重度骨痛组共 46 例,行 $^{89}\text{SrCl}_2$ 联合云克治疗。治疗前行全身骨显像、骨密度测定、生化指标及肿瘤指标等基线检查。治疗后 6 个月分别复查上述项目进行对比。**结果** 1.  $^{89}\text{SrCl}_2$ 单独治疗组治疗前后全身骨显像结果对比, $P=0.0148$ , $^{89}\text{Sr}$ 在治疗骨转移患者时对骨转移病灶的治疗有效率为 84%。 $^{89}\text{SrCl}_2$ 联合云克治疗组治疗前后全身骨显像结果比较, $P=0.004$ ,表明联合用药能够治疗骨转移病灶。 $^{89}\text{SrCl}_2$ 联合云克治疗组对于骨转移患者的骨转移病灶有效率为 89%。2 组间对比 $P>0.05$ ,差异无统计学意义。2. 无论单独使用 $^{89}\text{SrCl}_2$ 或联合云克治疗,治疗前后 2 组患者骨密度 T 值比较 $P<0.001$ ,提示 $^{89}\text{SrCl}_2$ 与云克对前列腺癌骨转移患者骨密度的改善有一定的效果。3. 无骨痛组 40 例单独使用 $^{89}\text{Sr}$ 治疗前后的 VAS 疼痛评分比较, $P>0.05$ 。轻度骨痛组 38 例单独 $^{89}\text{Sr}$ 治疗前后的 VAS 疼痛评分比较, $P<0.01$ 。中度骨痛组 29 例、重度骨痛组 17 例患者联合使用 $^{89}\text{Sr}$ 及云克治疗前后的 VAS 疼痛评分比较, $P<0.01$ 。**结论**  $^{89}\text{SrCl}_2$ 或联合云克 2 种治疗方案对前列腺癌骨转移的治疗可有效降低骨相关事件(SREs)所带来的并发症,云克可大幅提升前列腺癌骨转移患者的骨密度,使前列腺癌骨转移患者发生骨相关事件明显减少或推迟,提高生活质量,同时患者的不良反应非常小,是一种安全有效的治疗方式。 $^{89}\text{Sr}$ 治疗能够有效缩小或减少前列腺癌骨转移病灶的数量及病灶的范围,同时对前列腺癌骨转移所产生的疼痛也有明显的镇痛效果。两者联合使用能进一步提高治疗效果,改善前列腺癌骨转移所产生的骨相关事件,如患者条件许可,推荐 $^{89}\text{SrCl}_2$ 联合使用云克治疗前列腺癌骨转移。

**【1439】甲亢患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后周围剂量当量率的变化及其影响因素的研究** 江英(重庆医科大学附属第一医院核医学护理) 朱玉泉 胡凤琼 郑春晓 王钦 易于颀  
通信作者 易于颀, Email: 281426501@qq.com

**目的** 探讨甲亢患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后周围剂量当量率的变化及其影响因素,为辐射防护提供理论依据。**方法** 回顾性分析 2018 年 10 月至 2019 年 11 月于本院核医学科行 $^{131}\text{I}$ 治疗的 42 例甲亢患者的临床资料,其中男性 12 例、女性 30 例,年龄 14~68(38.71±11.89)岁。测量行 $^{131}\text{I}$ 治疗后 2、4 周距离患者颈部正前方处 0、0.3、1.0、2.0 和 4.0 m 处的周围剂量当量率,分析其变化规律,并探讨患者的年龄、性别、甲状腺吸碘率、有效半衰期及服用 $^{131}\text{I}$ 剂量与周围剂量当量率的相关性。**结果** 患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后 2 周和 4 周其周围剂量当量率会随着距离增加逐渐衰减;2 周和 4 周时距离患者颈部正前方 0 米处,周围剂量当量率(882.00±1446.95)  $\mu\text{Sv/h}$ , (69.58±40.37)  $\mu\text{Sv/h}$  均超过 25  $\mu\text{Sv/h}$ ;2 周时距离患者 0、0.3、4.0m 处以及 4 周时距离患者 0、0.3、1.0、2.0m 处的周围剂量当量率均与有效半衰期呈正相关性( $P<0.05$ )。而性别、年龄、甲状腺吸碘率以及服药剂量对周围剂量当量率无明显影响。**结论** 患者治疗后 4 周内均应尽量避免与家人或照护者亲密接触,医护人员应根据周围剂量当量率和 $^{131}\text{I}$ 在患者体内有效半衰期对甲亢患者居家隔离进行辐射防护指导。

**【1440】分化型甲状腺癌患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后体内残余 $^{131}\text{I}$ 辐射剂量变化研究** 李艳(天津市肿瘤医院空港医院核医学科) 戴东

通信作者 戴东, Email: xiandao5502@163.com

**目的** 了解分化型甲状腺癌术后行 $^{131}\text{I}$ 治疗的患者体内辐射剂量变化,根据患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后体内残余 $^{131}\text{I}$ 的活度及分布评估患者住院隔离时间。**方法** 选取分化型甲状腺癌术后进行 $^{131}\text{I}$ 治疗的患者 299 例,根据给药剂量分为 50mCi 组、100mCi 组、150mCi 组、200mCi 组,分别在治疗后 24、48、72h,使用全身动态辐射监测系统(WBS)测量患者自头顶至距离地面 53cm 区间的体外辐射剂量水平,分析其动态变化规律,并与出院参考标准进行比较。**结果** DTC 患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后体外辐射剂量水平随时间推移迅速下降,服碘后 72h 符合我国出院标准的患者达 99.67%,仅有 200mCi 组中 1 例患者未达到国家出院标准要求,治疗后第 4 天行 $^{131}\text{I}$ 全身显像检查提示这例患者颈部及多发远处转移灶摄碘。四组患者体外辐射检测剂量水平随时间延长均呈线性下降,24h、48h 150mCi 与 200mCi 两组患者的体外辐射剂量水平差异有统计学意义,其余组间比较均无统计学意义。**结论** DTC 患者 $^{131}\text{I}$ 治疗后体外辐射剂量迅速下降,服药剂量与患者体内 $^{131}\text{I}$ 代谢无明显相关,服 $^{131}\text{I}$ 72h 后,除全身多处转移且摄碘明显患者外,其余均达到国家出院要求标准。

**【1441】 $^{131}\text{I}$ 治疗甲亢性心脏病伴房颤的疗效评价** 何炜(深圳市第二人民医院核医学科) 雷勇 黄铁军

通信作者 黄铁军, Email: 13560776600@163.com

**目的** 探讨 $^{131}\text{I}$ 治疗甲亢性心脏病伴房颤的效果评估。**方法** 回顾性分析从 2015-2018 年在深圳市第二人民医院接受 $^{131}\text{I}$ 治疗的甲亢性心脏病伴房颤患者 38 例,患者服用 $^{131}\text{I}$ 后

定期在我院复查甲状腺功能、NT-pro BNP、心电图、超声心动图等相关检查。同时收集患者的基本资料(性别、年龄)以及房颤病史。将患者按照性别、年龄、房颤发生时间进行分组,对比各组<sup>131</sup>I治疗后房颤缓解情况。结果采用 SPSS25.0 统计软件进行分析。**结果** 1. 甲亢性心脏病伴房颤患者房颤病史(<1年,>1年),<sup>131</sup>I治疗后房颤是否缓解差异具有统计学意义( $P=0.003$ ),房颤病史1年内房颤缓解率大于房颤1年以上。2. 甲亢性心脏病伴房颤患者房颤病史( $\leq 6$ 个月,6-12个月)和( $\leq 6$ 个月,>6个月),<sup>131</sup>I治疗后房颤是否缓解差异无统计学意义( $P=0.974$ ; $P=0.573$ )。3. 不同性别分组的甲亢性心脏病伴房颤患者,<sup>131</sup>I治疗后房颤是否缓解差异无统计学意义( $P=0.053$ )。4. 不同年龄( $\leq 49$ 岁,>49岁)甲亢性心脏病伴房颤患者,<sup>131</sup>I治疗后房颤是否缓解差异无统计学意义( $P=0.718$ )。5. 甲亢性心脏病伴房颤患者<sup>131</sup>I治疗1年后其血清B型钠尿肽变化具有统计学意义( $P<0.05$ )。6. 甲亢性心脏病伴房颤患者<sup>131</sup>I治疗后血清B型钠尿肽变化与房颤是否缓解具有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 1. 甲亢性心脏病伴房颤患者应及时进行<sup>131</sup>I治疗,房颤病史1年内的患者房颤缓解率达65.38%,效果显著,随着房颤时间的延长,缓解率明显下降。2. 甲亢性心脏病伴房颤缓解因素主要是房颤病史长短(主要是1年内的房颤),而与患者的年龄、性别无明显关系。

**【1442】合并桥本甲状腺炎 PTC 患者特征及<sup>131</sup>I 疗效研究** 段莉莉(河南省人民医院、郑州大学人民医院、河南大学人民医院核医学科) 高永举

通信作者 高永举,Email:gyongju@163.com

**目的** 探讨合并桥本甲状腺炎(HT)的无远处转移甲状腺乳头状癌(PTC)患者临床病理特征、BRAF<sup>V600E</sup>突变、Ki-67增殖指数,评估<sup>131</sup>I疗效,分析影响<sup>131</sup>I疗效的因素。**方法** 回顾性分析2008年6月至2016年12月接受<sup>131</sup>I治疗的1037例无远处转移PTC术后患者[男315例,女722例,年龄45(12~75)岁],合并HT 161例(研究组),未合并HT 876例(对照组)。综合治疗量<sup>131</sup>I显像、血清Tg、TgAb、B超及CT等评估疗效。以 $t$ 检验、Mann-Whitney  $U$ 检验、 $\chi^2$ 检验比较组间特征及<sup>131</sup>I疗效,单因素及多因素 logistic 回归分析影响<sup>131</sup>I疗效因素。**结果** 两组在年龄( $t=2.51$ , $P=0.01$ )、淋巴结(lymph node, LN)转移总数( $z=2.27$ , $P=0.02$ )、性别( $\chi^2=18.24$ , $P<0.001$ )、中央LN转移( $\chi^2=7.46$ , $P=0.01$ )以及BRAF<sup>V600E</sup>突变状态( $\chi^2=7.60$ , $P=0.01$ )差异有统计学意义;在多灶性( $\chi^2=0.00$ , $P=0.98$ )、是否腺外侵犯( $\chi^2=1.83$ , $P=0.18$ )、侧颈LN转移( $\chi^2=1.26$ , $P=0.26$ )、危险度分层( $\chi^2=1.36$ , $P=0.24$ )、TNM分期( $\chi^2=2.45$ , $P=0.12$ )、肿瘤大小( $z=0.34$ , $P=0.74$ )及Ki-67增殖指数( $z=1.54$ , $P=0.12$ )差异无统计学意义。两组1次清甲疗效差异有统计学意义( $\chi^2=4.67$ , $P=0.03$ ),2次清甲疗效差异无统计学意义( $\chi^2=0.00$ , $P=1.00$ )。将TgAb阳性患者纳入( $\chi^2=0.48$ , $P=0.49$ )或剔除研究( $\chi^2=0.39$ , $P=0.53$ ),清灶有效率研究组均较对照组

高,但差异均无统计学意义。单因素及多因素分析显示合并HT、清甲显像是否LN转移及清甲前TSH是影响清甲疗效的独立因素,腺外侵犯及LN转移总数是影响清灶疗效的独立因素。**结论** 合并HT PTC患者具有低侵袭性的临床病理分子特征,虽然1次清甲成功率较低,但可通过增加清扫次数提高清甲成功率,另外清除转移性LN的有效率较高。因此合并HT PTC患者整体预后可能较好。

**【1443】重组人促甲状腺素辅助放射性碘治疗无毒性多结节性甲状腺肿** 霍艳雷(上海市第十人民医院核医学科) 马超

通信作者 马超,Email:ponymachao@163.com

**目的** 评估重组人促甲状腺素辅助放射性碘治疗无毒性多结节性甲状腺肿的效果。**方法** 搜索了CENTRAL、MEDLINE、Scopus以及ICTRP搜索门户和临床试验,最后一次搜索日期为2020年12月18日。纳入随机对照临床试验(RCT),比较rhTSH辅助放射性碘治疗与单独使用放射性碘治疗无毒性多结节性甲状腺肿的效果,并至少随访12个月。由2位评论作者独立筛选标题和摘要的相关性。纳入筛选、数据提取和偏倚风险评估由1位综述作者进行,并由另1位进行检查。主要结果是与健康相关的生活质量(QoL)、甲状腺功能减退、不良事件、甲状腺体积、全因死亡率和成本。使用随机效应模型进行荟萃分析,并使用95%CI进行效应估计,计算二分法结果的风险比(RRs)和连续结果的平均差异(MDs)。使用等级法评估证据的确定性。**结果** 共纳入6个随机对照试验。共197例参与者被分配到rhTSH辅助的放射性碘治疗,124例被分配到放射性碘治疗。肌肉注射单剂量rhTSH后24h给予单剂量放射性碘。随访12-36个月。1项85例参与者的低确定性证据显示,2种干预措施对生活质量的影 响不确定。与单独使用放射性碘相比,RhTSH辅助的放射性碘增加了甲状腺功能减退[在RhTSH辅助的放射性碘组中,197例中有64例(32.5%);单独使用放射性碘组中,124例中有15例(12.1%);RR 2.53,95%CI:1.52~4.20;6项研究321例;中度确定性证据支持单独使用放射性碘]。rhTSH辅助放射性碘组共有118/197例(59.9%)发生不良事件,而单纯放射性碘组共有60/124例(48.4%)发生不良事件(随机效应RR 1.24,95%CI:0.94-1.63;6项研究321例参与者;固定效应RR 1.23,95%CI:1.02-1.49,仅支持放射性碘;低确定性证据)。RhTSH辅助放射性碘降低甲状腺体积,MD为11.9%(95%CI:4.4-19.4;6项研究268例;中等确定性证据)。1项28例参与者的研究报告了单独使用放射性碘组的1例死亡(非常低的确定性证据)。没有关于费用的研究报告。**结论** 与单独使用放射性碘相比,RhTSH辅助放射性碘治疗无毒性多结节性甲状腺肿可能增加甲状腺功能减退的风险,但可能导致甲状腺体积更大的减少。关于生活质量和成本的数据很少或缺失。

**【1444】多次高<sup>131</sup>I 治疗量治疗甲亢伴甲状腺明显肿大与**

**其治疗后的甲状腺体积缩小的量化关系** 管樑(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)

通信作者 管樑,Email:G110454@rjh.com.cn

**目的** 探讨甲亢病程长、甲状腺明显肿大的多次高剂量碘治疗后,与之相对应的甲状腺体积缩小的量化关系。**方法** 患者女,40岁,甲亢病史10年以上,进行性甲状腺肿大病史5年以上,持续服用抗甲状腺药物。患者颈部明显肿大,头颈转动困难。体检查甲状腺 III 度肿大,质地硬。心跳 110 次/分,闭目手部震颤阳性。血游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ ) $>46\text{pmol/L}$ ,游离甲状腺素( $FT_4$ ) $>64\text{pmol/L}$ ,甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、甲状腺受体抗体(TRAb)、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)均明显增高。24h 吸碘率为 35%。2018 年 9 月 27 首次进行碘治疗的量为 222MBq(6mCi),至 2021 年 7 月 22 日共行 10 次碘治疗,其 10 次的 24h 吸碘率的平均值为 56%,服用的碘量平均值为 400MBq(11mCi),最小剂量 222MBq,最大剂量 555MBq,平均治疗间隔 100 天。整个治疗期间第 1 次服用后有甲亢加重的症状,其后没有特别不适。第 2 次碘治疗后  $FT_4$  明显下降,第 3 次碘治疗后  $FT_3$  明显下降,整个碘治疗期间  $FT_3$ 、 $FT_4$  缓慢持续下降,普萘洛尔服用量也持续减量。2021 年 9 月 21 日复查  $FT_3$  为  $5.96\text{pmol/L}$ , $FT_4$  为  $20\text{pmol/L}$ ,TRAb 和 TPOAb 仍明显增高,不再服用抗甲状腺药物。**结果** 甲状腺体积的计算方法为左叶甲状腺体积与右叶甲状腺体积的总和,其甲状腺体积的计算公式为: $V(\text{cm}^3)=[\pi/6\times(\text{左叶上下径}\times\text{前后径}\times\text{左右径}+\text{右叶上下径}\times\text{前后径}\times\text{左右径})]/1000$ 。首次患者 B 超测定的甲状腺体积( $\text{cm}^3$ )为 145,其后每次碘治疗后的指标分别为 82.87、56.54、54.49、28.28、25.17。其中有 4 次碘治疗后其甲状腺体积明显缩小,分别为 40%、34%、42%和 30%。以 78%、79%、80%、81%、82%的参数分别进行模拟计算,以 80%参数的计算结果显示其预测值与实测值间的方差值最小。**结论**  $^{131}\text{I}$  的放射辐射作用破坏了甲状腺腺体,进而引起肿大的甲状腺的体积持续、缓慢缩小,也相应地减少了甲状腺激素的合成、释放。基于本例 10 次高剂量的碘治疗数据推导出的结果为:55%的 24h 吸碘率、服用碘 400MBq(11mCi)、间隔 100 天之后的疗效评估,其单次治疗后甲状腺的体积会相应缩小,为治疗前体积的 80%。

**【1445】延迟性放射性 $^{131}\text{I}$ 对 DTC 患者的疗效及其预后的影响因素分析** 陈艳林(郑州大学第一附属医院核医学科) 谢新立

通信作者 谢新立,Email:78872240@qq.com

**目的** 探讨延迟性放射性 $^{131}\text{I}$ 对分化型甲状腺癌(DTC)患者的疗效及其预后的影响因素。**方法** 选取本院 62 例 DTC 患者,根据放射性 $^{131}\text{I}$ 治疗时机的差异将其分为 2 组,其中研究组患者 30 例,采用术后行延迟性(大于 3 个月)放射性 $^{131}\text{I}$ 治疗,而对照组患者 32 例,则采用行早期(3 个月内)放射性 $^{131}\text{I}$ 治疗,比较 2 组患者的临床疗效等差异。**结果** 治疗后,2 组的临床缓解率差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。首

次放射性 $^{131}\text{I}$ 治疗时间与病情持续无关,而男性、病理类型是滤泡状癌、TNM 分期为 IVb 期、复发危险度分层为中危及高危均是患者病情持续的危险因素( $P<0.05$ ),同时随着肿瘤的直径增大,患者病情持续的风险逐渐增加( $P<0.05$ )。经 logistic 多元回归分析,发现肿瘤直径、TNM 分期为 IVb 期、复发危险度分层中危及高危均是病情持续的独立危险因素( $P<0.05$ )。**结论** 放射性 $^{131}\text{I}$ 治疗时机并不是 DTC 疗效的影响因素,而肿瘤直径、TNM 分期为 IVb 期、复发危险度分层中危及高危组均是病情持续的独立危险因素。

**【1446】血浆纤维连接蛋白对 $^{131}\text{I}$ 治疗格雷夫斯甲亢后早发甲状腺功能减退症的影响** 刘文涓(广东药科大学附属第一医院核医学科) 刘雄鹰

通信作者 刘文涓,Email:mirrorxun@qq.com

**目的** 探讨血浆纤维连接蛋白(FN)对 $^{131}\text{I}$ 治疗格雷夫斯甲亢(GH)后早发甲状腺功能减退症的影响。**方法** 收集 2019 年 1 月至 2021 年 1 月广东药科大学附属第一医院接收的 $^{131}\text{I}$ 治疗后随访 1 年的 214 例 GH 患者的临床资料,分为甲减组 140 例、无甲减组 74 例,采用两样本  $t$  检验或 Mann-Whitney  $U$  检验比较 2 组间性别、年龄、血浆 FN、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、甲状腺球蛋白抗体(TgAb)水平、 $^{131}\text{I}$ 治疗剂量间的差异,选取有差异的因素纳入 logistic 回归分析,进一步分组后采用 Kruskal-Wallis  $H$  检验比较多组间早发甲减发生率的差异,以 Nemenyi 法检验行多个样本两两比较。**结果** 2 组患者间性别、TPOAb、TGAb 的分布差异无统计学意义( $P>0.05$ );甲减组和无甲减组患者间的年龄( $P<0.05$ )、 $^{131}\text{I}$ 治疗剂量[( $7.5\pm 3.0$ )mCi 与 ( $8.0\pm 6.0$ )mCi, $U=4125.0$ , $P<0.05$ ]和血浆 FN[( $348.9\pm 73.0$ )mg/L 与 ( $324.3\pm 75.8$ )mg/L, $t=-2.316$ , $P<0.05$ ]差异有统计学意义;logistic 回归分析中只有 $^{131}\text{I}$ 治疗剂量和血浆 FN 与最终预测结果相关( $P<0.05$ ),其 OR 值分别为 0.896、1.005。两两比较中,年龄为 20~39 岁组和 40~59 岁组间早发甲减发生率的差异有统计学意义(59.1%与 79.1%, $P<0.05$ ); $^{131}\text{I}$ 治疗剂量为 203.5~351.5MBq 组和 370~555MBq 组间早发甲减发生率的差异有统计学意义(70.9%与 45.2%, $P<0.05$ )。**结论** 血浆 FN 是新发现的早发甲减的独立影响因素,治疗前高血浆 FN 浓度的患者更易发生早发甲减,可作为临床制定治疗方案的参考。

**【1447】 $^{131}\text{I}$ 治疗对分化型甲状腺癌骨转移局部无进展生存的作用** 罗嘉欣(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**目的** 评估 $^{131}\text{I}$ 治疗后分化型甲状腺癌骨转移灶的局部无进展生存期,明确其影响因素。**方法** 回顾 2006 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日于本科接受 $^{131}\text{I}$ 治疗的 91 例 DTC 骨转移患者信息。其中 2 例在 $^{131}\text{I}$ 治疗前行外科手术切除了所有骨转移灶,无法分析其 $^{131}\text{I}$ 治疗后局部无进展生存,故排

除,最终纳入 89 例。收集人口学特征、病理资料以及骨转移相关特征(共 11 个指标):骨转移确诊年龄、性别、原发灶病理类型、有无其他远处转移、是否以骨转移为首发症状、骨转移灶行首次<sup>131</sup>I 治疗前有无接受其他治疗、骨转移灶行首次<sup>131</sup>I 治疗前是否发生骨相关事件、骨转移灶数量、骨转移灶<sup>131</sup>I 摄取情况、骨质破坏类型、是否伴软组织肿块形成。采用 Kaplan-Meier 法描绘骨转移灶经过<sup>131</sup>I 治疗后的局部无进展生存曲线,Kaplan-Meier 法计算中位随访时间和中位无进展生存时间。分别采用 log-rank 检验、Cox 比例风险回归模型进行单、多因素分析。**结果** 所有患者中位随访时间 47 (95% CI:36.22-57.78)个月,无进展患者中位随访时间 43 个月,最长随访 109 个月。中位局部无进展生存期 49 个月(95% CI 31.17-66.83),3 年和 5 年局部无进展生存率分别为 55.9%和 41.3%。多因素分析结果显示,有骨质密度改变(结构性骨转移)是影响局部无进展生存的独立危险因素( $P=0.005$ , HR=18.88,95% CI:2.44-146.06),即与无结构性改变的骨转移灶相比,结构性骨转移灶经<sup>131</sup>I 治疗后出现进展的风险是其 18.88 倍。在结构性骨转移患者中,非全部病灶摄取<sup>131</sup>I 组的局部无进展生存较全部病灶摄取<sup>131</sup>I 组的差( $P=0.037$ )。**结论** <sup>131</sup>I 治疗可以改善摄碘良好的结构性骨转移患者的局部无进展生存,而无结构性改变的患者预后更好。因此,针对无结构性改变的 DTC 骨转移,可以积极进行<sup>131</sup>I 治疗,改善局部无进展生存率。

#### 【1448】分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 治疗后 sTg 与颈部淋巴结转移之间的关系 李祥周(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 讨论分化型甲状腺癌(DTC)术后<sup>131</sup>I 治疗后局部淋巴结转移与刺激状态下甲状腺球蛋白(sTg)之间的关系。**方法** 回顾性分析 2016 年 9 月至 2019 年 10 月于本科行<sup>131</sup>I 100~150mCi 治疗的分化型甲状腺癌患者 157 例,患者<sup>131</sup>I 治疗 4~5 个月后停药左甲状腺素钠片 3~4 周均确诊颈部淋巴结转移病灶。对 sTg 值与颈部转移淋巴结病灶个数及直径间 Spearman 相关分析;对于颈部淋巴结复发不同区域间,sTg 阳性与 sTg 阴性组间患者性别、患者病灶复发部位(颈部单侧或双侧)间差异行 $\chi^2$  检验;对 sTg 阳性与 sTg 阴性组间患者检出病灶个数行  $t$  检验。**结果** 在刺激状态下,157 例颈部淋巴结转移患者中,Ⅲ区与Ⅳ区是常见转移部位( $P<0.05$ ),颈部单侧转移较双侧转移多见( $P<0.05$ )。sTg 与颈部转移淋巴结个数及直径间有线性关系( $r_s$  值:0.517 和 0.361,均  $P<0.05$ );sTg 阳性与 sTg 阴性患者中性别、病灶数目、病灶复发部位间差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** sTg 可作为 DTC 术后<sup>131</sup>I 治疗后肿瘤标志物,反映 DTC 患者<sup>131</sup>I 治疗后颈部复发淋巴结个数与大小;且 sTg 阳性与 sTg 阴性患者之间性别、病灶数目及病灶部位之间有差别。但 sTg 阴性不能排除体内无转移病灶。

#### 【1449】甲状腺癌大剂量<sup>131</sup>I 治疗后鼻泪管梗阻的研究进

展 尹亮(武警特色医学中心核医学科) 林志春 黄世明 岳建兰 孟召伟

通信作者 孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn

分化型甲状腺癌患者术后的首选辅助治疗方法是大量<sup>131</sup>I 清除残存正常甲状腺组织、微小癌灶及甲状腺外转移灶,并辅以外源性甲状腺激素抑制治疗。大剂量<sup>131</sup>I 治疗的不良反应主要包括放射性甲状腺炎、恶心、呕吐、涎腺炎、性腺损伤及增加白血病风险等。有研究发现大剂量<sup>131</sup>I 治疗可引起鼻泪管梗阻从而导致溢泪,严重影响患者的生存质量,临床上对大剂量<sup>131</sup>I 治疗所致鼻泪管梗阻逐渐重视,但目前文献对其研究报道相对较少,笔者就<sup>131</sup>I 治疗所致鼻泪管梗阻的流行病学、发病机制、临床表现、诊断、预防与治疗的相关进展进行综述。

#### 【1450】大剂量<sup>131</sup>I 治疗对甲状腺癌术后患者泪道功能的影响 尹亮(武警特色医学中心核医学科) 林志春 岳建兰 黄世明 孟召伟

通信作者 林志春,Email:zhichunlin@163.com

**目的** 本研究旨在探讨大剂量放射性碘(<sup>131</sup>I)治疗对分化型甲状腺癌(DTC)患者泪道功能的影响。**方法** 对 2018 年 1 月至 2021 年 12 月接受<sup>131</sup>I 治疗前核素泪道显像正常的 100 例(200 只眼)DTC 患者的泪道核素显像结果进行了分析。计算大剂量<sup>131</sup>I 治疗后泪道阻塞的发生率、阻塞部位及阻塞程度,比较出现与未出现阻塞患者的年龄、性别、BMI 及<sup>131</sup>I 剂量,并采用 logistic 多因素回归法分析影响<sup>131</sup>I 治疗后出现泪道阻塞的因素。**结果** 1、泪道阻塞发生率:单次大剂量<sup>131</sup>I 治疗后,51 例患者(84 只眼)出现泪道阻塞征象,阻塞的发生率分别为 51%及 42%;未出现阻塞的患者为 49 例,未出现阻塞的眼为 116 只。2、泪道阻塞发生部位及程度:84 只眼出现泪道阻塞中左、右眼分别为 40 及 44 只,其中上泪道阻塞 22 只(占 26.2%),泪囊下口阻塞 49 只(58.3%),鼻泪管中段阻塞 10 只(11.9%),鼻泪管下口阻塞 3 只(3.6%);将 84 只眼的阻塞程度进行分级,其中轻度 46 只,中度 29 只,重度 7 只,完全闭塞 2 只。3、出现与未出现泪道阻塞患者的年龄、性别、是否吸烟、BMI 及<sup>131</sup>I 剂量比较:51 例出现阻塞的患者中男性 11 例,女性 40 例,未出现阻塞的患者中男性 5 例,女性 44 例,两组患者的性别分布差异无统计学意义( $F=2.401$ , $P=0.121$ );出现阻塞患者的年龄为(43.84±13.96)岁,未出现阻塞的年龄为(42.24±12.50)岁,出现阻塞组的患者年龄大于未出现组,但两组患者的年龄差异无统计学意义( $t=-0.602$ , $P=0.548$ );出现阻塞患者的<sup>131</sup>I 剂量为(148.24±24.31)mCi,未出现阻塞的<sup>131</sup>I 剂量为(137.76±24.77)mCi,出现阻塞组的患者<sup>131</sup>I 剂量大于未出现阻塞组,差异有统计学意义( $t=-2.135$ , $P=0.035$ );出现阻塞患者的 BMI 为(25.80±3.60)kg/m<sup>2</sup>,未出现阻塞的 BMI 为(23.65±3.47)kg/m<sup>2</sup>,出现阻塞的 BMI 大于未出现阻塞的患者,两组患者的 BMI 差异有统计学意义( $t=-3.036$ , $P=0.003$ );4、对出现与不出现泪道阻塞的患者进行多因素分

析:与大剂量<sup>131</sup>I 治疗是否出现泪道阻塞的因素有 BMI 及<sup>131</sup>I 剂量,回归方程: $y = -7.227 + 0.177 x_3 + 0.020 x_4$ 。该方程说明,BMI 越大,<sup>131</sup>I 剂量越大,出现泪道阻塞的概率越大。**结论** 甲状腺术后患者大剂量<sup>131</sup>I 治疗可对泪道排泄功能造成损害。

**[1451]<sup>131</sup>I 暴露对大鼠甲状腺影响机制初步探索** 李玉超(上海第二军医大学附属长海医院核医学科) 左长京  
通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**目的** <sup>131</sup>I 是临床上运用最多的核素,为了探索人类暴露<sup>131</sup>I 的情况下甲状腺发生的病理生理变化及相关分子机制,运用大鼠暴露<sup>131</sup>I 情况下的转录组数据,分析不同暴露水平下相关基因的差异表达及相关生物学过程,为临床辐射损伤防护提供新的思路。**方法** 检索 GEO 数据库中大鼠<sup>131</sup>I 暴露的相关数据集,运用 R 语言 GEOquery 包下载 GSE66623 转录组数据集及相关基因注释信息,运用 limma 包整理 GSE66623 数据集的相关表达信息,背景矫正及标准化,运用 arrayQualityMetrics 包进行质量评估,最后整理表达矩阵。GSE66623 数据集是通过 36 只雄性 Sprague Dawley 大鼠静脉注射含有 9.0、88、170、260、340、760、1300 及 4700 kBq (AH 组)<sup>131</sup>I 的 150 $\mu$ l 盐水溶液,对照组仅用 150  $\mu$ l 盐水溶液进行模拟处理,注射后 24 小时处死。从单个甲状腺组织样本中提取总 RNA,并使用安捷伦微阵列平台测定 mRNA 水平。其中 AH 治疗组的估计吸收剂量分别为 0.0058、0.057、0.11、0.17、0.22、0.5、0.8 和 3 Gy。按照不同的剂量分组,将不同暴露剂量下与对照组进行差异基因分析,运用 limma 包进行差异基因分析,差异基因筛选标准如下:adj. P. Val<0.05、|logFC| $\geq$ 1.0。相关差异基因通过 DAVID 数据库、GSEA 软件、Cytoscape 软件、Metascape 数据库探索相关生物学过程,再通过 TargetScan、starBase、miRDB、miRWalk 等数据库预测相互作用的 miRNA。**结果** AH 组较正常对照组,上调基因有 489 个,其中上调差异基因主要涉及相关生物学过程包括:蛋白质结合、钠通道调节剂活性、钙依赖性蛋白结合、上皮细胞分化、凋亡过程的负调控、Ras 信号通路、MAPK 信号通路等,通过 CytoHubba 筛选出差异最显著的前 10 个基因: Cdk1、Cdc20、Ccnb1、Aurkb、Plk1、Top2a、Birc5、Nuf2、Ns5atp9、Pttg1;最后预测与前 10 个差异基因相关的 miRNA,其中与大于 3 个基因相关的 miRNA 主要有 mo-miR-652-5p、mo-miR-296-3p、mo-miR-320-3p、mo-miR-1896、mo-miR-5312-3p、mo-miR-328a-5p 等。**结论** 我们通过 R 语言筛选出 GSE66623 数据集中<sup>131</sup>I 暴露后大鼠甲状腺上调最显著的差异表达基因,初步探索出差异基因涉及的相关生物学过程,并预测了与显著表达差异基因相关的 miRNA,为临床进一步探索甲状腺辐射损伤防护提供新的思路。

**[1452]<sup>131</sup>I 治疗甲亢合并甲状腺“结节”的疗效观察**

张晓辉(深圳市第三人民医院核医学科) 彭祖光 李永明 何坤炼

通信作者 张晓辉,Email:48555775@qq.com

**目的** 观察<sup>131</sup>I 治疗甲亢合并甲状腺“结节”患者<sup>131</sup>I 治疗后甲状腺“结节”的大小变化,以了解<sup>131</sup>I 在治疗甲亢的同时对合并的甲状腺“结节”的疗效情况。**方法** 回顾性分析 2008 年~2016 年甲亢合并甲状腺结节患者行个体化<sup>131</sup>I 治疗的 106 例病例资料,共发现 193 个结节,根据结节的大小分为 A 组、B 组和 C 组。A 组:结节直径 $\leq$ 5mm;B 组:5mm<结节 $\leq$ 10mm;C 组:结节大于>10mm。分析 3 组病例行<sup>131</sup>I 治疗前后结节大小的变化,了解<sup>131</sup>I 治疗后不同结节大小的治疗效果,并采用多重线性回归方法分析与治疗效果相关的因素。**结果** 甲状腺结节 A 组共 59 个,<sup>131</sup>I 治疗后结节消失 83.33%、结节变小 7.41%、结节不变或增大 9.26%,总有效率 90.74%;甲状腺结节 B 组 108 个,<sup>131</sup>I 治疗后结节消失 61.82%、结节变小 21.82%、结节不变或增大 16.36%,总有效率为 84.64%;C 组结节共 24 个,<sup>131</sup>I 治疗后结节消失 31.58%、变小 31.58%、不变或增大 36.84%,总有效率为 63.16%。三组结节治疗前后变化差异有统计学意义( $U=73.014, P<0.001$ )。甲状腺结节大小、年龄与治疗效果有相关性,而甲状腺重量,个体化服<sup>131</sup>I 剂量、性别、TT<sub>3</sub>、TT<sub>4</sub>、TSH、2 小时吸碘率、24 小时吸碘率等因素与治疗效果均无相关性。**结论**<sup>131</sup>I 治疗甲亢合并甲状腺良性小结节效果明显,尤以小于 10mm 的小结节效果显著。

**[1453]CTC 与 DTC 患者的临床病理特征及血象的相关性研究** 王森(郑州大学附属肿瘤医院核医学科)

李文亮

通信作者 李文亮,Email:wangsenyingxiang@163.com

**目的** 研究循环肿瘤细胞(CTC)与分化型甲状腺癌(DTC)的临床病理特征及血象的相关性。**方法** 从我科甲状腺癌数据库中筛选出行 CTC 检测的 DTC 患者。纳入标准为:1. 行甲状腺全切手术后并行碘治疗的患者;2. 行 CTC 化验的患者。排除标准:1. 临床病理及手术记录不详者;2. 可疑病灶无法确诊者;3. 存在其他恶性肿瘤的患者。收集符合标准的患者的临床病理资料、血象测定结果和 CTC 测定结果。根据<sup>131</sup>I 治疗剂量的全身显像评估有无转移,分成转移组和无转移组。利用非参数检验和 Pearson 相关分析来统计临床病理特征分组间 CTC 差异以及 CTC 与血象指标的相关性。**结果** 本研究共纳入 121 例(男 42 例,女 79 例)符合标准的患者。其中于我院行甲状腺切除手术 83 例(68.6%),外院手术 38 例(31.4%)。118 例(97.5%)病理为乳头状癌,3 例(2.5%)为滤泡癌。存在远处转移的患者 25 例(20.7%),无远处转移的患者 96 例(79.3%)。在临床病理特征方面,CTC 与被膜侵犯、腺外浸润和侵袭范围存在显著相关性。在血象中,CTC 与碱性磷酸酶、白蛋白、白细胞、单核细胞百分比、嗜酸性粒细胞百分比、嗜酸性粒细胞计数、中性粒细胞计数、血小板分布宽度、大型血小板比率、未成熟粒细胞比值和未成熟粒细胞绝对值存在显著相关性。**结论** CTC 与被膜侵犯、腺外浸润和侵袭范围临床病理特征以及碱性磷

酸酶、白蛋白、白细胞、单核细胞百分比、嗜酸性粒细胞百分比、嗜酸性粒细胞计数、中性粒细胞计数、血小板分布宽度、大型血小板比率、未成熟粒细胞比值和未成熟粒细胞绝对值血象指标存在相关性。

**【1454】老年甲状腺乳头状癌患者淋巴结结外侵犯的影响因素分析** 田金玉(南方医科大学珠江医院核医学科) 孙云钢

通信作者 孙云钢,Email:yungangsun@foxmail.com

**目的** 分析老年甲状腺乳头状癌(PTC)伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的影响因素。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2019 年 12 月在南方医科大学珠江医院核医学科行 RAI 诊疗的 PTC 伴颈部淋巴结转移的老年患者( $\geq 55$  岁)的临床资料。通过单因素及多因素 logistic 回归分析确定影响淋巴结结外侵犯的因素。**结果** 共纳入 224 例患者,其中男 74 例,女 150 例,中位年龄 60.0 岁,共有 84 例(37.5%)结外侵犯的患者。单因素 logistic 回归分析结果显示,性别、腺外侵犯、血管侵犯、神经侵犯、转移淋巴结位置、转移淋巴结最大径、淋巴结转移癌灶最大径、淋巴结清扫数量、阳性淋巴结数量与结外侵犯有关(均  $P < 0.05$ );年龄、原发肿瘤多灶、原发灶的最大径、BRAF 基因与结外侵犯无关(均  $P > 0.05$ )。多因素分析结果显示,性别( $OR = 2.151, 95\% CI: 1.075-4.306, P = 0.030$ )、腺外侵犯( $OR = 0.404, 95\% CI: 0.194-0.843, P = 0.016$ )及淋巴结转移癌灶最大径( $OR = 11.699, 95\% CI: 3.209-42.645, P < 0.001$ )是影响结外侵犯的重要因素。**结论** 性别、腺外侵犯及淋巴结转移癌灶最大径是老年 PTC 伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的重要因素。

**【1455】青年与年轻人甲状腺乳头状癌患者淋巴结结外侵犯的影响因素分析** 孙云钢(南方医科大学珠江医院核医学科) 田金玉

通信作者 孙云钢,Email:yungangsun@foxmail.com

**目的** 分析青年与年轻人(AYA)甲状腺乳头状癌(PTC)伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的影响因素。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2019 年 12 月在南方医科大学珠江医院核医学科行 RAI 诊疗的 PTC 伴颈部淋巴结转移的 AYA 患者(15~39 岁)的临床资料。通过单因素及多因素 logistic 回归分析确定影响淋巴结结外侵犯的因素。**结果** 共纳入 1175 例患者,其中男 359 例,女 816 例,中位年龄 30.0 岁,共有 481 例(40.9%)结外侵犯的患者。单因素 logistic 回归分析结果显示,腺外侵犯、神经侵犯、转移淋巴结位置、转移淋巴结最大径、淋巴结转移癌灶最大径、淋巴结清扫数量及阳性淋巴结数量与结外侵犯有关(均  $P < 0.05$ );性别、年龄、血管侵犯、原发肿瘤多灶、原发灶的最大径、BRAF 基因与结外侵犯无关(均  $P > 0.05$ )。多因素分析结果显示腺外侵犯( $OR = 0.578, 95\% CI: 0.443-0.755, P < 0.001$ )、转移淋巴结最大径( $OR = 0.442, 95\% CI: 0.275-0.709, P =$

$0.001$ )、淋巴结转移癌灶最大径( $OR = 6.460, 95\% CI: 4.034-10.347, P < 0.001$ )及阳性淋巴结数量( $OR = 1.040, 95\% CI: 1.012-1.069, P = 0.004$ )是影响结外侵犯的重要因素。**结论** 腺外侵犯、转移淋巴结最大径、淋巴结转移癌灶最大径及阳性淋巴结数量是青年与年轻人 PTC 伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的重要影响因素。

**【1456】 $^{131}I$  治疗对分化型甲状腺癌局部晚期病灶的疗效及总生存趋势的影响** 陈艳莹(南方医科大学珠江医院核医学科;海南医学院第一附属医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**目的** 分析接受 $^{131}I$ 治疗的分化型甲状腺癌局部晚期患者的局部病灶治疗效果及其总生存趋势。**方法** 回顾性分析 2007 年 1 月至 2016 年 12 月珠江医院核医学科的分化型甲状腺癌局部晚期患者 41 例,搜集信息包括人口统计学(诊断分化型甲状腺癌的年龄、性别)、疾病特征(病理类型、淋巴结清扫范围、远处转移)、基线预后因素(首次确定局部晚期病灶时间、局部病灶最大径、颈部器官侵犯、呼吸-消化道侵犯程度)、治疗和应答(首次治疗时间、累计 $^{131}I$ 治疗剂量、累计 $^{131}I$ 治疗次数、局部病灶 $^{131}I$ 亲和力)。 $^{131}I$ 治疗期间的局部病灶无进展生存期及总生存期采用 Kaplan-Meier 法,差异比较采用 log-rank 检验。多变量分析采用 Cox 比例风险模型,并报告 HR 及 95% CI。**结果** 共纳入 41 例患者,<55 岁占 48.8%,以男性为主(51.2%)。病理类型以乳头状癌为主(87.8%),累及单侧腺叶的约占 51.2%,而 46.3%的患者未行淋巴结清扫术。最常见的远处转移部位为肺(96.2%),分化型甲状腺局部病灶中位直径大小为 2.7cm,只有小部分患者(22%)局部病灶出现颈部呼吸-消化道腔内侵犯。其中最常见局部侵犯器官是气管(95.2%)。中位随访 72 个月,所有患者于本院行 $^{131}I$ 治疗,累计治疗剂量中位数为 400mCi,但 61.0%患者局部病灶对 $^{131}I$ 亲和力差。其中,部分患者行 $^{131}I$ 治疗前或后根据病情变化实行其他辅助治疗,该类患者归结为综合治疗患者,占 53.7%(22 例)。多因素分析示局部病灶对 $^{131}I$ 的亲和力是无进展生存期的独立预测因素( $HR: 5.811, 95\% CI: 1.395-24.202$ )。对于总生存期来说,呼吸-消化道侵犯程度( $HR: 4.321, 95\% CI: 1.142-16.345, P = 0.031$ )、局部病灶 $^{131}I$ 亲和力( $HR: 0.125, 95\% CI: 0.019-0.819, P = 0.030$ )、累积 $^{131}I$ 治疗剂量( $HR: 0.140, 95\% CI: 0.034-0.578, P = 0.007$ )、总体治疗方法( $HR: 0.115, 95\% CI: 0.026-0.513, P = 0.005$ )是独立预测因素。**结论** 对 $^{131}I$ 亲和力好的分化型甲状腺癌局部晚期患者行 $^{131}I$ 治疗,不仅可在短期内对局部晚期病灶有一定的控制作用,延长局部病灶无进展生存期,对于延长总生存期也有一定的帮助。另外,综合治疗相较单纯 $^{131}I$ 治疗更能延长总生存期。

**【1457】分化型甲状腺癌放射性碘治疗的治疗反应与相关因素分析** 王茹(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹

通信作者 李丹, Email: plumredlinda@163.com

**目的** 探究分化型甲状腺癌(DTC)患者的临床指标及病理特征是否会影响首次<sup>131</sup>I治疗的短期治疗反应。**方法** 选择32例DTC术后患者,收集患者的性别、年龄、术前甲状腺B超甲状腺结节的TI-RADS分级、病理TNM分期、组织病理结果、BRAF(V600E)突变情况、首次<sup>131</sup>I治疗前和治疗后半年左右随诊的血清学(包括促甲状腺素TSH、甲状腺球蛋白抗体TgAb、甲状腺球蛋白Tg)及影像学(甲状腺B超、全身碘显像等)。根据2021版中国临床肿瘤学会(CSCO)DTC诊疗指南来评估患者首次<sup>131</sup>I治疗前和治疗后半年左右随诊的治疗反应,并分为4级:疗效满意(SR)、疗效不确切(IDR)、血清学治疗反应不佳(BIR)、结构性治疗反应不佳(SIR)。根据患者首次<sup>131</sup>I治疗前和治疗后半年左右随诊的治疗反应分级,将患者分为治疗反应升级组和治疗反应分级不变组。将患者的年龄分为2类(<55岁和≥55岁)、病理T分期分为2类(T1+2;T3+4);病理N分期分为2类(N0+1a;N1b);根据组织病理结果分为肿瘤是否侵犯双叶、是否为多灶、是否侵犯包膜。采用 $\chi^2$ 检验和 Fisher 精确检验来分析<sup>131</sup>I治疗前后反应分级的变化及治疗反应升级组和治疗反应分级不变组的临床、病理特征。**结果** 首次<sup>131</sup>I治疗前治疗反应分级情况为ER(8/32)、IDR(7/32)、BIR(6/32)、SIR(11/32);治疗后半年左右随诊治疗反应分级情况为ER(21/32)、IDR(3/32)、BIR(1/32)、SIR(7/32)。2次治疗反应分级具有显著差异( $\chi^2=11.888, P=0.008$ )。治疗后半年随诊治疗反应较初始治疗前治疗反应升级的有14例(14/32),治疗反应分级未变化的有18例(18/32)。2组的性别、年龄、术前甲状腺结节TI-RADS分级、病理T分期、病理N分期、肿瘤是否侵犯双叶、是否为多灶、是否侵犯包膜的情况均无统计学差异(均 $P<0.05$ ),而治疗反应升级组的BRAF(V600E)突变率较治疗反应分级不变组低(14.3%与66.7%; $\chi^2=8.780, P=0.003$ )。**结论** <sup>131</sup>I治疗可以改善DTC患者的预后,并且BRAF(V600E)突变与<sup>131</sup>I治疗的短期反应不佳相关。

**【1458】<sup>131</sup>I治疗 Graves 甲状腺功能亢进的疗效及相关影响因素分析** 陆海健(浙江金华广福肿瘤医院核医学科) 袁荣胜 童谷一

通信作者 陆海健, Email: 82447803@qq.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I治疗Graves病(GD)甲状腺功能亢进的疗效及相关影响因素分析。**方法** 选取2020年1月~2021年1月期间本院收治的GD甲状腺功能亢进患者为研究对象,于治疗前、治疗后3个月、治疗后6个月、治疗后12个月检测血清总三碘甲状腺原氨酸(TT<sub>3</sub>)、总甲状腺素(TT<sub>4</sub>)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)及促甲状腺素(TSH)水平,观察<sup>131</sup>I治疗临床总治愈率,分析影响<sup>131</sup>I首次治疗成功的相关因素。**结果** 治疗后3个月、6个月、12个月,血清TT<sub>3</sub>、TT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>均降低, sTSH升高,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ );接受<sup>131</sup>I单次治疗者86例,2次及以上<sup>131</sup>I治疗者14例,治疗总治愈率分别为70.93%和

85.71%,总体治疗治愈率为73.00%;经单因素分析,年龄、突眼、抗甲状腺药物(ATD)治疗、6h摄碘率/24h摄碘率、甲状腺重量、血清FT<sub>3</sub>和FT<sub>4</sub>水平与首次治疗成功有关( $P<0.05$ ),经多因素分析,6h摄碘率/24h摄碘率、甲状腺重量及血清FT<sub>3</sub>水平是引起首次<sup>131</sup>I治疗失败的独立危险因素( $P<0.05$ )。**结论** <sup>131</sup>I治疗GD甲状腺功能亢进疗效显著,<sup>131</sup>I首次治疗成功与否与6h摄碘率/24h摄碘率、甲状腺重量及血清FT<sub>3</sub>水平密切相关。

**【1459】<sup>18</sup>F-TFB PET/CT 显像精准测定甲癌术后残余甲状腺体积和<sup>131</sup>I摄取能力** 张毓莹(中山大学附属第一医院核医学科) 龙亚丽 吴仁博 查智豪 张祥松  
通信作者 张祥松 Email: zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

**目的** <sup>18</sup>F标记氟硼酸钠(<sup>18</sup>F-Tetrafluoroborate, <sup>18</sup>F-TFB)是钠碘转运体特异性转运底物,本文研究<sup>18</sup>F-TFB PET/CT显像测定甲癌术后残余甲状腺体积和摄碘能力。**方法** 对75例甲癌根治术后拟行<sup>131</sup>I治疗的患者(停优甲乐3周,血TSH>30mU/L)静脉注射6-8mCi <sup>18</sup>F-TFB,60分钟后进行颈部<sup>18</sup>F-TFB PET/CT显像;<sup>131</sup>I治疗后3-5天行颈部<sup>131</sup>I SPECT/CT断层融合扫描。**结果** 71例患者<sup>18</sup>F-TFB PET/CT显像可见残余甲状腺显影,其中锥状叶残留31例(44%),甲状腺上极残留36例(51%),甲状腺下极残留28例(39%),Berry韧带处残留30例(42%),3例未见甲状腺残留(4%);残余甲状腺<sup>18</sup>F-TFB摄取SUV<sub>max</sub>为3.6~16.9(7.8±2.6),残留甲状腺体积为0.15~2.87(0.86±0.38)cm<sup>3</sup>;残余甲状腺<sup>131</sup>I摄取SUV<sub>max</sub>为2.6~18.9(8.8±3.2),与残余甲状腺<sup>18</sup>F-TFB摄取明显相关( $r=0.87, P<0.01$ )。**结论** <sup>18</sup>F-TFB PET/CT显像可以准确测定甲癌术后残余甲状腺体积,预测残余甲状腺<sup>131</sup>I摄取能力。

**【1460】诊断性<sup>131</sup>I扫描在不明原因高甲状腺球蛋白血症乳头状甲状腺癌术后患者中的临床价值** 何紫燕(上海交通大学附属第六人民医院核医学科) 邱嫻 萨日陈立波

通信作者 陈立波, Email: lbchen@sjtu.edu.cn

**目的** 不明原因高甲状腺球蛋白(Tg)血症乳头状甲状腺癌(PTC)术后患者的临床处置亟待优化。本文旨在探索诊断性<sup>131</sup>I扫描在不明原因高Tg血症PTC术后患者临床处置中的潜在价值。**方法** 连续纳入我科自2019年3月到2021年9月收治的内源性促甲状腺激素刺激性血清Tg>10ng/ml且颈部超声和胸部CT平扫均无结构学病灶证据的PTC全切术后患者。患者口服2mCi <sup>131</sup>I后24h行诊断性<sup>131</sup>I扫描,当全身平面显像诊断不明确时立即加行SPECT/CT检查。随即患者口服150mCi <sup>131</sup>I,3天后行治疗性<sup>131</sup>I扫描。**结果** 诊断性<sup>131</sup>I扫描病灶检出率为8.3%(5/60),均为颈淋巴结转移性PTC。诊断性与治疗性<sup>131</sup>I扫描的结果匹配度达96.3%。<sup>131</sup>I辅助治疗4个月后,诊断性<sup>131</sup>I扫描阳性和阴性患者的结构不完全缓解率分别为40.0%和10.9%( $P=$

0.02)。结论 在不明原因高 Tg 血症 PTC 术后患者中,诊断性与治疗性<sup>131</sup>I 扫描具有高度一致性。<sup>131</sup>I 辅助治疗后,诊断性<sup>131</sup>I 扫描阴性患者的结构不完全缓解率显著低于阳性患者的。诊断性<sup>131</sup>I 扫描为不明原因高 Tg 血症 PTC 术后患者的分层管理提供依据。

#### 【1461】PTC 术后颈部超声不同状态下患者<sup>131</sup>I 治疗后的临床转归

尹惟礼(南方医科大学珠江医院核医学科)

冯会娟

通信作者 冯会娟,Email:fhj0403@126.com

目的 分析 PTC 术后颈部超声不同状态下患者<sup>131</sup>I 治疗后的临床转归,以确定其影响因素,协助临床医师制定合适的治疗策略。方法 本项研究一共纳入 789 例患者。根据患者治疗反应,将患者的临床结局分为 2 组:A 组:(ER+AR);B 组:IDR。使用 $\chi^2$  检验、非参数秩和检验等统计方法比较结局差异。将单因素分析中有统计学意义( $P < 0.05$ )的变量纳入二元 logistics 回归分析模型中,并报告了优势比(OR)、95% CI。所有的测试都是双尾的, $\alpha$  设置为 0.05 作为显著性。结果 A 组有 623 (79.0%) 例,B 组有 166 (21.0%) 例。在单因素分析中,组织学类型( $P = 0.009$ )、多灶性( $P = 0.026$ )、原发灶包膜侵犯( $P < 0.01$ )、甲状腺周围软组织侵犯( $P < 0.01$ )、淋巴结转移数量( $P < 0.01$ )、淋巴结清扫范围( $P = 0.01$ )、ATA 分层( $P < 0.01$ )、T 分期( $P < 0.01$ )、刺激性 Tg( $P < 0.01$ )、首次 RAI 剂量( $P < 0.01$ )、累计剂量( $P < 0.01$ )、B 超下淋巴结分组( $P < 0.01$ )的差异有统计学意义。在二元 logistics 回归分析中,首次<sup>131</sup>I 治疗前的刺激性 Tg、总剂量、B 超下淋巴结分组是独立的影响因素,其中有异常淋巴结组是无淋巴结组发生不完全缓解的 6.49 倍,不确定组的 4.95 倍;同时 Tg 每上升一个单位,不完全缓解风险提升了 1.8%。C 组患者 IDR 患者的比例明显高于 A 组与 B 组;A 组 IDR 占 6.4% (IDR 15 例,A 组人数 235 例),B 组 IDR 占 13.5% (IDR 48 例,B 组人数 355 例),C 组 IDR 占 51.8% (IDR 103 例,C 组人数 199 例);C 组几乎超过一半的患者在<sup>131</sup>I 治疗后出现 IR。结论 首次<sup>131</sup>I 治疗前的刺激性 Tg、总剂量、B 超下淋巴结分组是影响疗效的独立危险因素,其中有异常淋巴结组是无淋巴结组发生不完全缓解的 6.49 倍,是不确定组的 4.95 倍;同时 Tg 每上升一个单位,不完全缓解风险提升了 1.8%。C 组 IDR 占 51.8%,患者出现不完全反应的风险远远高于其他两组,单纯<sup>131</sup>I 治疗效果不佳。

#### 【1462】合并 AITD 的 DTC 患者复发/转移情况及预后分析

葛华(福建省立医院核医学科) 陈文新 李宇轩

通信作者 陈文新,Email:wenxinchz@aliyun.com

目的 探讨合并自身免疫性甲状腺疾病(AITD)的分化型甲状腺癌(DTC)患者的复发/转移情况及预后,明确 DTC 与甲状腺自身免疫状态之间的关系。方法 DTC 术后 TgAb 阳性的患者 132 例,均经甲状腺全切/近全切手术并有明确的病理诊断结果及<sup>131</sup>I 治疗前完整的临床病例资料,其

中随访时间在 6-27 个月的患者有 85 例。根据术后病理、血清甲状腺激素相关抗体(TgAb、TPOAb)检测,判断是否合并 AITD 病史,病理诊断阳性和/或 TgAb 及 TPOAb 阳性者为合并 AITD。将 132 例患者分为合并 AITD 组;A1 组和未合并 AITD 组;A0 组。A1 组共 84 例,其中 83 例为 PTC,1 例为甲状腺混合性癌;年龄在 17-80(45.4±12.8)岁;男 8 例,女 76 例;根据<sup>131</sup>I 治疗后<sup>131</sup>I-WBS 及 SPECT/CT 断层融合显像、超声等检查示有复发/转移者 36 例。A0 组共 48 例,其中 47 例为 PTC,1 例为 FTC;年龄 17-75(41.1±12.4)岁;男 10 例,女 38 例;根据<sup>131</sup>I 治疗后<sup>131</sup>I-WBS 及 SPECT/CT 断层融合显像、超声等检查示有复发/转移者 11 例。比较两组 TgAb 水平、复发/转移的发生率;并用生存分析的统计学方法对两组患者治疗后 TgAb 的转阴时间进行分析。结果 血清 TgAb 阳性的 DTC 患者合并 AITD 者占 63.6%(84/132)。A1 组和 A0 组的 TgAb 水平分别为(649.6±592.4)U/ml、(481.7±426.4)U/ml,二者差异无统计学意义( $t = -1.613, P = 0.110$ )。所有 132 例 TgAb 阳性病例资料中发现复发/转移者 47 例,A1 组和 A0 组合并复发/转移的发生率分别为 42.9%(36/84)、22.9%(11/48),差别有统计学意义( $\chi^2 = 5.297, P = 0.021$ ),提示合并 AITD 的 DTC 患者更易发生肿瘤的复发/转移。规律随访 6-27 个月的两组患者(共 85 例)中,A1 组转阴者明显高于 A0 组,A1 组和 A0 组 TgAb 的中位转阴时间分别为 12.75、20.74 个月( $P = 0.040$ )。结论 DTC 患者中高水平 TgAb 的存在或提示该患者同时合并有 AITD 病史,应结合其 DTC 术后病理及血清 TPOAb 等辅助判断以分析其原因。合并 AITD 的 DTC 患者有更高的复发/转移发生率。合并 AITD 者 TgAb 转阴时间更短,或提示增强的甲状腺自身免疫反应对 DTC 的预后具有保护作用。

#### 【1463】骨性关节炎不同双磷酸钠治疗的差异研究

高克加(上海市第四人民医院核医学科)

通信作者 高克加,Email:gaokejiax@163.com

目的 探讨不同双磷酸钠药物治疗骨性关节炎的实验结果差异。方法 首先制作骨性关节炎动物模型,购置新西兰正常实验兔 28 只,其中包括骨质疏松模型。设计分组:A 组(正常组)、B 组(骨关节炎模型组)、C 组(骨性关节炎模型组<sup>99</sup>Tc-MDP 治疗组)D 组(骨性关节炎模型组阿仑膦酸钠治疗组)。制作骨性关节炎模型实验兔 21 只(分别用于 B、C、D 3 组),制模采用常规方法,皮下注射盐酸地塞米松(DX)2mg/kg/次,每周 2 次,制模时间为 8 周,制模结束后继续采用皮下注射盐酸地塞米松(DX)2mg/kg/次,每周 1 次,维持到实验结束。C 组采用正常人用量水平,用生理盐水将<sup>99</sup>Tc-MDP 稀释至 0.4mg/5ml/kg,进行耳静脉推注治疗,1 次/周;采用阿仑膦酸钠治疗也按成人用量,以 1.4mg/2ml/kg 用水溶解后清晨给实验兔用软管喂服,1 次/周,2 组治疗组治疗时间为 16 周。治疗结束后检测骨病理学、骨形态计量检测、骨密度、四环素双标记试验、核素骨骼显像 ROI 比值、X 线摄片、CT 摄片指标,对 C 组、D 组的疗效进行评判。



**结果** 经治疗后,A、B、C、D 各组在骨病理学、骨形态计量、骨密度、四环素双标记试验骨转换值、核素骨骼显像(ROI)等检测结果显示:正常模型组(A 组)股骨头的骨小梁排列规则,分布均匀,骨组织和关节表面未见骨质破坏;而膝关节损伤的模型组(B 组)则表现为:股骨头关节表面软骨破坏,骨小梁稀疏、断裂,空骨陷窝数增多等,存在骨破坏现象,2 组存在明显差异。核素骨骼显像见 B 组的 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨骼显像见膝关节摄取放射性明显较 A 组明显增强。取 B 组膝关节的 ROI 值与 A 组相比较,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。同样,2 组间骨密度、骨形态计量、四环素双标记试验骨转换值、血清 BALP、BGP 检测结果差异有统计学意义, $P < 0.05$ 。但 2 组间 X 线、CT 摄片显示骨形态变化不明显,仅见 B 组的股骨头存在稀疏现象,可能与模型骨组织比较小,不易明显肉眼分辨有关,显示骨性关节炎模型成立。病理结果见 C 组的膝关节的骨小梁排列较规则,呈略有稀疏现象,在 B 组的基础上修复明显;D 组则表现为膝关节骨小梁稀疏、排列不规则,偶有断裂现象,但较 B 组略有改善。各组骨密度、骨形态计量、四环素双标记试验骨转换值、 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨骼显像 ROI 值、血清 BALP、BGP 检测结果与 B 组比较差异有统计学意义。但肉眼评价 4 组间的 X 线、CT 片显示骨形态变化不明显。以上结果显示,C 组骨密度、骨形态计量、骨矿化沉积率、BALP、BGP 的检测值分别为:0.268( $\text{g}/\text{cm}^2$ )、141.333(%)、0.237(%)、15.000(30-120U/L)、0.116(0.0018-0.0084 $\mu\text{g}/\text{L}$ );而 D 组的值分别为:0.258( $\text{g}/\text{cm}^2$ )、87.386(%)、0.219(%)、29.714(30-120 U/L)、0.130(0.0018-0.0084 $\mu\text{g}/\text{L}$ )。C 组在 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 治疗药物对骨性关节炎的骨损伤存在一定的修复治疗价值;而阿仑膦酸钠治疗组抑制骨吸收的作用较强。**结论** 2 组治疗对骨性关节炎都有效,但疗效程度不一样,以 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 治疗后表现存在轻度的修复作用,四环素双标记试验中所示的骨矿化沉积率增高,可能与促进骨细胞的增殖有关,也可能与存在保护过氧化歧酶(SOD)的活力。而阿仑膦酸钠表现为抑制破骨细胞活性作用较强,提高了骨密度。在临床治疗中, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 治疗治疗股骨头无菌性坏死有较好疗效,而阿仑膦酸钠治疗治疗股骨头无菌性坏死疗效较差,不同的双磷酸钠治疗骨性疾病需要选择针对性。

**【1464】 $^{131}\text{I}$  治疗格雷夫斯甲亢 230 例疗效分析** 张天羽(衡水市人民医院核医学科) 王强 高志红 侯学静  
通信作者 张天羽,Email:terryrabbit@163.com

**目的** 研究 $^{131}\text{I}$  治疗格雷夫斯甲亢的治疗效能。**方法** 治疗前测定患者 4h、6h、24h 摄 $^{131}\text{I}$  率,根据 B 超及甲状腺显像进行估重。均为一次性给药,其中二次给药 17 例,2 次治疗间隔时间大于 6 个月。剂量计算公式: $^{131}\text{I}$  剂量( $\mu\text{Ci}$ )=[计划量( $\mu\text{Ci}/\text{g}$ ) $\times$ 甲状腺质量( $\text{g}$ )]/甲状腺最高(或者 24h)摄 $^{131}\text{I}$  率(%)。每克甲状腺组织 $^{131}\text{I}$  计划量为 70~120 $\mu\text{Ci}$ 。**结果**  $^{131}\text{I}$  治疗后 3 个月随访时症状明显者给与小剂量 ATD,按 $^{131}\text{I}$  治疗后 6 个月复查结果进行疗效评价。其中一

次性治愈 181 例,一次性治愈率 78.7%。其中 23 例于治疗后 3 个月发生甲减,占 10%,9 例治疗后 6 个月发生甲减,占 3.9%。所有甲减患者均用甲状腺素片替代治疗,其中 15 例后续复查中甲功逐渐恢复正常,占 6.5%,另 17 例需要终身替代治疗,占 7.4%。另外 17 例为治愈后复发或一次治疗未治愈患者。**结论** 大部分患者在治疗后 1 个月内甲亢症状显著减轻,治疗有效率为 92.6%。甲减是 $^{131}\text{I}$  治疗最常见的并发症,分为早发甲减和晚发甲减。本组病例中,甲减发生率 13.9%。

**【1465】纳米载体核素治疗和化疗联合治疗用于肿瘤疗效的评估** 贺鑫怡(山西医科大学第一医院核医学科) 安杰 李亚渊 马慧珠 姚伟 菅少洁 武志芳  
通信作者 武志芳,Email:wuzhifang01@163.com

**目的** 以中空聚多巴胺纳米颗粒(Pt@HP)为载体,在其表面修饰阿霉素(DOX)、靶向线粒体的三苯基溴化磷(TPP)、核素 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ 和 $^{177}\text{Lu}$ ,制备一种新型化纳米探针,其具有核素成像及实现核素与化疗协同治疗,从而实现对肿瘤的治疗作用。**方法** ①Pt@ZIF-8 的合成:首先合成 PVP 修饰的铂纳米颗粒,接着,将六水合硝酸锌和 2-甲基咪唑甲醇溶液快速搅拌 20 min,加入 1 ml 的 PVP 修饰铂纳米颗粒甲醇溶液,搅拌 4 h 后获得 Pt@ZIF-8。②SH-PEG<sub>2000</sub>-TPP 的合成:先将三苯基溴化磷,EDC 和 NHS 在 5 ml 的 MES 溶液中活化 30 min,然后加入三乙胺调 pH 到 9 加入 SH-PEG<sub>2000</sub>-NH<sub>2</sub> 继续反应 12 h,超纯水透析 2d。冷冻干燥获得最终样品 SH-PEG<sub>2000</sub>-TPP。③ $^{131}\text{I}$ -DP@HP-T、 $^{177}\text{Lu}$ -DP@HP-T 的合成:首先合成镶嵌有铂纳米颗粒的中空聚多巴胺(P@HP)。Pt@ZIF-8,甲醇,多巴胺混合后 60 $^{\circ}\text{C}$  回流 12 h,甲醇和超纯水分别清洗样品三次,除去游离的多巴胺和 2-甲基咪唑,获得样品 P@HP。将 P@HP 和 SH-PEG<sub>2000</sub>-TPP 混合搅拌 2 h 后加入 DOX,继续搅拌 12 h。将混合物用超纯水清洗去除多余的 DOX 后,得到 DP@HP-T。将核素 $^{131}\text{I}$ 和 $^{177}\text{Lu}$ 分别通过氯胺-T法和 DOTA 螯合法标记在 DP@HP-T 上, $^{131}\text{I}$ 和 $^{177}\text{Lu}$ 被递送进入病灶,通过核素治疗及化疗根除肿瘤。**结果** 体外实验结果表明该探针 DOX 的载药率达到了(65.03 $\pm$ 1.82)%, $^{131}\text{I}$ 和 177L 的标记率分别达到 80.74%和 85.83%,探针可以在弱酸环境中降解,使 DOX 释放率达到(63.91 $\pm$ 1.67)%。体内实验结果显示,该探针具有良好的生物安全性。治疗结果显示该纳米探针能够有效清除肿瘤,效果十分显著,实验中荷瘤小鼠经核素和化疗联合治疗后肿瘤消除,60 天后仍然健康存活没有出现复发。**结论** 本研究成功制备了以中空聚多巴胺纳米颗粒(Pt@HP)为载体的多功能纳米探针,实现肿瘤的核素和化疗联合治疗,有望成为一种新的肿瘤诊疗一体化探针。

**【1466】放射性碘治疗(RAI)治疗转移性甲状腺癌进展** 羊梦迪[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 宋

金龄 嵇建峰 龙斌 易贺庆 李林法

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

**摘要** 分化型甲状腺癌(DTC)是最常见的内分泌恶性肿瘤。预后相对良好。特别是自从放射性碘治疗(RAI)出现以来,大多数患者(>85%)的预期寿命没有受到损害。仅在诊断为 UICC/AJCC TNM IVa 期或更晚的患者,幸运的是仅包括少数患者,预期寿命会缩短。如果正规治疗,放射性碘疗法甚至可以有效治疗晚期转移性 DTC。这在儿科患者中表现得最为明显,广泛肺转移的患儿的完全缓解可以在没有严重不良反应的情况下得到实现。虽然在老年患者中实现完全缓解的机会较少,但正确指示和使用放射性碘治疗仍可使许多患者在不影响生活质量的情况下长期控制病情。目前尚无明确的证据给有转移的患者制定合适碘治疗(RAI)方案。大多数可获得的证据是基于回顾性研究,很少有前瞻性研究,所以现在的没有相关的随机对照试验的研究报告可以帮助我们决定对不同患者的而使用不同治疗的方法。更复杂的是转移性 DTC 的异质性,导致治疗前不可预测;一部分患者会在大多数或所有转移灶中表现出对放射性碘的强烈吸收,而另一些患者只会表现出对放射性碘较低的吸收,甚至没有吸收;更困难的是辐射灵敏度问题;一些患者虽然<sup>131</sup>I 摄取水平很高,但仍表现出进行性疾病,而另一些患者虽然只有轻度<sup>131</sup>I 的摄取,但表现出对碘治疗较好的反应;因此,本综述的目的是概述与执行 RAI 有关的问题的相关文献。

**[1467] 影响分化型甲状腺癌远处转移疾病进展临床相关因素** 武新宇(河南省人民医院核医学科) 李博

李夏黎 张洁 高永举

通信作者 武新宇, Email: xinyu-wu2008@163.com

**目的** 分析分化型甲状腺癌(DTC)远处转移患者<sup>131</sup>I 治疗后疾病无进展生存期,筛选影响疾病进展的临床相关因素。**方法** 回顾性分析 132 例接受<sup>131</sup>I+左甲状腺素抑制治疗后 DTC 伴远处转移患者[男 40 例,女 92 例,年龄 17-89 (51.92±20.12)岁],随访其疾病无进展生存期,对比患者年龄、性别、病理分型、转移灶部位、转移灶大小、转移灶是否摄取<sup>131</sup>I 及<sup>131</sup>I 疗效等可能影响因素。应用 Kaplan-Meier 勾画疾病无进展生存曲线,进行单因素(log-rank 检验)和多因素(COX 比例风险回归)分析。**结果** 接收<sup>131</sup>I 治疗为观察起点,随访期间评估转移灶进展结束,随访时间(5.2±3.6)年(中位随访时间 4.3 年)。随访期间疾病进展 47 例(35.61%, 47/132)。多变量 COX 比例风险回归分析,表明转移灶部位( $RR = 0.362$ , 95%  $CI$ : 0.198-0.748,  $P = 0.011$ )<sup>131</sup>I 疗效( $RR = 0.235$ , 95%  $CI$ : 0.109-0.607,  $P = 0.004$ )及<sup>131</sup>I 摄取情况( $RR = 2.323$ , 95%  $CI$ : 1.108-4.437,  $P = 0.026$ )与 DTC 患者远处转移的疾病进展有关。**结论** DTC 远处转移患者大部分可以通过规范治疗达到疾病无进展生存。转移灶部位、<sup>131</sup>I 疗效及转移灶是否摄取<sup>131</sup>I 是影响 DTC 伴远处转移患者疾病进展独立影响因素。

**[1468] 分化型甲状腺癌放射性碘治疗唾液腺损伤的防护研究** 周琳玲(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华, Email: phua1973@163.com

**目的** 放射性碘是治疗分化型甲状腺癌转移的主要手段之一,但治疗甲状腺癌转移灶的同时会造成唾液腺功能的损伤,目前对于唾液腺损伤的防护主要方法是含酸、按摩等,但目前其有效性仍存在争议。**方法** 收集我院 2018 年 1 月至 2022 年 1 月诊断为甲状腺癌患者 90 例,随后接受治疗剂量的<sup>131</sup>I,为防止唾液腺的损伤,将患者随即分为三组,维生素 C 刺激组(放射性碘治疗后 2 小时给予, A 组)、按摩唾液腺组(B 组)、未做特殊干预组(C 组),3 月后,分别行唾液腺功能显像半定量评估唾液腺功能。对所得图像及时间-放射性曲线进行分析,勾画出腮腺及颌下腺感兴趣区(ROI),以相应组织为本底进行校正,计算腺体最大摄取指数(UR)及最大排泄率(MSR)。**结果** A、B 2 组患者 UR 及 MSR 如下: A、B 组左侧腮腺分别为:3.16±1.12 和(61.13±13.85)%, 2.84±1.10 和(58.56±12.26)%;右侧腮腺分别为:3.08±1.02 和(63.70±14.12)%, 2.82±0.95 和(59.40±12.27)%;左侧颌下腺分别为:2.10±1.01 和(47.52±12.74)%, 2.15±0.97 和(49.92±12.93)%;右侧颌下腺分别为:2.21±1.05 和(49.98±13.20)%, 2.15±0.97 和(49.37±13.04)%。各組间比较差异皆无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。而 A、B 组与 C 组相比较,均显著改善唾液腺功能。**结论** 维生素 C 刺激、按摩唾液腺均可以改善放射性碘治疗的唾液腺损伤,而维生素 C 刺激、按摩唾液腺两种措施没有显著差异。

**[1469] <sup>89</sup>Sr 单用和<sup>89</sup>Sr 联合云克(<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP)治疗肿瘤骨转移疼痛的系统评价** 陈恺(河南省肿瘤医院核医学科) 李文亮

通信作者 李文亮, Email: 15638575769@163.com

**目的** 评价<sup>89</sup>Sr 单独及和<sup>89</sup>Sr 联合云克(<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP)治疗多发性骨转移癌疼痛的效果进行评价。**方法** 计算机检索 MEDLINE、EMBASE、Cochrane 图书馆及 CBM、CNKI、VIP 等数据库,收集所有相关随机对照试验,按照 Cochrane 系统评价方法评价纳入研究的质量,采用 Revman 5.0 版软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 5 个随机对照试验。Meta 分析结果显示,氯化锶联合云克与氯化锶控制疼痛的总有效率( $RR = 1.28$ , 95%  $CI$ : 1.18-1.39,  $P < 0.001$ )和平均缓解时间(WMD = 4.05, 95%  $CI$ : 3.30-4.79,  $P < 0.001$ )方面优于单独<sup>89</sup>Sr 治疗;在病灶控制率( $RR = 1.01$ , 95%  $CI$ : 0.79-1.28,  $P = 0.96$ )和生活质量改善总有效率( $RR = 1.21$ , 95%  $CI$ : 0.98-1.51,  $P = 0.08$ )方面差异无统计学意义。没有研究报道有关高钙血症、骨折等骨转移性并发症的发生情况。**结论** 氯化锶联合云克较单独应用氯化锶能明显缓解肿瘤骨转移性疼痛,延长平均缓解疼痛的时间,但在病灶控制率和生活质量改善方面未见明显差异。但由于纳入研究的质量较低,有必要开展更多设计严谨,大样本、多中心的随机对照试验

来确证这种趋势。

#### 【1470】<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌前 TSH、sTg/TSH 水平与疗效间的关系

尹雪(天津医科大学总医院) 郑薇  
通信作者 郑薇,Email:zhengw@tmu.edu.cn

**目的** 分析<sup>131</sup>I 治疗前不同 TSH 水平分化型甲状腺癌(DTC)的患者特点,探索 TSH 水平及刺激性甲状腺球蛋白(sTg)/TSH 水平与<sup>131</sup>I 治疗疗效的关系。**方法** 回顾性分析 2016 年 3 月至 2019 年 5 月在本科行<sup>131</sup>I 治疗的 DTC 患者 626 例[男 203 例,女 423 例,年龄(44.6±12.5)岁],随访(4.8±1.2)年。依据首次<sup>131</sup>I 治疗前 TSH 水平(TSH<30、30≤TSH<60、60≤TSH<90、TSH≥90μU/L)将患者分为 G1~G4 组。根据 ATA 指南对疗效分组,分别为 R1:疗效满意(ER)、R2:不明确(IDR)、R3:血清学反应欠佳(BIR)、R4:影像学反应欠佳(SIR),根据患者的治疗反应评估将疗效满意(ER)归为满意组(W1 组),将疗效不明确(IDR)、血清学反应欠佳(BIR)和影像学反应欠佳(SIR)归为不满意组(W2 组)。通过 $\chi^2$  检验、*t* 检验、Kruskal-Wallis 检验等方法比较各组患者的临床特点、停药时间、L4 替代治疗剂量、<sup>131</sup>I 剂量等参数,分析不同 TSH 组别 DTC 患者临床特点及<sup>131</sup>I 治疗疗效相关因素。采用 ROC 曲线模型分析 sTg/TSH 对<sup>131</sup>I 疗效的预测价值。**结果** G1~G4 组中,G4 组的患者平均年龄比其他 3 组更小[(40.77±12.49)与(51.75±12.05)、(48.08±12.05)、(45.19±11.34)岁; $\chi^2 = 17.14, P < 0.001$ ];sTg 及 sTg/TSH 水平更低( $F = 2.356, P < 0.001$ ;  $F = 31.88, P < 0.001$ )。同时 G4 组患者服用 L4 剂量也更少[(79.43±36.76)与(93.95±27.20)、(90.00±32.05)、(85.90±37.15)μg/d; $F = 3.084, P < 0.05$ ],N 分期更低( $H = 14.855, P < 0.05$ ),疗效也更满意( $H = 18.249, P < 0.001$ )。进一步评价<sup>131</sup>I 治疗疗效发现,sTg 水平和 sTg/TSH 越低[(11.39±21.09)与(23.95±62.89)、(21.88±48.25)、(23.34±63.12)μg/L; $= 3.66, P < 0.05$ ;(0.09±0.23)与(0.52±1.72)、(0.21±0.48)、(0.15±0.42), $H = 1.45, P < 0.05$ ]以及 T、N 分期越低( $H = 10.615, P < 0.05$ ; $H = 8.482, P < 0.05$ )时,患者疗效更满意,而停药时间、服用 L4 剂量及<sup>131</sup>I 剂量差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。sTg/TSH 预测<sup>131</sup>I 治疗 DTC 患者疗效的临界值为 0.042,AUC 为 0.621(95% CI: 0.565~0.677, $P < 0.001$ ),灵敏度和特异性分别为 72.1%(101/140)和 48.3%(235/486)。**结论** 年轻、sTg 及 sTg/TSH 水平低、<sup>131</sup>I 治疗前 L4 剂量较少及疗效满意的患者 TSH 水平较高;而当 sTg、sTg/TSH 水平越低及 T、N 分期越低时,疗效越满意。sTg/TSH 在一定程度上可预测<sup>131</sup>I 治疗疗效,sTg/TSH>0.042 是<sup>131</sup>I 疗效不佳的独立危险因素。

#### 【1471】慢性淋巴细胞性甲状腺炎或是限制低危甲状腺乳头状癌原发灶生长的保护因素

贾朝阳(郑州大学附属肿瘤医院核医学科) 丁颖 李德宇 杨辉 李文亮  
通信作者 李文亮,Email:henanzl@126.com

**目的** 评价慢性淋巴细胞性甲状腺炎(CLT)是否对甲状腺乳头状癌(PTC)具有保护作用。**方法** 回顾性分析 2018 年间于本院核医学科首次行 RAI 治疗的 PTC 患者资料,共纳入 104 例,女 70 例,男 34 例,年龄(41.3±12.9)岁。依据 2017 版美国癌症联合委员会(AJCC)甲状腺癌分期系统对所有患者进行 TNM 分期。依据 2015 年美国甲状腺协会(ATA)甲状腺癌指南对所有患者进行复发风险分层评价及治疗评价。CLT 诊断标准为经甲状腺切除术后组织病理学检查发现甲状腺组织内弥漫性淋巴细胞浸润。排除标准:1. 病理学类型非 PTC 者;2. 病例或随访数据不全者;3. 经 CT 或治疗后<sup>131</sup>I 全身扫描(Rx-WBS)发现转移的患者;4. 复发风险分层为高危的患者。行 *t* 检验、Mann-Whitney *U* 检验 $\chi^2$  检验分析数据。**结果** 以有无 CLT 对所有患者分组,2 组患者间年龄( $P = 0.025$ )、肿瘤多灶性( $P = 0.037$ )、肿瘤原发灶分布( $P = 0.043$ )及 Tg 值( $P = 0.023$ )差异有统计学意义。而 2 组间性别、TNM 分期、肿瘤最大灶直径、转移淋巴结数目、复发风险分级和疗效评价等因素差异没有统计学意义。伴 CLT 的 PTC 患者较不伴 CLT 的 PTC 患者年龄更小(32.1±9.7 与 42.2±12.9);CLT-PTC 患者的 Tg 水平更低(4.24 与 1.12)。CLT-PTC 患者肿瘤原发灶的组织病理学特征倾向单灶及单侧,表明 CLT 可能是限制 PTC 肿瘤生长的因素;非 CLT 不是肿瘤原发灶多灶、双侧发生的独立危险因素。**结论** 与不伴 CLT 的 PTC 患者相比,伴 CLT 的 PTC 肿瘤原发灶更倾向单侧单灶发生,表明 CLT 可能是限制 PTC 原发灶增长的保护因素。

#### 【1472】促甲状腺激素激活 SCL5A5 表达细胞模型构建及细胞信号通路的改变

易贺庆[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法 叶雪梅 嵇建峰  
通信作者 易贺庆,Email:yiheqing1980@163.com,

**目的** 通过不同遗传背景的甲状腺癌细胞株建立促甲状腺激素(TSH)刺激 SCL5A5 基因表达的细胞模型。同时分析 TSH 刺激下,不同遗传背景甲状腺癌细胞株关键信号通路的改变。**方法** 选择甲状腺癌细胞株 TPC1 和 BCPAP,给与不同剂量 TSH 治疗和不同时间段收集样本。应用 Western blot、实时定量 PCR(qPCR)技术、活性氧监测技术检测 SCL5A5 基因和 MAPK 通路基因表达的变化。**结果** 1. 细胞需要在无血清培养条件下 TSH 刺激 SCL5A5 表达。2. 以 10mU/ml TSH 治疗 TPC1 和 BCPAP 细胞株后 24h 和 48h 检测 SCL5A5 的表达均明显升高。3. TPC1 细胞经过 10mU/ml TSH 治疗后 p-ERM 和 p-MEK 的磷酸化水平降低,而 BCPAP 细胞经过 10mU/ml TSH 治疗后 p-ERM 和 p-MEK 的磷酸化水平升高。4. 10mU/ml TSH 治疗 TPC1 和 BCPAP 细胞株后细胞的 ROS 水平短时间升高,后期降低。**结论** 无血清培养条件下,10mU/ml TSH 治疗可以作为促进 SCL5A5 表达细胞模型的刺激条件。TSH 治疗对甲状腺癌关键信号通路 MAPK 通路作用存在差异,根据不同的研究目的需要区

别研究。

**【1473】分化型甲状腺癌术后停用甲状腺素后低 TSH 水平的影响因素分析** 姚丽芳[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**目的** 研究分析分化型甲状腺癌(DTC)术后停用甲状腺素后血清促甲状腺激素(TSH)水平的影响因素。**方法** 对163例DTC术后拟行<sup>131</sup>I治疗且甲状腺素撤药3周TSH仍低于30μU/ml的临床资料进行回顾性分析。分别采用两样本*t*检验、方差分析进行单因素分析,研究撤药3周、4周时不同性别、年龄、手术方式、病理类型及有无肿瘤转移灶对血清TSH水平的影响。**结果** (1)163例DTC术后患者,撤药3周、4周,≥45岁组的TSH水平高于<45岁组,2组间的比较差异有统计学意义(均 $P<0.05$ );全切组TSH水平明显高于次全切组,两组间差异有统计学意义(均 $P<0.01$ );滤泡状癌组TSH水平明显低于乳头状癌组,两者间差异有统计学意义(均 $P<0.01$ );肿瘤转移组TSH水平低于无转移组,两者差异有统计学意义(均 $P<0.01$ )。撤药3周、4周,不同性别的TSH水平差异无统计学意义( $P=0.13$ , $P=0.11$ )。(2)撤药3周血清TSH水平均<30μU/ml,延长撤药时间至4周,<45岁组40%、≥45岁组62%达标;全切组71.6%、次全切组19.1%达标;肿瘤转移组22.2%、无转移组63.2%达标;乳头状癌组60.4%、滤泡状癌组14.2%达标。**结论** 甲状腺素撤药3周TSH水平仍未达30μU/ml的分化型甲状腺癌术后患者主要受年龄、手术方式、肿瘤转移情况、病理类型的影响,与患者性别无关。

**【1474】<sup>131</sup>I-BaGdF5@PDA 纳米粒子实现 TACE + TARE 协同治疗兔肝 VX2 肿瘤** 贾国荣(海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京

通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**目的** 设计一种同时具有放射治疗和显像功能的新型纳米材料,与碘油混合后注入兔肝动脉,实现经肝动脉化疗栓塞治疗肝原位VX2肿瘤的目标,并可通过影像学手段观察纳米材料在肿瘤部位的聚集情况,实现诊疗一体化。**方法** 本研究分为四部分:(1)通过水热法合成BaGdF5纳米粒子,表面包裹聚多巴胺(polydopamine,PDA)、装载顺铂(cisplatin,CDDP)、标记<sup>131</sup>I,最终合成<sup>131</sup>I-BaGdF5@PDA-CDDP纳米复合物。(2)使用CCK-8法评价纳米复合物对肝癌细胞化疗协同治疗效果。(3)将纳米复合物与碘油混合后注入兔肝动脉完成TACE+TARE,术后使用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT观察肿瘤SUV值变化以判断疗效。(4)通过SPECT/CT观察不同时间点含<sup>131</sup>I纳米复合物在肿瘤部位滞留情况。取各脏器组织HE染色评估治疗安全性。**结果** (1)成功合成<sup>131</sup>I-BaGdF5@PDA-CDDP纳米复合物,粒径160nm左右。CCK-8细胞实验结果证明<sup>131</sup>I-BaGdF5@PDA-CDDP具

有良好的肿瘤细胞杀伤效果,与人源性肝癌细胞共孵育48小时后,细胞存活率为(7.58±1.06)%。TACE+TARE治疗后5天<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显示,<sup>131</sup>I-BaGdF5@PDA-CDDP组肿瘤区域SUV<sub>mean</sub>降低为治疗前的(16.03±5.67)%,有明确疗效。SPECT/CT显像表明<sup>131</sup>I-BaGdF5@PDA-CDDP组术后72小时仍能够观察到放射性<sup>131</sup>I聚集在肿瘤部位。**结论** 本实验成功合成新型纳米复合物<sup>131</sup>I-BaGdF5@PDA-CDDP,并在细胞以及活体水平观察并明确了该纳米复合物对于人源性肝癌细胞以及兔肝VX2瘤的TARE+TACE治疗效果。

**【1475】<sup>131</sup>I 全身显像阴性但甲状腺球蛋白阳性对甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗后随访的临床意义** 宋小龙(河南大学淮河医院核医学科) 朱剑峰 李志辉

通信作者 宋小龙,Email:zyxsl@126.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I全身显像(<sup>131</sup>I-WBS)未见局部<sup>131</sup>I浓聚但甲状腺球蛋白(Tg)升高对分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I治疗后随访的临床价值。**方法** 36例分化型甲状腺癌患者,均行甲状腺双叶切除术及<sup>131</sup>I清甲治疗,术后常规服用甲状腺激素进行替代治疗。首先检测血清中Tg水平,然后给予患者诊断剂量<sup>131</sup>I(185 MBq),于服药后48h进行全身显像,对<sup>131</sup>I-WBS中异常浓聚灶的范围及数量进行半定量分析。血清Tg升高、<sup>131</sup>I-WBS未见局部显像剂浓聚者为试验组(22例),行3.7~7.4 GBq <sup>131</sup>I治疗;而对照组14例,Tg升高,<sup>131</sup>I-WBS未见局部显像剂浓聚者未再次进行<sup>131</sup>I治疗。分别随访监测患者Tg值的变化。计量资料比较采用配对*t*检验。**结果** 6个月后随访,试验组Tg水平由(29.45±7.63)g/L降至(8.31±3.25)g/L( $t=4.011$ , $P<0.01$ ),呈明显下降趋势;而对照组Tg水平则由(24.16±5.37)g/L增加到(36.28±6.19)g/L,呈明显增高趋势( $t=2.485$ , $P<0.05$ )。**结论** 对<sup>131</sup>I-WBS未见局部<sup>131</sup>I浓聚但甲状腺球蛋白(Tg)升高的分化型甲状腺癌患者,尤其是当Tg>10g/L时,应考虑再次行<sup>131</sup>I治疗,并且进行密切随访,从而提高患者的治愈率,减少转移复发。

**【1476】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对碘扫描阴性、sTg 阳性的 DTC 淋巴结转移的诊断价值** 张蓉琴(中山大学附属第六医院核医学与分子影像科) 胡添源 张占文 胡平

通信作者 胡平,Email:huping@mail.sysu.edu.cn

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对碘扫描阴性、刺激性Tg(sTg)阳性的分化型甲状腺癌(DTC)淋巴结转移的诊断效能。**方法** 回顾性分析2018年1月至2020年6月经病理/随访证实的60例经<sup>131</sup>I治疗半年后诊断性碘扫描阴性但sTg阳性(大于1ng/ml,同时TgAb阴性),并排除远处转移的DTC患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT资料,以病灶区SUV<sub>max</sub>≥2.5或病灶放射性摄取显著高于周围组织作为FDG摄取增高的判定标准,以病理学检查或随访结果(随访中发现淋巴结增大或新增淋巴结,且B超、CT、MRI或SPECT/CT明确诊断为转移)作为DTC淋巴结转移(DTC LNM)的“金标准”,分

析 DTC LNM 阳性与阴性组<sup>131</sup>I 治疗前 sTg (sTg1)、<sup>131</sup>I 治疗半年后的 sTg (sTg2) 以及 sTg2/TSH (%)、淋巴结转移灶 SUV<sub>max</sub>。用 ROC 曲线分析 sTg2 预测淋巴结转移的截点值,并计算相应敏感度、特异性。分析在不同 sTg2 水平下的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像探查 DTC LNM 的阳性预测值。**结果** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像阳性患者共 41 例,病理或随访证实淋巴结转移患者 44 例,灵敏度、特异性及准确性分别为 75%、50%和 68.3%。DTC LNM 阳性组的 sTg1 [52.3, 95% CI (55.3-161.0)]、sTg2 [34.9, 95% CI (43.4-106.4)]、sTg2/TSH (%) [40.3, 95% CI (34.5-111.7)] 及 SUV<sub>max</sub> [4.2, 95% CI (5.8-11.3)] 均高于 DTC LNM 阴性组 [26.1, 95% CI (18.2-48.9); 19.7, 95% CI (13.6-32.0); 18.9, 95% CI (14.1-43.0); 2.5, 95% CI (1.7-3.2)], 差异具有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。当 sTg1 临界值为 33.79 ng/ml 时,预测 DTC LNM 的灵敏度、特异性分别为 75%、75%。当 sTg2 临界值为 23.08 ng/ml 时,预测 DTC LNM 的灵敏度、特异性分别为 72.7%、75%。在 41 例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像阳性的患者中,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对于血清 sTg1 大于 33.79 ng/ml 患者的阳性预测值为 92.6% (25/27),对 sTg1 小于 33.79 ng/ml 患者的阳性预测值为 57.1% (8/14); 同时,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对于血清 sTg2 大于 23.08 ng/ml 患者的阳性预测值为 86.7% (26/30),但对于 sTg2 小于 23.08 ng/ml 患者的阳性预测值为 63.6% (7/11)。**结论** 对于<sup>131</sup>I 治疗后随访期间全身碘扫描阴性但 sTg 阳性 (TgAb 阴性情况下) 的 DTC 患者怀疑存在淋巴结转移时,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像是一种较为有效的检查方法,尤其是对于<sup>131</sup>I 治疗之前 sTg 大于 33.79 ng/ml,或者<sup>131</sup>I 治疗半年后的 sTg 大于 23.08 ng/ml 的患者,可以更好地指导 DTC LNM 的临床治疗。

**[1477] 2-<sup>18</sup>F-氟丁酸的自动化合成及其动物实验研究** 董伟璇(西安交通大学第一附属医院 PET/CT 室) 李宏利 高俊刚 王卓楠 沈聪 郑安琪 李运轩 段小艺

通信作者 段小艺, Email: duanxy@mail.xjtu.edu.cn

**目的** 新型短链脂肪酸显像剂 2-<sup>18</sup>F-氟丁酸 (2-<sup>18</sup>F-FBA) 的自动化合成及其在荷前列腺癌裸鼠中的显像研究。**方法** 采用“一锅法”和“柱水解法”2 种自动化合成方案,以 GE TRACERlab FXFN 自动化合成装置为基础,前体 2-溴丁酸甲酯与<sup>18</sup>F-发生氟代反应,中间体 2-<sup>18</sup>F-丁酸甲酯经 NaOH 水解,经纯化后得 2-<sup>18</sup>F-FBA。目测产品的澄清度,精密试纸测定 pH 值、亲水性检测、放射化学纯度、无菌检测和细菌内毒素测定。制备荷前列腺癌裸鼠模型,并经尾静脉注射 2-<sup>18</sup>F-FBA 7.2 MBq,分别在注射后 30、60、90、120 min 进行 microPET/CT 显像,利用 PMOD 软件勾画感兴趣区并定量计算 SUV<sub>max</sub>。**结果** “一锅法”和“柱水解法”自动化合成 2-<sup>18</sup>F-FBA 的时间分别为 40 min 和 25 min,未校正放射化学产率为 (30±5)% 和 (40±5)%。肉眼观,产品溶液澄清无颗粒, pH 值 7.0~7.8,放射化学纯度均>98%,无菌检查和细菌

内毒素检查为阴性。荷前列腺癌裸鼠 microPET/CT 图像显示,注射 2-<sup>18</sup>F-FBA 后 30 min,全身各个组织器官均有不同程度摄取,荷瘤处放射性摄取显著,此时 SUV<sub>max</sub> 为 1.82±0.05,并随时间延长放射性逐渐降低。**结论** “一锅法”和“柱水解法”均能实现 2-<sup>18</sup>F-FBA 自动化合成,但“柱水解法”总合成时间更短、产率更高。荷前列腺癌裸鼠的肿瘤处放射性摄取较高,2-<sup>18</sup>F-FBA 有望进一步深入研究。

**[1478] [<sup>18</sup>F] AIF-NOTA-FAPI-04 PET/CT 与 [<sup>18</sup>F] FDG PET/CT 在消化道恶性肿瘤评估中的比较** 杨丽萍(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院 PET/CT 科室) 程亮 刘伟 李威 姜智允 王可铮

通信作者 王可铮, Email: wangkezhen9954001@163.com

**目的** 目前报道的针对 FAP 的 PET 放射性示踪剂的研究主要集中在 <sup>68</sup>Ga 标记的 FAPI,但因其半衰期相对较短临床应用受到限制。 [<sup>18</sup>F] AIF-NOTA-FAPI-04 已被认为是可替代<sup>68</sup>Ga-FAPI 的有前景的示踪剂。本研究旨在比较 [<sup>18</sup>F] AIF-NOTA-FAPI-04 PET/CT 和 [<sup>18</sup>F] FDG PET/CT 对消化系统恶性肿瘤原发灶和转移灶的诊断价值。**方法** 本研究纳入 48 例经组织学证实的消化系统恶性肿瘤(肝癌、胰腺癌、胃癌和结直肠癌)患者 [28 名男性,20 名女性;年龄 (58±4) 岁]。其中 36 例原发性消化道肿瘤患者进行分期,12 例术后复发患者行再分期。所有患者在 1 周内同时接受 [<sup>18</sup>F] FDG 和 [<sup>18</sup>F] Ga-FAPI-04 PET/CT 检查。原发肿瘤、淋巴结转移和远处转移的检出率和数目被记录。通过最大标准摄取值 (SUV<sub>max</sub>) 和 TBR (病变 SUV<sub>max</sub>/升主动脉 SUV<sub>mean</sub>) 评价示踪剂在病位的摄取活性。以组织学检查结果作为参考标准,若组织诊断不适用,包括实验室检查和影像学结果在内的随访数据也可以作为参考。**结果** [<sup>18</sup>F] AIF-NOTA-FAPI-04 PET/CT 在诊断原发肿瘤方面与 [<sup>18</sup>F] FDG 相当,而在诊断淋巴结转移 (398 vs 356,  $P < 0.05$ )、腹膜转移 (92 vs 58,  $P < 0.05$ )、脑转移 (11 vs 5,  $P < 0.05$ ) 和骨转移 (79 vs 51,  $P < 0.05$ ) 方面优于 [<sup>18</sup>F] FDG。半定量分析中, [<sup>18</sup>F]-FAPI-04 PET/CT 在所有原发肿瘤病灶、阳性淋巴结、骨转移灶和腹膜转移灶的 SUV<sub>max</sub> 和 TBR 均高于 [<sup>18</sup>F]-FDG PET/CT (均  $P < 0.05$ )。对于脑转移瘤, [<sup>18</sup>F]-FDG 和 [<sup>18</sup>F]-FAPI-04 的 SUV<sub>max</sub> 相当 (平均值: 6.6 vs 7.4,  $P > 0.05$ ),但后者表现出更高的 TBR。 [<sup>18</sup>F]-FAPI-04 PET/CT 在所有复发患者中发现了更多的阳性复发病灶,并显示了更清晰的肿瘤轮廓。**结论** [<sup>18</sup>F]-FAPI-04 PET/CT 能较好地评估消化道肿瘤原发病灶及腹膜、淋巴结、骨和脑转移灶,表现为更高的 TBRs。此外, [<sup>18</sup>F]-FAPI-04 PET/CT 为术后复发患者提供了更多的信息。

**[1479] <sup>18</sup>F-DPA714 在模块 CFN100 合成方法的改善**

王明贞(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 韩巍 张馨月 王泽宇 郭士铂 赵长久

通信作者 赵长久, Email: 13904606820@163.com

**目的** 降低产品中因流动相残留而造成的毒性与刺激。

**方法**  $^{18}\text{F}$ -DPA714 经 HPLC 分离后,流动相中残存的三乙胺仍有较大的毒性。改善方法为:先用 10 ml 10% 乙酸冲洗 18C 柱,使其与残留三乙胺生成三乙胺乙酸盐。该盐易溶于水,可用 20 ml 无菌水冲洗下来。最后用 2 ml 无水乙醇冲洗产品,并用无菌水稀释至乙醇含量低于 10%。**结果** 用本法冲洗 18C 柱可有效去除产品中残存的三乙胺。改善之前的产品,在经兔耳缘静脉注射之后对血管损伤较大,会使其产生严重淤血。改善合成方法之后可有效改善此种情况,无淤血产生。**结论** 经实践证明,用 10% 乙酸冲洗 18C 柱可有效去除  $^{18}\text{F}$ -DPA714 终产品中的三乙胺。

**【1480】HABP1 分子探针在人卵巢癌裸鼠模型的显像研究** 郭士铂(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 赵长久  
通信作者 赵长久,Email:13904606820@163.com

**目的** 本研究以小干扰 RNA (siRNA) 作为靶向分子构建成像探针,靶向透明质酸结合蛋白 1 (HABP1),筛选出靶向性较好的 HABP1 siRNA (siHABP1),以 HYNIC 作为螯合剂连接  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ ,开发了一种用于 SPECT 显像的新型 HABP1 分子探针,试图提供一种新型影像学手段评价 HABP1 基因在肿瘤中的表达程度。**方法** 用 Ambion 公司的软件设计出可以特异性靶向并沉默 HABP1 的 siRNA 序列,对照组选择与人类基因组没有同源性的阴性对照 siRNA。在探针合成过程中,先将 HYNIC 与经过筛选的 siHABP1 和 NCsiRNA 偶联,再用  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  进行标记。应用高效液相色谱法分析  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1 的放射化学纯度及体外稳定性,探针在体外细胞中的结合特性用细胞摄取实验分析。探针活体靶向性通过建立 HO-8910 荷瘤裸鼠模型(右腋下),经尾静脉注射分子探针  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1 后,用 SPECT 进行显像分析,体内组织摄取及药物代谢动力学通过生物分布实验分析并通过 HE 染色分析探针是否有肝肾毒性。**结果** 成功合成  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1 探针,探针呈无色透明溶液,无悬浊,pH 值为 7.4。HPLC 图谱显示探针保留时间为 4.5 min,其放射化学纯度大于 90%。在 37℃ 及室温的盐水和小鼠血清中孵育 6h,88% 的探针保持完整。在荷瘤裸鼠体外的细胞摄取实验可以看出在 4h,6h 及 10h, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1 在 HO-8910 人卵巢癌细胞中的聚集明显高于  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-NCsiRNA,并且在 10h 的时候探针摄取值达到峰值,证实  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1 可以与 HABP1 mRNA 特异性结合。人卵巢癌荷瘤裸鼠活体 SPECT 成像结果显示,在注射  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1 探针 1、4、10h 后,随时间增加可见肿瘤部位显像逐渐清晰且 10h 显像效果最好,而  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-NCsiRNA 阴性对照组肿瘤部位仅可观察到稀疏软组织影。在生物分布实验中,注射探针后 4、6 及 10h, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1 的肿瘤组织放射性摄取也远远高于  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-NCsiRNA 探针,探针主要通过肝脏及肾脏代谢并且没有肝肾毒性。**结论** 本研究开发了新型靶向 HABP1 的分子探针  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-siHABP1,通过体外和体内多种实验评估探针特性,并通过 SPECT 显像,实时评价了该分子探针无创评估卵巢癌

HABP1 表达的作用,试图为卵巢癌及其他 HABP1 高表达的肿瘤检测提供新型影像学检查手段。

**【1481】 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 与  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在初诊肝细胞癌诊断中的应用比较** 梅小莉(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室)  
刘小婷 王瑞华 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:hanningmin2004@163.com

**目的** 比较  $^{18}\text{F}$ -前列腺特异性膜抗原(PSMA)-1007 和  $^{18}\text{F}$ -脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 在初诊肝细胞癌诊断中的应用。**方法** 前瞻性纳入 2020 年 12 月至 2021 年 7 月期间郑州大学第一附属医院行 PET/CT 的初诊肝细胞癌(HCC)患者 17 例,男 14 例、女 3 例,年龄 36~73 岁,患者于 3 天内完成  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 和  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像。分析 2 种 PET/CT 图像,采用 McNemar 配对  $\chi^2$  检验比较 2 组间肿瘤检出率,采用 Wilcoxon 符号秩检验比较  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 和  $^{18}\text{F}$ -FDG 肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  及检出肿瘤病灶数量,采用 Spearman 相关分析肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  和血清甲胎蛋白(AFP)水平的相关性。**结果**  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 对 HCC 具有较高的检出率 94.1% (16/17)。 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  明显高于  $^{18}\text{F}$ -FDG [29.9±17.6 和 6.3 (2.9, 12.4),  $z=3.385, P=0.001$ ],但肿瘤/背景(T/B)比值并不高于  $^{18}\text{F}$ -FDG [2.7 (2.1, 4.7) 和 1.6 (1.0, 4.5);  $z=0.521, P=0.602$ ]。 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 检测肝内肿瘤数量明显多于  $^{18}\text{F}$ -FDG [3.8±1.9 和 1.0 (0.0, 4.5);  $z=2.680, P=0.007$ ]。 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 及  $^{18}\text{F}$ -FDG 肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  与血清 AFP 水平均无相关性 ( $r=0.311, P=0.224; r=0.065, P=0.804$ )。2 例 HCC  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 显像肝脏及肋骨见高摄取灶,而  $^{18}\text{F}$ -FDG 显像肝脏及肋骨均未显示高摄取灶,病理证实为肝细胞癌骨转移。**结论**  $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 对 HCC 具有较高的检出率,与  $^{18}\text{F}$ -FDG 相比, $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 对 HCC 具有更高的摄取,可检测出更多的肝内肿瘤灶及远处骨转移灶, $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 比  $^{18}\text{F}$ -FDG 更适合用于 HCC 的初步分期,且肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$  与 AFP 水平无相关性。

**【1482】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAG3-Durvalumab 的合成及其生物学性质的初步研究** 傅文会(复旦大学附属中山医院核医学科、上海市影像医学研究所) 程远 石岱 杨婷婷 程登峰

通信作者 程登峰,Email:cheng.dengfeng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 利用  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$  标记抗 PD-L1 单克隆抗体(简称单抗)Durvalumab,研究其细胞特异性结合、在动物体内生物分布及药代动力学性质,为该药物的临床研究提供参考。**方法** 将 Durvalumab 单抗溶于 0.3 mol/L HEPES 溶液中(浓度 > 10mg/ml),与 NHS-MAG3 按照摩尔比 1:5~1:15 的比例室温反应 1h,生成 MAG3-Durvalumab。取一定量的 MAG3-Durvalumab,45 $\mu\text{l}$  (0.25 mol/L) 醋酸铵、15 $\mu\text{l}$  酒石酸缓冲液

和 3 $\mu$ l(4mg/ml)新鲜制备的 SnCl<sub>2</sub> 抗坏血酸-盐酸溶液,将 pH 值调至 8.0~8.5,充分混匀后加入 25 $\mu$ l(1mCi) <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub><sup>-</sup>,室温反应 1h。产物经预平衡的 PD-10 脱盐柱纯化,用 1.5ml EP 管收集不同时间点洗脱出的产物,放射性计数最高的 1~2 管即为纯化后的 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab。通过  $\gamma$  计数器测定不同时间点收集的洗脱产物放射性计数,计算 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 标记率。利用高表达 PD-L1 的 H460 细胞和低表达 PD-L1 的 A549 细胞进行药物结合和阻断实验。H460 荷瘤小鼠经尾静脉注射 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 100 $\mu$ Ci 后 4h、12h、24h 和 48h,取血液、心、肺、肝、胃、肠、脾、肾、胰腺、肌肉、脑和肿瘤称重并在  $\gamma$  计数器上测定放射性计数,计算 % ID/g。正常小鼠经尾静脉注射 20 $\mu$ Ci <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 后 1h、4h、12h、24h、48h 和 72h,经尾静脉取血称重并在  $\gamma$  计数器上测定放射性计数,计算 % ID/g。结果 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 的标记率约为 31.36%,放化纯 >96%。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 在 H460 细胞中 120min 结合率约 0.139 $\pm$ 0.0133,加入过量 Durvalumab 后为 0.0707 $\pm$ 0.0042,能被特异性阻断( $P$ <0.01);A549 细胞中 120min 结合率约 0.0305 $\pm$ 0.0046,加入过量 Durvalumab 后为 0.0274 $\pm$ 0.0029,不能被特异性阻断( $P$ =0.375)。H460 荷瘤小鼠体内分布实验结果表明,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 主要分布在血液和肾中,其次是肿瘤,肝、胃、肠中也有较高分布,余器官中分布较低。正常小鼠药代动力学显示,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 在体内分布半衰期约为 53.38min,清除半衰期约为 1077min。结论 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAG3-Durvalumab 的体内分布和药代动力学结果符合靶向 PD-L1 抗体的生物学性质,且能被高表达 PD-L1 的细胞和肿瘤特异性摄取,有应用于临床的潜能。

**【1483】<sup>89</sup>Zr/<sup>124</sup>I 标记抗 PD-L1 抗体用于非小细胞癌异种移植免疫 PET 显像** 程远(复旦大学附属中山医院核医学科、上海市影像医学研究所) 石岱 傅文会 杨婷婷 程登峰

通信作者 程登峰,Email:cheng.dengfeng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 使用 <sup>89</sup>Zr 与 <sup>124</sup>I 对抗 PD-L1 抗体 Durvalumab (Durva)进行标记,分析了 2 种探针的理化性质及各自的生物分布和代谢情况,旨在选择一种更适合用以评价非小细胞肺癌(NNSCLC)异种移植中 PD-L1 表达的核素分子探针。**方法** 通过 Iodogen 法进行 <sup>124</sup>I-Durva 的制备;通过 DFO 作为螯合剂来进行 <sup>89</sup>Zr-Durva 的制备。检测 2 种分子探针纯化后的放化纯。标记探针的特异性由细胞阻断实验证明。通过药代动力学、生物分布和免疫 PET 显像实验分析 <sup>124</sup>I-Durva/<sup>89</sup>Zr-DFO-Durva 在生物体内的代谢和分布情况,以确定更适合评价 NSCLC 中 PD-L1 表达的分子探针。**结果** 标记的 2 种分子探针均显示出较高的放化纯(<sup>124</sup>I-Durva:约 96%,<sup>89</sup>Zr-DFO-Durva:约 94%)和出色的稳定性,即使在 FBS 中温育 72h 后,放化纯均  $\geq$ 80%。相对低表达细胞株而言,

高表达 PD-L1 的细胞株的摄取明显升高( $P \leq 0.05$ ),这种结合作用均可被未标记的过量抗体阻断。药代动力学结果显示,与 <sup>124</sup>I-Durva 相比,<sup>89</sup>Zr-DFO-Durva 的分布速度[(37.66 $\pm$ 12.59)min 与 (64.15 $\pm$ 13.94)min]和清除速度[(8.95 $\pm$ 1.60)h 与 (14.38 $\pm$ 1.38)h]均有所加快。生物分布和 PET 图像结果表明,与 <sup>124</sup>I-Durva 相比,<sup>89</sup>Zr-DFO-Durva 的肿瘤最大摄取要高且出现时间较早,而且血液中的放射性活度略低,但其肝脏中的放射性活度摄取,同时有一定的骨吸收。**结论** 合成的 2 种分子探针均可特异地与 PD-L1 相结合,其中 <sup>124</sup>I-Durva 具有更好的放化纯及稳定性,而 <sup>89</sup>Zr-DFO-Durva 显示出更快的药物代谢速度。通过生物分布和显像,<sup>124</sup>I-Durva 在肿瘤中的最大摄取值不如 <sup>89</sup>Zr-DFO-Durva,但其肝脏中的放射性活度摄取明显降低,同时由于碘元素不具有嗜骨性而不在骨骼聚集。拟行 PD-L1 治疗的患者多因伴有远处转移而失去手术治疗的选择,在这部分患者中,肝脏和骨骼为常见的转移部位,本研究提示,对于 NSCLC 患者,<sup>124</sup>I 标记 Durva 展示出更大的临床转化潜力。

**【1484】<sup>68</sup>Ga 标记靶向整合素  $\alpha_v\beta_6$  的半胱氨酸结肽在肺癌 PET 显像中的应用** 任静芸(广东省人民医院核医学科,广东省医学科学院) 张国晋 谭小月 姜磊

通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com

**目的** 正电子显像剂 <sup>68</sup>Ga 标记靶向整合素  $\alpha_v\beta_6$  的半胱氨酸结肽 R01-MG,验证其在  $\alpha_v\beta_6$  阳性肺癌中的 PET 显像价值。**方法** 通过固相肽化学合成法合成半胱氨酸结肽 R01-MG,并与 1,4,7,10-四氮杂环十二烷-*N,N',N'',N'''*-四乙酸(DOTA)偶联后,用 <sup>68</sup>Ga 进行放射性标记。在磷酸盐缓冲液(PBS)和胎牛血清(FBS)中验证 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 的稳定性。随后使用  $\alpha_v\beta_6$  阳性(A549 和 H1975)和  $\alpha_v\beta_6$  阴性(H1299)肺癌细胞株进行细胞摄取试验。此外,在  $\alpha_v\beta_6$  阳性和  $\alpha_v\beta_6$  阴性小鼠肺癌模型中进行了 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 的 PET 显像和生物分布研究。**结果** 本研究成功合成了正电子显像剂 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG,该显像剂在 PBS 缓冲液和 FBS 中稳定性良好,3h 仍 >90%。细胞摄取试验证实 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 特异性结合肺癌细胞表面表达的整合素  $\alpha_v\beta_6$ 。<sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 与细胞共孵育 15min 后即在  $\alpha_v\beta_6$  阳性细胞株中高度摄取,随后在 2h 左右细胞摄取基本保持稳定,并且 R01-MG 可以显著抑制细胞对 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 的摄取。同时在  $\alpha_v\beta_6$  阴性细胞株中始终未观察到其对 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 的明显摄取。此外,在  $\alpha_v\beta_6$  阳性和  $\alpha_v\beta_6$  阴性肺癌模型中进行了小动物 PET 显像和生物分布研究,结果表明在  $\alpha_v\beta_6$  阳性肺癌小鼠模型中,<sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 在注射药物后早期(30min)即显示出良好的肿瘤摄取,并且正常组织对该示踪剂的清除迅速,肿瘤与正常组织对比度高。同时,在  $\alpha_v\beta_6$  阴性肺癌小鼠模型中始终未观察到肿瘤显影。生物分布研究与 PET 影像结果相似,注射显像剂后 30min,A549 及 H1975 肿瘤中 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 摄取量分别为(4.49 $\pm$ 0.17)和(5.95 $\pm$ 0.10)%ID/g,而 H1299 肿瘤

中<sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 摄取量仅为(0.95±0.09)%ID/g。结论 <sup>68</sup>Ga-DOTA-R01-MG 是一种有潜力的 PET 示踪剂,可以用于 $\alpha$ 、 $\beta$ 阳性肺癌的检测,值得进一步临床转化研究。

**【1485】<sup>18</sup>F-FDG-Peg4-Tetrazine 分子探针的合成及生物学评价** 杨婷婷(复旦大学附属中山医院核医学科,上海市影像医学研究所) 傅文会 石岱 程远 程登峰  
通信作者 程登峰, Email: cheng.dengfeng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 采用<sup>18</sup>F-FDG 标记 Peg4-Tetrazine,探索该分子探针在改善 Tetrazine 亲水性的作用,观察其在小鼠体内主要的排泄途径,为该药物的进一步研究做参考。**方法** 首先称取 2~3mg 前体 Peg4-Tetrazine 用 1ml 乙醇溶解,加入 0.1 mol/L HCl 1 $\mu$ l,最后加入<sup>18</sup>F-FDG20mCi 充分混合,该体系在 80℃ 下反应 20min。反应终止后,采用 C18 柱进行纯化,最终得到约 0.7mCi <sup>18</sup>F-FDG-Peg4-Tetrazine。生物分布实验共选取 5 只 SCID 鼠(0.5h 组 1 只,1h 组 2 只,2h 组 2 只),每只小鼠注射 50 $\mu$ Ci<sup>18</sup>F-FDG-Peg4-Tz,在 3 个不同时间点处死小鼠(0.5h,1h,2h),摘取眼球取血,并解剖小鼠,收获所需要的器官(心、肺、肝、胃、肾、肠、粪、肌、骨)于放射免疫管内,采用 $\gamma$ -计数器测定各管的放射性计数,并计算每克组织放射剂量的百分比(%ID/g)。**结果** 成功合成放射性分子探针从血液清除的速率较快(不同时间血液的%ID/g:0.5h:1.03%ID/g;1h:0.21%ID/g;2h:0.08%ID/g),从肝脏清除也较快(不同时间肝脏的%ID/g:0.5h:0.95%ID/g;1h:0.30%ID/g;2h:0.25%ID/g),该分子探针部分从肾脏排泄,大部分通过肠道经粪便排泄。**结论** 采用<sup>18</sup>F-FDG 标记 tetrazine 对于其亲水性的改善作用不大,该分子探针大部分经肠道排泄,小部分经过肾脏排泄。

**【1486】<sup>177</sup>Lu-PSMA-4P 在前列腺癌治疗中的实验研究** 付华平(解放军总医院第一医学中心核医学科) 吴一田 张晓军 张锦明  
通信作者 张锦明 zhangjm301@163.com

**目的** 以放射性核素标记具有靶向性的 PSMA 配体,能够使药物特异性结合于前列腺癌病灶处,从分子水平实现精准治疗目的,开发高摄取、高内化、非靶快速清除的<sup>177</sup>Lu 标记的 PSMA 药物,用于前列腺癌的治疗。**方法** 在筛选<sup>68</sup>Ga 标记 PSMA-吡啶(2 位、3 位、4 位)的基础上,选择亲和力高的 4 位吡啶作前体,采用无载体的<sup>177</sup>Lu 标记。30 只荷 22RV1 裸鼠,分成 3 组,<sup>177</sup>Lu-PSMA-4P 尾静脉注射(74MBq/只),阳性对照为<sup>177</sup>Lu-PSMA-617,正常荷 22RV1 鼠注射生理盐水。观察注射后肿瘤体积、荷瘤鼠的生存率等。**结果** <sup>177</sup>Lu-PSMA-617 无需纯化,HPLC 分析放化纯大于 99%。体内半清除时间为 21min(617 为 31min);与 22RV1 细胞孵育 24 小时,<sup>177</sup>Lu-PSMA-4PY 的摄取值为(2.96±0.47)IA%/10<sup>6</sup>;在肿瘤细胞内化为(66.50±2.33)%,与<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 相当(64.62±3.06)%。在荷 22RV1 肿瘤 24 小时的摄取为(2.61

±0.49)%ID/g,低于<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 [(3.74±0.29)%ID/g]。注射后在 SPECT 上平面显像,见肿瘤明显浓集放射性,除肾和膀胱外,其余组织未见放射性,T/NT 比为 16;<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 为 14.51。对照组实验终止日 DAY22 时的肿瘤体积 Vt/V0=20.77,而<sup>177</sup>Lu-PSMA-4PY 为 5,<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 为 2;到实验第 30 天,<sup>177</sup>Lu-PSMA-4P 的生存率为 50%,而<sup>177</sup>Lu-PSMA-617 为 60%,无明显区别。**结论** <sup>177</sup>Lu-PSMA-4P 在肿瘤内摄取低于<sup>177</sup>Lu-PSMA-617,但其体内清除快,24 小时 T/NT 比无区别,且治疗组 30 天的生存率无明显区别。<sup>177</sup>Lu-PSMA-4P 是一个值得进一步研究的治疗药物。

**【1487】快速测量<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu 标记放射性药物放射化学纯度** 李云钢(解放军总医院第一医学中心核医学科) 付华平 张晓军 张锦明  
通信作者 张锦明 zhangjm301@163.com

**目的** 目前常规定测量<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu 标记的 DOTA-TATE、PSMA-11 放化纯方法为 TLC,TLC 方法仅能区分金属离子,不能区别脂溶性杂质;同时,TLC 比较费时间,从点板、展开、再到 TLC 扫描需要十分钟左右,对半衰期为 68 分钟的<sup>68</sup>Ga 药物会导致活度损失。本研究开发了一种快速测量<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu 标记放射性药物放射化学纯度方法。**方法** 采用快速 HPLC 方法,HPLC 系统由:HPLC 泵、进样 LOOP 环,HPLC 分析柱和 Flow-Count 检测器组成,流动相为药物常规流动相,流速为 1 ml/min,保留时间 Rt 在 5~6 分钟。常规方法制备<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu 标记放射性药物,将流速调到 2 ml/min 后进校,根据 0.5 min 处的放射性峰值(不超过相对计数 3),快速判断产品的放射化学纯度是否合格。再将流速调到 1 ml/min,行常规质控,以保存数据。**结果** 采用快速 HPLC 方法,在进样后一分钟内判断即时标记药物是否合格,以便下一步的纯化及快速放行。<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 的流动相为含 15% 乙腈(TFA);<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE 为 25% 乙腈(TFA);<sup>177</sup>Lu-DOTA-TATE 为 22% 乙腈(TFA),以上均可快速判断。将流速调到 1ml/min 后行常规质控,<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 的放化纯大于 95%,4% 是主峰前的未知放射性杂质;<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE 的放化纯大于 95%,4% 是主峰前及后的未知放射性杂质,与前体纯度有关;以上镓标药物中<sup>68</sup>Ga 离子均小于 1%。<sup>177</sup>Lu-DOTA-TATE 的放化纯大于 99%,小于 1% 是主峰后未知放射性杂质,与标记中的辐射分解相关,<sup>177</sup>Lu 离子含量小 0.1%。**结论** 采用快速 HPLC 方法,在进样后一分钟判断药物的放化纯度,适用于<sup>68</sup>Ga/<sup>177</sup>Lu 即时标记药物的快速放行。

**【1488】模块自动化合成<sup>18</sup>F-FAPI-04 及初步临床转化** 麻广宇(解放军总医院第一医学中心核医学科) 付华平 姚树林 张晓军 张锦明  
通信作者 张锦明, Email: zhangjm301@163.com

**目的** 开发适于临床应用的<sup>18</sup>F-FAPI-04 自动化合成方法,将其临床转化用于恶性肿瘤的诊断。**方法** 在单管氟多功能模块(北京派特科技)上经柱层析法纯化,取(A1)-FAPI-



04 冻干品(内含 200 微克 FAPI-04 和三氯化铝)安装于模块上,卡套中的 QMA 含量为 40mg 交换树脂,0.2ml 生理盐水自动淋洗后,115℃ 加热 10min,冷却后加水稀释,经 SEP-PAK C-18 反相柱,用 8ml 水清洗 3 次,1ml 乙醇将产品淋洗,10ml 生理盐水稀释产品;收集产品后,经质量合格用于临床研究;经伦理委员会同意,进行临床初步应用。**结果**  $^{18}\text{F}$ -FAPI-04 的不校正效率为 30%-45% ( $n=6$ ),放化纯大于 99%;合成时间 23min,单次合成剂量一般为 500mCi 左右。经 3 例患者初步验证, $^{18}\text{F}$ -FAPI-04 与  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 体内分布相似,主要从泌尿系统代谢,在其余组织中清除很快。**结论** 临床多功能模块卡套式合成  $^{18}\text{F}$ -FAPI-04,合成效率高、速度快、产量高;放化纯大于 99%, $^{18}\text{F}$ -FAPI-04 适于商品化的供应以取代  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04,但其临床应用价值需更多临床病例证实。

**【1489】生长抑素受体显像剂  $^{68}\text{Ga}$ -DOTANOC 的药物标记及质量控制** 张骥(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**目的** 利用放射性核素  $^{68}\text{Ga}$  标记连接有 1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四羧酸(DOTA)的奥曲肽类似物 1-萘丙氨酸=奥曲肽(NOC),并探索其显像效果。**方法** 利用锗镓发生器淋洗产生  $^{68}\text{GaCl}_3$  ( $^{68}\text{Ga}$  液),在无菌环境下,取 50 $\mu\text{g}$  DOTANOC 前体用 800 $\mu\text{l}$  1mol/L 乙酸钠充分溶解,补足生理盐水至 1ml,取 5ml 0.1mol/L 盐酸溶液,缓慢注入锗/镓发生器进行淋洗,并将淋洗液全部投入反应体系中充分混合,金属浴 110℃ 加热 10min,即得到  $^{68}\text{Ga}$ -DOTANOC 无菌注射液制剂。按照 2020 版《药典》要求,对所得放射性药品注射液剂分别进行无色溶液澄清度及可见异物、pH 值、放化纯、放射性浓度、放射性核纯度及无菌和细菌内毒素等指标进行质量控制检查。待所有质控指标合格后,方可进行注射并行 PET/CT 显像。**结果** 注射液为无色澄清溶液,pH 为 4-5,放化纯均在 95% 以上(一般达 97%-98%),放射性浓度为 180MBq/ml(>74MBq/ml),符合放行标准。追溯性实验测得放射性核纯度、无菌检查及细菌内毒素检查结果均符合《药典》要求。PET/CT 显像结果示,其在体内除放射性生理性高摄取外,在肿瘤部位有较明显特异性浓聚,其余器官组织放射性摄取均处于较低水平。**结论** 按照上述的方法标记  $^{68}\text{Ga}$ -DOTANOC,质量控制均符合《药典》标准,在体内肿瘤中特异性摄取程度高,表明该标记物是一个理想的正电子型分子探针。

**【1490】碳-11 标记的 N-甲基间羟基苯乙胺的自动化合成及生物分布研究** 何玉林(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 刘子钰 包宝亮

通信作者 何玉林,Email: hyl-0215@163.com

**目的** 碳-11 标记的多巴胺类正电子核素显像剂的 PET 显像对于诊断充血性心力衰竭,心肌缺血,心律失常以及一

些心肌疾病有很大的意义。采用国产合成器实现全自动化合成碳-11 标记的 N-甲基间羟基苯乙胺( $^{11}\text{C}$ -m-Tyramine),并对其显像性能进行研究。**方法** 以间羟基酪胺为前体,通过液相反应将  $^{11}\text{C}$ -CO<sub>2</sub> 转化为  $^{11}\text{C}$ -CH<sub>3</sub>I,生成的  $^{11}\text{C}$ -CH<sub>3</sub>I 经 Trifalate 炉转化成  $^{11}\text{C}$ -CH<sub>3</sub>-Trifalate,与前体加热条件下反应生成  $^{11}\text{C}$ -m-Tyramine,反应混合液经 HPLC 分离纯化得到目标产物。其生物分布特性以昆明小鼠测定,每只小鼠注射 0.2mCi 的  $^{11}\text{C}$ -m-Tyramine,不同时间点处死小鼠,取心、肝、脾、肺、肾、肌肉、骨骼和血液等测定放射性计数,计算 ID%g。**结果** 我们在国产化学合成器上实现了  $^{11}\text{C}$ -m-Tyramine 的全自动合成,合成时间 20 分钟,从  $^{11}\text{C}$  CO<sub>2</sub> 起算的放化产率为 13% ( $n=10$ ),经 Radio-HPLC 测定其放化纯为 98.47%、化学纯为 97.10%、比活度约 35GBq/mmol。在正辛醇-PBS 体系中的脂水分配系数为 1.4±0.07。昆明小鼠体内生物分布实验示在心肌的摄取相对肺和肝的摄取低,注射后 10min 时的心与肺的摄取比是 1/2.56、心与肝的摄取比是 1/2.76。**结论** 虽然以间羟基酪胺为前体合成  $^{11}\text{C}$ -m-Tyramine 成本很低,标记过程简单,产率较稳定,放化纯高于 98%。但是昆明小鼠生物分布实验示在心肌的摄取比非靶组织肺和肝的摄取低,证实该正电子核素标记化合物不适合用于 PET 心肌显像。

**基金项目** 国家自然科学基金项目(82060323);内蒙古自治区高校青年科技英才项目(NJYT22003)

**【1491】 $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 合成、体外特性分析、显像及生物学分布** 石岱(复旦大学附属中山医院核医学科) 程远 程登峰 石洪成

通信作者 石洪成,Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 单克隆抗体具备极高的亲和力和特异性。本研究选择亲和力高、特异性强的单克隆抗体 anti-TREM2-mAb 对表达人源 TREM2 的肿瘤进行研究。**方法** 首先通过慢病毒转染的方式构建表达人源 TREM2 的肿瘤细胞株 TREM2+A549、TREM2+ MGC803 和 TREM2+ CT26;它们对应的阴性对照细胞株分别为 A549.WT、MGC803.WT 和 CT26.WT。制备 TAMRA-anti-TREM2-mAb,利用 Western blots 和 ICC 验证 hTREM2 表达情况。随后进行 DFO-anti-TREM2-mAb 的偶联和  $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 标记。产物经 Radio-HPLC 质控后,进行体外稳定性、特异性和结合力分析。随后进行  $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 的小鼠肿瘤模型 Micro-PET/CT 显像。最后,分别在  $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 注射后 12h、24h、48h 和 72h 进行生物学分布研究。**结果** 经过 Western blots 和 ICC 实验,表达人源 hTREM2 的 TREM2+ A549、TREM2+ MGC803 和 TREM2+ CT26 细胞株构建成功。 $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 标记率大于 80%,经 PD-10 分离柱纯化后放化纯大于 95%。 $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 在体外表现出良好的特异性,在 100 倍未标记前体的阻断下,结合率低于 5%。在体外结合力方面, $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 与 TREM2+

MGC803 的细胞结合实验  $K_d = (3.60 \pm 0.50) \text{ nmol/L}$ ,  $B_{\text{max}} = (10.16 \pm 0.89) \times 10^{-1} \text{ fmol}$ 。 $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 尾静脉注射 12h 后, Micro-PET/CT 扫描显示 TREM2+ A549、TREM2+ MGC803 肿瘤高摄取, 直到 72h 仍摄取明显; 生物学分布分析显示  $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 主要通过肝肾代谢。除了肿瘤、肝脏和脾脏, 其他组织器官摄取较少, 并且直到尾静脉注射  $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 72h 骨的摄取仍不明显, 这也说明  $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 在体内有良好的稳定性。**结论**  $^{89}\text{Zr}$ -DFO-anti-TREM2-mAb 在体外和体内表现出良好的亲和力、稳定性和特异性, 适用于动物模型体内动态监测人源 TREM2 表达和分布。

#### **[1492] IDH1-R132H 突变细胞株构建及靶向 IDH1-R132H 的 PET 分子探针 $^{18}\text{F}$ -AG120 合成及表征**

石岱 (复旦大学附属中山医院核医学科) 程远 林卿玉

程登峰 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 异柠檬酸脱氢酶 1 (IDH1) 基因突变存在于多种肿瘤组织中, 目前针对 IDH1 突变的靶向治疗已经被 FDA 批准。如何无创评估 IDH1 突变成为亟待解决的问题之一。**方法** 首先通过慢病毒转染的方式构建表达 IDH1-R132H 突变的肿瘤细胞株 HUCCT1-MU、HUCCT1-WT、U87MG-MU 和 U87MG-WT。利用 Western blots 验证 IDH1-R132H 突变情况。前体 Pre-AG120 以 3,3-二氟环丁胺为原料, 由 4 步有机反应合成。整个标记过程均在住友 F-18 多功能合成模块上进行, 纯化后经 Radio-HPLC 质控。随后进行  $^{18}\text{F}$ -AG120 稳定性实验、细胞结合实验。**结果** 经过 Western blots 实验验证, IDH1-R132H 突变的 HUCCT1-MU 和 U87MG-MU 细胞株成功构建; 与其相对应的 IDH1 过表达野生型细胞株 HUCCT1-WT 和 U87MG-WT 细胞株成功构建。经 C-18 柱纯化后,  $^{18}\text{F}$ -AG120 放化纯大于 95%。 $^{18}\text{F}$ -AG120 在生理盐水和 FBS 中具备良好的稳定性, 直到 6h 仍高于 95%。 $^{18}\text{F}$ -AG120 的细胞结合实验结果显示,  $^{18}\text{F}$ -AG120 被 HUCCT1-MU 细胞和 U87MG-MU 摄取, 而在 HUCCT1-WT 和 U87MG-WT 极少摄取; 同时,  $^{18}\text{F}$ -AG120 的摄取可被过量 AG120 标准品阻断, 这证明了其优良的特异性。**结论** 成功构建 HUCCT1-MU、HUCCT1-WT、U87MG-MU 和 U87MG-WT 细胞株。成功合成具备高稳定性、高亲和力的新型 PET 分子探针  $^{18}\text{F}$ -AG120。

#### **[1493] EDDA 体系下 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-TOC 的标记方法研究**

王晓超 (内蒙古自治区人民医院核医学科) 王占忠 刘举珍

通信作者 刘举珍 Email: liujuzhen2008@qq.com

**目的** 在共轭配体乙二胺-N, N'-二乙酸 (EDDA) 体系下, 高锝 [ $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ ] 酸钠直接标记 HYNIC-TOC 前体, 建立简单、可靠的  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-TOC 标记方法。**方法** 将 20  $\mu\text{g}$  HYNIC-TOC 加入到 0.5ml 20mg/ml 的 EDDA 溶液中和 0.5ml

40mg/ml 的 Tricine 溶液, 再加入新配制的 25  $\mu\text{l}$  1mg/ml 的  $\text{SnCl}_2$  溶液, 以 0.2M 的磷酸缓冲溶液调节 pH 至 6-7, 而后加入新淋洗的  $\text{Na}^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4$  溶液 1100MBq, 经沸水浴反应 10min 后经 C18 柱和针式灭菌滤膜萃取纯化的产品。结束后依据《中国药典》2020 版对产品性状、pH 值、放射性活度、放化纯、内毒素及药品无菌检测进行质量控制。其中, 放化纯采用瞬时硅胶薄层色谱法 (ITLC-SG), 展开剂为 pH 5.0 的 0.1M 柠檬酸缓冲溶液。**结果** 最终得到 pH 值 6, 放射性活度为 947MBq, 放化纯为 95.6% 的无色澄清注射液, 内毒素  $\leq 15\text{EU}$ , 细菌培养检测呈阴性。**结论** 该法简单可靠, 可快速得到  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-TOC 产品, 产品满足临床放射性药品标记的要求。

#### **[1494] 脂肪酸显像剂 $^{18}\text{F}$ -FPIA 的制备**

李帅 (天津医科大学总医院 PET/CT 影像诊断科) 李彦生

通信作者 李帅, Email: njydsuiai@163.com

**目的** 建立新型短链脂肪酸代谢型显像剂  $^{18}\text{F}$ -特戊酸 ( $^{18}\text{F}$ -FPIA) 自动化合成方法, 并进行质量控制。**方法** 回旋加速器轰击  $^{18}\text{O}$ - $\text{H}_2\text{O}$  生产  $^{18}\text{F}$ ,  $^{18}\text{F}$  富集在预先活化 QMA 柱。捕获的  $^{18}\text{F}$  通过  $\text{KHCO}_3/\text{K}_2.2.2$  淋洗液洗脱至反应瓶, 加热除水生成干燥的  $\text{K}^{18}\text{F}-\text{K}_2.2.2$  复合物。将 5 mg 前体 (2,2-二甲基-3-[(4-甲基苯磺酰基)氧基]丙酸甲酯) 溶于 1.5 ml 无水乙腈, 加入反应瓶中, 于  $120^\circ\text{C}$  密闭反应 15 min, 生成  $^{18}\text{F}$ -标记中间体, 降温至  $60^\circ\text{C}$ , 加入 0.5 ml  $\text{NaOH}$ /甲醇溶液, 于  $100^\circ\text{C}$  水解, 其后加入 3ml  $\text{HCl}$  中和, 生成  $^{18}\text{F}$ -FPIA。将反应液注入半制备色谱进行分离纯化, 流动相为 10% 乙醇/生理盐水, 流速设定 12 ml/min, 收集放射性色谱峰至产品瓶, 经无菌过滤后保留待用。根据反应条件, 利用 Tracerlab FN 合成器建立自动化合成工艺。参照《中国药典》2020 版对产物进行质量控制, 观察产品颜色及澄明度; 利用精密 pH 试纸测量酸碱度; 利用带有放射性检测器和紫外检测器的超高效液相色谱进行放射化学纯度测定, 分析柱: CORTECS C18 50mm $\times$ 4.6mm, 紫外检测波长 220nm, Bioscan 流动放射性检测器, 流动相: 乙腈/水 (含 0.1% 三氟乙酸) (V:V = 15:85), 流速 2 ml/min;  $^{18}\text{F}$ -FPIA 的鉴定采用非放射性对照品 ( $^{19}\text{F}$ -FPIA) 与产品 ( $^{18}\text{F}$ -FPIA) 共同进样方法; 碘铂酸薄层检测产品中 K2.2.2 含量; 便携式内毒素检测仪测量内毒素含量; 体外稳定性测定, 取  $^{18}\text{F}$ -FPIA 注射液, 室温下放置, 分别于 30、60、120 和 240 min 测定放射化学纯度。**结果**  $^{18}\text{F}$ -FPIA 的合成时间约为 50 min, 产品的放射化学产率为标记率为  $(45 \pm 3)\%$  ( $n=5$ , 校正产率), 比活度约为  $0.27\text{GBq}/\mu\text{mol}$ 。无色澄明液体, pH=7.2, 放射化学纯度 >99%。 $^{18}\text{F}$ -FPIA 的放射峰与  $^{19}\text{F}$ -FPIA 的紫外吸收峰的保留时间均为 1.5 min, 说明合成的  $^{18}\text{F}$ -FPIA 结构正确。K2.2.2 含量、内毒素含量均符合药典限值要求。体外稳定性好, 室温放置 4h 后放化纯仍 >95%, 未出现脱氟显像。**结论** 利用 Tracerlab FN 合成器自动化制备  $^{18}\text{F}$ -FPIA, 具有合成时间短, 放射化学产率较高等优点, 这为  $^{18}\text{F}$ -FPIA 的临床研究奠定基础。





tau 蛋白 PET 图像半定量计算结果与基于 MRI 的标准分析的结果具有极高的一致性,可用于 MRI 不可获得情况下的 tau 蛋白 PET 显像定量分析,以有效提升 tau 蛋白量化分析的普适性。

**【1502】基于 AllinOne 合成模块的 [<sup>18</sup>F]FP-CIT 一步法制备及 micro-PET/CT 显像** 屈骞(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 海汪溪 胡生焰 张敏 陈肖玥 周熠磊 王瑾 胡晓平 李彪 胡佳佳  
通信作者 胡佳佳,Email:hjj11592@rjh.com.cn

**目的** 采用 AllinOne 合成模块一步法自动化合成多巴胺转运蛋白(DAT)显像剂 [<sup>18</sup>F]FP-CIT,并进行 Micro-PET/CT 显像验证基底节靶向摄取,为其临床应用提供实验基础。**方法** 通过 Trasis AllinOne 合成模块进行反应前体氮-[3'-(甲氧基)丙基]-2β-碳甲氧基-3β-(4'-碘-苯基)去甲醚与干燥后的氟 18 离子([<sup>18</sup>F]F<sup>-</sup>)的亲核反应,经高效液相色谱法(HPLC)分离纯化后得到 [<sup>18</sup>F]FP-CIT,质控检测后行大鼠脑 Micro PET/CT 显像。**结果** 该方法获得的 [<sup>18</sup>F]FP-CIT 的合成时间为(72.9±8.9)min,20 次合成的校正合成平均效率为(34.8±5.7)%,产品放射化学纯度>98%,无菌检测、内毒素检测、毒性检测以及溶剂残留乙腈含量均达到 2020 版《中华人民共和国药典(第四部)》的标准。Micro PET/CT 显像可见正常大鼠基底节的靶向放射性摄取。**结论** 基于 AllinOne 合成模块可一步法自动化合成 DAT 显像剂 [<sup>18</sup>F]FP-CIT,制备时间适中,产品质量合格,产量满足要求,基底节靶向摄取明显,可为临床帕金森病及帕金森综合征的诊疗提供影像技术支持。

**【1503】国产合成模块自动化合成<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-octreotide 的研究** 黄帅(山东大学齐鲁医院核医学科) 李昕

通信作者 李昕,Email:doclixin@163.com

**目的** 使用派特科技 PET-MS-II 型二次二药合成模块全自动合成 [<sup>18</sup>F]AIF-NOTA-octreotide 正电子显像剂,并进行该探针的显像研究。**方法** 用 GE 的 MINTrace 医用回旋加速器生产<sup>18</sup>F 离子,传输<sup>18</sup>F 离子到合成模块上已活化的 QMA 柱上,使用 160 水冲洗加速器内部和传输管路,把剩余<sup>18</sup>F 离子转移到 QMA 柱上;反应管中提前备好奥曲肽前体的混合溶液(NOTA-octreotide,10mmol 三氯化铝,0.6ml 无水乙腈,pH=4 的乙酸钠缓冲溶液),使用生理盐水(0.9%的 NaCl 溶液)淋洗 QMA 柱,通过离子交换把生成的<sup>18</sup>F-NaF 注入反应管;室温下,充入惰性气体鼓泡将反应溶液混合均匀,加热反应管到 110°C,并反应 10min,中途鼓泡混匀 1 次,10min 后停止加热,反应管冷却至室温;加入灭菌注射用水到反应管稀释反应溶液,然后转移到活化过的 C18 反相色谱柱上,再用水冲洗 C18 柱 2 次,除去游离的<sup>18</sup>F 离子和其他杂质,加入无水乙醇 1.5 ml 到 C18 柱上来淋洗产品,再经过活化的三氧化二铝柱除去游离的<sup>18</sup>F 离子(基于<sup>18</sup>F 离子易与金

属铝结合的特点),分别加入 2 次生理盐水洗脱并稀释产品,经过 0.2 μm 无菌滤膜将产品收集到无菌真空瓶中。使用 TLC 放射性薄层色谱扫描仪测定<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-octreotide 产品的放射化学纯度,并观察其外观颜色,测定 pH 值,体外稳定性。向神经内分泌肿瘤患者静脉注射,进行 PET/CT 显像研究,观察体内分布状况。**结果** 自动化合成时间为 22min,反应时间短,操作简单,步骤少,<sup>18</sup>F-NaF 与三氯化铝原位生成<sup>18</sup>F-AIF,与前体的 NOTA 基团螯合配位,得到<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-octreotide 产品 109mCi,未经衰减校正的放射化学产率为 41%。经 TLC 检测,药品放射化学纯度为 96%,无菌无热原,pH 值、稳定性、化学纯度均符合要求,生物分布良好,神经内分泌肿瘤的显像清晰。**结论** <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-octreotide 合成时间较短,便于临床制备和制剂配送,与生长抑素受体亲和力高,稳定性良好,对神经内分泌肿瘤的显像展现出很好的效果,与其他显像剂相比,能更加清楚地明显病灶,在神经内分泌肿瘤患者的显像及诊断方面展现出巨大的潜力。

**【1504】新型靶向成纤维细胞活化蛋白(FAP)多模态纳米探针的研制** 文丽(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 夏雷 任亚楠 郭倩 王培 朱华 杨志  
通信作者 杨志,Email:pekyz@163.com

**目的** 成纤维细胞活化蛋白(FAP)是一种膜结合酶,在 90%以上的人类肿瘤的肿瘤相关成纤维细胞中表达上调,在正常组织低表达或不表达。本研究以一种新型多功能有机黑色素纳米颗粒(MNP)为载体,表面负载成纤维细胞活化蛋白小分子抑制剂(FAP-SH)纳米探针 FAP-MNs-II,与顺磁性金属 Mn<sup>2+</sup> 直接偶联,标记长半衰期正电子核素<sup>64</sup>Cu,研制出特异性靶向 FAP 纳米探针,用于多模态成像以获取肿瘤完整性信息。**方法** 本研究以功能性生物材料黑色素为原料,以超声破碎法合成新型超微粒径二代黑色素纳米粒子(MNs-II),使用双氨基结构的聚乙二醇对纳米粒子进行表面修饰,构建有机纳米载体(PEG-MNs-II)。采用动态光散射、透射电镜、傅里叶红外光谱仪等对纳米粒子进行理化表征。研究首先设计并合成 FAP 靶向小分子基团 FAPI-SH,将其偶联结合到 PEG-MNs-II 表面。FAP-MNs-II 自身具备的金属吸附功能可以吸附顺磁性金属离子 Mn<sup>2+</sup> 作为磁共振成像(MRI)造影剂,同时通过标记长半衰期正电子核素<sup>64</sup>Cu 用于正电子发射型计算机断层显像(PET),FAPI-MNs-II 共同构建了靶向 FAP 多模态成像探针(<sup>64</sup>Cu, Mn)-FAPI-MNs-II,并通过体内外实验检测探针的肿瘤特异性多模态造影功能。**结果** 本研究成功构建了 FAP 靶向多模态成像探针(<sup>64</sup>Cu, Mn)-FAPI-MNs-II。FAPI-MNs-II 在电镜下形态规则、结构清晰,流体动力学直径约为(10.47±1.44)nm。(64Cu, Mn)-FAPI-MNs-II 的纯化纯可达 90%以上,且体外稳定性良好。(64Cu, Mn)-FAPI-MNs-II 纳米探针在人脑星形胶质母细胞

瘤 U87MG 细胞中孵育 4 h 时,未阻断组和阻断组摄取分别为  $(4.02 \pm 0.27)\%$ 、 $(2.97 \pm 0.11)\%$ ,具有显著差异 ( $P < 0.01$ ),初步证明探针在 FAP 高表达的 U87MG 细胞的高摄取源自对 FAP 的特异靶向性。药代动力学实验结果显示, ( $^{64}\text{Cu}$ , Mn)-FAPI-MNs-II 的体内药物分配相和清除相的生物半衰期分别为 0.086 h 和 1.907 h。体内光声成像显示, U87MG 荷瘤鼠肿瘤部位的光声信号逐渐增强。在 MRI 成像中,注射 Mn-FAPI-MNs-II 探针后 U87MG 荷瘤鼠的  $T_1$  加权信号强度明显高于预扫描。Micro-PET 显像的感兴趣区域半定量分析结果证明,纳米探针在 U87MG 荷瘤鼠中主要分布肝脏、脾脏等器官及肿瘤部位,而在 A549 模型鼠的肿瘤部位无明显的放射性摄取。同时, Micro-PET 显像显示 U87MG 肿瘤部位的辐射信号随时间逐渐增加,并在肿瘤部位停留可超过 48 h。**结论** ( $^{64}\text{Cu}$ , Mn)-FAPI-MNs-II 应用于 FAP 高表达 U87MG 模型的多模态成像。在 U87MG 荷瘤鼠模型中显示出良好的成像能力,可用于进一步的肿瘤特异性治疗。

#### 【1505】普克鲁胺的 $^{18}\text{F}$ 标记及药代动力学性能研究

丁翔(国家卫健委核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 严俊杰 潘栋辉 徐宇平 王辛宇 王立振 杨敏

通信作者 严俊杰, Email: yanjunjie@jsnm.org; 杨敏, Email: yangmin@jsnm.org

**目的** 建立普克鲁胺的 $^{18}\text{F}$ 标记工艺,通过 microPET 显像实时示踪普克鲁胺的体内靶向性和全身分布、代谢及排泄,为其治疗新型冠状病毒作用机制不明的难题提供物质基础和客观依据。**方法** 使用三氟甲磺酸酐将普克鲁胺羟基生物上的酚羟基转化为 OTf 基团,获得标记前体,使用 NMR 和 LC-MS 进行结构表征。通过 $^{18}\text{F}$ 亲核取代反应制备 [ $^{18}\text{F}$ ]普克鲁胺,使用 HPLC 进行质控。通过 microPET 动态显像,研究 [ $^{18}\text{F}$ ]普克鲁胺在不同性别小鼠中的药代动力学,考察雄激素受体(AR)的表达水平及普克鲁胺在组织分布上的性别差异。利用阻断实验和活体显像分布,结合体外亲和性实验,考察 [ $^{18}\text{F}$ ]普克鲁胺的 AR 特异性及其在性别和动物模型(急性呼吸窘迫综合征(ARDS)模型鼠、正常鼠)中的差异。**结果** [ $^{18}\text{F}$ ]普克鲁胺的放射化学收率为  $1.5\% \pm 0.6\%$ ,放化纯为 99.8%。在人血浆及 PBS 中稳定性良好,无结构改变。小鼠尾静脉注射 [ $^{18}\text{F}$ ]普克鲁胺 550  $\mu\text{Ci}$ , 30 min 后 [ $^{18}\text{F}$ ]普克鲁胺结构仍完好。**结论**  $^{18}\text{F}$  标记前后普克鲁胺结构完全一致,保留了原药的体内外生物活性和稳定性。MicroPET 活体示踪揭示了普克鲁胺的体内分布和 AR 特异性,为普克鲁胺用于新型冠状病毒肺炎治疗的作用机制研究提供新思路,加速转化与临床使用。

**【1506】靶向 DAT 的 $^{18}\text{F}$ 标记氘代探针的研制及初步评价** 胡潜岳(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 唐婕 刘春仪 方毅 李庆明 刘洁 陈正平

通信作者 陈正平, Email: chenzhengping@jsnm.org

**目的** 多巴胺转运体(DAT)是位于多巴胺神经元突触前膜上的蛋白,与多种神经精神类疾病有关。DAT 探针已广泛应用于临床中。据报道,托品烷(tropane)类 DAT 探针不足之处在于 N-位烷基易在体内发生代谢,影响显像的定量分析。氘代药物可能提高体内稳定性,改善药代动力学性质。本研究设计并合成氘代 tropane 类探针,进行 $^{18}\text{F}$ 标记,验证其体内稳定性的改善及作为 DAT 探针的应用潜力。**方法** 设计并合成了 4 个 N-氘代氟丙基 tropane 类化合物,经竞争结合实验测定其对脑纹状体组织均浆的半抑制浓度 ( $\text{IC}_{50}$ )。合成 $^{18}\text{F}$ 标记前体并利用氟多功能模块进行标记,经半制备高效液相(HPLC)及 C18 进行纯化分离得到 $^{18}\text{F}$ -N-(2-氟丙基-1,1,2,2,3,3-d6)-2 $\beta$ -甲酯基-3 $\beta$ -(4-氯苯基)去甲基托烷([ $^{18}\text{F}$ ]FP-CCT-d6)等 4 个氘代探针和对应非氘代化合物,利用 HPLC 测定放化纯,并测定其在磷酸缓冲液(PBS)和胎牛血清(FBS)中稳定性。测定在正辛醇-PBS (pH = 7.4)溶液中的分配系数(LogP)。最后进行 microPET 动态显像研究。**结果** 合成的 $^{18}\text{F}$ 标记前体和非放射性化合物均经过 $^1\text{H}$  NMR、 $^{13}\text{C}$  NMR、MS、IR 等表征,验证其结构。竞争结合实验结果表明,氘代 tropane 衍生物对 DAT 具有高亲和力 ( $\text{IC}_{50} = 3 \sim 20 \text{ nM}$ ),其中 FP-CIT-D6 的  $\text{IC}_{50}$  为 3.0 nM。放射性合成的标记产率在 16%~42%之间,放化纯>99%,摩尔活度>20 GBq/ $\mu\text{mol}$ ,在 PBS 和 FBS 中孵育 6h 后的放化纯仍>96%。脂水分系数实验结果 (LogP = 1~2.5),提示探针可能易于进脑。microPET 显像结果表明,氘代探针在正常大鼠脑内在靶区域纹状体(ST)有放射性浓聚,ST 动态时间-放射性活度曲线(TAC)较非氘代探针更为平缓,在给药 20 min 后表现出更高的靶与非靶比(纹状体/小脑)。**结论** 本研究合成了 4 个氘代氟丙基 tropane 衍生物,对 DAT 具有高亲和力和特异性。初步体内外生物活性实验结果显示,氘代探针具有更高的体内稳定性。本研究为优化和筛选体内更稳定的 DAT 正电子探针提供了依据。

**基金项目** 国家自然科学基金(82172054);江苏省自然科学基金(BK20201133)

**【1507】一步法在线自动化制备 Tau 蛋白显像剂 $^{18}\text{F}$ -AV1451** 夏铸(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 蒋炜滨 夏彪

通信作者 夏铸, Email: xiazhu87@163.com

**目的** 建立 $^{18}\text{F}$ -AV1451 的在线自动化合成方法。**方法** 用医用回旋加速器通过核反应  $^{18}\text{O}(\text{p}, \text{n})^{18}\text{F}$  生产 $^{18}\text{F}$ ,  $^{18}\text{F}$  传入到 CFN-F100 多功能模块中,经 QMA 柱捕获 $^{18}\text{F}$ ,用相转移催化剂 K2.2.2/ $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液 0.9ml 将 $^{18}\text{F}$ 洗脱至反应瓶中,在 120 $^\circ\text{C}$ ,通氮气干燥 5min,再次加入 1ml 无水乙腈,100 $^\circ\text{C}$ ,氮气干燥 3min,使 $^{18}\text{F}$ 与 K2.2.2 混合物完全除去水分。将 0.5ml 二甲亚砜(DMSO)前体溶液(N-Boc,硝基前体,1mg/ml)加入至反应瓶,130 $^\circ\text{C}$ 密闭加热反应 10min,冷却得粗产品,加入 1.5ml 乙腈转移至半制备型 HPLC C-18 反相柱(250

mm×10mm, 5 $\mu$ m) 分离纯化, 色谱条件为: 流动相为 V (乙腈): V (水) = 45: 55, 流速 3ml/min, 产品滞留时间约为 11.5min, 收集产品于中间瓶, 加 30ml 水稀释后过 C18 小柱富集产品, 除去乙腈, 再用 10ml 水洗, 进一步除去乙腈, 最后用 1ml 乙醇洗脱过无菌滤膜, 加入生理盐水稀释乙醇浓度至 10% 以下制成可用于静脉注射的产品。采用高效液相色谱法 (HPLC) 测定其放化纯, 色谱条件为: 色谱柱: Alltima C18 (250 mm×4.6mm, 5 $\mu$ m) 流动相为 A = 乙腈; B = 水; 梯度洗脱: 0~3min (5% A); 3~20min (5% A~95% A); 20~30min (95% A~5% A), 流速 1.5ml/min, 波长 254nm, 同时采用<sup>19</sup>F-AV1541 标准品在该色谱条件下绘制标准曲线, 测定其比活度。测定其 pH 值、稳定性及细菌内毒素等。**结果** 该方法仅需一步氟化反应即可同时进行氟离子取代和 N-Boc 基团的脱保护, 无需额外加酸水解步骤, 直接进行液相分离即可得到产品, 进而采用 C18 小柱富集产品, 除去乙腈, 乙醇洗脱稀释即可得到产品, pH 值约为 6~8, 放化纯>99%, 无菌和内毒素均合格, 未衰减校正的合成效率为 25%~32% (n=6), 与标准品<sup>19</sup>F-AV1541 保留时间一致, 比活度可达 308GBq/mg, 整个制备时间约为 60min。**结论** 该自动化制备方法简单, 减少单独水解步骤, 进一步节省合成时间, 易于操作, 工艺安全, 有利于工作人员的辐射防护, 合成效率稳定, 放化纯度高, 比活度高, 各项指标合格可满足临床使用需求。

**[1508] 靶向整合素  $\alpha_v\beta_6$  的探针在肺癌模型上的多模态成像分析** 樊迪 (首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 张诚楷 杨子皓 张永忠 艾林  
通信作者 艾林, Email: ttnmal@126.com

**目的** 定性和定量分析靶向整合素  $\alpha_v\beta_6$  的探针在肺癌模型上的靶向效果和和肿瘤模型鼠体内的成像情况, 并通过多时间点荧光成像和 microPET 图像分析该探针在高转移性肺癌肿瘤上的诊断潜力。**方法** 在已有研究报道的基础上, 设计合成 G2-SFLAP3 多肽。通过偶联荧光染料, 得到光学探针 Cy5.5-G2-SFLAP3; 通过在注射后的不同时间点: 首先在高转移性肺癌 A549 细胞 ( $\alpha_v\beta_6$  表达阳性细胞) 和肺癌 H1703 细胞 ( $\alpha_v\beta_6$  表达阴性细胞) 上进行免疫荧光染色。采集探针在荷 A549 肺癌模型鼠中近红外光学信号, 荷 H1703 肺癌模型鼠作为对照组。标记得到的<sup>68</sup>Ga-G2-SFLAP3, 将其通过尾静脉注射到在荷 A549 肺癌模型鼠中。在注射后进行 microPET 显像。将 3.7MBq 的<sup>68</sup>Ga-G2-SFLAP3 探针注射到荷 A549 肺癌模型鼠体内, 在注射后的 10、30 和 60 分钟, 进行 microPET 图像采集; 取另外一只荷 A549 肺癌模型鼠, 共注射 3.7MBq 的<sup>68</sup>Ga-G2-SFLAP3 和 500 $\mu$ g G2-SFLAP3, 并在注射后的 0.5 小时进行 microPET 图像采集, 结果作为封闭对照。**结果** 细胞的免疫荧光染色结果显示, Cy5.5-G2-SFLAP3 与 A549 的细胞结合与 H1703 相比具有明显的统计学差异。在体光学成像实验, 在荷鼠体内肿瘤部位对探针的摄取在 4 小时时达到了最高。而封闭对照组, 肿瘤部位对探针的摄取明显下降, 证明了肿瘤对探针摄取的特

异性。<sup>68</sup>Ga-G2-SFLAP3 探针注射到荷 A549 肺癌模型鼠体内 10 分钟后, 荷 A549 肺癌模型鼠肿瘤部位对探针有明显摄取, 而在封闭对照组的荷 H1703 肿瘤鼠中, 探针在肿瘤部位的摄取不明显, 证明了该探针的特异性。**结论** 实验结果表明, G2-SFLAP3 可以特异性靶向整合素  $\alpha_v\beta_6$ , 活体成像结果进一步证明了该探针作为特异性靶向整合素  $\alpha_v\beta_6$  多模态探针在高转移肺癌肿瘤上的诊断潜力。

**[1509] CD25 靶向短肽探针构建及其在活化 T 细胞显像的应用** 王帅亮 (北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 刘福涛 王培 朱华 杨志  
通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 癌症免疫治疗包括免疫检查点抑制剂和过继 T 细胞治疗, 在晚期癌症的治疗中显示了惊人的疗效。特别是在嵌合抗原受体 T (CAR-T) 细胞治疗中, 早期 CAR-T 细胞的体内成像对了解其生物学分布、治疗预测和治疗监测具有重要意义。由于包括肝脏和脾脏在内的器官的高背景摄取, 在 CD25 成像中使用核素标记的 IL-2 应用受限。在本研究中, 利用 DOTA 螯合剂偶连 CD25 靶向的小肽分子 RFKFY [OBn], 并应用于<sup>68</sup>Ga 的放射性标记。**方法** 利用锗镓发生器淋洗得到<sup>68</sup>Ga 并进行 DOTA-RFKFY [OBn] 探针标记。用 CD3/CD28 抗体、PMA 和离子霉素孵育人外周血单个核细胞 (hPBMC), 并比较活化和未活化的 hPBMC 对<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 的摄取情况。此外, 将 hPBMC 接种小鼠皮下, 评价<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 的体内成像效果。对<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 进行生物分布和稳定性评价, 并利用 B16F10 荷瘤 C57BL/6J 小鼠中进一步验证了<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 的 CD25 靶向成像效果。**结果** DOTA-RFKFY [OBn] 的放射化学标记率高于 80%, 放射化学纯度>99%。在活化的 hPBMC 中,<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 的摄取从 30 min [(0.45±0.15)%AD] 增加到 60 min [(1.13±0.11)%AD], 远高于未活化的 hPBMC [(0.06±0.02)%AD]。在 hPBMC 接种 KM 小鼠的成像中, 活化的 hPBMC 在注射后 30 min 病变处的 SUV<sub>max</sub> 为 0.49, 而随注射时间延长而降低。在接种了未激活的 hPBMC 的小鼠中, 病变在所有时间点的摄取可以忽略不计。<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 在 KM 小鼠体内的生物分布表明其从体内迅速清除, 在大多数器官中吸收较低。<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 在生理盐水和 5% HSA 中孵育 4 h 后稳定性均高于 90%, 但在体内的生物稳定性较差。在注射后 10 分钟,<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 在小鼠的血和尿中几乎完全分解, 这可能是病变中<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 摄取迅速下降的原因。此外, 在 B16F10 荷瘤小鼠中,<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn] 在接种肿瘤后 21 天显示高摄取, 而在 14 天内无明显摄取。**结论** 本研究制备了一种 IL-2 衍生的用于活化 T 细胞 CD25 靶向成像的小肽探针<sup>68</sup>Ga-RFKFY [OBn], 该探针在体外活化的 hPBMC 细胞、接种活化 hPBMC 的小鼠模型以及携带 B16F10 肿瘤的 C57BL/6J 小鼠中显示了高摄取。虽

然<sup>68</sup>Ga-RFKFY[OBn]的体内生物稳定性并不令人满意,但可以作为开发稳定性更高的 CD25 靶向小肽探针的先导化合物。

### 【1510】新型突触核蛋白靶向 PET 探针<sup>18</sup>F-MACC 的制备及质控研究

徐宇平(国家卫健委核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室、江苏省原子医学研究所) 王策 潘栋辉 严骏杰 王辛宇 王立振 杨敏

通信作者 杨敏,Email:yangmin@jsinm.org

**目的** 帕金森病是以渐进性运动功能障碍为主要病症的中枢神经系统退行性疾病。早诊早治是临床迫切需求。 $\alpha$ -突触核蛋白是 PD 的重要生物标志物,其变性早于多巴胺神经元失活,且在脑中的分布与疾病进程显著相关。开发 $\alpha$ -突触核蛋白的靶向 PET 探针有利于实现 PD 的早期诊断,便于疾病治疗和干预。多元芳香环偶联化合物(MACC)可与 $\alpha$ -突触核蛋白特异结合并有效抑制其聚集,是潜在的靶向 $\alpha$ -突触核蛋白配体。本研究拟制备新型<sup>18</sup>F 标记的突触核蛋白靶向 PET 探针<sup>18</sup>F-MACC,并对其质控进行研究,以便后续体内外性能评价。**方法** 合成标准品<sup>19</sup>F-MACC 和锡代标记前体 Bu<sub>3</sub>Sn-MACC。在三氟甲烷磺酸铜(II)存在下,溶于二甲基乙酰胺的锡代标记前体 Bu<sub>3</sub>Sn-MACC 与干燥的<sup>18</sup>F 离子在 105℃ 下反应 20min。后采用半制备型 HPLC 纯化,收集馏分,C18 固相萃取柱富集后用乙醇淋洗。生理盐水赋形后用无菌滤膜过滤得产品<sup>18</sup>F-MACC。取样进行 HPLC 分析测定放化纯。将<sup>18</sup>F-MACC 分别溶于 PBS 和血浆中,定期取样测定放化纯。**结果** 标准品<sup>19</sup>F-MACC 和锡代标记前体 Bu<sub>3</sub>Sn-MACC 产率分别为 60% 和 25%。结构经过 NMR 确证。HPLC 分析表明,<sup>18</sup>F-MACC 与标准品<sup>19</sup>F-MACC 保留时间一致。校正后的产率达到 10%,放化纯大于 95%。<sup>18</sup>F-MACC 在 PBS 和血浆中放置 2h 后,放化纯均大于 95%。**结论** 成功采用有机氟取代法制得<sup>18</sup>F-MACC,产率和放化纯满足临床及临床前研究。该探针稳定性良好,为进一步体内外性能考察打下了良好的基础。

**基金项目** 江苏省卫健委重点项目(ZD2021005);无锡市医疗卫生技术攻关项目(Y20212050)

### 【1511】靶向肿瘤纤维蛋白原相关蛋白 PET 探针的构建与质控研究

徐宇平(国家卫健委核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室、江苏省原子医学研究所) 谭思怡 潘栋辉 严骏杰 王辛宇 王立振 杨敏

通信作者 杨敏,Email:yangmin@jsinm.org

**目的** 纤维蛋白原相关蛋白(FGL1)在肿瘤细胞中高度表达,是潜在的新型免疫检查点治疗靶点。应用 PET 无创实时准确检测活体 FGL1 表达水平有利于疾病的管理。源于淋巴细胞活化基因 3(LAG3)的多肽(FGLP1)位于 FGL1/LAG3 结合区域,可能是潜在的靶向 FGL1 配体。本研究拟对 FGLP1 靶向性能进行初步分析。在此基础上经双功能螯合剂 NOTA 修饰后进行<sup>68</sup>Ga 标记,并对产物进行质控,以期

实现动物体内肿瘤 FGL1 的定位和定量显像。**方法** FGLP1 与荧光染料 Cy5-SE 偶联后,分别与 FGL1 阳性肿瘤细胞 HepG2 和 FGL1 阴性肿瘤细胞 U87MG 孵育,采用荧光显微镜观察细胞荧光强度。FGLP1 与 NOTA 偶联后制得标记前体 NOTA-FGLP1。采用一步法与<sup>68</sup>Ga 反应。标记产物经 HPLC 测定放化纯。将<sup>68</sup>Ga-NOTA-FGLP1 分别溶于 PBS 和血浆中,定期取样测定放化纯。**结果** Cy5-SE-FGLP1 经 HPLC 纯化后收率为 17% 左右。荧光显像表明,Cy5-SE-FGLP1 在 HepG2 细胞上摄取较 U87MG 显著,提示 FGLP1 与 FGL1 特异性亲和。NOTA-FGLP1 可与<sup>68</sup>Ga 便捷生成<sup>68</sup>Ga-NOTA-FGLP1 校正后的产率达 75%,放化纯大于 95%。HPLC 分析表明,该探针在 PBS 和血浆中放置 2h 后,放化纯均大于 95%。**结论** 成功制得靶向 FGL1PET 探针<sup>68</sup>Ga-NOTA-FGLP1,产率和放化纯满意。该探针稳定性良好,有利于后续研究。**基金项目** 江苏省基础研究计划(BK20192005)

### 【1512】含硫酰氟靶向 PD-L1 小分子 PET 探针的制备及其标记条件探索

吕高超(江苏省原子医学研究所、国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室) 胡鑫 邱玲 林建国

通信作者 林建国,Email:linjianguo@jsinm.org

**目的** 制备一种新型含氟磺酰基靶向程序性死亡受体 1(PD-L1)小分子 PET 探针(<sup>18</sup>F]LGSuF),并对其<sup>18</sup>F 标记条件进行初步探索和优化。**方法** 在前期研究的基础上,通过对 PD-L1 小分子抑制剂进行分析、修饰,保留了联苯母环的活性结构,并在结构中引入氟磺酰基,合成标记前体 LG-SuF。通过一步法对前体进行<sup>18</sup>F 标记,从 K<sub>2</sub>.2.2/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 用量、前体用量、反应温度及反应时间等方面对标记条件进行优化。最后利用放射性高效液相考察了标记物的稳定性。**结果** 通过核磁、质谱等表征手段对标记前体 LGSuF 的化学结构进行确认。K<sub>2</sub>.2.2/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的用量对标记产率影响较大,最佳用量为 K<sub>2</sub>.2.2 (3.5mg),K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (0.5mg)。同时,前体用量也显著影响标记产率,当前体浓度为 1mM 时,标记产率最高。反应温度和时间对产率影响不大,该标记可在室温下 2min 内完成反应,条件温和,反应快速。探针的放射转化率约为 60%,经 C18 柱纯化后,放化纯大于 98%。标记产物<sup>18</sup>F]LGSuF 在 PBS (pH 7.4) 中孵育 120min 后,放化纯仍大于 95%,表明标记物具有较好地体外稳定性。**结论** 成功制备新型 PD-L1 小分子 PET 探针<sup>18</sup>F]LGSuF,可在室温下进行一步<sup>18</sup>F 标记,2min 内即可完成反应,无需半制备纯化,具有标记简便、稳定性良好等特点,为下一步的生物学评价提供了基础。

**基金项目** 国家自然科学基金(81972906);江苏省自然科学基金(BK20201134)

### 【1513】<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup> 标记放射性药物的放射化学纯度与时间的关系

王香玉(河北省人民医院)

通信作者 王香玉,Email:15711505265@163.com



**目的** 临床上所用的放射性药物从制备到注射至患者体内的时间间隔一般在 4h 以内,本研究探讨了 3 种放射性药物( $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP、 $^{99}\text{Tc}^m$ -MIBI 和  $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA)从制备到使用前期间其放射化学纯度(RCP)与时间的关系。**方法** 将制备好 3 种放射性药物的时间点记为 T0,对于 $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP,分别在 T1=0.5h, T2=2.5h 及 T3=4h 时使用薄层色谱法测定该药物的 RCP;对于 $^{99}\text{Tc}^m$ -MIBI,分别在 T1=0.5h, T2=1h 及 T3=2h 时使用薄层色谱法测定该药物的 RCP;对于 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA,分别在 T1=0.5h 及 T2=1h 时使用薄层色谱法测定该药物的 RCP。分别绘制 3 种放射性药物的 RCP 随时间的变化曲线。**结果**  $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP、 $^{99}\text{Tc}^m$ -MIBI 和  $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的 RCP 在临床使用允许的时间间隔(4h)内均>90%。**结论**  $^{99}\text{Tc}^m$ -MDP、 $^{99}\text{Tc}^m$ -MIBI 和  $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的 RCP 在 4h 内均>90%,可满足临床使用需求。

**【1514】 $^{18}\text{F}$  标记氨基酸衍生物作为肿瘤与炎症病灶鉴别诊断 PET 显像剂的初步研究** 胡梅[西南医科大学附属医院核医学科、核医学与分子影像四川省重点实验室、四川省院士(专家)工作站、西南医科大学药学院] 杨丽萍 王长江 周柳 王力

通信作者 王力,Email: liwang\_512@163.com

**目的** 利用 $^{18}\text{F}$ -乙烯砜类中间体标记氨基酸衍生物构建 PET 探针,并评价其作为 $^{18}\text{F}$ -FDG 补充试剂进行肿瘤与炎症病灶的影像鉴别诊断的潜力。**方法** 1. 标记方法。取 FVSB 前体 0.001-0.01mmol 放入干燥的封口瓶,再加入干燥氟 15-20mCi (50 $\mu\text{l}$  左右),90 $^{\circ}\text{C}$  加热 20min,反应结束后通过半制备型 HPLC 分离,再通过 C18 柱,用 10ml 去离子水洗涤,用 500 $\mu\text{l}$  甲醇洗脱得到 $^{18}\text{F}$ -FVSB。取氨基酸衍生物前体 0.0001-0.001mmol 放入 2ml 离心管中,加入纯化后的 $^{18}\text{F}$ -FVSB 甲醇溶液(5-10mCi, 100 $\mu\text{l}$ )和硼酸钠缓冲液(pH 8.5, 100 $\mu\text{l}$ ),混匀后 35 $^{\circ}\text{C}$  反应 30min。反应液经半制备色谱柱纯化、制剂后备用。2. 造模。细胞摄取内化实验筛选出 NCI-H1975 人肺腺癌细胞进行鼠上肢左侧腋下接种造模,肿瘤长至 300mm<sup>3</sup> 左右时在鼠上肢右侧肌肉注入 0.1ml 松节油进行炎症组织造模,松节油注入后 48h 行鼠 PET 影像采集。3. PET/CT 显像。模型鼠经尾静脉注射显像剂(60-120 $\mu\text{Ci}$ )后 0.5h、1h、2h,在气体麻醉下行 PET/CT 静态显像, PET 图像采集时间 10min。**结果**  $^{18}\text{F}$ -(R)-2-amino-3-((4-fluorophenyl)sulfonyl)ethyl)thio)propanoic acid ( $^{18}\text{F}$ -2a) 在裸鼠尾静脉注射后 0.5h,肿瘤摄取(1.90 $\pm$ 0.87)%ID/g,炎症摄取(1.16 $\pm$ 0.44)%ID/g,肌肉摄取(0.46 $\pm$ 0.15)%ID/g,肿瘤/肌肉摄取比为 4.13,炎症/肌肉摄取比为 2.52; $^{18}\text{F}$ -(S)-2-amino-4-((2-((4-fluorophenyl)sulfonyl)ethyl)thio)butanoic acid ( $^{18}\text{F}$ -2b) 在裸鼠尾静脉注射后 0.5h,肿瘤摄取(2.07 $\pm$ 0.55)%ID/g,炎症摄取(1.38 $\pm$ 0.24)%ID/g,肌肉摄取(0.72 $\pm$ 0.21)%ID/g,肿瘤/肌肉摄取比为 2.88,炎症/肌肉摄取比为 1.92; $^{18}\text{F}$ -2a 和  $^{18}\text{F}$ -2b 都主要经肾代谢,肝脏低摄取。代谢速度较快,图像背景低,靶组织显像清晰。阳性对照 $^{18}\text{F}$ -

FDG 肿瘤摄取(5.67 $\pm$ 0.12)%ID/g,炎症摄取(4.78 $\pm$ 0.11)%ID/g,肿瘤/肌肉摄取比为 3.63,炎症/肌肉摄取比为 3.06。**结论** 小鼠荷瘤/炎症模型的影像研究表明,相对于 $^{18}\text{F}$ -FDG, $^{18}\text{F}$ -2a 与  $^{18}\text{F}$ -2b 具有较好地肿瘤/炎症组织影像鉴别能力,作为 $^{18}\text{F}$ -FDG 补充试剂,其在肿瘤与炎症病灶的影像鉴别诊断中具有一定价值。

**【1515】基于 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的金纳米棒的双模成像的生物活性初步评价** 刘颖(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 辛军

通信作者 辛军,Email: xinj@sj-hospital.org

**目的** 合成 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的金纳米棒平台,实现 SPECT/CT 双模成像。**方法** 首先根据经典的种子介导生长方法制备金纳米棒(Au NRs),然后加入 GSH 并在室温下超声处理 30 秒。将温度缓慢升至 55 $^{\circ}\text{C}$ ,在此温度下保持 3 小时,然后在室温下温和搅拌 2 小时进行配体交换,制备出谷胱甘肽修饰的金纳米棒(GSH-Au NRs)。 $^{99}\text{Tc}^m$  标记 Au NRs,首先将高锝酸钠与硼氢化钠的 PBS 溶液混合,然后与 GSH-Au NRs 混合。在 37 $^{\circ}\text{C}$  充分搅拌 20 分钟,经 3 次超滤纯化后得到 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的 GSH-Au NRs,标记产率约为 50%。利用透射电子显微镜(TEM)、傅立叶变换红外光谱(FTIR)、紫外-拉曼光谱和 Zeta 电势等进行表征。通过体外实验对生物相容性进行评价。在近红外光与正常实验条件下,将 $^{99}\text{Tc}^m$ @Au NRs 与 4T1 小鼠乳腺癌细胞株(4T1 细胞)共培养 24 小时对细胞的相对活力进行评价。**结果** 利用 TEM 表征纳米材料尺寸约为 60 nm,进一步对 FTIR 对纳米材料的结构进行表征,表明纳米材料制备成功。紫外分光光度计、拉曼光谱和 Zeta 电势表明修饰放射核素后的纳米材料的形态与光学性质不受影响。体外实验 GSH-Au NRs 表现出优异的生物相容性。游离 $^{99}\text{Tc}^m$  与 4T1 细胞共培养 24 小时,发现 Au NRs 与游离 $^{99}\text{Tc}^m$  对癌细胞没有明显的毒性。**结论**  $^{99}\text{Tc}^m$  具有合适的物理特性,且具有多氧化态和产生多种配合物的能力,可以表现出多种化学性质,因此放射性核素 $^{99}\text{Tc}^m$  被广泛用于放射性药物的开发。由于金元素每单位重量提供的 X 射线衰减几乎是碘的三倍,因此 Au NRs 材料在 CT 成像应用中具有与造影剂一样的巨大潜力。因此 $^{99}\text{Tc}^m$  与 Au NRs 简单整合,有望成为体内 SPECT-CT 的双模成像平台。

**【1516】成纤维细胞生长因子受体 1 靶向肽的 $^{99}\text{Tc}^m$  标记及 Micro-SPECT/CT 显像** 陈旻(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科, PET/CT 中心) 韩静雅 赵蒙蒙 赵新明 张敬勉 王建方 张召奇

通信作者 赵新明,Email: xinm\_zhao@163.com

**目的** 用 $^{99}\text{Tc}^m$  标记成纤维细胞生长因子受体(FGFR1)靶向肽,通过分子影像的方法直观化评估荷瘤裸鼠模型中 FGFR1 的表达。**方法** 应用多肽固相合成法合成 FGFR1 靶向肽并与螯合剂 GGGC 偶联,加用聚乙二醇基团(PEG3)改变多肽空间结构,用 $^{99}\text{Tc}^m$  标记以制备 $^{99}\text{Tc}^m$ -

(PEG3)-FGFR1-peptide 新型单光子分子影像探针。用反相高压液相色谱法 (RP-HPLC) 测定探针的标记率、放射化学纯度及体内外稳定性。通过研究 $^{99}\text{Tc}^m$ -(PEG3)-FGFR1-peptide 分子探针在 FGFR1 高表达的人膀胱癌 RT-112 细胞株和 FGFR1 低表达的人肺癌 Calu-3 细胞株中摄取、内化情况的差异及过量未标记肽阻断后 FGFR1 高表达细胞对分子影像探针摄取率的变化,评价受体对探针摄取的亲和力和特异性。对上述细胞株的荷瘤裸鼠行 Micro-SPECT/CT 显像和体内分布实验,对比 2 种荷瘤裸鼠肿瘤部位放射性浓聚程度的差异,评价探针在荷瘤裸鼠各脏器中的分布情况。**结果**  $^{99}\text{Tc}^m$ -(PEG3)-FGFR1-peptide 放化纯为  $99.09\% \pm 0.41\%$  ( $n=3$ ), 且具有良好的体内外稳定性。FGFR1 高表达的人膀胱癌 RT-112 细胞株对探针的摄取率和内化率均高于 FGFR1 低表达的人肺癌 Calu-3 细胞株,且其摄取可以被过量未标记肽阻断。Micro-SPECT/CT 显像及体内分布实验表明,探针主要浓聚于 FGFR1 高表达的肿瘤和器官中,显像效果好。**结论**  $^{99}\text{Tc}^m$ -(PEG3)-FGFR1-peptide 分子影像探针在肿瘤 FGFR1 表达水平的评价中具有重要潜力,在 FGFR1 靶向治疗潜在获益患者筛选、治疗效果预测、疗效评价等方面具有重要意义。

**基金项目** 国家自然科学基金(82071959);河北省研究生创新资助项目(CXZZBS2021075)

**【1517】 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的 DTBZ 衍生物的高效合成及其生物学活性评价** 刘春仪(国家卫生健康委员会核医学重点实验室、江苏省分子核医学重点实验室、江苏省原子医学研究所) 唐婕 方毅 陈正平

通信作者 陈正平,Email:chenzhengping@jsinm.org

**目的** 合成一种 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的二氢丁苯那嗪(DTBZ)衍生物 $^{99}\text{Tc}^m$ -[N,N'-(2-巯乙基)乙撑二胺]丙基-二氢丁苯那嗪( $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ),并对标记工艺进行优化与生物学活性评价研究,以期对 II 型囊泡单胺转运体(VMAT2)示踪研究解决一些关键性的技术问题。**方法** 以化合物 DTBZ 为化学反应原料,经化学结构修饰与双功能螯合基团(BAT)进行偶联,制得标记前体化合物;采用葡庚糖酸钠(GH)配体交换法对标记前体进行 $^{99}\text{Tc}^m$  标记工艺优化研究,考察前体用量、氯化亚锡用量、GH 用量、EDTA-2Na 用量、标记反应液 pH 值等因素对标记率的影响;评估 $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ 的体外稳定性与脂水分配系数,并进行体外 VMAT2 结合特性与 SD 大鼠体内分布实验。**结果**  $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ 的最佳制备条件为:标记前体 50  $\mu\text{g}$ ,氯化亚锡 20  $\mu\text{g}$ ,GH 10 mg,EDTA-2Na 1 mg,反应液 pH 7.0,反应温度 100  $^{\circ}\text{C}$ ,反应时间 20 min,在此条件下,标记率与放化纯均大于 95%。 $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ 在 pH 值 7.4 的 PBS 与胎牛血清中 6 h 之内保持稳定(放化纯>95%)。脂水分配实验显示, $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ 具有中等的 LogP 7.4 值(1.69)。体外纹状体匀浆结合实验表明, $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ 可以与纹状体内的 VMAT2 特异性结合,在阻断剂 DTBZ (20  $\mu\text{M}$ ) 的作用下,33.81%-44.77%

的放射性摄取被抑制。SD 大鼠体内分布实验显示, $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ 进脑量小,穿透血脑屏障能力不佳[2,60 min 时全脑的放射性摄取分别仅为  $(0.024 \pm 0.002)\% \text{ID/g}$ 、 $(0.007 \pm 0.002)\% \text{ID/g}$ ]。**结论** 本研究提供了一种高效合成 $^{99}\text{Tc}^m$  标记 DTBZ 衍生物的方法,为新型 VMAT2 示踪药物的研发提供了一种新的思路。脂水分配实验与体外纹状体匀浆结合实验显示, $^{99}\text{Tc}^m$ -BAT-P-DTBZ 具有较好地 VMAT2 示踪潜力,但是其体内分布实验表明该示踪药物穿透血脑屏障能力差,进脑量小。因此,在未来的相关研究中,将尝试对 DTBZ 先导化合物进行进一步结构修饰与 $^{99}\text{Tc}^m$  标记研究,以期研制出合适的 VMAT2 SPECT 示踪药物。

**基金项目** 国家自然科学基金(82172054);江苏省自然科学基金(BK20201133)

**【1518】老年雌性骨质疏松食蟹猴腰椎 CB1 受体 PET/CT 显像的初步分析** 侯露(暨南大学第一附属医院核医学科) 曾春媛 李莹 朱鸿浩 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 虽然啮齿动物实验证实内源性大麻素受体 1 (CB1R)拮抗剂可以抑制去卵巢 C57 小鼠的骨质流失,是治疗骨质疏松有潜力的靶点。但是对于不同品系的小鼠,敲除 CB1R 基因以后,显示出高低不同的骨量表型。目前研究表明 CB1R 与骨转换之间的关系复杂,其作为骨质疏松的治疗靶点还需进一步在高级灵长类动物体内进行验证。**方法** 基于本科室 72 只年龄在 1-25 岁的健康雌性食蟹猴定量 CT (QCT)扫描骨密度测量数据,确定骨峰值及骨质疏松食蟹猴对应年龄段及其腰椎松质骨骨密度。对骨峰值青年雌性猴和骨质疏松食蟹猴进行子宫及双侧卵巢超声检测和血清雌激素水平评估,筛选绝经后骨质疏松老年猴及正常青年雌性食蟹猴。使用特异性靶向 CB1R 的探针 [ $^{11}\text{C}$ ]OMAR 对两组猴的腰椎进行 PET/CT 显像,评估骨质疏松猴腰椎 CB1R 的表达变化。**结果** QCT 测定的雌性食蟹猴腰椎骨密度在 8-12 岁达到骨峰值 [ $(428.1 \pm 53.8) \text{g/cm}^3$ ],将低于骨峰值两个标准差的骨密度值设定为骨质疏松参考标准。已筛选绝经后老年骨质疏松猴 3 只(18-20 岁),青年对照雌性食蟹猴 2 只(8 岁)。两组食蟹猴腰椎平均骨密度分别为  $(295.6 \pm 23.4) \text{g/cm}^3$  和  $(405.9 \pm 17.8) \text{g/cm}^3$  ( $P=0.0114$ );腰椎 CB1 受体静态 PET/CT 显像平均标准摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{mean}}$ ) 分别为  $1.21 \pm 0.05$  和  $0.87 \pm 0.13$  ( $P=0.023$ )。腰椎  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  与骨密度呈线性负相关 ( $r = -0.952$ ,  $P = 0.013$ )。**结论** 本研究采用对 CB1 受体 PET/CT 分子影像技术对自然绝经骨质疏松模型食蟹猴腰椎的 CB1R 的表达进行了评估,证明了 CB1R 在骨质疏松腰椎中上调,提示 CB1R 拮抗剂可能是一种有潜力的药物用于骨质疏松的治疗。

**【1519】 $^{18}\text{F}$  标记靶向成纤维细胞活化蛋白小分子作为 PET 显像剂及初步影像评估** 周柳[西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,

四川省院士(专家)工作站] 胡梅 王长江 王力

通信作者 王力, Email: liwang\_512@163.com

**目的** 开发新型适用于 F-18 标记的靶向成纤维细胞活化蛋白的小分子作为 PET 显像剂,旨在获得生物体内分布较好,标记方法简单易操作的显像剂。**方法** (1)标记:采用两步法用<sup>18</sup>F 标记 FAPI(化合物 1)。具体步骤如下:在装有标记中间体前体(2~10 μmol)的干燥的封口瓶中加入干燥氟 15~20 mCi (50 μl 左右),90 °C 加热 20 min。反应结束后通过半制备型 HPLC 分离得到标记中间体。取前体放入 2 ml 离心管中,加入纯化后的标记中间体(甲醇溶液 1~2 mCi,100 μl)和硼酸钠缓冲液(pH 8.5)(v/v=1:1),混匀后 35 °C 反应 30 min。反应结束后通过半制备型 HPLC 纯化,制剂以备进一步生物学评价使用。(2)稳定性:体外稳定性利用 HPLC 分析在生理盐水和血清中孵育 0.5 h、1 h、2 h 后的药物;体内稳定性是在注射药物 0.5 h、1 h、2 h 后,断尾取血,加入含三氟乙酸的乙腈溶液沉淀蛋白后离心,取上清液通过 HPLC 分析。动物造模:模型细胞选用神经内分泌肿瘤细胞 U87 和 U87MG,培育 5 天后接种于 4~5 周的雄性 BALB/c 小鼠的左上肢腋下。(3)PET 显像:选用接种后 2~3 周的小鼠(肿瘤直径约 1cm),经尾静脉注射显像剂(150 μl,35~50 μCi)。使用 Inliview 小动物 PET/SPECT/CT 或 Siemens Inveon 小动物 PET/CT 在药物注射后 0.5 h、1 h 和 2 h 时间点进行静态 PET 扫描(采集时间 10 min),图像重建处理后,勾画感兴趣区域。**结果** (1)标记:用 F-18 核素标记中间体操作简单,反应产率为 52.3%~78.6%。(2)稳定性:显像剂 2 小时内在血清和生理盐水中都保持稳定,没有出现分解产物的放射信号峰;在体内则可能分解比较迅速,在 HPLC 前端有放射信号。(3)影像:从 PET 图像上来看,不同显像剂在小鼠体内的分布情况类似,胆囊、肠道和膀胱都有较高的吸收,而肌肉、骨骼、脑等组织吸收较低。用含乙烯砜结构的<sup>18</sup>F-7 标记化合物 1 即得到的<sup>18</sup>F-11 在 U87MG 肿瘤模型上有较高的摄取[(6.8±0.34) %ID/g(0.5 h p. i.)、(7.9±0.073) %ID/g(1 h p. i.)、(5.2±0.13) %ID/g(2 h p. i.)]。而在 U87 肿瘤中摄取值相对较低[(3.7±0.054) %ID/g(0.5 h p. i.)、(4±0.072) %ID/g(1 h p. i.)、(2.6±0.087) %ID/g(2 h p. i.)]。在两种模型中药物的图像背景低,分辨率高,靶组织显像清晰。**结论** 研究表明,用两步法标记 FAPI 及其类似物方法简单易操作。<sup>18</sup>F-11 在 U87 和 U87MG 模型中具有较好地肿瘤特异性,且代谢速度较慢,弥补现有<sup>68</sup>Ga-FAPI 类药物不利于做延迟显像的不足,具有潜在的临床应用价值。

#### 【1520】<sup>18</sup>F 标记谷氨酰胺酰基环化酶 PET 探针的研究

李珂(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室) 朱世亮 邱玲 林建国

通信作者 林建国, Email: linjianguo@jsinm.org

**目的** 谷氨酰胺酰基环化酶(QC)过表达与多种疾病相

关,如阿尔茨海默症(AD)、黑色素瘤以及关节炎等。尤其是在 AD 疾病发展过程中,QC 高表达在 AD 早期就已出现。因此,本研究拟设计具有高特异性<sup>18</sup>F 标记 QC 靶向 PET 探针,以期实现 QC 的活体成像,为相关疾病的诊断提供有效工具。**方法** 基于文献已报道的 QC 高活性抑制剂,设计合成了两种可用于<sup>18</sup>F 标记 QC 探针。利用 GD-QC 酶联法测试非标记探针对 QC 酶的抑制活性。探针的标记通过两步法标记,首先利用<sup>18</sup>F 多功能标记模块制备<sup>18</sup>F 标记中间体,然后再在甲醇溶液中通过羟胺缩合反应制备标记探针。**结果** 成功合成了标记前体以及非标记探针,并通过核磁以及质谱表征确认了化合物的结构。GD-QC 酶联实验表明,非标记探针浓度为 2 μmol/L 时,这两种探针对 QC 酶的抑制活性分别为 86%和 79%。对其中一个探针进行了标记条件的优化,<sup>18</sup>F 标记中间体标记产率为 40%,最终产物标记产率为 23%,放化纯大于 95%。**结论** 设计了两种 QC 靶向 PET 探针,对 QC 酶均具有高抑制活性。利用两步法成功对其中一个探针进行了标记,各项质量控制指标均符合放射性药物的质量要求。这些工作为后续研究的开展提供了保证。

**基金资助** 江苏省卫生健康委面上项目(M2021053)

#### 【1521】靶向 LAG-3 新型 PET 探针的构建与评价

丁立新(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科、国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室、恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 王凤 朱华 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 对 LAG-3 靶向的抗体进行修饰及放射性标记,开发可用于 LAG-3 特异性显像的 PET 分子无创探针,并进行肿瘤内 LAG-3 蛋白的分子显像。**方法** 使用<sup>124</sup>I 标记 LAG-3 单抗制备探针并进行质量控制,以靶向 hLAG-3 蛋白。比较了 I-nat 标记前后单抗的 EC50 值。体外细胞实验评估<sup>124</sup>I 标记 LAG-3 单抗对 T 细胞的靶向亲和力。取人源化 LAG-3 小鼠行免疫 PET 显像。**结果** <sup>124</sup>I 标记 LAG-3 单抗体外稳定性良好。在 PBS 中,第 3 天的放化纯>85%,第 4 天的放化纯>80%;同样,在 5% HSA 中,第 3 天的放化纯>85%,第 4 天的放化纯>80%。在人源化 LAG-3 荷瘤鼠中,不同时间点<sup>124</sup>I 标记 LAG-3 单抗在肿瘤区域对探针摄取明显高于阻断组,验证了探针的特异靶向性。**结论** <sup>124</sup>I 标记 LAG-3 单抗探针可用于体内无创 PET 显像。

#### 【1522】<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-FAPI-46 的合成与临床研究

张锐(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

**目的** 成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)的突破,带来了靶向 FAP 肿瘤显像的兴起,尤其是<sup>68</sup>Ga 标 FAPI 显像剂已在多种肿瘤诊断中显现优异的临床价值,激励着新型靶向 FAP 显像剂的研制和临床转化。然而<sup>68</sup>Ga 通常是从<sup>68</sup>Ge-<sup>68</sup>Ga 发生器中洗脱出来的,且半衰期短( $t_{1/2}=68$  min),存在供应不足的问题。

题。本研究通过改造靶本比更高的 FAPI-46 探针,探索<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-FAPI-46 新型探针在肿瘤诊断、疗效监测方面的应用。**方法** 向反应管中分别加入 65 $\mu$ l 邻苯二甲酸氢钾 (KHP, 0.5mol/L), 24 $\mu$ l AlCl<sub>3</sub> 溶液 (2mol/L), 30 $\mu$ l 前体 (2.4mol/L), 用 0.3ml 生理盐水淋洗吸附<sup>18</sup>F 离子的 QMA 柱进入反应管中后,加入 0.3ml 乙腈,振荡摇匀后 95 $^{\circ}$ C 反应 15min。反应液冷却至室温后加入 4ml 注射用水稀释,并经过 LightC18 柱。Light C18 用 1ml 80%乙醇淋洗,10ml 生理盐水稀释后过无菌滤膜纯化,得到 100-200mCi <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-FAPI-46,经过质控合格后用于临床实验。在 55 例患者中与 FDG 做头对头比较(伦理号:院伦审[2021]113 号)。**结果** <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-FAPI-46 比 <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-FAPI-04 在肿瘤部位有更高的 SUV<sub>max</sub>,在肿瘤的检出上没有差别。<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-FAPI-46 在印戒细胞癌、肠癌等多种肿瘤及肿瘤的腹膜转移、脑转移的诊断及分期方面优于 FDG。**结论** <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-FAPI-46 单次产量高,且可多次重复生产,可满足大量患者的使用。该显像剂在胃肠道肿瘤、头颈部肿瘤等多种肿瘤的诊断及分期方面优于 FDG,是 FDG 很好地补充。

#### 【1523】一种靶向 PD-L1 的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记化合物的制备

陆春雄(江苏省原子医学研究所) 祝丹丹 刘娅灵 王洪勇 吴昊 韩国庆 吴军 邹霏

通信作者 邹霏,Email: zoupei@jsnm.org

**目的** 肿瘤表面 PD-L1 的表达水平是指导 PD-1/PD-L1 检查点抑制剂使用的一个重要指标。目前肿瘤表面 PD-L1 的表达水平主要是通过免疫组化方法测定,该方法具有一定的创伤性,而且不能反映肿瘤整体的免疫状态。理论上,放射性核素标记的靶向 PD-L1 的分子探针能够实时、全面、定量地反映肿瘤的 PD-L1 水平,为免疫治疗提供判断依据。由于溴代苄醚衍生物与 PD-L1 都有很好地亲和力,所以为了研制靶向 PD-L1 的分子探针,自行设计了一个适合<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记的小分子溴代苄醚衍生物。**方法** 以 2-溴-3-碘甲苯为起始原料,与苯硼酸反应生成 2-溴-3-碘甲苯,然后再与 2,4-二羟基-5-氯苯甲醛反应,生成 2-羟基-4-(2-溴-3-苯基苄氧基)-5-氯苯甲醛,再与 3-氨基-苄溴反应,生成 2-(3-氨基苯-1-亚甲氧基)-4-(2-溴-3-苯基苄氧基)-5-氯苯甲醛(CBM),再与甘氨酸甘氨酸甘氨酸半胱氨酸(G3C)连接,生成标记前体 G3C-CBM。取标记前体 G3C-CBM 溶于乙醇中,加入葡庚糖酸钠、氯化亚锡和高锝酸溶液等,振荡摇匀,于 37 $^{\circ}$ C 孵育 1h,即得所需<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-G3C-CBM。通过同位素 HPLC 检测标记率、放化纯和稳定性。并且检测了<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-G3C-CBM 油水分配系数以及做了<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-G3C-CBM 的细胞摄取实验。**结果** 标记前体 G3C-CBM 总的合成产率为 12.46%,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-G3C-CBM 标记率在 96%以上,在室温放置 6h 后,放射化学纯度依然保持在 95%以上,脂水分分配系数为 0.86,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-G3C-CBM 在人黑色素瘤细胞株(A375-hPD-L1)和(A375)的摄取实验显示,在孵育 30min、1h、2h 和 4h 时,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-G3C-CBM 在 A375-hPD-L1 中的摄取分别是 A375 中 1.26、1.38、3.16 和 2.39 倍,其中

在孵育 2h 时,在两个细胞株中的摄取相差最大。荷瘤鼠的分布和显像实验等,还在后续的研究中。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-G3C-CBM 是一个小分子的溴代苄醚衍生物,室温体外稳定好,具有靶向 PD-L1 的潜力,值得进一步研究开发。

#### 【1524】固相萃取法标记正电子囊泡单胺转运体 VMAT2 显像剂及初步临床应用

李英华(吉林大学第一医院核医学科) 代玉银 赵红光 林承赫

通信作者 林承赫,Email: linchh1967@163.com

**目的** 优化正电子囊泡单胺转运体 VMAT2 显像剂<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ 放射性标记条件,提供快速、稳定、高效的合成方法,满足临床需要。**方法** 采用固相萃取和梯度洗脱方法取代高相液相法标记正电子囊泡单胺转运体 VMAT2 显像剂<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ,质量控制合格后用于帕金森病(PD)患者 PET/CT 扫描。**结果** 固相萃取法成功标记正电子囊泡单胺转运体 VMAT2 显像剂<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ,合成时间 27 分钟,合成产率(30 $\pm$ 1.5)% (n=5,未经衰减校正),HPLC 法检测放化纯度大于 95%,细菌内毒素含量、K2.2.2 含量均符合 2020 版药典标准。与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,PD 患者<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ PET/CT 能够发现 PD 患者尾状核和壳核代谢减低,且减低程度与 PD 严重程度相关,<sup>18</sup>F-FDG PET 在 PD 患者并无明显异常。**结论** 采用固相萃取和梯度洗脱法自动化合成正电子囊泡单胺转运体 VMAT2 显像剂<sup>18</sup>F-FP-(+)-DTBZ,缩短标记时间、简化合成工艺、质量控制符合标准,适用于基本单位,在 PD 早期诊断、指导治疗等临床研究中具有很好地应用前景。

#### 【1525】一种 A $\beta$ 蛋白显像剂放射性标记方法优化及神经系统疾病初步应用

代玉银(吉林大学第一医院核医学科) 李英华 赵红光 林承赫

通信作者 林承赫,Email: linchh1967@163.com

**目的** 优化 A $\beta$  蛋白显像剂<sup>18</sup>F-AV45 放射性标记条件,提供快速、稳定、高效的合成方法,满足临床需要。**方法** 采用固相萃取梯度洗脱法取代高效液相法标记 A $\beta$  蛋白显像剂<sup>18</sup>F-AV45,质量控制合格后,对阿尔茨海默病(AD)患者行 PET/CT 扫描。**结果** 以 AV105 为前体,通过亲和取代反应成功合成 A $\beta$  蛋白显像剂<sup>18</sup>F-AV45,合成时间 42 分钟,产率(35.6 $\pm$ 2.1)% (n=5,未经衰减校正),TLC 法检测放化纯度,细菌内毒素含量<15EU/ml, K2.2.2 含量<50 $\mu$ g/ml,均符合 2020 版药典标准。AD 患者<sup>18</sup>F-AV45 PET 显像示灰白质界限不清,灰白质摄取程度相近类似夏树征;<sup>18</sup>F-FDG PET 显像示双侧部分额叶、顶叶及/或部分颞枕叶放射性摄取对称减低,符合 AD 的 FDG 代谢表现。**结论** 采用固相萃取梯度洗脱法自动化合成 A $\beta$  蛋白显像剂<sup>18</sup>F-AV45,缩短标记时间、简化合成工艺、质量控制符合标准,在 AD 早期诊断、指导治疗等临床研究中具有很好地应用前景。

#### 【1526】<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 自动化合成及神经内

**分泌肿瘤 PET/CT 显像** 宫晓艳(大连医科大学附属第一医院核医学科) 孙芳芳 余飞 陈博 冯洪波 杜雪梅

通信作者 杜雪梅, Email: duxm917@163.com

**目的** 探究自动化合成<sup>18</sup>F-AIF-1,4,7-三氮杂环壬烷-1,4,7-三乙酸-奥曲肽(NOTA-Octreotide)方法并进行神经内分泌肿瘤显像。**方法** 利用 Trasis AllinOne 合成模块,将 Al<sup>18</sup>F 与前体 NOTA-Octreotide 在 100℃ 下通过螯合反应自动化合成<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide,并对产品进行质量分析,同时在一例神经内分泌肿瘤患者体内进行<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对比显像。**结果** <sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 的合成过程通过 6 次生产进行验证,所得产品合成产率为(55.8±1.8)% (经衰减校正, n=6),放射化学纯度>95%,总合成时间为 35 分钟,产品的无菌和无热原要求符合规定。<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 在神经内分泌肿瘤患者体内显像清楚,有较高的靶/本底比值。**结论** 利用 Trasis AllinOne 合成模块制备<sup>18</sup>F-AIF-NOTA-Octreotide 简单快捷,方法稳定,得到的产品放化纯度高,能满足临床应用需求。在神经内分泌肿瘤患者体内显像具有较高的靶/本底比值,与<sup>18</sup>F-FDG 相比有明显的优势。

**[1527]住友 CFN-MPS200 合成模块 Aβ 显像剂<sup>11</sup>C-PIB 的自动化合成** 杨子皓(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 张永忠 樊迪 艾林

通信作者 艾林, Email: ailin@bjtth.org

**目的** 建立基于住友 CFN-MPS200 合成模块对正电子示踪剂<sup>11</sup>C-PIB 进行自动化合成的方法。**方法** 使用医用 HM-10 回旋加速器通过核反应<sup>14</sup>N(p,α)生产<sup>11</sup>C CO<sub>2</sub>,用 0.5 ml THF 溶解 LiAlH<sub>4</sub> 使其摩尔浓度为 0.1 mmol/L 并提前加入至反应管;将<sup>11</sup>C CO<sub>2</sub> 通过气体管道传输进入反应管被捕获后,加热反应管至 150℃ 干燥除去 THF;加入 0.5 ml 57% HI,生成 ICH<sub>3</sub>I;200℃ 加热后<sup>11</sup>CH<sub>3</sub>I 解吸附由氮气载带,利用五氧化二磷除去残留水分,并通过碱石灰除去残余<sup>11</sup>C CO<sub>2</sub>;处理后的蒸气通过灼热的石英砂、三氟磺酸银粉末、石墨化炭黑混合物生成<sup>11</sup>C-Triflate-CH<sub>3</sub>;随后在氮气流载带下,<sup>11</sup>C-Triflate-CH<sub>3</sub> 与 2 mg 提前溶解于 0.2 ml 丙酮溶液的前体物质 2-(4'-氨基苯基)-6-羟基苯并噻唑进行反应 2.5 min,反应时需关闭气体流动;反应完成后,向反应瓶中加入半制备 HPLC 淋洗液 1.8 ml,结束后转移至注射单元的接液管中,然后将反应混合液进样至半制备 HPLC,流动相为 0.5% 的冰乙酸:50% 的乙腈为 1:1(V/V),吸收波长 254 nm,流速为 6 ml/min,收集 300~400 s 放射峰组分,产品收集到旋蒸瓶中在 100℃~130℃ 进行减压干燥约 200 s,加入 10 ml 生理盐水混合 10 s 后转移出旋蒸瓶,通过 0.22 μm 无菌滤膜过滤后得到产物<sup>11</sup>C-PIB。**结果** <sup>11</sup>C-PIB 合成时间从轰击靶核结束开始共 62 min,未衰减校正的放化产率约为 28.5%,样品的放化纯均高于 95%。**结论** 该方法简单易操作,提纯后的产品进行质控后可直接供静脉注射,便于后续

的临床应用研究。

**[1528]HIF-1α 靶向的肿瘤乏氧 PET 分子探针的研究**

刘特立(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科;恶性肿瘤发病机制及转化研究所教育部重点实验室,国家药品监督管理局放射性药物研究与评价重点实验室) 朱华 李因 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 研究一种靶向乏氧诱导因子 1α(HIF-1α)的 PET 分子探针,以精准评价肿瘤的乏氧情况并准确勾画乏氧区域,协助患者治疗方案的制定。**方法** 通过固相多肽合成法合成多肽 cyclo-CLLFVY 并进行化学修饰连接双功能螯合剂 NODA,采用 Al<sup>18</sup>F 的标记方法制备得到 Al<sup>18</sup>F-CLLFVY 并进行质量控制,研究其稳定性、脂水分配系数、采用 CoCl<sub>2</sub> 处理 A549 细胞后研究 Al<sup>18</sup>F-CLLFVY 的乏氧选择性、HIF-1α 靶向性、亲和力,建立 S180 和 A549 肿瘤模型研究 Al<sup>18</sup>F-CLLFVY 的生物分布性质以及肿瘤摄取情况,评估其用于肿瘤乏氧显像的可行性。**结果** Al<sup>18</sup>F-CLLFVY 的标记率为 27%-35%,放化纯大于 99%,比活度为(11.8±1.2) GBq/μmol。室温下,在生理盐水和 5% 人血清白蛋白溶液中放置 4h 后放化纯大于 98%。在 CoCl<sub>2</sub> 提前 24h 处理后的 A549 细胞中的摄取高于未经 CoCl<sub>2</sub> 处理后的细胞(P<0.05),在共同孵育 30min 后肿瘤细胞中的摄取值最高,为(1.88±0.22)%,正常组为(0.86±0.03)%。在 S180 肉瘤模型鼠中,胆囊的摄取值最高,在肝脏、肾脏、小肠中有较高的摄取且随着时间延长迅速清除。在注射后 5min, S180 肿瘤中的摄取为(2.01±0.24)% ID/g,随着时间延长降低,在注射后 120min,摄取值为(0.69±0.25)% ID/g。在 A549 模型鼠中的 microPET 显像结果表明其在胆囊摄取较高, A549 肿瘤清晰可见且在肿瘤边缘摄取降低,共注射 cyclo-CLLFVY 后,肿瘤摄取明显降低。注射后 90min 与<sup>18</sup>F-FMISO 进行 microPET 显像对比显示, Al<sup>18</sup>F-CLLFVY 的肿瘤绝对摄取值更高,且在肝脏和腹部脏器中的摄取值更低,具有更高的肿瘤/肝脏、肿瘤/肠和肿瘤/肌肉比值。**结论** Al<sup>18</sup>F-CLLFVY 具有较高比活度且放化纯高、稳定性好,具有乏氧选择性和 HIF-1α 特异性,在小鼠体内代谢快,除胆囊外非靶器官摄取低,在肿瘤中有较高摄取。与<sup>18</sup>F-FMISO 比,具有一定的显像优势。Al<sup>18</sup>F-CLLFVY 具有乏氧选择性及 HIF-1α 特异性,有望进一步研究其用于肿瘤乏氧显像的可行性。

**[1529]<sup>68</sup>Ga 标记的 FAP 靶向探针的制备及评估** 甘倩倩(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 邱鑫岩 杨兴 杨敏福

通信作者 杨敏福, Email: minfuyang@126.com

**目的** 近年来,靶向成纤维细胞活化蛋白(FAP)的放射性诊疗探针取得了重大进展。为了进一步优化现有 FAP 探针的肿瘤摄取与代谢性能,本研究以前期发现的新型 FAP 抑制剂结构为基础,进行了核素探针的开发。**方法** 采用固

相合成法制备以 NOTA 为螯合基的配体 CY02,并通过竞争结合实验测定其对 FAP 蛋白的亲和力( $IC_{50}$ )。标记时,将 30 nmol 配体加入到含 $^{68}Ga^{3+}$ 离子的缓冲液(pH 4-5)中,45 °C 下反应 15 min。经 C18-Sep 柱纯化后,用薄层色谱法(TLC)测定标记物的放射化学纯度。建立荷 U87 肿瘤(FAP+)小鼠模型,经小鼠尾静脉注射 $^{68}Ga$ -CY02(130-150  $\mu Ci$ )或 $^{68}Ga$ -FAPI-04(130-150  $\mu Ci$ ),分别于 60 min 后在麻醉状态下行 microPET/CT 图像采集,首先行 PET 扫描,静态采集 10 min,随后行 CT 扫描用于定位及衰减校正。手动勾画 ROI 并将强度记录为  $SUV_{max}$ 。同时进行抑制实验以验证 $^{68}Ga$ -CY01 对 FAP 的特异性,提前半小时经小鼠尾静脉注射 100 nmol 未标记配体 CY02,注射 $^{68}Ga$ -CY02 后 60 min 采集图像,分析方法同前。**结果** 成功合成目标配体 CY02,其结构通过了高分辨质谱的鉴定。亲和性测定结果表明, $IC_{50}$  值为 2.65 nM。经 TLC 监测,标记产物 $^{68}Ga$ -CY02 的放射化学纯度为 95%。显像结果表明,注射 60 min 后, $^{68}Ga$ -CY02 在肿瘤区域有明显的放射性浓集,除肾以外的非靶组织和器官摄取较低;与已被广泛接受的 $^{68}Ga$ -FAPI-04 相比, $^{68}Ga$ -CY02 的肿瘤摄取和肿瘤/肌肉比值更高,分别是前者的 4.3 倍和 2.0 倍。抑制实验中,过量 CY02 能够明显抑制 $^{68}Ga$ -CY02 在肿瘤部位的浓集,表明 $^{68}Ga$ -CY02 与 FAP 蛋白进行了特异性结合。**结论** 本研究成功制备了一种高特异性的 FAP 靶向探针 $^{68}Ga$ -CY02,其能够对 FAP 阳性肿瘤部位进行清晰的显像,肿瘤摄取高于 $^{68}Ga$ -FAPI-04,对于推动 FAP 靶向探针的开发具有重要意义。

**[1530] $^{89}Zr$  标记单克隆抗体靶向 Nectin-4 探针的制备及其用于胰腺癌显像的临床前研究** 贺慧慧(江南大学附属医院核医学科) 付海田 陈礼平 郁春景

通信作者 郁春景,Email: ycj\_wxd1978@163.com

**目的** 制备 $^{89}Zr$  标记靶向细胞间粘附分子受体(Nectin-4)的单克隆抗体探针,并评价其用于胰腺癌显像诊断的临床价值。**方法** 将双功能螯合剂 Df-Bz-NCS 与抗 Nectin-4 的单克隆抗体 A410 偶联,再与 $^{89}Zr$  螯合制备 $^{89}Zr$ -Df-A410 探针,测定其体外稳定性。体外培养胰腺癌细胞 PANC1(Nectin-4+)和 KP4(Nectin-4-),进行细胞毒性检测、细胞摄取及竞争结合实验。并进一步在胰腺癌荷瘤裸鼠模型体内进行 microPET/CT 显像效果评价。**结果**  $^{89}Zr$ -Df-A410 标记产物放化纯 $>99\%$ ,具有良好的体外稳定性,水溶性较好。体外细胞结果显示 $^{89}Zr$ -Df-A410 在 PANC1 和 KP4 两种细胞中未见毒性。 $^{89}Zr$ -Df-A410 在 Nectin-4 阳性表达细胞 PANC1 中 12h 摄取率为(4.22 $\pm$ 0.44) %ID,而在 Nectin-4 阴性表达 KP4 中 12h 摄取率仅为(0.92 $\pm$ 0.32) %ID。在 PANC1 荷瘤裸鼠模型中,探针 $^{89}Zr$ -Df-A410 在尾静脉注射 107h 后肿瘤摄取率达到最高值(13.86 $\pm$ 0.87) %ID/g,肿瘤/肌肉比为 7.05 $\pm$ 0.28。**结论** 成功制备了 $^{89}Zr$ -Df-A410 探针,并完成了相关体内外生物学评价,验证了 $^{89}Zr$ -Df-A410 用于 Nectin-4 高表达胰腺癌等肿瘤显像的可行性,为临床转化奠定基础。

**[1531] $^{68}Ga$  标记成纤维细胞生长因子受体靶向肽 FGFR 的 Micro-PET/CT 显像研究** 赵蒙蒙(河北医科大学第四医院核医学科、PET/CT 中心) 赵新明

通信作者 赵新明,Email: xinnm\_zhao@163.com

**目的** 制备靶向成纤维细胞生长因子受体的新型分子影像探针 $^{68}Ga$ -FGFR-peptide,研究其稳定性及生物分布,并评价其对 FGFR(+) 荷瘤裸鼠肿瘤的靶向性,为 FGFR 阳性治疗靶向分子影像诊断奠定研究基础。**方法** 应用多肽固相合成法合成 FGFR 靶向肽,以 1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四乙酸(DOTA)为螯合剂,制备 $^{68}Ga$ -FGFR-peptide 分子探针。使用反相高效液相色谱检测该探针的标记率、放射化学纯度及体内外稳定性。通过细胞摄取实验、内化实验及阻断实验证明分子探针在 FGFR 高表达的人膀胱癌 RT-112 细胞株和 FGFR 低表达的人肺腺癌 Calu-3 细胞株中的亲和力和特异性。用 Blab/c-nu 小鼠建立 RT-112(FGFR+) 和 Calu-3(FGFR-)皮下荷瘤鼠模型,行荷瘤裸鼠体内分布实验和 Micro-PET/CT 显像,获取探针在荷瘤裸鼠各脏器及肿瘤中的放射性分布情况。**结果**  $^{68}Ga$ -FGFR-peptide 合成时间约 15min,标记率为(93.42 $\pm$ 0.87)%( $n=3$ ),纯化后的放化纯为(98.89 $\pm$ 0.34)%( $n=3$ )。37°C 放置 2h 后,探针在生理盐水及人血清中放化纯仍 $>95\%$ 。探针在 FGFR 高表达的人膀胱癌 RT-112 细胞的摄取率和内化率均高于 FGFR 低表达的人肺腺癌 Calu-3 细胞,且其摄取可以被过量未标记肽阻断。体内分布实验表明,探针生理性浓聚主要在肝、肾;注射后 60min,RT-112(FGFR+) 荷瘤裸鼠的肿瘤显著摄取[每克组织百分注射剂量率(%ID/g)]0.87 $\pm$ 0.05,高于血液、骨骼及肌肉的摄取。Micro-PET/CT 显像示,RT-112(FGFR+) 荷瘤鼠肿瘤部位清晰可见,与本底对比度良好;Calu-3(FGFR-) 荷瘤鼠肿瘤部位未见明显摄取。**结论**  $^{68}Ga$ -FGFR-peptide 标记简单、快速,产率高,稳定性好;其对 FGFR 高表达肿瘤具有良好的特异靶向性,对 FGFR 阳性肿瘤具有潜在的诊断价值。

**[1532]一种新型放射性标记 $^{18}F$ -MPPF 的方法研究** 张政伟(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 肖见飞 张慧玮 杨赞豪 左传涛 管一晖

通信作者 张慧玮,Email: zhanghuiwei@fudan.edu.cn

**目的** MPPF-PET 显像常被用于神经精神疾病等的研究。 $^{18}F$ -MPPF 硝基取代标记的方法产率低且不稳定。本文采用硼酸酯型标记前体制备了 $^{18}F$ -MPPF 前体,并采用一锅法标记,标记产率高,标记方法稳定可靠。**方法** 本研究使用国产氟多功能合成模块,以四吡啶三氟甲磺酸铜作为催化剂,用硼酸酯型 MPPF 标记前体和 $^{18}F$  离子在 120°C 下亲核反应 20 分钟,然后用 8ml 注射用水终止反应,混合溶液经 C18 小柱初步纯化,用乙腈洗脱,滤液经中转瓶半制备 HPLC 进行纯化分离,固定相:反相 C18 柱,流动相:乙腈/THF 溶液。流速 4ml/分钟。以制备色谱系统中放射检测器信号收集产品,产品经 C18 固相萃取,经 5% 的盐酸溶液,注射用水

清洗,氮气吹干。再以乙醇洗脱稀释至 10%乙醇溶液,无菌过滤膜过滤。质量控制分析:分析性 HPLC 进行放化纯度分析,反相 C18 柱作固定相,乙腈溶液作为流动相。流速 1ml/分钟,内标法对照。参考 2020 版药典对乙腈、THF 的痕量, K222 痕量及无菌内毒素分析。**结果** 利用国产氟多功能合成器,硼酸酯型标记前体,采用自动化制备<sup>18</sup>F-MPPF,整个制备过程耗时 70min(EOB),不校正放化产率为 20%~25%( $n=4$ ),最终产量可达 200~250mCi, HPLC 检测放化纯度(RCP)大于 95%,质量控制指标均合格。**结论** 新型正电子显像剂<sup>18</sup>F-MPPF 制备方法稳定可靠,产率高,放化纯度高,可满足进一步大规模临床应用研究显像需求。

**【1533】吡啶-4-酰基吡啶衍生物构效关系研究及靶向毒蕈碱乙酰胆碱受体 M4 新型<sup>18</sup>F 标记探针** 冉汶青(暨南大学第一附属医院核医学科,回旋加速器 PET 药物中心) 王璐

通信作者 王璐,Email: l\_wang1009@foxmail.com

**目的** 越来越多的证据表明毒蕈碱型乙酰胆碱受体 4 (M4)在精神分裂症和痴呆中存在。M4 在纹状体高度富集,影响神经兴奋性和突触可塑性,被认为是基底节功能障碍相关疾病的重要药物靶点。本研究的目的是开发一种合适的毒蕈碱型乙酰胆碱受体(M4)PET 配体,以实现 M4 的无创可视化。**方法** 通过对吡啶-4-酰基吡啶衍生物构效关系和药理学研究,确定并合成了目标分子结构。采用竞争性抑制实验测定该分子的体外亲和力和选择性。变构特性累积结合实验评估该分子的作用模式。对目标分子进行放射性核素<sup>18</sup>F 标记。用啮齿类动物、非灵长类动物(NHP)和人类脑切片在有无 M4 激动剂卡巴胆碱存在情况下进行体外放射自显影对比研究(ARG)。**结果** 合成了一种亚型选择性正变构调节剂,进行放射性核素<sup>18</sup>F 标记得到产物 [<sup>18</sup>F] 12,放射化学产率为(28±10)%,具有高放射化学纯度(>99%)和高摩尔活性(>37 GBq/μmol)。ARG 显示大鼠纹状体结合最高,其次是丘脑和皮质,小脑的摄取最低。在卡巴胆碱存在下,大鼠的特异性结合程度从 32.6% 增加到 65.4%,小鼠从 17.4% 增加到 65.7%。无卡巴胆碱的情况下人类脑切片获得了>40% 的特异性值,卡巴胆碱的添加没有进一步改善示踪剂与 NHP 或人类 M4 受体的结合。在 NHP 切片上卡巴胆碱的添加降低了示踪剂的特异性程度。**结论** 报告了一种 M4 靶向探针 [<sup>18</sup>F] 12 的合成和放射自显影研究。该探针比不同物种的其他毒蕈碱受体亚型有特异性和选择性。我们的发现强调了物种差异是关键,特别在于正位 M4 配体结合对变构结合位点的影响。 [<sup>18</sup>F] 12 在高等物种中不需要与正位激动剂结合,但卡巴胆碱与 M4 的相互作用提高了 [<sup>18</sup>F] 12 对啮齿动物变构位点的特异性和选择性。

**【1534】放射性核素<sup>18</sup>F 多肽标记策略研究进展** 刁伟(四川大学华西医院核医学科) 贾志云

通信作者 贾志云,Email: zhiyunjia@hotmail.com

**目的** 多肽类分子影像探针肿瘤靶向诊断和治疗领域有着独特的优势。随着<sup>18</sup>F 标记方法的发展,显著促进了<sup>18</sup>F 标记多肽在肿瘤早期诊断领域的发展。本文旨在通过对标记方法的综述,阐述<sup>18</sup>F 标记方法在多肽领域中的应用。**方法** 本文通过检索数据库 PubMed、Web of science 和中国知网,筛选并阅读有关<sup>18</sup>F 标记多肽的文献,将分别对这三类标记方法在<sup>18</sup>F 多肽标记领域中的应用进行综述。**结果** 目前最直接标记策略是直接形成 C-<sup>18</sup>F 键,其通常在放射性合成的最后一步或倒数第二步直接将<sup>18</sup>F 标记到多肽上,在一定程度上缩短了标记时间,但大多标记均需要在高温、无水、有机溶剂等苛刻条件下反应,在这些条件下标记可能会破坏多肽的生物活性,因此不适合于敏感多肽的标记。与 C-<sup>18</sup>F 键形成相比,形成杂原子-<sup>18</sup>F 键,如: B-<sup>18</sup>F、Si-<sup>18</sup>F、和 Al-<sup>18</sup>F 键等,其所需的活化能更低,有利于在温和条件下对敏感多肽进行标记。标记辅助基团标记法可以在一定程度上避免直接标记法所遇到的局限性。该策略通常需要先对标记辅助基团进行标记,然后再在温和条件下与多肽活性位点偶联实现<sup>18</sup>F 标记多肽。但是该标记操作过程相对繁琐,费时费力,而且产率相对较低。此外由于其标记多肽反应动力学相对较慢,通常需要增加前体量来提高标记率,因此其比活度相对较低,可能会影响最终成像效果。生物正交化学是一类在不干扰人体内正常生理过程情况进行的快速、模块化、高产率、选择性的反应。基于生物正交化学的标记策略,尤其是四嗪生物正交化学,因其具有快速的反应动力学、优异的选择性和生物兼容性,可以在短时间内快速完成对多肽的标记,通常标记率相对较高。但是反应生成的大而疏水双环系统可能会对多肽的生物活性和药物代谢产生影响。**结论** 总的来说,目前这些标记方法各有优缺点,仍需继续探索一种快速、简便、适用范围广的新型<sup>18</sup>F 标记多肽方法。此外,目前大部分标记多肽的研究仍集中在基础研究上,临床应用研究相对偏少。

**基金项目** 国家自然科学基金(81771812,81571637);四川省科技计划(2018SZ0391)

**【1535】<sup>131</sup>I-RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 靶向载药体系的构建及其理化性质和生物学活性研究** 陈倩倩(解放军南部战区总医院核医学科) 张金赫 章晓 王佩琦 马铭俊 梁瑛

通信作者:张金赫 Email:64331671@qq.com

**目的** 构建新型靶向载药纳米探针<sup>131</sup>I-RGDyC-PEG-PAMAM-DTX,并对其理化性质及生物学活性进行研究。**方法** 采用溶剂挥发法包裹 DTX,采用高效液相色谱法构建 DTX 的标准曲线,测定其载药量。采用动态光散射粒度分析法检测 RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 的粒径。采用氯胺-T 法进行<sup>131</sup>I 标记,Sephadex-G50 柱层析法进行纯化,并研究其体外稳定性及脂水分配系数。采用 CCK-8 法检测 RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 及<sup>131</sup>I-RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 对体外

A549 细胞的细胞毒性。结果 通过溶剂挥发法成功制备 RGDyC-PEG-PAMAM-DTX, 载药量约为  $4\mu\text{g}/\text{mg}$ 。RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 的平均粒径为  $53.9\text{nm}$ ; 氯胺-T 法标记  $^{131}\text{I}$ -RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 的标记率为  $74.09\%-76.09\%$ , 纯化后放化纯为  $88.9\%-92.6\%$ , 脂水分配系数  $\text{LogP} = -1.7871 \pm 0.14640$ 。体外稳定性显示, 在胎牛血清及 PBS 中 ( $25^\circ\text{C}$  及  $37^\circ\text{C}$ ) 静置 72h 后放化纯均在 80% 以上。CCK-8 实验示, 当 DTX 浓度为 ( $1.25, 2.5, 5, 10, 20$ )  $\mu\text{g}/\text{ml}$  时, RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 组的细胞存活率分别为 ( $58.05 \pm 24.52$ )%、( $36.17 \pm 19.09$ )%、( $32.57 \pm 13.22$ )%、( $25.01 \pm 8.25$ )%、( $13.81 \pm 4.48$ )%, 相较于同浓度下游离 DTX 组存活率显著降低, 差异有统计学意义 ( $t = 2.638, P = 0.0386; t = 4.699, P = 0.0033; t = 5.858, P = 0.0011; t = 7.984, P = 0.0002; t = 5.824, P = 0.0011$ )。当  $^{131}\text{I}$  放射性比活度为 ( $740, 1850, 3700, 7400, 14800$ )  $\text{kBq}/\text{ml}$  时,  $^{131}\text{I}$ -RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 组细胞存活率分别为 ( $75.30 \pm 5.23$ )%、( $57.67 \pm 7.21$ )%、( $34.60 \pm 4.44$ )%、( $22.71 \pm 2.98$ )%、( $4.47 \pm 1.31$ )%, 与相同放射性比活度的游离  $^{131}\text{I}$  相比, 存活率显著降低, 差异有统计学意义 ( $t = 3.828, P = 0.0087; t = 7.838, P = 0.0002; t = 11.84, P < 0.001; t = 17.30, P < 0.0001; t = 43.93, P < 0.0001$ )。结论  $^{131}\text{I}$ -RGDyC-PEG-PAMAM-DTX 具有良好的理化性质及明显的细胞毒作用, 有望用于肿瘤的治疗。

**[1536] 放射性核素  $^{68}\text{Ga}$  标记的分子探针在肿瘤靶向显像中的研究** 张慧慧 (重庆医科大学附属第二医院核医学科) 袁耿彪 冯悦

通信作者 袁耿彪, Email: yuan\_gb@126.com; 冯悦, Email: fengyue200@163.com

目的 前列腺特异膜抗原 (PSMA) 是目前前列腺癌诊断最常用且重要的靶点。本研究通过对 PSMA 化学修饰 PEG 提高小蛋白半衰期, 成功制备了 1 种新型  $^{68}\text{Ga}$  标记的 PSMA 小分子抑制剂 PSMA4-PEG8-DOTA, 并探讨该分子探针在荷人前列腺癌鼠瘤模型中的靶向显像效果。方法  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  发生器淋洗产生  $^{68}\text{Ga}$  后标记 PSMA4-PEG8-DOTA, 制备获得正电子探针  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA4-PEG8-DOTA; 利用小动物 PET/CT, 在荷人前列腺癌细胞 LNCaP 鼠瘤模型上研究注射  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA4-PEG8-DOTA 药物后肿瘤靶向显像情况。结果 成功制备获得  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA4-PEG8-DOTA, 并对其进行 HPLC 质量控制, 放化纯大于 99%, 体内显像可见在肿瘤部位有较明显特异性浓聚, 除肾脏及膀胱外其余器官组织放射性分布未见明显升高。结论  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA4-PEG8-DOTA 在体内肿瘤中特异性摄取程度高且制备简便, 并有望与治疗性核素  $^{177}\text{Lu}$  共同作用实现对前列腺癌诊疗一体化, 是一个理想的 PSMA 特异性分子探针。

**[1537]  $^{19}\text{F}/^{18}\text{F}$  标记芳香连氮结构用于荧光/ $^{19}\text{F}$  MR/PET 显像的研究** 叶伟健 (暨南大学医学院第一附属医院核医学科) 魏俊杰 黎国聪 王璐

通信作者 王璐, Email: l\_wang1009@foxmail.com

目的 设计合成 1 个能够与  $\text{Cu}^{2+}$  结合的含  $^{19}\text{F}/^{18}\text{F}$  芳香连氮化合物 FN 用作分子探针, 研究其荧光/ $^{19}\text{F}$  MR/PET 的成像效果。方法 利用荧光滴定实验测定探针 FN 对  $\text{Cu}^{2+}$  的亲合力和选择性, 研究探针的细胞毒性, 评价探针安全使用剂量。通过细胞成像实验, 探讨探针的荧光成像效果。测定探针  $^{19}\text{F}$  磁共振性质并进行体外的磁共振成像, 评价探针  $^{19}\text{F}$  MR 的成像效果。通过使用螺环高价碘叶立德标记方法引入放射性  $^{18}\text{F}$  原子, 合成 PET 探针  $^{18}\text{F}$ -FN, 并用食蟹猴进行非人灵长类动物的 PET/CT 成像。结果 FN 可以选择性地与  $\text{Cu}^{2+}$  以 1:1 的比例结合, 生成 FN- $\text{Cu}^{2+}$  复合物。  $\text{Cu}^{2+}$  的结合会导致探针荧光的淬灭, 而  $\text{H}_2\text{S}$  或者  $\text{S}^{2-}$  的加入可以使荧光得以恢复。这使得探针能够依次对  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{S}$  进行体外的定性和定量检测, 还能在细胞水平上实现外源性  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{S}$  的可视化。另一方面, 得益于  $\text{Cu}^{2+}$  的顺磁弛豫增强效应,  $\text{Cu}^{2+}$  的结合使 FN 的弛豫速率  $R_1$  和  $R_2$  分别增大 35 和 50 倍。  $^{19}\text{F}$  MR 成像也显示了 FN 和 FN- $\text{Cu}^{2+}$  作为  $^{19}\text{F}$  MR 探针的潜力。此外, 使用螺环高价碘叶立德的标记方法可以高效地进行  $^{18}\text{F}$  标记, 合成 PET 探针  $^{18}\text{F}$ -FN。利用 GE TRACER-lab<sup>TM</sup> FX2 N 的自动化模块合成和质量控制的标准化流程, 使  $^{18}\text{F}$ -FN 被成功用于非人灵长类动物的全身动态 PET/CT 显像。其结果显示该探针具有较好地代谢稳定性, 并且主要分布在肝脏、膀胱和肾脏。结论 该探针具有荧光/ $^{19}\text{F}$  MR/PET 显像的功能。研究结果为放射性标记的多功能、多模态分子影像探针的研究提供了新的思路与方法, 有助于探索铜离子在多个复杂生物过程中发挥的作用, 可促进铜离子代谢异常引起的相关疾病的诊断与治疗工具的开发。

**[1538] 国产氟多功能模块合成  $^{18}\text{F}$ -MK6240 及其初步临床应用** 付华平 (解放军总医院第一医学中心核医学科) 张晓军 刘健 张锦明

通信作者 张锦明, Email: zhangjm301@163.com

目的 使用国产多功能模块生产新型第 2 代 Tau 蛋白特异性示踪剂  $^{18}\text{F}$ -MK6240, 探讨  $^{18}\text{F}$ -MK6240 临床应用的可能性。方法 采用国产 PET-MF-2V-IT-I 型氟多功能自动化合成模块合成  $^{18}\text{F}$ -MK6240。  $^{18}\text{F}$ -由 TBA- $\text{HCO}_3$  淋洗液洗入反应管, 经乙腈共沸干燥后, 加入 DMF 溶解的前体, 在  $160^\circ\text{C}$  反应 10 min, 同时进行亲核和水解。粗产品经 HPLC 纯化, 流动相为 45% 乙醇水溶液 ( $3\text{mmol}/\text{L}$  NaOAc), 收集产品峰, 加入 Vc-Na 和适量注射用水稀释得到最终产品, 并对产品进行质量控制。结果 自动化合成  $^{18}\text{F}$ -MK6240, 总时间约为 40 min, 不校正合成效率约为 23% ( $n=6$ )。放射化学纯度大于 98%; 加入 Vc-Na 后, 6 h 产品的稳定性仍大于 95%。经大鼠 PET/CT 动态显像, 85-90 min/0-5 min 的脑摄取比为 6.5, 且大脑清除快;  $^{18}\text{F}$ -MK6240 PET 在人脑内分布结果显示: 在健康对照组未见明显的非特异性摄取, 在轻度认知功能障碍和 AD 患者组存在明显的皮质放射性滞留。结论 使用改进的方法在国产氟多功能模块生产  $^{18}\text{F}$ -MK6240, 标记率高, 可重复性好, 产品质量符合临床使用要求。在 PET/CT 临床初



步应用上,<sup>18</sup>F-MK6240 可以显示患者脑内 Tau 聚集区域。

**【1539】<sup>11</sup>C-β-CFT 的合成及影响因素的研究** 刘宇(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科、核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室、中国医学科学院罕见病研究中心、疑难重症及罕见病国家重点实验室) 张海琼 霍力

通信作者 霍力,Email:HuoLi@pumch.cn

**目的** 优化<sup>11</sup>C-β-CFT 合成工艺,提高<sup>11</sup>C-β-CFT 合成效率。**方法** 运用 ALL-IN-ONE 合成模块,在其他合成条件不变的情况下,改变碘甲烷-三氟甲磺酸银(Triflate)甲烷转化炉材料(分别为铜和不锈钢),测量转化效率。改变碘甲烷-Triflate 甲烷转化炉后的 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 干燥柱为 C18 柱、HLB 柱、NaSO<sub>4</sub> 柱+C18 柱,分别测量合成产率(校正后)。在其他条件不变的情况下,更换不同厂家 CFT 前体,查看合成产率。分别接收 5、10、15 和 20 ml 淋洗液后,淋洗 C18 吸附柱,做高效液相 HPLC 分析,测量<sup>11</sup>C-β-CFT 及碘甲烷含量。**结果** 不同材料转化炉转化效率分别为:铜 94%,不锈钢 95%。运用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 干燥柱、C18 柱、HLB 柱、NaSO<sub>4</sub> 柱+C18 柱的合成效率分别为 10%、7.4%、4.7%、20%;更换前体厂家为厂家 1、厂家 2、厂家 3 的合成效率分别为 20.5%、19%、20%。接收 5 ml 淋洗液时,<sup>11</sup>C-β-CFT 及碘甲烷含量为 98.9%、1.1%,10 ml 时<sup>11</sup>C-β-CFT 及碘甲烷含量为 99.3%、0.7%,15 ml 时<sup>11</sup>C-β-CFT 及碘甲烷含量为 99.8%、0.2%,20 ml 时<sup>11</sup>C-β-CFT 及碘甲烷含量为 99.9%、0.1%。**结论** 不同材料转化炉对转化效率无明显影响,运用 NaSO<sub>4</sub> 柱+C18 柱的方法合成效率最高,运用不同厂家前体合成效率无明显变化。5 ml 淋洗液已经可以完全去除产品中碘甲烷,在 10 ml 淋洗液中<sup>11</sup>C-β-CFT 含量增加。15、20 ml 淋洗液中基本为<sup>11</sup>C-β-CFT,分析为 C18 柱漏穿导致,故 5 ml 为最适淋洗液体积。

**基金项目** 国家自然科学基金(82071967);中国医学科学院医学与健康科技创新工程重大协同创新项目(CAMS-2018-I2M-3-001);中国医学科学院罕见病研究中心资助项目(2016YFC0901500)

**【1540】<sup>11</sup>C-PiB 放射性化学合成工艺改进** 左峰(北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 王治国 张国旭

通信作者 左峰,Email:593657852@qq.com

**目的** 改进<sup>11</sup>C-PiB 放射性化学合成工艺方法,以改进方法合成<sup>11</sup>C-PiB 并进行质量控制。**方法** 加速器生产的<sup>11</sup>C-CO<sub>2</sub> 使用 PhSiH<sub>3</sub>/TBAF 作为体系在二乙二醇二甲醚溶剂中与前体 2-(4'-氨基苯基)-6-甲氧基甲氧基苯并噻唑(6-MOMO-BTA-0) 150℃ 反应 1 分钟制备出<sup>11</sup>C-PiB,对合成产品验证,测定放化纯度,溶剂残留等指控指标。**结果** 放化合成产率合成产率标记率为 26.1±13.3(n=3)(以捕获<sup>11</sup>C-CO<sub>2</sub> 计,经衰减校正)。样品的放化纯度均高于 95%,质量分析指标均符合要求。**结论** 改进方法提高了<sup>11</sup>C-PiB 产率,产品经质量控制合格,可以满足临床使用要求。

**【1541】新型<sup>68</sup>Ga 标记 PET 探针的 Micro-PET 显像研究** 刘娅灵(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 王媚媚 吴昊 王洪勇 吴军 邹霏

通信作者 邹霏,Email:zoupei@jsinm.org

**目的** 合成新型<sup>68</sup>Ga 标记的 PET 探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-Gal-1,该探针靶向 β-半乳糖苷酶高活性的肿瘤,对该探针进行 Micro-PET 显像,在显像图上进行显像性能研究。**方法** 对标记前体 DOTA-Gal-1 进行<sup>68</sup>Ga 标记反应,得到目标探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-Gal-1,放射性 HPLC 检测该探针的放化纯。分别培养人卵巢癌细胞 OVCAR-3 和人乳腺癌细胞 MDA-MB-468,在裸鼠腋下接种,建立荷瘤裸鼠模型。待肿瘤长至适当大小,尾静脉注射探针,于注射后 1、2 h 分别进行 10 min 的 Micro-PET 静态显像,对 Micro-PET 显像图中的裸鼠肿瘤、肝脏、肌肉分别进行连续 3 层的勾画,通过计算每克组织百分注射剂量率(% ID/g),对该探针的显像性能进行研究。**结果** 放射性 HPLC 显示探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-Gal-1 的标记反应放化纯>95%,无需进行纯化可直接用于显像。该探针在荷瘤裸鼠 OVCAR-3 和 MDA-MB-468 模型中的 Micro-PET 显像图中肿瘤均清晰可见。在 OVCAR-3 模型中 1、2 h 的肿瘤摄取率分别为(3.2±0.5)、(2.3±0.2) %ID/g,肝脏的摄取率分别为(4.8±0.7)、(3.5±0.5) %ID/g,肌肉的摄取率分别为(1.3±0.4)、(1.1±0.4) %ID/g(n=6)。在 MDA-MB-468 模型中 1、2 h 的肿瘤摄取率分别为(2.7±0.4)、(2.0±0.5) %ID/g,肝脏的摄取率分别为(4.1±0.5)、(2.8±0.5) %ID/g,肌肉的摄取率分别为(1.2±0.3)、(0.6±0.1) %ID/g(n=4)。**结论** 本探针制备方便,在 β-半乳糖苷酶高活性肿瘤模型中显像效果较好。

**【1542】两种氟-18 标记 PSMA 靶向探针作为前列腺癌 PET 显像剂的初步研究** 王长江(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,四川省院士(专家)工作站) 龙睿铃 周柳 胡梅 王力

通信作者 王力,Email:liwang\_512@163.com

**目的** 考察两种新的氟-18 标记 PSMA 靶向探针在不同小鼠肿瘤模型中的体内分布及肿瘤摄取情况。**方法** 取(1-(2-(<sup>18</sup>F)乙氧基)-4-(乙烯基磺酰基)苯前体 0.001-0.01 mmol 放入干燥的封口瓶,再加入干燥氟 15-20 mCi (50 μL 左右),90℃ 加热 20 min。反应结束后,加入 200 μL 5%醋酸稀释,HLB 固相萃取分离纯化。将前体(1 或 2, 0.0001-0.001 mmol)、(1-(2-(<sup>18</sup>F)乙氧基)-4-(乙烯基磺酰基)苯的甲醇溶液(0.5-5 mCi, 100 μL)和硼酸钠缓冲液(pH 8.5, 100 μL)放入 2 mL 离心管中混匀,85℃ 反应 15 min。反应结束后,经半制备色谱柱纯化、制剂备用。分别建立 LNCap 和 22RV1 荷瘤小鼠模型,尾静脉注射显像剂 25-35 μCi。于注射后 0.5 h, 1 h, 2 h, 静态扫描采集 PET/CT 影像(PET 采集 10 min),采集时实验小鼠进行气体麻醉(0.8 mL/min 氧气, 1.5%异氟烷)。采集的图像经重建后处理,勾画 ROI,计算

出该处的%ID/g。结果 在 LNCaP 肿瘤小鼠模型的 PET/CT 静态扫描的显像显示,注射显像剂(1-(2-(<sup>18</sup>F)乙氧基)-4-(乙烯基磺酰基)苯-PSMA 前体 1 后 2 h,肿瘤组织对该探针的摄取可达(5.32±1.25)%ID/g,肌肉摄取为(0.07±0.06)%ID/g,肿瘤/肌肉比值约为 76 倍,图像背景低。该药物通过肝脏和肾脏代谢,靶组织显像清晰。(1-(2-(<sup>18</sup>F)乙氧基)-4-(乙烯基磺酰基)苯-PSMA 前体 2 在裸鼠 22RV1 尾静脉注射后 2 h,通过小动物 PET/CT 静态扫描的显像得出,该探针的肿瘤摄取可达(2.86±0.98)%ID/g,肌肉摄取为(0.13±0.15)%ID/g,肿瘤/肌肉比值约为 22 倍。该显像剂通过肝脏和肾脏代谢,代谢速度较慢,图像背景低,靶组织显像清晰。结论 研究表明,在上述老鼠肿瘤模型中,(1-(2-(<sup>18</sup>F)乙氧基)-4-(乙烯基磺酰基)苯标记的 PSMA 前体 1 在小鼠 LNCaP 模型中显像效果最好,(1-(2-(<sup>18</sup>F)乙氧基)-4-(乙烯基磺酰基)苯标记的 PSMA 前体 2 在裸鼠 22RV1 模型代谢显像效果较好,均具有一定的研究价值。

**【1543】新型三七素类 PSMA 靶向探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-Bn-P137 的制备与评估** 段小江(北京大学第一医院核医学科) 张卓晨 廖翔鹤 孙宏伟 张晓军 范岩 杨兴  
通信作者 杨兴,Email: yangxing2017@bjmu.edu.cn

目的 基于新型三七素类前列腺特异性膜抗原(PSMA)抑制剂结构的<sup>68</sup>Ga-P137 取得了较大的成功。与<sup>68</sup>Ga-PSMA-617 相比,<sup>68</sup>Ga-P137 在肿瘤区域的摄取与之相当,但在膀胱区域的滞留仅为 8Ga-PSMA-617 的 20%。为了提高该类探针在肿瘤区域的摄取,本课题组在 P137 结构的基础上开发了新型的<sup>68</sup>Ga 标记三七素类 PSMA 靶向探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-Bn-P137(<sup>68</sup>Ga-P214),并进行理化性质和体内外评估。方法 采用固相和液相结合的方式制备配体 P214,并测定其对 PSMA 蛋白的亲性和。将配体加入到含<sup>68</sup>Ga<sup>3+</sup>离子的缓冲液中,90℃下反应 10 min,使用放射性高效液相色谱(HPLC)测定其放射化学纯度。评估<sup>68</sup>Ga-P214 的体外稳定性和脂水分配系数,并进行细胞摄取的实验。对荷 22Rv1 瘤小鼠注射<sup>68</sup>Ga-P214,60 分钟和 120 后进行 micro PET 显像,并与<sup>68</sup>Ga-P137 进行对比显像。结果 成功合成目标配体 P214,其 Ki 值为 85 pmol/L(P137 的 Ki 值为 118 pmol/L),<sup>68</sup>Ga 标记的放化纯大于 95%,标记产物<sup>68</sup>Ga-P214 在生理盐水和 37℃人血清白蛋白(HSA)中 2 h 保持稳定。通过细胞实验发现<sup>68</sup>Ga-P214 可被 PSMA 阳性细胞 LNCaP 有效摄取,且可被 PSMA 抑制剂 ZJ43 所抑制。荷瘤小鼠的 micro PET 显示<sup>68</sup>Ga-P214 在血液中迅速被清除,经肾脏排泄出体外;与<sup>68</sup>Ga-P137 相比,<sup>68</sup>Ga-P214 具有更高的肿瘤摄取值(SUV<sub>max</sub>: 1.85±0.42 vs 1.34±0.22, 1 h p. i.; 1.90±0.39 vs 1.40±0.19, 2 h p. i.)。<sup>68</sup>Ga-P214 拥有较高的肿瘤/肾脏比值(2.13±0.34, 1 h p. i.; 2.78±0.60, 2 h p. i.)和肿瘤/肌肉比值(17.27±3.88, 1 h p. i.; 29.58±7.81, 2 h p. i.)。结论 <sup>68</sup>Ga-DOTA-Bn-P137(<sup>68</sup>Ga-P214)标记简单,生物分布理想,在荷瘤小鼠肿瘤区域的摄取明显优于<sup>68</sup>Ga-P137,有望应用于前列腺癌的诊

断,对治疗探针<sup>177</sup>Lu-P214 的开发也具有指导意义。

**【1544】FNP-59 的合成与<sup>18</sup>F 放射性标记** 何幸瑾(中山大学附属第一医院核医学科) 刘建波  
通信作者 刘建波,Email: liujb35@mail.sysu.edu.cn

目的 合成与放射性标记 FNP-59,对合成路线与放射性标记方法进行优化,将其作为 PET 显像剂用于基于胆固醇利用及代谢的组织器官功能显像。方法 以胆固醇为原料,经过 7 个步骤合成胆固醇类似物 FNP-59 标记前体,对前体进行<sup>18</sup>F 放射性标记。QMA 柱捕获<sup>18</sup>F-,碳酸钾/K222 的水/乙腈溶液洗脱<sup>18</sup>F-到反应管中,100℃下利用氮气气流吹干溶剂,加入无水乙腈,相同条件吹干溶剂。然后加入前体的二甲基亚砜溶液,120℃下反应。反应后加入 ddH<sub>2</sub>O 稀释反应液,过 C18 柱纯化,用无水乙醇洗脱标记产物。利用高效液相色谱(HPLC)分离纯化产物,并通过 HPLC、薄层色谱(TLC)进行鉴定与质量控制。结果 成功合成和标记[<sup>18</sup>F] FNP-59,并对合成路线和标记方法进行了优化,终产率为 12%。FNP-59 及标记前体已通过核磁共振谱图分析进行鉴定,通过 HPLC 测定放射峰与 212nm 紫外峰确认[<sup>18</sup>F] FNP-59 保留时间为 9.5min。结论 胆固醇类似物 FNP-59 的合成与<sup>18</sup>F 标记具有良好的稳定性,放化产率可观,作为 PET 显像剂有望成为胆固醇摄取及代谢相关疾病等的无创性检查手段。

**【1545】靶向 PSMA 的 PET/荧光双模态分子探针<sup>68</sup>Ga-016 的制备及临床前评估** 付海田(江南大学附属医院核医学科) 贺慧慧 陈礼平 郁春景  
通信作者 郁春景,Email: ycj\_wxd1978@163.com

目的 制备新型<sup>68</sup>Ga 标记前列腺特异膜抗原(PSMA)的 PET/荧光双模态探针,并对其理化性质和体内外摄取显像效果进行评估。方法 将采用固相合成法制备的荧光配体 016 加入到<sup>68</sup>GaCl<sub>3</sub>与醋酸钠混合的溶液中,95℃反应 10 min,使用放射性高效液相色谱测定所得探针的标记率和体外稳定性。随后,借助荧光倒置显微镜和 γ 计数器考察该探针在 PSMA 高表达的前列腺癌肿瘤模型细胞 LNCaP 中的摄取效果,并测定该探针在正常小鼠体内的生物分布,进一步在前列腺癌 LNCaP 荷瘤鼠中考察该探针在体内 microPET/CT 显像和荧光成像效果。结果 靶向 PSMA 的 PET/荧光双模态分子探针<sup>68</sup>Ga-016 标记率和放化纯均≥95%,在生理盐水和人血清白蛋白(HSA)溶液中稳定性良好,且可被 PSMA 高表达的前列腺癌肿瘤模型细胞 LNCaP 摄取。正常小鼠体内生物分布结果显示<sup>68</sup>Ga-016 主要经肾脏排泄出体外,在其他组织中摄取较低;荷瘤裸鼠 microPET/CT 显像结果显示,<sup>68</sup>Ga-016 的最大标准摄取值为(21.03±4.90)%ID/g,肿瘤/肌肉比值为 13.89±3.14,且药物注射 48h 后仍可观察到肿瘤部位有明显的荧光浓聚现象。结论 <sup>68</sup>Ga-016 制备简单、标记率高、生物分布理想,可对 PSMA 阳性肿瘤显像,有望应用于前列腺癌的诊断显像及手术导航。

**[1546] 新型靶向 LAT1 显像探针<sup>18</sup>F-TT10 的研制** 刘福涛(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科, 国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室, 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 刘松 王帅亮 王培 朱华 王凤 杨志  
通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** L-型氨基酸转运体 1 (LAT1) 主要负责 L-型大中性氨基酸的运输, 其在人类多种肿瘤中高度表达, 靶向 LAT1 核医学显像探针对于肿瘤的早期诊断、疾病分级、预后判断等具有重要临床指导意义。本研究以 L-酪氨酸为基础, 构建新型靶向 LAT1 显像探针<sup>18</sup>F-TT10, 并通过 Micro-PET/CT 评价其肿瘤摄取及代谢情况。**方法** 1. 前体制备: 以(S)-2-(叔丁氧羰基)氨基)-3-(4-羟基苯基)丙酸叔丁酯为起始原料通过取代反应分别制得标记前体 OTs-TT10 和其冷化合物 TT9; 2. <sup>18</sup>F 标记: 取 1mg 标记前体在 K222 催化作用下, OTs-TT10 与<sup>18</sup>F 离子进行亲核氟化取代反应, 酸脱保护, 经 HPLC 纯化, 最终得到<sup>18</sup>F-TT10 注射液, 产品经 Radio-HPLC 质控分析; 3. Micro-PET/CT 显像研究: 选取表达 LAT1 的肺癌 A549 荷瘤鼠及正常小鼠 (KM), 分别尾静脉注射<sup>18</sup>F-TT10 (100 $\mu$ L, 7.4MBq)/只, 30min、60min、120min 分别进行 Micro-PET/CT 全身显像, 观察肿瘤、肌肉等感兴趣区摄取及代谢情况。**结果** 1. 标记前体 OTs-TT10 及冷化合物 TT-9 纯度大于 95%, 结构经质谱核磁鉴定; 2. <sup>18</sup>F-TT10 放化纯大于 95%; 3. A549 荷瘤鼠 Micro-PET/CT 显像结果显示<sup>18</sup>F-TT10 在 30min 肿瘤 SUV<sub>max</sub> 即达到 1.61 $\pm$ 0.01, 此后至 60min (SUV<sub>max</sub> = 1.61 $\pm$ 0.04) 基本保持不变, 至 120min 摄取降低到 (SUV<sub>max</sub> = 1.16 $\pm$ 0.02), 肿瘤/肌肉 (T/M) 30、60、120min 的摄取比值分别为 2.04 $\pm$ 0.12、2.19 $\pm$ 0.13、2.55 $\pm$ 0.15。**结论** 以上实验结果表明设计合成的<sup>18</sup>F-TT10 可以靶向 LAT1 显像, 具有较好的肿瘤摄取和清晰的显像背景, 具备临床肿瘤显像诊断的应用潜力。

**[1547] 一种新型 CXCR4 受体显像剂<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 的制备方法** 夏彪(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 夏铸 蒋炜滨

通信作者 夏铸, Email: xiazhu87@163.com

**目的** 改进<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 合成方法。**方法** 通过<sup>68</sup>Ge-<sup>68</sup>Ga 发生器产生的<sup>68</sup>Ga 离子, 在不同浓度、PH 值、温度、加热时间、缓冲盐溶液条件下与前体 Pentixafor 络合, 通过在 C18 柱上纯化获得目标产品的放射性活度, 测定其 pH 值、稳定性及细菌内毒素等。**结果** 50 $\mu$ L 前体在 PH4.0 左右在乙酸盐中, 经 95 $^{\circ}$ C 反应 10 分钟获得产品收率 60%, 产品 pH 值约为 6-8, 放化纯>99%, 无菌和内毒素均合格。**结论** 该制备方法简单, 易于操作, 工艺安全, 合成效率稳定, 放化纯度高, 比活度高, 各项指标合格可满足临床使用需求。

**[1548] FAP 靶向 PET/CT 显像在肿瘤患者的图像质量研究** 徐晓霞(北京大学肿瘤医院核医学科) 周欣

王帅亮 李因 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 探讨不同剂量<sup>68</sup>Ga-成纤维细胞活化蛋白抑制剂 (FAPI)-04 PET/CT 对图像质量的影响, 并进一步定量和定性比较<sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-FAPI-04 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肺癌和胰腺癌患者中的图像质量。**方法** 本研究分两部分, 第 1 部分纳入 48 例疑似肿瘤患者进行<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 显像, 受试者被随机分为高、中、低 3 个注射剂量组。通过主观分析和客观分析对图像质量进行评价。主观分析方法采用 5 分法。PET 图像质量客观分析指标包括 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、肝脏及血池信噪比(SNR)。第 2 部分纳入 16 例疑似肺和胰腺肿瘤患者进行<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT 显像, 他们在中位时间间隔 3 d (范围 1-7 d) 内接受<sup>18</sup>F-FAPI-04 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。手动绘制正常器官和肿瘤病变的兴趣区 (ROIs), 以量化 SUV<sub>max</sub> 对示踪剂的摄取。**结果** 根据注射剂量/体重比值, 高、中、低剂量组受试者<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 注射剂量分别为 3.7、2.8 及 1.85 MBq/kg。3 组患者在年龄、性别、BMI、显像间隔时间、病变病理类型等方面差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 注射剂量差异有统计学意义 ( $P<0.001$ )。比较 3 个剂量组的主观图像质量评分 (3.5 $\pm$ 0.6、3.6 $\pm$ 0.6、4.2 $\pm$ 0.8), 差异有统计学意义 ( $H=7.742, P=0.021$ ), 低剂量组至高剂量组的图像质量均满足临床诊断要求。其中, 低剂量组与高剂量组差异有统计学意义 ( $P=0.025$ ), 而低剂量组与中剂量组差异无统计学意义, 高剂量组与中剂量组差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。通过客观分析比较 3 个注射剂量组的图像质量, 低剂量组肝脏 SUV<sub>max</sub> 为 1.7 $\pm$ 0.6, 显著高于高剂量组 (1.2 $\pm$ 0.4,  $P=0.019$ ), 与中剂量组差异无统计学意义 (1.5 $\pm$ 0.4,  $P=0.894$ )。低剂量组肝脏信噪比为 3.0 $\pm$ 1.1, 显著低于高剂量组 (4.6 $\pm$ 1.8,  $P=0.022$ ) 和中剂量组 (4.6 $\pm$ 1.5,  $P=0.014$ )。3 组受试者心血池的 SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>max</sub> 和 SNR 差异无统计学意义 ( $P=0.162, P=0.399$  和  $P=0.351$ )。进一步比较<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 中高剂量组与<sup>18</sup>F-FAPI-04 PET/CT 图像的质量差异: 肝脏的 SUV<sub>mean</sub>、SUV<sub>max</sub> 和 SNR 在两者间差异无统计学意义。另外, <sup>68</sup>Ga/<sup>18</sup>F-FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG 的定量肿瘤摄取相似, 但在大多数正常器官中较低的背景摄取导致 FAPI 具有更高的靶本底比。因此, FAPI PET/CT 可能在各种癌症中产生更好的诊断信息, 特别是在<sup>18</sup>F-FDG 生理摄取高的肿瘤部位, 但是, 与<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 相比, <sup>18</sup>F-FAPI-04 由于胆囊及肝内外胆管系统的非特异性高摄取, 可能会影射部分肝转移病灶的诊断。**结论** <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 给药剂量降低到 2.8 MBq/kg (常规给药剂量的 75%), 可以获得等同于 3.7 MBq/kg 剂量的图像质量。另外, 由于胆囊及肝内外胆管系统对<sup>18</sup>F-FAPI-04 的非特异性高摄取, 可能会影射部分肝转移病灶的诊断, 其临床价值还有待进一步研究。

**[1549] 探究 TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 纳米探针对滤泡状甲状腺癌靶向成像及治疗的影响** 黄倩(海南医学院附属海南医院、海南省人民医院核医学科) 殷艳海 王超群

戴儒奇

通信作者 戴儒奇, Email: drq-222@163.com

**目的** 构建 TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 靶向纳米探针, 改善滤泡状甲状腺癌的乏氧状态, 并进行光声成像及提高<sup>131</sup>I 的治疗效果。**方法** 制备 TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 靶向纳米探针, 通过透射电子显微镜、XRD、紫外-可见分光光度计、纳米粒度及 zeta 电位仪等进行纳米探针表征; 通过氧电极测试纳米探针催化 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 产生的氧的能力; 通过 MTT 实验、免疫荧光实验检测 TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 纳米探针与小鼠 3T3 细胞以及 FTC-133 细胞共孵育后的生物毒性及对滤泡状甲状腺癌细胞的靶向性; 通过体外细胞实验检测 FTC-133 细胞分别与 PBS、TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I、TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 共温育后 DNA 损伤及细胞凋亡情况; 通过光声成像监测纳米探针对 FTC-133 的荷瘤小鼠成像效果及对实体肿瘤饱和氧百分比检测成像及乏氧状态改变的影响; 将 20 只荷瘤小鼠随机分为 4 组, 分别通过尾静脉注射 PBS、TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I、TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 进行治疗, 观察各组治疗效果。**结果** TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 纳米探针具有较好的稳定性及生物相容性, 并对滤泡状甲状腺癌细胞有靶向性。氧电极测试结果显示, TSAb-MnO<sub>2</sub> 探针可以明显催化过氧化氢产氧。体外细胞 DNA 损伤及流式细胞凋亡检测显示, TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 纳米探针对于 FTC-133 细胞损伤率最高。光声成像结果显示, TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 探针可以进行癌灶的光声成像诊断, 并可以明显改善肿瘤组织的乏氧, 对<sup>131</sup>I 的治疗起到放射增敏效应。对荷瘤小鼠的治疗显示, TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 治疗组的小鼠生存率及治愈率最高。**结论** 通过构建 TSAb-MnO<sub>2</sub>-<sup>131</sup>I 纳米靶向探针, 对滤泡状甲状腺癌具有较好的光声成像及改善乏氧提高<sup>131</sup>I 的治疗效果。

**【1550】基于临床研究的 Tau 蛋白显像剂<sup>18</sup>F-APN-1607 的标准化合成路线的建立** 李明(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 鲁佳莹 鲍伟奇 赵倩华 王坚 左传涛 管一晖

通信作者 管一晖, Email: yihuiguan@hotmail.com

**目的** Tau 蛋白病是一类 Tau 蛋白异常聚集导致的神经退行性疾病, 包括: 阿尔兹海默症(AD)、进行性核上性麻痹症(PSP)等一系列疾病。<sup>18</sup>F-APN-1607(<sup>18</sup>F-PM-PBB3)是一种新型正电子发射计算机断层显像剂, 能在体显示异常 tau 蛋白的沉积和分布状况。本文报道了<sup>18</sup>F-APN-1607 自动化标准合成方法的建立, 并开展临床研究。**方法** 通过对放射性标记条件的摸索和优化, 包括反应温度, 水解时间, 所加试剂量等确定最优反应条件进行 18-氟标记, 以及半制备 HPLC 分离纯化条件(流动相: 乙腈/抗坏血酸钠溶液 = 2/3, 流速 5 ml/min), 收集的产品溶液通过固相萃取获得<sup>18</sup>F-APN-1607 注射液, 所获注射液经全检, 所有质控项目符合《正电子类放射性药品质量控制指导原则》。建立标准化生产方法, 满足临床研究。对入组的健康自愿者、PSP 和 AD 患者, 以 0.15 mCi/Kg 的剂量进行 PET/CT 显像, 数据采集

在 90-110 min, 经 PMOD 3.5 软件 PNEURO 模块进行重建。**结果** 整个标准化生产流程约 60 min, 放化收率(20±5)% (n=8, 未进行衰减校正), 产品为淡黄色澄清液, 经 radio-HPLC 检测放化纯度>99%, 比活度大于 37 GBq/mmol, 全检符合人体注射标准。<sup>18</sup>F-APN-1607 静脉注射后能快速透过血脑屏障, 并经肝胆通路清除。AD 患者的大脑皮层和 PSP 患者的纹状体-中脑-延髓均有明显摄取。**结论** 本文实现了<sup>18</sup>F-APN-1607 标准化生产流程, 满足临床研究。PET 显像表明该示踪剂与 Tau 蛋白能特异性结合, 有望为 Tau 蛋白疾病的精确诊断、疗效评估等方面带来突破性进展。基金项目 国家自然科学基金(81701755)

**【1551】正电子显像剂<sup>18</sup>F-D6-AV133 的制备及质控** 廖宇翔(广州医科大学附属第一医院核医学科) 赵睿玥 刘少玉 陈芄灏 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71Lu@163.com

**目的** 帕金森病(PD)是一种严重威胁老年人身体健康的神经退行性疾病, 病理学特征为中脑黑质多巴胺能神经元缺失、变性或者坏死, 其中 VMAT2(II 型囊泡单胺转运体)的含量与脑内多巴胺能神经元损伤水平密切相关, <sup>18</sup>F-D6-AV133 显像剂作为一种新型的靶向 VMAT2 的正电子显像剂, 可以通过对脑内多巴胺能神经元的含量进行监测实现对 PD 的早期诊断, 然而<sup>18</sup>F-D6-AV133 显像剂作为放射性药物, 具备时效性, 其制备过程以及自身分解会导致放射化学杂质的产生, 可能对人体有害或影响显像剂在人体内的稳定性, 因此需要建立统一的制备方法以及质控标准, 以便于稳定获得高质量的<sup>18</sup>F-D6-AV133 显像剂。**方法** 使用 BNUNEP-1 合成模块进行一步法自动化合成<sup>18</sup>F-D6-AV133, 粗产物经 Oasis 柱纯化除去化学和放化杂质, 产物由乙醇洗脱, 经生理盐水稀释并经过滤膜除菌, 使用薄层层析法(TLC)和高压液相色谱法(HPLC)对成品溶液进行化学纯检测。**结果** <sup>18</sup>F-D6-AV133 的总放化合成时间 35min, 成品溶液澄清无色, pH 值约为 7, 经时间衰减法测定<sup>18</sup>F-D6-AV133 显像剂半衰期约为 110min, 未校正放化收率为(30.6±4.5)% (n=6), 放化纯度>95%, 核纯度不低于 99%。**结论** 基于该方法制备的<sup>18</sup>F-D6-AV133 显像剂合成步骤简便、成本较低、总合成时间短, 化学纯及其各项质量控制指标均符合放射性药物的质量要求, 适用于常规临床应用的自动化合成。

**【1552】基于 GE Tracerlab FFXN 模块一步法自动化合成<sup>18</sup>F-PSMA-1007** 陈芄灏(广州医科大学附属第一医院核医学科 PET/CT 中心) 刘少玉 赵睿玥 侯鹏 李友财 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71Lu@163.com

**目的** 前列腺特异性膜抗原(PSMA) PET 显像应用于寻找前列腺癌患者复发灶取得了很好的效果, 相比于传统影像学诊断方法具有更高的特异性和灵敏度。近年来, 以 PSMA 为靶点, 研究者开发了一系列放射性核素分子探针;

其中,<sup>18</sup>F-PSMA-1007 主要经肝脏排泄从而减小了对盆腔病灶摄取干扰,展现出独有的优势和良好的临床应用前景。本研究致力于利用基于 GE Tracerlab FXFN 模块的改装探索<sup>18</sup>F-PSMA-1007 快速、可靠的“一步”自动化合成方法。**方法** 基于 GE Tracerlab FXFN 模块的合理改装,以丙酮为清洗溶剂,四丁基碳酸氢铵(TBAHCO<sub>3</sub>)为相转移催化剂,由商业化的 PSMA-1007 前体为起始原料,经亲核氟化和固相小柱分离纯化制备<sup>18</sup>F-PSMA-1007 注射液。使用放射性 TLC 和 HPLC 检测产品的放化纯。**结果** <sup>18</sup>F-PSMA-1007 的总放射化学合成时间小于 50min,未校正放化收率为(42±3)% (n=3),摩尔比活度为(65±23) GBq/μmol,放化纯大于 96%。<sup>18</sup>F-PSMA-1007 注射液澄清透明,pH 值约为 7,乙醇含量小于 8%。**结论** 基于改装的 GE Tracerlab FXFN 模块,利用商业化前体,实现<sup>18</sup>F-PSMA-1007 短时间、高效、高收率的自动化合成,为临床和科研工作的药物需求提供了有力保障。

### 【1553】正电子显像剂<sup>18</sup>F-D3-AV45 的合成质控及临床应用

许立夫(广州医科大学附属第一医院核医学科)

赵睿玥 刘少玉 廖宇翔 陈芄灏 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71Lu@163.com

**目的** 阿尔茨海默病(AD)是老年人最常见的神经退行性疾病,在临床症状出现前 15-20 年,患者大脑皮质和海马区就已存在 β 淀粉样蛋白(Aβ)沉积,使用 PET 显像可有效识别脑内 Aβ 沉积已广泛应用于 AD 的早期诊断。新一代正电子显像剂<sup>18</sup>F-D3-AV45 (D3-[<sup>18</sup>F]FSP)用氟取代<sup>18</sup>F-AV45 (florbetapir,氟贝他吡)中的 3 个氢,以提升药物体内稳定性,是一种有潜力的 Aβ 靶向显像剂。本文建立优化正电子显像剂<sup>18</sup>F-D3-AV45 的合成制备工艺与质控标准。**方法** 以 O-甲苯磺酰化为前体,使用 BNUNEP-1 合成模块自动化合成进行<sup>18</sup>F 标记。制备流程大致为:回旋加速器生产<sup>18</sup>F,经 QMA 柱捕获后使用 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液淋洗至反应瓶,与乙醇共沸除水干燥,加入前体亲核取代氟化,然后脱保护、中和、纯化产品,纯化使用固相萃取(SPE)柱纯化,最终形成的<sup>18</sup>F-D3-AV45 制剂。得到制剂后需进行包括制剂的外观、PH 值、活度浓度和放射化学纯度等几个方面的质量控制并进行临床显像研究。**结果** 使用 BNUNEP-1 合成模块成功合成注射用<sup>18</sup>F-D3-AV45,合成时间约为 50min 放化产率为(26.65±14.05)%(衰减校正),活度浓度≥54 MBq/mL。产品溶液无色透明澄清,pH 为 7。TLC 结果表明产品的放化纯>99%,HPLC 结果表明每批次化学杂质总含量<50μg。2 名志愿者均经静脉注射 10 mCi <sup>18</sup>F-D3-AV45,安静休息 45 min 后进行脑部 PET/CT 显像,扫描时间为 20 分钟,未观察到有不良的临床药理作用和生命体征的明显改变。其中健康受试者大脑皮质典型区域放射性摄取 SUVR 为 1.0,患者大脑皮质典型区域放射性摄取 SUVR 为 1.51。PET 图像视觉分析结果表明,<sup>18</sup>F-D3-AV45 在阴性患者大脑皮质未见明显摄取,即无明显 Aβ 蛋白沉积;在阳性患者大脑皮质摄取弥漫增高,提示大脑皮质存在 Aβ 蛋白沉积。**结论** 报道

了<sup>18</sup>F-D3-AV45 的自动化合成及质控,并成功进行临床显像验证。<sup>18</sup>F-D3-AV45 显像剂的合成步骤简单、成本较低、合成时间较短,<sup>18</sup>F 的高分辨率和较长半衰期以及氟代后的稳定性等优点使<sup>18</sup>F-D3-AV45 探针具有很高的价值。

### 【1554】一步法手动制备常规临床 PET 检查可用的<sup>68</sup>Ga-柠檬酸镓

蒋炜滨(重庆医科大学附属第一医院核医学科)

通信作者 蒋炜滨,Email:a8775290@163.com

**目的** 开发一种符合 GMP 规范,且不使用有机溶剂的快速、可靠的手动合成方法来制备<sup>68</sup>Ga-柠檬酸镓。**方法** 使用盐酸淋洗锗发生器,将淋洗液过 SCX 柱,再用去离子水洗涤 SCX 柱,洗去杂质,再用柠檬酸钠和盐酸溶液(pH=5.5)淋洗 SCX 柱,洗脱液进入预先加了生理盐水的产品瓶,得到产品。**结果** 3 次合成平均收率 29.7%(未做衰减校正),用时 20 分钟。产品经验证无菌无热原,放化纯大于 98%。**结论** 成功制备<sup>68</sup>Ga-柠檬酸镓,该方法可行。

### 【1555】2-脱氧-2-<sup>18</sup>F-氟脱氧山梨醇(<sup>18</sup>F-FDS) PET 肾动态显像的临床前研究

刘少玉(广州医科大学附属第一医院核医学科)

李淳民 赵睿玥 陈芄灏 廖宇翔

王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71Lu@163.com

**目的** 肾功能的准确评估对于疾病的最佳治疗决策具有重要作用。前期研究结果表明山梨醇在肾脏中不会被肾小管重吸收代谢,且具有高肾脏摄取和排泄率、低血浆蛋白结合和高代谢稳定性等优点,正电子核素示踪剂 2-脱氧-2-<sup>18</sup>F-氟脱氧山梨醇(<sup>18</sup>F-FDS)是一种山梨醇的类似物有望用于 PET 肾功能显像。本研究旨在进一步探究<sup>18</sup>F-FDS 在小鼠肾脏中的药代动力学特征,为下一步临床转化研究提供参考。**方法** 健康的昆明小鼠尾静脉注射<sup>18</sup>F-FDS,通过 40 分钟动态 Micro-PET 成像(8 秒/帧×15 帧,30 秒/帧×26 帧,60 秒/帧×24 帧)表征<sup>18</sup>F-FDS 在小鼠体内的生物分布,然后经过分帧重建,获得小鼠的血流灌注像以及肾脏的时间-活度曲线(TAC)。**结果** Micro-PET 成像显示<sup>18</sup>F-FDS 在小鼠肾脏内快速累积并迅速排泄至膀胱,唾液腺摄取较高,其他主要器官示踪剂积累较小。在药物注射后 20 s 内肾皮质的迅速摄取,并可清楚观察到动态血流灌注图像,高对比度观察泌尿排泄系统的活度变化。在 10、20、30、40 min 四个时间点,<sup>18</sup>F-FDS 在肾脏快速摄取(分别为 3.52、2.12、2.11、1.66 %ID/cc)并呈逐渐下降的趋势,可获得良好的小鼠 PET 肾图(T<sub>max</sub>R = 6 min, T<sub>max</sub>L = 5.5 min, T<sub>1/2max</sub>R = 20 min, T<sub>1/2max</sub>L = 18 min)。**结论** <sup>18</sup>F-FDS 在肾脏内具有高肾脏排泄率和高体内稳定性等优点,可以获得的高质量血流灌注图像以及良好 PET 肾图用于定量分析,有潜力应用于临床肾动态显像研究。

### 【1556】<sup>131</sup>I-c(RGD)<sub>2</sub> 修饰的脂质体在原位脑胶质瘤动物模型中的特异性摄取研究

张春丽(北京大学第一医

院核医学科) 王玉琦 仰湏臻 杜祎甜 郭凤琴 王荣福 齐宪荣

通信作者 张春丽, Email: zhangle0326@sina.com; 齐宪荣, Email: qixr@bjmu.edu.cn

**目的** 由于血脑屏障(BBB)和血脑肿瘤屏障(BBTB)的存在,神经胶质瘤的靶向显像与治疗面临着巨大挑战。研发靶向性纳米药物递送系统,以促进药物穿过BBB与BBTB并靶向颅内神经胶质瘤具有重要意义。本研究设计并制备对脑胶质瘤具有靶向性的 $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ (含精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸环肽的二聚体)修饰的脂质体作为分子探针,并在原位荷脑胶质瘤模型上验证其靶向脑胶质瘤的能力。**方法** 将人脑胶质瘤U87-MG细胞接种于裸鼠右脑尾状核,建立原位荷胶质瘤裸鼠模型。将c(RGD) $_2$ 与DSPE-PEG2000-NHS偶联,按一定摩尔比将氢化大豆磷脂、胆固醇、DSPE-PEG2000、DSPE-PEG2000-c(RGD) $_2$ 混合制备成c(RGD) $_2$ 表面修饰的脂质体,并用 $^{131}\text{I}$ 标记,得到 $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ -脂质体。通过MALDI-TOF MS、粒径/zeta电位测量和放射化学纯度测定进行表征与鉴定。在原位荷胶质瘤裸鼠模型中进行生物分布研究,测定 $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ -脂质体在肿瘤与正常组织中的摄取率(%ID/g),计算肿瘤与正常脑组织摄取率的比值(T/NT),并与未偶联脂质体的 $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ 进行对比。**结果** c(RGD) $_2$ -脂质体的粒径为(147.2±1.47)nm,多分散系数为0.175±0.031,zeta电位为(-19.83±1.27)mV。 $^{131}\text{I}$ 标记后放化纯度为(92.22±2.27)%。生物分布研究结果显示,在正常脑组织中, $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ -脂质体在给药后3h与6h的摄取率分别为(0.27±0.07)%ID/g与(0.20±0.10)%ID/g, $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ 分别为(0.16±0.10)%ID/g与(0.08±0.04)%ID/g,两者具有统计学差异( $P<0.05$ );在胶质瘤组织中, $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ -脂质体在给药后3h与6h的摄取率分别为(0.83±0.35)%ID/g与(1.44±1.04)%ID/g, $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ 分别为(0.41±0.26)%ID/g与(0.44±0.23)%ID/g,两者亦具有统计学差异( $P<0.05$ )。给药后3h与6h, $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ -脂质体的T/NT值分别为3.05±0.70与14.32±4.66, $^{131}\text{I}$ -c(RGD) $_2$ 分别为2.35±1.67与5.55±1.75,给药后3h两者无统计学差异( $P>0.05$ ),给药后6h两者具有统计学差异( $P<0.05$ )。**结论** 将c(RGD) $_2$ 连接于脂质体可提高其在脑胶质瘤中的摄取率和肿瘤与正常脑组织的摄取比值,其具有作为脑胶质瘤靶向载体的潜力。

**基金项目** 北京市自然科学基金资助(7212211);北京大学医学科技创新平台发展基金—医学交叉种子基金资助项目(BMU2018MX009)

**【1557】 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-MAL 作为多功能载体在温和条件下标记硫醇生物活性分子的研究** 司展(复旦大学附属中山医院核医学科) 程远 程登峰 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** 构建高效和位点特异性的放射性探针在生物医

学研究中具有重要意义。双功能螯合剂为解决这一问题提供了新的思路。与氨基和羧基相比,大多数生物分子中的游离巯基相对较少,可以作为位点特异性标记靶点。马来酰亚胺单酰胺DOTA(DOTA-Mal)可与 $^{68}\text{Ga}$ 快速络合,并可在温和条件下与游离巯基发生克里克反应。基于此,本研究探索 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-MAL在温和条件下(室温、pH 8.0)标记SH-RGD和SH-FA的可行性,并初步评估目标探针 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-RGD和 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-FA的生物活性。**方法** 通过BALB/c雌性裸鼠分别皮下注射人低分化黏液腺胃癌细胞株MGC-803与人卵巢腺癌细胞株Skov-3构建皮下瘤模型。当肿瘤直径达到6mm左右时,通过病灶组织HE染色实验,鉴定、评估其肿瘤特性。随后合成了新型正电子核素探针 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-RGD与 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-FA,并通过radio-SEC-HPLC检测两种探针的放射化学纯度,并计算理论比活度。体外评估两种探针分别在生理盐水、PBS与BSA溶液中的稳定性,并进行了血液药代动力学与生物分布的研究。并分别通过PET显像可视化研究 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-RGD与 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-FA对整合素 $\alpha_v\beta_3$ 与叶酸受体的特异性。最后,通过肿瘤组织免疫荧光染色,证明MGC-803肿瘤组织整合素 $\alpha_v\beta_3$ 表达上调和Skov-3肿瘤组织叶酸受体表达上调。**结果** HE染色实验证实,BALB/c雌性裸鼠皮下MGC-803与Skov-3模型可以分别模拟人消化系统低分化黏液腺癌与卵巢癌。并成功制备 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-RGD与 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-FA(放射化学纯度均>97%)两种正电子核素探针,比活度分别为15与20MBq/ $\mu\text{mol}$ 。两种探针在三种溶液中孵育3小时后仍显示出良好的稳定性(放射化学纯度均>95%)。PET显像结果显示 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-RGD在MGC-803模型中肿瘤与肌肉组织摄取比值为4.97±0.72,而 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-FA在Skov-3模型中肿瘤与肌肉组织摄取比值为2.93±0.81。生物分布与上述结果一致。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-MAL可以作为一种多功能载体在温和条件下完成对含硫醇生物活性分子的放射性标记。

**【1558】乳腺癌的分子核医学研究进展** 张爱悦(苏州大学苏州医学院放射医学) 朱然

通信作者 朱然, Email: zhran@suda.edu.cn

**目的** 对分子核医学的核素标记技术应用于乳腺癌的诊疗现状进行综述。**方法** 针对分子核医学应用于乳腺癌诊疗过程主要的几种显像方式即代谢显像中的四种显像方式、受体显像、基因显像和免疫PET显像进行分析总结。**结果** 首先是代谢显像,代谢显像分为四种:第一种是葡萄糖代谢显像, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT能够通过评估肿瘤葡萄糖代谢活性进行乳腺癌的良恶性诊断、鉴别乳腺癌原发灶、对乳腺癌进行分期和提供乳腺癌的生物学行为信息;第二种是 $^{18}\text{F}$ -氟代胸苷( $^{18}\text{F}$ -FLT)即核苷酸代谢显像,细胞增殖能力通常由Ki-67表达情况评价,研究表明乳腺癌的 $^{18}\text{F}$ -FLT摄取与Ki-67表达呈正相关,故通过 $^{18}\text{F}$ -FLT的SUV $_{\text{max}}$ 变化可以评估细胞增殖能力;第三种是胆碱代谢显像, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT在鉴别诊断肿瘤时,很难区分炎症和肿瘤病灶,可能造成肿瘤

诊断的假阳性结果,而胆碱代谢 PET 显像在一定程度上可改善乳腺癌病灶的显示;第四种是氨基酸代谢显像,将正电子核素标记氨基酸引入体内,导致肿瘤细胞对氨基酸选择性摄取,能够发现常规诊断手段早期无法发现的转移病灶,可用于早期评估乳腺癌患者疗效。其次是受体显像,它是利用荧光素或放射性核素标记的配体,与细胞高表达受体特异性结合,实现活体水平受体分布可视化的一种显像方法,具有高度亲和力、特异性和灵敏度。第三种是基因显像,有研究表明,<sup>18</sup>F-FHGB 可以有效的定位于 HSV1-tk 基因表达部位,通过放射性核素报告基因显像能够对靶基因可视化的定性和定量监测。最后一种是免疫 PET 显像,这是近年来新兴发展起来的特异性活体显像方法,使用放射性核素标记的特异性单克隆抗体或其片段作为示踪剂进行显像,<sup>89</sup>Zr 标记的 PD-1/PD-L1 免疫抑制剂分子探针通过核医学免疫 PET 显像可以无创性可视化检测全身 PD-1/PD-L1 表达水平,在乳腺癌诊疗中具有重要作用。**结论** 综上所述,核医学分子显像技术的不断发展对于乳腺癌等癌症的诊疗具有重要意义,其中,免疫 PET 等新兴核医学显像具有良好应用前景。

#### 【1559】<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的放射合成及胶质瘤的鉴别诊断

李明(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 尼加提·库都来提 华涛 庄冬晓 管一暉

通信作者 管一暉,Email:yihuiguan@hotmail.com

**目的** 胶质瘤是颅内最常见的恶性肿瘤,流行病学资料显示胶质瘤是 35 岁以下人群第 2 大致死病因,如何准确无创地对早期胶质瘤进行分级诊断是目前临床亟需解决的难题。本文报道了<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 自动化合成,并开展胶质瘤诊断的临床研究。**方法** 通过对放射性标记条件的摸索和优化,包括反应温度和时间,所加试剂量等确定最优反应条件自动化进行<sup>68</sup>Ga 标记,所获注射液经连续 3 批次全检,所有质控项目符合《正电子类放射性药品质量控制指导原则》。对入组的术后胶质瘤患者,以 0.1 mCi/Kg 的剂量进行 PET/CT 显像,数据采集在 30-60 min,经 PMOD 3.5 软件 PNEURO 模块进行重建。**结果** 整个标准化生产流程约 20 min,放化收率(90±5)% (n=8,未进行衰减校正),产品为无色澄清液,经 radio-HPLC 检测放化纯度>99%,比活度大于 37 GBq/mmol,全检符合人体注射标准。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 静脉注射后能快速透过血脑屏障,并经肝胆通路清除。在胶质瘤临床病例中,尤其是高级别胶质瘤病例中,具有病灶摄取高、正常脑组织摄取本底低的特点,从而具有优秀的肿瘤与本底脑组织的对比度,展现出了良好的应用前景。**结论** 本文实现了<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 标准化生产流程,满足临床研究。PET 显像表明该示踪剂能有效鉴别胶质瘤,有望为胶质瘤的精确诊断、术后疗效评估等方面带来突破性进展。

**基金项目** 国家自然科学基金(81701755)

#### 【1560】<sup>64</sup>Cu 标记的主动靶向分子探针在胰腺肿瘤中的研究

张蕊娟(苏州大学) 范龙飞 曹焯妮 李亚敏

周家宇 朱然

通信作者 朱然,Email:zhuran@suda.edu.cn

**目的** 构建以葡萄糖依赖性肠促胰岛素受体(GIPR)为靶点,以半导体聚合物(SPN)为载体的诊疗一体化探针,测试其稳定性、毒性和生物学活性,评价治疗效果,并对其体内生物学代谢性行为进行初步研究。**方法** 选取胃肠胰神经内分泌肿瘤(NET)中特异性高表达的受体 GIPR 作为靶点,合成主动靶向的 SPN-GIP 纳米颗粒,测试稳定性,通过细胞实验测试其毒性和生物学活性。用 DOTA 修饰 SPN-GIP,使用<sup>64</sup>Cu 对产物进行标记,测试<sup>64</sup>Cu-SPN-GIP 的标记率,放射化学纯度和体内外稳定性,并用细胞摄取实验验证其体外生物学活性。建立 GIPR 高表达人源胰腺癌细胞 CFPAC-1 荷瘤鼠模型,并分组进行 microPET 显像,验证<sup>64</sup>Cu-SPN-GIP 的体内靶向性,并研究其在正常裸鼠中的生物分布及代谢规律。**结果** 所合成的 SPN 纳米颗粒粒径均一,体内外稳定性良好。<sup>64</sup>Cu-SPN-GIP 的标记率>80%,薄层色谱分析法显示其放化纯>98%。细胞摄取实验显示 CFPAC-1 细胞对<sup>64</sup>Cu-SPN-GIP 摄取良好。microPET 显像中显示,注射<sup>64</sup>Cu-SPN-GIP 后 2 h 的肿瘤摄取清晰,对比度良好,在 48 h 后瘤内仍有较多残余,早期肾脏、肠道摄取较多,后随时间快速下降。**结论** 本研究成功合成稳定性高,生物学活性良好,毒性低的主动靶向性诊疗一体化探针<sup>64</sup>Cu-SPN-GIP,并对其体内代谢规律进行了初步揭示,有望成为核素肽受体靶向治疗(PRRT)中的重要一员。

#### 【1561】新型 β 淀粉样蛋白探针<sup>18</sup>F-RJNM22 的全自动化合成与质控

马玉飞(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 徐苗苗 郭俊 梁胜

通信作者 梁胜,Email:liangsheng364214@163.com

**目的** 阿尔茨海默病(AD)是一种以 β 淀粉样蛋白(Aβ)沉积和神经原纤维缠结为特征的神经退行性疾病。Aβ 是 AD 最早出现的病理特征。因此,针对 Aβ 沉积进行无创性诊断,对 AD 患者的早期诊断和治疗具有重要意义。香豆素又称苯并吡喃酮,是我国南方一些植物的有效成分。有报道表明香豆素对 Aβ 损伤的神经元具有神经保护作用。本文报道了一种新的<sup>18</sup>F 放射性标记香豆素类似物作为 Aβ 成像探针。为此,我们建立了<sup>18</sup>F-RJNM22 作为目标化合物,探索了其全自动化合成的方法。**方法** 我们采用 GE TRANS LAB 多功能模块进行自动合成,使用住友 10 号加速器生产的<sup>18</sup>F 标记 RJNM22,在合成过程中,根据不同的前体用量(1、3、5g)、不同的反应温度(110、120、130℃)、不同的反应时间(15、30、45min)对合成条件进行了优化,以获得高产率的标记条件。观察产品的颜色和清晰度,测定产品的 pH 值,测定放化纯度。制备不同浓度的<sup>18</sup>F-RJNM22 溶液,用高效液相色谱法测定其紫外峰面积/质量曲线。对产物进行 HPLC 检测,并确定紫外峰面积。根据 UV 峰面积/质量曲线,产物峰面积和放射性总量计算产物的放射性比活度(GBq/μmol)。制备后于室温下,分别于 0、30、60、120、

240min 测定放化纯度,并在 4h 内观察稳定性,及无菌及细菌内毒素检查。按规定先后完成了药敏复核、注射液干扰试验和样品内毒素检查。**结果** 多功能模块的自动合成耗时约 90min,未经衰变校正的产率为  $(31 \pm 4)\%$  ( $n = 15$ ),比活度为  $(85.2 \pm 9.6)$  GBq/ $\mu\text{mol}$  ( $n = 15$ )。使用不同前体用量、反应温度和反应时间的基础上进行了合成实验,并对标记条件进行了优化,合成  $^{18}\text{F}$ -RJNM22 的最佳反应条件为 3mg 前体,  $130^\circ\text{C}$  下反应 15min。产品为无色透明液体, pH 值为  $6.9 \pm 0.4$ 。HPCL 结果显示放化纯度  $>98\%$ 。室温放置 4h 后,放化纯度保持在 98% 以上,稳定性良好。 $^{18}\text{F}$ -RJNM22 的质量控制合格,已达到临床应用的要求。**结论**  $^{18}\text{F}$ -RJNM22 自动合成工艺简单,产品符合注射用放射性药物质量控制要求,产率相对较高,可满足临床应用的需求。因此,该显像剂可作为  $\alpha\text{B}$  PET 探针进一步开发。

### **[1562] 新型 $^{11}\text{C}$ 标记的 FAP 抑制剂 $^{11}\text{C}$ -FAPI 的放射合成和临床前评估**

王成(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 胡周密 丁凡 赵海涛 杜富强 吕春 李梁华 黄钢 刘建军

通信作者 王成, Email: wangch628@163.com

**目的** 报告 2 种  $^{11}\text{C}$  标记的 FAP 抑制剂  $^{11}\text{C}$ -RJ1101 和  $^{11}\text{C}$ -RJ1102 的放射合成和临床前评估。**方法** 以 2-氰基吡咯烷部分偶联的喹啉酰胺为核心, 2 种酚羟基前体与  $[^{11}\text{C}]\text{CH}_3\text{I}$  偶联以合成  $^{11}\text{C}$ -RJ1101 和  $^{11}\text{C}$ -RJ1102。 $^{11}\text{C}$ -RJ1101 和  $^{11}\text{C}$ -RJ1102 与  $[^{68}\text{Ga}]\text{Ga}$ -DOTA-FAPI-04 的体内小动物 PET 和生物分布研究在 30min、60min 和 90min 时在带有 U87MG 肿瘤异种移植物的裸鼠中进行。**结果**  $^{11}\text{C}$ -RJ1101 和  $^{11}\text{C}$ -RJ1102 的合成放射化学收率超过 15%, 合成结束时的比活度分别为 67 GBq/ $\mu\text{mol}$  和 34 GBq/ $\mu\text{mol}$ , 放化纯大于 99%。在 U87MG 肿瘤异种移植 PET 研究中, 3 种示踪剂在肿瘤部位有较高的特异性摄取。然而, 由于代谢和清除的差异,  $[^{68}\text{Ga}]\text{Ga}$ -DOTA-FAPI-04 在肾脏中的摄取量很高, 而  $^{11}\text{C}$ -RJ1101 和  $^{11}\text{C}$ -RJ1102 在肝脏和肠道中的摄取量很高。生物分布研究揭示了  $^{11}\text{C}$ -RJ1101 和  $^{11}\text{C}$ -RJ1102 的通过肝胆排泄。 $^{11}\text{C}$ -RJ1102 在 U87MG 异种移植模型中显示出比  $^{11}\text{C}$ -RJ1101 ( $1.34 \pm 0.10$ ) 和  $[^{68}\text{Ga}]\text{Ga}$ -DOTA-FAPI 更高的特异性肿瘤摄取 ( $\% \text{ID/g}$ ) ( $1.71 \pm 0.08$  和  $1.29 \pm 0.04$ )。在原位神经胶质瘤模型 ( $\% \text{ID/g}$ ) 中, 两者的摄取值分别为  $0.16 \pm 0.03$  和  $0.07 \pm 0.03$ 。**结论** 利用 C-11 较短的半衰期和物理成像特性,  $^{11}\text{C}$ -RJ1101 和  $^{11}\text{C}$ -RJ1102 是转化为临床的有趣候选者。

### **[1563] 乳腺癌淋巴结转移灶靶向显像新策略的研究**

张川(南京医科大学附属南京医院核医学科) 施秀敏 吴文雨 张朋俊 张露露 王峰

通信作者 王峰, Email: fengwangcn@njmu.edu.cn

**目的** 利用淋巴系统输送纳米核药物实现对乳腺癌转移淋巴结的靶向显像。**方法** 构建具有乳腺癌特异性靶向能力的纳米核药物 ( $^{68}\text{Ga}$ -NP-mAb), 在乳腺癌淋巴结转移模

型鼠的足垫肿瘤内注射  $^{68}\text{Ga}$ -NP-mAb 50 $\mu\text{Ci}$ , 给药后 1h 利用 microPET 采集模型鼠的 PET 图像, 并利用后处理软件分析模型鼠转移淋巴结内纳米核药物摄取情况。**结果** 乳腺癌淋巴结转移模型鼠足垫瘤内注射纳米核药物后 1h, 可见转移淋巴结内明显的放射性摄取, 利用后处理软件勾画 ROI, 计算得到转移淋巴结区域的每克组织百分注射剂量率为  $(12.6 \pm 2.2)\% \text{ID/g}$ 。**结论** 纳米核药物可以通过淋巴系统的输送并在转移淋巴结内大量聚集, 实现了淋巴结转移灶的靶向显像, 为临床乳腺癌转移淋巴结的诊断提供新的显像策略。

### **[1564] 新型 $^{18}\text{F}$ 和 $^{125}\text{I}$ 标记方法在 P2X7 靶向受体探针开发中的应用和生物评估**

韩俊斌(复旦大学放射医学研究所) 卓维海

通信作者 韩俊斌, Email: jhanoa@fudan.edu.cn

**目的** 研究新的  $^{18}\text{F}$  和  $^{125}\text{I}$  放射性标记方法以适用于 P2X7 靶向受体小分子 GSK1481260 为骨架的放射性药物制备和生物评估**方法** 完成以 GSK1481260 为骨架的新的二氟甲基  $^{18}\text{F}$  标记前体的设计和制备, 测试和优化  $^{18}\text{F}$  放射性标记条件以制备三氟甲基并提高标记收率, 对标记后的 P2X7 受体靶向小分子探针进行体内外稳定性评估, 组织分布实验以验证血脑屏障的穿透性, 随后开展小鼠脂多糖 (LPS) 颅内定点炎症模型以评估分子探针对 P2X7 靶向受体表达水平的监测能力和特异性。完成以 GSK1481260 为骨架的新的炔基  $^{125}\text{I}$  标记前体的设计和制备, 测试和优化其放射性标记条件以制备碘代炔基并提高标记收率, 并对分子的靶向性进行测试。**结果** 相较于文献报道的  $^{18}\text{F}$  小分子 GSK1481260 衍生物标记方法, 对其三氟甲基官能团进行  $^{18}\text{F}$  标记, 所得的分子保持了原有药物的结构, 标记收率大于 50%。由于三氟甲基官能团的稳定性, 体内外稳定性实验显示探针在体内稳定性明显提高且小动物 PET/CT 和组织分布实验未发现明显的活体脱氟现象。  $[^{18}\text{F}]\text{GSK1481260}$  在小鼠脂多糖 (LPS) 颅内定点炎症模型中的病灶处摄入明显增高, 在阻断实验中, 其摄入明显下降, 表明了探针的特异性 and 靶向性。另外成功利用炔基官能团标记了  $[^{125}\text{I}]\text{GSK1481260}$  衍生物, 该分子表现出良好的 P2X7 受体靶向性。**结论** 成功开发全新的  $^{18}\text{F}$  三氟甲基标记方法和  $^{125}\text{I}$  碘带炔基标记方法, 并将方法应用于 P2X7 受体靶向小分子 GSK1481260 的标记, 所得探针表现出良好的生物化学性质, 可以用于监测 P2X7 受体表达水平。

### **[1565] $^{99}\text{Tc}^m$ 标记的诺氟沙星衍生物作为细菌感染显像剂的研究**

方思安[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科, 中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

**目的** 近年来核医学显像在炎症诊断医疗中的应用逐渐加深扩大, 研制能够快速在炎症部位浓集, 可以区分细菌



性炎症和非细菌性炎症,易于推广的炎症显像剂是目前临床医学中急需解决的一个问题。为研制新型 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的细菌性感染显像剂,本研究尝试将含有喹诺酮类药效基团的诺氟沙星在不改变其药效基团的前提下,将其结构修饰,转化为可与 $^{99}\text{Tc}^m$  络合的诺氟沙星异脒类配体(CN4NF),得到 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的诺氟沙星异脒配合物,并通过生物评价探究其作为细菌性感染显像剂的价值。方法  $^{99}\text{Tc}^m$ -CN4NF 的合成方法如下:取适量新鲜的 $^{99}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  淋洗液,加入适量柠檬酸钠,L-半胱氨酸,氯化亚锡以及配体,振荡摇匀,100℃下反应 30 min,即可得 $^{99}\text{Tc}^m$ -CN4NF 配合物溶液。结果 TLC 以及 HPLC 检测结果表明, $^{99}\text{Tc}^m$ -CN4NF 的放射化学纯度大于 95%。在室温下以及在小鼠血清 37℃下放置 6 h 后依然具有良好的稳定性。测得脂水分系数  $\log P$  值为-2.43。体外细菌结合实验中,在加入诺氟沙星, $^{99}\text{Tc}^m$ -CN4NF 与金黄色葡萄球菌的结合率下降了 49.91%,表明其与细菌结合具有一定的特异性。生物分布实验结果表明, $^{99}\text{Tc}^m$ -CN4NF 在细菌性炎症部位有一定的摄取和滞留,炎症/血液与炎症/肌肉比值在 4 h 时分别为 0.58 与 1.50。 $^{99}\text{Tc}^m$ -CN4NF 注射后 4 h 在细菌性致炎小鼠模型的炎症摄取值(0.87±0.06) %ID/g,要高于在松节油致炎小鼠模型的炎症摄取值[(0.53±0.03) %ID/g],并且在细菌性致炎小鼠中靶与非靶比值更高,表明其在一定程度上可以区分细菌性炎症和非细菌性炎症。SPECT 显像可以较为清晰地观察到炎症区域有放射性的浓集。结论 通过 $^{99}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  与 CN4NF 配体发生反应得到放射化学纯度高且体外稳定性良好的 $^{99}\text{Tc}^m$ -CN4NF 配合物。体内外生物评价结果表明该配合物能够区分细菌性和非细菌性炎症,值得进一步研究。

**【1566】 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的环丙沙星 HYNIC 衍生物作为细菌感染显像剂的研究** 方思安(中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所) 李林法

通信作者 李林法,Email: pet-ct001@163.com

目的 随着近年来核医学显像在炎症诊断中的应用逐渐加深,研制能够快速在炎症部位浓集并快速从非靶器官清除,可以区分细菌性炎症和非细菌性炎症,安全无毒性和不良反应,易于推广的炎症显像剂是目前临床应用中急需解决的一个问题。为研制新型 $^{99}\text{Tc}^m$  标记的细菌性感染显像剂,本研究尝试将含有喹诺酮类药效基团的环丙沙星在不改变其药效基团的前提下转化为环丙沙星 HYNIC 配体(HYNIC-CPF),与 $^{99}\text{Tc}^m$  螯合配位,得到放射性标记的环丙沙星 HYNIC 类配合物,并通过生物评价探究其作为细菌性感染显像剂的价值。方法  $^{99}\text{Tc}^m$ -tricine-TPPTS-HYNICCPF 的制备方法如下:在 10 ml 青霉素小瓶中加入含有 tricine 以及 TPPTS 的溶液,加入柠檬酸缓冲液使溶液的 pH 值为 4,然后加入含有化合物 HYNICCPF 的 DMSO 溶液和新鲜淋洗的 $^{99}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  溶液(37~740 MBq),加入适量生理盐水,使其最后液体体积为 1 ml,摇匀,压盖器压盖,注射器抽尽青霉素小瓶里的空

气,在 100℃加热条件下反应 30 min,之后利用 HPLC 进行分离纯化。结果 HPLC 检测结果表明, $^{99}\text{Tc}^m$ -tricine-TPPTS-HYNICCPF 的放射化学纯度大于 90%。在室温下以及在小鼠血清 37℃下放置 6 h 后稳定良好。测得脂水分系数  $\log P$  值为-2.68,表明其为亲水性物质。体外细菌结合实验结果表明,在加入环丙沙星以及 HYNICCPF 配体之后, $^{99}\text{Tc}^m$ -tricine-TPPTS-HYNICCPF 与金黄色葡萄球菌的结合率分别下降了 33.76%与 61.26%,表明其与细菌结合具有一定的特异性。生物分布实验结果表明, $^{99}\text{Tc}^m$ -tricine-TPPTS-HYNICCPF 在细菌性炎症部位有一定的摄取和滞留,在正常肌肉中的摄取较低,因此炎症/肌肉比值在 4 h 时达到 2.98。 $^{99}\text{Tc}^m$ -tricine-TPPTS-HYNICCPF 注射后 4 h 在细菌性致炎小鼠模型的炎症摄取值为(1.19±0.17) %ID/g,显著高于在松节油致炎小鼠模型的炎症摄取值[(1.11±0.02) %ID/g],表明其可以区分细菌性炎症和非细菌性炎症。结论 通过 $^{99}\text{Tc}^m\text{O}_4^-$  与 CN4NF 配体, tricine 以及 TPPTS 共配得到放射化学纯度高且体外稳定性良好的 $^{99}\text{Tc}^m$ -tricine-TPPTS-HYNICCPF 配合物。体内外生物评价结果表明该配合物能够区分细菌性和非细菌性炎症,值得进一步研究。

**【1567】 $^{18}\text{F}$ -DFA 的自动化标记方法以及肿瘤模型显像研究** 吴仁博(中山大学附属第一医院核医学科) 彭蕾 杨天红 查智豪 张大可 文富华 张祥松

通信作者 张祥松,Email:sd\_zh@163.net

目的 对放射性标记方法进行优化实现自动化制备 6-脱氟-6-[ $^{18}\text{F}$ ]氟-L-抗坏血酸( $^{18}\text{F}$ -DFA),其作为 PET 显像剂用于筛选出对抗坏血酸(AA)敏感的肿瘤进行临床研究。方法 以环硫酸酯为前体与不添加载体的氟离子的亲核取代反应,应用两步法在 AllinOne 模块上实现自动化制备 $^{18}\text{F}$ -DFA。由加速器生产的含放射性 $^{18}\text{F}$ -离子通过氮气传到 QMA 柱上,K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液将 $^{18}\text{F}^-$  从 QMA 柱上淋到反应管中,在开放条件下加热蒸发除水。将 0.6 ml 含有 3mg 环硫酸酯的乙腈溶液加入反应管中,加热到 110℃反应 10min。开放条件下蒸发除去乙腈,加入 0.6 ml 四氢呋喃和浓盐酸(V:V=1:1)在 110℃反应 10min。向反应瓶中加入 PBS,将混合液传输至半制备 HPLC 上分离,分离柱为 C18 柱,流动相为乙酸钠和冰乙酸的混合溶液,流速 3ml/min。向纯化产物中加入 VitC 抗氧化,过滤膜。 $^{18}\text{F}$ -DFA 通过尾静脉注射肿瘤模型鼠进行 PET 显像。结果 制备用时为 40min,合成效率为 30%。合成产品 $^{18}\text{F}$ -DFA 的 HPLC 保留时间为 9.5min, $^{19}\text{F}$ -DFA 的 HPLC 保留时间为 9.2min。通过肿瘤小鼠 PET 显像发现 $^{18}\text{F}$ -DFA 筛选出对抗坏血酸(AA)敏感的肿瘤。结论 通过本方法设计的自动化标记方法稳定,产率高,对 AA 敏感的肿瘤具有一定筛查作用。

**【1568】 $^{68}\text{Ga}$ -EDTA PET/CT 肾动态显像对小鼠肾功能及肾小球滤过率的综合评价** 丁颖(华中科技大学附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室、生

物靶向治疗教育部重点实验室) 江大卫 曹卫

通信作者 曹卫, Email: caowei@hust.edu.cn

**目的** 通过 microPET 评价  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA PET/CT 肾动态显像在测定健康小鼠肾功能及肾小球滤过率(GFR)中的应用价值。**方法** 使用 0.05M HCl 淋洗  $^{68}\text{Ge}$ - $^{68}\text{Ga}$  发生器, 得到游离  $^{68}\text{Ga}$ , 将其与 EDTA 以 1:5000 的比例混合, 使用 0.02mol/L NaOAc 缓冲液(pH=6.8)调节 pH。健康 C57BL/6 小鼠使用 2% 异氟烷麻醉, 转移至扫描床后开始 30min 的 PET 动态扫描, 同时经尾静脉置管注入 100 $\mu\text{l}$   $^{68}\text{Ga}$ -EDTA, 使用生理盐水冲管。PET 扫描结束后自动进行 CT 扫描。使用 OSEM 3D/MAP 重建动态图像, 图像分为 28 帧(10s $\times$ 6、30s $\times$ 6、60s $\times$ 6、120s $\times$ 10)。感兴趣体积(VOI)定义在心脏左心室、肾脏和膀胱上, 后处理软件自动计算和衰减校正每帧的 VOI 内的放射性, 同时生成时间-放射性曲线(TAC)。**结果**  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA 易于制备, 标记效率高(>99.0%)。PET/CT 动态图像成功显示了  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA 在体内代谢全过程,  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA 可迅速经肾脏滤过, 并被排至膀胱。扫描 30min 时, 小鼠体内的放射性背景极低。在健康小鼠肾脏 TAC 中可观察到, 随着血液进入肾脏, 双肾出现放射性峰值, 随着  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA 的排泄, 双肾 TAC 先快速下降, 在半排时间后下降趋势变缓, 很好地反映了肾脏清除能力。通过一室代谢模型对  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA 肾脏排泄进行拟合, 使用曲线下面积法计算  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA 的肾脏清除率, 得到小鼠的单肾 GFR 为(126.90 $\pm$ 25.32)  $\mu\text{l}/\text{min}$ , 总 GFR 为(253.80 $\pm$ 40.11)  $\mu\text{l}/\text{min}$ 。**结论**  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA 是评估肾功能的理想示踪剂。使用  $^{68}\text{Ga}$ -EDTA PET/CT 动态扫描是评价小鼠肾功能及 GFR 的合适且无创的选择。

**[1569] FAPI PET/MR 双模态探针的制备及其对 PSMA 表达阴性前列腺癌的显像研究** 李宛如(中山大学附属第三医院核医学科) 张勇

通信作者 张勇, Email: zhangyn9@mail.sysu.edu.cn

**目的** 通过在纳米表面修饰靶向分子 FAPI 和螯合剂 DOTA 并标记核素  $^{68}\text{Ga}$ , 制备一种 PET/MRI 双模态探针  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-UMFNPs-FAPI-04, 并对其表征、MRI-PET 显像研究, 为 PSMA 表达阴性的前列腺肿瘤显像提供一个有潜在应用前景的探针。**方法** 制成标记前体 DOTA-UMFNPs-FAPI-04。使用透射电子显微镜、红外光谱仪、动态光散射仪、临床 3T 磁共振扫描仪对前体进行表征。探索  $^{68}\text{Ga}$  与标记前体 DOTA-UMFNPs-FAPI-04 的反应条件。利用纸层析法测定  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-UMFNPs-FAPI-04 放化纯, 对标记物进行体外稳定性实验和脂-水分配系数实验。使用 CCK-8 法评估 DOTA-UMFNPs-FAPI-04 的体外毒性。使用普鲁士蓝测试验证 PC3 细胞对探针的摄取。对  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-UMFNPs-FAPI-04 做正常鼠体内分布实验。对荷 PC3 裸鼠进行 MRI 和 PET 静态显像, 观察肿瘤部位信号情况。对探针进行血常规、血生化和组织病理 HE 染色探究其体外毒性。**结果** 制备的 DOTA-UMFNPs-FAPI-04 颗粒大小均匀、分布均一, 其水合粒径为 20.5 nm, 电位为  $-(38.41 \pm 1.36)\text{mV}$ ,  $T_2$  弛豫率为  $39.02\text{mM}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。  $^{68}\text{Ga}$ -

DOTA-UMFNPs-FAPI-04 的最佳制备条件是温度为  $100^\circ\text{C}$ 、pH 为 3~4、反应时间为 10min。测定  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-UMFNPs-FAPI-04 的放化纯为(93.63 $\pm$ 3.86)%; 标记物在 PBS 和 FPS 孵育 2h 后其放化纯均大于 80%; 其脂水分分配系数为  $-2.33 \pm 0.10$ 。细胞与浓度为 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$  的 DOTA-UMFNPs-FAPI-04 共培养 24h 后存活率为(85.68 $\pm$ 3.27)%。普鲁士蓝染色实验可以观察到 PC3 细胞摄取 DOTA-UMFNPs-FAPI-04。 $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-UMFNPs-FAPI-04 的 2h 正常鼠体内分布实验表明, 探针主要分布于肝脏、脾脏、骨头、肺脏。荷瘤鼠经尾静脉注射 DOTA-UMFNPs-FAPI-04 后, MRI  $T_2$  加权图像显示与注射前相比, 肿瘤部位的  $T_2$  信号降低约 12.4%; 荷瘤鼠经尾静脉注射  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-UMFNPs-FAPI-04 后, 肿瘤可见较明显的摄取。体内生物安全性结果显示, 注射了 DOTA-UMFNPs-FAPI-04 的正常小鼠的主要生化指标、主要器官的组织病理切片没有观察到明显改变。**结论** 成功合成双模态探针  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-UMFNPs-FAPI-04, 探针具有良好的放化纯和体外稳定性。探针主要通过肝脾代谢。探针具有 MRI  $T_2$  造影剂特性, MRI  $T_2$  显像显示探针可以进一步降低小鼠肿瘤组织的信号。探针具备 PET 显像能力, 肿瘤可有效摄取探针。探针具有良好的体内外安全性。本研究为前列腺癌多模态显像提供了一个有潜在应用前景的探针。

**[1570] PET/CT 参数与非小细胞肺癌不同来源标本 PD-L1 高表达的相关性探究** 胡冰心(郑州大学附属人民医院、河南省人民医院核医学科, 河南省新型分子探针及临床转化重点实验室) 张洁 龙叶 武新宇 徐俊玲 高永举

通信作者 高永举, Email: gaoyongju@zzu.edu.cn

**目的** 分析 I-IV 期 NSCLC 患者 PET/CT 参数与免疫组化检测不同标本来源 PD-L1 高表达的相关性。**方法** 收集 2020 年 6 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日内初次确诊非小细胞肺癌并治疗前行全景 PET/CT 检查的患者 138 例(手术切除标本 35 例, 肺占位穿刺活检 76 例, 转移灶活检 27 例)。PD-L1 在肿瘤细胞和肿瘤浸润性免疫细胞上的表达, 统一用 22C3 抗体检测。根据 FDA 和 EMA 免疫作为一线治疗用药指南, PD-L1 阳性表达定义为肿瘤细胞表达不低于 50% 或免疫细胞表达不低于 10%。为增加 PET/CT 参数客观性, 将肺癌原发灶  $\text{SUV}_{\text{max}}$  与肝脏及纵隔血池  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  的比值, 分别定义为 SUR-L 和 SUR-BP。将 PET 相关参数( $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、SUR-L、SUR-BP)及临床病理相关因素(年龄、性别、肿瘤最大径、吸烟史、分期、病理亚型、标本来源及 Ki-67)纳入研究。行  $\chi^2$  检验、ROC 曲线及 logistic 回归分析数据。**结果** 共 36 例患者(手术切除标本 8 例, 肺占位穿刺活检标本 23 例, 转移灶活检标本 5 例)表达阳性。肺癌原发灶阳性率显著高于转移灶。手术切除标本中,  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、SUR-L 及 SUR-BP 均与 PD-L1 高表达有著相关性,  $P$  值: 0.001、0.003 和 0.020。SUR-L 最佳截断值为 4.31, 灵敏度和特异性分别为 83.3% 和 82.6%。肺占位穿刺活检标本中,  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、SUR-L 及 SUR-BP 均与 PD-L1

高表达相关,  $P$  值: 0.010、0.009 和 0.035。转移灶穿刺活检标本中, PET/CT 相关参数与其表达均无相关性。结论  $SUV_{max}$ 、SUR-L 和 SUR-BP 与肺癌原发灶 PD-L1 高表达相关, 而在转移灶 PD-L1 表达中无明显相关性。对于晚期行转移灶穿刺活检的患者, PET/CT 参数对肺癌原发灶 PD-L1 高表达有一定的预测价值, 可为临床对免疫治疗作为一线或二线治疗决策提供参考依据。

### 【1571】 $^{18}F$ : 放射化学和目标特异性 PET 分子探针设计

王云泽(复旦大学附属中山医院核医学科) 林卿玉  
石洪成 程登峰

通信作者 程登峰, Email: cheng.dengfeng@zs-hospital.sh.cn

**目的** PET 分子成像技术已成为评估活体生物和生化过程的重要工具, 具有重要的临床应用价值。 $^{18}F$  具有良好的化学、物理和核素特性, 例如: 97% 的  $\beta^+$  衰变, 109.8 min 半衰期, 635 keV 正电子能量等。这些独特的性质使得  $^{18}F$  成为具有吸引力的标记和分子成像核素。此外, 临床使用或正在开发的 PET 探针中含有氟或氟烷基取代基的比例非常丰富。因此,  $^{18}F$  标记的放射性示踪剂设计已成为放射化学和放射药物研究的热点。在过去的几十年里, 由于新试剂和催化剂的发展, 我们见证了  $^{18}F$  标记方法的快速发展。本文旨在总结自 2015 年以来用亲核性  $^{18}F$  化物放射合成含  $^{18}F$  基团的策略。**方法** 本文对 2015 年以来  $^{18}F$  标记方法的最新进展及其在 PET 示踪剂设计中的应用进行了总结, 根据所需要的放射性标记化合物的结构特点, 对以下几类进行了分别的讨论: (1) [ $^{18}F$ ] 氟烷烃的放射合成; (2) [ $^{18}F$ ] 氟芳烃放射合成; (3) [ $^{18}F$ ] 氟烯烃的放射合成; (4) 杂原子- [ $^{18}F$ ] 氟键的放射合成。**结果** 醇、酚和羧酸是天然产物和药物分子中常见的官能团。因此, 脱氧 [ $^{18}F$ ] 氟化、脱羧 [ $^{18}F$ ] 氟化和碳-氢键 [ $^{18}F$ ] 氟化具有独特的优势。其中, 碳-氢键 [ $^{18}F$ ] 氟化具有最大的优势, 但也存在区域选择性差的缺点。卤素- [ $^{18}F$ ] 氟交换和二氟卡宾的 [ $^{18}F$ ] 氟化反应提供了获得 [ $^{18}F$ ] 氟烷基的可靠方法, 如 [ $^{18}F$ ] 三氟甲硫基, [ $^{18}F$ ] 三氟甲基等官能团。新的试剂, 如: [ $^{18}F$ ] Umemoto 试剂和 [ $^{18}F$ ]  $CF_3SO_2NH_4$ , 允许将 [ $^{18}F$ ] 三氟甲基引入生物活性分子和生物相关肽中。新结构的 [ $^{18}F$ ] 氟烯烃和新的 [ $^{18}F$ ] 含氟杂原子化合物已经成功合成。还需要指出的是, 基于 [ $^{18}F$ ] 氟烯烃的 PET 示踪剂研究较少。**结论** 近年来, 人们对开发新型  $^{18}F$  标记 PET 示踪剂的兴趣迅速增加。新方法、新试剂和新结构的研究加速了对含有 [ $^{18}F$ ] 氟烷烃、 [ $^{18}F$ ] 氟烯烃、 [ $^{18}F$ ] 氟烯烃和 [ $^{18}F$ ] 含氟杂原子化合物的应用。

### 【1572】 $^{18}F$ 标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂 PET/CT 显像检测肺间质纤维化的实验及初步临床应用研究

陈海波(北京大学深圳医院核医学科) 周树珍 姜珊  
庄萍霞 陈奕衡 杨红杰 胡疏 赵永胜 高宙

通信作者 高宙, Email: ewesz@163.com

**目的** 制备  $^{18}F$ -成纤维细胞活化蛋白 (FAP) 抑制剂

(FAP)-42 并显像, 评估肺间质纤维化 (PIF) 静态和动态  $^{18}F$ -FAP-42 PET/CT 的成像特征, 并通过 PIF 活检样本和小鼠模型肺切片的免疫组化检测 PIF 病变中 FAP 的表达, 探讨其临床应用价值。**方法** 手工合成  $^{18}F$ -FAP-42, 进行标记率、纯化纯度及体内外稳定性检测。18 例 PIF 患者在给予 150-250 MBq 的  $^{18}F$ -FAP-42 后, 6 只博来霉素致 PIF 小鼠模型给予 1.11 MBq 的  $^{18}F$ -FAP-42 后, 分别于 10、30、60、90 和 180 min 进行 PET 静态扫描。在 5 例患者和 3 只小鼠 PIF 模型中, 进行了 90 min 的动态扫描, 测量肺间质纤维化病灶的  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$ , 计算靶标-背景比 (TBRs), 分析与基于 CT 的纤维化评分的相关性。绘制动态成像得出的时间-活性曲线。免疫组化分别检测 6 例 PIF 患者活检标本和 6 只小鼠 PIF 模型肺的 FAP 表达水平。**结果**  $^{18}F$ -FAP-42 手工合成纯化产率为 (43.2±3.3)%, 纯化纯 >99%。PIF 病灶  $^{18}F$ -FAP-42 摄取显著升高 (注射后 60 min  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  分别为 10.15±5.61 和 5.19±1.76) 和高 TBR (注射后 60 min  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  的 TBRs 分别为 2.23±1.37 和 1.64±0.49)。  $SUV_{max}$  和  $SUV_{mean}$  随着时间的推移而降低, PIF 的 TBR 有增加的趋势。 $^{18}F$ -FAP-42 摄取与基于 CT 的纤维化指数呈正相关。免疫组化显示人活检标本和小鼠 PIF 模型肺纤维化病变中 FAP 呈斑片状表达, 在向健康肺实质的过渡区为明显。**结论**  $^{18}F$ -FAP-42 PET/CT 显像可较好地检出 PIF 病灶, 是一种很有前途的显示 PIF 病变的新显像方式。其对 PIF 监测和治疗评估的潜在临床价值值得研究。

### 【1573】手动标记 $^{68}Ga$ -FAP-04 中冲洗液体积对分离效率的影响

江飞(西南医科大学附属医院核医学科, 核医学与分子影像四川省重点实验室, 四川省院士(专家)工作站, 西南医科大学药学院) 邢乃果 吕太勇 孙占良 赵岩

通信作者 孙占良, Email: zsun@swwu.edu.cn

**目的** 在手动标记  $^{68}Ga$ -FAP-04 的实验中, 改变冲洗液的体积, 测量使用不同冲洗液体积时 C18 柱和滤膜的残余活度, 计算相应的分离效率, 研究冲洗液体积对产品分离效率的影响。**方法** 使用手动方法标记  $^{68}Ga$ -FAP-04, 在保持前体浓度、反应液的 pH、反应液体积、加热温度相同的情况下, 分别由 3 位不同的熟练标记人员取  $^{68}Ga$  淋洗液进行 FAP-04 的标记实验。反应完成后, 首先使用 1 ml 50% 乙醇和 5 ml 生理盐水冲洗 Sep-Pak C18 柱, 并经过 Millex-GS 无菌滤膜形成产品液, 向 C18 柱和滤膜吹入空气, 排出残余液体, 测量产品活度、C18 柱和滤膜上的残余活度。由于会有部分  $^{68}Ga$ -FAP-04 被吸附在 C18 柱与无菌滤膜上, 所以会降低分离效率。接下来, 使用另外的 1 ml 50% 乙醇和 5 ml 生理盐水再次冲洗 Sep-Pak C18 柱和 Millex-GS 无菌滤膜, 并再次测量 C18 柱和滤膜上的残余活度。从测量的数据计算获得不同冲洗液体积下的分离效率。**结果** 经过数据计算分析后, 发现对于  $^{68}Ga$ -FAP-04, 当将冲洗液体的体积从 6ml 增加至 12ml 时, 分离效率的平均值从 62% 提高到了 87%, 同时分离效率

的标准方差从 11% 降至 5%。结论 经过对比发现,在手动方法标记<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的实验中适当增加冲洗体积可以显著提高分离效率;同时,分离效率的标准方差降低表示因为标记操作人员或耗材本身差异所带来的分离效率波动得到了降低。这些都有利于提高药物的产量和产量的稳定性。这个方案被应用到了<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 的药物制备和生产中,被证明是有效果的。

#### 【1574】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数与初诊宫颈癌鳞状细胞癌抗原、细胞角蛋白 19 片段及肿瘤分期的研究

许书凡(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良  
通信作者 陈晓良,Email:928862116@qq.com

目的 探讨初诊宫颈癌行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、代谢体积(MTV)及病灶糖酵解总量(TLG)与鳞状细胞癌抗原、细胞角蛋白 19 片段及肿瘤分期的相关性。方法 回顾性分析初诊宫颈癌行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的患者 80 例,测量、计算 SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 等代谢参数。用 *t* 检验分析各个代谢参数与鳞状细胞癌抗原、细胞角蛋白 19 片段。用秩和检验分析代谢参数与分期的关系。结果 ①SUV<sub>max</sub> 在鳞状细胞癌抗原>1.5ng/ml 的组中明显更高( $P=0.041$ ),SUV<sub>max</sub> 在细胞角蛋白 19 片段>2.08ng/ml 的组中相对更高,差异不具有统计学意义( $P=0.078$ )。②MTV 在鳞状细胞癌抗原>1.5ng/ml 及细胞角蛋白 19 片段>2.08ng/ml 的组中明显更高( $P=0.023$ ;  $P=0.046$ )。③TLG 在鳞状细胞癌抗原>1.5ng/ml 的组中更高( $P=0.037$ )。在细胞角蛋白 19 片段>2.08ng/ml 的组中 TLG 明显更高( $P=0.035$ )。④SUV<sub>max</sub>、MTV、TLG 在 III~IV 期肿瘤中明显高于 I~II 期肿瘤( $P=0.032$ ;  $P=0.033$ ;  $P=0.021$ )。结论 初诊宫颈癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 各个代谢参数与鳞状细胞癌抗原、细胞角蛋白 19 片段有一定程度相关性,鳞状细胞癌抗原与细胞角蛋白 19 片段是诊断宫颈癌及预测预后及检测肿瘤复发的重要指标。而原发肿瘤 SUV<sub>max</sub>、MTV 及 TLG 更高预示肿瘤分期更高,更可能有淋巴结甚至远处转移。PET/CT 能反映宫颈癌肿瘤部分病理特征,有助于判断肿瘤恶性程度、预测患者预后等。

#### 【1575】低剂量辐射对甲状腺功能和肠道菌群的影响

蒋雯(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科、同济大学临床核医学中心) 佟君羽 卢港华 吕中伟 李丹  
通信作者 李丹,Email:plumredlinda@163.com

目的 观察 C57BL/6J 小鼠低剂量电离辐射(LDR)后的甲状腺和肠道菌群变化,初步探索肠道菌群与 LDR 后小鼠甲状腺功能的相关性。方法 按照总累积剂量分为对照组(0Gy)和 LDR 组,其中 LDR 组分为 4 个亚组,即 0.05Gy 组、0.10Gy 组、0.15Gy 组和 0.20Gy 组。采用 X 线全身照射 C57BL/6J 小鼠,辐照剂量率 0.05Gy/min,1 min/次,隔日 1 次。辐照后第 4 天分别剥离甲状腺,观察组织学变化;取外

周血采用 ELISA 法测血清 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 和 TSH 水平;取粪便用 16S rRNA 基因测序观察小鼠肠道菌群结构。结果 与对照组相比,LDR 组小鼠血清 TSH 显著降低( $P<0.05$ ),亚组分析发现小鼠血清 TSH 随着辐射剂量的增加而增加;LDR 组小鼠血 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 呈升高趋势,但差异无统计学意义。组织学分析显示小鼠甲状腺组织无明显变化。与对照组相比,LDR 组未观察到肠道菌群丰度和多样性的改变。在科水平上,LDR 组 Moraxellaceae 和 Enterobacteriaceae 的丰度相对于对照组显著降低( $P<0.05$ ),而 Lachnospiraceae 的丰度呈剂量依赖性增加。在属水平上,LDR 组 uncultured\_bacterium\_g\_Acinetobacter、uncultured\_bacterium\_o\_Mollicutes\_RF39、uncultured\_bacterium\_g\_Citrobacter 和 uncultured\_bacterium\_g\_Lactococcus 的丰度相对于对照组显著降低( $P<0.05$ ),且这 4 种菌属均可表征 LDR 小鼠。相关性分析发现,上述差异菌与辐照剂量呈负相关( $P<0.05$ ),而与甲状腺功能无相关性。KEGG 功能预测分析发现,肠道菌群变化与翻译、复制和修复等生物加工过程相关。结论 通过探讨 LDR 小鼠甲状腺激素水平和肠道微生态的变化特征,为进一步研究 LDR 对“肠-甲状腺轴”的慢性影响提供了概念和分析基础,同时也为预防辐射不良影响的干预策略提供了新思路。

#### 【1576】翻转课堂小讲课在住培核医学出科考核中的初步实践

张金山(广州医科大学附属第三医院核医学科) 李园 姚红霞 邓咏梅 温戈 岑东芝

通信作者 张金山,Email:tongtongonggz@163.com

目的 探讨翻转课堂式小讲课在住院医师规范化培训(简称住培)核医学轮训出科考核中的实施效果及实践价值。方法 对放射医学、超声医学、核医学、内科学等专业的 33 名住院医师于 2020~2021 年度在核医学轮训的出科考核中开展翻转课堂式小讲课,采用多维度的评价方法(生对生、师对生、生对师和自我评价)进行评价。结果 共开展了 33 人次翻转课堂小讲课,其中生对生、生对师、师对生和自我评价的总满意率分别为 98.2%(108/110)、99.1%(106/107)、62.0%(31/50)和 81.8%(27/33),师对生的总满意率最低,差异有统计学意义( $\chi^2=64.65$ , $P<0.001$ )。在师对生的评价中,“授课能体现思政理念,问题设计恰当、课堂气氛良好并有互动性,课程导入恰当,授课目标明确”等项目的具体评价得分不高,不同指导教师对住院医师的总体评分差异无统计学意义(80.55±5.95 vs 83.20±5.40, $P>0.05$ )。结论 在核医学住培中开展基于翻转课堂理念的出科考核小讲课,其实施效果良好,该方法有利于提高住培教学效果。

#### 【1577】HHEX 基因与甲状腺癌关系的研究进展

徐忠匀(上海交通大学附属新华医院核医学科) 王辉 程维维

通信作者 程维维,Email:wcheng37@outlook.com

目的 HHEX 是甲状腺发育及分化过程中的特异性转录因子,它在许多肿瘤的发生发展中都有发挥作用,并且在

甲状腺内的表达量最高。然而, HHEX 在甲状腺癌中的功能及其潜在机制目前尚不清楚。方法 利用 Western Blot、免疫荧光法染色及免疫组化的方法分别检测甲状腺癌细胞株及甲状腺癌组织中 HHEX 的表达及亚细胞定位情况。利用 CCK-8 实验、细胞克隆形成实验、transwell 实验及划痕实验来研究 HHEX 对甲状腺癌细胞增殖、侵袭及迁移能力的影响。以未分化甲状腺癌细胞(ATC)为研究对象,采用免疫共沉淀质谱、RNA-seq 分析、实时荧光定量 PCR(qRT-PCR)、荧光素酶报告基因实验等方法,探讨 HHEX 调控甲状腺癌细胞侵袭能力的分子机制。结果 HHEX 在甲状腺癌中表达降低且亚细胞定位异常,这种现象在 ATC 中尤为明显。进一步研究发现, HHEX 具有抑制甲状腺癌发展的功能,这种功能主要是通过干扰细胞周期进程而非诱导细胞凋亡所导致的。此外,在 ATC 细胞中敲降 HHEX 后,可以激活 MAPK 信号通路,这种反应可以被抑制剂 U0126 所抑制。相反,在 ATC 细胞中过表达 HHEX 后,可以抑制 Wnt/ $\beta$ -catenin 信号通路,这种作用是 HHEX 通过抑制泛素-蛋白酶体途径而使 TLE3 上调所产生的。此外, HHEX 还能诱导 NIS 基因的表达。结论 本研究表明了 HHEX 在甲状腺癌中表达降低且异常定位于胞质;恢复其细胞核内表达可提高甲癌细胞分化能力,并通过 Wnt/ $\beta$ -catenin 信号通路抑制甲状腺癌的发生发展。该研究揭示了 HHEX 在甲癌中的分子机制,并提示 HHEX 可作为治疗靶点抑制甲状腺癌。

**【1578】自噬相关蛋白 ATG14 在碘难治性分化型甲状腺癌的关系研究** 罗莹莹(广西医科大学第一附属医院核医学科) 张婷婷 王笑 罗安强 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

目的 探讨自噬相关蛋白 ATG14 的表达与碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)的关系。方法 回顾性收集 2013 年至 2019 年期间在广西医科大学第一附属医院核医学科接受 2 次及以上放射性碘(RAI)治疗的 72 例分化型甲状腺癌(DTC)患者。根据疗效将患者分为碘难治组(RAIR-DTC 组)37 例和非碘难治组(NRAIR-DTC 组)35 例,采用免疫组织化学(IHC)方法检测癌组织中 ATG14 的表达,应用 ROC 曲线分析 ATG14 在碘难治分化型甲状腺癌中的诊断价值。通过高通量测序获取 RAIR-DTC 和 NRAIR-DTC 两组患者的 RNA 表达谱进而鉴定差异表达的 lncRNA 和 mRNA,通过对差异 mRNA 的 KEGG 富集分析可视化探讨 mRNA 与 ATG14 的关系。采用独立样本  $t$  检验、秩和检验和  $\chi^2$  检验进行数据分析。结果 (1)与 NRAIR-DTC 组比较: $^{131}\text{I}$  治疗前,RAIR-DTC 组癌组织中 ATG14 相对表达量较高,差异有统计学意义( $t = 12.915, P < 0.05$ );ROC 曲线分析显示,ATG14 的 AUC 为 0.995,诊断阈值为 0.047,灵敏度为 94.6%,特异性为 100%,95% CI:0.987~1.000,  $P < 0.01$ 。且 sTg 水平较高,差异有统计学意义( $z = -6.946, P < 0.05$ )。(2)RAIR-DTC 组的一般临床资料(年龄、性别、肿瘤直径、TNM 分期、转移部位、危险度分层、有无局部浸润及是否伴

有淋巴结转移)与 ATG14 的表达关系差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。(3)通过差异表达 mRNA 的 KEGG 信号通路分析发现 FLT3 与 ATG14 之间具有相关性。结论 ATG14 在 RAIR-DTC 癌组织中高表达,其可能成为 RAIR-DTC 的诊断标志物之一。通过信号通路分析,本研究观察到 FLT3 与 ATG14 之间具有相关性。

**【1579】小鼠心脏磁共振不同成像层面测量的心功能比较** 戚鸣(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术中心,核物理与离子束应用教育部重点实验室) 张建平 陈雯 宋少莉

通信作者 宋少莉, Email: shaoli-song@163.com

目的 比较心脏磁共振电影序列四腔心长轴与多平面短轴 2 种层面测量小鼠心功能是否存在差异。方法 取 10-12 周龄雄性 c57bl/6 小鼠( $n = 7$ )行心脏磁共振四腔心长轴与多平面短轴电影序列扫描,自由呼吸前瞻性心电门控触发,FLASH 电影序列,参数如下:TR = 8ms, TE = 1.6ms, 翻转角 =  $15^\circ$ , 层厚 = 0.7mm, 矩阵 =  $192 \times 192$ , FoV =  $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ , 激励次数 = 8。采用 cvi42 软件手动勾画左心室内外轮廓,分别计算 EF、EDV、ESV 和 SV 值。不同成像层面心功能结果比较采用配对样本  $t$  检验。结果 获得左心室从收缩末期到舒张末期四腔心长轴与多平面短轴连续清晰图像。四腔心长轴测得 EF 值、SV 值相较于短轴测得值存在高估:EF 值,  $(75.9 \pm 4.9)\%$  与  $(57.7 \pm 6.5)\%$ ,  $t = 12.493, P < 0.001$ ; SV 值,  $(39.4 \pm 6.7)$  与  $(31.4 \pm 6.0) \mu\text{l}$ ,  $t = 3.464, P = 0.013$ 。四腔心长轴测得 ESV 值相较于短轴存在低估:  $12.4 \pm 1.9$  与  $22.9 \pm 3.0, t = -13.328, P < 0.001$ 。EDV 值差异无统计学意义。结论 心脏磁共振测量小鼠心功能,四腔心长轴层面不能替代多平面短轴电影成像。

**【1580】HIF-1 $\alpha$ /YAP 信号重编程葡萄糖/碘代谢程序以促进甲状腺乳头状癌进展** 宋红俊(上海市第六人民医院) 邱忠领 张国强 席闯 侯丽影 沈晨天 罗全勇

通信作者 罗全勇, Email: luoqy@sjtu.edu.cn; 沈晨天, Email: qingtian@alumni.sjtu.edu.cn

目的 探索甲状腺乳头状癌(PTC)中葡萄糖/碘代谢重编程的潜在分子机制,重点关注肿瘤缺氧微环境和 Hippo-YAP 信号途径。方法 首先进行免疫组织化学染色,评估 PTC 癌组织和癌旁组织中缺氧诱导因子-1 $\alpha$ (HIF-1 $\alpha$ )、yes 相关蛋白(YAP)和葡萄糖转运蛋白 1(Glut1)的表达情况。选用 PTC 细胞株,TPC-1 和 BCPAP,在常氧(20% O<sub>2</sub>)和乏氧(1% O<sub>2</sub>)条件下培养,并测量糖酵解水平和碘钠同向转运体(NIS)的表达。此外进一步探讨 PTC 细胞中葡萄糖/碘代谢重编程的分子机制。最后通过在裸鼠中建立皮下异种移植物的动物实验在体内进行验证。结果 PTC 组织中 HIF1- $\alpha$ 、YAP 和 GLUT1 的表达水平上调,YAP 表达与 HIF-1 $\alpha$ 、Glut1 和 TNM 分期呈正相关。体外研究表明,缺氧诱导

的 YAP 活化对于加速 PTC 细胞中糖酵解过程和降低 NIS 的表达至关重要。分子机制研究表明,缺氧抑制 Hippo 信号通路并导致 YAP 磷酸化失活,进一步促进 YAP 在 PTC 细胞中的核定位。缺氧应激促进了 YAP 与细胞核中 HIF-1 $\alpha$  的结合,并维持了 HIF-1 $\alpha$  蛋白的稳定性。YAP/HIF-1 $\alpha$  复合物结合并直接激活 Glut1 转录以加速糖酵解。同时,YAP 通过促进 MAPK 信号的输出间接降低了 NIS 的表达。**结论** 该研究揭示了 HIF-1 $\alpha$ /YAP 信号重新编程葡萄糖/碘代谢过程以促进 PTC 进展的新机制。单独抑制 YAP 或与其他潜在标志物联合使用可能为将来侵袭性 PTC 治疗提供有效的方法和理论基础。

**【1581】<sup>124</sup>I/<sup>125</sup>I 标记靶向 PD-L2 单抗在肺癌中的临床前研究** 姚远(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 朱华 杨志 李因

通信作者 李因,Email:Rainbow6283@sina.com

**目的** 程序性死亡-配体 2(PD-L2)为程序性死亡受体-1(PD-1)的一个配体,是一个与免疫检查点抑制剂治疗(ICI)疗效密切相关的免疫检查点分子。本研究旨在构建靶向 PD-L2 新型探针<sup>124</sup>I/<sup>125</sup>I-ATL2 并进行临床前生物评价,筛选适合免疫检查点抑制剂治疗的肺癌潜在获益者。**方法** 通过慢病毒转染技术构建 PDL2 高表达的人源性肺癌细胞株 A549-PDL2,流式细胞术、Western blot 及免疫荧光等验证其 PD-L2 表达情况;使用<sup>124</sup>I/<sup>125</sup>I 标记单抗 ATL2 通过 PD-10 柱子纯化获得靶向 PD-L2 特异性探针<sup>124</sup>I/<sup>125</sup>I-ATL2 并通过 iTLC 进行放化纯的测定及其在 PBS 和 5%人血清白蛋白(HSA)中的体外稳定性;通过细胞摄取实验和放射性 ELISA 验证该探针的特异性和亲和力;取 5 只 KM 鼠尾静脉注射该探针(0.74MBq/只)进行药代动力学分析;将 8 只 A549-PDL2 荷瘤鼠模型分为 2 组( $n=4$ )分别注射<sup>124</sup>I-ATL2(3.7MBq/只)和<sup>124</sup>I-IgG(3.7MBq/只),取 4 只 A549 荷瘤鼠模型鼠注射<sup>124</sup>I-ATL2(3.7MBq/只),并于 4、24、48、72 和 96h 进行 micro-PET/CT 显像;另取 KM 鼠 15 只并依据荷瘤鼠显像时间点分为 5 组( $n=3$ ,0.296MBq/只)进行探针体内生物分布研究,并通过 olinda 软件进行各器官的吸收剂量以及全身有效剂量的评估。采用两独立样本  $t$  检验进行组间细胞摄取结果及显像 SUV<sub>max</sub> 值的比较, $P<0.05$  为差异有统计学意义。**结果** 流式、Western blot 及免疫荧光显示相较于野生型 A549,稳转的 A549-PDL2 高表达 PD-L2 蛋白;iTLC 结果显示纯化后放化纯 $>99\%$ 且在 PBS 和 5%HSA 中均保持较高的稳定性,在二者中放置 96h 后,放化纯均 $>90\%$ ;细胞摄取实验证实该探针在 A549-PDL2 组摄取高于 A549 组( $P<0.05$ )且与 PD-L2 蛋白有较高的亲和力[Kd=(12.12 $\pm$ 1.29)nM];药代动力学结果显示  $t_{1/2(\text{fast})}=0.754\text{h}$ , $t_{1/2(\text{slow})}=17.26\text{h}$ ;micro-PET/CT 结果显示,A549-PDL2 组 SUV<sub>max</sub> 高于 A549 组( $P<0.05$ )且免疫组化结果进一步证实了该结果的

可靠性;全身有效剂量评估结果显示为 3.98E-01mSv/MBq。**结论** 新型探针<sup>124</sup>I/<sup>125</sup>I-ATL2 可以安全、有效和无创监测肺癌 PD-L2 的表达情况,可能作为免疫检查点抑制剂治疗潜在获益者的筛选手段,有望进一步的临床推广。

**【1582】叶酸受体靶向探针<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNFA 用于评估系统性硬化症的病情、疗效及预后** 张宜仁(厦门大学分子影像暨转化医学研究中心,分子疫苗学和分子诊断学国家重点实验室) 文雪君 王艳杰 陈颖希 李业森 黄劲雄 张现忠 郭志德

通信作者 张现忠,Email:zhangxzh@xmu.edu.cn;郭志德,Email:gzd666888@xmu.edu.cn

**目的** 以激活巨噬细胞表达的叶酸受体(FR)为靶点进行 SPECT 显像,评估小鼠系统性硬化症(SSc)的病情严重程度、治疗效果及预后。**方法** 采用“试剂盒”法合成<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNFA,用 iTLC 和 HPLC 测定放射性标记化合物的放化产率和纯度。在 6 周雌性 Balb/c 小鼠背部皮下注射博来霉素 28 天建立 SSc 模型,对照组小鼠注射等量生理盐水。模型建立成功后,尾静脉注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNFA 后进行 SPECT 显像,在 MIP 图上圈出感兴趣区摄取值。博来霉素诱导的同时分别用甲氨蝶呤和环磷酰胺治疗 SSc 小鼠,通过 SPECT 成像与未治疗组和正常组小鼠对比。取小鼠皮肤病灶处和肺组织做切片,H&E 染色、Masson 染色后在光学显微镜下观察病理学改变;免疫荧光染色后在高灵敏度激光共聚焦显微镜下观察 FR 表达。用紫外分光光度法测定组织羟脯氨酸(HYP)的含量。**结果** 放射性标记化合物放化产率和纯度均在 95%以上,比活度约为 9.36 MBq/nmol。诱导结束,SSc 小鼠皮肤病灶处与肌肉摄取值比值(S/M)达 7.27 $\pm$ 0.50,肺部病灶处与肌肉摄取值比值(L/M)达 4.25 $\pm$ 0.15;过量尿酸阻断后 S/M 降至 2.78 $\pm$ 0.57,L/M 降至 2.51 $\pm$ 0.79;去除巨噬细胞后 S/M 降至 2.22 $\pm$ 0.71,L/M 降至 1.62 $\pm$ 0.28;而生理盐水组小鼠 S/M 为 1.99 $\pm$ 0.36,L/M 为 1.50 $\pm$ 0.14;经环磷酰胺治疗,S/M 降至 3.58 $\pm$ 0.52,L/M 降至 2.03 $\pm$ 0.32;经甲氨蝶呤治疗,S/M 降至 2.48 $\pm$ 0.64,L/M 降至 1.83 $\pm$ 0.06。S/M、L/M 与病理学改变高度相关,S/M 与真皮厚度的相关系数为  $r_1=0.8722(P<0.0001)$ ;L/M 与肺胶原容积分数相关系数为  $r_2=0.8462(P<0.0001)$ ;各组小鼠终末期肺 HYP 含量与诱导 28 天后肺部显像摄取值呈现相似分布。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNFA 靶向激活巨噬细胞的 FRs,在 SSc 病灶处有理想摄取,S/M、L/M 与病理学改变有较高的一致性,诱导结束后 L/M 与终末期肺 HYP 含量有较高一致性,这种成像方式能够监测环磷酰胺和甲氨蝶呤治疗效果,有望成为准确定位 SSc 炎性病变、评估病情严重程度、治疗效果和预测转归的有效手段。

**【1583】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-PTP 用于肿瘤显像的一种新型分子探针** 龚佳丽(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

**目的** 制备<sup>99m</sup>Tc-卟基烟酰胺(HYNIC)-网蛋白靶向肽(PTP),探讨其用于多种肿瘤分子显像的可行性。**方法** PTP多肽N端赖氨酸残基游离的氨基分别与HYNIC和异硫氰酸荧光素(FITC)反应,制备HYNIC-PTP和FITC-PTP。利用快速薄层色谱(ILTC)分析标记率及放射化学纯度。细胞毒性实验(CCK8)评价HYNIC-PTP多肽对BESB-2B和C6细胞增殖的影响;细胞免疫荧光法检测 plectin 在正常肺上皮BESB-2B细胞,胶质瘤U87、C6,非小细胞肺癌A549,乳腺癌4T<sub>1</sub>和胰腺癌BxPC-3细胞内的表达量;流式细胞术和共聚焦显像分析FITC-PTP与五种肿瘤细胞的体外结合靶向性。将ICR小鼠随机分为9组,经尾静脉注射<sup>99m</sup>Tc-HYNIC-PTP,在指定时间(1、2、5、15、30、60、120、240和360分钟)称重,并使用γ计数器来计算每克注射剂量的吸收百分比(%ID/g)。建立五种皮下瘤裸鼠移植模型,在不同时间点(0.5、1、2、4小时)进行SPECT显像,分析肿瘤摄取情况。显像结束后分离肿瘤组织,利用免疫组化测定 plectin 在五种不同肿瘤组织内的表达量。**结果** ITLC分析表明<sup>99m</sup>Tc-HYNIC-PTP标记率和放射性化学纯度均大于90%,体外稳定性良好;细胞免疫荧光法证实,plectin在五种肿瘤细胞内大量表达,远远高于阴性对照组BESB-2B细胞( $P < 0.05$ )。流式细胞术和共聚焦显像共同证明FITC-PTP对五种肿瘤细胞有良好的靶向性。<sup>99m</sup>Tc-HYNIC-PTP的分布期半衰期和清除期半衰期分别为0.88和9.17分钟。<sup>99m</sup>Tc-HYNIC-PTP在五种荷瘤裸鼠模型中具有良好的肿瘤摄取。Plectin表达水平在免疫组化和细胞免疫荧光之间表现出高度一致性,并且肿瘤摄取与plectin表达量呈正相关。**结论** plectin已被证明在各种肿瘤中过表达,可作为癌症诊断的特定靶点。本研究我们使用一种简单的方法制备了<sup>99m</sup>Tc-HYNIC-PTP,其在五种荷瘤裸鼠模型中具有良好的生物学分布和靶向性。因此,<sup>99m</sup>Tc-HYNIC-PTP作为一种新的肿瘤分子显像剂具有巨大潜力。

#### 【1584】<sup>177</sup>Lu-pentixather 的制备与正常家兔 SPECT 显像研究

李卓远(西南医科大学附属医院核医学科、四川省核医学与分子影像重点实验室) 刘汉香 邢乃果 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chenye5523@126.com

**目的** 制备<sup>177</sup>Lu-pentixather,研究其在正常小鼠的体内分布和毒性反应,及正常家兔的显像特点。探讨其成为新型的靶向趋化因子受体4(CXCR4)的治疗用放射性药物的可行性。**方法** 取50μg pentixather,加入100μl 0.25 mol/L 醋酸钠缓冲溶液(pH=4~5),将该溶液添加到30μl(约370MBq)<sup>177</sup>LuCl<sub>3</sub>在70μl 0.04mol/L 盐酸的溶液中,混匀,95℃反应25~30 min,通过高效液相色谱仪(HPLC)测定放射纯度和标记率。将15只昆明白小鼠随机分为5组,每组3只;尾静脉注射约0.1ml(1~3.7MBq)<sup>177</sup>Lu-pentixather,于给药后1h、6h、48h、96d、7d断颈处死取血,计算小鼠不同时间点每克组织百分注射剂量率(%ID/g)。另取12只小鼠

分为4组进行剂量递增毒性实验。各组小鼠的体质量比较采用重复测量资料方差分析。2只健康家兔耳缘静脉注射0.8ml(约59MBq)<sup>177</sup>Lu-pentixather,于给药后1h、6h、24h、48h、72d、7d行SPECT显像,观察放射性药物在正常家兔体内的分布情况。**结果** <sup>177</sup>Lu-pentixather的标记率和放射纯均大于98%。正常小鼠体内分布实验结果表明<sup>177</sup>Lu-pentixather在血液中清除快,经肾脏排泄,主要浓聚于肝脏、脾脏、骨髓(股骨)内并可在其内滞留长达7天(第7天%ID/g:血液,0.002±0.010;肾脏,0.271±0.033;肝脏,3.995±0.248;脾脏,0.855±0.119;骨髓,0.266±0.020)。各组小鼠注射<sup>177</sup>Lu-pentixather后未见不良反应,各组小鼠体质量随着时间的增加逐渐增加( $F=91.169, P < 0.01$ )。健康家兔SPECT不同时间点显像示放射性主要经肾脏迅速清除,肝脏、心脏见明显放射性浓聚。**结论** <sup>177</sup>Lu-pentixather标记方法简便,标记率高,无毒性,血液清除快,通过泌尿系统排泄,主要浓聚于肝脏内,其他脏器的浓聚因动物种类有异,这是一种具有潜在应用价值的靶向CXCR4受体的治疗用放射性药物。

#### 【1585】<sup>131</sup>I 标记 Caerin1.1 多肽治疗甲状腺未分化癌的实验研究

贺恬恬(广东药科大学附属第一医院)

通信作者 贺恬恬, Email: 1272364260@qq.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I标记Caerin1.1多肽治疗甲状腺未分化癌的价值。**方法** 通过MTT、细胞克隆实验证明小分子多肽Caerin1.1可在体外抑制非小细胞肺癌细胞(CAL-62)的增殖,且有浓度依赖性。通过WB和蛋白免疫组学分析,探讨Caerin1.1是否可能通过调控PI3K/AKT信号通路激活TNF-α信号通路,促进肿瘤细胞凋亡;在体内实验中,获得非小细胞肺癌(CAL-62)细胞裸鼠异种移植肿瘤模型。**结果与结论** Caerin1.1多肽的IC<sub>50</sub>为8.7μg/ml;平板克隆形成实验表明,随着Caerin1.1多肽浓度的递增,CAL-62细胞增殖受抑作用更加明显;<sup>131</sup>I-Caerin1.1组的肿瘤体积的增长速度及瘤体质量低于对照组。Caerin1.1多肽能显著抑制非小细胞肺癌细胞(CAL-62)细胞的增殖,且呈浓度依赖性,而对照肽P3不具有抗肿瘤活性。平板克隆形成实验进一步验证了Caerin1.1多肽能够明显抑制A549肿瘤细胞的生长。随着Caerin1.1多肽浓度的增高,p-AKT的表达明显下降,提示Caerin1.1多肽作用后AKT的磷酸化受抑制,其抗肿瘤活性的机制可能是抑制肿瘤细胞的PI3K/AKT信号通路,导致AKT蛋白失活,抑制其过表达或突变的信号成分,从而促进细胞凋亡。<sup>131</sup>I-Caerin1.1组的肿瘤体积的增长速度及瘤体质量均显著低于对照组(PBS组)、多肽组(Caerin1.1组)及Na<sup>131</sup>I组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

#### 【1586】<sup>131</sup>I 标记 Caerin1.1 多肽治疗非小细胞肺癌的实验研究

贺恬恬(广东药科大学附属第一医院)

通信作者 贺恬恬, Email: 1272364260@qq.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I标记Caerin1.1多肽对非小细胞肺癌治疗的价值。**方法** 通过MTT、细胞克隆实验证明小分子多肽

Caerin1.1 可在体外抑制非小细胞肺癌细胞 (A549) 的增殖,且有浓度依赖性。采用细胞摄取及洗脱实验验证<sup>131</sup>I-Caerin1.1 能否被 A549 细胞摄取并滞留在细胞内,然后通过 CCK-8 实验对比单纯 Caerin1.1 多肽、<sup>131</sup>I-Caerin1.1 对非小细胞肺癌细胞增殖抑制作用的差异。建立非小细胞肺癌细胞 (A549 细胞株) 裸鼠肿瘤模型,比较<sup>131</sup>I-Caerin1.1、单纯 Caerin1.1 在体内抗肿瘤活性作用的差异。**结果与结论** Caerin1.1 多肽的 IC50 为 16.26 $\mu$ g/ml;平板克隆形成实验表明,随着 Caerin1.1 多肽浓度的递增,A549 细胞增殖受抑作用更加明显;<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组的肿瘤体积的增长速度及瘤体重量均低于对照组。Caerin1.1 多肽能显著抑制非小细胞肺癌细胞 A549 细胞的增殖,且呈浓度依赖性,而对对照 P3 不具有抗肿瘤活性。平板克隆形成实验进一步验证了 Caerin1.1 多肽能够明显抑制 A549 肿瘤细胞的生长。细胞摄取及洗脱实验表明,<sup>131</sup>I-Caerin1.1 可以被 A549 细胞摄取并较稳定滞留在细胞内。<sup>131</sup>I-Caerin1.1 在体内外均比单纯 Caerin1.1 多肽具有更好的抗肿瘤细胞增殖和抑制肿瘤生长能力,但两种标记产物在体内外对非小细胞肺癌的抑制作用无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组的肿瘤体积的增长速度及瘤体质量低于对照组 (PBS 组)、多肽组 (Caerin1.1 组) 及 Na<sup>131</sup>I 组,且差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

**【1587】成纤维活化蛋白 PET 显像无创可视化评估肝纤维化** 宋杨美惠 (华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞

杨玲 楚慧款 陈毅雄 兰晓莉

通信作者 兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

**目的** 应用靶向成纤维细胞活化蛋白 (FAP) 的新型分子探针<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 通过 PET 显像对肝纤维化进行早期诊断及监测,以期临床决策提供依据、改善预后。**方法** 每周 2 次向 C57BL/6 小鼠腹腔注射 40%CCl<sub>4</sub> 橄榄油溶液 2.5ml/kg,以诱导肝纤维化模型,对照组腹腔注射相同体积橄榄油。造模后第 6、8、10、12 周末,完成<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 显像。勾画各肝脏 3 个横断位感兴趣区,测量单位体积组织注射剂量百分比 (%ID/cc),通过体外放射性计数 (%ID/g) 验证体内显像剂分布。综合非酒精性脂肪性肝炎活动积分 (NAS)、天狼星红染色、血清指标 [羟脯氨酸 (HYP)、谷丙转氨酶 (ALT) 和谷草转氨酶 (AST)] 和免疫荧光结果,评估肝纤维化程度。分析 FAP 和  $\alpha$  平滑肌肌动蛋白 ( $\alpha$ -SMA) 表达水平,以及 FAP 表达水平分别与  $\alpha$ -SMA 及肝纤维化程度的相关性。**结果** 持续注射 CCl<sub>4</sub> 导致肝脏炎症反应逐渐增加,第 6、8、10、12 周 NAS (3.40 $\pm$ 1.06, 5.13 $\pm$ 0.83, 6.22 $\pm$ 0.83, 6.56 $\pm$ 1.24) 较对照组 (均 0.00 $\pm$ 0.00) 显著升高 ( $P < 0.001$ );纤维化程度逐步加重,第 6、8、10、12 周天狼星红染色面积百分比 (2.38 $\pm$ 1.00, 3.21 $\pm$ 0.61, 4.29 $\pm$ 1.18, 4.91 $\pm$ 1.07) 较对照组 (0.66 $\pm$ 0.52) 显著升高 ( $P < 0.001$ );HYP、ALT 和 AST 水平持续增加,较对照组显著升高 ( $P < 0.05$ )。<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET 显示肝<sup>68</sup>Ga-DOTA-

FAPI-04 摄取量与纤维化程度基本平行。在造模后第 6 至 10 周,肝对<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 平均摄取量和体外放射性计数分别增加 1.5 倍 (0.49 至 0.76) %ID/cc 和 4.8 倍 (0.27 至 1.28) %ID/g,在第 12 周略有下降 (0.68% ID/cc, 0.61% ID/g)。免疫荧光显示肝 FAP 和  $\alpha$ -SMA 表达较对照组显著增加 (均  $P < 0.001$ ),二者表达量有相关性 ( $r = 0.566$ ,  $P < 0.0001$ ),且 FAP 表达量与天狼星红染色面积百分比相关 ( $r = 0.547$ ,  $P < 0.0001$ )。**结论** <sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET 可实现肝纤维化无创可视化,并对肝纤维化进程进行动态评估。FAPI PET 在肝纤维化早期诊断、分期和疗效预测有良好应用前景,需要进一步开展大样本前瞻性临床研究予以评价。

**【1588】以胆囊显像为例探讨“手足并用”教学法在核医学科教学中的应用** 庞威 (深圳人民医院) 王相成

通信作者 王相成,Email:nm\_xiangcheng@163.com

**摘要** 自“手足并用”教学法在本院骨科教学中开展以来,广受教师学生好评,现已被广泛应用于很多临床科室的教学中,旨在利用四肢解剖结构的类似性使用高度形象化的肢体语言来讲解晦涩难懂的临床医学知识,从而达到易于让学生理解记忆的目的。核医学属于是分子功能显像,在临床教学过程中,学生大都反映核医学图像过于抽象模糊,结构位置难以分辨。因此,经过师生之间的充分交流思考后,我们以肝胆动态显像为突破口,将手足并用法创新性地应用于核医学教学中,并获得了良好的回馈。

**【1589】整合素受体 SPECT 显像评估大鼠骨移植瘤放疗效果并与<sup>18</sup>F-FDG PET 对比的实验研究** 张新超 (河北省人民医院核医学科) 胡玉敬 田丛娜 边艳珠

通信作者 边艳珠,Email:yanzhubian99@163.com

**目的** 探究<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> 整合素受体 SPECT 显像对大鼠骨移植瘤放疗评价的可行性,并对比<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> 与<sup>18</sup>F-FDG PET 显像在骨移植瘤疗效评价中的差异。**方法** 50 只 Walker-256 大鼠建立大鼠胫骨转移瘤模型,分为对照组、低剂量放疗组、高剂量放疗组。放疗前及放疗结束后分别行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> SPECT 显像及<sup>18</sup>F-FDG PET 显像,并计算 T/NT 比值和 SUV<sub>max</sub>。显像结束后行骨组织 HE 染色、 $\alpha$ <sub>v</sub> $\beta$ <sub>3</sub> 整合素受体及增殖细胞核抗原 Ki-67 免疫组化。T/NT 比值、SUV<sub>max</sub> 分别与  $\alpha$ <sub>v</sub> $\beta$ <sub>3</sub> 受体、Ki-67 的表达情况进行相关性分析。**结果** 30 只大鼠成功建模。放疗前 3 组间 T/NT 比值、SUV<sub>max</sub> 比较差异没有统计学意义 ( $P = 0.100$ ,  $P = 0.364$ )。放疗后 3 组间 T/NT 比值、SUV<sub>max</sub> 比较差异有统计学意义 (均  $P < 0.01$ )。对照组 T/NT 比值、SUV<sub>max</sub> 高于低剂量放疗组和高剂量放疗组。3 组间  $\alpha$ <sub>v</sub> $\beta$ <sub>3</sub> 受体阳性细胞比例及 Ki-67 阳性细胞比例差异有统计学意义 (均  $P < 0.01$ ),对照组阳性细胞比例高于低剂量放疗组,低剂量放疗组阳性细胞所占比例高于高剂量放疗组。T/NT 比值及 SUV<sub>max</sub> 与  $\alpha$ <sub>v</sub> $\beta$ <sub>3</sub> 表达水平呈正相关 ( $r_1 = 0.847$ ,  $r_2 = 0.679$ , 均  $P < 0.01$ ),与 Ki-67 抗原表达水平亦呈正相关 ( $r_1 = 0.584$ ,  $r_2 = 0.806$ , 均  $P < 0.01$ )。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-



3PRGD<sub>2</sub> SPECT 显像可用于骨移植瘤放疗的疗效评价。当无法行<sup>18</sup>F-FDG PET 显像时,可以选用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> SPECT 显像替代 PET 显像。

### 【1590】生长抑素受体显像剂在不同 SSTR2 表达量荷瘤鼠中的显像研究

谢卿(北京大学肿瘤医院核医学科)

于江媛 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com

**目的** 分析在同一荷瘤鼠行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 与 Al<sup>18</sup>F-NOTA-JR11 显像间的差异,以及在不同 SSTR2 表达量的荷瘤鼠中 2 种显像与生长抑素受体 II 型(SSTR2)表达量的相关性研究。**方法** 利用 HEK293-SSTR2 细胞建立不同 SSTR2 表达量的肿瘤模型鼠( $n = 17$ );同一只小鼠先后进行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE ( $9.4 \pm 3.1$ ) MBq 和 Al<sup>18</sup>F-NOTA-JR11 ( $10.9 \pm 2.8$ ) MBq 的注射,注射后 60min 进行 microPET 采集 15min,记录图像中肿瘤区域 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub>。在 2 种显像结束后,将肿瘤鼠处死并解剖取出肿瘤,进行 SSTR2 的免疫组化,计算获得肿瘤 SSTR2 阳性率。分析 2 种显像间肿瘤 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 的差异,并分析 2 种显像肿瘤 SUV<sub>mean</sub> 与肿瘤 SSTR2 阳性率间的相关性。**结果** Al<sup>18</sup>F-NOTA-JR11 组的 SUV<sub>max</sub> 高于<sup>68</sup>Ga-DOTATATE ( $P = 0.004$ );相关分析结果显示,Al<sup>18</sup>F-NOTA-JR11 和<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 与肿瘤 SSTR2 阳性率间均呈正相关,相关系数分别为 0.580 ( $P = 0.048$ ) 和 0.881 ( $P = 0.0001$ )。**结论** Al<sup>18</sup>F-NOTA-JR11 在模型鼠肿瘤中具有更高摄取值,相比<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 有一定显像优势;Al<sup>18</sup>F-NOTA-JR11 和<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 在 SSTR2 阳性率更高的肿瘤中具有更高的摄取值,有助于了解神经内分泌肿瘤 SSTR2 的表达情况,明确肿瘤分期。

### 【1591】PH 响应型二氧化硅纳米粒子的制备与成像研究

李忠涛(齐齐哈尔医学院医学技术学院分子影像学教研室)

齐贵强 郝利国

通信作者 郝利国, Email: haoliguo@qmu.edu.cn

**目的** 本研究旨在构建多功能介孔二氧化硅纳米粒子 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB,研究其表征、生物安全性、荧光成像和磁共振成像等内容,为后续深入研究提供实验和理论依据。**方法** 在本实验通过将磁共振成像造影剂氧化钆和荧光材料药物罗丹明 B (RhB) 共同加载到介孔二氧化硅纳米粒子中,形成 NH<sub>2</sub>-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB 杂化纳米粒子。杂化纳米粒子进一步包被海藻酸钠(SA)。得到了多功能纳米粒子 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB。使用场发射电镜研究尺寸与形态;马尔文激光粒度仪测定纳米粒子的电位;通过电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)和纽迈磁共振分析系统研究弛豫率;使用紫外分光光度计获取吸光度,计算纳米粒子的释药量;通过 CCK-8 法、H&E 染色探究探针的生物安全性;借助激光共聚焦显微镜和流式细胞仪检测细胞对 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB 纳米粒子的摄取;建立 Balb/c 小鼠乳腺癌模型,经鼠尾静脉

注射 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB 纳米探针,通过 MRI 和小动物荧光成像仪从活体水平上进行成像能力和体内循环验证。**结果** 本实验成功合成 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB 新型纳米粒子,TEM 结果显示呈球形、粒径均匀,大小为  $83.19 \pm 8.74$  nm;mapping 和 EDS 分析结果显示钆离子成功结合到介孔二氧化硅中,分布较均匀;ICP-MS 结果显示,SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB 纳米粒子中钆掺杂质量分数为 0.92%,纵向弛豫率为  $11.91 \text{ mM}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ,具备良好的 T<sub>1</sub> 成像性能;细胞毒性实验和 H&E 染色结果显示,制备的探针具有良好的生物安全性;激光共聚焦显微镜、流式细胞仪及体外磁共振实验证实了 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB 能够被细胞摄取;磁共振成像说明 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB 可以增强 T<sub>1</sub> 信号。**结论** 本研究成功的构建了 pH 响应型多功能介孔二氧化硅纳米粒子 SA-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN-RhB,该探针合成简单,价格低廉,生物安全性好,同时具备高效的 MRI 造影能力,体内酸性环境的响应型释放能力和较长的体内循环特性,可以在进行 MR 检查时进行药物的递送,为肿瘤的早期诊断与一体化治疗提供了新的思路。

### 【1592】放射性示踪用于纳米药物直肠给药治疗小鼠溃疡性结肠炎的 PK/PD 研究

严格(江苏省原子医学研究所)

王辛宇 杨敏

通信作者 杨敏, Email: yangmin@jsnm.org

**目的** 合成了一种炎症靶向的纳米粒子 PPNP@英夫利昔单抗(INF),将药物局部递送至发炎的肠道,改善治疗效果并最大限度地减少全身毒性。该研究旨在通过放射性核素示踪研究该纳米粒子直肠给药治疗溃疡性结肠炎的药代动力学(PK)和药效学(PD)。**方法** 负载单抗的纳米粒子 PPNP@INF 由 INF 被单宁酸和泊洛沙姆 188 包裹后形成,之后进行表征;INF 与去铁胺(DFO)耦联后,使用<sup>89</sup>Zr 进行标记,得到<sup>89</sup>Zr-DFO-INF 和 PPNP@<sup>89</sup>Zr-INF,并在肠液模拟液中测定其稳定性;采用硫酸葡聚糖钠(DSS)诱导小鼠溃疡性结肠炎模型,分为尾静脉注射<sup>89</sup>Zr-INF、直肠给药游离<sup>89</sup>Zr-INF 和 PPNP@<sup>89</sup>Zr-INF 组,各组别在不同时间点采集血液  $\gamma$  计数和 PET 显像进行药代动力学研究;药效学研究将肠炎鼠分为未治疗阳性对照组、尾静脉注射 INF 治疗、直肠给药 PPNP 和 PPNP@INF 治疗组;另取 1 组健康小鼠作为阴性对照,治疗过程中每天疾病活动指数评分;治疗结束后取结肠组织测量结肠长度,通过抗 TNF- $\alpha$  免疫组化和酶联免疫吸附测定(ELISA)实验分析其 TNF- $\alpha$  水平,验证治疗效果。**结果** PPNP@INF 流体动力学直径约为 100nm,多分散指数小于 0.3,表面带负电荷,电镜图片显示呈球形;<sup>89</sup>Zr-DFO-INF 标记产率 > 99%,放化纯 > 99%,<sup>89</sup>Zr-DFO-INF 和 PPNP@<sup>89</sup>Zr-INF 在肠液模拟液中 48h 保持稳定;直肠给药 PPNP@INF 改变了 INF 的药代动力学,与接受尾静脉注射<sup>89</sup>Zr-DFO-INF 的小鼠相比,直肠给药<sup>89</sup>Zr-DFO-INF 和 PPNP@<sup>89</sup>Zr-INF 的小鼠血液中的放射性累积明显降低,证明局部给药全身药物暴露显著减少;同时 PET 图像显示,直肠给药 PPNP@<sup>89</sup>Zr-INF 比游

离<sup>89</sup>Zr-INF 优先附着于炎症结肠,且附着时间更长;药理学研究证明与未治疗、尾静脉注射 INF 和直肠给药 PPNP 组相比,INF@PPNP 组小鼠疾病活动指数明显降低,结肠长度更长,接近健康对照组;抗 TNF- $\alpha$  免疫组化和 ELISA 分析病理学参数,进一步证实了各组治疗疗效。**结论** 本研究通过放射性示踪表明直肠给药负载单抗的纳米粒子 PPNP@INF 靶向炎症部位,大幅减少全身药物暴露,相较游离单抗优先附着于炎症结肠,同时提高了治疗效果。

### 【1593】制备<sup>18</sup>F-FDG 中固相柱水解法与酸碱中和法的合成效率比较与研究

孙传金(解放军东部战区总医院核医学科) 王新刚 朱虹 吉藟山

通信作者 吉藟山,Email:jihengshan@163.com

**目的** 比较固相柱水解法与酸碱中和法在制备<sup>18</sup>F-FDG 的合成效率,分析 1 种方法的合成效率差异及原因。**方法** 统计 2014 年 5 月至 2016 年 1 月间生产的<sup>18</sup>F-FDG 1517 个批次,排除因合成模块故障、合成试剂问题、违规操作等原因造成合成失败或合成效率偏低的 21 个批次,有效合成批次 1496 个。酸碱中和法模块法合成<sup>18</sup>F-FDG 步骤:①捕获<sup>18</sup>F 离子;②淋洗:用 K222 溶液经切换六通阀淋洗 QMA 柱,将捕获的<sup>18</sup>F 离子洗脱入反应管;③除水、除乙醇;④冷却反应管;⑤亲和反应;⑥碱水解;⑦酸中和;⑧转移产品;⑨经无菌滤膜过滤得到最终产品。单管型固相柱水解法合成<sup>18</sup>F-FDG 步骤:①捕获<sup>18</sup>F 离子;②淋洗;③除水、除乙醇;④冷却反应管;⑤亲和反应;⑥加水转移;⑦碱水解;⑧清洗 C18 柱;水解结束后加水清洗 C18 柱,切换六通阀将杂质冲洗到废液瓶。⑨产品转移。其中单管型固相柱水解法模块 370 个批次、四合一型固相柱法水解模块 748 个批次、酸碱中和法型模块 378 个批次。记录所有批次的不校正合成效率(EOS),并分析数据。**结果** 同是单次合成模块,使用相同原料,固相水解法<sup>18</sup>F-FDG 的合成收率高于酸碱中和法。固相水解法的单次模块收率高于多次模块。单管型固相柱水解法模块与酸碱中和法模块组间合成效率差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),单管型固相柱水解法模块与四合一型固相柱水解法模块组间合成效率差异也有统计学意义( $P < 0.05$ ),而四合一型固相柱水解法模块与酸碱中和法模块组间合成效率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 单管型固相柱水解法模块的合成效率高于四合一型固相柱水解法模块及酸碱中和法模块。

### 【1594】掺杂氧化钆的介孔二氧化硅纳米粒子的制备与磁共振成像研究

齐贵强(齐齐哈尔医学院医学技术学院分子影像学研究室) 尹强强 李忠涛 王胜朝 郝利国

通信作者 郝利国,Email:363046903@qq.com

**目的** 制备一款新型的磁共振分子探针,并验证其表征、生物安全性及成像性能。**方法** 通过水热法,以十六烷基三甲基溴化铵(CTAB)为模板剂,正硅酸乙酯(TEOS)为硅源,氢氧化钠(NaOH)为碱源,合成介孔二氧化硅的同时实

现钆的原位掺杂。通过高温煅烧法去除模板剂,同时 Gd(OH)<sub>3</sub> 经过高温煅烧后脱水生成 Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,得到磁共振分子探针 Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN。通过透射电子显微镜(TEM)、傅里叶红外光谱分析仪(FT-IR),进行表征检测;磁共振对比剂弛豫率分析与成像系统测定弛豫率;测量比表面积和孔径;在细胞和动物水平上验证其生物安全性的同时考察其成像性能。**结果** 制备的新型复合纳米材料,粒径为(83.17±4.76)nm,Zeta 电位为(-25.9±8.87)mV,弛豫率为 42.75 mM<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>,Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN 的比表面积为 956.12 m<sup>2</sup>/g,平均孔径为 3.17 nm;CKK-8 实验结果显示,Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>@MSN 细胞毒性较小;体内 MR 成像效果较好。**结论** 成功制备氧化钆掺杂的介孔二氧化硅纳米粒子,该纳米粒子生物安全性较好,可用于体内磁共振成像。

### 【1595】甲状腺癌双模态分子探针 Gd-Cy5.5-pertuzumab 的制备及成像研究

田洪达(齐齐哈尔医学院分子影像实验室) 李忠原

通信作者 李忠原,Email:m15946506063@163.com

**目的** 将磁共振显像剂钆与荧光染料 Cy5.5 和单克隆抗体 pertuzumab 相偶联制备合成甲状腺癌双模态纳米探针 Gd-Cy5.5-pertuzumab,初步研究双模态探针 Gd-Cy5.5-pertuzumab 在体内体外成像中的应用。**方法** 将浓度为 10mg/ml 的 pertuzumab 稀释在超纯水中,加入碳酸氢钠调节溶液 pH 为 8.2。根据 pertuzumab 与 p-SCN-Bn-DOTA 的摩尔比为 1:20,向上述溶液中加入双功能螯合物 p-SCN-Bn-DOTA。将溶液置于超声波振荡器中振荡 30min,使其充分分散。取出溶液放于摇床上在室温下反应过夜。产物用透析袋除去未反应的物质,得到溶液 DOTA-pertuzumab。加入 EDC 和 NHS,充分活化 DOTA 上的羧基。称取 GdCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O 和荧光染料加入上述溶液混合反应过夜。产物用 100kD 超滤管超滤,除去未反应的 GdCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O、Cy5.5 得到产物 Gd-Cy5.5-pertuzumab。将所制备的探针表征检测,进行体内外磁共振成像及荧光成像。**结果** 合成的双模态探针 Gd-Cy5.5-pertuzumab,水动力尺寸(135.64±6.53)nm;zeta 电位为(-35.73±5.74)mV,弛豫率为 35.81mM<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>,高于传统的磁共振造影剂 Gd-DTPA。体外实验显示,所制备探针的信号强度随着浓度的增加而升高,信号变化明显,证明纳米探针 Gd-Cy5.5-pertuzumab 可以作为 T<sub>1</sub> 阳性对比剂。体外细胞实验激光共聚焦显示,二抗孵育后呈现绿色,表明主要在细胞膜表达。小动物荧光成像显示裸鼠肿瘤部位荧光强度在 0~6h 逐渐增加,并在 6 时达到最高。体内磁共振成像显示注射探针后肿瘤处信号在 0~6h 内逐渐增强。HE 染色结果表明所制备的纳米探针 Gd-Cy5.5-pertuzumab 与正常对照组相比,主要脏器未见明显病理变化。**结论** 成功合成双模态探针 Gd-Cy5.5-pertuzumab,其特点是大小均匀、性质稳定、细胞毒性低、与肿瘤细胞膜上的 HER2 特异性结合具有良好的靶向性。在体内与目的细胞特异性结合并具有良好的磁共振和荧光成像性能,可以为甲状腺癌早期诊断提供预警,并且有

望为患者治疗方案提供指导。

**【1596】HER-2(+) 卵巢癌放射性免疫诊疗方法研究进展** 高景悦(山东大学实验核医学研究中心) 马玉泽 侯桂华 高峰

通信作者 高峰,Email: rrgaofeng@sdu.edu.cn

**目的** 介绍基于曲妥珠单抗对人表皮生长因子受体 2 (HER-2)(+) 卵巢癌进行放射性诊疗的研究进展。**方法与结果** 在诊断方面, Niu 等构建了<sup>64</sup>Cu 标记的曲妥珠单抗(<sup>64</sup>Cu-DOTA-trastuzumab), 对比了 Hsp90 抑制剂 17-DMAG 处理前后 HER-2(+) 卵巢癌细胞对<sup>64</sup>Cu-DOTA-trastuzumab 的摄取情况, 发现 17-DMAG 处理过的 HER-2(+) 卵巢癌细胞对<sup>64</sup>Cu-DOTA-trastuzumab 摄取低于未处理的 HER-2(+) 卵巢癌细胞, 为未来可能受益于 17-DMAG 疗法的卵巢癌患者疗效监测提供了依据。Heskamp 等利用 Affibody 分子 Z(HER2): 2395 分别制备了<sup>18</sup>F、<sup>68</sup>Ga 和<sup>111</sup>In 标记的 NOTA-Z(HER2): 2395, 并进行显像效果比较, 发现<sup>18</sup>F-NOTA-Z(HER2): 2395 在 HER-2(+) 卵巢癌细胞显像方面较<sup>68</sup>Ga 和<sup>111</sup>In 更优, 有望作为新型的 HER-2(+) 肿瘤显像剂, 用于筛选适合 HER-2 靶向治疗的患者。在治疗方面, Borchardt 等将<sup>225</sup>Ac 与曲妥珠单抗连接, 通过体内体外实验检测其免疫应答性、细胞内摄作用和细胞毒性, 发现腹腔注射<sup>225</sup>Ac 标记的曲妥珠单抗可显著延长人卵巢癌裸鼠动物模型的生存期, 且毒性不明显。董潇等制备了<sup>131</sup>I 标记的曲妥珠单抗, 通过体内体外实验探究放射免疫疗法对 HER-2(+) 卵巢癌的治疗作用, 发现<sup>131</sup>I 标记的曲妥珠单抗体内外均可抑制肿瘤细胞生长, 体外实验中, 随放射性浓度升高, 细胞抑制程度增加, 与顺铂联用对肿瘤细胞抑制更显著, 且效果均优于未经放射性核素标记的曲妥珠单抗。Zuk 等制备了标记<sup>166</sup>Ho 且以 Au 为涂层的<sup>166</sup>Ho-超顺磁性氧化铁纳米颗粒, 并用曲妥珠单抗进行修饰, 形成了 [<sup>166</sup>Ho]<sub>2</sub>Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Au-Tmab, 探究其对卵巢癌细胞活性的影响, 发现与非靶向的[<sup>166</sup>Ho]<sub>2</sub>Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Au-PEG 相比, [<sup>166</sup>Ho]<sub>2</sub>Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Au-Tmab 对 HER-2(+) 卵巢癌细胞的活性抑制更为显著。**结论** 通过对曲妥珠单抗进行不同类型放射性核素的标记, 可为 HER-2(+) 卵巢癌的放射性诊疗提供思路, 开发诊疗新策略。

**【1597】靶向 CXCR4 的肿瘤 PET 显像研究进展** 王砚知(山东大学实验核医学研究中心) 侯昊东 侯桂华 高峰

通信作者 高峰,Email: rrgaofeng@sdu.edu.cn

**目的** 综述靶向 CXCR4 的 PET 显像技术在肿瘤诊断中的最新应用进展。**方法与结果** Vag 等使用<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 作为 CXCR4 的 PET 靶向探针, 评估靶向 CXCR4 的 PET 显像在乳腺癌患者中的诊断性能, 发现评估可行, 但与<sup>18</sup>F-FDG PET 相比, 肿瘤检测能力存在显著降低, 且未发现乳腺癌预后因素与靶向 CXCR4 的示踪剂累积间存在相关性。Zhao 等制备了掺杂<sup>64</sup>Cu 的金纳米团簇(<sup>64</sup>CuAuNCs), 用于乳腺癌靶向 CXCR4 的 PET 显像, 发现<sup>64</sup>CuAuNCs 在早期乳腺

癌中及肺转移前可检测到 CXCR4 表达上调, 且有较高的灵敏度, 可作为早期检测乳腺癌及其转移的有效方式, 并为指导治疗提供了必要的工具。Li 等制备了<sup>64</sup>Cu 标记的泛素<sup>64</sup>Cu-UbCG4, 考察靶向 CXCR4 的 PET 显像在乳腺癌患者中的诊断价值, 体外研究示与 CXCR4 敲除细胞相比, <sup>64</sup>Cu-UbCG4 在乳腺癌肿瘤细胞中的特异性摄取明显较高, 可作为检测肿瘤中 CXCR4 表达的有效示踪剂。有研究者对前列腺癌静态<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 和<sup>18</sup>F-FDG PET 显像进行评估, 发现在前列腺癌中<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 的摄取较<sup>18</sup>F-FDG 显著降低, 且 CXCR4 的受体表达量与<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 的肿瘤摄取间无相关性。Herhaus 等对中枢神经系统淋巴瘤患者使用靶向 CXCR4 的 PET 示踪剂<sup>68</sup>Ga-pentixafor 进行显像, 并对肿瘤状态进行评估, 发现<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET 显像肿瘤可与周围脑实质形成良好对比, 初始 CXCR4 的摄取率与后续治疗反应相关。**结论** CXCR4 可作为肿瘤 PET 诊断的潜在靶点, 并为肿瘤的靶向治疗开辟了新途径。但是目前结果仍存在众多局限之处, 尚需进一步深入研究。

**【1598】放射性核素标记的 GRPR 拮抗剂在前列腺癌的诊疗中的应用进展** 马玉泽(山东大学实验核医学研究中心) 高景悦 侯桂华 高峰

通信作者 高峰,Email: rrgaofeng@sdu.edu.cn

**目的** 介绍胃泌素释放肽受体 (GRPR) 拮抗剂在前列腺癌诊疗过程中的应用的研究进展。**方法与结果** Abouzayed 等研究了<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记的 GRPR 拮抗剂 maSSS/SES-PEG2-RM26 用于前列腺癌显像的临床前评价, 发现 GRPR 拮抗剂 maSSS-PEG2-RM26 的放射性标记率很高 (>98%), 是一种很有前途的 GRPR 靶向药物, 可以与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 进行标记, 用于表达 GRPR 阳性前列腺癌的显像。Bakker 等评估了 GRPR 拮抗剂<sup>68</sup>Ga-SB3 在原发性前列腺癌中 PET/CT 检查价值, 发现<sup>68</sup>Ga-SB3 显示出良好的显像效果, 对早期 PCa 具有高灵敏度, 且肾脏清除快和肿瘤滞留相对较长, 可以用于早期 PCa 的显像。Bratanovic 等构建了一种用于胃泌素释放肽受体阳性前列腺癌的诊疗的放射性示踪剂,<sup>68</sup>Ga-ProBOMB2 和<sup>177</sup>Lu-ProBOMB2, 发现在前列腺癌荷瘤鼠模型中具有较高的对比度, 具有较高的肿瘤/胰腺摄取比、肿瘤/正常器官摄取比和良好的剂量学, 可以用于前列腺癌显像和治疗的进一步研究。多个团队的研究人员正在设计、开发新的有效的 GRPR 拮抗剂以应用于前列腺癌的诊疗。**结论** 放射性核素标记的 GRPR 拮抗剂在前列腺癌的诊断和治疗中具有良好的应用价值和发展潜力, 能够实现前列腺癌的精准确诊和治疗, 提升前列腺癌的诊疗水平。

**【1599】<sup>177</sup>Lu-FA-DOTA-PEG-PLGA 靶向可降解纳米粒子腹腔灌注治疗卵巢癌伴腹膜转移的实验研究** 赵骏(南京医科大学附属常州市第二人民医院核医学科) 彭鸣亚 赵曼

通信作者 赵骏,Email: zj\_topdog@163.com

**目的** 观察<sup>177</sup>Lu-FA-DOTA-PEG-PLGA 纳米粒子的体内靶向分布,评价腹腔灌注纳米粒子治疗卵巢癌腹膜转移瘤及腹腔积液疗效。**方法** 制备<sup>177</sup>Lu-FA-DOTA-PEG-PLGA 纳米粒子,人卵巢癌移植瘤荷瘤鼠尾静脉注射纳米粒子后 4h、24h、72h 和 168h 分别行 microSPECT/CT 显像,观察纳米粒子体内分布情况。建立人卵巢癌腹腔转移瘤裸鼠模型并腹腔灌注给药,分为对照组(生理盐水)、化疗组(顺铂 3mg/kg, 2 次/周)和粒子组(<sup>177</sup>Lu-FA-DOTA-PEG-PLGA 粒子 18.5MBq),7 天后行活体荧光成像评价腹腔肿瘤生长情况,计算相对抑瘤率,TUNEL 法检测肿瘤细胞凋亡率,免疫组化法检测肿瘤 Ki-67 增殖活性,比较治疗后各组腹腔积液体积。**结果** MicroSPECT/CT 显像显示移植瘤放射性浓聚,24h 肿瘤肌肉摄取比值(T/M)最高,为 2.81±0.49。活体荧光显像示腹腔给药治疗后,对照组荧光强度大于粒子组,差异有统计学意义( $P=0.025$ );粒子组和化疗组的相对肿瘤抑制率(TGI)分别为 35.6%和 18.6%。粒子组和化疗组的肿瘤细胞凋亡率(AI)均高于对照组( $P<0.05$ ),粒子组和化疗组的 Ki-67 指数均低于对照组( $P<0.05$ ),粒子组和化疗组腹腔积液体积均小于对照组( $P<0.05$ )。**结论** <sup>177</sup>Lu-FA-DOTA-PEG-PLGA 纳米粒子可行卵巢癌靶向显像,腹腔灌注后局部滞留和降解吸收,抑制卵巢癌腹膜转移瘤和腹腔积液生长,为晚期卵巢癌伴腹膜转移患者诊疗提供了新思路。

**【1600】神经纤毛蛋白-1 靶向特异性近红外荧光探针的合成及生物学性质研究** 秦帅(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室;江南大学化学与材料工程学院) 刘清竹 邱玲 谢敏浩 林建国  
通信作者 林建国,Email:linjianguo@jsnm.org

**目的** 研究设计并合成新型靶向神经纤毛蛋白-1(NRP-1)高表达肿瘤的近红外荧光探针,并通过细胞、动物层面的研究,验证其在肿瘤诊断与肿瘤可视化手术引导方面的应用潜力。**方法** 通过 Fmoc 固相多肽合成法合成带有 PEG 链的高亲水性靶向多肽分子,并通过铜催化叠氮炔环加成机理(CuAAC)将其与荧光基团 GO 连接,合成带有一个或两个靶向分子的近红外荧光探针 QS-1 与 QS-2。利用荧光分光光度计研究探针的光学特性。通过蛋白质印迹(Western blotting)实验筛选出高表达 NRP-1 的细胞株,并通过 MTT 实验验证两个探针对此细胞株的细胞毒性。随后利用共聚焦荧光显微镜以及流式细胞技术验证探针 QS-1 与 QS-2 对于高表达 NRP-1 肿瘤细胞的靶向性。最后构建 NRP-1 阳性荷瘤小鼠模型,并研究探针在正常小鼠与荷瘤小鼠体内的动态生物分布。**结果** 成功合成纯度高达 99% 的近红外荧光探针 QS-1 与 QS-2。荧光光谱以及近红外荧光成像结果显示,水中 FIQS-2>FIQS-1>FIGO,证明亲水性靶向分子的引入可以改善光学特性。WB 实验筛选出 MDA-MB-231 为高表达 NRP-1 的肿瘤细胞株。MTT 结果显示,即使与相对高浓度的 QS-1 和 QS-2(25 μM)一起孵育 72 h,MDA-

MB-231 细胞的活力大于 80%。荧光共聚焦成像显示 MDA-MB-231 细胞株对探针有一定的摄取,可进行后续动物层面的研究。正常小鼠的动态生物分布可以看到,探针 QS-1 在注射后 36 h 在小鼠体内清除,探针 QS-2 仅用了 24 h 便在小鼠体内清除。MDA-MB-231 荷瘤小鼠动态生物分布可以看到,两个探针在 0.5 h 时便在肿瘤部位有一定的摄取,并且 QS-1 在肿瘤部位信号持续到 132 h, QS-2 持续到 72 h,且两个探针 T/M 均大于 4。**结论** 研究表明,近红外荧光探针 QS-1 与 QS-2 可快速靶向 NRP-1 高表达的肿瘤组织,并且可在肿瘤部位有长时间的滞留,这证明了其在肿瘤诊断和手术可视化引导方面拥有巨大的应用潜力。

**【1601】核素标记新型环肽 SD01 评价 TLR5 下调对 TNBC 荷瘤鼠 EphA2 表达的影响** 屈斌(山东大学实验核医学研究中心) 侯昊东 梁婷 张超 高峰 侯桂华  
通信作者 高峰,Email:rggaofeng@sdu.edu.cn;侯桂华,Email:ghhou@sdu.edu.cn

**目的** 最新研究报道 EphA2 在三阴性乳腺中过表达,是 TNBC 早期诊断、预后监测的重要指标;研究证实 TLR5(Toll 样受体 5)表达降低可明显促进 TNBC 的侵袭和转移,但 TLR5 下调是否可以影响 TNBC 中 EphA2 的表达尚未见文献报道。本研究利用放射性核素<sup>131</sup>I 标记新型环肽 SD01,通过核素分子显像和荧光显像评价 TNBC 中 TLR5 下调对 EphA2 表达的影响。**方法** RT-PCR 和 Western-Blot 验证 TLR5 及 EphA2 在 TLR5-和 TLR5+两种 4T1 细胞株中的表达;Iodogen 法<sup>131</sup>I 标记 SD01,计算标记率、研究放化纯、稳定性和亲水亲脂性。构建携带绿色荧光蛋白标签的 TLR5-和 TLR5+两种 4T1 细胞株,并制备荷瘤模型,研究<sup>131</sup>I-SD01 在荷瘤小鼠中的全身磷屏自显影成像及生物学分布状况。**结果** RT-PCR 和 Western-Blot 证实 TLR5-4T1 细胞 TLR5 表达明显降低,而 EphA2 表达增高。靶向 EphA2 的探针<sup>131</sup>I-SD01 的标记率大于 85%,放化纯高于 95%,稳定性至 24 小时仍大于 90%,亲水性 Log Do/w 为-1.94±0.12。体外实验证实,探针可与 4T1 细胞特异性结合。<sup>131</sup>I-SD01 注射后 3、6、12、24 小时,全身磷屏放射自显影结果显示,TLR5-4T1 肿瘤放射性浓聚都明显高于 TLR5+ 4T1 肿瘤,12 小时时间点肿瘤摄取最明显;生物分布研究表明<sup>131</sup>I-SD01 代谢途径主要通过肾脏,TLR5-4T1 肿瘤和 TLR5+ 4T1 肿瘤 T/NT 比值分别为 8.02±0.09 和 6.16±0.36,与磷屏自显影结果一致;同时荷瘤鼠荧光显像证实两种肿瘤的荧光显像一致,可清楚显示肿瘤边缘。**结论** 放射性核素标记的 SD01 可以用于在体监测 TNBC EphA2 的表达变化,TNBC 中 TLR5 可负调节 EphA2 的表达,TLR5 和 EphA2 均可作为非侵入性监测 TNBC 的分子靶点。

**【1602】放射性核素及荧光探针标记 CD93<sup>hi</sup> MΦ 对动脉粥样硬化斑块体内示踪研究** 苏晨(山东大学实验核医学研究中心) 屈斌 梁婷 张超 高峰 侯桂华  
通信作者 高峰,Email:rggaofeng@sdu.edu.cn;侯桂

华, Email: ghhou@sdu.edu.cn

**目的** CD93 在巨噬细胞(MΦ)表面高表达,与动脉粥样硬化(AS)发展密切相关。本研究分别通过<sup>3</sup>H-2-DG 掺入和 eGFP 荧光探针标记 CD93<sup>hi</sup> MΦ (CD93 高表达 MΦ),过继转输 AS 模型,对 CD93<sup>hi</sup> MΦ 进行体内示踪显像。**方法** 利用 SD 大鼠建立 AS 斑块模型,未建模 SD 大鼠作为对照。构建 CD93<sup>hi</sup> MΦ,并通过 RT-PCR 及 Western blot 验证 CD93 表达状况。制备<sup>3</sup>H-2-DG-CD93<sup>hi</sup> MΦ (0.37MBq/3×10<sup>6</sup> 个细胞)并腹腔注射大鼠,于 72 小时进行离体主动脉弓氩屏放射自显影及生物学分布研究;同时对离体颈动脉和主动脉弓行 CD68 及 CD93 免疫荧光及组化染色。利用 ApoE<sup>-/-</sup>小鼠建立 AS 模型,提取 C57BL/6-Tg-Osb/J (CAG-EGFP,携带绿色荧光)小鼠的腹腔 MΦ 并制备 CD93<sup>hi</sup> MΦ,注射到 ApoE<sup>-/-</sup>小鼠 AS 模型体内(5×10<sup>6</sup>/只),非 AS 模型的 C57BL/6 小鼠为对照组,72 小时后剥离双侧颈动脉和主动脉弓,进行荧光显像。**结果** 成功建立 SD 大鼠 AS 模型并制备 CD93<sup>hi</sup> MΦ 及<sup>3</sup>H-2-DG-CD93<sup>hi</sup> MΦ 探针。在 AS 模型组,<sup>3</sup>H-2-DG-CD93<sup>hi</sup> MΦ 注射后在体外主动脉弓氩屏放射自显影中出现明显放射性浓聚,生物学分布研究显示颈左动脉(钳夹)放射性明显高于颈右动脉(未钳夹)(16.17±2.32 与 6.32±2.07, P<0.001)和主动脉弓(16.17±2.32 与 2.73±0.49, P<0.001);AS 模型组 T/NT 比值高于对照组(2.74±0.66, 1.04±0.24, P<0.05)。病变血管免疫荧光及免疫组化结果表明模型组大鼠颈左动脉斑块处 CD68、CD93 共表达 MΦ 明显增多。成功建立 ApoE<sup>-/-</sup>小鼠 AS 模型,荧光显像结果显示,在 ApoE<sup>-/-</sup>小鼠 AS 模型组,荧光素标记 CD93<sup>hi</sup> MΦ 在 72 小时时间点,主动脉斑块处具有明显荧光信号聚集,非 AS 模型的 C57BL/6 小鼠对照组未见荧光信号。**结论** 放射性及荧光标记 CD93<sup>hi</sup> MΦ 注射后可在 SD 大鼠及 ApoE<sup>-/-</sup>小鼠 AS 模型体内存活并趋化至动脉粥样硬化病变处,斑块组织有明显 CD93<sup>hi</sup> MΦ 聚集,CD93 阳性巨噬细胞可作为监测对 AS 斑块进展的重要靶点。

**[1603] PYCR1 通过 SLC25A10 抑制 5-氟尿嘧啶诱导的结肠直肠癌铁死亡和细胞凋亡** 周波蓉(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 麦中超 叶颖 宋雅楠 夏伟

通信作者 夏伟, Email: awingxia@163.com

**目的** 阐明 PYCR1 及其与 SLC25A10 的相互作用在化疗药物 5-氟尿嘧啶(5-FU)对结肠癌细胞的毒性中的作用。**方法** 通过 TCGA 数据库以及检测临床 COAD 组织和结肠癌细胞株,比较 PYCR1 和 SLC25A10 在结肠腺癌(COAD)中的表达。暴露于 5-FU 后,癌细胞被干扰的慢病毒或 PYCR1/SLC25A10 过表达的慢病毒感染,探索其在细胞增殖和脂质 ROS 产生中的作用。用铁死亡抑制剂或诱导剂干预,以确定铁死亡参与 PYCR1 的作用。将具有稳定 PYCR1 沉默的 HCT116 细胞或稳定表达 PYCR1 的 SW480 细胞皮下移植到裸鼠体内,以验证 PYCR1 对肿瘤生长的影

响。**结果** PYCR1 的上调与 SLC25A10 表达和预后不良有关,高 PYCR1 表达的 COAD 患者生存率降低。PYCR1 抑制脂质 ROS 的产生并促进结肠癌细胞中 SLC25A10 的表达。PYCR1 的沉默增强了 5-FU 的抗肿瘤作用。铁死亡抑制剂能够抑制 PYCR1 沉默的抗肿瘤作用,而铁死亡诱导剂抑制了 PYCR1 过表达的促肿瘤作用。SLC25A10 过表达在体外逆转了 PYCR1 沉默的抗肿瘤作用,并在体内抑制了铁死亡诱导剂的抗肿瘤作用。**结论** PYCR1 作为致癌基因通过避免细胞凋亡和铁死亡来促进结肠肿瘤生长,增强结肠癌细胞对 5-FU 的耐药性。

**[1604] 血清 Aβ1-42、P-tau181 联合 MRI 在分析阿尔茨海默病严重程度中的应用价值** 杨丽俏(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**目的** 分析阿尔茨海默病(AD)患者血 Aβ1-42、P-tau181 浓度,联合 MRI 的显像特点,探讨其对 AD 痴呆前期及痴呆期的诊断价值。**方法** 收集 2021 年 10 月 1 日至 2022 年 4 月 30 日在广西医科大学第一附属医院有血清 Aβ1-42 和 P-tau181 浓度测定的 35 例参与者为观察对象,包括健康对照组 10 例、AD 痴呆前期 10 例,轻度痴呆组 8 例,中度以上痴呆 7 例。所有分组成员采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清中 Aβ1-42 和 P-tau181 的浓度,记录患者的临床资料包括年龄、性别、教育程度、有无糖尿病病史、有无高血压病史、有无高血脂病史、简易智能精神状态量表(MMSE 评分)及内侧颞叶萎缩视觉评估量表(MTA-scale)。2 名放射科医师共同进行 MRI 阅片,并做出影像诊断。采用 t 检验、Mann-whitney U 检验分析数据,采用 ROC 曲线评价 logistic 模型的预测能力并计算临界值。探讨 Aβ1-42、P-tau181 与 MTA 评分间的相关性。**结果** Aβ1-42、P-tau181、MTA 评分在健康对照组、痴呆前期组、轻度痴呆组、中度以上痴呆组间差异有统计学意义, P<0.001。痴呆前期组患者的 Aβ1-42 最高,健康人次之,然后是轻度痴呆期患者,中度痴呆期患者最低。痴呆前期组患者 P-tau181 最高,轻度痴呆患者次之,然后是中度痴呆患者,健康对照组患者最低。痴呆期患者 MTA 评分高于痴呆前患者,也高于健康对照组。Aβ1-42、P-tau181 与 MTA 评分间有相关性, Aβ1-42 与 MTA 评分呈负相关。**结论** 在早期的 AD 患者脑中,可溶性 Aβ1-42 含量高,晚期时含量降低。AD 患者早期 P-tau181 含量较低,随 AD 病情加重, P-tau181 显著增高。随着疾病进展, MTA 评分越高。

**[1605] 唾液酸、羟脯氨酸(BXTM)联合检测与肠道肿瘤标志物 CEA/CA19-9 的相关性探讨** 张永健(广州医科大学附属第二医院核医学科)

通信作者 张永健, Email: zyjgyey@189.cn

**目的** 1、收集本院唾液酸、羟脯氨酸(BXTM)升高的住院患者标本,同时检测血清癌胚抗原(CEA)、糖类蛋白抗原

19-9(CA19-9),观察相关性以及辅助诊断恶性肿瘤的临床意义。2、比较唾液酸、羧脯氨酸与癌胚抗原(CEA)、CA19-9对临床恶性肿瘤患者进行动态监测以辅助判断疾病进程或治疗效果的灵敏度及准确性。**方法** 按疾病分为良性组(10例)、恶性肿瘤组(28例)。早晨空腹肘静脉抽取静脉血,自然凝固后分离血清,置于4-8度冰箱,48小时内检测。唾液酸、羧脯氨酸采用青岛博新生物技术有限公司生产的检测试剂盒(比色法),CEA/CA19-9采用化学发光法检测,所有操作均严格按操作规程进行。**结果** 1、恶性肿瘤组患者CEA、CA19-9、BXTM水平分别为:(203.58±201.17) μg/L,(770.79±1154.93) kU/L,(113.96±12.73) kU/L,良性组患者CEA、CA19-9、BXTM水平分别为:(2.56±1.38) μg/L,(80.07±167.16) kU/L,(113.52±21.08) kU/L。恶性肿瘤组CEA、CA19-9水平均比良性组高,*P*值均小于0.05;但BXTM在两组之间差异无统计学意义,*P*值为0.57。2、在所有病例组中,BXTM与CEA/CA19-9的相关系数分别为-0.12、0.16,在恶性肿瘤组中,BXTM与CEA/CA19-9的相关系数分别为-0.13、0.24。在良性组中,BXTM与CEA/CA19-9的相关系数分别为0.048、-0.24,均无明显相关性。**结论** 1、恶性肿瘤组血清CEA/CA19-9水平均明显比良性组高,而BXTM则不然,两组之间差异无统计学意义。说明BXTM在血清中产生原理不同于CEA/CA19-9,不能作为恶性肿瘤早期诊断的依据,但可以作为恶性肿瘤患者进行动态观察以辅助判断疾病进程或治疗效果的指标。2、BXTM与CEA/CA19-9的相关性;无论在所有病例中,还是在恶性肿瘤组、良性组中,相关性都较低,表明BXTM的产生机制不同于CEA/CA19-9。当肿瘤细胞发生增殖、浸润、转移时,细胞粘附性减低,血清中唾液酸含量升高,肿瘤浸润或转移时可破坏胶原蛋白、弹性蛋白和骨组织,导致特异性组成成分羧脯氨酸升高。因此BXTM可以与CEA/CA19-9互为补充,作为恶性肿瘤辅助诊断、治疗观察的指标之一。

#### **[1606]基于UPLC-Q-TOF-MS技术对比分析桥本甲状腺炎和正常组织背景下甲状腺乳头状癌代谢差异**

孙丹阳(天津医科大学总医院空港医院核医学科) 贾强 李宁 郑薇 孟召伟 谭建

通信作者 孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn

**目的** 甲状腺乳头状癌(PTC)是内分泌系统最常见的肿瘤,桥本氏甲状腺炎(HT)则是由自身免疫所介导的甲状腺炎症。HT造成甲状腺组织内异常淋巴细胞浸润、自身免疫性抗体及细胞因子异常被认为与PTC的发病密切相关,但两者之间关系仍需要进一步探索。本研究利用代谢组学方法,对比分析在HT及正常组织背景下PTC组织与其癌旁组织的差异代谢物及相关代谢途径,为PTC的准确诊断及PTC与HT相关性的探索提供补充证据。**方法** 本研究纳入由病理结果证实为伴有HT背景下PTC组织样本及其癌旁组织样本31例(HT组),正常组织背景下PTC组织样本及癌旁组织30例(NT组),应用超高效液相色谱结合混合四

极杆飞行时间质谱(UPLC-Q-TOF-MS)技术对样本进行数据采集,应用MassLynx软件包完成数据预处理。随后将预处理完成的数据导入SIMCA 12.0软件进行主成分分析和正交偏最小二乘判别分析,确认离子相对应的相对分子量与质荷比,在HMDB数据库中搜索以确定潜在的差异代谢物,最终在Metabo Analyst 5.0进行代谢通路分析。**结果** 本研究HT组及NT组分别筛选出6条相关的代谢通路,其中有3条通路是相同的分别是柠檬酸循环或三羧酸循环、牛磺酸和次牛磺酸代谢以及丙氨酸、天冬氨酸和谷氨酸的代谢通路,进一步筛选出半胱氨酸、牛磺酸、谷氨酸、精氨酸、柠檬酸5种差异代谢产物,结合这5种生物标志物的logistic回归模型与受试者工作特征(ROC)分析具有良好的鉴别性,PTC和NT工作特征AUC为0.978(95%CI:0.95-1.0),预测灵敏度和特异性分别为93.9%和97.0%;HT组特异性代谢通路分别为氨酰基tRNA生物合成、半胱氨酸和蛋氨酸的代谢以及甘氨酸、丝氨酸和苏氨酸的代谢。**结论** HT及正常组织背景的PTC组织与其癌旁组织的代谢具有明显的差异。半胱氨酸、牛磺酸、谷氨酸、精氨酸、柠檬酸是PTC的合适生物标志物,具有这5种生物标志物的logistic回归模型有可能可用于临床诊断。PTC与HT的相关性可能与柠檬酸循环或三羧酸循环、牛磺酸和次牛磺酸代谢以及丙氨酸、天冬氨酸和谷氨酸的代谢通路相关。

#### **[1607]TSHR A亚单位和IGF-1R α亚单位基因诱导Graves眼病小鼠模型的研究**

吴蕊辛(天津医科大学总医院核医学科) 李宁 王深 申一鸣 贾强 谭建 郑薇

通信作者 郑薇,Email:chriess99@hotmail.com

**目的** 建立能准确反映Graves眼病(GO)临床疾病特征的Graves甲亢伴GO小鼠模型。**方法** 根据GenBank中人IGF-1R α亚单位基因编码序列设计并合成引物,用TRIzol一步法从Graves病患者甲状腺组织中提取总RNA,RT-PCR扩增出IGF-1R α亚单位基因片段,并将其与pcDNA3.1/V5-His-TOPO载体连接,构建pcDNA3.1/IGF-1Rα真核表达质粒,并对其行PCR、限制性内切酶消化、DNA测序等鉴定。将重组质粒pcDNA3.1/TSHR-289和pcDNA3.1/IGF-1Rα单独或联合多次免疫雌性BALB/c小鼠双侧后腿腓肠肌部位诱导Graves甲亢伴GO模型,随即对注射部位施以电穿孔以增强免疫效果。实验分为6组,每组6只,均接受12次免疫。A、B、C、D、E组免疫初期(第1-4次)每隔3周进行免疫1次,免疫维持期(第5-12次)每隔4周进行免疫1次。A组仅注射pcDNA3.1/TSHR-289进行免疫;B组仅注射pcDNA3.1/IGF-1Rα进行免疫;C组免疫初期注射pcDNA3.1/TSHR-289,免疫维持期联合注射pcDNA3.1/IGF-1Rα进行免疫;D组同时注射pcDNA3.1/TSHR-289和pcDNA3.1/IGF-1Rα进行免疫;E组注射生理盐水免疫。F组同时注射pcDNA3.1/TSHR-289和pcDNA3.1/IGF-1Rα进行免疫,但免疫频率为初期(第1-4次)每隔2周免疫

1 次,免疫维持期(第 5-12 次)每隔 3 周免疫 1 次。定期测定  $T_4$ 、TSH、TSAb、TSH 受体刺激阻断性抗体水平(TSBAb)、体重及血糖水平,行甲状腺 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$ 显像及眼眶球后部位 MRI 并勾画重建双侧眼肌体积,同时观察小鼠病理特征并对其双侧甲状腺、眼眶球后部位、心脏、肝脏等组织行 HE 染色,另再将甲状腺、眼眶及球后组织分别行免疫组织化学 TSHR、IGF-1R 半定量分析等,从多方面综合评价小鼠模型制备效果。**结果** 经酶切、测序等鉴定,成功构建了 pcDNA3.1/IGF-1R $\alpha$  真核重组质粒。A、C、D、F 组 Graves 甲亢造模成功率分别为 83.3%(5/6)、100%(6/6)、100%(6/6)、100%(6/6)。Graves 甲亢伴 GO 造模成功率分别为 60%(3/5)、66.6%(4/6)、83.3%(5/6)、83.3%(5/6)。B 组仅注射 pcDNA3.1/IGF-1R $\alpha$  进行免疫,不能诱导出 Graves 甲亢。经 12 次免疫后,A、C、D、F 组小鼠血清  $T_4$ 、TSAb、TSBAb 水平与 E 组(注射生理盐水)相比有不同程度的增高(均  $P < 0.05$ ),血清 TSH 水平明显低于 E 组的水平(均  $P < 0.05$ );B 组小鼠 TSAb、TSBAb 水平与 E 组相比略有增高(均  $P < 0.05$ ),血清 TSH 水平明显低于 E 组( $P < 0.05$ ), $T_4$  水平与 E 组相比无明显差异。免疫期间 A、C、D、F 实验组小鼠体重增长水平均较 E 组明显降低(均  $P < 0.05$ );B 组与 E 组相比无明显差异。免疫期间各组小鼠血糖水平均无明显差别。经 12 次免疫后 A、C、D、F 组小鼠甲状腺摄取 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$ 能力、MRI 显像重建眼肌体积均较 E 组明显增高(均  $P < 0.05$ );B 组与 E 组小鼠在上述两项影像学检查中无明显差异。A、C、D、F 组部分小鼠眼部出现眼睑充血、泪阜水肿、眼裂增宽、眼突等眼部体征,甲状腺、眼眶球后部位、心脏、肝脏等组织出现不同程度的炎性浸润、肌肉间质水肿、肝静脉淤血扩张等,甲状腺及眼眶球后组织 TSHR、IGF-1R 半定量分析较 E 组均有不同程度的增高(均  $P < 0.05$ )。其中 D、F 组上述各指标变化程度较其他实验组更明显,且 D、F 组之间无明显差异。**结论** 成功构建了 pcDNA3.1/IGF-1R $\alpha$  重组真核表达质粒,用 pcDNA3.1/IGF-1R $\alpha$  和 pcDNA3.1/TSHR-289 同时多次联合注射免疫 BALB/c 小鼠并在注射部位电穿孔,可以成功诱导出与 GO 临床疾病特征极为近似的 Graves 甲亢伴 GO 小鼠模型。仅注射 pcDNA3.1/IGF-1R $\alpha$  进行免疫无法使小鼠出现 Graves 甲亢和 GO。在注射 pcDNA3.1/TSHR-289 的基础上联合注射 pcDNA3.1/IGF-1R $\alpha$ ,可诱导更严重的 Graves 甲亢伴 GO 的发生并明显提高造模成功率。

**[1608] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查对工作人员的辐射剂量估测及防护策略** 张洛瑜(南部战区总医院核医学科) 张金赫 马铭俊 章立立 孙艳华 章骁 王佩琦 陈倩倩

通信作者 张金赫,Email:64331671@qq.com

**目的** 通过测量 PET/CT 检查时,患者在检查过程的不同环节中、在不同距离情况下,对周边工作人员的辐射剂量率,从而估算 PET/CT 工作人员受到的年有效剂量,并探讨不同防护策略的防护效能,为临床辐射防护提供依据。**方法**

选择某三甲医院 PET/CT 中心的患者为研究对象。收集病例 50 例,男性 32 例,女性 18 例,年龄 25-75( $52 \pm 13.38$ )岁。患者 $^{18}\text{F}$ -FDG 使用量为 5.55 MBq/kg 体重。用辐射剂量探测仪测量患者检查不同时间点、不同距离处,以及是否穿戴铅衣时,工作人员受到的辐射剂量率,每个时间点或位置均测量 3 次,取平均值,计量资料组间对比采用  $t$  检验,分析不同防护策略的效能。**结果** 患者注射完药物后即刻,距工作人员 0.5、1.5、3 m 处,工作人员受到辐射剂量分别为( $41.03 \pm 7.72$ )、( $9.20 \pm 1.60$ )、( $3.15 \pm 0.50$ )  $\mu\text{Sv/h}$ 。注射药物 1-1.5 h 后,距工作人员 0.5、1.5、3 m 处,工作人员受到辐射剂量分别为( $26.88 \pm 5.75$ )、( $6.52 \pm 1.03$ )、( $2.35 \pm 0.48$ )  $\mu\text{Sv/h}$ 。注射药物 1.5-2 h 后,距工作人员 0.5、1.5、3 m 处,工作人员受到辐射剂量分别为( $19.75 \pm 4.25$ )、( $4.95 \pm 0.98$ )、( $1.70 \pm 0.29$ )  $\mu\text{Sv/h}$ 。穿戴铅衣后,距患者 0.5 m 处能减少 31.97% 辐射剂量,距患者 1.5 m 处能减少 17.03% 辐射剂量、距患者 3 m 处能减少 16.96% 辐射剂量。以此估算护士注射岗位每年接受有效剂量约 1.64 mSv,扫描摆位技师岗位接受年有效剂量约 1.97 mSv。**结论** 该 PET/CT 中心工作人员年有效剂量符合安全标准。防护策略方面,距离和时间防护有显著效果,距离防护是最高效的防护手段;铅衣屏蔽防护虽效果甚微,但对需常年近距离接触患者的工作人员,除通过熟练操作尽可能缩短与患者接触时间外,能够减少约 16%-30% 的辐射剂量,此数据可供实际工作参考。

**[1609] 甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  试验对鉴别亚甲炎和甲亢的临床意义** 杜晓光(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 杜晓光,Email:duxg763@126.com

**目的** 探讨甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  试验在鉴别诊断亚急性甲状腺炎(亚甲炎)和甲状腺功能亢进症(甲亢)的临床意义。**方法** 以 60 例亚甲炎患者为研究组,测定血清  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  并进行甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  试验,测定 2h、4h、24h 甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  率;以 55 例甲亢患者作为对照组,同样进行血清  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  和甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  试验。组间  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  的比较采用两独立样本  $t$  检验,组间甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  率的比较采用重复测量资料的方差分析。**结果** 亚甲炎患者血清  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  值为( $9.15 \pm 3.12$ ) pmol/L 和( $21.15 \pm 6.26$ ) pmol/L,与甲亢组的( $11.15 \pm 2.78$ ) pmol/L 和( $23.61 \pm 9.55$ ) pmol/L 比较,差异无统计学意义( $P = 0.59$ )。亚甲炎患者 2h、4h、24h 甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  率为( $3.6 \pm 1.2$ )%、( $2.5 \pm 1.1$ )%、( $1.9 \pm 0.8$ )%,明显低于甲亢组的( $33.3 \pm 10.1$ )%、( $48.5 \pm 13.6$ )%、( $60.2 \pm 14.1$ )%,差异有统计学意义( $P = 0.014$ ),与血清  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  升高呈现分离显像。**结论** 亚甲炎患者和甲亢患者血清  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  均升高,临床表现也有相似之处,仅靠血清  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  鉴别诊断有一定困难,甲亢患者血清  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  和摄 $^{131}\text{I}$  率均明显高于正常值,但亚甲炎患者呈现  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$  升高而甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  率明显降低的分离现象,甲状腺摄 $^{131}\text{I}$  试验对亚甲炎和甲亢的鉴别诊断有重要的临床意义。

**[1610] $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -HYNIC-iRGD 在三阴性乳腺癌 SPECT 显**

**像中的应用** 郁步惠(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 苏洪星 赵凌舟 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email: zhaojinhua1963@126.com

**目的** 三阴性乳腺癌(TNBC)是一种侵袭性较强、死亡率较高的乳腺癌亚型。其预后不良的主要原因是早期诊断的失败和肿瘤特异性治疗的缺乏。iRGD作为一种肿瘤归巢和穿透肽,在靶向TNBC的基础上还可以进一步内化。通过 $^{99}\text{Tc}^m$ 标记iRGD,并分析其用于TNBC SPECT显像的可行性。**方法** 通过双功能螯合剂胍烟酸(HYNIC)制备 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-iRGD。同时设置对照肽 iRGE 和 CG7C 在体内外实验中突出 iRGD 的优越性。细胞毒性实验检测 iRGD 对 4T1 细胞的活性影响。共聚焦显像和流式细胞分析分别从定性和定量观察 iRGD 对 4T1 细胞的体外靶向性。体外荧光实验观察 iRGD-FITC 对 4T1 荷瘤小鼠的肿瘤的靶向性。TNBC 小鼠尾静脉注射 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-iRGD 行 SPECT 显像后,进一步分析放射性药物在小鼠体内的生物分布和药代动力学。**结果** 制备的 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-iRGD 具有较高的放化纯和良好的体外稳定性。细胞毒性实验提示 iRGD 和对照肽在 0.2-50 $\mu\text{M}$  浓度没有明显细胞毒性。共聚焦显像和流式细胞分析表面 iRGD-FITC 对 4T1 细胞具有良好的体外靶向性,且明显优于对照肽。体外荧光实验中,iRGD-FITC 不仅可以靶向肿瘤组织,与对照肽相比从肿瘤组织中清除更慢。4T1 荷瘤小鼠的 SPECT 显像及生物实验提示 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-iRGD 具有出色的肿瘤显像和靶本比。 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-iRGD 分布半衰期  $t_{1/2}(\alpha)$  为 1.43min,消除半衰期  $t_{1/2}(\beta)$  为 12.54min。**结论** 合成的新型显像剂 $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-iRGD 放化纯高,稳定性好,并对其生物分布和药代动力学进行了分析。与对照肽 iRGE 和 CG7C 相比, $^{99}\text{Tc}^m$ -HYNIC-iRGD 在 4T1 荷瘤小鼠的肿瘤组织中具有更特异性的积聚,这可能为 TNBC 的诊断、分期以及治疗反应的评估提供了一条新的途径。

**【1611】甲状腺疾病患者的心理状态评估及预后影响研究** 张升虹(安徽医科大学上海临床学院;上海市第十人民医院核医学科) 樊鑫 张潇艺 张涵 余飞

通信作者 余飞,Email:yufei\_021@163.com

**目的** 探讨甲状腺疾病患者与焦虑和抑郁情绪发生的关系。**方法** 对 49 例甲状腺疾病患者进行描述性横向研究分析。采用半结构化问卷、医院焦虑抑郁量表(HADS)分别对社会人口学特征、焦虑和抑郁心理状态进行调查,HADS 量表分为焦虑和抑郁量表:0-7 分为无症状;8-10 分为可疑存在;11-21 分为肯定存在。在评分时,以 8 分为起点,即包括可疑及有症状者均为阳性患者,并结合患者血清学检查结果(游离三碘甲状腺原氨酸  $\text{FT}_3$ 、游离甲状腺素  $\text{FT}_4$  和促甲状腺激素 TSH)分析。不同心理状态组间采用  $t$  检验比较甲状腺激素水平差异。**结果** 患者以女性为主(37 例,75.5%),男性(12 例,24.5%),年龄(41.73 $\pm$ 12.63)岁,体质指数(BMI)为 23.12 $\pm$ 3.60。73.91%的患者认为甲状腺疾病会影响自己的情绪,且非常影响情绪占比 18.84%。其中焦虑阳

性患者共 20 例,占 40.8%,女性焦虑患者较男性多。焦虑患者中甲状腺疾病最多的为桥本甲状腺炎患者。抑郁阳性患者共 8 例,占 16.8%。血清学检查结果中,焦虑阳性患者  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$ 、TSH 值分别为 4.95 $\pm$ 0.42、16.09 $\pm$ 2.78、6.09 $\pm$ 15.32。抑郁阳性患者  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$ 、TSH 值分别为 5.01 $\pm$ 0.51、16.92 $\pm$ 4.32、12.21 $\pm$ 23.73。焦虑阳性患者和无焦虑症状患者 2 组  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$ 、TSH 值总体分布差异没有统计学意义(差值 0.51,95% CI:-1.84-0.82, $t=-0.77$ , $P=0.744$ )、(差值 1.38,95% CI:-4.27-1.51, $t=-0.96$ , $P>0.05$ )、(差值 2.97,95% CI:-3.55-9.48, $t=-0.92$ , $P=0.30$ )。抑郁阳性患者和无抑郁症状患者 2 组  $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$ 、TSH 值总体分布差异没有统计学意义(差值 -0.29,95% CI:-2.07-1.49, $t=-0.33$ , $P=0.45$ )、(差值 0.00,95% CI:-3.87-3.88, $t=0.00$ , $P=0.34$ )、(差值 9.41,95% CI:-10.45-29.28, $t=-1.12$ , $P=0.37$ )。**结论** 甲状腺疾病患者中焦虑、抑郁情绪易高发,尤其是女性桥本甲状腺炎患者。因此建议在甲状腺疾病的治疗时,关注患者焦虑症和抑郁症和患者心理治疗。在焦虑症和抑郁症患者中也建议关注甲状腺疾病。

**【1612】食蟹猴正常脑体积生长发育规律的多模型分析**

吴环华(暨南大学第一附属医院核医学科、回旋加速器和 PET 放射药物中心) 谭志强 廖恺 王璐 徐浩  
通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 对全年龄段、大样本量的食蟹猴脑部磁共振结构影像数据进行多种非线性回归方程模型比较分析,以探索食蟹猴正常脑体生长发育规律。**方法** 在 3.0 T 磁共振上采集 225 只 1-29 岁健康食蟹猴的脑部 3D Bravo  $T_1$  结构磁共振影像数据,基于 SPM12 工具构建个体脑组织图谱,提取全脑像素值以计算总脑体积(TBV),并以个体体重(BW)校正,得到全年段健康食蟹猴脑体积/体重比值(TBV/BW)。使用 R 软件包对数据进行分析,分别采用简单线性回归、曲线方程、分段回归、样条回归、局部加权回归、广义可加模型构建回归模型,根据残差标准误和调整  $R^2$  2 项模型指标,全面比较各模型的拟合情况以获取食蟹猴正常脑体生长发育曲线。**结果** 在数据探索中发现,BW 校正的 TBV 与年龄呈现出非线性的变化趋势,在不同年龄范围内,两者关系函数差别很大。本研究中,三段回归模型表现最优异(残差标准误为 3.054,调整  $R^2$  为 0.8081),高于其他模型(简单线性回归:残差标准误为 6.006,调整  $R^2$  为 0.258;对数曲线方程:残差标准误为 4.785,调整  $R^2$  为 0.528;限制性立方样条回归:残差标准误为 3.726,调整  $R^2$  为 0.714;广义可加模型:残差标准误为 3.056,调整  $R^2$  为 0.8071)。其中,三段回归模型年龄的最佳拐点分别为 5.082 和 10.771。为方便实际应用,将年龄节点取整,分别为 5 岁和 11 岁,构建出分段回归方程。进一步对性别进行分层分析,结果均显示分段模型拟合优异。在 71 只雄性猴亚组中,三段回归模型(残差标准误为 2.735,调整  $R^2$  为 0.8674)年龄的最佳拐点分别为 4.839 和 9.268;在 154 只雌性猴亚组中,三段回归模型(残



差标准误为 3.054, 调整  $R^2$  为 0.8081) 年龄的最佳拐点分别为 5.082 和 10.771。结论 本研究基于大样本量的健康食蟹猴群体脑结构影像数据构建分段回归模型, 准确反映了 BW 校正的 TBV 随年龄变化的客观规律。此研究成果将为非人灵长类动物正常脑发育提供数据支持, 为人脑生长发育研究提供参考。

### 【1613】 $^{131}\text{I}$ -AV3 用于胰腺癌诊疗一体化的实验研究

王涛(海军军医大学第一附属医院(上海长海医院)核医学科)

通信作者 王涛, Email: wangtao2086@smmu.edu.cn

**目的** 整合素受体  $\alpha 5$  (ITGA5) 在胰腺癌中特异性高表达, 评估利用兼具显像与治疗功能的放射性核素标记 ITGA5 的抑制剂 AV3 小肽实现胰腺癌诊疗一体化的可行性。**方法** 利用 Iodogen 法将  $^{131}\text{I}$  标记到 AV3 (RYRITY), 合成  $^{131}\text{I}$ -AV3, 并检测其标记率及在 PBS 和 10% 血清中的稳定性。利用胰腺星状细胞和胰腺癌细胞共注射的方法在裸鼠建立胰腺癌皮下移植瘤模型, 肿瘤长至直径约 8-10 mm 时进行实验。荷瘤鼠经尾静脉注射  $^{131}\text{I}$ -AV3, 并于注射后 2、4、24、48、72 h 进行 SPECT/CT 显像, 观察肿瘤部位放射性浓聚状况。每 2 天测量一次肿瘤长短径, 进而比较对照组(尾静脉注射生理盐水)与  $^{131}\text{I}$ -AV3 组荷瘤鼠的肿瘤生长速度。记录两组荷瘤鼠存活时间, 进行生存分析。死亡荷瘤鼠取肿瘤进行 ITGA5 免疫组化染色。**结果**  $^{131}\text{I}$ -AV3 标记方法简便, 直接标记率高于 95%, 体外稳定性好, PBS 中 24 小时放化纯高于 85%, 血清中高于 70%。 $^{131}\text{I}$ -AV3 尾静脉进入荷瘤鼠后 2 h, 肿瘤部位已见明显显像, 24 h 仍可见有放射性浓聚。 $^{131}\text{I}$ -AV 治疗组肿瘤生长速度较对照组明显降低, 前者荷瘤鼠生存时间也 longer。免疫组化显示 ITGA5 在肿瘤中强阳性表达。**结论**  $^{131}\text{I}$ -AV3 在胰腺癌诊疗一体化方面具有一定的应用潜力, 但由于  $^{131}\text{I}$  SPECT 显像分辨率不佳, 也限制了其进一步应用。

### 【1614】Luminal A 型乳腺癌细胞株及耐药株的 $^{18}\text{F}$ -FDG 体外细胞试验及 BCRP 的相关性研究

李雯(佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林 鲁胜男 王颖 冼伟均

通信作者 冯彦林, Email: fylin@fsyy.com

**目的** 乳腺癌化疗的多药耐药是导致化疗失败的主要因素, 也是乳腺癌患者死亡的主要原因之一, 因此克服乳腺癌细胞多药耐药性、提高药物疗效已成为乳腺癌治疗的关键性问题。本课题组一系列的研究发现,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像在乳腺癌不同分子亚型中 SUV<sub>max</sub> 存在统计学差异, PET 显像可能对预测乳腺癌患者化疗耐药有潜在价值, 值得深入研究。**方法** 完成 MCF7/Adr, MCF7/Taxol, MCF7 细胞对  $^{18}\text{F}$ -FDG 在不同培养时间(30、60、90、120 分钟)的摄取实验以及对  $^{18}\text{F}$ -FDG 在不同活度(1.85、3.7、7.4、14.8、29.6 kBq)的摄取实验, 完成 MCF7/Adr, MCF7/Taxol, MCF7 细胞中 BCRP 的表达实验, 对所得数据进行了统计学分析。**结果** 在 MCF7/Adr, MCF7/Taxol, MCF7 细胞对  $^{18}\text{F}$ -FDG 在不同培养时间(30、60、90、120

分钟)的摄取实验中, 结果显示, 三种细胞对  $^{18}\text{F}$ -FDG 显像剂的摄取率均在 120 分钟培养时间时达到峰值。在三种细胞对  $^{18}\text{F}$ -FDG 显像剂摄取率的比较实验中(培养时间均为 120 分钟), 结果显示在 5 种不同活度的  $^{18}\text{F}$ -FDG 培养条件下, MCF7 对  $^{18}\text{F}$ -FDG 的摄取率均显著高于 MCF7/Adr, MCF7/Taxol 的摄取率, 差异具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。研究 Western blot 结果显示三种细胞对 BCRP 的表达均为阳性, 而且两种耐药株与亲本 MCF7 之间差异均存在统计学意义(MCF7/Adr 与 MCF7 细胞株:  $P < 0.001$ , MCF7/Taxol 与 MCF7 细胞株:  $P = 0.048$ )。**结论** 从细胞学角度上证实了  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像能够提示乳腺癌耐药患者与不耐药患者之间的代谢差异, 佐证了  $^{18}\text{F}$ -FDG 在乳腺癌化疗耐药诊疗中的早期监测作用。

### 【1615】基于 HER-2 纳米抗体复合物的肿瘤乏氧调节及免疫光动力协同治疗卵巢癌的研究

罗朝霞(南昌大学第一附属医院核医学科) 曾令鹏 杨建波 刘少正

陈庆杰 张庆

通信作者 张庆, Email: simonching@qq.com

**目的** 探究人血清白蛋白(HSA)包裹二氢卟吩(Ce6)和过氧化氢酶(Cat)、偶联抗 HER-2-纳米抗体(Nb)形成多功能纳米粒子(Nb@HCC)对 SKOV-3 肿瘤实现光动力治疗与免疫治疗。为下一步联合核素诊疗一体化奠定实验基础。**方法** 将 Ce6 和 Cat 封装到 HSA 中, 获得 HCC 纳米颗粒。此外, 表达与纯化抗 HER-2-Nanobody, 通过巯基将 HCC 与抗 HER-2-Nanobody 结合, 获得最终产物 Nb@HCC。TEM、DLS 观察 Nb@HCC 尺寸和表面形态。利用紫外与荧光考察 Nb@HCC 对吸收与发射光谱。流式细胞术和激光共聚焦观察 Nb@HCC 在 SKOV-3 细胞中摄取。荧光活体成像、荧光定量观察 Nb@HCC 在 SKOV-3 荷瘤小鼠中的分布。激光共聚焦观察缺氧条件下 Nb@HCC 在 SKOV-3 细胞内外催化  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解能力。通过 ROS 染色、MTT、活/死细胞染色、流式细胞术和凋亡染色验证 Nb@HCC 对 SKOV-3 细胞的体外光动力毒性。通过流式细胞术与 ELISA 观察 Nb@HCC 处理细胞诱导 DCs 成熟。探究 NIR 作用下 Nb@HCC 是否改善 SKOV-3 细胞或肿瘤乏氧以及 HIF-1 $\alpha$  表达变化。构建 SKOV-3 肿瘤模型, 考察基于 Nb@HCC 的 PDT 结合抗 CTLA4 是否抑制远端肿瘤生长并防止血液与肺部转移。流式细胞术及 ELISA 测定 SKOV-3 肿瘤中毒性 CD8<sup>+</sup>T 细胞、辅助 CD4<sup>+</sup>T 细胞、免疫抑制 T 调节细胞(Treg)含量变化。最后, 通过小鼠静脉注射 Nb@HCC 考察对器官以及血液指标的影响。**结果** Nb@HCC 为尺寸均一的纳米颗粒。Nb@HCC 具备 HSA 和 Ce6 的紫外特征吸收峰, 并呈现出与 Ce6 类似的荧光发射光谱。Nb@HCC 能够被 SKOV-3 细胞高效摄取, 远高于 HCC 和 Ce6。Nb@HCC 可以实现对 SKOV-3 肿瘤荧光成像。体外试验中, 光照或非光照下 Nb@HCC 可催化  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解生成  $\text{O}_2$ 。Nb@HCC 在 660nm 激光照射下可杀伤 SKOV-3 细胞, 产生大量 ROS, 促使细胞凋亡或坏死。基于 Nb@HCC 的 PDT 促

使 SKOV-3 细胞产生 DAMPs 促进 DCs 成熟。NIR 作用下, Nb@HCC 改善 SKOV-3 肿瘤乏氧, 促使 HIF-1 $\alpha$  表达降低。基于 Nb@HCC 的 PDT 结合抗 CTLA4 能够抑制远端肿瘤生长促使 T 细胞浸润, 防止血液与肺部肿瘤转移。生理安全性实验证明 Nb@HCC 对器官不造成损伤。**结论** Nb@HCC 能够实现肿瘤催化产氧以及促使 HIF-1 $\alpha$  表达降低。NIR 作用下的 Nb@HCC 杀伤肿瘤细胞产生 DAMPs 诱导 DCs 成熟。基于 Nb@HCC 的 PDT 结合抗 CTLA-4 可抑制远端 SKOV-3 肿瘤生长, 使其被 T 细胞浸润并防止肿瘤细胞血液与肺部转移。

**【1616】基于核素示踪技术研究新型小分子化合物 PSMA-EN01 在前列腺癌诊疗中的应用价值** 侯昊东(山东大学基础医学院实验核医学研究中心) 屈斌 梁婷 张超 侯桂华 高峰

通信作者 高峰, Email: rggaofeng@sdu.edu.cn

**目的** 基于谷氨酸-脲基-赖氨酸设计开发一种新型小分子化合物(PSMA-EN01), 利用<sup>177</sup>Lu 进行标记, 旨在探索该新型小分子化合物在前列腺癌诊疗中的应用潜力。**方法** 通过有机合成法合成 PSMA-EN01, 并标记<sup>177</sup>Lu, 研究<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 的稳定性和亲水亲脂性。利用人前列腺癌细胞(LN-Cap), 研究<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 的受体结合力, 并在健康小鼠中初步探索了<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 (以<sup>177</sup>Lu-PSMA-I&T 为对照) 的药代动力学性质。**结果** PSMA-EN01 合成产率为(15 $\pm$ 2.25)%, 分别通过高效液相和质谱分析验证其纯度和结构(纯度为 99%, m/z 1101.6417)。<sup>177</sup>Lu-Cl<sub>3</sub> 和 PSMA-EN01 在醋酸钠缓冲液(0.5M, pH=5.6)中, 于 90 $^{\circ}$ C 反应 30 分钟标记得到<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 (放化纯高于 95%)。<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 展现出较高的稳定性(在 PBS 缓冲液中孵育 24h 仍 $\geq$ 95%), 具有较好的亲水性(logD=-2.304)。在人前列腺癌细胞(LN-Cap)中,<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 具有较高的受体结合力(Kd 值为 1.79 $\pm$ 0.35)。生物分布研究表明,<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 在肾脏、肝脏和脾脏中有较高的放射性沉积, 在肠、肌肉、心脏和骨中的放射性摄取较低。此外,<sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 与<sup>177</sup>Lu-PSMA-I&T 相比, 代谢途径中通过肝脏代谢的比例明显升高(1h 代谢途径肾肝比 15.52 $\pm$ 1.43 与 238.36 $\pm$ 1.51; 4h 代谢途径肾肝比 27.14 $\pm$ 1.90 与 109.52 $\pm$ 3.45)。**结论** <sup>177</sup>Lu-PSMA-EN01 具有较好的稳定性、亲水性, 在 LN-Cap 细胞中具有较高的受体结合力, 同时展现出良好的药代动力学性质, PSMA-EN01 可以作为靶向分子用于前列腺癌诊疗示踪剂的开发。本研究可进一步完善基于其在荷瘤小鼠模型的 SPECT 以及核素治疗相关实验, 探索以 PSMA-EN01 为基础构建的新型放射性探针用于临床一线诊疗的可能性。

**【1617】碘难治性甲状腺癌发生机制的研究现状** 刘佳(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘

通信作者 张弘, Email: zhanghn@mail.sysu.edu.cn

**目的** 查阅文献, 综述碘难治性甲状腺癌(RAIR-DTC)发生机制的研究现状。**方法** 已有较多研究阐述 RAIR-

DTC 的相关机制, 例如基因改变(如 BRAF)主要通过激活丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)和磷酸肌醇 3-激酶(PI3K)信号, 引起 NIS 基因的表达降低, 从而对碘治疗抵抗。利用知网、PubMed 等数据库查阅近几年有 RAIR-DTC 的文献, 汇总与碘抵抗相关的基因突变与信号转导、去分化、转录因子及特殊蛋白质等作用机制, 并明确这些机制之间的联系。**结果** 基因突变与信号转导等因素引起 RAIRD 的机制主要是由于 NIS 表达降低及对细胞膜的靶向性降低, 引起碘吸收能力减少。改进 NIS 介导的甲状腺癌放射性碘治疗不仅要刺激 NIS 转录, 更要增强 NIS 的质膜表达, 从而显著提高放射性碘治疗效果。**结论** 目前有关 RAIR-DTC 的基因突变及信号转导通路的研究不断推进, 随着对这些潜在分子机制的认识不断提高, 制定个体化治疗方案, 寻找相关放射性碘再敏化剂, 有望成为 RAIR-DTC 管理的新兴研究方向。

**【1618】温阳解毒方通过调节 SLC7A11 参与的铁死亡途径抑制肝癌细胞增殖的机制研究** 麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 汪梦含 夏伟

通信作者 夏伟, Email: awingxia@163.com

**目的** 为验证温阳解毒方治疗肝癌的临床应用提供科学依据, 为 SLC7A11 是否可以作为抗肝癌新药研发靶点和预后生物标志物提供实验依据。**方法** 体外细胞实验中, 采用 CCK8 实验检测温阳解毒方对肝癌细胞增殖抑制作用; 流式细胞术检测加药后细胞凋亡; 采用 Q-PCR 和 Western Blot(WB)实验检测加药细胞中 SLC7A11 铁死亡基因和蛋白的表达。采用 ROS 流式检测加药后细胞中 lipid-ROS 含量; ELISA 检测加药细胞 GSH 水平及细胞中 Fe<sup>2+</sup> 水平。构建 SLC7A11 过表达质粒并进行转染, 使用 CCK8 检测细胞增殖, 流式细胞术检测细胞凋亡, 使用 ELISA 检测细胞中的铁水平, 流式检测细胞 lipid-ROS 的含量, Q-PCR、WB 检测 SLC7A11 的表达水平。使用铁死亡抑制剂与温阳解毒方共同处理肝癌细胞, 使用 ELISA 检测细胞中的铁水平, 流式检测细胞 lipid-ROS 的含量, Q-PCR、WB 检测 SLC7A11 表达。动物实验中, 将肝癌细胞注射至裸鼠皮下, 构建皮下瘤模型成功后, 给予生理盐水或温阳解毒方灌胃, 铁死亡抑制剂腹腔注射。观察肿瘤增殖情况, 进行组织 HE 检测免疫组化检测, 流式细胞术检测组织 lipid-ROS 含量, Q-PCR 和 WB 检测 SLC7A11 表达。**结果** 温阳解毒方对肝癌细胞增殖有抑制作用; 加药后细胞凋亡增加( $P<0.001$ ); WB 实验示加药细胞中 SLC7A11 蛋白表达呈下降趋势( $P<0.001$ )。ROS 流式检测加药后细胞中活性氧含量明显增加( $P<0.001$ ); ELISA 检测加药细胞 GSH 水平下降( $P<0.0001$ ), 细胞中 Fe<sup>2+</sup> 水平升高( $P<0.001$ )。加入铁死亡抑制剂逆转了温阳解毒方处理肝癌细胞的 lipid-ROS 的含量、GSH 水平、Fe<sup>2+</sup> 铁水平, 同时 SLC7A11 表达升高( $P<0.001$ )。温阳解毒方处理过的小鼠, 肿瘤体积和重量较未处理明显降低, 肿瘤组织 lipid-ROS 含量升高, Fe<sup>2+</sup> 含量下降, WB 检测 SLC7A11 表达下降( $P<$

0.001)。结论 温阳解毒方可能通过抑制 SLC7A11 表达,诱导铁死亡,从而抑制肝癌细胞的增殖,表明温阳解毒方可应用于肝癌的临床治疗。

### 【1619】血清 VEGF、CA153 在乳腺癌中的表达及诊断价值

韦佑安(广西南宁市第二人民医院核医学科) 刘鹏 张步腾 周琦婷 滕艺艳 杨云 覃丽桦 王茜 黄奕 黄荣鹤 曾贝贝

通信作者 曾贝贝, Email: 34588671@qq.com

**目的** 观察血清中血管内皮细胞生长因子(VEGF)和糖类抗原 153(CA153)在乳腺癌中的表达及诊断价值。**方法** 选取 2021 年 7 月至 2022 年 7 月本院 60 例乳腺癌患者作为观察组,另选取同期 60 例体检健康者作为对照组。采用酶联免疫吸附法检测 VEGF 水平、电化学发光法检测 CA153 水平;比较血清 VEGF 与 CA153 单独检测与联合检测的检出率。**结果** 观察组血清 VEGF、CA153 水平均高于对照组( $P < 0.001$ );2 项指标联合测诊的检出率为 91.67,均高于各项单独检测( $P < 0.001$ )。**结论** 乳腺癌患者血清 VEGF、CA153 水平较健康者高,而 2 项联合检测的乳腺癌检出率较高,可为临床乳腺癌筛查提供参考依据,对乳腺癌早期筛查和诊断具有重要意义。

### 【1620】<sup>131</sup>I 标记多肽 CAERIN1.1 对甲状腺癌治疗的初步研究

周莹盈(广州市第一人民医院核医学科) 邹德环 朱旭生 傅焯生 袁建伟

通信作者 袁建伟, Email: yjwei214@163.com

**目的** 多肽 Caerin1.1 是从澳大利亚树蛙皮肤腺体分泌物中鉴定出来的一种宿主防御多肽,其对多种肿瘤细胞具有毒性作用。本研究通过氯胺-T 法制备<sup>131</sup>I-Caerin1.1,研究 Caerin1.1 多肽及<sup>131</sup>I-Caerin1.1 在 2 种甲状腺癌细胞株(CAL-62 和 B-CPAP 细胞株)的体内外生物学评价,以初步探讨<sup>131</sup>I-Caerin1.1 在甲状腺癌治疗中的价值。**方法** ①通过激光共聚焦显微镜成像,观察 Caerin1.1 多肽能否被 CAL-62 及 B-CPAP 细胞株摄取及聚集的位置。②通过细胞摄取及洗脱实验,研究<sup>131</sup>I-Caerin1.1 在 CAL-62 及 B-CPAP 细胞中的结合及滞留情况。③通过 Cell Counting Kit-8(CCK8 法)方法,研究<sup>131</sup>I-Caerin1.1 对 CAL-62 及 B-CPAP 细胞的增殖毒性作用。④制备 CAL-62 荷瘤裸鼠肿瘤模型,通过瘤内注射初步研究<sup>131</sup>I-Caerin1.1 对甲状腺癌的生长抑制作用。⑤采用 SPSS 16.0、Graphpad Prism 6 软件、ANOVA 进行统计学分析及处理。**结果** ①Caerin1.1 多肽能被 CAL-62 及 B-CPAP 细胞摄取并聚集在甲状腺癌细胞质中。②<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组在 CAL-62 及 B-CPAP 细胞中的结合率随着孵育时间的延长逐渐上升,24h 2 种细胞的结合率分别为(16.29±2.23)%、(28.55±3.46)%;经过 2、4、6h 的洗脱后,<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组随着洗脱时间的延长,在 CAL-62 及 B-CPAP 2 种细胞中的结合率缓慢下降,6h 后趋于平缓。③CCK-8 法结果:作用 24h 后,随着<sup>131</sup>I-Caerin1.1 的放射性浓度增加,细胞毒性作用也

逐渐增强,比相同浓度下的 Na<sup>131</sup>I 或 Caerin1.1 多肽的细胞毒性作用更强( $P < 0.05$ )。CAL-62 细胞中放射性浓度分别为(4000、8000、16000)kBq/ml 时,细胞存活率分别为(64.24±3.23)%、(9.16±2.23)%、(2.80±0.29)%;B-CPAP 细胞中放射性浓度分别为(2000、4000、8000、16000)kBq/ml 时,细胞存活率分别为(84.17±4.48)%、(53.56±4.61)%、(8.96±0.21)%、(1.38±0.19)%。④制备 CAL-62 荷瘤裸鼠肿瘤模型,瘤内注射 7 天后,<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组、Caerin1.1 组、Na<sup>131</sup>I 组及 PBS 组的荷瘤裸鼠肿瘤体积分别为(8.79±2.94)mm<sup>3</sup>、(22.75±2.18)mm<sup>3</sup>、(62.96±9.70)mm<sup>3</sup> 和(59.36±11.37)mm<sup>3</sup>,<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组及 Caerin1.1 组比 PBS 组或 Na<sup>131</sup>I 组的肿瘤体积明显缩小( $P < 0.05$ ),其中<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组最明显,而 PBS 组或 Na<sup>131</sup>I 组的肿瘤体积缓慢增加。HE 染色显示,<sup>131</sup>I-Caerin1.1 组及 Caerin1.1 组甲状腺癌组织明显坏死,而 Na<sup>131</sup>I 组和 PBS 组均未见明显甲状腺癌组织坏死。**结论** 多肽 Caerin1.1 能被 CAL-62 及 B-CPAP 细胞株摄取并聚集在细胞质中,<sup>131</sup>I-Caerin1.1 在 2 种甲状腺癌细胞中具有较好的结合及滞留能力,具有一定的细胞毒性作用。<sup>131</sup>I-Caerin1.1 在体内对 CAL-62 荷瘤鼠的肿瘤生长具有抑制及治疗作用。<sup>131</sup>I-Caerin1.1 有望成为甲状腺癌的新型放射性治疗药物,特别是为未分化型甲状腺癌以及 RAIR-DTC 的治疗提供新的治疗方法。

### 【1621】血液学相关指标在甲状腺乳头状癌预后中的应用价值

贾朝阳(郑州大学附属肿瘤医院核医学科) 李文亮

通信作者 李文亮, Email: henanzl@126.com

**目的** 探讨甲状腺癌患者全切术后,首次进行<sup>131</sup>I 治疗前的血液学相关指标在预测甲状腺乳头状癌(PTC)<sup>131</sup>I 治疗反应中的应用价值。**方法** 选取于郑州大学附属肿瘤医院进行甲状腺癌全切手术并行<sup>131</sup>I 治疗的 PTC 患者 178 例,所有患者为首次接受<sup>131</sup>I 治疗,治疗前进行血常规检测。根据<sup>131</sup>I 治疗后的评估效果将患者分为疗效满意(ER)组和非 ER 组。血小板(PLT)绝对值由血常规直接获得,中性粒细胞-淋巴细胞比值(NLR)、淋巴细胞-单核细胞比值(LMR)由治疗前血常规检测结果的中性粒细胞绝对值、淋巴细胞绝对值及单核细胞绝对值分别计算得出。通过相关分析计算 PLT、NLR 及 LMR 与<sup>131</sup>I 治疗反应的关系,由 ROC 曲线分别计算 NLR、LMR 对<sup>131</sup>I 治疗反应的预测价值。**结果** Spearman 相关分析显示 PLT 与<sup>131</sup>I 治疗反应呈正相关( $P = 0.041$ ),LMR 与<sup>131</sup>I 治疗反应呈负相关( $P = 0.022$ ),而 NLR 与<sup>131</sup>I 治疗反应无明显相关关系( $P = 0.226$ )。ROC 曲线分析显示,PLT、LMR 预测<sup>131</sup>I 治疗反应 AUC 分别为 0.593( $P = 0.042$ )、0.605( $P = 0.023$ ),最佳截断(cut-off)值分别为 9.56、269。**结论** PTC 患者首次<sup>131</sup>I 治疗前血液学相关指标中,PLT、LMR 可用于预测 PTC 患者的<sup>131</sup>I 治疗反应,低 PLT 及高 LMR 与较好的<sup>131</sup>I 治疗反应相关,而 NLR 与<sup>131</sup>I 治疗反应无明显相关性。

### 【1622】基于 DXA 的雌性食蟹猴骨密度与身体成分测量

的研究 蔡其君(暨南大学附属第一医院核医学科)

郭斌 弓健 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 探究双能 X 线吸收法(DXA)测量下,雌性食蟹猴骨量和身体成分年龄变化趋势,分析不同年龄段身体成分对骨量的影响。为以食蟹猴作为疾病模型的骨量和身体成分相关研究提供数据参考。**方法** 112 只健康雌性食蟹猴纳入该研究。按照年龄将其分为四组,分别为少年组(1~4 岁, $n=35$ )、青年组(5~10 岁, $n=25$ )、中年组(11~19 岁, $n=28$ )和老年组( $\geq 20$  岁, $n=24$ )。通过 DXA 全身扫描得到全身骨量和身体成分数据,通过人工勾画感兴趣区得到腰椎骨密度(BMD)数据。采用广义可加模型构建非线性回归分析,得到骨量和身体成分的年龄变化趋势;采用 Spearman 相关性分析和多元线性回归分析方法探究身体成分与骨密度的关系。**结果** 雌性食蟹猴的骨量、峰值在 10 岁获得。骨量在少年期快速增长,青年期增长速度有所减慢。随后,全身骨矿含量(BMCTB)在中年期轻度下降,降至一定水平后,在老年期维持稳定。而全身 BMD(BMDTB)和腰椎 BMD(BMDs)在骨峰值后形成平台期,老年期未见明显减低。肌肉组织量(LM)在少年期快速增长,青年期增长速度减慢;达到峰值后,LM 在中年期和老年期持续性减低。雌性食蟹猴 10 岁之前,LM、FM 与 BMDTB、BMDs 均呈正相关( $P<0.05$ ),其中 LM 对骨密度的贡献度更大。10 岁之后,LM、FM 与 BMCTB 呈正相关( $P<0.01$ ),其中 FM 的贡献度大于 LM。对于 10 岁之后的 BMDTB,仅与 FM 呈正相关( $P<0.05$ ),而与 LM 无明确相关关系。由于中老年期的 BMDs 未见明显波动,LM 和 FM 均未对 BMDs 作出贡献。**结论** 不同年龄段雌性食蟹猴骨量和身体成分数据将为其作为动物模型的研究提供较好的数据参考。不同年龄段 LM、FM 对雌性食蟹猴骨量贡献度有所不同,为探究骨质疏松症的影响因素提供一定的参考价值。

**[1623]PAX8 对女性未分化与低分化原位甲状腺癌影响的研究** 翁宇(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 王政杰 庞华

通信作者 翁宇,Email:18646697865@163.com

**目的** 利用 GEO 数据库中对临床女性甲状腺癌的患者进行分析,从而发掘出调控原位甲状腺癌分化的基因,将所得到的基因进行筛选,得到最具有差异性的基因。基于这个基因研制针对碘难治性甲状腺癌患者的显像与治疗药物。**方法** 在 GEO 数据库中检索碘难治性甲状腺癌,选择基因芯片平台号码;GSE76039,将女性未分化原位甲状腺癌与低分化原位甲状腺癌的患者进行选取,进行分析,得到两组间的差异基因 TOP250,按照  $P<0.05$ ,LogFC 绝对值进行筛选与排序,得到 TOP50 的相关基因,将得到的基因输入至 DAVID 数据库中分析 BP,CC,MF,KEGG,其中 KEGG 采用  $\text{ease score}=0.05$  的高通量富集,得到的基因与蛋白名称进行保存。并在 STRING 数据库中输入筛选后的蛋白,产生几种蛋

白质之间的联系,并在 TTD 中查询目前临床中对于这种目标基因有无靶向药物。**结果** 使用 GSE76039 基因平台中所提供的患者信息进行比较后,得到了女性未分化与低分化原位甲状腺癌表达有所差异的前 250 种基因(TOP250),按照  $P<0.05$  且 LogFC 绝对值较高的条件筛选出了 50 种可能影响女性未分化与低分化原位甲状腺癌的基因,在经过 KEGG 的高通量富集后,得到了最有可能影响研究的 3 种基因,分别为 PAX8、TG 与 TSHR。通过 STRING 数据库所查询到的资料,PAX8 可能会对人体内 TG 与 TSHR 的指标都产生影响,从而影响甲状腺癌的分化程度。TTD 目前也尚未查询到有关 PAX8 蛋白的靶向药。作为甲状腺疾病治疗的传统手段—— $^{131}\text{I}$  治疗目前也逐渐遭遇了部分分化性甲状腺患者不摄取碘元素的情况,这也使得部分患者的 TG 表达水平居高不下,针对这个问题,目前临床中多采用靶向 TG 的药物进行解决,而 PAX8 可能潜在地调控了 TG 与 TSHR 的水平,影像女性原位甲状腺癌患者的分化程度,在一定意义上为后续临床诊断与治疗甲状腺的放射性药物开发提供了新的思路。**结论** PAX8 可能参与调控女性未分化与低分化原位甲状腺癌,为临床开发针对碘难治性分化性甲状腺癌的放射性药物提供了一种新的思路。

**[1624]pH 响应金纳米颗粒聚集在肿瘤诊疗中的应用研究** 陈飞(南京医科大学附属无锡人民医院核医学科)

浦晓佳 朱宝

通信作者 朱宝,Email:zhubao\_999@126.com

**目的** 开发一种在肿瘤微环境下 pH 响应金纳米颗粒可控聚集的双模态分子探针,并探索其在肿瘤部位光声成像、SPECT 成像及光热治疗方面的应用研究。**方法** 通过在小粒径金纳米颗粒( $\sim 20$  nm)表面聚乙二醇(PEG)末端修饰一种 pH 响应基团二甲基马来酰胺(DMMA),制备得到 pH 响应的金纳米颗粒(dAuNPs),金纳米颗粒表面进行 $^{131}\text{I}$ 的标记制备得到双模态分子探针。利用 DMMA 对 pH 的敏感性,实现 dAuNPs 在肿瘤内的可控聚集,在肿瘤部位进行 SPECT 显像。由于 dAuNPs 聚集体在近红外区域存在较强的吸收,可以进一步开展肿瘤光声成像、SPECT 显像及光热治疗研究。**结果** 体外研究发现,dAuNPs 溶液在 pH 小于 6.8 的溶液中会发生不同程度的聚集,随着照射时间的延长,聚集程度逐渐增加。小鼠活体实验结果发现,dAuNPs 经尾静脉注射入小鼠体内后,在肿瘤部位 dAuNPs 聚集,增强肿瘤部位的光声成像信号,并提高肿瘤部位在 808 nm 激光照射下的光热升温效果,将肿瘤组织完全热消融,阻止肿瘤的复发和转移。金纳米颗粒表面进行 $^{131}\text{I}$ 标记后对肿瘤部位进行显像发现 6h 后肿瘤部位开始显像,48h 肿瘤与其他脏器的对比度非常明显。**结论** 通过在金纳米颗粒表面策略性修饰 pH 响应基团二甲基马来酰胺(DMMA),成功构建了 pH 响应的纳米分子探针,并进行了放射性核素的标记,实现了活体肿瘤内金纳米颗粒的聚集,不仅有效提高了肿瘤的光声显像,而且还显著增强了肿瘤的光热治疗效果,为实现肿瘤诊断与

治疗的一体化提供了新思路。

### 【1625】<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌精准定量分析方法建立

郭烽(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科)

王大伟 魏超 梁英魁

通信作者 梁英魁, Email: liangyingkui2012@sina.com

**目的** 针对分化型甲状腺癌(DTC)患者术后行放射性<sup>131</sup>I治疗,基于单光子发射断层成像和计算机断层成像技术,结合蒙特卡罗模拟方法,研究<sup>131</sup>I治疗精确的吸收剂量计算方法和评估方法。**方法** 对于DTC患者的<sup>131</sup>I治疗,在碘治疗前给予患者口服诊断剂量的<sup>131</sup>I胶囊,活度约为3 mCi,分别于给药后2h、4h、8h、24h和48h进行核素全身平面静态扫描及颈胸部SPECT/CT断层扫描,通过迭代图像重建、衰减校正和活度标定,得到定量SPECT活度分布信息,从而获取体内随时间对药物的摄取及代谢的四维信息。进一步基于改进MIRD的体素级S因子方法和蒙特卡罗模拟的内照射吸收剂量计算方法,计算成像剂量下药物代谢过程的靶器官及正常器官的受照剂量。**结果** 利用蒙特卡罗方法计算<sup>131</sup>I的体素级S因子卷积核,评估多个周围源体素对目标体素的剂量(包括目标体素本身的剂量贡献),基于SPECT图像获得的定量活度分布,在三维活度矩阵中应用MIRD方法计算得到三维剂量率分布。蒙特卡罗方法对放射性粒子与物质相互作用和输运过程进行物理精确建模,记录能量沉积计算吸收剂量,计算精确,模拟时间长,数据量大。根据CT图像获取人体组织材料密度分布,构建体素化的人体模型;通过定量SPECT信息获取放射性核素在人体内的三维活度分布;基于Geant4模拟平台模拟出三维剂量分布。根据同床位CT解剖图像信息进行关键器官(包括心、肺等)的勾画,并将勾画器官轮廓信息与吸收剂量率矩阵进行运算处理,得到各时间点相应器官的吸收剂量。通过五个时间点吸收剂量与时间的关系拟合出剂量-时间响应曲线,积分得到感兴趣器官在某一时刻的吸收剂量。从而分析各组织器官的剂量-响应关系,进行个体化的给药剂量和监测管理。根据5个时间点定量重建的SPECT图像/全身核素平面静态显像计数得到放射性活度分布表,计算全身放射性活度占给药摄入剂量的ID%。根据上述成像小剂量模式下的剂量-响应关系,预测治疗剂量模式下靶器官及正常器官剂量,从而制定个体化治疗方案及出院时间预估。以小于30 mCi的国家标准为条件,估计患者出院时间。**结论** 基于体素级S因子及蒙特卡罗模拟的方法,根据成像小剂量模式下的剂量-响应关系,可预测治疗剂量模式下靶器官及正常器官剂量,从而有利于制定个体化治疗方案,实现了对患者个体化的剂量管理及患者治疗出院时间估计。

### 【1626】<sup>131</sup>I 标记 Caerin 多肽的制备及质量鉴定 贺恬恬

(广东药科大学附属第一医院)

通信作者 贺恬恬, Email: 1272364260@qq.com

**目的** 明确<sup>131</sup>I标记Caerin多肽的制备及标记率。**方法**

放射性核素<sup>131</sup>I的标记方法中,有直接法和间接法,氯胺-T直接标记法使用率较高,步骤相对简单,可重复性好。根据本课题组前期实验,采用氯胺-T标记法用放射性核素<sup>131</sup>I标记Caerin1.1多肽时,40 $\mu$ l(1mg/ml)Caerin1.1多肽与100 $\mu$ l(370MBq/ml、10mCi/ml,即总量为1mCi)Na<sup>131</sup>I溶液标记时,标记率最高,因此此后的实验均采用此比例制备<sup>131</sup>I-Caerin1.1及<sup>131</sup>I-Caerin1.9,采用薄层纸层析法测定<sup>131</sup>I-Caerin1.1及<sup>131</sup>I-Caerin1.9的标记率。以新华1号滤纸为固定相,以生理盐水为展开剂,用比移值(Rf值)来表示层析纸上各部分的展开位置,实验重复3次:(1)将新华1号滤纸裁剪成12cm $\times$ 1cm大小,每隔1cm做好记号,在距离一侧边缘2cm的中点处做好标记,并以此为原点,备用;(2)用毛细玻璃吸管分别吸取约1 $\mu$ l的标记完成的<sup>131</sup>I-Caerin1.1及<sup>131</sup>I-Caerin1.9,分别点样在裁剪好的层析纸原点,自然晾干;(3)将晾干的层析纸垂直放入加有1ml展开剂(生理盐水)的干净试管中展开,原点那一端朝下,注意展开剂的液面不能超过点样的原点,盖上橡胶塞;(4)待层析纸完全湿透后,取出层析纸晾干,将层析纸按照记号每隔1cm剪开,每1cm放入不同的塑料计数管内;(5)用 $\gamma$ 放射免疫计数器测量每管层析纸的放射性计数值,测量数值减去本底计数后,用GraphPad Prism 9.0软件绘制 $\gamma$ 放射性计数曲线,通过计算曲线下面积来计算标记率,公式如下:标记率=<sup>131</sup>I-Caerin1.1或<sup>131</sup>I-Caerin1.9的放射性峰面积积分/总放射性峰面积积分 $\times$ 100%;Rf值=<sup>131</sup>I-Caerin1.1或<sup>131</sup>I-Caerin1.9移动的距离/展开剂前沿移动的距离。**结果** 利用氯胺-T法将<sup>131</sup>I标记在Caerin1.1多肽及Caerin1.9多肽上。通过纸层析法多次测定标记率,计算得<sup>131</sup>I-Caerin1.1放射性标记率为(96.20 $\pm$ 0.80)%,<sup>131</sup>I-Caerin1.9放射性标记率为(96.75 $\pm$ 0.66)%,两者标记率均大于95%,两者标记率差异没有统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** <sup>131</sup>I-Caerin1.1及<sup>131</sup>I-Caerin1.9标记率均大于95%,且结果差异没有统计学意义。

### 【1627】<sup>18</sup>F-FDG PET 显像在 1 型糖尿病模型大脑的应用

李军(北京大学深圳医院核医学科)

通信作者 李军, Email: lijunactive@126.com

**目的** 糖尿病(DM)与认知功能下降和脑结构改变有关。在1型糖尿病(T1DM)大鼠模型中,用<sup>18</sup>F-FDG MicroPET/CT评估T1DM在建模后4周到12周,大脑葡萄糖代谢变化。**方法** 腹腔注射链脲佐菌素(STZ)(65 mg/kg)建立T1DM大鼠模型。在注射STZ 4周、8周和12周后,通过<sup>18</sup>F-FDG Micro-PET/CT,分别对Non-DM组大鼠和DM组大鼠的大脑皮质、纹状体和海马进行评估。用标准摄取值(SUV)量化大脑中<sup>18</sup>F-FDG的摄取。**结果** 在STZ注射后的4周和8周,DM组大脑中皮质、纹状体和海马的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>均明显低于Non-DM组皮质、纹状体和海马的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>。在STZ注射后12周后,DM组大脑中皮质、纹状体和海马的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>均明显高于Non-DM组皮质、纹状体和海马的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>。在STZ注射后的4周、8周和12周

DM 组大脑中皮质、纹状体和海马的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub> 逐渐升高。在 4 周、8 周和 12 周 Non-DM 组大脑中皮质、纹状体和海马的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub> 逐渐降低。**结论** 随年龄增长,正常大鼠的大脑皮质、纹状体和海马对<sup>18</sup>F-FDG 摄取逐渐减少,而 T1DM 模型鼠的大脑中皮质、纹状体和海马对<sup>18</sup>F-FDG 摄取逐渐增加。

#### **【1628】<sup>18</sup>F-FDG PET 显像在 2 型糖尿病模型心脏的应用** 李军(北京大学深圳医院核医学科) 高宙

通信作者 高宙,Email: ewesz@163.com

**目的** 糖尿病(DM)与心功能受损和心肌重构有关。心肌主要是通过葡萄糖转运体 4(GLUT4)对葡萄糖进行摄取。在 2 型糖尿病(T2DM)小鼠模型中,用<sup>18</sup>F-FDG Micro-PET/CT 评估 T2DM 模型的心脏葡萄糖代谢变化。**方法** T2DM 组小鼠给予 6 周高脂饮食,再一次性腹腔注射链脲佐菌素(STZ)(35 mg/kg)建立 T2DM 小鼠模型。在注射 STZ 12 周后,通过<sup>18</sup>F-FDG 小动物 PET/CT,分别对 Non-DM 组小鼠和 DM 组小鼠的心脏进行评估。用标准摄取值(SUV)量化心脏中<sup>18</sup>F-FDG 的摄取。用蛋白质印迹法(WB)确认心肌上 GLUT4 的表达水平。**结果** 在 STZ 注射后的 12 周,Non-DM 组小鼠体重显著高于 DM 组小鼠体重( $P < 0.05$ ),Non-DM 组小鼠血糖显著低于 DM 组小鼠血糖( $P < 0.05$ )。在 STZ 注射后的 12 周,DM 组心脏的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub> 明显低于 Non-DM 组心脏的<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub>。在 STZ 注射后的 12 周,WB 发现 DM 组心脏上 GLUT4 表达明显降低。**结论** T2DM 模型心肌的 GLUT4 表达下降可能导致对<sup>18</sup>F-FDG 的摄取降低。

#### **【1629】<sup>18</sup>F-PDL1P 及<sup>18</sup>F-FDG 探针用于植入物相关骨髓炎的诊断** 任书奇(南方医科大学南方医院核医学科,广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 梁浩然 唐刚华

通信作者 唐刚华,Email:gtang0224@126.com

**目的** 制作植入物相关骨髓炎(IAMO)模型,使用<sup>18</sup>F-PDL1P 探针及<sup>18</sup>F-FDG 探针检测骨髓炎病灶,对比 2 种显像剂在骨髓炎病灶中的诊断价值。**方法** 建立 IAOM 小鼠模型,在右胫骨中轴制作皮质骨缺损,植入金黄色葡萄球菌覆盖的不锈钢针后,消毒缝合切口。同样的方法,在左侧胫骨植入无菌不锈钢针。模型建立后 7 天及 21 天时,行<sup>18</sup>F-PDL1P 探针及<sup>18</sup>F-FDG 探针 PET 显像,待显像完成后,处死小鼠。并取模型鼠右胫骨及左胫骨,浸泡在 4%的多聚甲醛中,随后制作病理切片,分别进行 HE 染色及 PDL1 免疫组化染色。**结果** 在术后第 7 和 21 天对对照组和感染胫骨进行 HE 染色。对照小鼠的骨形态或组织学未观察到显著变化。相反,在 IAOM 模型鼠颈椎中观察到进行性骨破坏。在感染后第 7 天,胫骨感染植入物周围的骨髓中显示出大量中性粒细胞和一些成纤维细胞样细胞浸润。当 IAOM 模型在感染后 21 天发展为慢性期时,感染的胫骨表现出骨质破坏的特征,如髓腔内大量中性粒细胞浸润,髓腔内形成坏死性脓肿,

整个胫骨畸形并有死骨形成。在 IAOM 模型中右侧胫骨金黄色葡萄球菌感染灶的第 7 天和第 21 天<sup>18</sup>F-PDL1P 的摄取值(%ID/g)均显著高于左侧无金黄色葡萄球菌感染灶( $7.1 \pm 0.8$  与  $2.9 \pm 0.4$ ,  $t = 6.627$ ,  $P = 0.003$ ;  $5.1 \pm 0.2$  与  $2.3 \pm 0.3$ ,  $t = 10.507$ ,  $P < 0.001$ ),这与免疫组化中 PDL1 表达在感染灶中增加相关。在术后第 7 天时,<sup>18</sup>F-PDL1P 的右侧感染灶与左侧对照区域的比值显著高于<sup>18</sup>F-FDG 右侧感染灶与左侧比值( $2.4 \pm 0.1$  与  $1.2 \pm 0.1$ ,  $t = 6.805$ ,  $P = 0.02$ )。<sup>18</sup>F-PDL1P PET/CT 显像在检测 IAOM 模型中感染灶方面优于<sup>18</sup>F-FDG。**结论** <sup>18</sup>F-PDL1P PET/CT 显像可用于 IAOM 模型中感染灶的检测,并反映感染灶中 PDL1 的表达高低;<sup>18</sup>F-PDL1P PET/CT 显像在检测 IAOM 模型中感染灶方面优于<sup>18</sup>F-FDG。

#### **【1630】调控二维钯纳米酶活性增效黑色素瘤光热与化学动力学联合治疗** 孙多(陆军特色医学中心核医学科)

通信作者 孙多,Email: dsxmust@163.com

肿瘤微环境为设计多样化且具有高特异性的肿瘤诊疗方案提供了依据。本研究设计了一种具有高响应活性的纳米酶,纳米酶作为天然酶的优良替代品,其融合了酶和纳米材料的优点,通过化学动力学治疗实现高特异性且高效的治疗效果。首先改善已有钯纳米酶的过氧化物酶活性。二维钯纳米酶不仅形貌、尺寸可控,且具有良好的近红外吸收性质及光热稳定性,以二维石墨烯为支撑,煅烧清除二维钯纳米酶表面的有机物,暴露活性位点并保持其二维结构不变以改善酶活性。利用 rGO-Pd 纳米酶较高的过氧化物酶活性,同时结合良好的光热稳定性,将设计合成的还原氧化石墨烯钯复合纳米酶(rGO-Pd)用于黑色素瘤的化学动力学与光热联合治疗,同时解决单一治疗效果差的问题。该工作为改善已有纳米酶活性的思路拓展开来,也将癌症治疗开辟了一条新途径,根据肿瘤微环境和纳米酶的理化性质等特点选择性的设计纳米酶,提出新的有效治疗肿瘤的方法。

#### **【1631】惠州市成人甲状腺<sup>131</sup>I 率正常参考值的研究**

岳阳平(广州医科大学附属惠州医院、惠州市第三人民医院核医学科) 黄春花

通信作者 岳阳平,Email:418379653@qq.com

**目的** 研究惠州市成人甲状腺<sup>131</sup>I 率的正常参考值。**方法** 选取 713 例 2018 年 1 月至 2021 年 1 月期间来本院体检的健康成年人,经临床和实验室辅助检查确认均无甲状腺疾病。受试者测定前停止食用含碘食物或药物及影响甲状腺摄碘功能的药物至少 2 周,空腹口服 Na<sup>131</sup>I 口服液 74kBq,继续禁食 2h,由甲状腺功能测定仪,测定口服后 2h、4h、24h 的甲状腺<sup>131</sup>I 率,测定 3 次后取平均值。甲状腺<sup>131</sup>I 率(%)=(甲状腺部位计数-本底)/(标准源计数-本底)×100%。**结果** 713 例健康成人受试者,其不同性别、不同年龄的甲状腺<sup>131</sup>I 率比较差异无统计学意义,其 2h、4h、24h 的甲状腺<sup>131</sup>I 率分别为(10.2±3.8)%、(17.6±5.1)%、(24.7±5.6)%,其正常参考值范围为(2.8-17.6)%、(7.6-

27.6) %、(13.7-35.7) %。**结论** 基本确立了惠州市成人的甲状腺摄<sup>131</sup>I 率正常参考值范围,为当地甲状腺疾病的诊断和治疗提供了重要依据。在不同的地域、饮食、生活方式及医疗条件等因素影响下,有必要建立当地的甲状腺摄<sup>131</sup>I 率正常值范围,定期测定正常值。

#### 【1632】一种新型稀土上转换双模态纳米探针的研究

张川(南京医科大学附属南京医院核医学科) 施秀敏 吴文雨 张朋俊 张露露 王峰

通信作者 王峰,Email:fengwangcn@njmu.edu.cn

**目的** 开发具有亲水性、胶体稳定性好、分子靶向性良好的稀土上转换纳米平台,探究其在肿瘤荧光成像、磁共振成像方面的应用潜力。**方法** 利用溶剂热合成体系制备了核壳结构的稀土上转换纳米颗粒(NaGdF<sub>4</sub>:Yb,Tm@NaLuF<sub>4</sub>),使用双磷酸 PEG 进行表面修饰并耦联上曲妥单抗,得到具有 HER2 靶向性的纳米探针,完成纳米多模态显像平台的搭建。将纳米探针加入 PBS 及 10%FBS 中观察其胶体稳定性,利用稳态瞬态荧光光谱仪检测纳米探针的发射光谱,并使用小动物磁共振成像系统测定纳米探针的弛豫时间。将纳米探针与 HER2 受体阳性的乳腺癌 SKBR3 细胞和 HER2 受体阴性的乳腺癌 MDA-MB 231 细胞共同孵育 24h,在共聚焦显微镜下分析纳米探针与靶向细胞的靶向结合能力。**结果** 成功制备的纳米探针在纳米粒度仪中表现为单分散峰,没有出现团聚现象,并且在 72h 后仍然稳定。在 980nm 激光的激发下发射出波长为 804nm 的近红外光,检测纳米探针的弛豫率为  $r_1(s^{-1}):0.9, r_2(s^{-1}):3.4$ , 拥有良好的荧光及磁共振性能。细胞实验表明纳米探针与 HER2 受体阳性的 SKBR3 细胞结合能力明显高于 HER2 受体阴性的 MDA-MB 231 细胞,验证了纳米探针具有高度特异性的靶向能力。**结论** 制备的稀土上转换纳米探针具有良好的胶体稳定性,具备优秀的上转换发光特性和磁共振性能,同时具备较好的 HER2 受体阳性乳腺癌细胞的靶向性,有望成为一种优秀的双模态纳米显像剂。

#### 【1633】<sup>68</sup>Ga-HPAA-DPA 新探针的制备与标记工艺优化

宿晨(国家卫健委核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 严骏杰 杨敏

通信作者 严骏杰,Email:yanjunjie@jsinm.org;杨敏,Email:yangmin@jsinm.org

**目的** 超支化聚酰胺-胺(HPAA)是一类结构高度支化、骨架/末端官能团可控可调的功能聚合物,近年来广泛应用于基因转染、药物递送等生物医药领域。虽然 HPAA 具有一定的荧光性能,但不足以支撑其进行活体显像,因此其体内代谢及生物分布研究常依赖于复杂的后修饰荧光染料策略,存在穿透性差、定量难、准确性弱等难题。本研究利用 HPAA 能与多种金属离子高效螯合的本征特性,以期制备<sup>68</sup>Ga-HPAA 新探针,并通过丙烯酰胺多巴胺(DPA)的苯酚单元进

一步提高与 HPAA 与<sup>68</sup>Ga 的螯合效率,从而提高标记率。本研究旨在构建基于 HPAA 的新 PET 探针体系,探索 HPAA 结构与<sup>68</sup>Ga 螯合效率之间的关系,建立 HPAA、HPAA-DPA 的<sup>68</sup>Ga 标记方法学,为后续 HPAA 体系的体内诊疗一体化应用提供理论依据。**方法** 通过多步迈克尔加成反应依次制备 HPAA 和 HPAA-DPA。优选标记前体 HPAA、HPAA-DPA 与<sup>68</sup>GaCl<sub>3</sub> 的投料比,优化<sup>68</sup>GaCl<sub>3</sub> 标记条件下的温度、pH 值与反应时间,采用 iTLC 测定产物的标记率,并对其稳定性进行动态跟踪。**结果** <sup>68</sup>GaCl<sub>3</sub> 标记 HPAA 的最佳反应 pH 值为 3-4,200μg HPAA 与 200~500μCi <sup>68</sup>GaCl<sub>3</sub> 在 95℃ 反应 15min,标记产率在 20%左右;200μg HPAA-DPA 与 200~500μCi <sup>68</sup>GaCl<sub>3</sub> 在相同条件下标记产率最高可达 99%。**结论** 成功制备基于 HPAA 的 PET 新探针<sup>68</sup>Ga-HPAA 与<sup>68</sup>Ga-HPAA-DPA。其中,<sup>68</sup>Ga-HPAA-DPA 在最优标记条件下标记率可高达 99%。这些结果为后续 HPAA 体系的活体显像、生物分布、药代等信息及诊疗一体化应用提供了重要的数据支撑。

#### 【1634】柴胡皂苷 D 对未分化型甲状腺癌的作用机制研究

汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 麦中超 庄菊花 夏伟

通信作者 夏伟,Email:awingxia@163.com

**目的** 评价柴胡皂苷 D 对未分化型甲状腺癌的疗效水平,并阐明其作用机制。**方法** 用不同浓度柴胡皂苷 D(SSD)干预甲状腺未分化癌细胞 SW579 和 8305C,通过 CCK8 法检测各组细胞活力;划痕及 Transwell 实验检测细胞迁移侵袭能力;采用流式细胞仪检测细胞早期、晚期凋亡率;通过 RT-qPCR 及全转录测序综合筛选得到 SSD 作用的关键基因进行检测和验证。**结果** 体外生物实验结果显示不同浓度 SSD 处理组可显著抑制甲状腺未分化癌细胞 SW579 和 8305C 的生长,降低细胞迁移和侵袭能力( $P<0.01$ ),促进细胞凋亡( $P<0.05$ );全转录测序结果显示 SSD 可能通过 PI3K 信号通路发挥抗 ATC 的效应;RT-qPCR 结果显示与对照组相比,SSD 处理后,PI3K 信号通路上 NTRK2 基因的 mRNA 水平明显降低( $P<0.01$ )。**结论** SSD 能抑制未分化型甲状腺癌细胞的活力、侵袭迁移,促进甲状腺癌细胞凋亡,可能是通过 PI3K 信号通路发挥抗 ATC 的效应。

#### 【1635】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记的胶原蛋白结合肽兔耳瘢痕显像

郑磊(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 潘登 贺嵩 郭威 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**目的** 研究制备瘢痕特异性显像剂。**方法** 用放射性核素<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 标记前期获得的胶原蛋白结合肽(CBP),并鉴定其标记率、体外稳定性、血清蛋白结合率、放化纯度(RCP)、油水分配系数等理化性质。研究<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-CBP 在健康兔体内的示踪动力学,动态与静态显像,评估其在兔各主要脏器的分布情况。通过手术构建兔耳瘢痕模型。以<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-CBP 为分子

探针,行兔耳瘰痕模型的平面显像。**结果** 制备了标记率为 $(96.05 \pm 1.78)\%$  ( $n=6$ )的 $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP,在室温下的生理盐水或 $37^\circ\text{C}$ 人血清中放置 8 h 后的 RCP $>95\%$ ,放置 24 h RCP 仍 $>85\%$ ;  $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP1495 与血清蛋白没有明显结合,其油水分配系数为 $-3.675 \pm 0.028$  ( $n=3$ )。  $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 在健康大耳兔 ( $n=6$ )体内的示踪动力学过程符合权重为 $1/C$ 的三室模型,血液放射性浓度 $C$  (kBq/L)与注射标记多肽后的时间 $t$  (min)关系式为: $C(t) = 1474.001e^{-0.57t} + 358.843e^{-0.028t} + 92.985e^{-0.004t}$ ;在大耳兔体内的静态与动态显像以及在健康小鼠体内的分布实验显示: $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 通过泌尿系统排泄,不通过肝胆系统排泄;给药 120 min 后, $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 在脑、心、肝、脾、肾、胃、小肠、肌肉及骨等器官或组织中的分布都稳定在低水平,心、肝影像呈稍强于肌肉软组织本底的淡影; $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 在体内 240 min 未解离产生游离 $^{99}\text{Tc}^m$ 。平面显像兔耳瘰痕区能够较正常兔耳更高的摄取 $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP,局部呈 $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 浓聚的阳性显像。通过勾画感兴趣区测量放射性计数,获得靶/非靶比值为 $3.03 \pm 1.44$  ( $n=6$ )。**结论** 成功构建了标记率与放化纯度高、体内外稳定性好的 $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 分子探针,该分子探针血浆清除速率快,显像软组织本底低,仅从泌尿系统排泄而不经肝胆系统排泄,有利于实施在体分子成像。以 $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 为探针能够浓聚于兔耳瘰痕,具有较好的靶/非靶比值。因此, $^{99}\text{Tc}^m$ -CBP 有望在体显示体内瘰痕组织,具有鉴别体内实体肿瘤术后复发与局部增生瘰痕的潜在临床价值。

#### 【1636】lncRNA FGD5-AS1 通过 miR-542-3p/GTPBP4 影响肝癌细胞放射灵敏度的研究 陈新(南昌大学第二附属医院核医学科) 章诺贝

通信作者 章诺贝,Email:znbicx@163.com

**目的** 探讨 lncRNA FGD5-AS1 对肝癌细胞放射灵敏度的影响及其分子机制。**方法** 运用 qRT-PCR 检测 FGD5-AS1、miR-542-3p 和 GTPBP4 在肝癌组织和肝癌细胞株中的表达情况;采用克隆形成实验和流式细胞仪分析 FGD5-AS1 和 GTPBP4 表达变化对肝癌细胞放射灵敏度的影响。利用基因沉默、qRT-PCR 和 Western blot 检测 FGD5-AS1 对 miR-542-3p 及其靶基因 GTPBP4 表达的影响,并运用荧光素酶报告实验分析 lncRNA FGD5-AS1 对 miR-542-3p/GTPBP4 表达的调控作用。**结果** FGD5-AS1 和 GTPBP4 在肝癌组织和肝癌细胞株中表达上调,miR-542-3p 在肝癌组织和肝癌细胞株中表达下调。沉默 FGD5-AS1 可增强肝癌细胞 Huh7 和 PLC5 的放射灵敏度。沉默 GTPBP4 可以抑制 Huh7 和 PLC5 细胞的克隆形成,促进 Huh7 和 PLC5 细胞的凋亡,增强 Huh7 和 PLC5 细胞的放射灵敏度。GTPBP4 是 miR-542-3p 的下游靶基因,miR-542-3p 可以负向调控 GTPBP4 的表达水平;而 FGD5-AS1 却可负向调控 miR-542-3p 的表达,并正向调控 GTPBP4 的表达水平;而 FGD5-AS1 对 HCC 细胞放射灵敏度的影响又依赖于 miR-542-3p。**结论** FGD5-AS1 作为 miR-542-3p 的“分子海绵”竞争性上调 GTPBP4 的表达进而

影响肝癌细胞的放射灵敏度。

#### 【1637】 $^{177}\text{Lu}$ 标记 PVA 微球的可行性实验研究 钱余义(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉 通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**目的** 考察 $^{177}\text{Lu}$  标记 PVA 微球的实验条件,验证 $^{177}\text{Lu}$  标记 PVA 微球的可行性,为 $^{177}\text{Lu}$  标记的 PVA 微球的内放射治疗肝癌奠定基础。**方法** 通过共价连接将核素螯合基团 DOTA 连接到 PVA 微球上,分别考察 $^{177}\text{Lu}$  放射剂量和微球质量投料比(0.5 mCi/1mg; 1 mCi/1mg; 1.5 mCi/1mg),标记时加热温度( $90^\circ\text{C}$ ;  $100^\circ\text{C}$ ;  $110^\circ\text{C}$ )以及加热时间(10 min; 20 min; 30 min)对微球标记率的影响,优化标记条件,同时平行标记 3 次,验证标记方法的稳定性。进一步考察 $^{177}\text{Lu}$  标记的 PVA 微球在体外 PBS 和小鼠血浆中的标记稳定性。**结果** 通过对设置的各标记条件进行考察,结果显示最优的标记条件为 1 mCi/1mg,  $90^\circ\text{C}$ , 20 min, 标记率可达 $(98.2 \pm 0.54)\%$ , $^{177}\text{Lu}$  标记的 PVA 微球在体外与 PBS 和小鼠血浆共孵育 7 天后标记率分别为 $(95.1 \pm 1.27)\%$ 和 $(93.6 \pm 1.59)\%$ 。**结论** 实验结果表明 $^{177}\text{Lu}$  标记 PVA 微球可行,且标记稳定性好,可用于肝癌的内放射栓塞治疗。

#### 【1638】叶酸靶向人血白蛋白包裹放射性核素纳米探针的合成与应用 高梦娜(河南省肿瘤医院核医学科) 杜申圳 周秀华 李文亮

通信作者 李文亮,Email:15638575769@163.com

**目的** 设计新型 FA-HSA-C-MnO<sub>2</sub> 纳米颗粒,选择性清除 FR- $\beta$ +Ly6C+巨噬细胞的抗纤维化策略,同时保留 FR- $\beta$ -Ly6C+巨噬细胞群,可以有效减少 NASH 相关肝纤维化和 CCl<sub>4</sub> 所致肝纤维化的进展,但同时保留纤维化恢复细胞的能力。**方法** 该探针的另一大治疗优势在于可以减轻肝损伤的缺氧状况,从而有利于纤维化的恢复。探针在肝脏中产生 O<sub>2</sub> 和 Mn<sup>2+</sup>。肝组织 O<sub>2</sub> 水平的升高使得驱动纤维化的 HIF-1 $\alpha$  等因子减少,从而减轻纤维化进展;Mn<sup>2+</sup> 能显著提高 T<sub>1</sub>-MRI 的成像和评估肝纤维化的发生,从而实现肝纤维化的无创诊断、纤维化水平的评估和治疗反应的监测。**结果与结论** 预实验结果示该探针具有良好的理化特点和稳定性,在肝纤维化小鼠模型中,使用该探针治疗肝纤维化后,小鼠肝脏的胶原染色减少,脂肪染色减少,乏氧区域减少,活化星状细胞减少,代表了纤维化治疗取得了较好效果。

#### 【1639】 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 在全身脏器中的动力学参数 陈若华(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 黄依琳 李梁华 郑超杰 周云 刘建军 黄钢

通信作者 陈若华,Email:crh19870405@163.com

**目的** 进行 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 的动力学模型分析,生成 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 参数成像和全身各种脏器中的动力学参数。**方法**



对 10 名志愿者中进行动态全身<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 检查 (AFOV 为 194cm)。使用房室模型拟合 TAC。评估了由两房室不可逆模型(2T3K)得出的全身各种脏器的动力学参数 (K1、K2、K3 和 Ki)。**结果** 2T3K 模型是<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 最合适的房室模型。各器官之间的动力学参数(K1、K2、K3 和 Ki)差异很大。正常器官的 K1 值在肾脏最高,其次是脾脏、灰质、肝脏、胰腺、颌下腺。灰质的 K2 值在所有器官中均显著最高,其次是胰腺、脾脏、肝脏、肌肉、骨、肾、腮腺、颌下腺和肺。对于动力学参数 K3,肾脏(在所有脏器中最高,其次是腮腺、脾脏、颌下腺、胰腺、肝脏、灰质、肌肉、肺和骨骼。净内流常数 Ki 值在颌下腺、脾脏和腮腺中较高。**结论** 各器官间的动力学参数(K1、K2、K3 和 Ki)差异很大。通过动态全身<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 实现了对全身各种脏器中的动力学参数的首次精准测量。

#### 【1640】结直肠癌肿瘤统计与防治 孙源辛(河南省肿瘤医院)

通信作者 孙源辛, Email: 15393719371@189.cn

结直肠癌是严重影响我国居民健康的恶性肿瘤之一,2018 年发布的全球肿瘤登记数据 (CLOBCAN) 显示我国 2018 年共确诊 8250 万结直肠癌患者,70.1 万人死于结直肠癌,分别占我国恶性肿瘤发病和死亡的 11.3% 和 8.5%。结直肠癌的预后与诊断时分期密切相关,早期结直肠癌患者 (I 期和 IA 期) 的 5 年生存率大于 87%,中晚期结直肠癌患者的 5 年生存率低于 11%。因此,早期识别结直肠癌的高危个体,并进行有针对性的干预是降低结直肠癌疾病负担的关键。然而,我国目前尚未开展大型前瞻性的临床研究筛选结直肠癌的高危因素。

#### 【1641】放射性核素标记 HER2 亲和体在乳腺癌诊断中的应用 李欣[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 李林法

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

乳腺癌是一种高度异质性的肿瘤,主要分为四种不同的亚型:luminal A 型、luminal B 型、HER2(人表皮生长因子受体 2)阳性型和三阴性,HER2 是乳腺癌患者临床治疗的重要靶点之一。目前针对 HER2 分子探针的研究包括单克隆抗体及其衍生物、基因工程抗体片段和多肽。亲和体 (affibody) 是基于非免疫球蛋白亲和和配体的一类新型支架蛋白,除了具有较高的特异性和亲和力,还具有熔点高、折叠速度快、血浆清除率快、组织穿透能力强、可化学合成、稳定性高、不易产生特异性抗体(与抗体没有序列或结构同源性)等优点,在诊断、治疗及生物应用方面具有很高的应用潜能。放射性核素标记 HER2 亲和体是目前研究较为广泛的核医学分子探针,具有无创性、可重复性、可视性等优点,并且一次成像可以显示全身病灶,对手术切除较困难的病灶和远转移灶有较好的检测效能,对靶向药物的选择、疗效评价及

HER2 表达状态的监测具有较好的指导价值。放射性核素成像可分为单光子成像( $\gamma$  相机或 SPECT)和正电子成像 (PET/CT)。用于成像的放射性核素中,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 和<sup>111</sup>In 在 SPECT 应用较为常见;而<sup>18</sup>F、<sup>68</sup>Ga、<sup>64</sup>Cu 和<sup>89</sup>Zr 则可用于靶向放射性药物的 PET/CT 成像。HER2 在 15% 的乳腺癌患者中高表达,HER2 阳性患者的治疗与其他类型乳腺癌有较大差异,因此 HER2 的诊断尤为重要。核素标记 HER2 亲和体探针不仅可以作为组织活检的补充检查手段,还可以实时监测组织 HER2 表达的变化,在 HER2 的诊断、靶向药物的选择和疗效评价中有很大的指导作用。在放射性核素标记亲和体的应用中,放射性核素的选择、螯合剂的组成和位置、亲和体的选择和制备对于临床应用的成功与否有着同等重要的作用。正电子成像设备灵敏度、分辨率高,还可以进行定量、半定量测量,可能是以后放射性核素标记亲和体研究的主要方向。

#### 【1642】基于 HEATR1 调控 FAK/Src 粘附通路探究扶正消癌方抑制结直肠癌肝转移的作用机制研究 麦中超(上海中医药大学) 张苗 周波蓉 夏伟

通信作者 夏伟, Email: awingxia@163.com

**目的** 为扶正消癌方的临床应用提供科学依据,为 HEATR1 是否可以作为抗结直肠癌肝转移新药研发靶点和预后标志物提供实验依据。**方法** 对 50 例结直肠癌肝转移患者分别予以西医治疗,以及西医+扶正消癌方治疗,在患者治疗 6 个月后,评价患者中医证候积分、临床有效性、肝功能、肿瘤指标。采用 CCK8 检测细胞增殖能力,采用划痕和 Transwell 检测结直肠癌细胞侵袭和迁移能力。利用 Q-PCR 和 Western blot 检测和结直肠癌患者癌和癌旁组织以及结直肠癌细胞中 HEATR1 mRNA 和蛋白表达情况。筛选 HEATR1 高表达的细胞株进行慢病毒干扰实验,HEATR1 低表达进行过表达实验,检测 HEATR1 表达改变对细胞增殖的影响。采用 IPA 检测探究扶正消癌方抑制结直肠癌侵袭转移的下游分子机制。采用 WB 检测 HEATR1 和 FAK/Src 粘附通路的关系。慢病毒干扰 HEATR1 检测 FAK 的变化。在动物实验中,对荷瘤裸鼠模型灌胃扶正消癌方,观察肿瘤生长情况。采用 *t* 检验进行统计分析。**结果** 扶正消癌方治疗能够显著降低中医证候积分并提高临床有效性,同时降低血清 ALT、AST、TBIL 的水平以及 CEA 和 CA19-9 的含量 (均  $P < 0.05$ )。扶正消癌方含药血清显著抑制结直肠癌细胞的增殖能力,且细胞侵袭和迁移能力减弱 (均  $P < 0.05$ )。结合转录组分析、聚类分析和 TCGA 数据库,鉴定结直肠癌相关基因 HEATR1 和转移相关通路 FAK/Src。癌组织中 HEATR1 mRNA 和蛋白的表达显著高于癌旁组织,不同剂量扶正消癌方含药血清加入到结直肠癌细胞中,HEATR1 mRNA 和蛋白表达量显著降低 (均  $P < 0.01$ )。Western 检测结直肠癌细胞株 HEATR1 的表达,发现 HEATR1 干扰显著抑制结直肠癌细胞增殖和侵袭迁移能力 ( $P < 0.01$ )。IPA 检测 FAK/Src 粘附通路上游调控因子发生显著改变。WB 实验发

现扶正消癌方含药血清作用于结直肠癌细胞后,FAK、Src 蛋白表达量显著降低( $P < 0.01$ )。慢病毒干扰 HEATR1,FAK 表达显著下调;过表达 HEATR1,FAK 表达显著上调。荷瘤裸鼠模型灌胃扶正消癌方,扶正消癌方能抑制肿瘤生长( $P < 0.01$ )。**结论** 扶正消癌方可能通过下调 HEATR1,抑制 FAK/Src 粘附通路的激活,从而抑制结直肠癌肝转移。

**【1643】一种用于提高抗肿瘤疗效的 NIR-II 荧光/PA 双模态成像和图像引导下手术/PTT 联合治疗的简便光治疗纳米平台** 韩秀萍(南京医科大学附属南京医院、南京市第一医院核医学科) 钟璇 钱坤 张磊 张青 邵国强

通信作者 邵国强,Email: guoqiangshao@163.com

**目的** 使用小分子菁染料 IR780 脂质体作为纳米平台,以同时实现光声(PA)/近红外 II 区(NIR-II)荧光成像和图像引导手术/辅助光热治疗(PTT),以此开发一个具有互补的双模态成像和联合治疗能力的简易光治疗平台。**方法** 使用具有优异近红外荧光和光热转换性能的菁染料 IR780,包被脂质体,构建稳定分散的纳米平台,以实现被动靶向、延长循环时间、提高稳定性和改变生物分布。并评估纳米平台的特性,如形态、大小、zeta 电位、紫外-可见吸收光谱、荧光光谱、光热效应、细胞和组织毒性。使用 A431 荷瘤鼠,进行 NIR-II 荧光和光声成像。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 用于监测手术和光热治疗前后肿瘤的发展变化。**结果** 在 NIR-II 荧光成像中可以清楚地检测到肿瘤,最高的信号背景比高达 12.69,在精确的图像引导下切除肿瘤,通过 $^{18}\text{F}$ -FDG 观察到术后模拟残留病变通过辅助性 PTT 完全切除。与单独手术或 PTT 相比,这种联合治疗显示出更好的抗肿瘤疗效。**结论** 开发了一种快速的光治疗纳米平台,该纳米平台对于使用简单近红外光照射进行精确互补双模态诊断和图像引导下联合治疗具有重要意义。

**【1644】甲状腺癌患者肠道微生物和代谢物的改变揭示其脂代谢紊乱** 卢港华(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科、同济大学临床核医学中心) 吕中伟 李丹

通信作者 李丹,Email: plumredlinda@163.com

**目的** 甲状腺癌仍是全球发病率最高的恶性肿瘤之一。本研究旨在通过肠道微生态探讨脂代谢紊乱在分化型甲状腺癌(DTC)的发生发展中发挥的作用。**方法** 收集 50 例 DTC 患者和 58 例健康对照(HC)粪便标本。采用 16S rRNA 基因测序和非靶向代谢组学液相色谱-串联质谱(LC-MS)分析肠道微生物和代谢物。**结果** DTC 患者肠道菌群的多样性和丰富度明显减少。肠道菌群的组成发生显著变化,拟杆菌型是 DTC 患者的主要肠型(揭示其以肉食为主)。在诊断模型建立分析中,联合模型(3 个菌属和 8 个代谢物)和代谢物模型(6 种代谢物)的诊断有效性明显优于微生物模型。LEfSe 分析表明, *g\_Christensenellaceae\_R-7\_group*, *g\_Eubacte-*

*rium\_coprostanoligenes\_group* 与脂质代谢密切相关的代谢物[27-羟基胆固醇(27HC),胆固醇]在 DTC 组显著减少。临床血清指标(总胆固醇)和代谢物(27HC 和胆固醇)对样本的分布有明显影响。在功能通路分析中,与类固醇生物合成和脂质相关的功能途径在 DTC 组受到抑制。在微生物群代谢网络中,27HC 与代谢相关微生物(*g\_Christensenellaceae\_R-7\_group*)组成的脂代谢相关网络揭示脂代谢功能紊乱在甲癌患者中显著。**结论** 探讨 DTC 患者肠道微生态的特征有助于发现肠道微生态中脂代谢紊乱对于 DTC 发生发展的重要影响。

**【1645】甲状腺癌患者维生素 D 及钙离子水平在疾病进展中的临床价值** 张玲丽(广西科技大学第二附属医院核医学科) 廖宁

通信作者 廖宁,Email: ln1212@163.com

**目的** 探讨维生素 D 及钙离子在甲状腺癌患者中的临床价值。**方法** 选择本院收治的甲状腺癌患者(A 组)60 例,根据甲状腺癌组的性别、年龄、体重指数(BMI)构成选取 60 例本院同期体检健康者为对照组(B 组)。检测受试者血清维生素 D 及钙离子,分析维生素 D 及钙离子与甲状腺癌患者的年龄、性别、BMI、病理分期的相关性,并对维生素 D 及钙离子与甲状腺癌发生风险的相关性进行分析。**结果** A 组血清维生素 D 水平显著低于 B 组( $P < 0.05$ ),并且血清维生素 D 水平与甲状腺癌病理分期、BMI 相关,而与性别、年龄不相关( $P > 0.05$ );而血清钙离子水平在 A 组及 B 组中的差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),且血清钙离子水平与甲状腺癌病理分期、BMI、性别、年龄均不相关。**结论** 甲状腺癌患者的维生素 D 较正常者显著下降,而血清钙离子水平在甲状腺癌患者与正常者中无明显差异。维生素 D 可能是甲状腺癌的相关因素。

**【1646】维生素 D 缺乏对 2 型糖尿病患者 ACE2 及炎症因子的影响研究** 邢晨皓(河北省人民医院,河北北方学院研究生学院) 卢亚敏 刘光霞 陈芳 侯瞻

通信作者 卢亚敏,Email: xyluyamin@163.com

**目的** 分析 2 型糖尿病患者维生素 D、ACE2、ACE 及炎症因子等的水平及相关性,探讨维生素 D 缺乏对 ACE2 及炎症因子的影响以及对糖尿病发生发展的作用机制。**方法** 非糖尿病对照 87 例和 2 型糖尿病患者 96 例,按照血清 25-羟基维生素 D 水平分为非糖尿病维生素 D 正常组 47 例和维生素 D 不足组 40 例,糖尿病维生素 D 正常组 52 例和维生素 D 不足组 44 例,检测各组 ACE、ACE2 及 IL-6、TNF- $\alpha$  等炎症指标,分析维生素 D 与各指标的相关性和影响因素。计量资料组间比较采用单因素方差分析。**结果** 无论非糖尿病还是糖尿病中,维生素 D 不足组较维生素 D 正常组 HOMA-IR、ACE、Ang II、IL-6、TNF- $\alpha$  显著升高,ACE2(4.35 $\pm$ 1.96、3.99 $\pm$ 1.23 对 3.20 $\pm$ 1.17、2.58 $\pm$ 0.62)、IL-10 显著降低( $P < 0.05$ );糖尿病维生素 D 不足组与非糖尿病维生素 D 不足组比较,随着维生素 D 缺乏的严重,BMI、腰围、血压、血脂、血糖、INS、HOMA-IR 以及 ACE、Ang II、IL-6、TNF- $\alpha$  显著升高,胰岛

素抵抗更为严重,ACE2(2.58±0.62 对 3.99±1.23)、IL-10 显著降低( $P<0.05$ );Pearson 相关分析显示,非糖尿病组维生素 D 与 AngII、IL-6 呈负相关( $r=-0.316$ 、 $-0.222$ , $P<0.05$  或  $P<0.01$ ),与 IL-10 呈正相关( $r=0.461$ , $P<0.01$ );糖尿病组维生素 D 与 ACE2、IL-10 呈正相关( $r=0.532$ 、 $0.404$ ,均  $P<0.01$ ),与 ACE、AngII、IL-6、TNF- $\alpha$ 、HOMA-IR、HbA1c 均呈负相关( $r=-0.365$ 、 $-0.385$ 、 $-0.512$ 、 $-0.318$ 、 $-0.27$ 、 $-0.48$ ,均  $P<0.01$ )。多元线性回归分析显示,非糖尿病组中,IL-10 和 AngII 是维生素 D 缺乏的主要影响因素( $P<0.05$ ),共解释回归方程总变异的 33.6%;糖尿病组中,ACE2、IL-6、TNF- $\alpha$ 、IL-10、HOMA-IR 是维生素 D 缺乏的主要影响因素( $P<0.05$ ),共解释回归方程总变异的 55.8%;**结论** 维生素 D 缺乏可能会改变 ACE2、ACE 的不当调节和炎症因子的释放,破坏机体免疫自稳状态,参与糖尿病的发生发展;维生素 D 缺乏的程度可通过介导 RAS 系统和炎症因子等加重胰岛素抵抗,增加糖尿病潜在的致病作用;ACE2、ACE、AngII 可作为糖尿病维生素 D 缺乏的易感标志物。

**【1647】GALAD 模型在原发性肝癌中的诊断效能 Meta 分析** 卢健林(广州医科大学附属第三医院) 张金山  
通信作者 张金山,Email:tongtongonggz@163.com

**目的** 评估 GALAD (Gender, Age, Lens culinaris agglutinin-reactive AFP, AFP, Des- $\gamma$ -carboxy prothrombin) 模型用于原发性肝癌诊断的诊断效能,为临床上疑诊肝癌的患者提供进一步诊治的思路和方向。**方法** 利用 PubMed、Embase、Medicine、PMC、Web of Science、Cochrane 图书馆、中国知网(CNKI)、中国万方数据库、Wiper 数据库和中国生物文献数据库(CBM)系统检索互联网上关于原创性诊断研究的文章。根据纳入标准和排除标准筛选检索结果后,使用 Review Manager 5.4 中的 Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies 2 工具评价各纳入研究的方法学质量,并使用 Stata 16、Meta Disc 1.4 等统计软件合并、比较和分析数据,并进行异质性检验,得到合并灵敏度、合并特异性以及合并受试者工作特征(SROC)曲线和曲线下面积(AUC)等结果。**结果** 共纳入 10 篇研究论文。10 篇研究中均包含 GALAD 模型对全期肝癌的诊断资料,其中 3 篇包含早期肝癌的诊断(均为使用 Barcelona Clinic 肝癌分期,0/A 期为早期)。经过合并数据分析,得到 GALAD 模型对全期肝癌的灵敏度和特异性分别为 0.86 (95% CI: 0.82~0.90) 和 0.90 (95% CI: 0.87~0.92),AUC 为 0.94。对于早期肝癌, GALAD 模型的灵敏度和特异性分别为 0.83 (95% CI: 0.78~0.87) 和 0.81 (95% CI: 0.78~0.83),AUC 为 0.90。**结论** 本 Meta 分析结果证明 GALAD 模型对早期和全期肝癌均具有良好的诊断性能,并在早期肝癌中还能保持较高的灵敏度和特异性;此外,GALAD 模型能从慢性肝病(CLD)患者中筛选早期癌变,也能被用于肝癌术后患者监测术后复发肝细胞癌的作用。

**【1648】新型冠状病毒核酸检测非配套试剂性能验证**

吕园(南京市第一医院核医学科) 王洁 张健 王海鹏 祁志祥 李萍 张秀梅

通信作者 俞杨,Email:bohemia000@163.com

**目的** 对新型冠状病毒核酸检测非配套提取试剂和扩增试剂进行性能验证。**方法** 参照 CNAS-GL039:2019《分子诊断检验程序性能验证指南》,对厦门安普利公司核酸提取试剂和中山达安基因公司扩增检测试剂(非配套试剂)组成的检测系统,进行方法符合率、检出限、交叉反应以及抗干扰能力 4 个方面的性能验证。**结果** 15 例第三方弱阳性质控品(邦德盛 S0 五例+康彻思坦 S4 五例+和信 S6 五例)+ 5 例金标准测序确认的临床阴性样本,非配套试剂检测结果完全一致,方法符合率为 100%;将康彻思坦质控品 S4 (2500cp/ml)梯度稀释至 500cp/ml,20 次检测结果均为阳性,试剂盒最低检出限为 500cp/ml;在金标准测序确认的临床阴性样本中,加入肺炎支原体(MP)、结核杆菌(TB)、巨细胞病毒(CMV)和 EB 病毒的阳性对照,检测结果仍为阴性,交叉反应验证合格;将和信质控品 S6 (6000cp/ml)稀释至 500cp/ml,分别加入 4 种干扰物质(全血、黏液、倍氯美松和地塞美松)后,检测结果仍为阳性,抗干扰能力验证合格。**结论** 厦门安普利公司核酸提取试剂和中山达安基因公司扩增检测试剂(非配套试剂)检测系统性能验证合格,可以正常应用于临床样本新型冠状病毒核酸检测。

**【1649】人附睾分泌蛋白 4 在小细胞肺癌中的诊断价值** 刘金全(江西省人民医院核医学科) 徐荣

通信作者 徐荣,Email:908854311@qq.com

**目的** 分析健康个体与小细胞肺癌(SCLC)血清中人附睾分泌蛋白(HE4)水平的差异,结合病理诊断,了解 HE4 在 SCLC 中的诊断价值。**方法** 收集 2020 年 7 月至 2022 年 6 月于本院住院诊断的 SCLC 患者 34 例,年龄在 46-79(59.23±17.62)岁。随机选取健康对照组 34 例,年龄在 32-65(48±15.49)岁。实验组与对照组共计 68 例,且实验组有明确的病理结果。实验组与对照组均采集空腹晨血,采用电化学发光免疫分析法进行检测,仪器型号为罗氏 801 电化学发光免疫分析仪。质控品于-80℃冷冻冰箱保存,定标品于 2-8℃低温冰箱保存。血样均在采样结束后立即送达实验室进行离心分离血清,离心条件为 3500r/min,离心时间为 5min。未能及时分析的血样均分离血清于-80℃保存,分析前取出于 20-25℃室温条件化冻检测。分析过程中批前质控、批间质控、批后质控均在控,操作人员按照 ISO15189 国际临床实验室操作要求执行。实验组与对照组血清 HE4 水平符合正态分布,采用  $t$  检验分析方法,将结果导入软件 SPSS 26 进行分析。**结果** 实验组血清 HE4 水平(83.34±28.57)显著高于对照组(52.61±15.49)pmol/L( $t=2.27$ , $P<0.05$ ),最佳临界值 61.57pmol/L,灵敏度 79.41%,特异性 88.24%。**结论** 在本论文的研究中,血清 HE4 水平在 SCLC 患者中表达明显高于健康群体,差异具有统计学意义,说明 HE4 对 SCLC 的诊断具有一定价值。

**[1650] 甲状腺乳头状癌患者<sup>131</sup>I 清甲治疗前后淋巴细胞与单核细胞比值的变化及其对清甲疗效的影响** 陆园

(徐州医科大学附属医院核医学科) 朱远 李智勇

通信作者 李智勇, Email: lizhiyong0413@163.com

**目的** 探究甲状腺乳头状癌(PTC)患者行<sup>131</sup>I 清除残余甲状腺组织(清甲)治疗前后淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)的变化及其对清甲治疗疗效的影响。**方法** 收集 2020 年 6 月到 2021 年 6 月于本院首次清甲治疗的 70 例 PTC 患者的信息,根据清甲疗效分为清甲成功组和非成功组。采用 ROC 曲线评价清甲治疗前和清甲治疗后 LMR 对清甲疗效的诊断效能,并得出最佳诊断界值。**结果** 清甲治疗前及清甲治疗后 LMR 是预测清甲疗效的独立影响因素( $P < 0.05$ ),清甲成功组术前 LMR 及术后 LMR 水平均高于清甲非成功组,根据两者的最佳诊断界值 6.63 和 4.63 将患者分为 4 组:LMR 在治疗前及治疗后都高(H~H)组、治疗前高治疗后低(H~L)组、治疗前低治疗后高(L~H)组及治疗前治疗后都低(L~L)组。四组在清甲疗效方面差异性具有统计学意义( $\chi^2 = 30.940, P < 0.001$ ),经两两比较后显示 H~H 组、H~L 组及 L~H 组较 L~L 组患者的清甲治疗成功率较高(分别为 94.7%、62.5%、77.8%、15.4%,均  $P < 0.0083$ )。**结论** PTC 患者清甲治疗前及清甲治疗后血清 LMR 均低者清甲成功率较低,清甲治疗后复测 LMR 有助于预测甲状腺乳头状癌患者清甲治疗的疗效。

**[1651] 二氟甲基鸟氨酸联合非甾体抗炎药预防结直肠癌复发的 Meta 分析** 刘昱(吉林大学第二医院核医学科)

熊晓亮 郝婷婷 赵银龙

通信作者 赵银龙, Email: yinlong@jlu.edu.cn

**目的** 结直肠癌作为世界范围内常见的消化道恶性肿瘤之一,根据 WHO 研究机构(IARC)发布的全球肿瘤流行病学统计数据(GLOBOCAN2020)估计,2020 年全球结直肠癌新发病例,死亡病例高达 193.16 万,93.52 万,分别位于所有恶性肿瘤的第 3 位和第 2 位。随着近年来研究的进展,抗肿瘤药物二氟甲基鸟氨酸(DFMO)在恶性实体瘤中的防治作用重新受到了人们重视。**方法** 采用检索数据库对文献进行检索,然后对文献进行质量评价。最后利用 STATA 软件对数据进行统计分析。**结果** 经过 DFMO 和非甾体抗炎药联合治疗后效果好于对照组,RR 值为 2.36,说明单一用药或者安慰剂组结直肠癌复发或者结直肠癌复发概率是联合用药的 2.36 倍。并且毒性较小。**结论** 非甾体抗炎药减少  $Ca^{2+}$  被线粒体摄取,限制了它们防止钙的能力作为 SOCE 基础的 SOCs 的依赖性失活。同时,DFMO 抑制了结肠癌细胞中 TRPC1 通道的表达,消除了它们对 SOCE 的贡献。对结肠癌细胞中 SOCE 参与者的识别可能有助于更好地理解  $Ca^{2+}$  的重构癌症的稳态。

**[1652] <sup>131</sup>I 治疗甲亢后妊娠期甲状腺功能分析及治疗探讨** 陶志嵩(南京大学医学院附属鼓楼医院核医学科)

冯雪凤

通信作者 冯雪凤, Email: 13585108682@163.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I 治疗甲亢后妊娠期育龄期妇女在妊娠期的甲状腺功能(简称甲功)状态及左甲状腺素钠(优甲乐)替代治疗策略。**方法** 回顾性分析 2005 年 1 月至 2019 年 12 月在南京鼓楼医院行甲亢<sup>131</sup>I 治疗后至少半年、甲功稳定的育龄期妊娠并顺利分娩女性 88 例;<sup>131</sup>I 治疗时年龄( $27.34 \pm 3.67$ )岁,<sup>131</sup>I 治疗后( $2.94 \pm 1.55$ )年后妊娠,妊娠时年龄( $30.33 \pm 3.68$ )岁;妊娠前 71 例甲减,17 例甲功正常。分别检测妊娠前 1-3 个月、妊娠 4-7 周、8-12 周、13-22 周、23-28 周、孕晚期、产后 6 周、3 月和 6 月的促甲状腺激素(TSH)、游离三碘甲状腺原氨酸( $FT_3$ )、游离甲状腺素( $FT_4$ ),按美国糖尿病学会(ADA)指南,孕妇甲功以“孕早期 TSH 参考范围 0.1-2.5mU/L,孕中期 0.2-3.0mU/L,孕晚期 0.3-3.0mU/L”为标准,以血清 TSH 水平进行优甲乐替代治疗策略来维持甲功稳定。采用配对 *t* 检验分析各时间段甲功状态及优甲乐剂量。**结果** 为维持妊娠各时间段甲功稳定,同妊娠前 1-3 个月优甲乐替代治疗剂量( $64.52 \pm 34.32$ ) $\mu$ g 相比:妊娠 4-7 周、8-12 周、13-22 周、23-28 周、孕晚期优甲乐替代治疗剂量逐渐增加(*t* 值:7.33、10.44、10.06、12.68、14.44,  $P < 0.01$ );特别是妊娠 4-7 周优甲乐替代治疗剂量陡然增加至( $82.33 \pm 35.06$ ) $\mu$ g(*t* = 7.33,  $P < 0.01$ ),妊娠 8-12 周持续增加至( $100.75 \pm 36.77$ ) $\mu$ g(*t* = 10.44,  $P < 0.01$ );妊娠 13-22 周、23-28 周、孕晚期,虽然优甲乐还在逐渐增加,但与前 1 个时间段相比差异无统计学意义( $P > 0.05$ );妊娠期总增幅达 76.69%。同孕晚期相比,产后 6 周 TSH 下降(*t* = -2.481,  $P < 0.05$ ), $FT_3$  和  $FT_4$  明显升高(*t* 值:6.05、5.88,  $P < 0.01$ ),优甲乐替代治疗剂量陡然减少直至产后 3 和 6 个月;但产后 6 周、3 和 6 个月优甲乐替代治疗剂量仍高于妊娠前的( $64.65 \pm 34.32$ ) $\mu$ g。与妊娠前相比,产后 6 周、3 和 6 个月优甲乐替代治疗剂量仍高于妊娠前(*t* 值:4.67、4.67、4.709,  $P < 0.01$ ),增幅达 33.20%。妊娠前 17 例甲功正常者,妊娠后 7 例需优甲乐替代治疗。**结论** 甲亢<sup>131</sup>I 治疗后从孕前的备孕期 1-3 个月、妊娠期及产后 6 周要定期监测 TSH、 $FT_3$  和  $FT_4$ ,据血清 TSH 水平尽早及时补充优甲乐,特别是妊娠 4-7 周优甲乐替代治疗剂量陡然增加,妊娠期总增幅达 76.69%;产后优甲乐剂量陡然减少。

**基金项目** 南京市医学科技发展一般性课题资助(YKK13063)

**[1653] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 受检者周围剂量率水平的研究** 林挺筠(中国医学科学院肿瘤医院核医学科 PET/CT 中心) 耿建华 吴宁

通信作者 耿建华, Email: gengjian@163.com

**目的** 在 PET/CT 检查中由于受检者注射<sup>18</sup>F-FDG,会对医务人员、陪护人员以及周围公众产生辐射,通过对其周围剂量率进行研究进而对受检者周围人员的辐射安全提供数据参考。**方法** 采用剂量率仪分别在不同时间及不同距

离对注射了<sup>18</sup>F-FDG 受检者的周围剂量率进行测量,测量时间分别为受检者注射药物后的 0.5h、2h、4h、6h 及 24h,每个时间点都在离地 1m 处依次测量距离受检者 0.5m、1.0m、1.5m、2m、2.5m、3m 以及 4m 处的 7 个位置上的剂量率。使用 EXCEL 和 SPSS 软件进行数据处理和分析,评估周围人员辐射量水平。**结果** PET/CT 检查的受检者在注射放射性药物<sup>18</sup>F-FDG 后,在同一时间内距受检者 4m 之内的周围剂量当量率随距离的增加呈幂指数下降的趋势,其平均幂值为 -1.596,比如在 0.5 h 时,距离受检者 0.5m 到 4 m 处的剂量率均值依次为:64.3 $\mu$ Sv/h、21.3 $\mu$ Sv/h、11.2 $\mu$ Sv/h、7.1 $\mu$ Sv/h、4.9 $\mu$ Sv/h、3.7 $\mu$ Sv/h、2.4 $\mu$ Sv/h,注射药物<sup>18</sup>F-FDG 后 24 h 时,距受检者各距离处所测得的剂量率均降至本底。**结论** 测量结果表明,PET/CT 受检者的周围剂量率会随时间和距离以指数方式快速衰减;当注射<sup>18</sup>F-FDG 24 h 以后,受检者周围的剂量率均降为本底。

#### **[1654] 检测胸腔积液与血清组织多肽抗原比值的意义**

杨静(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 甘西伦

通信作者 甘西伦,Email:gxlsc1969@163.com

**目的** 分析患者胸水和血清中的组织多肽抗原的比值,联合临床症状及相关检测,对比这二者的比值在结核性肺炎和非小细胞肺癌中的价值**方法** 收集 2021 年 1 月-2022 年 5 月在西南医科大学附属医院同时做了胸腔积液和血清组织多肽抗原检测的患者(用化学发光法检测组织多肽抗原),筛选出患有结核性肺炎和非小细胞肺癌的病人,用配对样本 *t* 检验对胸腔积液和血清中的组织多肽抗原比值进行分析。**结果** 最终选择 28 例结核性肺炎患者及 36 例非小细胞肺癌患者,其中结核性肺炎患者年龄 28-78 岁,非小细胞肺癌患者 33-81 岁。非小细胞肺癌患者与结核性肺炎患者胸水中组织多肽抗原相比,有显著性差异(3132.85 $\pm$ 1425.25 与 599.27 $\pm$ 211.38, *t* = 6.870, *P* < 0.05);非小细胞肺癌患者与结核性肺炎患者血清组织多肽抗原相比有显著意义(628.79 $\pm$ 231.23 与 109.88 $\pm$ 28.56, *t* = 4.32, *P* < 0.05)非小细胞肺癌患者与结核性肺炎患者胸水中组织多肽抗原与血清中组织多肽抗原比值相比,非小细胞肺癌患者比值明显高于结核性肺炎患者比值(32.55 $\pm$ 7.16 与 6.36 $\pm$ 1.77, *t* = 3.339, *P* < 0.05)。分别将胸水和血清中组织多肽抗原比值 >6.0、8.0、10.0、12.0、14.0 作为诊断标准,灵敏度分别是 92%、80%、71%、59%、47%。**结论** 研究表明组织多肽抗原在胸腔积液和血清中的比值有助于对非小细胞肺癌和结核性肺炎的鉴别。

#### **[1655] 光激化学发光系统和电化学发光系统、酶促化学发光系统测定甲功 9 项的对比研究**

杨建波(西南医科大学附属医院核医学科) 雷迁

通信作者 杨建波,Email:397430504@qq.com

**目的** 比较光激化学发光(LiCA)系统和电化学发光(ECL)系统、酶促化学发光(CLEA)系统测定甲功 9 项的结

果,即促甲状腺激素(TSH)、总甲状腺素(TT<sub>4</sub>)、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)、三碘甲状腺原氨酸(TT<sub>3</sub>)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、甲状腺球蛋白(TG)、促甲状腺激素受体抗体(TRAb)、抗甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb);评价 LiCA 甲功 9 项检测试剂盒的性能。**方法** 依据《体外诊断试剂临床研究指导原则》和 ISO 15189 相关要求,采用 LiCA、ECL 和 CLEA 3 种方法分别测定血清样本 150 份(甲功 9 项),对结果进行统计学分析;同时评估 LiCA 甲功 9 项检测试剂盒的准确性、精密度、分析灵敏度(LOB)、线性范围和生物参考区间。**结果** LiCA 和 ECL、CLEA 测定 TSH、FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TT<sub>3</sub>、TT<sub>4</sub>、TG、TRAb 时,均具有良好的线性关系(*r* > 0.99),测定时 TgAb、TPOAb 时,均具有良好的一致性(*Kappa* > 0.8);3 种试剂盒定量测定甲功 9 项结果高度相关,临床符合率差异无统计学意义(*P* > 0.05);LiCA 甲功 9 项检测试剂盒的准确性良好,高、低浓度质控品批内精密度、批间精密度高,测定 LOB 均 < 声明 LOB,线性范围和生物参考区间均通过验证。**结论** 现有的 LiCA 和 ECL、CLEA 定量检测甲功 9 项的结果具有良好的可比性和一致性,均可满足临床检测需要。但 LiCA 价格低廉、操作方便,故该法更合适在临床广泛应用。

#### **[1656] 恶性肿瘤患者肝功能指标与甲状腺激素紊乱关系的探讨**

莫海艺(广西中医药大学第一附属医院核医学科) 何胜兰 班钰琪 罗章伟

通信作者 罗章伟,Email:2786258510@qq.com

**目的** 探讨恶性肿瘤患者肝功能损害各指标与甲状腺激素紊乱的相关性。**方法** 收集 2021 年 10 月至 2022 年 6 月本院住院的恶性肿瘤患者 757 例,比较分析血清蛋白、胆红素、转氨酶等指标与血清总三碘甲状腺原氨酸(TT<sub>3</sub>)、总甲状腺素(TT<sub>4</sub>)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)、促甲状腺激素(TSH)的相关性。采用 SPSS 25.0 软件对数据进行统计学分析,对数据进行正态性检验。**结果** 恶性肿瘤患者的肝功能损害,各类蛋白的降低比例为总蛋白(TP)(55.9%)、白蛋白(ALB)(24.2%)、球蛋白(G)(5.7%)、前白蛋白(PA)(45.4%);胆红素的增高比例为总胆红素(TBIL)(7.9%)、直接胆红素(DBIL)(12.0%)、间接胆红素(IBIL)(4.4%)、总胆汁酸(TPA)(12.3%);转氨酶的增高比例为胆碱酯酶(CHE)(30.1%)、碱性磷酸酶(ALP)(20.9%)、谷氨酸(GGT)(35.9%)、丙氨酸(ALT)(11.9%);甲状腺激素异常比例为 TT<sub>3</sub>(16.9%)降低、FT<sub>3</sub>(26.0%)降低、TT<sub>4</sub>(1.7%)降低、FT<sub>4</sub>(7.4%)降低、TSH(0.1%)降低,另有 20 例患者 FT<sub>4</sub>(2.6%)增高、138 例患者 TSH(18.2%)增高。TT<sub>3</sub>、TT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub> 与 TP、ALB、G、PA、CHE、TBIL、DBIL、IBIL、TPA、ALP、GGT 显著相关,而与 ALT 无显著相关。TSH 的增高与 ALB 浓度显著相关(*r* = -0.103, *P* = 0.004),而其他项目的浓度无显著相关性;FT<sub>4</sub> 浓度的增高组与 G 浓度有显著相关性(*r* = 0.082, *P* = 0.03),与其他项目的浓度均无显著相关性。**结论** 恶性肿瘤患者出现肝功能损害的同时可出现甲

状腺激素紊乱;其中蛋白的降低以总蛋白及前白蛋白为主;转氨酶的增高以谷氨酸为主;甲状腺激素紊乱主要表现为  $TT_3$  及  $FT_3$  的降低。 $TT_3$ 、 $TT_4$ 、 $FT_3$  受 TP、ALB、G、PA、CHE、TBIL、DBIL、IBIL、TPA、ALP、GGT 浓度的影响,TSH 的增高受 ALB 浓度的影响, $FT_4$  浓度的增高只受 G 浓度的影响。

**【1657】品管圈活动在降低核医学科门诊患者报告单逾时率中的应用** 白娜(云南省玉溪市人民医院核医学科) 靳平燕 苏叶佳 刘艳华 李玉春 吴晓丹 普秋吉 林明

通信作者 林明,Email:ynyxhyx@sina.com

**目的** 探讨“品管圈”(QCC)质量管理工具在降低核医学科门诊患者报告单逾时率中的应用效果。**方法** 成立 QCC 活动小组,回顾性分析过去结果报告中存在的问题,用头脑风暴法选定“降低核医学科患者门诊报告单逾时率(依据卫生部制定的《全国医疗卫生系统“三好一满意”活动 2011 年工作分解量化指标》:生化、凝血、免疫等检验项目自检查开始到出具结果时间不超过 6 小时的标准,超过 6 小时为逾时)”为本期品管圈活动的主题,制定活动计划,采用自行设计的调查表,对核医学科 1 个月内门诊报告单逾时情况进行统计,解析原因,拟定对策,并进行为期 7 个月的质量持续改进。**结果** 通过品管圈活动,门诊报告单逾时率由改善前的 28.22%,TAT 时长中位数为 259 分钟( $P_{25} \sim P_{75}$ : 213.5~303 分钟),降低到改善后的 14.86%,TAT 时长中位为 227 分钟( $P_{25} \sim P_{75}$ :184~269 分钟)。QCC 活动后,目标达成率为 98.18%,进步率为 47.34%,品管圈成员在团队协作精神,工作成就感及品管手法运用上都有了显著提高。**结论** 品管圈活动能够降低核医学科门诊患者报告单逾时率,并且能够充分调动科室员工的积极性,提高圈员运用品管工具解决工作中实际问题的能力,全面提升检验工作的服务质量,提高患者对医院的满意度。

**【1658】核医学职业人员眼晶体的受照剂量研究** 李宁(广西医科大学附属肿瘤医院核医学科、广西临床重点专科核医学科) 何正中 廖光星 杨鸿宇 肖国有

通信作者 肖国有,Email: xgy725@aliyun.com

**目的** 量化核医学职业人员眼晶体当量剂量 [ $Hp(3)$ ] 并探索其与全身有效剂量 [ $Hp(10)$ ] 之间的关系。**方法** 从 2020 年 11 月至 2021 年 4 月,采用眼晶体剂量计 EYE-D™ 和热释光个人剂量计 (TLD) 测量不同岗位放射工作人员双眼和全身[分别以  $Hp(3)$  和  $Hp(10)$  表示]的受照剂量,分析二者的相关性。**结果** 根据 EYE-D™ 剂量计测量结果,估算 SPECT/CT 放药人员、护士和技师的眼晶体年当量剂量分别为  $(4.23 \pm 0.04)$ 、 $(3.53 \pm 0.02)$  和  $(2.83 \pm 0.11)$  mSv/a; PET/CT 中心这 3 个岗位工作人员的眼晶体年当量剂量分别为  $(8.07 \pm 0.62)$ 、 $(5.94 \pm 0.08)$  和  $(3.80 \pm 0.46)$  mSv/a。SPECT/CT、PET/CT 中心职业人员  $Hp(3)_{mean}$  和  $Hp(10)$  之间的 Pearson 相关系数分别为 0.82 和 0.91,线性回归方程分别

为  $Hp(3)_{mean} = 0.57 Hp(10) + 0.08 (R^2 = 0.67)$  和  $Hp(3)_{mean} = 0.68 Hp(10) + 0.07 (R^2 = 0.83)$ 。**结论**  $Hp(3)_{mean}$  和  $Hp(10)$  高度相关,可用  $Hp(10)$  来近似估计。核医学职业人员眼晶体年当量剂量符合国际新推荐的限值 (20 mSv/a),但 PET/CT 中心放射性药物制备人员的  $Hp(3)$  相对较高,风险也较大,应采取有效地防护措施,进一步地降低眼晶体剂量水平。

**基金项目** 广西重点研发计划课题(桂科 AB19110015);广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20190595,Z20190559,Z20190632);2022 年度广西高等教育本科教学改革工程项目(2022JGA149)

**【1659】 $^{99}Tc^m$  药物注射人员甲状腺、眼晶体和手受照水平的研究** 邹作伟(国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院核医学科) 耿建华 刘嘉宁 郑容

通信作者 耿建华,Email:gengjian@163.com

**目的** 监测核医学科  $^{99}Tc^m$  药物注射过程中注射人员甲状腺、眼晶体和手的受照剂量,为评估注射过程中辐射危害及对注射人员的放射防护提供参考数据。**方法** 采用光致发光剂量计 (OSL) 对注射人员进行个人剂量监测。 $^{99}Tc^m$  药物注射过程中,注射岗位的 8 名注射人员分别在甲状腺、眼睛和手部佩戴 OSL,8 名注射人员共用一套 OSL。佩戴 OSL 时长 20 个月,每个季度测量 3 个器官部位的  $Hp(10)$ 、 $Hp(3)$  和  $Hp(0.07)$ ,并以此评估注射岗位甲状腺、眼晶体和手部的受照剂量。研究中采用的防护屏蔽设施为注射铅车 6 mmPb、隔室观察铅玻璃 5 mmPb、注射器铅套 4 mmPb、铅衣 0.5 mmPb、铅围脖 0.5 mmPb。8 名注射人员中有 6 名还参加机房摆位等其他放射性工作,所有人员均接受常规外照射个人剂量监测。**结果** 注射岗位年平均注射 10,908 例患者,操作  $^{99}Tc^m$  药物 7784 GBq,注射人员甲状腺、眼晶体和手部的年平均受照剂量分别为 0.189 mSv/a、0.057 mSv/a 及 11.67 mSv/a。8 名注射人员的常规外照射个人剂量监测结果显示除了 1 人次外,其余所有人员的全身剂量均低于探测下限。**结论** 核医学科  $^{99}Tc^m$  药物注射人员虽然直接接触放射性药物,但是在操作中合理使用防护屏蔽用品,可以有效防护  $^{99}Tc^m$  的外照射。

**基金项目** 中国癌症基金会北京希望马拉松专项基金(LC2018B01)

**【1660】孕期甲状腺功能检测的临床应用分析** 黄国凤(广西医科大学第一附属医院核医学科) 马秀灵 秦红燕 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 研究女性孕期甲状腺激素  $FT_3$ 、 $FT_4$ 、TSH 检测的重要性及临床意义。**方法** 收集 2020 年 1 月~7 月在本院产科门诊常规产检的孕妇 1007 例作为孕期组,其中早期妊娠 480 例,中期妊娠 401 例,晚期妊娠 126 例,另选取同时间

于本院进行体检的非妊娠正常女性 1000 例作为正常人组进行对照,采用化学发光法对两组女性的甲状腺激素 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH 水平进行检测,并对所得结果进行比对,采用配对 *t* 检验。**结果** 孕期组的 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH 激素水平与正常非孕期女性对照组相比差异明显(*t* 值分别为 30.32, 41.85, 13.56),女性孕期甲状腺激素异常的发生率高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。**结论** 孕期的甲状腺激素水平较正常非妊娠期的有所下降,甲状腺功能异常的发生率明显增多,孕期检测甲状腺激素水平至关重要,可及时发现并处理甲状腺功能异常变化情况,有助于避免不良妊娠结局。

#### 【1661】伴有肥胖、血糖升高的分化型甲状腺癌患者的临床特点分析

王莹(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇  
通信作者 郑薇,Email:zhengw@tmu.edu.cn

**目的** 探讨分化型甲状腺癌(DTC)患者中伴有肥胖、血糖升高的患者的临床特点及疗效评价。**方法** 回顾性分析住院于天津医科大学总医院核医学科的已行甲状腺全切术、病理提示为 DTC 并已行至少 1 次<sup>131</sup>I 治疗的患者 1264 例[男性 438 例,女性 826 例,年龄(44.26±12.51)岁]。根据 BMI 分为体质量过低组、体质量正常组、超体质量组和肥胖组。根据空腹血糖分为空腹血糖降低组、空腹血糖正常组、空腹血糖受损组、空腹血糖升高组。采用独立样本 *t* 检验、Mann-Whitney *U* 检验和 $\chi^2$  检验分析肥胖、血糖升高的患者的临床特点及疗效评价。采用 logistic 回归分析 DTC 侵袭性的独立危险因素。**结果** 所有入组的 1264 例 DTC 患者中肥胖 324 例(25.6%),超体质量 495 例(39.2%),体质量正常 420 例(33.2%),体质量过低 25 例(2.0%)。空腹血糖降低 22 例(1.7%),空腹血糖正常 1143 例(90.4%),空腹血糖受损 56 例(4.4%),空腹血糖升高 43 例(3.4%)。DTC 患者中肥胖更易出现在男性中( $\chi^2 = 98.841, P < 0.01$ )。肥胖组中出现淋巴结转移的患者的比例更高( $\chi^2 = 3.014, P = 0.029$ )。但肥胖与肿瘤单双侧、T 分期、N 分期、M 分期及疗效评价无明显相关性。Logistic 回归分析可见与体质量正常的患者相比,肥胖患者出现双侧肿瘤的风险更大( $OR = 0.082, 95\% CI: 0.150-0.010; P = 0.024$ )。空腹血糖升高的患者的年龄偏大( $\chi^2 = 18.285, P < 0.01$ )、结构性疗效不佳的比例更高( $\chi^2 = 5.757, P = 0.016$ );但其与肿瘤单双侧、淋巴结转移、T 分期、N 分期及 M 分期等无明显相关性。**结论** DTC 患者中肥胖患者的肿瘤侵袭性更强,空腹血糖升高患者的疗效欠佳。

#### 【1662】乳腺癌 ER、PR、HER-2 的表达及血清学指标预测骨转移的诊断价值

侯瞻(河北省人民医院核医学科) 杨鑫 刘光霞 陈芳 卢亚敏

通信作者 侯瞻,Email:houl\_zhan@163.com

**目的** 探讨乳腺癌 ER、PR、HER-2 的表达情况及血清学指标预测骨转移的价值,为早期诊断乳腺癌骨转移寻找方便的临床指标。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 31 日,在本院行全身骨显像检查确诊的乳腺癌骨转

移患者 61 例及未骨转移患者 122 例。收集这些患者的临床数据:乳腺癌确诊的年龄,BMI,病理类型,TNM 分期,ER、PR、HER-2 免疫组化结果,骨转移部位,血清肿瘤标志物 CEA、CA125 和 CA15-3 水平及血清碱性磷酸酶(ALP)水平。比较乳腺癌骨转移组和未转移组患者的免疫组化情况、基因分型、血清学指标的差异,分析免疫组化表达程度、血清学标志物水平与骨转移之间的相关性。骨转移组与未骨转移组之间定量数据比较使用两独立样本 *t* 检验,定性数据之前使用 $\chi^2$  检验。**结果** 乳腺癌骨转移组与未骨转移组基线差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。不同基因型乳腺癌患者骨转移组与未骨转移组相比,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。乳腺癌患者 ER、PR、HER-2 表达程度与骨转移个数呈正相关(*r* 值:0.535、0.61 和 0.72)。乳腺癌患者骨转移组 CEA、CA125、CA15-3、ALP 水平与骨转移个数呈正相关(*r* 值:0.59、0.51、0.76 和 0.72)。二元 logistic 回归分析显示 CA15-3 和 ALP 是预测乳腺癌骨转移的独立危险因素。ROC 曲线分析显示 CEA、CA125、CA15-3 和 ALP 联合检测能提高乳腺癌骨转移的诊断准确性(AUC=0.782, $P < 0.05$ )。**结论** 乳腺癌患者 ER、PR、HER-2 表达程度与骨转移程度密切相关,CA15-3 和 ALP 是预测乳腺癌骨转移的独立危险因素,CEA、CA125、CA15-3 和 ALP 联合检测对乳腺癌骨转移的诊断价值更大。

#### 【1663】两种方法检测抗 dsDNA 抗体结果比较

谭晓丹(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓 马秀灵 秦红燕 黄国凤

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 研究间接免疫荧光法、放射免疫法两种方法检测抗 dsDNA 抗体的结果差异,探讨其对系统性红斑狼疮(SLE)价值。**方法** 120 例 SLE 患者,其中男 38 例,女 82 例,年龄 18~65 岁,平均年龄 36.2 岁。80 例健康对照组,其中男 21 例,女 59 例,年龄 17~62 岁,平均年龄 32.1 岁。采用放射免疫法(RIA)、间接免疫荧光法(IIF)等对所有对象抗 dsDNA 抗体进行检测。**结果** SLE 患者采用 RIA、IIF 方法检测抗 dsDNA 抗体,检出率分别为 75.3%、58.1%,均高于健康体检者,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。RIA、IIF 特异性分别为 93.5%、98.3%。**结论** 两种方法检测抗 dsDNA 抗体对 SLE 诊断具有较高临床价值,联合检测可提高诊断阳性率和特异性,避免误诊或漏诊。

#### 【1664】肌钙蛋白 I 检验对不稳定型心绞痛患者预后的价值分析

张颖根(河北省唐山市开滦总医院核医学科、体外分析实验室) 张仲会 王银环

通信作者 王银环,Email:642182440@qq.com

**目的** 探讨肌钙蛋白 I (hs-cTn I) 检验对不稳定型心绞痛患者的预后的临床应用价值。**方法** 收集本院于 2021 年 11 月至 2022 年 5 月收治的 90 例不稳定型心绞痛患者,根据 hs-cTnI 检验结果分为阳性组(22 例)及阴性组(68 例),观察 2

组患者冠脉狭窄程度及心血管事件发生情况。**结果** 阳性组 hs-cTn I 水平为  $(0.112 \pm 0.028)$  ng/L, 阴性组 hs-cTn I 水平为  $(0.024 \pm 0.011)$  ng/L, 差异有统计学意义 ( $t = 10.529, P < 0.05$ ); 阴性组患者的冠脉狭窄程度明显低于阳性组 ( $U = 3.461, P < 0.05$ ); 阳性组心血管事件发生率 (36.36%) 明显高于阴性组 (2.94%), 差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 19.246, P < 0.05$ )。**结论** 肌钙蛋白 I 在不稳定心绞痛的严重程度、预后评估中的应用价值较高, 可作为该病的重要参考依据。

### 【1665】循环肿瘤 RNA 在甲状腺肿瘤临床诊疗中的应用研究

杨建增(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室)

通信作者 杨建增, Email: yangkaizeng@sina.com

**目的** 探究液体活检循环肿瘤 RNA 在甲状腺肿瘤临床诊疗中的应用。**方法** 通过中国知网、万方医学网、PubMed、Google Scholar 等学术平台按关键字“循环肿瘤 RNA”、“甲状腺癌”、“甲状腺肿”等检索相关前沿最新文献。关注甲状腺肿瘤相关的循环 RNA 最新研究进展, 并着重讨论循环 mRNA、微小 RNA (miRNA)、长链非编码 RNA (long non-coding, lncRNA) 及环状 RNA (circRNA) 在甲状腺肿瘤发生、转移中的作用。**结果** 外周血循环 RNA 含量在多种恶性肿瘤患者血清中特异性表达, 是潜在的肿瘤诊断的生物学标志和药物治疗靶点。血清甲状腺特异 mRNA (包括促甲状腺受体 mRNA 和甲状腺球蛋白 mRNA) 在甲状腺肿瘤患者中异常表达, 可以作为肿瘤诊断及其复发转移的分子标志物。液体活检是近年来研究的热点和难点, 其能够非侵入性地反映体内肿瘤状态及预后情况。针对新兴肿瘤标志物-循环肿瘤 RNA (ctRNA) 能够反映肿瘤来源的遗传信息, 为肿瘤早期诊断、靶向药物使用以及预后分析提供有力依据。**结论** 尽管循环肿瘤 RNA 检测技术的临床应用仍然面临着诸多挑战, 但是其作为液体活检家族的新成员, 展示出良好的临床应用价值, 将成为临床迫切需求并值得信赖的诊断工具, 为肿瘤临床诊疗带来便利。

### 【1666】血清甲状腺激素检测在 2 型糖尿病患者中的临床意义

罗英(河北医科大学附属华北石油管理局总医院核医学科)

安明慧 申菲 张卫 赵文艳

通信作者 罗英, Email: 1303758288@qq.com

**目的** 评价 2 型糖尿病患者血清甲状腺激素检测的临床意义。**方法** 选取本院于 2021 年 5 月至 2022 年 5 月期间住院的 160 例 2 型糖尿病患者资料, 设为试验组。依据 FBG 值不同分为 3 组, 其中 58 例轻型为试验 A 组, 52 例中型为试验 B 组, 50 例重型为试验 C 组; 另选取同期行健康体检者 55 例设为对照组。4 组均行血清甲状腺激素、HbA1c 检测, 比对 4 组 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 水平变化情况, 同时分析其与 HbA1c 相关性。**结果** 较之对照组, 试验 A 组、B 组、C 组 T<sub>3</sub>、FT<sub>3</sub> 水平均更低 ( $P < 0.05$ ); 与试验 A 组相比, 实验 C 组 T<sub>3</sub>、FT<sub>3</sub> 水平更低 ( $P < 0.05$ )。与对照组相比, 试验

A、B、C 组 HbA1c 水平均更高。FT<sub>3</sub> 与 HbA1c 呈负相关 ( $P < 0.05$ )。**结论** T2DM 患者的 FT<sub>3</sub> 水平与血糖控制状态密切相关, 糖代谢紊乱将影响甲状腺激素释放及合成, 临床需给予重视。临床需将有效检测甲状腺激素水平作为 T2DM 患者评估病情及判断预后的常规指标, 以及时制定或调整医治措施, 防止并发症的发生。定期对甲状腺激素予以检测可有效避免病情恶性循环进展, 帮助患者尽早实施治疗, 改善其预后。

### 【1667】β2-MG 在慢性肾脏病中的表达及与 Tc-GFR 的相关性研究

孙雯(海南医学院第一附属医院核医学科)

胡宗宁 陈欣欣 肖欢

通信作者 肖欢, Email: xiaohuan1164@163.com

**目的** 探讨 β2-MG、Cys-C 在慢性肾脏病患者各期的血清水平及二者与肾动态显像所得肾小球滤过率 (Tc-GFR) 的相关性。**方法** 选择本院健康体检者及 CKD 患者共 192 例, 以 <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像结果为标准分组, 分别为对照组、CKD1-3 组、CKD4-5 组, 健康体检者作为对照组; 同时再按性别分为男组和女组; 测定 β2-MG、Cys-C 血清水平, 比较其在各组的血清水平及与 Tc-GFR 的相关性。**结果** 与对照组比较, β2-MG、Cys-C 在 CKD4-5 组显著升高 ( $P < 0.01$ ), 在 CKD1-3 组轻度升高 ( $P < 0.05$ ); β2-MG、Cys-C 与 Tc-GFR 均呈显著负相关 ( $P < 0.01$ ); 男性 CKD1-3 组 β2-MG 与 Tc-GFR 相关性最好, Cys-C 次之; 女性 CKD4-5 组 β2-MG 与 Tc-GFR 相关性最好。**结论** β2-MG 在男性早期肾功能损害的检出具有较高的灵敏度, 在女性肾功能损害的患者中则提示其严重程度; 二者的联合及动态监测有助于 CKD 的检出, 并对正确的分期、再分期起到一定的指导作用。

### 【1668】分化型甲状腺癌术后 TSH 抑制状态下高脂血症的相关因素分析

李彩珠(海南医学院第一附属医院核医学科)

李敏 李锦林 戴远舰 严娟娟 肖欢

通信作者 肖欢, Email: xiaohuan1164@163.com

**目的** 探讨分化型甲状腺癌患者术后 TSH 抑制状态下高脂血症的相关危险因素, 以便早期防治高脂血症, 降低心脑血管疾病发生率, 延缓心脑血管疾病进展。**方法** 收集 2013 年 1 月至 2020 年 10 月海南医学院第一附属医院行甲状腺癌切除手术及术后行 <sup>131</sup>I 治疗并定期复查的患者资料作为研究对象, 以性别、年龄、绝经状态、术前 BMI、糖尿病、高血压病、术前高脂血症、TSH 抑制时间 t、FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH 抑制水平为相关因素, 来探讨 TSH 抑制状态下高脂血症 (高 TC 血症、高 TG 血症、高 LDL-C 血症) 的变化。**结果** (1) 年龄、性别、空腹血糖对高脂血症的发生率差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ), 但中年组的 TG 水平显著高于青年组 ( $P = 0.07$ ), 女性的 TC、HDL-C 水平显著高于男性 ( $P = 0.033, P = 0.001$ ); 与绝经者相比, 非绝经者 HDL-C 水平较高 ( $P = 0.039$ ), TG 水平较低 ( $P < 0.001$ )。 (2) 术前 BMI 与高 TC 血症及高 LDL-C 血症的发生显著相关 ( $P = 0.018, P = 0.008$ ),



但与高 TG 血症的发生无显著相关( $P=0.074$ );糖尿病与高 TG 血症的发生呈显著相关( $P=0.037$ ),但与高 TC 血症及高 LDL-C 血症的发生无显著相关( $P=0.468$ 、 $P=0.749$ );而高血压病与高 TC 血症及高 TG 血症的发生显著相关( $P=0.039$ 、 $P=0.006$ ),但与高 LDL-C 血症的发生无显著相关( $P=0.194$ )。(3)术前高脂血症是 TSH 抑制状态下高脂血症的独立危险因素( $P<0.05$ ),术前有无高 HDL-C 血症与 TSH 抑制状态下高 TG 血症的发生显著相关( $P=0.043$ )。(4)根据 TSH 抑制治疗时间  $t$  的长短分为组 1( $t<1$  年)、组 2( $1\leq t<3$  年)、组 3( $t\geq 3$  年),三组间高脂血症的发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。组 1 的 TG 水平显著性高于组 2 的 TG 水平( $P=0.039$ ),组 2 的 LDL-C 水平显著性低于组 3 的 LDL-C 水平( $P=0.019$ )。(5)根据 TSH 抑制水平分为组 4( $TSH<0.1\text{mU/L}$ )、组 5( $0.1\text{mU/L}\leq TSH<0.3\text{mU/L}$ )、组 6( $0.3\text{mU/L}\leq TSH<2.0\text{mU/L}$ )及组 7( $TSH\geq 2.0\text{mU/L}$ ),四组间高脂血症的发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。组 4 的 TG 水平显著低于组 7 的 TG 水平( $P=0.023$ )。结论 (1)术前高脂血症是 TSH 抑制状态下发生高脂血症主要危险因素,高血压病、糖尿病、肥胖等对其有一定的影响,高 HDL-C 血症可能会降低 TSH 抑制状态下高 TG 血症的发生率。(2)女性患者血脂水平较男性高;绝经状态和患者年龄可影响血脂代谢;而非绝经女性适量雌激素水平可能可以维持高 HDL-C 水平。(3)患者的 TSH 抑制水平主要影响 TG 水平,但在短期 TSH 抑制治疗时间内高脂血症的发生率差异无统计学意义。

#### **[1669] 血栓弹力图检测纤维蛋白原的临床应用价值** 方哲雯(广州医科大学第二附属医院)

通信作者 方哲雯,Email: 384340664@qq.com

**目的** 探讨血栓弹力图实验(TEG)与常规 Clauss 法检测纤维蛋白原(FIB)的差异,评价 2 种方法在临床上的应用价值。**方法** 回顾性分析惠州市中心人民医院 2018 年 6 月至 11 月共 642 例患者的血栓弹力图、常规凝血检测中 FIB 的结果。分为男女 2 组分别进行分析,所有受试者都同步进行 TEG 和常规凝血试验检测。血栓弹力图中  $k$  时间和 Angle 的参数结果联合判断 FIB,即当  $k$  时间与 Angle 都在参考范围时 FIB 正常,当  $k$  时间升高或 Angle 降低时 FIB 降低,当  $k$  时间降低或 Angle 升高时 FIB 升高。TEG 与常规凝血检测 FIB 结果通过配对  $\chi^2$  检验进行分析。**结果** TEG 与常规凝血 FIB 的  $\chi^2$  检验结果为男性  $P<0.01$ ,差异有统计学意义;女性  $P=0.508$ ,差异无统计学意义。在收集的患者中,常规凝血检测 FIB 正常而 TEG 检测 FIB 降低的患者大多为冠心病确诊患者。**结论** TEG 与常规凝血检测 FIB 各有优缺点,临床上须结合 2 种检测来评估,特别是心血管患者,建议临床加做 TEG 检测来综合评估患者的出血状态。

#### **[1670] IGF-1 和 IGFBP-3 检测在矮小症诊断中的价值分析** 吴优(陆军军医大学第一附属医院核医学科)

通信作者 吴优,Email: 1245128138@qq.com

**目的** 探讨胰岛素样生长因子-1(IGF-1)、胰岛素样生长因子结合蛋白-3(IGFBP-3)检测在矮小症诊断中的价值。**方法** 以从本院 2019 年 7 月至 12 月儿科疑似矮小症患者中年龄大于 12 岁的 120 份血清标本作为研究对象,对其 IGF-1、IGFBP-3 检测结果进行比较分析。**结果** 120 份样本中,矮小症阳性 52,阴性 68;IGF-1 测量结果阳性 49,阴性 71,灵敏度 90.38%,特异性 97.06%,相比于诊断结果差异没有统计学意义( $P>0.05$ );IGFBP-3 测量结果阳性 37,阴性 83,灵敏度 69.23%,特异性 98.52%,相比于诊断结果差异有统计学意义( $P<0.05$ );IGF-1 与 IGFBP-3 检测结果相比差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** IGF-1 对未分型前矮小症患者的诊疗意义较大,而 IGFBP-3 对未分型前矮小症患者的诊疗可能存在误差。

#### **[1671] 血清 TSI 对甲状腺相关性眼病的诊断价值研究** 汪太松(上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科) 乔文礼 邢岩 赵晋华 陆燕婷

通信作者 赵晋华,Email: zhaojinhua1963@126.com

**目的** 血清促甲状腺素受体刺激性抗体(TSI)水平对 Graves 甲状腺功能亢进有较高的诊断准确性。然而,其在甲状腺相关性眼病(TAO)诊断中的临床价值尚不清楚。本研究评估血清 TSI 水平诊断 TAO 的准确性,并研究其与 TAO 患者疾病严重程度和临床活动性评分(CAS)之间的关系。**方法** 回顾性分析了过去 12 个月内初诊为 Graves 甲状腺功能亢进患者 75 例,所有患者在治疗前测定血清  $FT_3$ 、 $FT_4$ 、TSH、TSI。根据有无甲状腺相关性眼病分为 TAO 组和无 TAO 组,独立样本  $t$  检验分析两组患者血清  $FT_3$ 、 $FT_4$ 、TSH、TSI 水平的差异。对 TAO 组患者进行疾病严重程度分级和 CAS 评分,Pearson 相关分析评估 TSI 水平与疾病严重程度和 CAS 的相关性。ROC 曲线分析血清 TSI 诊断 TAO 的准确性。**结果** 75 例患者中,有 TAO 的患者为 43 例,无 TAO 的患者为 32 例。TAO 组和无 TAO 组在年龄、性别、血清  $FT_3$ 、 $FT_4$  水平上无统计学差异( $P>0.05$ )。TAO 组血清 TSI 水平为  $(18.07\pm 2.21)\text{U/L}$ ,无 TAO 组血清 TSI 水平为  $(7.98\pm 1.90)\text{U/L}$ ,独立样本  $t$  检验显示两组有统计学差异( $P<0.05$ ),TAO 组高于无 TAO 组。TAO 组亚组分析显示,血清 TSI 水平与疾病严重程度和 CAS 之间没有相关性( $P>0.05$ )。ROC 曲线分析显示血清 TSI 水平诊断 TAO 的准确性一般(ROC 曲线下面积 0.677,约登指数 = 0.468,95% CI: 0.54~0.81)。**结论** 尽管 Graves 甲状腺功能亢进患者伴有 TAO 时血清 TSI 水平较高,但其诊断 TAO 的准确性一般,血清 TSI 水平与 TAO 患者疾病严重程度和 CAS 没有相关性。

#### **[1672] 血浆肾素中血管紧张素-醛固酮联合检测在慢性肾源性高血压诊断的临床应用** 乔玉娟(吉林大学中日联谊医院核医学科) 任磊 代云鹏 高识

通信作者 高识,Email: gaoshi@jlu.edu.cn

**目的** 慢性肾病 (CKD) 患者发生高血压概率很高,尤其在出现慢性肾衰竭时。成人高血压中,CKD 患病率居第二位(仅次于原发性高血压,约占全部高血压的 5%-10%),而在儿科高血压患者中,其患病率居首位(约占全部高血压的 2/3)。CKD 患者的高血压危害极大,不但诱发心脑血管并发症(约 1/2 终末肾脏病患者死于并发症),而且加速肾损害进展,促进慢性肾衰竭发生。因此利用肾素-血管紧张素 II-醛固酮联合检测诊断慢性肾脏病高血压探讨临床应用价值。**方法** 选择 2022 年 2 月至 2022 年 6 月慢性肾脏病高血压患者 58 例(男 28 例,女 30 例,年龄 12 岁~75 岁,平均年龄 58 岁),对照组 65 例为健康人群。血浆肾素、血管紧张素 II 和醛固酮测定采用磁微粒化学发光法。**结果** (1) 对照组血浆肾素、血管紧张素 II 和醛固酮水平分别为(4.55±2.12)、(57.5±21.5)和(121.2±21.4)pg/ml;(2)慢性肾脏病高血压组分别为(6.85±2.44)、(97.0±29.7)和(193.5±39.8)pg/ml,肾性高血压组,肾素、血管紧张素 II 和醛固酮检测结果均高于对照组(均  $P<0.05$ )。**结论** 肾素-血管紧张素-醛固酮检测结果对慢性肾脏病的诊断有临床价值。

#### 【1673】血浆肾素、血管紧张素、醛固酮与原发性高血压的关系探讨

江梅(焦作市第二人民医院、河南理工大学第一附属医院) 乔法敏 牛万彬 申黎阳

通信作者 江梅,Email: jm905964@sohu.com

**目的** 探讨血浆肾素活性(PRA)、血管紧张素 II(AT II)、醛固酮(ALD)不同体位变化与原发性高血压的关系。**方法** 选取焦作市第二人民医院 2014 年 7 月至 2020 年 7 月期间住院及门诊原发性高血压患者 100 例并进一步经冠状动脉造影术和头颅磁共振成像(MRI 或 CT)分为 3 组:单纯原发性高血压组(40 例;B 组),原发性高血压伴冠心病组(40 例;C 组)和原发性高血压并发性缺血性脑卒中组(20 例;D 组);健康查体者 50 例作为对照组(A 组)。均采用化学发光免疫竞争法进行 PRA、AT II、ALD 水平卧位、立位检测,结果进行统计学分析。**结果** B 组、C 组、D 组 PRA 低于 A 组卧位[(1.26±1.11)ng/ml/h],立位[(3.46±3.06)ng/ml/h];B 组、C 组、D 组 AT II 均高于 A 组卧位[(40.23±15.20)pg/ml],立位[(85.32±35.31)pg/ml];B 组、C 组、D 组 ALD 均高于 A 组卧位[(106.07±56.04)pg/ml],立位[(186.38±111.32)pg/ml],差异有统计学意义(均  $P<0.05$ )。不同类别患者血浆肾素-血管紧张素-醛固酮系统指标水平比较: B 组、C 组、D 组不同类别高血压患者血浆 PRA、AT II、ALD 水平间差异有统计学意义(均  $P<0.05$ );其中 D 组血浆 PRA 水平显著低于 C 组、B 组;Ang II、ALD 水平显著高于 C 组、B 组。**结论** 原发性高血压患者尤其有缺血性脑卒中时血浆 PRA 水平更低。单纯原发性高血压患者、原发性高血压伴冠心病患者血浆 Ang II、Ald 水平升高;当并发冠心病或缺血性脑卒中时,Ang II、Ald 水平则更高。

#### 【1674】广西地区成年人血清降钙素参考区间的建立

张旋(广西医科大学第一附属医院核医学科) 秦红燕 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email: Weizhixiao196493@126.com

**目的** 建立广西地区健康成年男性和女性的血清降钙素水平的参考区间。**方法** 回顾性收集广西医科大学第一附属医院核医学科 12866 例体检人群的资料,使用深圳新产业生物医学工程股份有限公司生产的全自动化学发光免疫分析仪器 MAGLUMI X8 检测血清降钙素水平。**结果** 符合纳入标准的健康成人男性 4311 例,年龄为 49(16-19)岁,女性 8555 例,年龄为 46(16-93)岁,血清降钙素水平呈非正态分布。广西健康成年人血清降钙素水平参考区间为 0.11-17.8pg/ml 男性的血清降钙素的参考区间是 0.18-20.92pg/ml,女性是 0.1-14.12pg/ml,男性和女性的血清降钙素水平有差异,男性降钙素水平大于女性( $P<0.001$ )。此外,血清降钙素水平与年龄和性别有相关性,尤其是与年龄( $r=0.04, P<0.01$ )呈正相关,年龄越大,降钙素水平越高。**结论** 以 2.5%和 97.5%的百分位点表示 95%参考区间,建立广西地区健康成年人血清降钙素水平的参考区间为 0.11-17.8pg/ml,男女参考区间不同,且随年龄增加有上升趋势。这是第一次在广西地区建立健康人群血清降钙素的参考区间,符合本实验室的参考区间的建立有助于本地区血清降钙素水平的监测,帮助临床更好的诊治相应疾病。

#### 【1675】肿瘤标志物联合检测对胃癌、直肠癌管理的应用价值

武博艳(吉林大学中日联谊医院核医学科) 刘琪 高识

通信作者 高识,Email: gaoshi@jlu.edu.cn

**目的** 探讨肿瘤标志物的联合检测对胃癌的诊断价值。**方法** 收集 2021 年 3 月 1 日至 2022 年 3 月 1 日在本院手术并经病理证明是胃癌、直肠癌(腺癌)的患者 156 例(胃癌 93 例,直肠癌 37 例),良性胃肠疾病 35 例,健康体检 36 例,应用雅培、罗氏全自动化学(电化学)发光免疫分析系统检测肿瘤标志物 CEA、CA72-4、CA50、CA19-9、CA24-2。**结果** 93 例胃癌患者中:CEA 阳性率为 93.54%;CA72-4 阳性率为 96.77%;CA50 阳性率为 74.19%;CA19-9 阳性率为 77.42%;CA24-2 阳性率为 75.27%。37 例直肠癌患者中:CEA 阳性率为 94.59%;CA72-4 阳性率为 62.16%;CA50 阳性率为 78.38%;CA19-9 阳性率为 45.95%;CA24-2 阳性率为 43.24%。利用肿瘤标志物联合检测可提高检测胃癌的灵敏度,直肠癌为 97.35%,胃癌为 98.61%。胃癌患者中血清 CEA、CA72-4、CA50、CA19-9、CA24-2 水平明显高于良性病变组和健康查体组,差异有统计学意义( $P<0.01$ )。CEA、CA72-4、CA50、CA19-9 和 CA24-2 联合检测可明显提高胃癌的阳性检出率。**结论** 肿瘤标志物 CEA、CA72-4、CA50、CA19-9、CA24-2 联合检测对胃癌、直肠癌的诊断、鉴别诊断、疗效评估及预后具有重要价值。

#### 【1676】性激素六项在多囊卵巢综合征中的应用价值

巴宏宇(吉林大学中日联谊医院核医学科) 武博艳  
姜磊 马庆杰

通信作者 马庆杰,Email:maqj@jlu.edu.cn

**目的** 通过检测多囊卵巢综合征(PCOS)患者体内的性激素变化水平,分析其变化规律,为 PCOS 临床诊断和治疗及女性不孕症提供可靠的客观依据。**方法** 采用雅培 I2000SR 全自动化学发光免疫分析仪对本院 2018 年至今 20-30 岁确诊多囊卵巢综合征的 150 例患者血清行性激素六项检测,作为研究组。同时选取 100 例正常同年龄段妇女作为对照组。促激素-性激素六项包括卵泡刺激素(FSH)、黄体生成激素(LH)、泌乳素(PRL)、雌二醇(E2)、睾酮(T)、孕酮(P),分析 2 组性激素六项的数据变化。**结果** 研究组 LH 激素水平、T 激素水平、PRL 激素水平、FSH 激素水平、LH/FSH $\geq 2$  明显高于对照组( $P < 0.05$ ),其中 E2 和 P 与对照组激素水平对比无明显差别( $P > 0.05$ )。**结论** 检测卵泡刺激素、黄体生成素、泌乳素、雌二醇、睾酮、孕酮水平可大大提高 PCOS 的检出率,为 PCOS 的临床诊断、治疗及后续管理提供可靠的实验室依据,有效减少 PCOS 对女性健康的危害。

**【1677】肝细胞癌的临床几种检测方法及表现** 任磊(吉林大学中日联谊医院核医学科) 代云鹏 武博艳 马庆杰

通信作者 马庆杰,Email:maqj@jlu.edu.cn

**目的** 分析现有临床几种检测方法(实验室检测、影像学、分子生物学、生化相关检测指标)对肝细胞癌的检测及临床表现。**方法** 针对本院体检中心,临床肝胆病房患者 10 例,通过分析患者的实验室检查结果、影像学报告,PET/CT 显像报告来对肝癌的性质、分型、大小等进行相关报告分析,以找出最合适的联合检测方法。最后通过病理结果来确定最准确的检测方法。**结果** 在 10 例检测病例中,最后被诊断为原发性肝癌 4 例,良性肿瘤 4 例,甲胎蛋白(AFP)是诊断肝细胞癌最常用的肿瘤标志物。在 4 例确诊病例中,AFP 检测指标全部超过检测上限,良性肿瘤仅 2 例超过正常值上限。PET 的诊断:诊断提示肝癌 3 例,考虑良性 6 例,PET/CT 提示肝癌的图像中可见圆形高信号征。通过临床实验室数据分析和 PET/CT 图像数据分析得出,原发性肝癌患者的检测结果明显高于良性肿瘤患者( $P < 0.001$ ),其中灵敏度和准确性分别 100% 和 95.2%。**结论** 联合检测融合了影像学、实验室诊断学,可以更加全面地对肝癌进行诊断与鉴别诊断,为后续的手术方法、保守治疗、预后康复计划,提供了更好的理论支持。

**【1678】联合检测胰腺癌患者血清 CA19-9、CA24-2、CA50、CEA 的临床意义** 刘琪(吉林大学中日联谊医院核医学科) 曲佳音 姜磊 高识

通信作者 高识,Email:gaoshi@jlu.edu.cn

**目的** 观察胰腺癌患者血清中 CA50、糖 CA19-9、CA24-2、CEA 对胰腺癌术后复发诊断的临床应用价值。**方法** 选

取 2020 年 6 月至 2022 年 3 月就诊于吉林大学中日联谊医院的胰腺癌住院患者 201 例,其中男 136 例,女 65 例,年龄 35-76 岁,平均年龄 56.9 岁。手术切除病例经病理学证实,余病例经明确的影像学检查证实。其中,胰头癌 148 例,胰体尾癌 53 例,I 期 15 例,II 期 26 例,III 期 55 例,IV 期 105 例。根治性手术切除 41 例。34 例术后复发患者分期:男 26 例、女 8 例,确诊术后复发时的年龄 42~69 岁。采用化学发光法和酶联免疫吸附实验,分别检测 41 例胰腺癌术后患者血清中的 CA50、CA19-9、CA24-2、CEA 含量,并进行连续监测。采用  $t$  检验、 $\chi^2$  检验分析数据。**结果** 胰腺癌术后复发患者 4 种肿瘤标志物单项水平均高于未复发组,差异均有统计学意义( $P < 0.01$ );41 例手术切除组术后随访期在复发的 34 例患者中,CA50、CA19-9、CA24-2、CEA 增高者分别有 25 例(73.5%)、28 例(82.4%)、2 例(79.4%)、CEA 2 例(73.5%)。**结论** CA19-9、CA50、CEA、CA24-2 术后联合测定能较早提示胰腺癌术后复发,并能明显提高对胰腺癌术后复发诊断的灵敏度。

**【1679】两种化学发光分析系统测定 ACTH 结果比对及分析** 马秀灵(广西医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者 马秀灵,Email:15077165331@163.com

**目的** 比较迈瑞 CL2000i 化学发光免疫分析系统及新产业 Maglumi 4000plus 化学发光免疫分析系统对 ACTH 的结果差异性与检测结果相关性。**方法** 本次比对统计纳入 140 个检测样本,其中以新产业结果为分组标准分为:正常组 51 个,高值组 51 个,低值组 38 个,评估迈瑞及新产业系统对 ACTH 检测的结果差异性与检测结果相关性。**结果** 迈瑞及新产业分析系统在 ACTH 检测中精密密度良好,将两分析系统对 ACTH 的测定值进行线性回归分析,二者间相关性良好,线性回归系数  $r = 0.978$ 。**结论** 两分析系统对于 ACTH 的分析性能良好,均可满足临床检验需求。

**【1680】血栓弹力图与常规凝血检测对新鲜骨折患者的应用分析** 乔婷婷(同济大学附属第十人民医院核医学科) 易婉婉 吕中伟

通信作者 吕中伟,Email:lvzwjs2020@163.com

**目的** 探讨血栓弹性图(TEG)和常规凝血检测(CCTs)在评估新鲜创伤性骨折患者凝血功能中的价值。**方法** 共纳入 489 例均接受了 TEG 和 CCTs 的新鲜创伤性骨折患者。分析全部患者中所有 TEG 和 CCTs 指标的异常率,并评价 2 种方法的相关性。其次,分别根据患者的年龄、骨折部位、白蛋白/总蛋白水平、TEG 的凝血指数(CI)值进行分组,在不同亚组中分析 TEG 和 CCTs 指标的差异,并进行二元 logistic 回归分析、受试者工作特征(ROC)曲线分析以及 Pearson 相关系数分析。**结果** 在 489 例新鲜骨折患者中,分别有 37.42%、12.88%、38.24%、41.51% 和 53.78% 的患者凝血因子时间(R)缩短、凝固时间(K)降低、最大切角( $\alpha$ 角)延长、最大振幅(MA)延长和 CI 延长,尤其在老年骨折、髌部骨折

和低蛋白血症骨折患者中更加明显。相比之下,分别只有 24.48%、0.82%、0.20% 和 3.7% 的骨折患者纤维蛋白原(FIB)升高、凝血酶原时间延长、国际标准化比值延长和血小板(PLT)增加,没有患者的活化部分凝血酶原时间延长。亚组分析发现,在不同亚组中,多项 TEG 和 CCTs 指标存在显著差异( $P<0.05$ ),其中 FIB 在老年骨折、髌骨骨折和低蛋白血症骨折的患者中均显著增加( $P<0.05$ )。ROC 曲线分析结果提示,MA 比  $\alpha$  角和 CI 能够更好地预测 FIB 水平升高( $P<0.05$ );而 PLT 结合 FIB 是高凝状态的良好预测因子( $P<0.05$ )。相关性分析显示, $\alpha$  角、MA 和 CI 均分别与 PLT 和 FIB 显著正相关。**结论** 本研究为评价新鲜骨折患者 TEG 和 CCTs 检查结果提供了很好地参考价值。TEG 比 CCTs 能够更有效、全面地检测骨折患者的高凝状态,有利于早期监测凝血功能,及时诊治。

#### **【1681】fPSA、tPSA、fPSA/tPSA 联合检测在前列腺癌管理中的应用** 孙云骥(吉林大学中日联谊医院核医学科) 乔玉娟 巴宏宇 孙文伟

通信作者 孙文伟,Email:13904306576@139.com

**目的** 探讨总前列腺特异抗原(tPSA)、游离前列腺特异抗原(fPSA)及 fPSA/tPSA 联合检测在前列腺癌诊断、鉴别诊断、治疗效果评价与预后判断中的价值。**方法** 应用全自动化学发光免疫分析系统检测本院泌尿外科门诊 2021 年 7 月至 2022 年 6 月前列腺癌、前列腺增生症、前列腺炎及正常对照组的血清 tPSA、fPSA 含量及 fPSA/tPSA。**结果** 前列腺癌组 tPSA、fPSA 与其他 3 组比较含量明显升高( $P<0.01$ ),fPSA/tPSA 与前列腺炎及正常对照组比较明显降低( $P<0.05$ )。其他 3 组之间比较无明显差异( $P>0.05$ )。如果以血清 tPSA 值 $>4\mu\text{g/L}$ 为阳性值,则诊断前列腺癌的灵敏度是 95%,特异性是 49.8%;如果以血清 tPSA 值 $>4\mu\text{g/L}$ 为阳性值,同时以 fPSA/tPSA $<18\%$ 为阳性值,则诊断前列腺癌的灵敏度是 95%,特异性提高到 85.7%。**结论** tPSA、fPSA、fPSA/tPSA 联合检测对前列腺癌的诊断、鉴别诊断、治疗效果评价与预后判断非常有应用价值,明显提高了前列腺癌诊断的准确性和特异性,是前列腺癌管理重要的血清学指标。

#### **【1682】胺碘酮相关甲状腺疾病患者的发病风险度分析** 白庆双(天津市第四中心医院,天津医科大学第四中心临床学院,南开大学附属第四中心医院核医学科) 吴彩兰 谭建

通信作者 谭建,Email:tanposttjmu@sina.com

**目的** 分析临床应用胺碘酮治疗心律失常患者所致甲状腺疾病的特点,分析其与甲状腺功能的关系,以精准诊疗。**方法** 选取自 2016 年 9 月至 2021 年 10 月收治的 628 例应用胺碘酮治疗心律失常的患者,同期选择正常对照组 80 例。观察在用药期间两组血清 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH、TgAb、TPOAb 的变化。分析胺碘酮对甲状腺功能的影响。观察两组均无基础甲状腺疾病。均行甲状腺核素显像和超声检查。**结果** 628

例患者中,甲状腺功能正常者 476 例(75.8%),甲状腺功能异常者 152 例(24.2%)。甲状腺功能异常者中,亚临床甲亢 8 例(1.27%),亚临床功能减退患者 48 例(7.64%),甲状腺毒症患者 80 例(12.74%)(AIT1 型患者 32 例,AIT2 型患者 40 例,混合型即 AIT3 型患者 8 例),甲状腺功能减退者 16 例(2.55%)。未发现与患者年龄、性别的相关性。而甲状腺球蛋白抗体(TgAb)和过氧化物酶抗体(TPOAb)初始阳性更易发生胺碘酮相关性甲状腺疾病。**结论** 胺碘酮治疗可导致一系列甲状腺功能障碍,需要定期监测甲状腺功能,同时结合核素显像和超声检查综合评定,明确甲状腺毒症分型。早期诊断正确分型可以及时采取恰当的治疗方式,避免延误病情。

#### **【1683】血清性激素六项对女性内分泌失调性不孕症的检测分析及应用** 秦红燕(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 血清性激素六项对女性内分泌失调性不孕症的检测分析。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2021 年 6 月本院治疗的女性内分泌失调性不孕症患者 93 例,作为本次研究的观察组,将同期来本院检查的体检健康者 93 例为对照组,用 mindray 全自动化学发光分析仪 CL-2000i 测定性激素六项,对比两组血清性激素六项水平。**结果** 与对照组相比,观察组 LH、FSH、PRL、P 以及 T 的水平更高,E2 的水平更低,差异有统计学意义(均  $P<0.05$ )。**结论** 针对女性内分泌失调性不孕症患者,通过检测患者的血清性激素六项,能够给临床诊断提供相应依据,值得推广。

#### **【1684】患者双链 DNA 抗体数据应用移动均值法的质量控制** 莫运聪(广西医科大学第一附属医院) 谭晓丹 秦红燕 黄国凤

通信作者 谭晓丹,Email:13877102902@qq.com

**目的** 探讨患者数据移动均值法在放免法双链 DNA 抗体试验室内质量控制中的应用价值。**方法** 从 LIS 中导出 100 批次患者双链 DNA 抗体的检测数据,每批次约 80 测试左右,采用移动均值法(中位数)统计数据并绘制 L-J 质控图,控制限定为 $\pm 3S$ 。同时按常规质控品(1 个质控品)质控方法处理绘制 L-J 质控图。采用 Westgard 多规则中的 1-3s, 2-2s, R4s 规则判断质控结果是否在控,以功效函数图确认质控方法的性能。**结论** 患者数据移动均值法应用于双链 DNA 抗体室内质控中,可降低的假失控概率,可作为一种有效的辅助质控方法。由于常规质控品法在医学决定水平位置仍有较好地质量性能,两种方法联合使用可提高误差检出率以及减小假失控概率,提高检测结果的质量。

#### **【1685】抗双链 DNA 抗体、补体 C3 及 C4 与系统性红斑狼疮的相关性** 李琪(广西医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者 李琪,Email:429098061@qq.com

**目的** 分析抗双链 DNA 抗体、补体 C3 及 C4 与系统性红斑狼疮(SLE)的相关性。**方法** 选取 2022 年 7 月 5 日至 2022 年 7 月 8 日广西医科大学第一附属医院收治的 SLE 患者 20 例(SLE 组为研究对象,另选同期健康人员 20 例作为对照组)。所有研究对象行抗双链 DNA 抗体、补体 C3 及 C4 检测。**结果** SLE 组患者抗双链 DNA 抗体阳性率高于对照组,补体 C3 及 C4 检测明显低于对照组,SLE 组与对照组抗双链 DNA 抗体、补体 C3 及 C4 之间有差异(均  $P < 0.001$ )。SLE 患者的 DNA 与年龄呈负相关( $P = 0.001$ )。**结论** 抗双链 DNA 抗体、补体 C3 及 C4 与 SLE 疾病密切相关。

**[1686] 甲状腺功能亢进症患者 PLR 的评估** 陈思元(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓  
通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**目的** 探讨血小板与淋巴细胞比值(PLR)在区分甲状腺功能亢进症患者和健康人群中的作用。**方法** 选取在广西医科大学第一附属医院明确诊断为甲状腺功能亢进症的患者 80 例,选取同时段的健康对照组 102 例,分析 2 组之间的 PLR 水平差异,并利用 ROC 曲线分析 PLR 区别 2 组人群的能力。**结果** 甲状腺功能亢进症患者的 PLR 水平均值为 113.59,健康组的 PLR 水平均值为 121.24,差异具有统计学意义( $P = 0.020$ )。通过 ROC 曲线进一步分析发现,PLR 区分甲亢患者和健康人的特异性为 88.20%,灵敏度为 37.50%,AUC 为 0.600。**结论** PLR 作为简单、方便、廉价的血液学指标,可用于区分甲亢患者和健康人。

**[1687] 构象可变的 T 形 Blocker PCR 用于定量检测低丰度体细胞突变** 刘倩(重庆医科大学附属第二医院核医学科) 袁耿彪  
通信作者 袁耿彪,Email:yuan\_gb@126.com

**目的** 开发一种简单而可靠定量聚合酶链式反应(qPCR)测定方法,以保证体细胞突变分析过程中的特异性,最终实现对等位基因中单个碱基差异的鉴别。**方法** 在等位基因特异性 PCR 中引入新的构象可变的 T 形 Blocker,该 T 形 Blocker 相比与传统 Blocker 具有更短的识别序列。当突变基因存在时,更短的识别序列允许突变型等位基因更高效地扩增;而当野生型基因存在时,引物、Blocker 与靶基因形成 T 性结构,阻碍扩增,以有效减少野生型等位基因的干扰,实现高效且特异的突变型等位基因扩增。**结果** 使用靶标特异性 TaqMan 荧光探针,通过反应条件的优化,实现基因组样品中低至 0.1% 丰度突变等位基因的灵敏检测,信号值与突变型等位基因频率具有良好的线性关系( $R^2 = 0.992$ )。分别设计针对 KRAS 和 BRAF 突变的检测体系,通过系统分析验证了本方法的性能。**结论** T 形 Blocker PCR 具有较高的灵敏度和良好的特异性,该法适用于低丰度体细胞突变的检测。

**[1688] 血清甲状腺球蛋白水平与 Graves 眼病相关性研**

**究** 李远(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室)

通信作者 李远,Email:15824865025@163.com

**目的** 血清甲状腺球蛋白(Tg)水平在 Graves 病中常常升高,在治疗期间大多数情况下会下降。在此前的研究中表明 Graves 眼病的患病风险与吸烟、TSH 受体刺激、高 TSH 受体抗体(TRAbs)、低甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)和低甲状腺球蛋白抗体(TgAb)有关。但血清甲状腺球蛋白的水平与 Graves 眼病的关系尚未明确。**方法** 检测了 30 例连续接受药物治疗(甲巯咪唑+甲状腺素)达 24 个月的 Graves 患者的 Tg 水平。根据临床症状和体征来确定患者是否有 Graves 眼病。其中,17 例患者出现 Graves 眼病,有 11 例在诊断时出现,6 例在治疗期间出现。在研究期间,5 例受试者接受了放射性碘治疗,3 例接受了手术治疗。其余 22 例受试者(Graves 眼病  $n = 12$ ,非 Graves 眼病  $n = 10$ )完成了药物治疗方案。**结果** Graves 眼病患者( $n = 11$ )的 Tg 水平[84(30-555)  $\mu\text{g/L}$ ]高于非 Graves 眼病患者( $n = 19$ ) [38(3.5-287)  $\mu\text{g/L}$ ], $P = 0.042$ 。将治疗期间出现眼部症状的 6 名受试者加入 Graves 眼病组( $n = 17$ ),与非 Graves 眼病组( $n = 13$ )相比, $P = 0.001$ 。Graves 眼病组的 TRAb 较高,而 TPOAb 和 TgAb 较低。对于完成药物方案的 22 名患者,Graves 眼病组( $n = 12$ )的 Tg 水平高于非 Graves 眼病组( $n = 10$ ), $P = 0.004$ ,而 TRAb 水平没有差异。**结论** 数据表明,检测 Graves 患者的甲状腺球蛋白水平有助于识别出 Graves 眼病风险增加的患者。Graves 患者中 Tg 的释放可能反映了一种影响眶后组织的紊乱。

**[1689] 胸腔积液联合血清癌胚抗原对恶性胸腔积液诊断价值的评估** 谭支斌(三峡大学第一临床医学院核医学科,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 蒋长斌 杨建华 李小梦 谢珂 代文莉  
通信作者 代文莉,Email:daifish2005@163.com

**目的** 探讨胸腔积液癌胚抗原(PCEA)联合血清癌胚抗原(SCEA)及其比值(PCEA/SCEA,P/S)对恶性胸腔积液诊断的临床意义。**方法** 选取并收集本院 2021 年 1 月至 2021 年 12 月收治的胸腔积液患者,其中恶性胸腔积液患者 189 例,良性胸腔积液患者 253 例,取胸腔积液及血清标本,应用电化学发光法检测胸腔积液及血清标本的 CEA 水平,并计算两者的比值。通过 ROC 曲线进行分析和比较单项检测及联合检测的诊断价值。**结果** 恶性胸腔积液患者的 PCEA、SCEA 以及 P/S 水平均高于良性胸腔积液患者( $P < 0.001$ );ROC 曲线分析结果显示,PCEA 诊断恶性胸腔积液的曲线下面积(AUC)为 0.895,灵敏度为 88.2%,特异性为 92.7%;SCEA 诊断恶性胸腔积液的 AUC 为 0.832,灵敏度为 80.2%,特异性为 91.7%;P/S 诊断恶性胸腔积液的 AUC 为 0.798,灵敏度为 85.4%,特异性为 88.4%;三者联合使用诊断恶性胸腔积液的 AUC 为 0.921,灵敏度为 92.2%,特异性为 90.7%。**结论** PCEA、SCEA 和 P/S 三者联合检测在良

恶性胸腔积液的鉴别中具有良好的诊断价值。

### **[1690] LncRNA HOXA11-AS 在甲状腺癌组织中的表达及预后分析**

曾湏湏(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 探讨 HOXA11-AS 与甲状腺癌发生发展的关系,为揭示甲状腺癌致癌机制提供理论基础和治疗方向,也为甲状腺癌患者的治疗以及预后提供新的科学依据。**方法** 基于 The Cancer Genome Atlas (TCGA) 的肿瘤数据库,分析 LncRNA HOXA11-AS 在 513 例甲状腺癌组织与 59 例正常甲状腺组织中的表达水平,并分析其在 363 例 cPTC、100 例 fvPTC 以及 36 例 tcPTC 中的表达差异。进一步分析 HOXA11-AS 表达水平与甲状腺癌患者年龄、性别、肿瘤分级、是否存在转移、肿瘤数目和肿瘤大小等临床病理特征的相关性。以及其表达水平对肿瘤患者的预后生存的影响。**结果** 基于对 TCGA 的高通量测序数据库的分析,与正常组织相比,甲状腺癌组织中的 HOXA11-AS 表达显著上调,差异具有明显统计学意义( $P < 0.001$ )。且 HOXA11-AS 在 cPTC、fvPTC 及 tcPTC 中的表达都显著高于正常组织。分析 HOXA11-AS 表达水平与甲状腺癌患者年龄、性别、肿瘤分级、是否存在转移、肿瘤数目和肿瘤大小等临床病理特征的相关性,结果表明 HOXA11-AS 表达水平与患者的年龄呈正相关( $P = 0.01$ ),即年龄较高的甲状腺癌患者的 HOXA11-AS 表达水平较高。HOXA11-AS 表达水平与肿瘤的大小呈正相关( $P < 0.001$ ),即 HOXA11-AS 表达水平高的甲状腺癌患者的瘤块更大,提示 HOXA11-AS 可以促进甲状腺癌细胞的生长速度。同时,HOXA11-AS 表达水平与肿瘤的临床 TNM 分级相关( $P < 0.001$ ),即 HOXA11-AS 表达水平高的甲状腺癌患者的临床分级越高,提示 HOXA11-AS 可能促进甲状腺癌增殖、迁移过程。并且分析 513 例甲状腺癌组织 HOXA11-AS 的表达水平与肿瘤患者的预后,Kaplan-Meier 生存分析的结果显示癌组织中 HOXA11-AS 表达上调的甲状腺癌患者,其总体生存率显著低于癌组织中 HOXA11-AS 低表达组( $P = 0.037$ ),这说明 HOXA11-AS 的表达水平与甲状腺癌患者的预后呈显著负相关,提示 HOXA11-AS 可能对甲状腺癌的发展进程起到一定的促进作用。**结论** 初步研究发现 HOXA11-AS 在甲状腺癌组织中显著高表达,且与患者的肿瘤大小、TNM 分期相关,并且其高表达与甲状腺癌患者生存预后呈明显负相关。本研究为揭示甲状腺癌致癌机制提供理论基础和治疗方向,也为甲状腺癌患者的治疗以及预后提供新的科学依据。

### **[1691] 微波消融术对良性甲状腺结节患者自身抗体的影响观察**

张明(空军军医大学第一附属医院核医学科) 周详 王喜青

通信作者 张明, Email: 371173413@qq.com

**目的** 观察超声引导下微波射频消融在治疗良性甲状

腺结节的过程中,对甲状腺自身抗体的影响情况。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2020 年 12 月在空军军医大学第一附属医院核医学科进行微波消融术后甲状腺功能随访的患者 93 例,患者在治疗前 1 周内、治疗后 24 小时、治疗后 1 个月及治疗后 6 个月分别进行甲状腺激素及甲状腺自身抗体的检测,分析甲状腺自身抗体的变化情况。**结果** 以治疗前甲状腺自身抗体水平为基础,观察到甲状腺球蛋白抗体在术后一过性升高,在术后 1 个月时明显减低,与术前差异有统计学意义( $P = 0.011$ ),并持续至术后 6 个月,但差异临床意义有限。抗甲状腺过氧化物酶抗体在随访过程中未出现明显变化( $P = 0.445$ )。**结论** 微波消融术对良性甲状腺结节患者的甲状腺自身抗体的影响有限,不会增加患者出现术后甲状腺功能减退的风险,超声引导下的微波消融术是一种安全有效治疗治疗良性甲状腺结节的微创方式。

### **[1692] 无锡新吴区妊娠女性甲状腺激素参考值范围研究**

陈东旭(无锡市新吴区新瑞医院核医学科) 杨欣欣 陈诚 陈嘉敏 江旭峰

通信作者 江旭峰, Email: jxf10885@rjh.com.cn

**目的** 通过检测本院妊娠女性早、中、晚期血清甲状腺激素水平,初步探讨适于无锡新吴区妊娠女性甲状腺功能特异性参考值范围,为临床诊治提供理论依据。**方法** 纳入自 2019 年 3 月至 2021 年 3 月于本院行产前检查的单胎孕妇共 378 例,所有孕妇均长期居住无锡地区(超过 2 年),年龄( $26.85 \pm 3.67$ )岁,纳入者按照孕周分为早孕期(孕 8-13 周) 335 例,中孕期(13+1-28 周) 284 例,晚孕期(28+1-37 周) 228 例。依据美国临床生化研究院(NACB)筛选标准,标准人群标本量必须大于 120 例,排除以下情况:(1)有甲状腺疾病病史等其他内分泌疾病史者;(2)有甲状腺疾病家族史者;(3)可触及或可见甲状腺肿者;(4)服用药物者(雌激素除外);(5)TPOAb 或 TgAb 阳性者。对照组为同期行孕前检查的健康非妊娠妇女 149 例作为对照人群,年龄( $27.68 \pm 3.15$ )岁,排除标准同上。比较采用 Kruskal-Wallis H 秩和检验、Mann-Whitney 秩和检验。**结果** 1. 妊娠各期与对照组甲状腺水平测定结果。随妊娠进展,FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 水平呈下降趋势,TSH 水平呈上升趋势。早孕期 TSH 与中、晚孕期差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而在妊娠中期与妊娠晚期 TSH 水平差异无统计学意义( $z = -1.36, P = 0.17$ )。对照组 FT<sub>3</sub> 水平与妊娠中、晚期女性之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ );对照组 FT<sub>4</sub> 水平与妊娠早、中、晚期之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2. 妊娠各期女性和对照组甲状腺激素水平参考值范围。TSH 随孕周增长而上升,早孕期 TSH 的参考值上限为 4.2mU/L,中孕期为 4.71mU/L,晚孕期为 6.14mU/L,而对照组参考范围为 0.08-6.46mU/L。不同孕期妊娠女性 FT<sub>4</sub> 的参考值上限分别为 1.29、1.20、1.12 pmol/L。**结论** 本地区妊娠女性血清 TSH 和 FT<sub>4</sub> 水平与非妊娠期存在差异,建立地区特异性 TSH 参考范围,有助于指导本地区妊娠女性甲状腺疾病的诊治及早期干预。但是由于样本量有限,本研

究所得结果存在样本偏倚可能,未来需要更大规模的前瞻性及横断面研究以获得更客观、准确的研究结果。

### 【1693】肿瘤异常蛋白联合血清肿瘤标志物诊断肺癌的临床价值研究

吴岳(南阳市中心医院核医学科) 付玉娟 尚付梅

通信作者 尚付梅, Email: fumeishang10@163.com

**目的** 探讨肿瘤异常蛋白联合癌胚抗原、鳞状上皮细胞癌抗原、细胞角蛋白 19 片段、胃泌素释放肽前体检测诊断肺癌的临床价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 12 月~2022 年 6 月本院收治的 100 例肺癌患者病例资料,选择同期体检的 100 名健康人作为对照组;使用凝集素亲和法检测全血中肿瘤异常蛋白(TAP)水平,使用雅培电化学发光仪检测血清中癌胚抗原(CEA)、鳞状上皮细胞癌抗原(SCC)、细胞角蛋白 19 片段(CYFR21-1)及胃泌素释放肽前体(ProGRP)水平;TAP 水平的比较采用独立样本 *t* 检验,CEA、SCC、CYFR21-1 及 ProGRP 水平的比较采用 Mann-Whitney *U* 检验;肺癌患者不同性别、年龄、肿瘤长径大小及分期 TAP 水平的比较采用独立样本 *t* 检验,不同分化程度及病理类型 TAP 水平的比较采用单因素方差分析,其中两两比较采用 SNK-*q* 检验;TAP 与 CEA、SCC、CYFR21-1 及 ProGRP 水平的相关性分析采用 spearman 检验分析;以病理诊断为金标准,分析 TAP 及 CEA、SCC、CYFR21-1 的诊断灵敏度和特异性,并绘制受试者工作特征曲线,计算曲线下面积(AUC)分析各指标及 5 项指标联合诊断肺癌的诊断效能。**结果** 肺癌组患者各指标水平均高于对照组{TAP/ $\mu\text{m}^2$  (134.779 $\pm$ 41.499 与 85.367 $\pm$ 13.324,  $t = 11.296$ ,  $P < 0.001$ )、CEA/ng/ml [10.04 (3.27, 20.02) 与 3.02 (1.61, 4.24),  $z = -6.965$ ,  $P < 0.001$ ]、SCC/ng/ml [3.39 (2.60, 3.96) 与 1.90 (0.70, 2.48),  $z = -8.900$ ,  $P < 0.001$ ]、CYFR21-1/ng/ml [5.10 (3.52, 7.24) 与 2.74 (1.62, 3.80),  $z = -8.331$ ,  $P < 0.001$ ]、ProGRP/ng/ml [75.65 (67.16, 83.23) 与 61.18 (49.44, 70.60),  $z = -8.068$ ,  $P < 0.001$ ];肺癌组患者在肿瘤分化程度( $F = 4.206$ ,  $P < 0.05$ )、病理分期( $t = -2.296$ ,  $P < 0.05$ )及病理类型( $F = 4.717$ ,  $P < 0.05$ )方面 TAP 水平具有差异,其中低分化肺癌患者 TAP 水平高于中、高分化肺癌患者(148.309 $\pm$ 44.280 与 127.613 $\pm$ 42.260、122.689 $\pm$ 31.657),肺腺癌患者 TAP 水平高于鳞癌、小细胞肺癌及未分化肺癌患者(155.723 $\pm$ 46.150 与 124.369 $\pm$ 41.124、126.479 $\pm$ 29.323、120.637 $\pm$ 33.270),在性别、年龄、肿瘤长径大小方面肺癌患者 TAP 水平无统计学差异( $P > 0.05$ );TAP 与 SCC( $r = 0.377$ ,  $P < 0.001$ )、CYFR21-1( $r = 0.405$ ,  $P < 0.001$ )及 ProGRP( $r = 0.395$ ,  $P < 0.001$ )水平呈正相关;5 项指标联合诊断(AUC=0.997, 95% CI:0.993~0.999,  $P < 0.001$ , 灵敏度为 97%, 特异性为 99%)优于高于各指标单项诊断效能。**结论** TAP 可用于肺癌的检测,结合临床病理特征可对肺癌的诊断提供诊断依据,其联合 CEA、SCC、CYFR21-1 及 ProGRP 检测具有较高的诊断价值。

**基金项目** 吴阶平医学基金会临床科研专项基金

(320.6750.2021-02-126)

### 【1694】通过尿碘测定指导甲状腺疾病患者的合理碘饮食

杨福洲(雅安市人民医院核医学科) 宋锦丽 吴凤彬 李美婷 颜中 杨琦

通信作者 杨福洲, Email: 13281994588@163.com

**目的** 尿碘水平是评价人群碘营养状况的重要指标,尿碘测定是防止碘缺乏及控制碘过量的主要手段。2011 年卫生部联合 13 部委共同发文,《坚持科学补碘,预防碘缺乏病》的通知,表明尿碘作为评价人群中个体碘营养水平的重要指标已被广泛接受。目前尿碘测定已作为甲状腺疾病的一项常规检查项目,在临床起到了一定的筛查作用,有利于疾病的早期诊断及早期治疗。而且尿碘含量的测定也有利于人群科学摄碘,从而及早预防甲状腺疾病的发生。通过对尿碘测定结果的分析,指导患有甲状腺疾病患者饮食中如何正确摄碘,提高了患者的生活质量,促进了疾病的康复,增强了患者对医护工作的满意度。**方法** 通过建立和应用信息化管理模式,在核医学科住院患者和部分门诊患者中开展尿碘测定的研究。通过对尿碘测定结果的分析,指导患有甲状腺疾病患者饮食中如何正确摄碘,提高了患者的生活质量,促进了疾病的康复,增强了患者对医护工作的满意度。收集 2020 年 1 月至 2021 年 12 月本科行碘-131 治疗及本科部分门诊患者,将这部分患者分为有甲状腺相关疾病组与无甲状腺相关疾病组,收集这部分患者的一般信息(性别、年龄)、检验检查信息(尿碘、甲功、甲状腺彩超),指导患者科学摄碘。**结果** 有甲状腺相关疾病组的尿碘水平明显高于无甲状腺相关疾病组。**结论** 高水平尿碘与甲状腺疾病相关,通过测定尿碘水平,可科学化的指导患者合理碘饮食及预防甲状腺疾病的发生。

### 【1695】异常糖链糖蛋白与 CEA 和 CA153 在乳腺癌患者中的诊断价值及与分子标志物的相关性研究

赵璐(南阳市中心医院核医学科) 付玉娟 吴岳 闵曙光 张超远

通信作者 赵璐, Email: 905229644@qq.com

**目的** 探讨肿瘤异常糖链糖蛋白(TAP)与癌胚抗原(CEA)、糖链抗原 153(CA153)在乳腺癌早期诊断中的临床价值以及其表达与乳腺分子标志物表达的关系。**方法** 回顾性分析 2021 年 3 月至 12 月入本院收治的 70 例经病理确诊的乳腺癌患者和在本院健康体检的女性 70 例。采用凝集法测定 TAP 水平,采用化学发光微粒子免疫检测法测定 CEA 和 CA153。比较 TAP 与各肿瘤标志物的敏感度、特异性、准确度的差异,比较不同病理特征患者 TAP 表达情况及与乳腺癌分子标志物的关系。组间比较采用两独立样本 *t* 检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验,影响因素分析采用多因素 logistic 回归分析。制作 ROC 曲线,计算 CEA、CA153 和 TAP 对乳腺癌临床诊断的 ROC 曲线下面积。**结果** 乳腺癌组的 TAP 数值明显高于对照组[(148.64 $\pm$ 39.62) 与 (84.26 $\pm$ 17.38)]

$\mu\text{m}^2, t = 13.62, P < 0.001$ 。在乳腺癌组患者中 TAP、CEA、CA153 检测灵敏度分别为 74.29%、15.71%、5.7%；特异性分别为 94.29%、90%、98.57%，准确性分别为 84.29%、52.85%、52.15%。乳腺癌组中 TAP、CEA、CA153 三者对乳腺癌临床诊断的 AUC 分别为 0.97、0.70、0.67。乳腺癌组中不同肿瘤长径、ER 状态、PR 状态、HER-2 状态、Ki-67 表达、P53 表达患者 TAP 表达比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。对乳腺癌组 TAP 与 ER、PR、Her-2、Ki-67、P53 的多因素 logistic 回归分析得出 ER 阳性 ( $OR = 0.265, 95\% CI: 0.077-0.912, P < 0.05$ )、PR 阳性 ( $OR = 0.187, 95\% CI: 0.057-0.61, P < 0.05$ )、Her-2 阳性 ( $OR = 4.118, 95\% CI: 1.319-12.855, P < 0.05$ )、Ki-67  $> 14\%$  ( $OR = 3.536, 95\% CI: 1.159-10.79, P < 0.05$ )、P53 突变型 ( $OR = 4.911, 95\% CI: 1.51-15.968, P < 0.05$ ) 是 TAP 异常的影响因素。结论 肿瘤 TAP 检测优于肿瘤标志物 CEA 和 CA153 检测,可作为乳腺癌的早期筛查指标且乳腺癌中 TAP 异常表达水平较高,TAP 的异常表达程度与 ER 阴性、PR 阴性、Her-2 阳性、Ki-67 高表达、P53 突变型有关。

#### 【1696】AFP 和 PIVKA-II 在肝细胞肝癌诊断中的应用

闵娅君(重庆医科大学附属第二医院核医学科) 左明 刘倩 袁耿彪

通信作者 袁耿彪,Email:yuan\_gb@126.com

**目的** 分析肝细胞肝癌(HCC)患者体内肿瘤标志物甲胎蛋白(AFP)和维生素 K 缺乏或拮抗剂 II 诱导蛋白质(PIVKA-II)单独及联合检测在 HCC 诊断中的应用价值。**方法** 收集 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日疑诊原发性 HCC 患者、乙型肝炎相关肝硬化患者、健康体检者各 50 例,分别纳入 HCC 组、肝硬化组、健康对照组。比较各组研究对象血清 AFP、PIVKA-II 水平,并分析 AFP、PIVKA-II 单独及联合检测在 HCC 中的诊断效能,结合影像学检查结果,判断 AFP 和 PIVKA-II 在诊断 HCC 中的研究价值。其中,HCC 的临床诊断以肝脏活检结果为标准。AFP 和 PIVKA-II 定量指标的比较采用配对  $t$  检验。**结果** HCC 组的血清 AFP、PIVKA-II 水平均明显高于肝硬化组、健康对照组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。血清 AFP、PIVKA-II 水平与 HCC 患者的肝脏肿块直径呈正相关。血清 AFP 联合 PIVKA-II 检测对 HCC 的诊断灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值均明显高于 AFP 和 PIVKA-II 单项检测,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** HCC 患者的血清 AFP、PIVKA-II 水平均明显升高,其表达与肿瘤直径相关,血清 AFP、PIVKA-II 联合检测可对 HCC 进行较为灵敏、准确的诊断,对于肿瘤的复发及预后也具有有良好的辅助诊断价值。

#### 【1697】初诊 GD 患者甲亢性肝损伤及其相关因素分析

胡文悦(信阳市中心医院核医学科) 王洋洋 谭涛

通信作者 胡文悦,Email:1490718926@qq.com

**目的** 探讨初诊 Graves 病(GD)患者甲亢性肝损伤的

发生率及其影响因素。**方法** 收集 2019 年 8 月至 2021 年 1 月初诊 GD 患者 363 例,同期健康体检人员 254 例,检测甲状腺相关指标:游离三碘甲状腺原氨酸( $\text{FT}_3$ )、游离甲状腺素( $\text{FT}_4$ )、促甲状腺激素(TSH)、甲状腺球蛋白抗体(TGAb)、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)、促甲状腺激素受体抗体(TRAAb),肝功能指标:谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)、碱性磷酸酶(ALP)、谷氨酰转氨酶(GGT)。比较初诊 GD 组与正常对照组临床各项指标;根据肝功能指标将初诊 GD 患者分为肝损伤组和肝功能正常组,对肝损伤发生率、临床特点及相关影响因素进行分析。采用  $\chi^2$  检验比较两组间性别差异,两独立样本  $t$  检验或 Wilcoxon 秩和检验分析余临床指标,采用二元 Logistic 回归分析肝损伤的影响因素。**结果** 初诊 GD 组与正常对照组相比,女性比例更多( $\chi^2 = 40.710, P < 0.001$ );年龄更小( $t = 7.016, P < 0.001$ );ALT、AST、DBIL 及 ALP 水平升高( $z = 9.403, 5.187, 8.983, 15.097$ , 均  $P < 0.001$ ),TBIL 水平降低( $z = 3.829, P < 0.001$ );而 GGT 差异无统计学意义( $z = 0.595, P = 0.552$ )。363 例初诊 GD 患者中,肝损伤者 241 例(66.39%),异常指标中以 ALP 升高居多(142/363, 39.12%)。初诊 GD 患者中肝损伤组与肝功能正常组比较,男性比例更高( $\chi^2 = 4.134, P = 0.042$ ); $\text{FT}_3$  ( $t = 4.438, P < 0.001$ )、 $\text{FT}_4$  ( $t = 3.489, P = 0.001$ )、TGAb ( $z = 2.886, P = 0.004$ )、TRAAb ( $z = 2.484, P = 0.013$ ) 水平更高;而年龄 ( $t = 1.443, P = 0.150$ )、TPOAb ( $z = 1.921, P = 0.055$ ) 无明显差异。多因素 Logistic 回归分析显示:相对女性,男性增加肝损伤的风险 ( $OR = 2.065, 95\% CI 1.148-3.714, P = 0.015$ ); $\text{FT}_3$  水平越高肝损伤风险越高 ( $OR = 1.054, 95\% CI 1.012-1.098, P = 0.011$ )。**结论** 初诊 GD 患者肝损伤发生率相对较高,治疗前应常规检测肝功能;甲亢性肝损伤与男性性别、 $\text{FT}_3$ 、 $\text{FT}_4$ 、TGAb、TRAAb 有关,其中男性性别、 $\text{FT}_3$  为肝损伤发生的独立危险因素。

#### 【1698】动静脉移植体内瘘通畅时间及危险因素分析

周帆(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 周帆,Email:13623822916@163.com

**目的** 探讨动静脉移植体内瘘(AVG)的长期通畅情况及其危险因素,为进一步优化血管通路选择、提高透析质量提供临床依据。**方法** 本研究为回顾性研究,选择郑州大学第一附属医院血液净化中心 2017 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日期间新建 AVG 患者的临床及随访资料,通过 Kaplan-Meier 曲线分析 AVG 通畅率,使用 Cox 回归模型分析 AVG 通畅时间的影响因素。**结果** 共纳入 AVG 381 例,男女比例为 0.69 : 1,年龄为 (55.5 ± 11.8) 岁。AVG 平均一期通畅时间 (541.51 ± 37.43) d,术后 1 年、2 年和 3 年一期通畅率分别为 50.9%、30.7% 和 15.4%。一期辅助通畅时间 (902.93 ± 47.30) d,术后 1 年、2 年和 3 年一期辅助通畅率分别为 78.1%、56%、38.8%。二期通畅时间 (1472.40 ± 42.91) d,术后 1 年、2 年和 3 年二期通畅率分别为 96.7%、90.1%、



78.5%。多因素 Cox 回归结果显示,一期通畅时间的独立影响因素为吻合静脉类型( $P=0.031$ )和内径 $\geq 3.5$  mm( $P=0.037$ );一期辅助通畅时间的独立影响因素为男性( $P=0.012$ )、平均动脉压 $\geq 70$  mmHg( $P=0.021$ )、移植物类型( $P=0.011$ )、吻合静脉类型( $P=0.019$ )和静脉内径 $\geq 3.5$  mm( $P=0.031$ )、血清磷( $P=0.024$ )及铁蛋白( $P=0.006$ );二期通畅时间的独立影响因素仅有白蛋白 $\geq 40$  g/L( $P=0.026$ )。结论 AVG 一期通畅率较低,但可以通过腔内介入或外科修复操作达到较高的二期通畅率。吻合静脉类型和内径 $\geq 3.5$  mm 是一期通畅时间和一期辅助通畅时间的独立影响因素。白蛋白 $\geq 40$  g/L 为二期通畅时间的独立影响因素。术前系统的评估以及患者的营养状态对于维持 AVG 的长期通畅很重要。

### 【1699】甲亢患者<sup>131</sup>I 治疗前后甲状腺功能测定的临床意义

刘志明(郑州市中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静,Email:916540477@qq.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I 治疗前后甲状腺功能水平的变化及相关性,为临床提供评价甲亢<sup>131</sup>I 治疗后血清变化的客观指标。**方法** 纳入 2022 年 01 月 01 日至 2022 年 06 月 30 日在本科治疗的甲亢患者 28 例(男 11,女 17 年龄 14~65 岁),其中初诊者 6 例,<sup>131</sup>I 治疗后 3-12 个月复查随访者 16 例。所有患者均根据临床症状、体征、病史、甲状腺吸碘率测定、甲状腺显像等检查确诊为甲亢。空腹采静脉血 3ml,检测血清 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 和 TSH。所有患者均采用<sup>131</sup>I 治疗,<sup>131</sup>I 治疗剂量为预计每 g 甲状腺组织实际摄取<sup>131</sup>I 的剂量 $\times$ 甲状腺质量/甲状腺最高吸碘率(%)。用甲状腺静态显像确定甲状腺质量,并结合患者的年龄、病史、病程、甲状腺质地及肿大程度,适当增减剂量,给予一次性口服治疗,治疗后 3 个月定期随访。**结果** 28 例临床确诊为甲亢患者 FT<sub>3</sub> 均高于正常(100%); FT<sub>4</sub> 有 24 例(85.7%) 高于正常; TSH 低于正常者 26 例(92.8%)、正常者 2 例(7.2%)。经<sup>131</sup>I 治疗后临床症状明显好转的 12 例患者中,FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 均下降至正常范围,但 TSH 反应不一,<sup>131</sup>I 治疗后临床发现甲减表现的 3 例患者中 FT<sub>3</sub> 均低于正常(100%)。结论 甲亢患者以 FT<sub>3</sub> 增高最明显,符合率为 100%,能更准确反映甲状腺功能状态,临床上判断是否有甲亢及甲亢是否缓解以血清 FT<sub>3</sub> 测定最优。TSH 在反映甲亢治疗过程中变化较 FT<sub>3</sub> 和 FT<sub>4</sub> 变化迟缓,对于判断<sup>131</sup>I 治疗后是否甲减,TF<sub>4</sub> 较 TSH 灵敏。

### 【1700】郑州市 2022 年健康人群甲功异常情况分析

郭正武(郑州大学第一附属医院) 訾亚楠 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 统计分析郑州市健康体检人群中甲状腺功能异常情况。**方法** 选择郑州大学第一附属医院 2022 年 6 月至 7 月间进行健康体检的 1279 名居民作为研究对象。所有研究对象均清晨空腹抽取静脉血,静置 2h 后使用贝克曼库尔特 DXI800 全自动微粒子化学发光免疫分析仪检测血清中游

离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)和促甲状腺激素(TSH)水平,对检测结果进行统计分析。**结果** 在 1279 例健康体检人群中(男 630,女 649 例),共检出甲状腺功能异常者 99 例,检出率为 7.74%,其中甲状腺功能亢进 7 例(女性 7 例)、甲状腺功能减退 12 例(男 2,女 10 例)、亚临床甲亢 20 例(男 7,女 13 例)、亚临床甲减 60 例(男 25,女 35 例),其检出率分别为 0.54%、0.94%、1.56%、4.69%。亚临床甲状腺疾病的检出率(6.25%)高于临床甲状腺疾病的检出率(1.48%)( $P<0.05$ )。女性甲状腺功能异常检出率为 5.08%,男性为 2.65%,女性明显高于男性( $P<0.05$ )。总体甲状腺疾病检出率方面男性和女性差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 郑州市人群中甲状腺功能异常率较高,且以亚临床甲减为主,为防止甲状腺功能异常进一步发展,在健康体检人群中进行甲状腺功能筛查是有重要意义的。

### 【1701】肠道微生物和代谢产物在甲状腺癌中的特征研究

卢港华(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科,同济大学临床核医学中心) 吕中伟 李丹

通信作者 李丹,Email:plumredlinda@163.com

**目的** 截至目前,甲状腺癌的高发病率使全世界的医疗负担日益增加。本研究旨在探讨分化型甲状腺癌的发展与肠道菌群、代谢产物之间的关系。**方法** 收集 90 例分化型甲状腺癌(TC)患者和 90 例健康对照(HC)粪便标本。采用 16S rRNA 基因测序和非靶向代谢组学液相色谱-串联质谱分析肠道微生物和代谢物。采用 LEfSe、逐步 logistic 回归、套索回归、随机森林模型等方法建立 TC 的肠道微生物特征及代谢产物模型。Tax4Fun、PICRUS2 和 MetaboAnalyst 用于功能预测。采用 Spearman 相关分析法分析脂质代谢物与微生物的相互作用网络。**结果** TC 的肠道微生物多样性和丰富度显著降低( $P<0.001$ )。建立了包含 9 个属的微生物模型和包含 6 个差异代谢物的代谢模型来表征 TC 肠道微生物群的变化(AUC 分别为 0.809 和 0.940),且代谢物模型显著优于微生物模型( $P=0.0048$ )。功能通路分析发现,TC 肠道中与遗传信息处理相关的 5 种功能相对沉默。冗余分析发现血清甘油三酯水平显著影响肠道菌群( $R^2 = 0.162$ ,  $P<0.001$ )。共表达分析发现,TC 组中以 g\_Christensenellaceae\_R-7\_group 为主导的低水平共存群落可能有助于能量代谢。病理通路分析发现,差异代谢物在类固醇生物合成、脂肪酸代谢和消化途径中显著富集。在微生物代谢产物网络中,27-羟胆固醇与代谢相关微生物显著相关(g\_Christensenellaceae\_R-7\_group)。结论 本研究探讨了分化型甲状腺癌患者的肠道微生态特征。本研究的发现将有助于深入微观世界,发现肠道微生态中影响甲状腺癌发生发展的危险因素。

### 【1702】通过粪菌移植探讨 Graves 病与肠道菌群的相关性

蒋雯(同济大学附属第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹

通信作者 李丹, Email: plumredlinda@163.com

**目的** 将 Graves 病 (GD) 患者的粪便移植至伪无菌小鼠, 观察小鼠的甲状腺功能和肠道菌群变化以探讨 Graves 病与肠道菌群的相关性。**方法** 雌性 BALB/c 小鼠随机分为对照组 ( $n=7$ ) 和粪菌移植组 ( $n=11$ ), 采用广谱抗生素处理小鼠以构建伪无菌小鼠模型。在小鼠饮用水中加入 0.5g/L 万古霉素、1g/L 硫酸新霉素、1g/L 甲硝唑和 1g/L 氨苄西林, 自由口服 28d。GD 患者和健康志愿者的粪便制成菌液后, 通过灌胃移植至伪无菌小鼠中, ELISA 法监测粪便移植后小鼠的甲状腺功能变化, 并采用 16SrRNA 高通量测序观察小鼠肠道菌群特征, 并探讨二者的相关性。**结果** 与对照组相比, 粪菌移植组小鼠血清  $T_4$  水平呈升高趋势, 但差异无统计学意义 ( $8.13 \pm 1.91$  与  $7.66 \pm 1.87$ ,  $P=0.616$ )。粪菌移植组小鼠血清 TRAb 水平高于对照组 ( $8.96 \pm 0.83$  与  $7.82 \pm 0.57$ ,  $P=0.006$ )。与先前研究结果一致, 粪菌移植组的肠道菌群组成结构相较于对照组发生不同程度改变, 表现为丰度和  $\alpha$  多样性的下降。PCA 分析显示粪菌移植组和对照组明显分离。LEfSe 分析显示, 属水平上, Akkermansia, Fusobacterium 和 Candidatus\_Stoquefichus 是粪菌移植组的优势富集菌属, 而 Catabacter, Bifidobacterium, Lachnocostridium, Phascolarctobacterium, Bilophila, 和 Escherichia\_Shigella 是对照组的优势富集菌属 ( $LDA>4.0$ ,  $P<0.05$ )。相关性分析表明, 肠道菌群与甲状腺功能存在一定关联。Akkermansia 和 Candidatus\_Stoquefichus 与 TRAb 呈正相关, 而 Catabacter, Bilophila, Phascolarctobacterium 和 Bifidobacterium 与 TRAb 呈负相关 ( $<0.05$ ), 提示这些菌属可能在 GD 中发挥重要作用。**结论** 移植小鼠的肠道菌群紊乱, 且对甲状腺功能有一定影响, 提示肠道菌群紊乱可能是 GD 的发病机制之一。

**【1703】放免试剂与化学发光试剂对甲状腺球蛋白抗体 (TGAb)、甲状腺过氧化酶抗体 (TPOAb) 检测的性能初步鉴定** 李欣 (陆军军医大学附属第一医院核医学科) 叶茂

通信作者 叶茂, Email: 865276602@qq.com

**目的** 对甲状腺球蛋白抗体 (TGAb)、甲状腺过氧化酶抗体 (TPOAb) 放免试剂盒与化学发光试剂盒的性能进行初步鉴定。**方法** 收集 185 例临床样本血清, 分别用放免试剂盒与化学发光试剂盒同步进行 TGAb、TPOAb 检测。放射免疫测定: 采用北方生物研究所提供的 TGAb、TPOAb 试剂盒, 按说明书操作, 加样用信进自动加样器, 重复性好。测量用信进 G10 r 测量仪。正常参考值 TGAb  $<70U/L$ 、TPOAb  $<40U/L$ 。化学发光法测定: 仪器采用德国罗氏公司 E601 化学发光和配套 TGAb、TPOAb 试剂盒。所有操作由仪器自动完成, 样品检测结果批间  $CV<5\%$ , 正常参考值 TGAb  $<115U/L$ 、TPOAb  $<34U/L$ 。探讨同种方法 TGAb、TPOAb 之间的相关性, 两种方法 TGAb、TPOAb 之间的一致性。**结果** 长期临床实践证明, 血中 TPOAb 升高见于 90% 以上慢性桥本甲状腺炎, 70% 的突眼性甲状腺肿, 65% 的原发性甲状腺功能减

退症, 21% 的亚急性甲状腺炎, 8.6% 的单纯性甲状腺肿。TGAb 升高见于 60%-70% 桥本甲状腺炎, 20%-40% Graves 病, 原发性甲状腺功能减退症也有所升高。本实验表明 9 例桥本炎中, 放免检测 TPO 均升高, TG 有 3 例升高不明显。化学发光检测 TPO、TG 均升高。其余所得 TGAb、TPOAb 高水平的病例均为甲亢患者, 也有 TGAb 或 TPOAb 单项增高, 另一项正常。因此可以说, 同时检测这两种抗体, 化学发光法和放免法测定甲状腺疾病患者的 TGAb 和 TPOAb 的协诊价值基本等同, 但化学发光法定量更精细, 可避免放免法“带现象”, 导致的假阴、假阳性。结合临床症状, 放免与化学发光比较, TPO 的 185 个样本中有 28 个不符合, TG 的 165 个样本中有 21 个不符合, 不符合率分别为 15%、12%。因不同方法使用的抗原表位不同, 尤其当交叉反应存在时, 将导致不同检测技术所测抗体浓度相关性不强的现象。**结论** 化学发光法和放免法测定甲状腺疾病患者的 TGAb 和 TPOAb 的协诊价值基本等同, 但化学发光法定量更精细, 所耗时间短, 更易满足临床需求, 同时减少放射性污染。

**【1704】血栓弹力图联合 DD 二聚体检测评估克罗恩病患者凝血状态的临床价值研究** 谢媛 (同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 刘瑾 易婉婉 史秋园  
通信作者 谢媛, Email: 13917336219@163.com

**目的** 应用血栓弹力图 (TEG) 和 D-D 二聚体 (DD)、血小板 (PLT) 检测克罗恩病患者凝血功能, 了解克罗恩病缓解期和活动期凝血功能的变化规律, 探讨 TEG 在诊断克罗恩病分期中的临床应用价值。**方法** 选取 2018 年 5 月至 2019 年 5 月于同济大学附属上海市第十人民医院就诊的 52 例克罗恩病缓解期患者以及 62 例克罗恩病活动期患者, 受试者均进行 TEG (指标包括 R、K、 $\alpha$ -Angle、MA、CI)、DD 和 PLT 检测, 观察各凝血相关指标的水平差异。**结果** 克罗恩病活动期患者组与缓解期患者组比较, R、K 明显减小,  $\alpha$ -Angle、MA、CI 及 PLT 明显增大, 差异有统计学意义 (均  $P<0.01$ ); DD 增大, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。克罗恩病活动期患者体内存在明显的高凝状态, 高凝状态与 R、K、 $\alpha$ -Angle、MA 及 PLT 有明显线性相关 (相关系数分别为:  $-0.664$ 、 $-0.900$ 、 $0.878$ 、 $0.928$ 、 $0.729$ , 均  $P<0.01$ ), 与 DD 有相关性 (相关系数为  $0.293$ ,  $P<0.05$ )。**结论** 活动期克罗恩患者较缓解期克罗恩病患者血液高凝状态更明显。TEG 对克罗恩病患者高凝状态的识别能力优于 DD 二聚体和 PLT 计数, 但是尚不能对其完全替代, 在评估克罗恩病患者凝血功能时应联合应用。

**【1705】皮质醇测定与 TSH 的节律变化分析** 叶茂 (陆军军医大学第一附属医院核医学科临床实验室) 李欣  
通信作者 李欣, Email: 40080938@QQ.COM

**目的** 观察患者皮质醇节律性变化与不同采血时间段 TSH 的含量, 以此分析对比其重要性。对临床工作的采样工作是重要的提示。**方法** 收集 2022 年 7 月本院住院患者

(116 例)的血样。抽取患者一天中四个时间段的皮质醇进行检测并同时对各组的 TSH 进行分析比对,测定皮质醇采用北方生物技术研究所提供的免试剂盒。TSH 采用德国罗氏公司 E601 化学发光进行检测。**结果** TSH 在垂体前叶的特异性嗜碱细胞内生成。垂体释放 TSH 时机体发挥甲状腺素生理作用的中枢调节机制,刺激甲状腺素的生成和分泌,并有增生效应。准确测定皮质醇的含量,对下丘脑垂体-肾上腺皮质轴功能以及病理,生理研究和临床诊断具有重要意义。皮质醇与肾上腺功能有密切联系,且皮质醇分泌具有昼夜节律的变化,TSH 也具有一定的节律分泌性两者联合检测观察是否存在一致性。**结论** 此次实验临床采样时间为第一天早 8:00,下午 16:00,凌晨 24:00 和次日 8:00 四个不同时间段。皮质醇表现为早上 8:00 和次日 8:00 为本次实验中反应的最高点。16:00 段提示皮质醇分泌开始逐渐下降,24:00 的分泌量为一天中最低点。然而 TSH 也存在节律变化,表现为 16:00 分泌量为四个时间段中最低,而凌晨 24:00 分泌量为一天中分泌量最高点,其中有两例患者出现 TSH 严重偏低,为甲亢危象患者,皮质醇和 TSH 已不具有节律性,不符合本次试验象。给予剔除。若采样处于应激状态或者甲状腺功能紊乱的急诊患者在 16:00 到 24:00 时间段给予患者抽取血样则会出现 TSH 的误判误诊。一天中 TSH 的分泌量最高与最低者相差 2.64 倍,最低相差倍数也在 1.44 倍。血清在波动水平的时候是不能正常反映甲状腺功能变化的。充分说明了抽血时间对 TSH 的重要性。同时联合检测对病患的分析具有更明确性也减少了临床误判误诊。因此遇到病患多次检测结果差异较大,无法解释时,应多结合临床分析,并加入采样时间进行比对,这样对临床的判读更有指导意义。本次试验皮质醇和 TSH 测定推荐还是早 8:00 进行检测对临床意义更大。

#### 【1706】PET/CT 检查成像链技师岗位前伸的优势分析

陆皓(电子科技大学医学院附属肿瘤医院·四川省肿瘤医院·四川省癌症防治中心) 程祝忠 赵檬 陈世容  
通信作者 程祝忠,Email: chengzhuzhong@163.com

**目的** 对比技师参与患者检查前准备及病史收集前、后影响 PET/CT 检查质量的不良事件发生率的变化,以说明在 PET/CT 检查链中技师岗位前伸具有明显优势及临床推广意义。**方法** 按入组条件筛选某三甲肿瘤专科医院 PET/CT 中心于 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 2 月 28 日期间完成检查的患者 521 例,作为对照组,技师未参与患者检查前准备及病史收集;筛选 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 4 月 30 日期间该中心完成检查的患者 587 例,作为观察组,由技师协同护士及接诊医生共同完成患者检查前准备及病史采集,并进行相应的检查前预处理。分别统计影响检查质量的不良事件的种类、成因、涉及病例数及占比。将所得数据做图表分析及统计学分析。**结果** 观察组患者总不良事件发生率为 9.23%,低于对照组的 18.51%;观察组患者由于成像技术原因导致的不良事件占总不良事件比为 46.28%远低于对照组的

的 69.32%,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 技师岗位前伸至成像链最初的接诊病史收集及检查前准备,可以从成像技术角度出发更加有针对性的获得患者的第一手资料。可以对患者行必要的预处理,从而在采集中做出更加周全的方案和得到患者更好的配合,保证每位患者的检查质量,具有临床推广价值。

#### 【1707】Q. Static 和 Q. Freeze 呼吸门控技术对肺高摄取结节图像质量的影响

刘明(国家癌症中心,国家肿瘤临床医学研究中心,中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 马宇彤 西尔艾力 谢万明 梁颖

通信作者 梁颖,Email:liangy\_2000@sina.com

**目的** 对比 Q. Static(QSRG)和 Q. Freeze(QFRG)2 种呼吸门控对孤立性高摄取肺结节图像质量的影响,评估两者临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 3 月至 2020 年 11 月因肺结节在本院行 PET/CT,同意且成功完成 QSRG 和 QFRG 扫描患者 41 例,共 69 个孤立性高摄取肺结节。比较肺孤立性高摄取肺结节在非呼吸门控(UG)、QSRG 和 QFRG 的检出率、SUV<sub>max</sub>、肿瘤代谢体积(MTV)、信噪比(SNR)。分别以最大径 1cm 及 SUV<sub>max</sub> 2.5 对孤立性高摄取肺结节进行分组,比较 QSRG 和 QFRG 的  $\Delta$ SUV<sub>max</sub> 和  $\Delta$ MTV 的差异。**结果** UG、QSRG 和 QFRG 检出孤立性高摄取肺结节分别为 58、64 和 68 个;检出率分别为 80.06%、92.75% 和 98.55%;SUV<sub>max</sub> 分别为 4.54±2.88、4.90±3.25 和 5.35±3.50 ( $P < 0.05$ );MTV 分别为 1.24±1.59、1.13±1.50 和 1.12±1.46 ( $P > 0.05$ );SNR 分别为 20.15±12.87、23.84±17.21 和 20.95±14.86 ( $P > 0.05$ )。肺结节 CT 最大径  $\leq 1$ cm 组,QSRG 和 QFRG 图像的  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% 分别为 (7.06±28.79)% 和 (29.34±43.52)% ( $P < 0.05$ )。SUV<sub>max</sub>  $< 2.5$  组,QSRG 和 QFRG 图像的  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% 分别为 (9.89±6.72)% 和 (43.89±42.34)% ( $P < 0.05$ )。对 SUV<sub>max</sub>  $< 2.5$  和 SUV<sub>max</sub>  $\geq 2.5$  的病灶,QFRG 的  $\Delta$ SUV<sub>max</sub>% 分别为 (43.89±42.34)% 和 (15.10±30.40)% ( $P < 0.05$ )。**结论** QSRG 和 QFRG 呼吸门控技术改善了图像质量。与 QSRG 比较,QFRG 对小结节(CT 最大径  $\leq 1$ cm)和低摄取(SUV<sub>max</sub>  $< 2.5$ )孤立性高摄取肺结节改善更明显。

#### 【1708】Dilon 6800 系统均匀性测试数据分析与质控方法

宋骏逸(复旦大学附属中山医院核医学科) 陈曙光

通信作者 陈曙光,Email: chen.shuguang@zs-hospital.sh.cn

**目的** 对 Dilon 6800 乳腺显像设备进行系统均匀性测试,分析测试数据并总结质控方法。**方法** 根据使用手册、NEMA 标准及相关指南,使用<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup> 标记的放射性药物注入水模,对 Dilon 6800 进行系统均匀性测试,并收集 2016 年 1 月至 2022 年 2 月的每月系统均匀性数据进行统计分析。**结**

果 每月系统均匀性数据分析结果显示,2016年至2020年有效视野的积分均匀性数据的平均值在6%以下,2021年由于老化等原因均匀性性能指标有所变差,均值为6.93%,但没有超过10%,2022年1-2月均值为5.96%,设备均匀性水平总体符合标准。结论 Dilon 6800多晶体伽马相机的均匀性测试和质控方法相较于传统单晶体伽马相机多有不同,除了参考常规的伽马相机通用方法,还需参考NEMA标准和美国核医学学会发布的相关指南及厂商使用手册来测试系统均匀性。使用面源测试每月的系统均匀性与适时校正能将均匀性参数维持在标准范围,同时还要更加严格管理机房温湿度变化,尽可能排除人为因素,规范操作,以保证图像质量。在设备进入老化期应加大测试与校正频率,以保证设备运行正常。

**【1709】临床型单管氟-18多功能模块的研究** 李岩(北京派特科技有限公司) 李景辉 张晓军 张锦明  
通信作者 张锦明, Email: zhangjm301@163.com

目的 开发一种适应于临床单管氟-18多功能模块,以便合成常用的氟-18放射性药物。方法 以单反应管为研究对象,集亲核和水解为一体,同时考虑:符合GMP要求的试剂及阀门集中于一体卡套;HPLC的流动相为乙醇或磷酸体系,收集后可供直接注射;在线稀释、中和系统;收集自动计时器,记录产品收集时间,可估算收集产品体积。结果 采用该合成模块,自动化合成了以下放射性药物:经HPLC纯化的 $^{18}\text{F}$ -PSMA-7Q(30%)、 $^{18}\text{F}$ (Al)-PSMA-3Q(25%)、 $^{18}\text{F}$ -MK6240(25%)、 $^{18}\text{F}$ -AV1(45%);采用固相法纯化的 $^{18}\text{F}$ -FDG(50%)、 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007(30%)、 $^{18}\text{F}$ -FAPI-04(40%)。特别是 $^{18}\text{F}$ (Al)-PSMA-3Q,经HPLC纯化后放化纯度大于99%,而固相纯化放化纯仅95%,两种方法的合成时间和不校正合成效率一致。结论 卡套式临床单管氟-18多功能模块,符合GMP要求,适用于临床常用的氟-18药物的合成。

**【1710】SPECT $^{123}\text{I}$ -IMP脑血流灌注显像配备低能高分辨率准直器运用Flash 3D图像重建法的研究** 赵晓斐(国家儿童医学中心复旦大学附属儿科医院核医学科) 外山宏 市原隆 宇野正树 石黑雅伸  
通信作者 赵晓斐, Email: jayme200237@163.com

目的 SPECT脑血流灌注显像统计学的图像分析,诸如3D-SSP,SPM,已应用于诊断评价大脑功能紊乱长达数十年。由于各SPECT分辨率的不同,空间分辨率恢复能力的不同,图像重建方法的不同以及校正方法的不同,对于其结果的影响非常大,因此建立常规数据库(NDB)的方法尤为重要,且目前缺乏基于FLASH 3D图像重建方法而建立的NDB。本研究目的在于评价低能高分辨率准直器(LEHR collimator)SPECT运用Flash 3D图像重建法是否适用于 $^{123}\text{I}$ -IMP脑血流灌注显像统计学的图像分析。方法 LSF模型评价空间分辨率恢复能力,脑模型配头颅骨(男性头颅骨,女性头颅骨,以及亚克力材料)评价脑模型内灰质和白质的比值,

Cold Rods模型用于视觉评价图像的质量,以及Six Chambers模型评价放射性活度与SPECT值的线性关系。显像设备Siemens SPECT/CT(Symbia T6),以临床病人注射 $^{123}\text{I}$ -IMP(6mCi),采集时间30分钟的图像总计数为标准设置采集时间。旋转半径分别设置为14、15、16cm。CT做衰减校正,FLASH 3D行图像重建,Gaussianfilter分别为(8mm、10mm、12mm、13mm、14mm)。最后,通过视觉观察、空间分辨率恢复力的有效性、射性活度与SPECT值的线性关系、大脑内白质和灰质的比值来进行综合评价。结果 FLASH 3D图像重建配合CT衰减校正,视觉目测在Gaussian filter 10mm的时候图像表现最佳。在不同的旋转半径下(14、15、16mm),空间分辨率基本一致,分别为11.6、11.6、11.7mm(FWHM)。放射性活度与SPECT值呈线性关系。脑模型配备男性、女性头颅骨或亚克力材料,其灰质和白质的比值在旋转半径14mm时,分别为2.75、2.64、2.77;15mm;2.72、2.66、2.76;16mm;2.74、2.53、2.76。结论 西门子SPECT配备低能高分辨率准直器利用Flash3D图像重建法合并CT衰减校正可以用于 $^{123}\text{I}$ -IMP脑血流灌注显像统计学的图像分析。本研究表明用此方法为脑血流灌注显像统计学图像分析建立通用数据库的潜在可行性。

**【1711】白色脂肪对PET/CT检查SUV和TLG的影响** 杨双臣(河北省人民医院核医学科) 边艳珠  
通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

目的 标准化摄取值(SUV)和糖酵解总量(TLG)是常用的PET参数,用于测量放射性药物在正常组织和病变中的摄取。在 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查中,空腹状态下显像剂 $^{18}\text{F}$ -FDG很少被白色脂肪摄取,从而导致SUV和TLG的测量产生偏差,对临床诊断产生一定的影响。本研究通过测定体质量标准化的 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 和TLG以及无脂肪体质量标准化的 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 和TLG,探究白色脂肪对SUV和TLG的影响。方法 回顾性分析2022年3月至5月于河北省人民医院核医学科行PET/CT检查患者50例,分为2组:A组(基于体质量标准化)和B组(基于无脂肪体质量标准化)。分别测量并比较两组 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 和TLG。使用统计分析软件SPSS 25.0,采用配对 $t$ 检验。结果 A组(基于体质量标准化)的 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 和TLG分别为 $11.34 \pm 6.77$ 、 $8.43 \pm 4.79$ 和 $8813.59 \pm 5285.78$ ;B组(基于无脂肪体质量标准化)的 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 和TLG分别为 $7.81 \pm 4.82$ 、 $5.84 \pm 3.43$ 和 $6111.87 \pm 3811.70$ 。A组和B组 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 和TLG差异有统计学意义( $t$ 值:7.245、7.646和7.411,均 $P < 0.05$ )。结论 基于体质量标准化的 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 、 $\text{SUV}_{\text{mean}}$ 和TLG均高于基于无脂肪体质量标准化时,白色脂肪参与体重标准化的SUV和TLG高估了显像剂的代谢活动,无脂肪体质量标准化的SUV和TLG能够更加真实的反映显像剂的代谢活动。

**【1712】扩散峰度成像DKI结合 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007显像在PET/MR检查中鉴别前列腺癌与良性前列腺增生的价**

**值** 孟宏平(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 黄新韵 陈肖玥 林晓珠 李彪 张森

通信作者 张森,Email:zm11648@rjh.com.cn

**目的** 探索在<sup>18</sup>F-PSMA PET/MR 前列腺检查中所有前列腺特异抗原(PSA)生物标志物异常患者运用扩散峰度成像(DKI)在PET引导下进一步鉴别前列腺癌(PCa)和良性前列腺增生(BPH)的诊断价值。**方法** 收集上海交通大学医学院附属瑞金医院中前列腺特异性抗原(PSA)较高患者,共收集病例30例,其中经穿刺病理证实前列腺癌患者19例,前列腺增生患者11例。所有患者均行F18-PSMA PET/MR 成像DKI检查,然后测量前列腺部位PET高摄取区域SUV值,同时在SUV摄取最高病灶处计算平均扩散系数(MD)、平均峰度(MK)和分数各向异性(FA)值。**结果** 针对SUV, K值共2项构造ROC曲线,用于判断它们对于前列腺癌的诊断价值, SUV对应的AUC值为0.931(95% CI: 0.814~1.047),意味着SUV对于前列腺癌的诊断价值非常高。K值对应的AUC值为1.000(95% CI: 1.000~1.000),意味着K值对于前列腺癌的诊断价值非常高。总结可知: SUV, K值共2项会对于前列腺癌有着较高的诊断价值。**结论** 研究表明同时运用SUV联合DKI对于前列腺癌Pca和前列腺良性增生BPH的鉴别有一定的临床价值,尤其在SUV区间在4-6的病例中,DKI的特异性显然更高,而SUV的灵敏性更高,为临床判断提供了更多的影像资料。

**【1713】不同重建 FOV 对 PET/CT 儿童全身显像图像质量的影响** 刘其鑫(广西柳州市工人医院) 黄晓琪 覃丽兰 滕才均 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像后使用不同 FOV 重建进行图像,观察不同 FOV 对图像质量的影响。**方法** 对行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像的20例受检的PET全身显像原始数据分别使用不同的FOV ZOOM(A组重建FOV ZOOM为2.0,B组重建FOV ZOOM为1.0)进行PET图像重建,经两位高年资和医学医师对重建图像进行评分,按照5分法对图像质量打分。**结果** A组图像质量5分8例、4分9例、3分3例,B组图像质量5分2例、4分5例、3分11例、2分2例,2组差异有统计学意义( $t=3.715, P<0.05$ )。**结论** 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 儿童全身显像时,应选择尽量小的PET重建FOV,以获得更好的图像质量。

**【1714】不同重建 FOV 对<sup>11</sup>C-MET PET/CT 脑显像图像质量的影响** 刘其鑫(广西柳州市工人医院核医学科) 覃丽兰 黄晓琪 滕才均 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**目的** 探讨<sup>11</sup>C-MET PET/CT 脑显像后使用不同 FOV 重建进行图像,观察不同 FOV 对图像质量的影响。**方法** 对行<sup>11</sup>C-MET PET/CT 脑显像的10例受检者PET原始数据分别使用不同的FOV ZOOM(A组重建FOV ZOOM为2.0,B

组重建FOV ZOOM为1.0)进行图像重建,经2位高年资和医学医师对重建图像进行评分,按照5分法对图像质量打分。**结果** A组图像质量5分4例、4分4例、3分2例,B组图像质量5分1例、4分2例、3分5例、2分2例,2组差异有统计学意义( $t=2.611, P<0.05$ )。**结论** 行<sup>11</sup>C-MET PET/CT 脑显像时,应选择尽量小的PET重建FOV,以获得更好的图像质量。

**【1715】握拳法与握指法在肿瘤患者行 PET/CT 显像药物注射的应用比较** 樊超(火箭军特色医学中心放射治疗科) 张莉莎 祝成红 王争明 李文君

通信作者 李文君,Email:971427328@qq.com

**目的** 比较握拳法与握指法在肿瘤患者行PET/CT显像药物注射时的应用效果。**方法** 选择2018年1月至12月在本中心行PET/CT肿瘤患者600例,随机分为对照组(握拳法)和试验组(握指法),每组300例。比较2组注射成功率、患者疼痛感受情况。**结果** 肿瘤患者检查PET/CT时应用握指法穿刺成功率为98%,握拳法为88%,试验组成功率高于对照组10%;握指法患者疼痛程度为8%,握拳法为19%,对照组患者疼痛程度高于试验组11%。**结论** 握指法形成皮肤绷紧度好,手心内部握力固定血管不易滑动,且能给患者适当心理安慰,转移注意力,减轻患者疼痛感,增加穿刺成功率。

**【1716】非哺乳类动物雏鸡的<sup>18</sup>F-FDG micro PET 显像研究** 王立振(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所;安徽农业大学动物科技学院,兽医病理生物学与疫病防控安徽省重点实验室,安徽省动物性食品质量与生物安全工程实验室) 徐宇平 潘栋辉 王辛宇 严骏杰 牛露露 邵颖 宋祥军 涂健 祁克宗 杨敏

通信作者 杨敏,Email:yangmin@jsinm.org

**目的** 糖尿病与机体糖代谢异常直接相关,随着高血糖和胰岛素的研究进展,鸡被认为是研究糖尿病的比较有吸引力的模型。本研究通过<sup>18</sup>F-FDG micro PET 显像白来杭雏鸡,初步探讨雏鸡体内不同时间的糖代谢变化,为糖尿病药物开发,治疗方案筛选,改善糖代谢水平研究提供思路和方法。**方法** 取7日龄白来杭鸡24只,通过鸡翅下静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 3.7 MBq,并于注射后15、30、60和120 min 分别进行micro-PET 显像( $n=6$ ),勾画感兴趣区(ROI),计算各组织摄取值;每个时间点显像结束后,麻醉状态下处死,取血及脑、心、肝、脾、肺、肾、胃、肠等脏器,称重后测 $\gamma$ 计数,获得主要脏器的放射性计数,计算每克组织百分注射剂量率(%ID/g)。**结果** microPET 显像显示,鸡翅下静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 后快速分布,主要经肾排泄,在其他组织中清除较快,其中心、脑、脾、胰、胃、肾、法氏囊摄取较高;生物分布显示注射<sup>18</sup>F-FDG 后15 min 肾脏摄取值为(6.98±1.63)%ID/g,随着时间延长逐渐升高,120 min 最高达(15.59±1.78)%ID/g;眼睛15min时摄

取值为 $(1.46 \pm 0.30)\% \text{ID/g}$ , 随时间逐步清除, 120min 时降低为 $(0.24 \pm 0.12)\% \text{ID/g}$ ; 脑由 15min 时的 $(1.45 \pm 0.62)\% \text{ID/g}$ , 下降到 120min 时的 $(0.88 \pm 0.16)\% \text{ID/g}$ , 与显像结果一致。**结论**  $^{18}\text{F-FDG}$  micro PET 体内显像清晰, 生物分布清楚, 明确了体内糖代谢变化; 此外, 鸡的眼睛较大, 摄取明显, 可尝试作为研究眼部疾病的新型动物模型。

**基金项目** 江苏省前沿引领技术基础研究专项 (BK20192005); 国家自然科学基金 (31502038, 31972644, 3197131); 江苏省卫生计生委面上项目 (H2017031); 无锡市卫生计生委青年项目 (Q201729); 安徽省重点研究与开发计划 (202104f06020010); 安徽高校协同创新项目 (GXXT-2019-035)

**【1717】论核医学科医学影像技师的综合素质** 赵震华 (苏州大学附属第一医院核医学科) 桑士标 姜继伟 费红

通信作者 桑士标, Email: golf131701@sina.com

**目的** 随着核医学影像检查在临床应用及科研中越来越备受关注, 并发挥着重要的作用, 同时对影像技师提出了更高的要求, 本文就核医学影像技师的培养进行探讨。**方法** 1. 基本职业道德素养。核医学技师首先要明确自身岗位职责, 做到爱岗敬业, 实事求是, 有强烈的责任心和职业自豪感。高度的责任心及亲和的服务态度是影像技师最基本的职业素养。2. 加强业务水平, 扩大学科知识体系。核医学影像技师的工作, 其涉及生理、药理、人体解剖、临床医学、放射学、放射物理、影像技术、影像诊断、医学工程、网络信息技术等多学科知识。因此, 高层次核医学影像技术人员不但需熟练掌握基础医学影像理论知识, 了解现代核医学影像技术的工作原理及特征, 还要熟练掌握计算机信息技术等, 并能够进行影像设备的使用及维护工作。3. 自主学习意识和能力。目前核医学科技师队伍普遍学历偏低, 因此要具备主动学习这一意识, 利用业余时间提高自身学历, 成为具有多学科交叉背景的创新型、复合型高层次核医学影像技术人才, 促进我国核医学影像技术的发展与提升。4. 提高科研和创新能力。新型医疗设备不断更新换代, 影像技师首先要改变只是设备操作者的观念, 树立探讨新领域的勇气, 拓展知识面; 其次在实践操作中善于发现问题, 解决问题, 积极参与相关课题研究, 提升科研能力和学术水平。5. 医患沟通能力。作为直面患者的影像技师除了过硬的技术水平, 还要加强医患沟通能力, 创建和谐的医患关系, 使很多医疗纠纷得以化解或者消灭在萌芽状态。**结果** 结合核医学科室的自身发展情况, 制定出提升核医学影像技师综合素质的培养模式, 最终建立科学、专业的影像技术团队, 最大程度地发挥现代核医学影像技术的临床应用价值。**结论** 核医学影像技术急需具有扎实的专业理论基础、娴熟的操作技能、良好的职业素质、又有创新能力的高技能人才, 以适应学科发展的需要。

**【1718】不同机型 PET/CT 受检者有效剂量的分析** 张朝坤 [中国医学科学院肿瘤医院核医学科 (PET/CT 中

心)] 耿建华 吴宁

通信作者 耿建华, Email: gengjean@163.com

**目的** 研究不同机型 PET/CT 不同项目检查所致受检者剂量规律, 对比分析不同机型及进行不同检查部位的受检者受照剂量, 并根据资料对比行 PET/CT 检查受检者中 PET 部分与 CT 部分所致剂量的大小。**方法** 回顾性分析对比 2 台 PET/CT 上 312 例受检者的扫描数据, 其中设备 A 为 GE Discovery ST-16 机型 (156 例), 设备 B 为 GE Discovery Elite 机型 (156 例)。通过 PACS 查询剂量报告中 CT 剂量 (CTDI, DLP, 范围等) 和扫描记录单中不同的扫描床位数以及 FDG 注射记录单中患者身高、体质量及药物注射量和药物活度等进行分析和对比。受检者 CT 部分有效剂量计算公式为:  $ED_{ct} = k \times DLP$ ,  $k$  为 CEC 的计量转换指数, 在不同年龄不同部位参考值不尽相同, 如成年人头颈部 0.0031, 胸部为 0.014, 躯干部为 0.015。剂量报告提取 CTDI 和 DLP。PET 药物所致剂量主要取决于注射入体内的活度, 单位 mCi, 通常为 0.1-0.12mCi/kg。药物所致有效剂量由公式:  $ED^{18}\text{FDG} = A \times dE$  得出, 其中  $dE$  为单位活度对受检者造成的有效剂量, 对成年人, 其值为  $1.9 \times 10^{-2} \text{mSv/MBq}$ 。并且根据换算关系  $1\text{mCi} = 37\text{MBq}$ 。**结果** PET 剂量情况及对比: 设备 A 中患者体质量 51-122kg, 身高 148-180cm; 设备 B 中患者体质量 48-122kg, 身高 145-177cm。设备 A 中患者的注射活度为 6.12-14.67mCi, 则 A 值为 226.53-543.13MBq, ED 为 4.30-10.31mSv。平均 6.127mSv。设备 B 中患者的注射活度为 6.05-14.61mCi, A 值 223.85-540.93MBq, ED 为 4.25-10.27mSv。平均 5.976mSv。2 组注射放射性药物标准相同, 体质量略有差异, 所以 ED 均值有微小差别。CT 剂量情况及对比: 设备 A 中胸诊序列 EDCT 值为 2.48~9.38mSv, 平均 5.384mSv。体部 CT 序列 EDCT 值 3.23-10.26mSv, 平均 7.68mSv, 头部 CT 序列 EDCT 值 0.38-0.67mSv; 设备 B 中胸诊序列 EDCT 值为 0.67-10.83mSv, 体部 CT 序列 EDCT 值 6.51-10.06mSv, 头部 CT 序列 EDCT 值 0.43-0.71mSv。**结论** 设备 A 的 CT 剂量高于设备 B, 与机型参数性能有关 2 组数据对比均发现, 患者受照剂量多数来自 CT 部分, 药物所致有效剂量少于 CT 所致有效剂量。头部 CT 所致有效剂量非常小, 体部 CT 剂量大于胸诊大于头部, 与扫描长度以及参数和管电流模式有关。

**【1719】不同摆位姿势对全身 PET/CT 图像质量与辐射剂量的影响** 杨梓 (同济大学附属上海市肺科医院核医学科) 赵青平 李履平 顾杰 李强 李毅 王火强  
通信作者 王火强, Email: whqsh021@163.com

**目的** 探讨自动管电流调制技术联合智能最佳管电压 (CARE kV) 技术对 PET/CT 受检者不同摆位状态下对 CT 图像质量及有效剂量的影响。**方法** 将 2021 年 6 月至 2022 年 5 月接受 PET/CT 检查的 120 例受检者纳入回顾性分析, 按照摆位姿势将其分为 A、B、C 3 组, 每组各 40 例。A 组为无法配合手臂上举的患者, 摆位姿势为双手置于身体两侧;

B 组可以配合手臂上举,但双臂处于外“八”字,处于机动位; C 组可以配合手臂上举,双臂上举过肩部,上臂长轴基本呈平行状,处于标准位。记录容积 CT 剂量指数(CTDIvol)和剂量长度乘积(DLP),根据公式估算有效剂量(ED)。由 2 位核医学科主治医师及以上医师采用双盲法对受检者颈部、胸部、腹部 CT 图像质量进行评分,测定图像 CT 值、噪声值并计算信噪比。采用方差分析比较 3 组的噪声值、信噪比差异,采用 Kruskal-Wallis 检验比较 3 组的 CTDIvol、DLP、有效剂量差异,组内两两比较采用 Nemenyi 检验。**结果** B、C 2 组受检者所有图像质量评分均不低于 4 分, A 组为 3 分,且差异均有统计学意义(F 值:5.27~10.21,均  $P < 0.05$ )。A、B、C 3 组受检者的噪声值 [(7.19±3.11)~(18±2.71)]、信噪比 [(6.32±1.89)~(15.43±3.37)] 差异均有统计学意义(F 值:1.58~8.91, F 值:2.35~9.53,均  $P < 0.05$ ), B 组与 C 组的 CT 图像质量均能满足临床诊断要求, A 组的肩颈部以及膈肌层面 CT 图像质量欠佳。A、B、C 3 组受检者的 CTDIvol [(16.14±1.68)、(11.47±1.49)和(8.31±1.25) mGy]、DLP [(1310.10±121.31)、(875.9±107.23)和(739.01±98.39) mGy·cm]、有效剂量 [(19.65±2.31)、(13.13±1.96)和(11.09±2.38) mSv] 的差异均有统计学意义( $\chi^2$  值:25.62、29.13 和 30.11,均  $P < 0.05$ )。其中, C 组比 A 组的有效剂量低,差异有统计学意义( $\chi^2 = 25.37, P < 0.05$ )。**结论** 应用 CareDose 4D 联合 CARE kV 技术在标准摆位姿势下进行 PET/CT 全身扫描,合理调节参考管电流及参考管电压,相比机动位和双手放置于身体两侧这 2 种摆位姿势可保证图像质量的同时有效降低受检者的有效剂量。

#### 【1720】<sup>11</sup>C-蛋氨酸在人体正常脏器内的动态分布特点

李佳津(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科)  
陈虞梅 刘建军

通信作者 陈虞梅, Email: cymrenji@126.com

**目的** 分析<sup>11</sup>C-蛋氨酸在人体正常脏器内的动态分布特点。**方法** 采用 uEXPLORER 全景动态 PET/CT 扫描仪,选取临床可疑颅内肿瘤患者 2 例,行<sup>11</sup>C-蛋氨酸 PET/CT 全身动态现象。患者静脉注射 2.0 MBq/kg 显像剂后连续采集 60min PET/CT 图像。用 OSEM-TOF-PSF 方法进行图像重建。用 VOI 法绘制各脏器的时间活度曲线,并比较不同脏器之间时间活度曲线的差异。**结果** 对全身多个脏器勾画动态摄取曲线,发现脏器之间动态摄取曲线的变化过程是不同的。一些脏器摄取<sup>11</sup>C-蛋氨酸是逐渐增加的,例如肝脏、胰腺等。有的脏器早期出现 DOTATATE 摄取的高峰,此后浓聚程度逐渐下降,例如肾脏、脾脏、肺等。还有的脏器对 DOTATATE 摄取始终保持较低水平,这样的脏器例如肌肉、骨髓等。**结论** <sup>11</sup>C-蛋氨酸注射后短时间内在人体各脏区内放射性分布即达到相对稳定水平。脏器间分布有差异,且其分布随时间呈现动态变化。

#### 【1721】缩短<sup>11</sup>C-蛋氨酸 PET/CT 扫描时间的可行性研

究 李佳津(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 陈虞梅 刘建军

通信作者 陈虞梅, Email: cymrenji@126.com

**目的** 多发性骨髓瘤的典型特征是恶性浆细胞的无限增殖和活化的蛋白质合成过程。<sup>11</sup>C-蛋氨酸作为一种放射性标记的氨基酸示踪剂,可用于多发性骨髓瘤成像。通过分析 60 分钟的<sup>11</sup>C-蛋氨酸 PET/CT 动态扫描数据,旨在进一步简化动态扫描过程并缩短扫描时间。**方法** 7 例经病理证实的多发性骨髓瘤患者和 2 例健康对照。运用全身 PET/CT (uEXPLORER, United-Imaging Healthcare)进行动态<sup>11</sup>C-蛋氨酸 PET/CT 检查。连续采集 60 分钟,按照采集协议:30×2 s、12×5 s、6×10 s、4×30 s、25×60 s、15×120 s 重建为 92 帧。使用 PMOD 软件手动绘制肌肉和肿瘤病变(右髌骨)内的感兴趣体积(VOIs)。图像导出输入函数(IDIF)方法以降主动脉作为全身运动建模的输入函数。用 patlak plot 模型分析注射后 25min <sup>11</sup>C-蛋氨酸的转运动力学,得到了净内流常数(ki)。采用 Spearman 相关分析方法分析 SUV<sub>mean</sub> 与 Ki 的相关性。所有统计分析均使用 SPSS 进行。图由 Graph-Pad Prism 8 生成。**结果** 在注射后 25 分钟, patlak 模型可以很好地拟合病理肿瘤病变中的<sup>11</sup>C-蛋氨酸动态曲线。 patlak 模型得出的净流入率 ki 与肿瘤病灶的 SUV<sub>mean</sub> 呈强正相关, SUV<sub>mean</sub> 与 ki 的相关系数为 0.950 ( $P < 0.01$ )。病理肿瘤病变在注射后 20-25 分钟和 50-60 分钟 SUV 均值相似。ki 参数成像与 SUV<sub>bw</sub>(基于体重的 SUV)比较,发现 ki 参数成像改善了病变的显示效果。**结论** 本研究证实<sup>11</sup>C-蛋氨酸 PET/CT 的临床扫描时间可以合理缩短到 25 min,可以选择合适的药代动力学模型来简化临床方案。

#### 【1722】“手足并用”教学法在 SAPHO 综合征核素骨骼显像中的应用

牛瑞龙(内蒙古医科大学;内蒙古医科大学附属医院核医学科) 王相成

通信作者 王相成, Email: nm\_xiangcheng@163.com

**目的** 提供教学模型,以更好地理解滑膜炎-痤疮-脓疱-骨质增生-骨炎(SAPHO)综合征在全身骨显像中的典型特征。**方法** 在核医学实践教学,应用“手足并用”教学法,使抽象复杂的前胸壁解剖结构转化为简单易懂。**结果** “手足并用”教学法是本院骨科教研室刘瑞教授团队首创的一种人体解剖学新型教学方法,其将不易理解、难以记忆人体解剖结构通过形象、具体、实际的肢体语言或事物,使人体解剖结构形象化、具体化及系统化,使学生便于理解,加深记忆。“手足并用教学法”最初在骨科教学中提出并应用,得到师生一致好评,取得显著成效,并迅速在外科学、内科学、妇产科学、皮肤科及肿瘤放射学等学科广泛应用及衍生,使得“手足并用教学法”成为一种加深教学内容、加强师生互动的理念。全身骨骼显像在恶性肿瘤骨转移具有较高的灵敏度及准确性,但近年来研究表明,其在一些良性病变累及骨骼时具有一定特异性,如 SAPHO 综合征累及胸骨、胸锁关节及双侧锁骨时,其图像具有一定典型特征。通过应用“手足并用教学

法”使学生加深 SAPHO 综合征典型全身骨骼显像理解,帮助学生提高 SAPHO 综合征典型全身骨骼显像记忆。**结论** 与传统的教学方法相比,“手足并用”的教学方法受到大多数老师和学生的青睐。

**【1723】主观认知下降患者大脑结构的研究** 黄琪(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一晖

通信作者 管一晖, Email: guanyihui@hotmail.com

**目的** 主观认知障碍(SCD)是否可被认为是 AD 的早期阶段,目前尚无有效定论。本文利用结构 MRI 和<sup>18</sup>F-AV45 PET 显像技术研究 SCD 患者大脑结构的改变情况。**方法** 收集 2018 年 10 月至 2022 年 6 月在华山医院 PET 中心进行检查的客观认知功能正常的老年人 154 例。所有受试者进行了神经心理评估,结构 MRI 和<sup>18</sup>F-AV45 PET 脑显像。SCD 的入组标准为满足 SCD-plus 的特征,将所有受试者分为正常对照组和 SCD 组,并根据<sup>18</sup>F-AV45 PET 结果区分其 A $\beta$  沉积情况。采用双因素方差分析研究 SCD 和 A $\beta$  对大脑结构的影响。**结果** 154 例患者中,86 例为 A $\beta$  沉积阴性的 NC[NC-A $\beta$ n; 女 45 例,年龄:(67.47 $\pm$ 5.61)岁],30 例为 A $\beta$  沉积阳性的 NC[NC-A $\beta$ p; 女 16 例,年龄:(68.03 $\pm$ 4.70)岁],27 例为 A $\beta$  沉积阴性的 SCD[n=27, 女 21 例,年龄:(66.85 $\pm$ 5.44)岁],11 例为 A $\beta$  沉积阳性的 SCD[女 8 例,年龄:(66.27 $\pm$ 3.26)岁]。对结构 MRI 的分析显示,SCD 对大脑结构的主效应主要表现在右侧额上回(SCD<NC),A $\beta$  主要影响左侧额上回和额下回(A $\beta$ p<A $\beta$ n),SCD 和 A $\beta$  对脑结构没有交互效应。此外,与正常受试者相比,SCD 患者表现为右侧额上回体积增加(即 SCD-A $\beta$ p 和 SCD-A $\beta$ n vs NC-A $\beta$ p 和 NC-A $\beta$ n); A $\beta$  沉积阳性受试者的左侧眶部额下回、左侧岛叶、左侧额上回颞极、右侧梭状回和右侧楔叶出现脑萎缩,右侧楔前叶体积增加(即 SCD-A $\beta$ p 和 NC-A $\beta$ p vs SCD-A $\beta$ n 和 NC-A $\beta$ n)。**结论** 尽管 SCD 没有客观认知功能的受损,但其反应了脑结构的改变,SCD 状态结合 A $\beta$  沉积表现出更多的 AD 样脑结构改变。

**【1724】主观认知下降患者大脑葡萄糖代谢研究** 黄琪(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一晖

通信作者 管一晖, Email: guanyihui@hotmail.com

**目的** 主观认知障碍(SCD)是否可被认为是 AD 的早期阶段,目前尚无有效定论。本文利用<sup>18</sup>F-FDG PET 显像技术研究 SCD 患者大脑葡萄糖代谢的改变情况。**方法** 收集 2018 年 10 月至 2022 年 6 月在华山医院 PET 中心进行检查的客观认知功能正常的老年人 154 例。所有受试者进行了神经心理评估、<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>18</sup>F-AV45 PET 脑显像。SCD 的入组标准为满足 SCD-plus 的特征,将所有受试者分为正常对照组和 SCD 组,并根据<sup>18</sup>F-AV45 PET 结果区分其 A $\beta$  沉积情况。采用双因素方差分析研究 SCD 和 A $\beta$  对大脑葡萄糖代谢的影响。**结果** 154 例患者中,86 例为 A $\beta$  沉积阴性的 NC[NC-A $\beta$ n; 女 45 例,年龄:(67.47 $\pm$ 5.61)岁],30 例为 A $\beta$

沉积阳性的 NC[NC-A $\beta$ p; 女 16 例,年龄:(68.03 $\pm$ 4.70)岁],27 例为 A $\beta$  沉积阴性的 SCD[n=27, 女 21 例,年龄:(66.85 $\pm$ 5.44)岁],11 例为 A $\beta$  沉积阳性的 SCD[女 8 例,年龄:(66.27 $\pm$ 3.26)岁]。对<sup>18</sup>F-FDG PET 图像的分析显示,SCD 对大脑葡萄糖代谢的主效应主要表现在双侧梭状回(SCD>NC)和左侧枕下回;A $\beta$  主要影响左侧海马旁回(A $\beta$ p<A $\beta$ n),左侧岛叶(A $\beta$ p<A $\beta$ n)和左侧楔前叶。此外,SCD 和 A $\beta$  对右侧额上回内侧葡萄糖代谢有交互效应。我们还观察到,与无 SCD 的正常受试者相比,SCD 患者表现为双侧梭状回和左侧枕中回代谢高,颞上回左侧颞极和额上回双侧内侧代谢低(即 SCD-A $\beta$ p 和 SCD-A $\beta$ n vs NC-A $\beta$ p 和 NC-A $\beta$ n); A $\beta$  沉积阳性组左侧中央前区、双侧楔叶和枕上回代谢高,双侧海马旁和左岛叶代谢低(即 SCD-A $\beta$ p 和 NC-A $\beta$ p vs SCD-A $\beta$ n 和 NC-A $\beta$ n)。**结论** 尽管 SCD 没有客观认知功能的受损,但其反应了脑功能的客观改变,SCD 状态结合 A $\beta$  沉积表现出更多的 AD 样脑功能改变。

**【1725】纵向相干性方法 研究正常脑中葡萄糖代谢的强度归一化脑区的数据驱动识别** 张慧玮(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 刘春花 葛璟洁 吴平 蒋皆恢 左传涛

通信作者 左传涛, Email: zuochuantao2000@126.com

**目的** 提出一种新的数据驱动方法,用于识别适当的强度归一化脑区,以便改善与年龄相关的自然变化与脑代谢中疾病相关变化的分离。**方法** 纳入 127 例女性和 128 名男性健康受试者(年龄 20-79 岁),通过全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像排除肿瘤患者。使用 SPM8 处理脑 PET 图像,并根据 AAL 模板将其分成 116 个解剖脑区。假设正常脑<sup>18</sup>F-FDG 代谢具有纵向一致性,且这种一致性导致更好的模型拟合。提出确定系数 R2 作为相干系数,并使用总相干系数(总拟合质量)作为评估单个受试者和年龄-群组平均数据的适当强度归一化策略的指标。使用所识别的强度归一化方法相应地导出正常受试者的年龄相关的纵向变化。此外,评估 15 例临床诊断为帕金森病的患者,以评估所提出的新方法的临床潜力。**结果** 由新的数据驱动的一致性方法得到的中央小叶和小脑扁桃体的强度归一化显示出比其他强度标准化脑区更好的相干系数,尤其优于最广泛使用的全脑平均归一化。通过中央旁小叶强度归一化是 2 种分析策略中最一致的方法(基于受试者和年龄组平均)。此外,与其他强度归一化方法相比,使用中央旁小叶的所提出的新强度归一化方法与年龄相关的变化产生差异更显著。**结论** 适当的强度标准化可以增强正常脑葡萄糖代谢的纵向一致性。在涉及年龄依赖性脑代谢中,中央旁小叶、小脑扁桃体显示为 2 个最稳定的强度标准化脑区。这可能提供了更好的区分与年龄相关脑代谢变化疾病相关变化的潜力,这与神经退行性疾病的诊断息息相关。

**【1726】应用 NEMA-NU2 2018 标准测试 Discovery MI**



**PET/CT 设备性能** 王旭(郑州大学第一附属医院核医学科) 王卓 许莎莎 韩星敏

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**目的** 测试 Discovery MI PET/CT 设备的性能指标。**方法** 根据 GB/T18988.1-2013 和 NEMA 最新标准(NU2-2018)要求对 PET 空间分辨率,灵敏度,飞行时间分辨率,散射分数和噪声等效计数率等指标进行测试。**结果** 中心位置空间分辨率:距视野中心 1cm 处横断径向、切向和轴向分别为 3.87、3.98 和 4.05mm;距视野中心 10cm 处横断径向、切向和轴向分别为 4.76、3.85 和 5.49mm;距视野中心 20cm 处横断径向、切向和轴向分别为 7.78、4.31 和 5.00mm;1/8 位置空间分辨率:距视野中心 1cm 处横断径向、切向和轴向分别为 4.1、3.77 和 4.14mm;距视野中心 10cm 处横断径向、切向和轴向分别为 4.60、3.73 和 5.15mm;距视野中心 20cm 处横断径向、切向和轴向分别为 7.55、4.34 和 5.49mm。(0,0)位置灵敏度  $S_0$  为  $13396 \text{ s}^{-1} \cdot \text{MBq}^{-1}$ ; (0,10)位置处灵敏度  $S_{10}$  为  $12512 \text{ s}^{-1} \cdot \text{MBq}^{-1}$ 。系统平均飞行时间分辨率为 386.68ps。系统平均能量分辨率为 9.46%。散射分数为 42.17%。等效噪声计数率峰值为 175.8kcps,对应的放射源活度为 21.1kBq/ml。真符合计数率峰值为 801.3kcps,对应的放射源活度为 35.1kBq/ml。**结论** 本研究检测 Discovery MI PET 各项指标均达到国家标准,为设备验收、周期性维护和质量控制提供依据。

**【1727】基于 DXA 建立中国男、女性人群骨小梁评分随年龄变化曲线:一项横断面研究** 吴彪(暨南大学第一附属医院核医学科) 吴环华 张少娟 周子晴 程勇 尚靖杰 麦锦慈 弓健 徐浩

通信作者 弓健, Email: gongjian2021@163.com

**目的** 建立中国人群中男女骨小梁评分的正常参考值范围,以提高临床骨折风险评估水平。**方法** 选取 2020 年 12 月 1 日-2021 年 8 月 30 日中国广州地区 4079 名健康受试者,其中男性 1018 人,女性 3061 人,年龄范围为 20-74 岁。利用双能 X 线骨密度仪(DXA)扫描腰椎(L1-4),获得骨密度图像,计算腰椎小梁骨评分。对男、女性人群骨小梁评分与骨密度、年龄、身高和体重进行相关性分析。依据骨小梁评分随年龄变化,建立变化曲线,以峰值 $\pm 2\text{SD}$ 作为截止值。**结果** 中国男性骨小梁评分(L1-4)明显高于女性。男性(25-29岁)骨小梁评分达峰值( $1.47 \pm 0.08$ ),女性(20-24岁)骨小梁评分达峰值( $1.43 \pm 0.08$ )。根据统计置信区间,中国男性  $\text{TBS} \geq 1.39$  为正常范围;TBS 在 1.31-1.39 之间被认为是部分骨微结构减少;TBS  $\leq 1.31$  认为是骨微结构减少。中国女性  $\text{TBS} \geq 1.35$  为正常范围;TBS 在 1.27-1.35 之间被认为是部分骨微结构减少;TBS  $\leq 1.27$  认为是骨微结构减少。**结论** 本研究为中国男性和女性人群骨小梁评分提供了正常参考值范围。中国男性骨小梁评分 $\leq 1.31$  和中国女性骨小梁评分 $\leq 1.27$  被定义为骨微结构减少,可以进一步提示骨质疏松及骨折风险。

**【1728】细胞外囊泡的直接核素标记及活体分子成像研究** 郭倩(贵州大学医学院,北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室) 文丽 王培 任亚楠 杨先腾 朱华 杨志

通信作者 杨志, Email: pekyz@163.com; 朱华, Email: solidetarget@163.com; 杨先腾, Email: yangxian.teng@163.com.

**目的** 细胞外囊泡(EVs)是细胞主动分泌的天然纳米级膜囊泡,已被用作天然的药物递送系统以及恶性肿瘤、冠状动脉疾病、神经退行性疾病等疾病的诊断或预后生物标志物,但是目前对 EVs 体内生物学行为的实时了解有限,阻碍了其在疾病诊疗中的应用及其相关疗法的临床转化,本研究将 $^{124}\text{I}$ 放射性核素标记到 EVs 膜蛋白上,借助核医学分子影像无创监测 EVs 在体内的生物分布、药代动力学特征以及探索其肿瘤靶向能力,以期促进 EVs 相关疗法的临床转化。**方法** 1. 将放射性核素 $^{124}\text{I}$ 标记到 EVs 膜表面,成功构建 $^{124}\text{I}$ -EVs 示踪探针;2. 小动物 PET/CT 显像:分别对 22RV1 荷瘤小鼠、健康 KM 鼠尾静脉注射 0.1ml ( $7.4\text{MBq}$ )  $^{124}\text{I}$ -EVs,分别在 2h、24h、48h、72h、96h 进行小动物 PET/CT 全身显像,观察肿瘤、肌肉和肾脏等感兴趣区摄取。**结果** 正电子核素 $^{124}\text{I}$ 标记的 EVs 的放化纯度可达 90%以上,且具有良好的体外稳定性。Micro-PET 图像显示尾静脉注射的 $^{124}\text{I}$ -EVs 主要聚集在心、肝、肾以及肺等器官。 $^{124}\text{I}$ -EVs 在 22RV1 荷瘤鼠模型中肿瘤有明显摄取, Micro-PET 成像显示 22RV1 肿瘤部位的辐射信号随时间呈先增加后减少趋势,在 72h 时达到峰值 [ $(4.12 \pm 0.04)\% \text{ID/g}$ ],并在肿瘤部位停留超过 196h。**结论** 该方法可以广泛用于评价多种来源的 EVs 的生物分布、药代动力学特征以及探索其肿瘤靶向能力,从而促进 EVs 相关疗法的临床转化,应用前景广阔。

**【1729】全身骨显像加做局部显像的原因分析以及显像技术操作要点** 胡楠(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科、核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室、国家核医学专业质控中心) 陈黎波 刘轶敏 霍力 张雨薇 景红丽

通信作者 景红丽, Email: annsmile1976@sina.com

**目的** 总结全身骨显像加做局部的原因以及显像技术要点。**方法** 回顾性研究北京协和医院核医学科 2022 年 1 月至 2022 年 3 月行全身骨显像后加做局部显像的患者。**结果** 2022 年 1 月 1 日至 3 月 31 日,本院一共完成 1865 例全身骨显像,其中加做局部显像 270 例,排除骨病灶 204 例,确认骨病灶 61 例,不能排除或确认骨病灶 5 例。加做局部率为 14.55%。排除骨病灶率为 75.56%,确认骨病灶率为 22.60%,不能排除或确认骨病灶率为 1.84%。加做局部的原因有:1. 污染共计 106 例,占排除骨疾病局部显像的 51.96%:(1)在注射过程中导致的污染,多为拔针帽时针帽

里的少量显像剂喷洒或者是棉球在体表或衣物沾染。(2) 尿液污染,为患者尿液沾染;2. 图像不完整,共计 38 例,占排除骨疾病局部显像的 18.63%,常为被检者过高过胖导致身体部分在扫描视野之外;3. 重叠共计 34 例,占排除骨疾病局部显像的 16.67%:(1) 肩胛骨与肋骨重叠,(2) 肋骨与肾内尿液重叠,(3) 喉软骨与颈椎重叠,(4) 手术切口与脊柱重叠,(5) 尿液与耻骨重叠;4. 注射意外共计 12 例,占排除骨疾病局部显像的 5.88%,显像剂在血管内挂壁,导致在扫描中与尺桡骨重叠;5. 体表遮挡共计 6 例,占排除骨疾病局部显像的 2.94%,挡金属遮挡,义乳遮挡等;6. 患者移动共计 4 例,占排除骨疾病局部显像的 1.96%,在检查过程中,有些患者会因为病情过重或者婴幼儿难以坚持,造成肢体移动;7. 骨外摄取共计 4 例,占排除骨疾病局部显像的 1.96%:(1) 肠道摄取,(2) 术后切口摄取。**结论** 对于污染或注射意外应清洗污染部位或者去除污染衣物或改变角度加做局部显像。图像不完整需加做缺失部位局部前后位显像;重叠应尽量改变角度或适当地进行延迟显像将重叠部位分开;体表遮挡应去除体表遮挡物后加做前后位局部显像;患者移动需将移动部位固定后加做前后位图像。肠道摄取需促肠道排泄后加做局部延迟显像。术后切口应检查手术部位并做标注,并加做侧位将切口与骨骼区分。骨局部显像作为全身显像信息的补充,有助于提高全身骨显像图像质量,从而提高影像诊断准确率。

**【1730】<sup>18</sup>F-FDG 心肌代谢显像图像质量分析** 李坤(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 皮润东 胡帆 胡佳

通信作者 胡佳,Email: hu\_jia\_anna@126.com

**目的** 分析影响<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像图像质量的因素及应对措施。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2022 年 6 月在本科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像 135 例,其中延迟 3h 显像 15 例(13 例有糖尿病,2 例无糖尿病史)。所有患者检查前通过口服葡萄糖和注射胰岛素的方法调节血糖。结合 15 例患者的血糖、BMI 和心脏功能指标,分析显像的图像质量。**结果** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像延迟显像比率 11.11%。15 例患者于注射后 90min 显像图像质量欠佳,3h 后延迟显像图像质量明显改观。2 例无糖尿病史,EF 值分别为 20%和 16%,其中 1 例注射前血糖未调至基础水平以下。**结论** 血糖水平是影响<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像图像质量的主要因素。保证图像质量,增加心肌对<sup>18</sup>F-FDG 的摄取,调节血糖是关键,需综合考虑患者个体化差异(如年龄、糖尿病病程、糖尿病治疗方法、糖耐量水平、血糖控制情况等)。当初次显像图像质量不理想时,可以适当延迟显像的方法可以明显改善图像质量。

**【1731】微型半制备 HPLC 模块研发** 张建平(复旦大学附属肿瘤医院) 张勇平 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**目的** 研发微型半制备 HPLC 模块,用于搭载微型放射性药物合成器分离纯化复杂放射性药物。**方法** 基于 UVL 光电监测板及硅光二极管和深紫外灯珠,构建微型半制备 HPLC 模块的紫外检测模块,基于 RD102-S 放射性实时检测仪及上位机软件,构建微型半制备 HPLC 模块的放射性监测系统,自研上位机控制软件监测整个系统运行及数据图形化显示。**结果** 研发的紫外检测模块大小约 15×15×10cm<sup>3</sup>,与西门子 Explora LC 相比,分离纯化同一种放射性药物,其紫外曲线相同。**结论** 研发的半制备 HPLC 能满足临床合成放射性药物的需求且体积小巧。

**【1732】xSPECT/CT 定量骨显像在非小细胞肺癌患者椎体骨转移中的鉴别诊断价值** 张硕(大连医科大学附属第一医院核医学科) 李迪 冯洪波

通信作者 冯洪波,Email: will-ing@163.com

**目的** 探讨 xSPECT/CT 定量骨显像对非小细胞肺癌患者椎体良恶性病变的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 至 12 月本院 150 例确诊非小细胞肺癌患者的<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT 全身骨显像资料,选取其中行 xSPECT/CT 定量骨显像并经病理或随访明确诊断为椎体骨转移的 22 例患者 33 个病灶,以及明确诊断为椎体骨良性病变的 23 例患者 58 个病灶,同时选取 48 个正常椎体为对照组,比较良恶性病灶与正常椎体之间 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>min</sub> 与 SUV<sub>mean</sub> 的差异性。采用单因素方差分析和 ROC 曲线进行数据分析。**结果** 椎体转移组 SUV<sub>max</sub> 为 30.85±13.64,对照组为 7.65±0.88,良性骨病组为 14.34±5.96,3 组间比较有统计学差异(均 P<0.001);椎体转移组 SUV<sub>mean</sub> 为 10.37±5.96,对照组为 4.61±0.64,良性骨病组为 5.91±2.12,转移组与另外 2 组间比较有统计学差异(均 P<0.01),良性骨病组与对照组间无差异(P=0.101);椎体转移组 SUV<sub>min</sub> 为 5.44±4.36,对照组为 2.45±0.58,良性骨病组为 3.20±1.8,转移组与对照组和良性骨病组比较有统计学差异(均 P<0.01),良性骨病组与对照组间无差异(P=0.268)。良恶性病灶间 SUV<sub>max</sub> 的 ROC AUC 积为 0.923,最佳诊断阈值为 18.23,灵敏度为 94%,特异性为 81%;良恶性病灶间 SUV<sub>mean</sub> 的 ROC AUC 为 0.763,最佳诊断阈值为 5.53,灵敏度为 57%,特异性为 85%;良恶性病灶间 SUV<sub>min</sub> 的 ROC AUC 为 0.562,最佳诊断阈值为 5.77,灵敏度为 91%,特异性为 39%。**结论** xSPECT/CT 定量骨显像获得的 SUV<sub>max</sub> 灵敏度和特异性较高,具有重要的临床应用价值;SUV<sub>mean</sub> 灵敏度和 SUV<sub>min</sub> 特异性较低,不推荐其作为非小细胞肺癌骨转移的辅助诊断依据。

**【1733】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数诊断非小细胞肺癌 KRAS 基因突变的初步研究** 李坤(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 刘长平 辛军

通信作者 辛军,Email: xinj@sj-hospital.org

**目的** 探讨<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢参数用于诊断非小细胞肺癌(NSCLC)鼠类肉瘤病毒癌基因(KRAS)突变状况的

价值。方法 回顾性纳入 51 例接受了 PET/CT 扫描的 NSCLC 患者,患者均完成了 KRAS 基因检测。记载患者的  $SUV_{max}$ ,  $SUV_{mean}$ , 肿瘤代谢体积 (MTV) 病灶糖酵解总量 (TLG) 以及性别, 年龄, 吸烟史和病理类型。以基因检测结果为参考, 绘制 ROC 曲线评估各代谢参数鉴别 KRAS 突变状况的诊断效能。结果 51 例 NSCLC 患者中, KRAS 突变型为 17 例, 野生型 34 例。两组的  $SUV_{max}$ ,  $SUV_{mean}$ , MTV, TLG, 性别, 年龄以及吸烟史均无统计学差异 (均  $P > 0.05$ )。腺癌发生 KRAS 突变的概率高于鳞癌 ( $\chi^2 = 5.23, P = 0.022$ )。  $SUV_{max}$ ,  $SUV_{mean}$ , MTV 以及 TLG 的 ROC 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.502、0.495、0.504、0.502。结论  $^{18}F$ -FDG PET/CT 代谢参数可能难以鉴别 NSCLC KRAS 基因突变状况。

**【1734】简化的 $^{68}Ga$ 浓缩程序用于多肽的高效核素标记**  
王昊(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科, 分子影像湖北省重点实验室) 杨绍文 兰晓莉 江大卫

通信作者 江大卫, Email: dawei Jiang@ hust. edu. cn

目的 洗脱后的 $^{68}Ga$ 可直接与合适的螯合剂进行络合反应。然而, 体积大、浓度低、酸度高以及竞争络合的金属杂质的存在阻碍了最佳的放射性标记。目前已有的几种浓缩方法, 过程中会用到大量盐酸以及多种交换柱而使操作繁琐复杂, 核素利用率低, 而且浓缩过程中会引入丙酮等有机溶剂, 不适应于临床应用。本文拟从锗核素发生器淋洗出来的 $^{68}Ga$ 浓缩, 简化浓缩程序, 增大 $^{68}Ga$ 浓度, 提高 $^{68}Ga$ 利用率。方法 首先用 2 ml 96% 的乙醇和 4 ml 超纯水活化强阳离子交换柱, 用 4 ml 0.05 M 的盐酸淋洗锗核素发生器, 淋洗液添加到活化好的强阳离子交换柱里, 用注射器推空气缓慢挤压淋洗液, 使 $^{68}Ga^{3+}$ 附着到阳离子交换树脂上。接着添加 500  $\mu$ l 5 M 的氯化钠 (含 0.1 M 盐酸) 到阳离子交换柱里, 注射器推空气缓慢挤压, 将附着在阳离子交换树脂上的 $^{68}Ga^{3+}$ 交换出来, 得到 450  $\mu$ l 左右的 $[^{68}GaCl_4]^-$ , 最后在体系中添加 400  $\mu$ l HEPPS 缓冲液 (1 M), 缓冲液加入后, 由 $[^{68}GaCl_4]^-$ 变为 $^{68}Ga^{3+}$ , 体系 pH 约为 4。可用于后续核素标记实验。结果 通过强阳离子交换柱, 可以从淋洗液中收集大约 90% 的 $^{68}Ga$ , 浓缩处理后, 由原来的 46 MBq/ml 变为 370 MBq/ml, 比活度扩大了 8 倍。后续用浓缩 $^{68}Ga$ 对 PSMA (前列腺特异性膜抗原) 进行了多次标记, 标记率均在 60% 以上。结论 与目前常用的几种方法相比, 此浓缩方法过程中不需要大量的盐酸, 保证了操作安全; 只需要一种强阳离子交换柱, 可重复利用, 简单方便; 没有引入丙酮等有机试剂, 为临床应用提供了可能性。可以从淋洗液中收集 90% 以上的 $^{68}Ga$ , 将 $^{68}Ga$ 浓度提高了 8 倍, PSMA 的标记率在 60% 以上, 证明简化的 $^{68}Ga$ 浓缩程序可用于多肽标记实验。

**【1735】基于定量 CT 技术推测人体肌肉及脂肪的研究**  
麦锦慈 (暨南大学附属第一医院核医学科) 吴环华 曾春媛 黎颖昕 尚靖杰 吴彪 弓健

通信作者 弓健, Email: gongjian2021@163.com

目的 应用定量计算机断层扫描 (QCT) 对双能 X 线吸收仪 (DXA) 全身扫描的受试者进行腹部扫描, 分析 QCT 参数与 DXA 全身或区域身体成分的关系, 建立腰腹部 QCT 对全身或区域身体成分的预测方程。方法 纳入 139 例受试者, 通过 QCT 获得腹部不同层面的身体成分参数以及通过 DXA 全身扫描得到全身和区域身体成分参数。随机抽取 100 例为方程组, 剩下的 39 例为验证组。在进行男、女性别分组以及不同体质指数 (BMI) 水平分组后, 在方程组中对 QCT 和 DXA 身体成分测量参数进行相关性分析和逐步回归分析, 并建立全身身体成分参数的预测方程。最后通过验证组对预测方程进行交叉验证。结果 1. 在男、女性及非肥胖组中, 全身脂肪含量百分比 (TBF%) 和 Android 区脂肪含量百分比 (Android %fat) 的预测方程准确性较好 (TBF% 的  $R^2 = 0.635-0.867$ , Android %fat 的  $R^2 = 0.757-0.976$ )。在 Gynoid 区脂肪含量百分比 (Gynoid %fat) 的预测方程中, 只有男性组的预测方程准确性较高 ( $R^2 = 0.752$ )。对脂肪指数 (FMI) 进行预测时, 男性组、正常组及超重组的预测方程准确性较好 ( $R^2 = 0.714-0.884$ )。2. 在男、女性以及不同 BMI 组中 DXA 的内脏脂肪体积 (VFV) 与 QCT 的 VFV 的相关系数都很高 ( $r$  值: 0.828-0.968), 其中男性组的相关性最强 ( $r = 0.968$ )。3. 相关性分析发现大部分 QCT 与 DXA 测量的肌肉参数相关性不高, 通过 QCT 的肌肉参数预测全身或区域肌肉的方程不成立。结论 在中国南方人群中可以通过腹部 QCT 数据评估 TBF%、Android %fat 和 Gynoid %fat 和 FMI, 还可以通过 DXA 测量的 VFV 评估内脏脂肪 (VAT)。

**【1736】漱口在摄碘率检查质控中的价值** 蒋林池 (桂林医学院第二附属医院核医学科) 陈瑜 黄勤冬 唐毅

通信作者 唐毅, Email: 568767923@qq.com

目的 对比摄碘率 2 h 漱口前及漱口后计数, 分析漱口在摄碘率 2 h 检查质控中的价值。方法 从本院 2022 年 1 月-6 月做摄碘率的患者中随机选取 12 例, 其中甲状腺癌全切术后 3 例, 甲亢患者 3 例, 甲减患者 1 例, 亚急性甲状腺炎 1 例, 非甲状腺疾病患者 4 例。A: 将甲状腺功能测定仪开机预热 30 min, 每分钟测量 1 次本底计数, 每次测量 60 s, 共测量 10 次, 计算本底计数均值、标准差及变异系数, 评估甲状腺功能测定仪稳定性。B: 患者空腹口服 $^{131}I$ 溶液后, 分别测量 2、4 及 24 h 的计数, 仅对 2 h 摄碘率采集时实施分别采集漱口前计数与漱口后计数。统计学方法: 计量资料以  $M (P_{25}, P_{75})$  表示, 比较用 Wilcoxon 检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。结果 A: 甲状腺功能测定仪共测量 10 次本底计数, 均值为 320.9, 标准差为 15.8, 变异系数为 4.9%,  $< 5%$ , 设备稳定性好。B: 2 h 漱口前计数中位数为 1003.0 (767.0, 1922.5), 2 h 漱口后计数中位数为 938.0 (728.8, 1792.0),  $z = -3.59, P = 0.002$ , 患者 2 h 漱口后计数明显低于漱口前计数, 2 组计数分布存在着明显统计学差异。结论 漱口前后存在计数差异, 因此在摄碘率检查时, 应嘱患者先漱口

以减少口腔中的放射性碘残留或再分布所带来的影响,从而保障摄碘率的真实与准确性。

**【1737】封闭视听在 PET/CT 检查时对改善肺癌患者肺部呼吸运动伪影的探讨** 杨航(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 陈杰 钟玲 潘举臣 解天馨 王俪彬 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 研究封闭视听在 PET/CT 检查时对改善呼吸运动伪影的作用。**方法** 对 2022 年 5 月 1 日至 2022 年 7 月 1 日确诊肺癌的 76 患者进行随机分组, PET/CT 检查前对其宣教示范检查过程中保持平静呼吸,均全程佩戴手环实时监控心率。行 PET/CT 检查时,空白组患者(36 例)进行常规准备;对照组患者(32 例)佩戴封闭视听的眼罩和耳塞。注射<sup>18</sup>F-FDG 显像剂后 60~120 min 采集图像。2 名经验丰富的核医学医师对每例患者的左肺上叶(LUL)、左肺下叶(LL) 、右肺上叶(RUL)、右肺中叶(RML)、右肺下叶(RLL)、主动脉弓层(aorta)进行 ROI 勾画并记录最大 SUV(SUV<sub>max</sub>)和平均 SUV(SUV<sub>ave</sub>),联合讨论后对 PET/CT 融合图像各区域呼吸伪影质量进行分级:(1)PET 与 CT 图像定位误差<5 mm,优;(2)PET 与 CT 图像定位误差 5~10 mm,良;(3)PET 与 CT 图像定位误差>10 mm,差。结合患者检查时心率波动变化情况进行分析。**结果** 76 例肺癌患者均完成 PET/CT 检查,对 PET 与 CT 图像肺部病灶融合定位差的患者补做局部显像,并实时监控心率。(1)心率波动程度(检查时平均心率/检查前平均心率):对照组<空白组,且老年(大于 60 岁)>青少年(小于 18 岁)>中年(18~60 岁),检查时心率高峰大多在 CT 扫描期间, PET 扫描时心率较为平稳;(2)呼吸伪影质量(优占比):对照组(87.5%)>空白组(66.6%);中年(18~60 岁)>青少年(小于 18 岁)>老年(大于 60 岁);(3)呼吸伪影质量(差):发生部位在外周和基底部发生率大于肺中央和顶部,且肺底部病灶和肝脾易错误定位,且补做第 2 次扫描呼吸运动伪影明显改善。**结论** 封闭视听在 PET/CT 检查时可降低环境本底噪音和光线对患者的影响,缓解紧张感从而保障平静的呼吸运动,减少呼吸运动伪影,使 CT 扫描的瞬时图像与 PET 图像位置更好的匹配,提高图像质量。

**【1738】GE Infinia 双探头 SPECT 360°采集对改善心肌灌注图像质量的作用** 赵志勇(新乡医学院第一附属医院核医学科)

通信作者 赵志勇,Email:13949634378@163.com

**目的** 探讨 360°采集对提高<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-甲氧基异丁基异腓(MIBI)心肌血流灌注显像图像质量的作用。**方法** 对 25 名根据年龄、临床症状、心电图等资料确定为正常人行常规 L 模式 180°和 H 模式 360°心肌灌注显像采集。经过均匀度校正,再用滤波反投影法进行影像重建。使用仪器所带软件作极坐标靶心图,将靶心图分成前壁、前侧壁、后侧壁、前间隔、后间隔、下壁、后壁及心尖等 8 个节段,以靶心图内最高

放射性计数为 100%,计算各区域放射性计数百分比。通过目测结合极坐标靶心图的定量分析,获得心肌核素稀疏或缺损的节段数以及心肌各壁的平均计数百分比。**结果** 所有受检者中,H 模式获得图像的均匀性明显好于 L 模式。常规 L 模式断层图像可见 16 个节段的放射性减低,而 H 模式采集仅见 7 个稀疏节段。采用 H 模式,前壁、前侧壁和后间隔的稀疏可消失,而心尖、下壁、后壁和前间隔的稀疏仍然存在。L 模式前壁、前侧壁和后间隔的平均计数百分比分别为(75.33±5.87)%、(80.01±7.18)%和(75.91±5.72)%,H 模式分别为(81.28±3.54)%、(89.11±2.35)%和(80.98±4.62)%,2 种模式差异有统计学意义(*P*值:<0.01、0.01 和 0.05)。**结论** <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌显像 H 模式 360°采集可以有效地减少胸壁、横膈及乳房等组织衰减引起的伪影,而且图像质量优于 L 模式 180°采集,在提高冠心病早期诊断与存活心肌判断中有独特价值。

**【1739】探讨唾液腺动态显像图像质量的影响因素** 宋国庆(河北省人民医院核医学科)

通信作者 宋国庆,Email:1563938530@qq.com

**目的** 探讨唾液腺动态显像图像质量的相关影响因素,从而提高图像质量。**方法** 随机选取 2019 年 8 月-9 月受检者 50 例进行回顾性分析。检查前要求患者排空膀胱,去除头颈部金属饰物。采用 GE 公司 Discovery 670 对患者进行采集。床旁注射,每帧一分钟,共采集 30 分钟,采集 20 分钟时给予维生素 C 药片嚼服。采用双盲法对图像进行分析判读。本文主要研究摆位、床旁注射、给药(维生素 C)三方面对图像质量的影响。**结果** 50 例患者中 44 例体位端正,占总体 88%,体位不正(不影响诊断)有 6 例,占总体 12%。床旁注射渗漏有 5 例,占总体 10%。维生素 C 充分咀嚼并咽下有 46 例,占总体 92%,未充分咽下有 4 例,占总体 8%。**结论** 对于体位不正患者,往往多见于行动不便患者、肥胖患者以及比较焦虑患者,尤其是注射及 20 分钟给药时,患者头部容易移动。所以检查前可以选用绑带、头托将患者头部固定,并且将检查流程详细介绍给患者,以取得良好配合,尤其在注射及给药时,重点强调不能移动头部。这项检查是动态采集,因此选取良好血管,提高注射技术尤为重要。而对于一些肥胖、年龄较大等血管不明显者,可以提前扎留置针,减少渗漏。维生素 C 用来刺激唾液分泌,因此充分咀嚼并咽下,可以很好地检测唾液腺分泌功能。本文研究中有 4 例并未充分咽下,这种情况多见于老年患者,无牙齿或咀嚼缓慢,不能充分咀嚼并咽下,可以将药片研碎,再送到患者嘴里,叮嘱充分含服(1min 左右),然后咽下。特别注意一点是因为患者已经平躺 20 分钟左右,身体较疲倦,因此此时让患者吃药前,一定要叮嘱头部不能移动。目前唾液腺动态显像已在临床广泛应用,应正确认识影响图像质量的相关因素,并及时采取有效措施减少该因素,以获得最佳图像。

**【1740】放射性标记肽在核医学中的研究** 杨雅昊(南方

医科大学第五附属医院核医学科) 范义湘

通信作者 范义湘, Email: 13802990971@163. com

放射性标记肽是包含多个氨基酸和抗体的非常小的结构, 是一个较新且具有特异性的放射性示踪剂组合物。此外, 放射性标记肽在治疗或诊断应用方面具有多样性。这类放射性示踪剂的大多数可用于肿瘤学。在肿瘤学中, 相同结构的放射性示踪剂可以通过改变放射性核素用于治疗 and 诊断成像。在本项研究中, 收集了放射性标记肽在肿瘤学、核医学及其他医学领域的诊断和治疗中应用新报告。通过研究报告发现, 目前放射性标记肽治疗研究最活跃的是仍然是放射免疫疗法。

**【1741】基于 Swin Transformer 的 PET 图像去噪研究** 瞿芝维(重庆大学能源与动力工程学院核技术实验室) 夏冬梅

通信作者 夏冬梅, Email: xiadm@cqu. edu. cn

**目的** 研究如何对低质量的 PET 图像进行降噪, 对比本文方法与其他方法的去噪效果。**方法** 结合用于医学图像分割的 Swin-UNet, 提出了基于 Swin Transformer 的 UNet 去噪模型。使用 BrainWeb 数据集来模拟 PET 图像, 一共模拟了 7360 组低质量-高质量图像对, 其中 5888 组用于训练, 1472 组用于测试。使用峰值信噪比 (PSNR)、结构相似性 (SSIM)、对比恢复系数 (CRC) 和标准差 (STD) 来定量分析模拟数据的去噪效果。使用模拟数据验证了本文方法的有效性后, 进一步使用临床数据进行实验, 临床数据来自 ADNI 数据集, 一共 25 组数据用于实验, 20 组用来训练, 5 组用来测试。使用对比恢复度 (CR) 和标准差来定量分析临床数据的去噪效果。**结果** 对比高斯滤波 (GF)、引导滤波 (IGF) 和基于卷积神经网络的 UNet (CNN-UNet), 本文所提方法具有最好的去噪效果, 对于模拟数据, PSNR 提高了 31.1%, SSIM 提高了 9.5%, CRC 有少量增加, STD 有明显降低。对于临床数据, CR 增加明显, STD 有少量降低。**结论** 研究表明, 本文所提方法具有良好的去噪效果, 比起常用的去噪方法有更高的利用价值。

**【1742】不同重建方法对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像质量的影响** 杨鑫(河北省人民医院核医学科)

通信作者 杨鑫, Email: 570341317@qq. com

**目的** 评价 VUE Point FX (3D 迭代重建-飞行时间)、VUE Point HD (3D 迭代重建-高清)、FORF-FBP (滤波反投影) 3 种不同重建方法对 PET 图像质量的影响。**方法** 回顾性分析 2022.1 至 2022.3 于本科行 PET/CT 检查患者 20 例, 采用 GE Discovery PET/CT Elite 仪器对 20 例检查原始图像分别进行 VUE Point FX、VUE Point HD、FORF-FBP 回顾性重建, 由 2 位高年资核医学医师对 20 组图像图像质量进行评分, 分别从是否满足临床诊断、图像清晰程度、图像的观赏度多方面进行综合考虑进行打分, 总分采用 5 分制。最终将 20 例患者图像的分数进行统计、计算、排序。**结果** VUE

Point FX、VUE Point HD 重建算法所得图像质量明显好于 FORF-FBP 重建算法所得图像质量, 评分差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。VUE Point FX 重建算法图像质量总体评分略高于 VUE Point HD 重建算法所得图像质量评分, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 不同重建算法对图像质量存在不同影响, 操作者应根据临床需要选择合适的图像重建算法。3D 迭代重建算法图像质量整体优于滤波反投影, 可作为 PET 常规图像重建算法。基于飞行时间的 3D 迭代重建算法图像质量优于高清-3D 迭代重建。

**【1743】手上举与手下放摆位对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像颅底至锁骨上缘图像质量的影响** 薛凌云(贵黔国际总医院核医学中心)

通信作者 薛凌云, Email: 1061039544@qq. com

**目的** 对比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中当手上举与手下放 2 种摆位对颅底至锁骨上缘图像质量的影响。**方法** 选取 8 例颅底至锁骨上缘区域有异常局限性 FDG 浓聚点的患者。检查设备为 Siemens Biograph mCT Flow PET/CT, 配 64 排螺旋 CT, 在注射 0.1 mCi/kg <sup>18</sup>F-FDG 显像剂后 45-60min 内分别以 1.2cm/min 扫描速度在手上举与手下放的情况下扫描颅底至锁骨上缘区域。以病灶浓聚点为靶区, 对侧正常组织为非靶区, 分别勾画手上举与手下放的靶区和相应非靶区 ROI, 得出相应的 SUV<sub>max</sub>、SD 值, 共 21 个靶区。以 ROI 测量结果的标准差 (SD) 值作为背景组织噪声的定量指标; 以 ROI 测量结果 SUV<sub>max</sub> 与 SD 值的比值作为靶区代谢值/背景组织噪声的比值定量指标; 以 ROI 测量结果的靶区 SUV<sub>max</sub>/非靶区 SUV<sub>max</sub> 的比值作为靶/非靶区代谢值的比值定量指标。比较 PET 图像背景组织噪声、靶区代谢值/背景组织噪声的比值、靶/非靶区代谢值的比值, 来说明手上举与手下放两种摆位是否会对颅底至锁骨上缘图像质量产生影响, 采用配对 *t* 检验进行比较。**结果** 手上举与手下放 PET 图像背景组织噪声图像 SD 值差异无统计学意义 ( $0.63 \pm 0.52$  与  $0.62 \pm 0.54$ ;  $t = 0.39$ ,  $P = 0.699$ )。手下放与手上举靶区代谢值/背景组织噪声比, 2 组图像 SUV<sub>max</sub>/SD 值的比值差异无统计学意义 ( $10.09 \pm 5.23$  与  $9.04 \pm 4.20$ ;  $t = 1.05$ ,  $P = 1.916$ )。手下放与手上举靶/非靶区代谢值的比值, 2 组图像靶区 SUV<sub>max</sub>/非靶区 SUV<sub>max</sub> 比值差异无统计学意义 ( $5.61 \pm 2.62$  与  $5.24 \pm 3.08$ ;  $t = 1.149$ ,  $P = 0.264$ )。**结论** 手上举与手下放 2 种摆位不会对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中颅底至锁骨上缘图像质量产生影响。

**【1744】SPECT 全身骨显像在鼻咽癌骨转移中的诊断价值** 黄婷(贵港市人民医院西院核医学科)

通信作者 黄婷, Email: 728175912@qq. com

**目的** 应用 SPECT 全身骨显像诊断鼻咽癌骨转移, 探讨其应用价值。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日在本院治疗的鼻咽癌患者 124 例, 均经过病理学或综合方法 (临床、影像学及血液学等检查) 确诊的, 年龄 19~

69 岁。患者男 99 例,女 25 例。对患者均进行静脉注射亚锡亚甲基二膦酸盐行全身骨显像检查,显像后均做鼻咽部的融合 CT 显像。当发现还有其他显像浓聚时,加做融合 CT 显像或 CT。**结果** 124 例中,未见转移 30 例,共 94 例检出骨转移,检出率 75.8%。94 例阳性患者中,颅底侵犯骨质 92 例。在颅底侵犯骨质的同时,多发骨转移 7 例,单发骨转移 10 例。除颅底破坏外,其他骨转移多在脊椎(颈椎、胸椎、腰椎)、肋骨、骨盆分布。**结论** SPECT 全身骨显像及融合 CT 显像技术在鼻咽癌骨转移的诊断中起着重要作用,为治疗方案的确立提供了可靠信息,有重要的临床价值。

**【1745】核医学设备的能峰偏移对采集计数的影响** 杨琛(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓 韦海莲 李嵩峰

通信作者 杨琛,Email: ycxia133@163.com

**目的** 通过优化核医学设备的能峰参数,提高核医学设备的利用效率,减少患者检查时间。**方法** 以本科核医学设备  $\gamma$  相机为例,设计以下实验:配置 1.5mCi 点源,能峰标准值为 140.5 keV,能峰窗宽 $\pm 10\%$ ,采集时间 10s。分别以能峰标准值,1%偏移值,5%偏移值,10%偏移值这 4 组数据进行图像采集。每组数据采集 10 次取其每次的总计数,然后取均值。**结果** 能峰标准值、1%偏移值、5%偏移值、10%偏移值这 4 组数据对应的平均总计数分别为 28.116kcnt、22.142kcnt、7.440kcnt、0.684kcnt。以采集 1 幅 1000kcnt 计数的图像换算,能峰标准值、1%偏移值、5%偏移值、10%偏移值这 4 组数据对应的采集时间分别为 36s、45s、134s、1461s。通过 4 组数据的采集时间比较,10%的能峰偏移相对于标准能峰值会造成 40 倍采集时间的增加。**结论** 为了提高核医学设备的利用效率,减少患者的检查时间,要按时对核医学设备进行质控检查,当出现质控参数不合格时,及时进行质控校正,以保证核医学设备的有效运行。

**【1746】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 在儿童肿瘤全身显像中地参数优化研究** 聂婕好(广州全景医学影像诊断中心) 陈萍 肖建敏

通信作者 陈萍,Email:13802924170@qq.com

**目的** 探讨 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 在儿童肿瘤显像检查中参数优化后是否提升图像质量的对比研究。**方法** 回顾分析行全身显像的肿瘤患儿 30 例,对照组 A 15 例,对照组 B 15 例。年龄 1-6 岁,平均年龄 3.5 岁。扫描范围从颅顶至足底。每例患儿分别注射 $^{18}\text{F}$ -FDG 3.7MBq/kg 休息 20min 后口服水合氯醛 4-8ml 继续休息 20min,进行全身 PET/MR 扫描对比,比较图像质量分析。A、B 2 组 PET 数据均采用飞行时间(TOF)技术采集及重建,PET 与 MRI 同步采集。A 组 MRI 扫描序列:横断位  $T_1$ (DIXON 序列)、横断位  $T_2$  压脂以及 DWI,  $T_1$  参数为 FOV 300mm, Averse 1 次,层厚 3mm,体素大小 1.2 $\times$ 1.2 $\times$ 1.2,横断位压脂  $T_2$  参数为 FOV 300mm,层厚 5mm,采用自由呼吸加膈肌导航技术扫描,压脂方式 Spair。

B 组 MRI 扫描序列:横断位  $T_1$ (DIXON 序列)、横断位  $T_2$  压脂以及 DWI,横断位  $T_1$  参数为 FOV 280mm, Averse 6 次,层厚 3mm,体素大小 1.0 $\times$ 1.0 $\times$ 1.0,横断位压脂  $T_2$  参数为 FOV 300mm,层厚 4mm,采用呼吸门控技术加膈肌导航技术扫描,压脂方式 Spair+Stir。**结果** 扫描结束后图像呼吸运动伪影明显的图像 A 组(10/15),B 组(4/15);图像质量从分辨率、伪影以及 PET/MR 图像融合精准度评估为优的图像 A 组(8/15),B 组(13/15);图像质量为中等的图像 A 组(7/15),B 组(2/15)。B 组图像质量以及运动伪影明显优于 A 组,特别是在上腹部(肝脏、肾脏、肾上腺、胰腺等)的呼吸运动伪影以及图像融合的精准度明显改善。**结论**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MR 在儿童肿瘤全身显像中参数优化后图像质量明显改善,在肿瘤患儿全身显像中具有应用价值。

**【1747】儿童 SPECT 脑血流灌注显像,使用 1ml 注射器或者 2ml 注射器的探讨** 张碧颖(上海复旦大学附属儿科医院核医学科) 赵瑞芳 吴哈 顾凡磊 沈燕丽 阮谢妹 潘嫣雯 李帅 赵晓斐

通信作者 赵晓斐,Email:185783110@qq.com

**目的** 为了更精准地把握儿童在核素检查中使用放射性核素药物的剂量,获得满足诊断要求的核素检查图像,减少不必要的辐射伤害。在此次研究中比较儿童 SPECT 行脑血流灌注显像检查,使用 1ml 注射器与使用 2ml 注射器进行放射性示踪剂注射后,注射器内放射性示踪剂的残留量,以探讨更合理使用注射器规格。**方法** 对 16 例接受脑血流灌注显像的患儿注射 $^{99\text{Tc}}\text{m}$ -ECD,其中使用 2ml 注射器(6 例)和 1ml 注射器(10 例)。使用放射性活度计分别在注射前(满针)及注射后(空针)对注射器进行测量。测量时注射器置于高压密封井型电离室中央,测量时间 5s。注射后(空针)测得的剂量值除以注射前(满针)测得的剂量值,得出残余量百分比,对比两组的残余量。**结果** 2ml 注射器组,平均注射剂量 11.02mCi,平均残余量 1.65mCi,残余量百分比 14.9%。1ml 注射器组,平均注射剂量 7.84mCi,平均残余量 0.63mCi,残余量百分比 8.0%。**结论** 儿童 SPECT 脑血流灌注显像注射放射性示踪剂时,1ml 规格注射器相对于 2ml 规格注射器注射后残余量显著减少,患儿实际获得的放射性核素药物剂量更接近指南要求的剂量,更能保证图像质量来满足诊断要求。由于注射器内残余量的减少同时降低了操作人员的辐射剂量,提高了操作人员的辐射安全保障。

**【1748】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像真符合计数率预测模型探究** 查悦明(中山大学附属第三医院核医学科) 张峰 吴春兴 彭小林 范日升 廖庆 程木华

通信作者 程木华,Email:chengmh@mail.sysu.edu.cn

**目的** 研究真符合计数率和显像剂注射剂量、患者体型及等待时间等的关系。**方法** 被检查者禁食 6 h 以上,静脉注射 $^{18}\text{F}$ -FDG 后约 1 h 进行 PET 显像,记录受检者身高、体重、性别、注射剂量、等候时间等信息,检查所用 PET/CT 型

号 GE Discovery Elite, 检查时记录肝脏位置时的真符合计数率及随机计数率。共记录 100 例患者数据, 并以 4:1 的比例分为训练集与测试集。将身高、体重、时间、经过衰变校正后的剂量、计算得到的 LBM<sub>James</sub>、BMI 以及校正后剂量与体重、LBM 的商分组作为自变量 X, 真符合计数率作为因变量 Y, 使用 glmnet 工具包进行线性拟合, 建立预测模型, 再利用测试集对模型进行评价。**结果** 训练结果显示, 真符合计数率与剂量/体重、剂量/LBM 相关性最大, 与身高、时间也有一定关系。剂量/体重与剂量/LBM 两者取其一拟合模型, 以剂量/体重测试结果更佳, 测试相对标准差 $\pm 14.2\%$ 。**结论** 通过校正剂量/体重、身高、等待时间建立模型, 可一定程度上预测 PET 采集时的计数率, 从而指导采集时间、重建参数, 提前计划注射剂量等, 以保证图像质量, 改善工作效率。

#### 【1749】探讨 SPECT/CT 心肌血流量定量检查的影响因素

裴俊保(郑州市中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静, Email: 1215006344@qq.com

**目的** 探讨通过规范化的技术操作及正确的扫描方式提高图像质量的方法。**方法** 对 2021 年 3 月至 7 月 11 例行 SPECT/CT 心肌血流量定量检查患者的检查过程进行回顾性分析, 其中男 9 例, 女 2 例, 年龄 33-69 岁, 平均年龄 51.8 岁。静息状态下注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 12 mCi 左右, 负荷状态下注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 25 mCi 左右。受检者首先行静息状态下的心肌血流量定量检查, 1 h 后行常规的静息心肌灌注显像, 随后行负荷状态下的心肌血流量定量检查, 最后行常规的负荷心肌灌注显像。**结果** 影响检查及图像质量的因素主要有以下几点: (1) 患者检查前的准备不充分。患者未进食高脂餐或全脂牛奶, 上机前饮水量不够, 胃部不够充盈, 都会增加肝脏对心肌的影响。(2) 患者心理因素的影响。因该项检查时间较长、流程比较繁琐, 再加上患者的紧张感、恐惧感, 这都会导致患者的血压、心率的不稳定。当注射腺苷药物时, 会增加患者的不良反应, 降低患者的耐受度, 导致过早停止注射腺苷。(3) 显像剂的量过少或药物外渗等都会导致患者体内的计数率降低, 从而影响显像结果及定量分析。此外, 在检查期间应重点关注患者的生命体征, 检查室应有专业的心内科医师或核医学医师以及护士在场, 随时监测患者的血压、心率等, 并须备有氧气、抢救药物、除颤仪等仪器设备。除此之外, 还应提高对患者的人文关怀。**结论** 规范化的技术操作、正确的扫描方式以及简便的检查流程可有效地保证 SPECT/CT 心肌血流量定量检查的图像质量。

#### 【1750】SPECT 系统空间分辨力、系统平面灵敏度和固有最大计数率的检测分析

惠金子(陕西省肿瘤医院核医学科) 张青菊 许建林 施常备

通信作者 施常备, Email: shichangbei@sina.com

**目的** 通过在核医学科现有条件下对 SPECT 设备系统空间分辨力、系统平面灵敏度和固有最大计数率进行检测分析, 探讨 SPECT 相关性能指标的测试方法和临床意义。方

法 采用美国 GE 公司的 Discovery NM/CT 670 Pro 显像系统, 以<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup> 点源测量最大计数率, 记录实时计数率随源距的变化, 分别绘制曲线; 根据测量要求, 制备相应放射性核素源, 进行系统平面灵敏度和系统空间分辨力测量。**结果** 设备系统空间分辨力为 7.5mm; 采集矩阵越小, 源距越大, 系统空间分辨力越低; 适当降低源活度或采集计数对系统空间分辨力无明显影响。设备系统平面灵敏度为 100.5 cps/MBq; 最大计数率为 107.5 kcps。**结论** 核医学科人员可在现有条件下实现 SPECT 系统空间分辨力、系统平面灵敏度和固有最大计数率的自主检测, 对有效保障 SPECT 成像质量、提高临床诊断准确性具有重要意义。

**基金项目** 陕西省肿瘤医院院内国家自然科学基金项目(SC212015)

#### 【1751】海口某医院骨密度减低者骨质疏松知识知晓情况的调查研究

袁自姣(海南医学院第一附属医院核医学科) 李锦林 戴远舰 李敏 严娟娟 肖欢

通信作者 肖欢, Email: xiaohuan1164@163.com

**目的** 调查海口市某医院骨密度减低人群骨质疏松相关知识的知晓情况, 了解海口市骨质疏松症的预防和诊治现状, 为制定海口市可能采用的最有效健康教育措施提供依据, 以提高人们对骨质疏松症的认知和防治水平, 减少中老年人骨质疏松症的发生。**方法** 1、采用骨质疏松知识问卷评估方法, 随机抽取海口市某三甲医院 302 名骨密度测量结果为低骨量或骨质疏松症的住院及门诊患者, 参考国内知识量表设计问卷, 由专人进行询问。2、骨密度测量: 用 DXA 骨密度仪进行检查测定, 被询问对象的骨密度由同一个技师完成操作。3、统计学方法: 问卷得分情况用频数表示, 问卷所得分值用 Excel2016 表格完成数据录入, 采用 SPSS25.0 软件统计分析, 组间均数分析采用单因素方差法及多重比较、两独立样本 *t* 检验进行统计分析。**结果** 骨质疏松知识的问卷调查满分为 27 分, 调查对象的总体平均得分为 16.35 $\pm$ 2.42, 骨质疏松相关知识总知晓率为 60.41%; 骨质疏松相关危险因素知晓率 66.40%, 骨质疏松临床表现知晓率 46.75%, 骨质疏松钙相关知识知晓率 55.29%, 骨质疏松运动相关知识知晓率 65.66%。危险因素方面, 晒太阳和高钙饮食可以预防骨质疏松症知晓率较高的分别为 93.4%、86.1%; 骨质疏松具有一定的遗传倾向和长期使用类固醇激素更容易患有骨质疏松的知晓率较低分别为 43.4%、31.1%。临床表现方面, 是骨质增生与骨质疏松的关系的知晓率较低为 27.48%。钙知识方面, 哪种食物含钙丰富和吃钙片与骨质疏松的关系的知晓率较高分别为 79.47%、77.48%, 中老年人每日钙元素摄入量和哪种维生素可以帮助钙吸收的钙知识知晓率较低分别为 11.2%、40.4%; 运动知识方面, 患有骨质疏松的老年人因跌倒易骨折故生活中应避免什么和减少骨质疏松患病的最好运动方式的知晓率较高分别为 87.75%、76.82%, 预防骨质疏松每次至少运动多长时间的知晓率较低为 40.4%。小学及以下学历人群对骨

质疏松的知晓率 31.19%; 初中学历人群对骨质疏松的知晓率 49.78%; 高中学历人群对骨质疏松的知晓率 67.33%; 大专及以上学历人群对骨质疏松的知晓率 72.00%。骨量减低人群中青年组知晓率为 35.19%, 中年组知晓率为 63.78%; 老年组的知晓率 58.74%。**结论** 海口市某三甲医院就诊患者骨量减低人群掌握骨质疏松知识不全面, 普遍知晓率较低, 骨量减低人群对骨质疏松症的相关知识的掌握程度差别很大。应对不同人群进行专门的宣传教育, 使大众对骨质疏松相关知识知晓率得以提高, 从而减少骨质疏松症和脆性骨折的发生。

**[1752] 髌部 DXA 检查体位对骨密度测量影响的研究** 韩日梅(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦海莲 李嵩峰 谭晓丹 李俊红 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**目的** 探讨髌部双能 X 线吸收测量仪(DXA)检查体位对骨密度测量结果的影响。**方法** 采用同一台美国 Hologic 公司 Horizon-A 型 DXA, 对 20 例  $\geq 50$  岁男性或绝经后女性患者和 20 例  $< 50$  岁男性或未绝经女性患者, 分别进行 2 次不同摆位的左侧髌部 DXA 扫描: (1) 内旋位: 股骨干连同双脚一起内旋  $15^\circ \sim 25^\circ$ ; (2) 自然位: 股骨干连同双脚不内旋或自然摆放。采用 WHO 亚洲人骨质疏松诊断标准, 对 2 次扫描分析后得到的股骨颈部、股骨整体、总面积和骨矿盐含量、总骨密度的 DXA 结果数据进行详细对比分析。**结果** 内旋位即股骨干连同双脚一起内旋  $15^\circ \sim 25^\circ$  的髌部 DXA 扫描, 得到不含有小转子或小转子若隐若现结构的图像; 而自然位即股骨干连同双脚不内旋或自然摆放的髌部 DXA 扫描, 得到含有小转子结构的图像。自然位 DXA 扫描的总骨矿盐含量、总骨密度均高于内旋位测定结果, 但差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。内旋位和自然位体位下测得股骨颈部 T 值 ( $-1.85 \pm 0.24$  与  $-1.31 \pm 0.26$ ) 和 z 值 ( $-1.30 \pm 0.22$  与  $-0.85 \pm 0.23$ )、股骨整体 T 值 ( $-1.30 \pm 0.26$  与  $-1.04 \pm 0.27$ ) 和 z 值 ( $-1.09 \pm 0.23$  与  $-1.00 \pm 0.22$ ) 的差异, 其中股骨整体 z 值对比无统计学意义, 考虑与样本量不足有关, 其余数据结果对比均具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。2 种不同体位 DXA 检查一致性检验(kappa 检验)结果显示: DXA 自然位的 WHO 分类评分与内旋位比较, 均  $P < 0.05$ ; 2 种检测方法产生的结果一致(Kappa 值: 0.333、0.83、0.333、0.83); 相应的骨折风险与内旋位也一致。**结论** 自然位 DXA 检查可能会使骨密度 T 值和 z 值偏高; 但并不影响整体评分。本研究样本量仅有 40 例, 虽然 kappa 评分为 0.33, 但尚不能认为 2 种方法的结果确实存在不一致性, 需进一步扩大样本量。

**[1753] 基于全流程优化的核医学科 PET/CT 工作流价值探讨** 张中一(复旦大学附属中山医院核医学科、复旦大学核医学研究所) 陈曙光 张一秋

通信作者 张一秋, Email: zhang.yiqiu@zs-hospital.sh.cn

**目的** 通过对核医学科的诊疗环境及 PET/CT 的检查流程进行优化实践, 建立更适用于国内核医学科 PET/CT 检查的运营管理模式。**方法** 将执行常规通行工作流的 2013 年 12 月至 2014 年 12 月的 PET/CT 检查作为对照组; 2018 年 12 月至 2019 年 12 月基于全流程优化工作流下的 PET/CT 检查作为研究组。研究组将 PET/CT 检查特点与医院信息化建设有机结合, 对诊疗区域进行功能升级; 增加核医学科工作人员岗位间的衔接与联动, 建立核医学分级诊疗制度与动态注射调整制度; 重视对患者的人文关怀与检查质量的追溯。**结果** 研究组患者候诊时间为 50.63 分钟, 比对照组缩短 11.87%, 单位时间诊疗人次为 2.83 人, 比对照组增加 27.48%, 检查准备完好率从 82.22% 上升到 90.13%。**结论** 基于全流程优化的 PET/CT 工作流能够提高检查的工作效率和质量, 值得推广应用。

**[1754] Siemens SPECT/CT Symbia T16 身体轮廓扫描及故障分析案例** 严敏萍(贵港市人民医院核医学科)

通信作者 严敏萍, Email: 592739017@qq.com

**目的** 探讨 SPECT 运行过程中遇到问题时的解决思路。**方法** 设备开机流程正常, 前期运行正常。在进行融合显像(tomo)时, 探头不能一次性顺利旋转获得扫描信息, 并提示: "Detector 1 is at amotion limit"。检查就会中断, 需要重新开始采集。根据机器提示, 探头 1 存在运动限值, 考虑探头 1 感应系统存在问题。探头 1 感应系统主要是由: ① touch pad; ② 自动红外检测身体轮廓系统(光轨); ③ 探测器前导传感器 3 部分构成。其中任意一部分存在异物遮挡或者零件老化的问题, 都会影响探头 1 的极限运动。故障排除: 1. 检查探头 1 探测系统 3 部分是否存在异物遮挡、积灰问题; 2. 检查探头 1 探测系统 3 部分是否存在零件老化问题。**结果** 1. 用蘸有无水酒精的棉签除去 touch pad、光轨、探测器前导传感器的灰尘, 并移除遮盖物; 2. 检查相关零件是否老化, 如有老化, 及时更换。在排查过程中, 发现窗口条下方确实存在胶布遮盖, 移除胶布后, 检查恢复, 未出现报错提示。**结论** 在排查机器遇到故障时, 注意机器给的提示, 以大框架从主到次进行, 思路更加清晰。

**[1755] PET/MR 中患者体内的金属对 PET/MR 图像的影响** 陈兴(上海市东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军, Email: petcenter@126.com

**目的** 在日常 PET/MR 的检查过程中, 由于患者体内存在无法去除的金属如: 种植牙、金属避孕环等情况, 本文初步探讨其对 PET/MR 图像的影响。**方法** PET/MR 成像设备, 使用联影超清 TOF PET/MR (uPMR790), 选取盆腔内含避孕环且报告为阴性的患者 10 例, 分别对 10 例患者的 MR 图像和 PET 图像进行分析和评估。**结果** 在 MR 图像上金属避孕环会产生严重的金属伪影, 表现在图像上呈黑色的空洞信号, 且在  $T_1$  图像上金属伪影范围较  $T_2$  图像上范围更大。在 PET 图像上由于 PET/MR 衰减校正方式为  $T_1$  的



WFI 磁共振序列,而在  $T_1$  图像上金属伪影的空洞使得其衰减校正图在金属伪影部分存在丢失,为弥补金属产生的影响目各厂家会将缺失部分自动填补为软组织进行衰减校正。但仍不能得到正确的衰减校正图。对比 10 例患者金属伪影区的 SUV 均值为 0.67,而周围正常软组织 SUV 均值为 0.46。**结论** PET/MR 中因其成像方法和衰减校正方式使得在面体内含有金属时不能得到正确的衰减校正图,而目前用软组织完全替代金属伪影空洞的办法,确实能减少金属对衰减校正的影响。同时也希望能提出更加完善的方法获得正确的衰减校正图。

**【1756】乳腺假体在 PET/MR 检查中对衰减校正的影响 (附前后 2 例分析)** 陈兴(上海市东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**目的** 带有乳腺假体的患者在进行 PET/MR 检查时,前期 UMAP 图将假体分割为水和脂肪的混合物,且同一患者假体在多次检查时,UMAP 将其分割的水和脂肪不遵循一定的规律性。现在 UMAP 图将乳腺假体统一默认为软组织进行衰减校正,本文评估将前后两种对乳腺假体衰减校正的方法对 PET 衰减校正的影响。**方法** PET/MR 为上海联影医疗科技有限公司 U<sub>pmr</sub> 790,具备硅光电倍增管 SiPM/带 TOF 技术的 PET 探测器和 3.0T 磁共振。在两位女性患者胸部 CT 中检测假体的均匀性以及各勾画 18 个大小为 1cm<sup>2</sup> 大小感兴趣区(ROI)并测量其 CT 值;同时将同样的 ROI 在 UMAP 中测量假体中分割为脂肪和水其对应的衰减系数。对比假体、脂肪、水的 CT 值及脂肪、水的 MRAC 衰减系数。**结果** 36 个感兴趣区的平均 CT 值为 70.843±3.462HU;其在 UMAP 图中 MRAC 的衰减系数的平均值为 89.165×10<sup>-4</sup>±6.1561×10<sup>-4</sup>/mm。水、脂肪和骨的 CT 值分别为 0 HU、-20~100 HU 和 1000HU,软组织为 30~60HU。PET/MR 中 UMAP 所示脂肪的 MRAC 衰减系数为 80.2×10<sup>-4</sup>/mm,水的 MRAC 衰减系数为 96×10<sup>-4</sup>/mm,骨的 MRAC 衰减校正为 160×10<sup>-4</sup>/mm。**结论** 将假体分割为水和脂肪进行 MRAC 存在误差,其对应的 CT 值比起脂肪和水更接近于软组织。改进后的衰减校正图更加准确,虽与实际衰减校正差距较小,仍需要建立一个针对乳腺假体的衰减系数进行衰减校正。

**【1757】干预性措施用于 PET/MR 图像融合质量的评价研究** 潘桂霞(海军军医大学第一附属医院核医学科) 王名鑫 程超 彭焱

通信作者 彭焱,Email:280790410@qq.com

**目的** 全身一体化 PET/MR 可以进行多模态、多序列、多参数的丰富影像学显像,一次显像可以获得全身高灵敏度的 PET 图像和信息,同时获得 MR 的高分辨率解剖图像、功能成像信息,因此两者精准的匹配与融合对临床疾病的诊断、治疗决策及预后判断等方面有独特优势。影响图像匹配与融合的因素较多,脏器的生理性运动、体位的移动、屏气的

配合等,如何避免 PET/MR 显像中造成影响图像匹配与融合的因素,来最大化体现 PET/MR 临床价值。本文通过对 PET/MR 患者显像前进行预防性干预措施,分析影响 PET/MR 图像匹配与融合质量的因素。**方法** 选 2022 年 1 月至 2022 年 6 月行 PET/MR 检查 100 例,分为 2 组,每组 50 例。第一组正常流程下行 PET/MR 检查,各个序列根据设备自带程序扫描;第二组检查前进行人工干预措施(如有效地沟通和呼吸屏气训练等)再行 PET/MR 检查,各个序列在人工干预措施下进行扫描。检查结束后由两位主治医师分别评判 PET 与 MR 图像质量,以及 PET 与 MR 图像匹配和融合的精准度。**结果** PET/MR 检查前进行有效干预措施后的患者 PET 与 MR 图像质量好,PET 与 MR 图像匹配和融合的精准度均优于未进行干预措施患者的图像质量,且进行有效干预的患者检查过程中患者配合度和满意度均高于未进行干预措施患者组。**结论** 检查前增加有效的干预措施指导可以有效提高 PET/MR 图像匹配和融合的精准度。

**【1758】信息化时代核医学多元互动式教学模式探讨**

苏航(华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院核医学科) 陆涤宇

通信作者 陆涤宇,Email:18627018532@163.com

**目的** 探讨信息化时代下核医学教学中多元互动式教学模式的合理应用。**方法** 针对核医学以往教学中存在的若干问题,选取部分章节,应用基于信息化技术(包括微信平台、多媒体等)、重点问题(或病例)讨论式与课堂讲授相结合的多元化互动式教学模式,让学生主动参与教学过程,将过去的纯课堂讲授变为师生互动和教师总结性讲授相结合,以提高教学效果和临床实践能力。**结果** 基于多元互动式教学模式可摆脱教师向学生进行单向信息传输满堂灌现象,使学生在学习活动中主体能动性、主动性和创造性得到充分发挥,进而实现学生对核医学功能影像分析方法的有效掌握。**结论** 多元互动式教学模式是以往传统多媒体教学的进一步升华,适应了当代医学教育的发展,有效地提高了教学效率和教学质量。

**【1759】PET/CT 滤波范围及迭代次数对于 SUV<sub>max</sub> 的影响** 潘举臣(第三军医大学第一附属医院核医学科)

黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**目的** 寻找最合适的滤波值及迭代次数确保检查图像质量合格。**方法** 本院 PET/CT 型号为 GE 710,滤波范围最大可以设置 32,迭代次数可以设置 1 至 6 次。选择不同的患者,选择将滤波范围及迭代次数分别组合,重建出对应的 PET 图像。**结果** 发现随着迭代次数越高,图像噪声越来越大,PET 及融合图像颗粒感很强,并且肝血池及纵隔血池的 SUV<sub>max</sub> 越大,所以病灶的 SUV<sub>max</sub> 也会偏大,最终选择了滤波 5 迭代次数 2。选择这样的参数 PET 图像及融合图像最为顺滑,SUV 是比较适合的。**结论** 滤波 5 迭代次数 2 是较好

地重建参数,得到的 PET 图像及融合图像最为顺滑,SUV 比较适合。

### 【1760】SPECT/CT 断层融合骨显像在肿瘤骨转移中的增益价值

廖俊伟(南方医科大学附属东莞市人民医院) 毕伟 冯秀娥 黄晓红

通信作者 黄晓红,Email:419002739@qq.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 断层融合骨显像与常规骨扫描在肿瘤骨转移诊断中的增益价值。**方法** 选取 2017 年 9 月 2021 年 9 月在本院接受诊疗的 90 例恶性肿瘤的患者作为本次的研究对象。入组患者由静脉注射 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 20-25 mCi,等候期间饮水 1.5 L,在 2.5 h 后均先接受常规全身骨显像,根据临床选取局部进行 SPECT/CT 局部融合骨显像检查。分别由 2 名高年资的医师观察获得的图像,进行诊断。对比 2 组不同检查方式对肿瘤骨转移的诊断结果。**结果** 90 例恶性肿瘤患者最终经手术病理、影像随访诊断为有肿瘤骨转移 41 例,无骨转移者 49 例。常规骨显像诊断骨转移阳性 44 例(假阳性 9 例),阴性 46 例(假阴性 6 例);SPECT/CT 断层显像诊断骨转移阳性 40 例(假阳性 3 例),阴性 50 例(假阴性 4 例)。SPECT/CT 断层显像的特异性(93.90%)、准确性(92.22%)、阳性预测值(93.75%)均明显高于常规骨显像的 81.63%、83.33%、79.55%( $P < 0.05$ );在灵敏度和阴性预测值方面,2 种检查方式得到的结果并无明显差异( $P > 0.05$ )。**结论** SPECT 断层骨显像配合 CT 断层扫描,既具备 CT 的精细的解剖结构和 SPECT 骨组织代谢图像,又不受深度、脏器大小、厚度等的影响,能够在肿瘤骨转移早期明确病情进展情况,病灶检出率对比常规骨显像具有一定的优势,可提高诊断准确性,指导临床及时为患者采取积极的治疗方案,有助于提升预后效果。

### 【1761】放射自显影胶片对 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ 敷贴治疗的剂量验证方法

余辉(鄂东医疗集团黄石市中心医院核医学科)

通信作者 余辉,Email:yuhuiok@126.com

**目的** 对 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ 敷贴治疗进行 EBT3 胶片剂量的测量,试图为临床应用提供一种快捷的剂量验证方法。**方法** 选用能量响应较好地辐射直接显影 EBT3 胶片,并与固体水模进行比较,通过直线加速器建立 0~500 cGy 的胶片灰度-剂量标准曲线并检测其组织等效性。将 20 片 6 cm×6 cm 的 EBT3 胶片(每张胶片厚 0.28 mm)重叠放置,将 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ 敷贴器放置在胶片最顶层,辐照 4 min。通过灰度-剂量标准曲线计算出每张胶片中心轴附近的平均吸收剂量,根据胶片厚度计算距离敷贴器不同深度处的辐射剂量及等剂量线分布。采用非参数独立样本  $U$  检验比较不同能量的电子线照射前后所测得的吸收剂量的差异。**结果** 胶片替换等厚度固体水模后测量结果略高于纯固体水模,但差异无统计学意义( $z = -0.31, P = 0.84$ )。不同深度处胶片对应的中心区域随着灰度值的降低吸收剂量迅速下降,在 0.5 cm 深度处,剂量仅为 7.0 cGy。

4 min 照射后,距离敷贴器不同深度处的吸收剂量满足拟合曲线,等剂量线范围随深度的增加呈先增大后减小。**结论** EBT3 胶片验证能够很好地满足 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ 敷贴治疗的剂量验证,具有简单、易行、准确的特点,适合基层医疗机构应用。

### 【1762】去脂肪体质量对肥胖患者 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 图像质量的影响

宋平(安阳市肿瘤医院核医学科) 田雨 赵亚飞 田疆 王致用 张昊 杨国仁 王能超

通信作者 王能超,Email:wangnengchao@126.com

**目的** 按照去脂肪体质量和正常体质量计算得到的 $^{18}\text{F}$ -FDG 注射量进行注射和采集图像,比较两种方法对肥胖患者 PET 图像质量的影响,探讨采用去脂肪体质量优化肥胖患者 $^{18}\text{F}$ -FDG 注射量,减少辐射剂量的可行性。**方法** 收集 2021 年 9 月至 2021 年 12 月于安阳市肿瘤医院核医学科行 $^{18}\text{F}$ -FDG 肿瘤全身断层显像的 40 例肥胖肿瘤患者(患者体质量指数均 $> 26\text{kg}/\text{m}^2$ ),将患者分为试验组( $n = 20$ )和对照组( $n = 20$ )。实验组患者按照去脂肪体质量 $\times 0.1\text{ MBq}/\text{kg}$ 计算得到 $^{18}\text{F}$ -FDG 注射量;对照组患者按照正常体质量 $\times 0.1\text{ MBq}/\text{kg}$ 计算得到 $^{18}\text{F}$ -FDG 注射量。通过比较两组患者 PET 图像的肝脏平均标准摄取值( $\text{SUV}_{\text{mean}}$ )和变异系数(CV)、信噪比(SNR)来评估两组患者的 PET 图像质量。**结果** 试验组  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  为  $2.45 \pm 0.19$ ,对照组  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  为  $2.37 \pm 0.25$ ,两组间差异没有统计学意义( $F = 1.315, P = 0.275$ );试验组 CV 值为  $14 \pm 0.03$ ,对照组 CV 值为  $0.13 \pm 0.05$ ,两组间差异没有统计学意义( $F = 1.175, P = 0.84$ );实验组 SNR 值为  $23.75 \pm 15.25$ ,对照组 SNR 值为  $23.56 \pm 13.66$ ,两组间差异没有统计学意义( $F = 1.657, P = 0.198$ )。对比发现患者按照去脂肪体质量和正常体质量计算得到的 $^{18}\text{F}$ -FDG 注射量进行注射和采集的 PET 图像质量没有明显差异。**结论** 采用去脂肪体质量计算得到的 $^{18}\text{F}$ -FDG 注射量进行注射和采集不会降低肥胖患者 PET 图像质量,且能够有效减少患者的辐射剂量。

### 【1763】幽门螺旋杆菌感染与检测新进展

罗钢(柳州市人民医院核医学科) 谢璐茜 吕延娟 杨文定

通信作者 杨文定,Email:442029274@qq.com

**摘要** 幽门螺旋杆菌(Hp)感染是与慢性胃炎、消化性溃疡以及胃癌等疾病有关的传染源,为胃癌及其癌前病变的重要始动因子,国际癌症研究机构早在 1994 年就将其在致癌物清单内标注为 I 类致癌物,在我国已成为感染率较高的一种慢性疾病。针对日益严重的 Hp 感染,国内外先后发表了几个比较重要的共识报告,2014 年在日本召开的《幽门螺旋杆菌胃炎京都全球共识》以及 2015 年举行的“幽门螺旋杆菌胃炎京都全球共识研讨会”,再到国内专家于 2017 年举行和发表的《第五次全国幽门螺旋杆菌感染处理共识报告》等,及早发现和有效干预就成为预防和控制其感染及后续疾病发生与发展的重要环节,在众多的检测方法中, $^{14}\text{C}$ 呼气试验具有灵敏度高、快速、简便以及无创安全等特点,适用于门诊

患者和体检人员,也是治疗后评估 Hp 是否完全根除的最佳检查方式。

#### 【1764】SPECT/CT 全身骨显像及断层融合显像在肺癌骨转移中的诊断价值

王鸿(贵黔国际总医院) 张永克

通信作者 王鸿,Email:1191522048@qq.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 全身骨显像及断层融合显像对肺癌骨转移的诊断价值。**方法** 选取本科 2022 年 1 月至 2022 年 6 月的 50 例经病理检查证实的肺癌患者,年龄 32~85 岁,其中男 27 例,女 23 例;肺癌类型为腺癌 30 例,鳞癌 11 例,小细胞癌 9 例。检查采用德国 Siemens 公司的 Symbia Intevo Bold SPECT/CT 进行全身骨显像;患者静脉注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 25mCi 后嘱饮水 1000ml 并排尿,等候 3~5h 进行全身骨显像。采集结束后对可疑摄取处进行 SPECT/CT 断层融合显像。所有患者影像均由 2 名以上核医学医师进行阅片,对于不能定性的患者随访半年,并结合病理或其他影像结果进行最终确诊。**结果** 所有患者全身骨显像及 SPECT/CT 断层融合显像图像清晰。50 例患者中经全身骨显像及断层融合显像发现有 38 例骨转移,经病理或影像检查最后确诊有 35 例患者有骨转移。灵敏度为 92.1%,特异性为 75%。**结论** SPECT/CT 全身骨显像及断层融合显像对肺癌骨转移有较高的诊断价值。

#### 【1765】<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像中肠道显影的原因分析

胡蒙蒙(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 胡帆 胡佳

通信作者 胡佳,Email:hu\_jia\_anna@126.com

**目的** 分析<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像中肠道异常摄取的原因。**方法** 回顾性分析于 2022.3.1 至 2022.5.30 行<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像的患者 2066 例。其中肠道显影 30 例(男 9 例,女 21 例)。在显像剂放行合格的前提下,分别从病史、肠道显影部位以及全身骨显像前 48h 内是否进行胃肠道手术、CT 增强检查、MR 增强检查、ECT 检查等方面进行分析对比。**结果** 在病史调研中,30 例患者中,升结肠恶性肿瘤 1 例,甲状腺癌 2 例,膀胱癌 2 例,肝癌 6 例,肝上皮炎血管内皮瘤 1 例,肺癌 7 例,乳腺癌 11 例。在肠道显影部位研究中,有右下腹(升结肠)显影 27 例,左下腹显影 1 例,胃显影 1 例,左右腹部肠道均显影 1 例。在显像前 48h 内是否行手术、造影剂检查或其他放射性检查的结果统计中,膀胱癌右下腹造瘘 2 例,48h 内行 ECT 检查 2 例,MR 增强检查 8 例,CT 增强检查 3 例;1 周内肝癌介入治疗 1 例。**结论** 30 例<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像中肠道显影的原因可能性如下:1. 升结肠肿瘤摄取<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP,在骨显像平面图像上可见显像剂在右腹部浓聚;2. 甲状腺癌患者在全身骨显像前 48h 内行甲状腺显像,Na<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 被胃肠道摄取未完全排泄而显影;3. 膀胱癌患者右下腹造瘘口因尿液渗出而显影;4. 碘对比剂及钆剂会影响部分患者肠道摄取<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP,有关原因待进一步分析;5. 肝肿瘤患者或因肿瘤影像代谢,肠道更易摄取<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-

MDP。

#### 【1766】顺磁性高锝[<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>]酸钠对水弛豫时间影响的研究

皮润东(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室、生物靶向治疗教育部重点实验室) 阮伟伟 刘芳 舒华 胡蒙蒙 胡佳 兰晓莉

通信作者 阮伟伟,Email:2017XH0388@hust.edu.cn;

胡佳,Email:hu\_jia\_anna@126.com

**目的** 研究具有顺磁性的高锝[<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>]酸钠对生理盐水的 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 弛豫时间的影响,评估在核医学<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup> 相关检查后对 MRI 检查的影响。**方法** 将等量的钆塞酸二钠(Gd-DTPA)、高锝[<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>]酸钠(约 100mCi)各 5ml 注入 2 支同规格洁净的塑料容器中,并均加入 100ml 生理盐水混匀。再取同规格 2 支同规格塑料容器,注入等体积 105ml 生理盐水,以减少 MRI 采集过程中由于设备误差导致 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 值的测量误差。在 MAGiC 序列扫描后获得图像并勾画 ROI,统计每个容器内液体的 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 值。**结果** 2 个生理盐水容器内 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 值差异不大,表明该次扫描误差较小。钆塞酸二钠容器内的 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 值明显缩短,符合钆对比剂顺磁性对图像的影响。高锝[<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>]酸钠容器内 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 值与 2 个生理盐水容器内 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 值差异不大。**结论** 在扫描图像质量稳定的前提下,高锝[<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>]酸钠对生理盐水的 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 值没有影响,即在核医学<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup> 相关检查后进行 MRI 检查没有影响。但上述结果有可能是高锝[<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>]酸钠的化学量相对较少引起的。

#### 【1767】甲状腺摄<sup>131</sup>I 率试验标准源配制的对比研究

王梓廷(广州医科大学附属第六医院、清远市人民医院核医学科) 李光明 杨世坚

通信作者 杨世坚,Email:13602938535@163.com

**目的** 探讨 RAIU 试验中标准源的配制活度对检测一致性的影响。**方法** 测量仪器采用甲状腺功能测定仪(型号 MN-6110,安徽中科中佳科学仪器有限公司)。甲状腺功能测定仪设备使用条件:环境温度控制在 5℃~40℃,相对湿度≤80%,环境清洁,防止其他放射源对摄碘仪工作时的干扰。Na<sup>131</sup>I 由成都中核高通同位素股份有限公司提供(国药准字:H10983121,放化纯>98%)。按以下方法配制标准源<sup>131</sup>I-碘化钠溶液:使用 1mCi 的 Na<sup>131</sup>I,加入生理盐水至 500ml,从而得到 2μCi/ml 溶液。连续 30 天,使用 5ml 注射器,分别抽取按照上述方法配置的<sup>131</sup>I-碘化钠溶液 2μCi 和 10μCi 加入颈模型配套的玻璃管内,并加水至 30ml,固定测量工作距离(即探测器敏感元件表面到颈模型表面的距离)。测量时间为 1 分钟,测试 2 次并记录标准源计数。采用组内相关系数(ICC)检验同条件下所测同组标准源定量测量结果的一致性,行 Bland-Altman 检验。**结果** 2μCi 组的 ICC 值为 0.712,试验可重复性适中;10μCi 组的 ICC 值为 0.888,试验的可重复性较好。Bland-Altman 检验结果显示,

2 $\mu$ Ci 组中 10%(3/30)的点在 95%一致性界限(95%LoA)之外; 10 $\mu$ Ci 组中 3.33%(1/30)的点在 95%LoA 之外。**结论** 放射性碘摄取(RAIU)是主要用于甲状腺功能亢进症患者<sup>131</sup>I 放射性核素治疗前计算给药剂量,EANM 实践指南/SNMMI 程序标准均对 RAIU 检测操作流程进行规范化,为核医学实践制定诊疗准则以推进检测结果的可靠性,标准源的制备和计算公式是影响结果的重要因素。本研究结果显示甲状腺摄<sup>131</sup>I 率试验标准源配制时使用 10 $\mu$ Ci 活度标准源可重复性高,一致性好。

**【1768】PDCA 在提高 SPECT 全身骨显像图像质量中的应用** 曹瑞丹(河北大学附属医院核医学科) 孟海妹 苏剑

通信作者 苏剑,Email: su7676@163.com

**目的** 应用 PDCA 方法以提高 SPECT 全身骨显像图像质量。**方法** PDCA 循环改进方法突出以患者为中心,是一种程序化、标准化的工作方式和全面有效的质量管理方法。其分为 4 个阶段,即计划(plan)、实施(do)、检查(check)、处理(action),广泛应用于质量管理。本研究基于日常的质量控制,从影响技师操作的因素着手,采用 PDCA 循环,从患者预约、准备、注射到技师采集、图像处理中将细小问题找出来,针对问题分析原因,根据原因提出整改措施,从而提高图像质量。本科于 2021 年 6 月至 2022 年 6 月应用 PDCA 循环方法来原因提高全身骨显像的图像质量。对 2021 年 6 月 1 日至 12 月 31 日的 SPECT 全身骨显像图像数据进行图像质量评估,分析图像质量不佳的主要表现及原因后制定相应的改进措施,并对相关技术人员进行培训。2022 年 1 月 1 日至 6 月 30 日为本次 PDCA 循环的实施、检查和处理阶段,每月对 SPECT 全身骨显像图像质量进行检查评估,并制定持续性改进措施,逐渐进行标准化,最终形成现行的标准化程序文件(SOP)。**结果** 2021 年 7 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日共采集 1852 例患者全身骨显像图像数据,图像评估结果为:甲级图像 698 幅,占比约 37.7%,乙级图像 958 幅,占比约 51.7%,丙级图像 196 幅,占比约 10.6%。2022 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日共采集 1856 例患者全身骨显像图像数据,图像评估结果为:甲级图像 811 幅,占比约 43.7%,乙级图像 935 幅,占比约 50.4%,丙级图像 110 幅,占比约 5.9%,获得甲级图片数量显著增加。**结论** 2021 年 7 月到 2022 年 6 月进行的 PDCA 循环改进方法,调动了本科技师的工作积极性,提高了全身骨显像图像质量。

**【1769】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像双肾弥漫性浓聚原因初步分析** 舒华(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 胡佳

通信作者 胡佳,Email: hu\_jia\_anna@126.com

**目的** 探讨 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像中双肾弥漫性浓聚的原因。**方法** 统计本院 2022 年 5 月至 2022 年 6 月行全身骨显像检查的患者,收集其中双肾弥漫性浓聚的病例,对

该现象与可能原因进行关联性分析。**结果** 2022 年 5 月至 2022 年 6 月行全身骨显像 1386 例,其中 101 例出现肾脏异常浓聚,发生率为 7.3%,其中双肾弥漫性浓聚的有 38 例;这 38 例双肾弥漫性浓聚的患者中,按患者患病类型分类,肺癌患者 7 例;乳腺癌 15 例;前列腺癌 5 例;黑色素瘤 2 例;骨肉瘤 1 例;肝癌 3 例;疼痛查体 3 例;其他 2 例。按有无转移分类,其中有转移的有 20 例,没有发生转移的有 18 例,发生率为 52.6%。按检查前化疗时间分类,以化疗 21 天为分界线,未见肾脏浓聚 1285 例中,其中化疗后 21d 内 433 例,多于 21d 或未化疗 852 例;双肾弥漫性浓聚的有 38 例,其中化疗后 21 天内 23 例,多于 21 天或未化疗 15 例,差异有统计学意义( $\chi^2 = 7.832, P < 0.05$ )。**结论** 研究表明<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像中双肾弥漫性浓聚的原因可能与患者的患病类型没有关系,可能与患者是否有骨转移也没有联系,而近期化疗后反应可能是双肾弥漫性浓聚的原因之一。具体的原因可能还需要进一步的收集数据归纳总结;<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像肾脏弥漫性浓聚虽对肾脏疾病的诊断无特异性,但仍会提供一些有价值的临床信息。

**【1770】脑血流灌注显像时技术操作细节的控制** 陈杰(第三军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 陈杰,Email: chj0618@126.com

**目的** 探讨脑血流灌注显像技术操作时,强调对操作细节的控制以提高药物标记和显像的成功率。**方法** 对本科 2017 年 1 月至 2022 年 6 月共 67 例脑血流灌注显像的操作技术进行回顾性分析。受检者的准备细节控制:1. 通过询问、查阅病历以了解受检者近期的用药和其他情况,明确是否会影响脑血流灌注显像检查。2. 受检者检查当日清淡饮食。服用过氯酸钾封闭甲状腺、脉络丛、鼻黏膜,服药时间应在餐后 2 小时以上。以确保过氯酸钾的吸收。过氯酸钾用量除婴幼儿外控制在 350~400mg。用饮用水反复冲溶药杯中过氯酸钾完全口服,用水量在 250ml 左右,以确保口服过氯酸钾足量、避免肠胃不适。3. 服用完过氯酸钾后,进行视听封闭 30min 左右。本科视听封闭采取选用一间安静无窗 14 平米的房间,关闭灯光,受检者安静闭眼在沙发上休息。与用眼罩与耳机来视听封闭相比,效果更佳。4. 静脉注射钼标双半胱乙酯 25mCi 后。继续视听封闭 20 min 左右上机检查。放射性药物(江苏省原子医学研究所江原制药厂生产的注射用双半胱乙酯)的标记细节控制:1. 在受检者第一次视听封闭结束前 10 分钟进行放药标记。2. 提前 5~10 min 从 4~8℃ 冰箱中取出标记药盒,使药盒在标记时达到正常室温。3. 取 2~3ml 体积、25~30mCi 新鲜的高锝酸钠注射液注入药盒配套的亚锡葡庚糖酸钠瓶中,注入后快速将瓶中的溶液抽出,再注入双半胱乙酯冻干瓶中。这个过程要求操作熟练、注入抽取快速、用时极短。4. 标记后药瓶要静置 5~8 min,并在标记后 20 min 内使用,效果最佳。如未及时使用,随时间延长,受检者对药物吸收可能变差。显像的成功判定标准:1. 放药有效通过血-脑屏障,2. 脑组织放射显影

比周围其他组织强,3. 鼻咽部、腮腺等不显影或显影淡。同时满足 1. 2. 3 点或满足 1. 2 点为显像成功。只满足第 1 点不满足第 2. 3 点及 3 点全不满足判为不成功。**结果** 细节控制前检查 32 例。一次性成功为 21 例,二次复查成功的为 8 例,放弃复查的 3 例,一次性成功率为 65. 6%;细节控制后检查 35 例。一次性成功为 33 例,二次复查成功的为 2 例,未有放弃复查,一次性成功率为 94. 2%。影响脑血流灌注显像的成功主要因素有:受检者的准备、放射性药物的标记、注射技术、仪器设备的准备、摆位和头位固定、图像采集的方法与参数设定。经回顾性分析,显像的成功率与受检者的准备、放射性药物的标记密切相关。在这两个环节要进行严格的操作细节控制,才能增加药物标记和显像的成功率。注射技术、仪器设备的准备、摆位和头位固定、图像采集的方法与参数设定主要影响显像图像的质量。**结论** 通过加强受检者的准备、放射性药物的标记,两个环节细节控制及操作改良,有助于提高药物标记和显像的成功率。

**【1771】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 自制放射源和<sup>57</sup>Co 封装标准源获取的 SPECT 固有均匀性结果比较** 郑晓斌(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 李志健 周超 杨小春 张伟光  
通信作者 张伟光,Email:zhangwg@sysucc.org.cn

**目的** 比较<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 自制放射源和<sup>57</sup>Co 封装标准源获取的 SPECT 固有均匀性结果的差异,为固有均匀性日常质控核素选择提供参考。**方法** 回顾性分析本科 GE Discovery NM/CT 670 型号的 SPECT/CT 从 2019 年 4 月至 2021 年 6 月共 94 组固有均匀性数据,其中使用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 自制放射源获得的数据有 73 组,使用<sup>57</sup>Co 封装标准源获得的数据有 21 组。通过设备自带的 Daily QC 程序获取固有均匀性数据,包括两个探头(D1、D2)的中心视野(CFOV)和有效视野(UFOV)的固有积分均匀性。**结果** 无论使用哪种核素的放射源,其固有积分均匀性结果均在设备允许范围内(CFOV ≤ 5%, UFOV ≤ 5. 5%);对数据进行统计分析,使用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 自制放射源获得的两探头 CFOV、UFOV 固有积分均匀性和使用<sup>57</sup>Co 封装标准源获得的结果没有显著性差异( $P > 0. 05$ )。**结论** <sup>57</sup>Co 封装标准源使用方便,可以有效避免人为因素导致的点源制作不规范问题,但成本较高,而<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 自制放射源胜在获取方便,价格较低。可根据自身需求选择使用哪种核素放射源进行固有均匀性日常质控。

**【1772】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 及<sup>18</sup>F 对双能 X 线骨密度值的影响** 王小利(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、分子影像湖北省重点实验室) 胡帆 胡佳  
通信作者 胡佳,Email:hu\_jia\_anna@126.com

**目的** 利用水箱-脊柱模体评价不同活度的放射性核素<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 和<sup>18</sup>F 对双能 X 线骨密度仪 BMD、T 及 Z 值的影响。**方法** 使用 12 支 2 ml 注射器,分别抽取 4 支 0. 5 ml 5 mCi Na<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sup>4</sup> 溶液、4 支 0. 5 ml 1 mCi <sup>18</sup>F-FDG 溶液及 4 支 0. 5 ml NaCl 溶液。将水箱置于脊柱模体上方,水箱内水量为 9 L

(15×20×30)。使用美国 GE 公司 Lunar 型骨密度仪对水模行 3 次标准模式采集。曝光条件为:电压 76 kV、电流 3 mA。患者信息设置为身高 170 cm、体重 70 kg 的 40 岁白人男性。依次将 1-4 支内含 Na<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sup>4</sup> 溶液的注射器置于脊柱模体正上方、侧方以模拟放射性核素的骨摄取及软组织摄取的情况。并将相应数目、相同体积的含 NaCl 溶液的注射器置于脊柱模体正上方、侧方,以排除针管及内容物影响。将 4 支 Na<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sup>4</sup> 溶液依次填充到水箱内并混匀,模拟不同浓度的均匀放射性本底(每次填入前从水模中抽出相同体积的溶液以保证总水量始终一致)。对不同条件模型的骨密度测量均为 3 次,得到相应的 BMD、T 和 Z 值,分析结果时取均值。<sup>18</sup>F-FDG 溶液参照以上操作方式。**结果** 空白扫描中 L1-L4 BMD 值 1. 194,T 值 0. 9,Z 值 0. 2。将 4 支含 Na<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sup>4</sup> 溶液的注射器置于脊柱模体正上方时 L1-L4 BMD 值 1. 173,T 值 0. 77,Z 值 0. 4;置于侧方时 L1-L4 BMD 值 1. 171,T 值 0. 73,Z 值 0. 4。将 4 支 Na<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sup>4</sup> 溶液依次填充到水箱内并混匀依次得到的 L1-L4 BMD、T、Z 值分别为 1. 192、0. 9、0. 25; 1. 188、0. 9、0. 3;1. 181、0. 83、0. 3;1. 176、0. 81、0. 33。将 4 支含<sup>18</sup>F-FDG 溶液的注射器置于脊柱模体正上方时 L1-L4 BMD 值 1. 165,T 值 0. 7,Z 值 0. 5;置于侧方时 L1-L4 BMD 值 1. 162,T 值 0. 67,Z 值 0. 45。将 4 支<sup>18</sup>F-FDG 溶液依次填充到水箱内并混匀依次得到的 L1-L4 BMD、T、Z 值分别为 1. 187、0. 9、0. 25;1. 182、0. 9、0. 3;1. 176、0. 83、0. 36;1. 172、0. 8、0. 4。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 和<sup>18</sup>F 对双能 X 线骨密度测量值有一定的影响。扫描范围内均匀摄取的情况下,剂量越大,对 BMD 值影响越大。在相同剂量下,软组织的高摄取对 BMD 值的影响大于骨上的高摄取且都大于两者均匀的摄取。在相同剂量下,<sup>18</sup>F 比<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 对 BMD 值影响更大。

**【1773】双能 X 线骨密度仪探讨慢性肾脏病伴肌少性肥胖患者骨密度改变的临床研究** 张禹(福建省立医院核医学科) 余明钿 陈文新  
通信作者 陈文新,Email:wenxinchzt@aliyun.com

**目的** 探讨慢性肾脏病(CKD)患者骨密度改变与肌少性肥胖的关系。**方法** 连续纳入 2017 年 9 月至 2018 年 9 月在福建省立医院肾内科和内分泌住院的 CKD 患者,共 123 例为试验组(中位年龄 59. 31 岁;男/女:61/62;BMI:23. 89 kg/m<sup>2</sup>);并将试验组患者以是否合并肌少症和(或)肥胖分为正常组(无肌少症及肥胖)、仅肌少症组、仅肥胖组、肌少性肥胖组 4 个亚组。选择同期 57 例来自本院体检中心的健康志愿者为对照组(中位年龄 58. 16 岁;男/女:26/31;BMI:22. 17 kg/m<sup>2</sup>)。采用双能 X 线骨密度仪检测腰椎、髋关节骨密度(BMD)T 值及体质成分,计算相对四肢骨骼肌质量指数(RASMI)和全身脂肪百分比(TBF%)。采用液压握力器估肌肉强度、六米步速评估肌肉功能,将 RASMI 做为肌肉质量的评估指标,并根据中国老年人肌少症诊断专家共识(2021 版)诊断肌少症。TBF%作为肥胖评估的指标,并根据美国国家卫生研究院基金会标准诊断肥胖。对对照组和实验组

各亚组间各部位的 BMD T 值采用单因素方差分析的 Tukey 检验进行两两比较。对各亚组间骨质疏松发生率进行比较采用  $\chi^2$  检验。结果 各亚组间的 CKD 病程等临床资料无统计学差异。CKD 伴肌少性肥胖患者各部位 BMD T 值均低于无肌少症及肥胖的患者 (CKD 正常组) 和对照组 (腰椎:  $t_{\text{肌少症性肥胖组-对照组}} = 1.473, P = 0.001$ ;  $t_{\text{肌少症性肥胖组-正常组}} = 1.235, P = 0.014$ 。髌部:  $t_{\text{肌少症性肥胖组-对照组}} = 1.439, P < 0.050$ ;  $t_{\text{肌少症性肥胖组-正常组}} = 1.307, P < 0.050$ 。股骨颈:  $t_{\text{肌少症性肥胖组-对照组}} = 1.429, P = 0.002$ ;  $t_{\text{肌少症性肥胖组-正常组}} = 1.313, P = 0.027$ ); CKD 伴肌少性肥胖者罹患骨质疏松的概率明显高于 CKD 正常组患者 ( $\chi^2 = 19.940, P < 0.05$ ), 但仅稍高于 CKD 伴仅肥胖或仅肌少症患者。结论 CKD 合并肌少性肥胖患者骨密度下降较仅患 CKD 的患者更明显, 更易罹患骨质疏松。

**[1774]  $^{32}\text{P}$  放射源外周辐射剂量检测与安全评估** 张淑康 (中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 林雪晴 刘双 张弘

通信作者 张弘, Email: zhanghn@mail.sysu.edu.cn

目的 目前用于敷贴治疗皮肤疾病的同位素  $^{32}\text{P}$ , 其发射的  $\beta$  射线遇到周围物质所阻止而突然降低速度时, 容易产生一定的具有连续能谱的韧致辐射。自制  $^{32}\text{P}$  敷贴器的稀释液一般临时存放于淋洗区通风橱内, 常规使用一定厚度的有机玻璃可有效屏蔽  $\beta$  射线, 但鉴于放射性药物  $^{32}\text{P}$  外周韧致辐射水平文献报道较少, 因此对  $^{32}\text{P}$  放射源外周辐射剂量检测与安全评估, 对医护人员辐射防护具有现实意义。方法 以某医院核医学科  $^{32}\text{P}$  敷贴器制作场所为研究对象, 采用现场调查和辐射监测方法,  $^{32}\text{P}$  放射源取单次最高稀释活度为 1114.5 MBq, 采用 2cm 厚度的有机玻璃容器屏蔽  $\beta$  射线。用 SPECT/CT 检测放射源四周空气中的辐射类型, 获取敷贴器外周辐射能谱曲线, 了解其能量范围。使用 X- $\gamma$  辐射检测仪测量  $^{32}\text{P}$  放射源经屏蔽  $\beta$  射线后加与未加铅玻璃不同距离的韧致辐射剂量率, 绘制剂量曲线, 并模拟测算和评估医护人员接触时间和辐射剂量, 从而为医护人员辐射防护提供参考。结果  $^{32}\text{P}$  放射源外周存在连续能谱 X 射线 (韧致辐射), 2cm 厚度的有机玻璃屏蔽后的放射源外层不加任何屏蔽与加铅玻璃的韧致辐射分别为: 5cm (相当于手部操作距离) 为 53.81 $\mu\text{Sv/h}$  与 16.69 $\mu\text{Sv/h}$ , 在 10cm 为 24.36 $\mu\text{Sv/h}$  与 5.59 $\mu\text{Sv/h}$ , 在 20cm 为 9.79 $\mu\text{Sv/h}$  与 2.13 $\mu\text{Sv/h}$ , 在 30cm 为 5.42 $\mu\text{Sv/h}$  与 1.31 $\mu\text{Sv/h}$ , 在 40cm 为 3.46 $\mu\text{Sv/h}$  与 1.04 $\mu\text{Sv/h}$ , 在 50cm (相当于躯干) 为 2.24 $\mu\text{Sv/h}$  与 0.59 $\mu\text{Sv/h}$ , 在 100cm 为 0.83 $\mu\text{Sv/h}$  与 0.14 $\mu\text{Sv/h}$ 。 $^{32}\text{P}$  敷贴室淋洗区放射源操作人员年躯体千年辐射剂量 (加与未加铅屏蔽) 分别为 1.73mSv 与 0.52mSv。结论  $^{32}\text{P}$  放射源经有机玻璃屏蔽  $\beta$  射线后, 外周仍存在具有连续能谱的韧致辐射, 其辐射剂量近似按源距的平方规律衰减。该院核医学科淋洗区放射源操作人员躯干年最大辐射剂量小于国家剂量约束值, 满足相关标准要求。 $^{32}\text{P}$  放射源经有机玻璃屏蔽  $\beta$  射线后, 外加高密度的铅玻璃屏蔽可有效的降低韧致辐射。

**[1775] PET-FDG-IT-NC 型合成模块合成  $^{18}\text{F}$ -FDG 效率影响因素** 郭李磊 (上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

目的 目前 PET/CT 检查最常用的正电子显像剂为  $^{18}\text{F}$ -FDG, 在  $^{18}\text{F}$ -FDG 合成的整个过程中, 用到主要设备有医用回旋加速器、药物合成模块。在加速器轰靶条件不变的情况下, 通过调整 PET-FDG-IT-NC 型合成模块的设备性能, 总结使用 PET-FDG-IT-NC 型合成模块合成  $^{18}\text{F}$ -FDG 效率影响因素。方法 加速器轰靶的束流大小、时间不变, 记录每次合成结束后的  $^{18}\text{F}$ -FDG 放射性活度。通过更换反应管、QMA 柱, 记录好每次更换后  $^{18}\text{F}$ -FDG 合成后放射性活度, 分析对  $^{18}\text{F}$ -FDG 合成效率影响。结果 反应管更换后,  $^{18}\text{F}$ -FDG 合成产率显著提高, 合成 7-8 次后, 效率会下降 15% 左右。一个 QMA 柱可以使用 6-8 次, 使用次数再多会是 F 离子漏穿, 造成  $^{18}\text{F}$ -FDG 合成效率下降。结论 影响  $^{18}\text{F}$ -FDG 合成效率的因素是多方面的, 每一个环节疏忽都会影响到  $^{18}\text{F}$ -FDG 合成效率, 甚至造成合成失败。而成熟的合成工艺, 良好的机器运行状态, 合格的试剂及规范的操作是合成  $^{18}\text{F}$ -FDG 的必要条件。这要求合成操作人员严谨的工作态度, 注重工作细节, 为 PET/CT 检查做好服务。

**[1776] 一种基于 SPECT/CT 图像的甲状腺质量测算方法** 戎晔 (上海交通大学附属第一人民医院松江分院核医学科) 张鑫 梁嘉伟 车文军 赵晋华

通信作者 赵晋华, Email: zhaojinhua1963@126.com

目的 甲状腺质量的准确测定, 对治疗甲亢的药物剂量确定及疗效评估等具有重要价值。通过手诊方式估算质量存在测量精度及操作者间误差等问题。在此我们尝试用计算机程序从日常采集的甲状腺 SPECT/CT 断层图像中测算其质量信息。方法 以 1 例 24 岁女性患者的图像为测试目标, 图像采集设备为 GE-NM670, 采集模式为断层扫描, 使用的核素为高锝酸钠, 采集到的图像通过后处理工作站 (Xeleris 3.0) 导出。计算机程序通过计算图像的质心, 初步判断甲状腺所处位置, 然后划定测量的范围, 并通过体素值中的最大值乘以一个系数为判断基础, 对可能属于甲状腺组织的体素进行判断与提取。系数的测试范围为 0.05 至 0.45, 测试步长为 0.05。结果 通过质心位置划定的测量范围能完整包含测试数据中的甲状腺组织。当系数设置为 0.2 时, 测得的甲状腺质量为 43.7 克, 与对应 CT 图中获取的质量 47.9 克, 基本一致。结论 上述计算机程序能从常规核医学甲状腺断层图中自动划定甲状腺大致位置, 并测算出其质量, 为后续临床治疗方案的设置做参考。

**[1777]  $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的质量控制对肾动态显像图像的影响** 朱吉辉 (中国医科大学附属盛京医院)

通信作者 朱吉辉, Email: 283898250@qq.com

目的 分析  $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的质量对肾动态显像图像的影响

响。 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 肾动态显像主要是指反映肾功能、上尿路引流以及肾血流的肾动态显像,通过静脉“弹丸”式注射,为肾实质摄取且能迅速随尿液排出的显像剂,再采用 SPECT 快速动态采集双肾的放射性影像并观察。而 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的质量直接关系到肾动态显像的评价,因此, $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的质量控制十分重要。本文通过对 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的质量控制探讨来提高肾动态显像的成功率。**方法** 选择 2017 年 12 月至 2018 年 7 月于本院进行肾动态显像由于腺体显影而失败的患者 20 例。对失败患者所用的 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 进行放射性化学纯度检测。以硅胶板为支持物,0.9%NaCl 为展开剂,展开后采用 Raytest minigita 设备测量放射性化学纯度。**结果**  $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的 Rf 值为 0.6-0.7,放射性化学纯度均在 70%以下,而且图谱呈现双能峰,因此证明放射性药物标记率低。**结论** 放射化学纯度是衡量放射性药物质量最重要的指标之一,高放化纯度才能保证放射性核素最有效地利用,因此 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 的质量控制十分重要,只有做好质量控制制备合格的 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 药物,才能提高肾动态显像的成功率,为临床疾病的诊断和治疗提供更准确的结果和依据。

### 【1778】提高 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 肾动态显像“弹丸”注射质量

朱吉辉(中国医科大学附属盛京医院)

通信作者 朱吉辉, Email: 283898250@qq.com

**目的** 探讨弹丸注射的影响因素,提高一次注射成功率。**方法** 对 50 例在核医学检查中行“弹丸”注射失败的患者进行了分析,以血流灌注曲线作为评价标准,曲线表现为单峰时为注射成功,表现为双峰时注射失败。 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 肾动态显像主要是指反映肾功能、上尿路引流以及肾血流的肾动态显像,通过静脉弹丸式注射,为肾实质摄取且能迅速随尿液排出的显像剂,再采用 SPECT 快速动态采集双肾的放射性影像并观察,而“弹丸”的注射质量直接关系到肾动态显像的评价,因此,应用最为合理、有效的注射方式也十分重要。本文通过分析几种原因对 $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA 肾动态显像弹丸注射质量的影响,探讨最合理的注射方法,并作如下报道。随机选择 2017 年至 2018 年于本院进行肾动态显像失败的患者 50 例,其中患者自身因素失败 18 例,操作者因素 32 例。采集仪器为 GE Infinia Haweye4 型 SPECT/CT,应用低能高分辨率准直器,要求能峰 140keV,窗宽 20%,矩阵 128×128,每秒采 1 帧共 60 帧。所需药物均由北京原子高科有限公司提供,放化纯度>95%。嘱患者家属协助患者仰卧检查床上,肾脏至于探头视野内。选择直且粗大的静脉(一般选肘正中静脉),2 毫升注射器,药物体积小于 1 毫升,注射部位上方 2-3 厘米处扎紧止血带,注射成功后迅速推注药物后松开止血带同时另一操作者启动采集。弹丸注射质量评价标准:以血流灌注曲线表现为一个光滑的放射峰为“弹丸”注射质量好;表现为双峰时为注射失败。**结果** 50 例失败患者失败原因如下:3 例患者衣袖过紧;10 例血管因素;5 例年龄因素(5 岁以下);23 例注射原因;4 例止血带过松;5 例弹丸体积过大。**讨论** “弹丸”注射是核医学科常用的注射

技术,通过“弹丸”注射放射性药物观察脏器血流情况,具有安全简便无创灵敏度高等优点。弹丸注射即以团注的方式让药物首次通过血管,从而观察靶器官的血流灌注情况。而弹丸质量的优劣是观察靶器官的血流灌注情况的前提条件,是准确定量关键参考数值的保证,同时“弹丸”注射的失败也会延误患者就诊的时机。现对 50 例“弹丸”注射失败患者进行观察,然后分析总结,使工作人员对弹丸注射技术及其影响因素有更全面的了解,进一步提高注射成功率。患者自身因素:(1)患者衣袖过紧:影响药物进入血管的速度,应穿衣袖宽松的衣服。(2)血管因素:血管弹性降低随着年龄的增长血管弹性逐渐下降,还有一些长期化疗的患者由于药物对血管的刺激使血管弹性很差。静脉中存在静脉窦是正常的生理结构,静脉窦的阻隔使药物进入的速度明显减慢也是弹丸注射的影响因素之一。因此选择充盈度好弹性大粗而直无静脉瓣的血管进行注射。(3)年龄因素:5 岁以下的儿童由于血管比较细而且多数患儿不配合是失败的主要原因,所以多采用静脉留置针后镇静增加弹丸注射成功率。操作者因素:操作者失误是弹丸注射失败的主要原因。(1)注射时未能穿中血管,注射器针头刺破血管或针尖斜面一部分在血管外而药物未能完全进入血管中而失败。因此推药前应抽回血看针头是否在血管内,不能轻易推药。(2)注射过程中用力过猛导致血管破裂。(3)止血带扎的不紧,不能完全阻断血流,使注入的药物达不到弹丸的效果。(4)“弹丸”体积过大:可能抽回血太多造成药物体积太大影响“弹丸”效果,药物体积要控制在 1 毫升之内才能达到“弹丸”的效果。鉴于上述患者和操作者的种种原因,都会影响“弹丸”的注射质量,因此我们要避免这些影响因素,提高“弹丸”注射的质量为临床提供更加准确的检查结果。

### 【1779】探讨手动勾画掩模在鼻咽癌 PET 影像原发灶自动勾画中的必要性

李咸儒(梅州市人民医院核医学科) 丘志芬 楼云龙 庄名赞

通信作者 庄名赞, Email: linux64@163.com

**目的** 基于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 影像,探讨手动勾画初始掩模在鼻咽癌(NPC)原发灶自动勾画中的必要性。**方法** 从 2018 年至 2021 年中抽取 131 例鼻咽癌患者,对其全身 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 图像进行再分析。分别采用前期开发的基于活动轮廓模型自动分割方法(MASAC)、传播聚类算法(AP)、固定阈值分割法(SUV=4.00, SUV40)对 PET 影像进行肿瘤原发灶分割。每种分割方法都应用 2 种不同的初始掩模(手动勾画掩模和规则矩形勾画掩模)进行比较。采用代谢活性肿瘤体积(MATV)、SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>和总病灶糖酵解(TLG)对结果进行定量分析。最后采用 Friedman 检验比较 3 种分割方法的差异,以及 Wilcoxon 检验分析 2 种不同初始掩模的差异。**结果** 131 例患者中, SUV40 未能勾画出 2 例的肿瘤边界,而 MASAC 和 AP 可实现所有患者的肿瘤分割。除 SUV<sub>max</sub>外,大多数定量指标显示,不管使用规则矩形还是手动勾画初始掩模的 3 种不同分割方法得到的定量指标间存

在统计学差异 ( $P < 0.05$ )。但无论采用何种分割方法, MATV、SUV<sub>mean</sub> 和 TLG 均受到不同初始掩模的显著影响。与 MASAC 和 SUV40 相比, AP 分割结果显示 2 个初始掩模的 RE(规则矩形掩模相对于手动勾画掩模的定量指标差异性) 值具有更高差异性, MATV(-62.71%)、SUV<sub>mean</sub>(19.74%) 和 TLG(-44.49%)。而在手动勾画掩模中, 3 种不同分割方法得到的 MATV、SUV<sub>mean</sub> 和 TLG 指标的 Cv(差异系数) 值与规则矩形勾画掩模相比较小。**结论** 不同的分割方法和初始掩模会很大程度上影响 PET 图像中的肿瘤分割。采用规则矩形勾画掩模进行勾画, 不同的肿瘤分割方法存在较大的差异性, 而采用手动勾画初始掩模有助于减少不同自动勾画方法的差异性。手动勾画初始掩模在 PET 鼻咽癌原发灶自动勾画中具有一定的必要性。

#### 【1780】SPECT/CT 配置的可行性分析 黄勇(西安交通大学医学部附属西安市胸科医院核医学科)

通信作者 黄勇, Email: 458701614@qq.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 设备配置的可行性。**方法** 查阅 SPECT/CT 配置相关管理政策及文献中对 SPECT/CT 临床和科研作用的阐述, 并以本院配置 SPECT/CT 的可行性分析为例, 对配置 SPECT/CT 所需符合的政策、医院需满足的条件及 SPECT/CT 的社会和经济效益加以论证。**结果** 从政策、医院软硬件条件及效益上证明本院引进 SPECT/CT 设备是可行的。**结论** 在配置 SPECT/CT 等大型医疗设备时应充分论证其可行性, 统筹布局, 合理规划才能发挥此类设备在临床和科研中的作用。

#### 【1781】左归丸治疗绝经后骨质疏松(肾阴虚证)的临床观察 王超群(海南省人民医院核医学科) 李来春 戴儒奇

通信作者 戴儒奇, Email: Drq-222@163.com

**目的** 观察左归丸治疗绝经后骨质疏松患者(肾阴虚证)的临床疗效。**方法** 选择 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 期间在本科就诊的 60 例绝经后骨质疏松(肾阴虚证)患者为研究对象, 随机分为对照组和左归丸组 2 组, 每组 30 例患者。两组患者均予以钙剂及维生素 D 基础治疗, 左归丸组在基础治疗上加用左归丸治疗, 对照组在基础治疗上加用左归丸模拟剂治疗, 治疗周期均为 6 个月。比较 2 组治疗前后血清 I 型胶原交联羧基末端肽(CTX-I)、血清 I 型前胶原氨基端前肽(PINP)的变化, 比较 2 组治疗前后腰椎(L1-4)、股骨颈及全髌的骨密度(BMD), 应用简明健康调查问卷(SF-36)评估患者治疗前后生活质量。**结果** 治疗组经左归丸治疗后 CTX-I 及 PINP 均较治疗前降低( $P < 0.05$ ), 且治疗组的 CTX-I、PINP 均低于对照组( $P < 0.05$ )。对照组治疗前后 CTX-I 及 PINP 比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗组治疗后腰椎、股骨颈及全髌的 BMD 均较本组治疗前降低略增加( $P < 0.05$ ), 对照组治疗后腰椎、股骨颈及全髌的 BMD 均较本组治疗前降低( $P > 0.05$ ), 且低于治疗组治疗

后( $P < 0.05$ )。2 组治疗后生理功能、生理职能、躯体疼痛、总体健康、精力、社会职能、情感职能及心理健康 8 个方面评分均较本组治疗前升高( $P < 0.05$ ), 且治疗组 SF-36 的 8 个方面评分均高于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 左归丸能有效维持/增加绝经后骨质疏松患者(肾阴虚证)患者 BMD, 降低其骨代谢指标 CTX-I 与 PINP, 在改善患者的生活质量方面尤为显著。

#### 【1782】核医学工作场所辐射剂量的研究 唐凯(广西中医药大学第一附属医院核医学科) 罗章伟

通信作者 罗章伟, Email: 2786258510@qq.com

**目的** 对当前核医学工作场所辐射环境进行监测评估, 为核医学的辐射防护提出有效建议, 验证核医学工作场所的辐射防护有效性, 通过监测辐射环境, 确保受检者、核医学工作人员及公众的身体健康。**方法** 监测目标位于广西中医药大学第一附属医院住院北楼一楼核医学科内, 根据核医学工作场所分类, 在控制区和监督区的不同位置总共设立 10 个辐射监测点。评估<sup>131</sup>I 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 放射的  $\gamma$  射线所致的辐射剂量, 采用热释光剂量计测量法, 以热释光探测器(GR-200A 型)行双元件监测。以一个季度为周期, 定期回收热释光剂量计, 测量辐射数据, 并与剂量限制进行对比, 验证当前辐射防护措施的有效性。**结果** 10 个辐射监测点剂量数据显示, 监督区内的 8 个监测点四个季度平均剂量读数大致相同, 为  $N_0 = 31.4, 26.4$ , 与本底  $N_B = 30.5, 24.9$  大致相同, 有效剂量为  $D_0 = 0.01\text{mSv}$ , 与本底  $D_B = 0.01\text{mSv}$  一致。控制区的两个监测点分别位于高活度室及放射性药品注射室。其四个季度平均剂量读数分别为  $N_1 = 492.6, 503.6$ ;  $N_2 = 640.6, 188.4$ ; 有效剂量为  $D_1 = 0.23\text{mSv}$ ;  $D_2 = 2.25\text{mSv}$ 。根据《职业性外照射个人监测规范》, 个人年有效剂量  $> 20\text{mSv/a}$  为超标, 此次测量数据均未超标。**结论** 通过此次监测研究, 可发现监督区的辐射剂量明显小于控制区, 验证了遵循 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射安全基本标准》、GBZ 120-2020《临床核医学放射卫生防护标准》设计的辐射防护措施能对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>、<sup>131</sup>I 放射的  $\gamma$  射线进行有效防护。

#### 【1783】甲状腺静态显像不同采集方式比较的初步探索 郭宁宁(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科)

通信作者 郭宁宁, Email: 237315018@qq.com

**目的** 通过两种不同采集方式的优缺点比较, 选择较优采集方式, 提高采集效率。**方法** 同一患者注射药物后, 在间隔一分钟内用两种不同方式进行两次静态采集, 第一种方法为仰卧式, 第二种方法为前位坐式。采集时皆用 SPECT/CT 的一号探头进行采集, 患者在采集过程中抬头充分暴露露出甲状腺的位置, 采集数据皆为同 500k。记录两种方式从采集前的准备到采集一副完整无误的图像所需要的时间, 以及重做率。由同一位核医学技师对两幅图像进行同时处理, 将第一副图像的甲状腺和唾液腺大小 ROI 通过复制粘贴到第二副图像的同一位置上, 计算出两幅图像各自的摄得率。再由同一位核医学医师对同一患者的两幅图



像进行评估,包括图像质量,数值分析。**结果** 研究表明,两种不同采集方式得出的甲状腺大小,深度和摄得率差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ )。**结论** 仰卧式采集过程中患者不易晃动,采集至 500k 时间相对较快,但患者采集前的准备时间过长。适合老年或者行动不便的患者。坐式采集过程中患者会因时间长而导致晃动,但患者只需坐在凳子上即可采集,适合年轻,患者较多时采取此种方式。

**【1784】经皮 CT 引导下穿刺诊断持续性肺实变的价值** 陈国强(厦门大学附属中山医院核医学科) 马超  
通信作者 马超,Email:nuclearcgq@sina.com

**目的** 探讨研究持续性肺实变经皮 CT 引导下穿刺活检的诊断的价值。**方法** 两名高职称影像科医师诊断 93 例伴有持续性肺实变患者经皮 CT 引导活检。最终诊断依据手术结果或 12 个月的临床随访结果。将活检结果与最终诊断结果进行比较,以评估诊断准确率。**结果** 所有患者均获得最终诊断:51/93(54.8%)为恶性病变,12/93(12.9%)为特异性良性病变(包括 9 例感染,2 例尘肺和 1 例类脂性肺炎),30/93(32.3%)为非特异性病变。CT 引导下活检的总体诊断率为 60%(59/98),其中 50/51(恶性肿瘤的诊断率为 98%)和 9/47 的良性病变(良性病变的诊断率为 19%)。肺活检的主要并发症为气胸占 4/98(4%)。**结论** CT 引导下经皮穿刺活检诊断持续性实变是支气管内镜或手术活检的一种替代方法,具有较低的严重并发症风险。

**【1785】医用胶、美蓝和泛影葡胺的组合注射定位在肺 GGO 的应用价值** 陈国强(厦门大学附属中山医院核医学科) 马超  
通信作者 马超,Email:nuclearcgq@sina.com

**目的** 探讨在 CT 引导下以医用胶、美蓝和泛影葡胺的组合注射进行肺部磨玻璃结节(GGO)穿刺定位的临床价值。**方法** 选择 2019 年 6 月至 2021 年 3 月间行 CT 引导下的肺 GGO 穿刺定位的 89 例患者,以医用胶、美蓝和泛影葡胺的组合注射,按照 2:1:1 比例依次抽取医用胶、泛影葡胺和美蓝共约 0.4 ml。常规经皮穿刺,以穿刺层面为中心进行小范围 CT 扫描,引导调整穿刺角度和深度,重复上述操作,直至针尖抵达病灶附近。缓慢推注针管内容物后,拔出针头,观察定位的精准度、可视化和可触及效果。**结果** 89 例患者定位点附近泛影葡胺在 CT 上呈高密度影,可以指示定位点与肺内 GGO 的相对位置;在胸腔镜下美蓝染色可用于直视 GGO 的肺表定位;定位胶形成的硬结灶可提高切除组织的触摸感知,便于病灶的快速寻找和指导切片。且在病灶周围 1cm 以内;术后均能触及定位点。患者均未出现严重并发症。**结论** 医用胶、泛影葡胺和美蓝染液按照 2:1:1 的比例和顺序是经过预实验评价最合适的方案。组合试剂一次注射至 GGO 病灶周围,操作时间短,避免反复穿刺造成损伤,不增加定位操作难度,不增加定位及术中并发症。组合试剂注射定位不会增加手术医师的技术培训时间,手术医师

在术中反馈较好,可经美蓝提示病变部位,选择切除范围,术后在标本病变的寻找中,能够根据触摸快速定位,病变完整性好。特别是在考虑到减少患者医疗负担的情形下,相对于微型线圈、Hook-wire 定位针等,这种传统简易的方式更是一种有意义的探索。且术前定位操作简便、并发症少、费用低廉,值得临床推广。

**【1786】前列腺<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 显像“热气管征”发生率及校正方法** 汪俊伶(空军军医大学第一附属医院核医学科) 王云雅 李桂玉 马涛奇 宗书 康飞  
通信作者 康飞,Email:fmmukf@qq.com

**目的** 研究 PET-MR 衰减校正伪影“热气管征”在前列腺<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 显像中的发生率及飞行时间技术(TOF)对“热气管征”伪影的校正能力。**方法** 回顾性分析 2021 年 7 月至 2022 年 2 月进行前列腺<sup>68</sup>Ga-PSMA PET-MR 显像的患者数据,统计“热气管征”伪影的发生率。对伪影 PET 数据进行高清重建和 TOF 重建,分别测量不同重建方法“热气管征”伪影部位的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)、平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>)和臀大肌的平均标准摄取值(SUV<sub>mean</sub>),计算伪影部位信号背景比,利用 SPSS26 对高清重建及 TOF 重建数据进行配对 *t* 检验。**结果** 56 例前列腺<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 显像中 18 例出现“热气管征”伪影,伪影发生率为 32.14%。高清重建“热气管征”伪影部位 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 分别为 2.28±1.15 和 1.89±1.00,伪影部位信号背景比为 7.44±3.51;TOF 重建“热气管征”伪影部位 SUV<sub>max</sub> 和 SUV<sub>mean</sub> 分别为 1.08±0.53 和 0.77±0.34,伪影部位信号背景比为 3.65±1.87。高清重建伪影部位 SUV<sub>max</sub>、SUV<sub>mean</sub>、信号背景比均高于 TOF 重建(均  $P<0.01$ )。**结论** TOF 技术可以显著降低“热气管征”伪影部位的摄取,提高诊断图像质量。

**【1787】探讨不同时间段的有效半衰期值和实测有效半衰期值的差异** 徐耀红(重庆医科大学附属第一医院核医学科)  
通信作者 徐耀红,Email:545392062@qq.com

**目的** 研究不同时间段的有效半衰期值和实测有效半衰期值的差异,以让有<sup>131</sup>I 治疗指征而没有时间治疗的甲亢患者(已临床确诊)得到治疗,从而降低甲亢危象的发生率和死亡率。**方法** 收集本院 2022 年 5 月至 6 月的 21 例核素治疗甲亢患者的有效半衰期(Teff)测量数据,分别用 48、72、96、120、144 h 测量出的 Teff 数据和最终实测得出的有效半衰期(Teff 实)数据进行统计分析,标准差(STDEV. S)逐渐趋近于 0,显著性  $P>0.05$ 。其他时间段 Teff 和 Teff 实无统计学差异。**结果** 48 h 有 19.0%(4/21)的患者标准差(STDEV. S)大于 1.00,80.9%(17/21)的患者 STDEV. S 小于 1.00;72 h 有 9.5%(2/21)的患者 STDEV. S 大于 1.00,85.7%(18/21)的患者 STDEV. S 小于 0.50,4.7%(1/21)的患者 STDEV. S 等于 0;96 h 无患者 STDEV. S 大于 1.00,23.8%(5/21)的患者 STDEV. S 大于 0.50 小于 1.00,57.1%

(12/21)的患者 STDEV. S 小于 0.50, 19.0% (4/21) 的患者 STDEV. S 等于 0; 120 h 有 4.7% (1/21) 的患者 STDEV. S 大于 0.30 小于 0.50, 52.4% (11/21) 的患者标准差 (STDEV. S) 小于 0.30; 42.8% (9/21) 的患者标准差 (STDEV. S) 等于 0; 144 h 有 23.8% (5/21) 的患者 STDEV. S 小于 0.20, 76.2% (16/21) 的患者 STDEV. S 等于 0。结论 需要核素治疗而无时间的甲亢患者可以不用实测有效半衰期, 96 h 的有效半衰期值已接近实测有效半衰期值。

### 【1788】<sup>18</sup>F-FDG 在三种不同分装模式下受照剂量和注射器残余的分析 刘艺培(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠

通信作者 武兆忠; Email: wu-zhaozhong@126.com

目的 探讨在满足核医学放射防护要求的前提下, 常见的手动分装、全自动分装和 PET 药品自动给药系统 3 种分装方式, 哪种更加适合当前的临床放射性药物的分装, 以减少分装人员不必要的受照剂量。方法 以分装<sup>18</sup>F-FDG 为例, 在分装放射性药物之前, 分装人员穿好铅衣且胸部佩戴好小型剂量仪(热释光剂量计), 双手佩戴手套和小型剂量仪, 眼部佩戴铅防护眼镜和小型剂量仪, 同一分装人员分装目标活度为 5 mCi±10%的<sup>18</sup>F-FDG 药液。同时, 全自动分装机器人和 PET 药品自动给药系统也进行药液的分装, 分别采用 2 和 5 ml 的注射器分装相同放射性活度的药液。由于 PET 药品自动给药系统是兼顾分装和注射 2 个功能的一体化系统, 不需要单独人工注射药液。手动分装和全自动分装完成后, 进行相关的注射操作, 为避免由于不同患者血管引起的差异, 用模拟的橡胶管代替, 减小误差。如在患者身上注射时, 需保证注射的部位一致。以上操作, 均达到 10 次。注射完成后, 记录好 2 和 5 ml 注射器的注射前的放射性活度、注射后的残余放射性活度, 3 种分装方式的分装时间、热释光剂量计的读数等相关数据。采用 SPSS 22.0 数据统计软件进行正态分布检验和 Spearman 相关性分析。结果 完成 3 种分装方式的分装以及注射后, 首次分装成功率最高的是 PET 药品自动给药系统为 100%, 其次是手动分装方式为 75%, 然后是全自动分装方式为 70%。平均每次分装时间最快的是手动分装方式, 其次是 PET 药品自动给药系统, 然后是全自动分装方式。数据显示 3 种分装方式所测个人剂量当量, 不管是胸部、手部还是眼部, 手动分装方式都是最高的, 其次是全自动分装方式, 最低的是 PET 药品自动给药系统。发现注射后 2 ml 的注射器残余量最大。由此可知, 在我国标准年剂量限值以及核医学放射防护的要求下, PET 药品自动给药系统都突显出其明显的优势。结论 PET 药品自动给药系统的分装成功率、准确性和稳定性最高, 可以很大程度降低核医学科分装人员手部剂量, 辐射防护最优。不同规格的注射器对于残余量的测定有一定影响, 2 ml 注射器残余量较 5 ml 注射器残余量大。

### 【1789】可诱导 T 细胞共刺激因子 (ICOS) 靶向分子成

像在移植抗宿主病早期诊断中的应用 肖尊宇(哈尔滨医科大学附属第二医院核医学科) 李萍

通信作者 李萍, Email: pinglihu@ yahoo.com

目的 构建小鼠急性移植抗宿主病模型 (aGVHD), 利用<sup>89</sup>Zr-DFO-ICOS mAb 分子探针, 对模型体内移植的 T 细胞进行靶向分子成像, 探讨可诱导 T 细胞共刺激因子 (ICOS) 靶向分子探针在 aGVHD 早期诊断中的可行性。方法 BALB/cJ 雌性小鼠在完成致死量全身照射后, 将接受 C57 源性的骨髓及 T 细胞移植, 从而构建 aGVHD 模型。利用<sup>89</sup>Zr 对 DFO-ICOS mAb 前体进行标记并纯化; 在模型建立第 4 天, 将 50μCi <sup>89</sup>Zr-DFO-ICOS 通过尾静脉分别注入 aGVHD 组, BM 组 (仅接受骨髓移植, 无 T 细胞注射) 以及 TBI 组 (仅接受致死量照射, 无任何细胞移植), 并在探针注射 24 及 48 小时后进行 PET 显像; 在完成 48 小时显像后, 将小鼠安乐死, 并进行离体分布实验, 并与 PET 感兴趣区的放射剂量进行对照, 验证在体成像的准确性; 最后通过数据分析对 ICOS 分子显像在 aGVHD 早期诊断中的可行性进行探讨。结果 PET 显像结果显示, 在 aGVHD 组中观测到脾脏, 腹部以及肠系膜淋巴结 (mLN) 内的高放射性浓聚, 而在 BM 及 TBI 组中无此现象, 且这些区域正是 aGVHD 的病变部位; PET ROI 定量分析结果为 aGVHD 组: 脾脏 [38.68 (29.90-44.89) %ID/g], mLN [25.15 (19.38-40.39) %ID/g], 腹部 [19.53 (15.31-35.67) %ID/g]; 对比 TBI 组: 脾脏 [10.91 (10.45-14.7) %ID/g,  $P < 0.001$ ], mLN [9.77 (7.79-10.93) %ID/g;  $P < 0.001$ ]; 腹部 [7.62 (5.23-9.51) %ID/g,  $P < 0.001$ ]; 对比 BM 组: 脾脏 [10.91 (10.45-14.70) %ID/g,  $P < 0.001$ ], mLN [12.65 (10.69-17.43) %ID/g,  $P < 0.001$ ], 腹部 [8.87 (7.42-16.26) %ID/g,  $P < 0.001$ ]。定量结果提示通过 ICOS PET 成像, 能够将 aGVHD 同 BM 及 TBI 组进行有效区分; 对离体分布实验结果与 PET ROI 定量结果进行二维线性回归分析, 脾脏, mLN 及腹部的  $R^2$  值分别为 0.59, 0.6, 0.51, 两者高度相关, 从而验证了 PET ROI 定量的准确性。结论 ICOS 靶向 PET 分子成像通过对体内移植 T 细胞的异常活化进行示踪, 能够精确地显示疾病的病变部位, 从而实现 aGVHD 的早期在体诊断。

### 【1790】关于<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌灌注显像的公众辐射防护与安全性研究 李傲(广州医科大学附属第二医院核医学科) 冯静敏 武兆忠

通信作者 武兆忠, Email: wu\_zhaozhong @ 126.com

目的 分析<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌显像受检者在检查后对周围密切接触者的辐射安全影响及如何做好防护安全工作。方法 收集 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 5 月 30 日来本院行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌显像的患者 60 例, 年龄范围 45-75 岁, 男 34 例, 女 26 例, 注射 25mCi <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI, 分别于检查完毕后喝 500ml 水排尿并休息 30 分钟后、1 小时后、2 小时后、6 小时后, 距离受检者的 0.5 米、1 米、2 米、3 米处测量其辐射剂量率。各组定量指标的比较采用配对 t 检验。结果 50 例

受检者在不同时间、不同距离所测得辐射剂量率如下:30min 后距离 0.5 米为  $(26.26 \pm 4.66) \mu\text{Sv/h}$ , 1 米为  $(13.36 \pm 3.01) \mu\text{Sv/h}$ , 2 米为  $(2.79 \pm 1.25) \mu\text{Sv/h}$ , 3 米为  $(1.54 \pm 0.45) \mu\text{Sv/h}$ ; 1 小时后距离 0.5 米为  $(18.75 \pm 4.64) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 1 米为  $(7.46 \pm 2.66) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 2 米为  $(1.83 \pm 0.58) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 3 米为  $(1.07 \pm 0.73) \mu\text{Sv/h}$ ; 2 小时后距离 0.5m 为  $(8.11 \pm 2.96) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 1 米为  $(4.19 \pm 1.80) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 2 米为  $(1.38 \pm 0.81) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 3 米为  $(0.95 \pm 0.38) \mu\text{Sv/h}$ ; 6 小时后距离 0.5 米为  $(2.11 \pm 1.39) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 1 米为  $(1.25 \pm 0.36) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 2 米为  $(0.83 \pm 0.42) \mu\text{Sv/h}$ , 距离 3 米为  $(0.21 \pm 0.14) \mu\text{Sv/h}$ 。不同时间距离 0.5 米与 1 米、1 米与 2 米辐射剂量率之间差异没有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。结论 研究表明, $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 心肌显像受检者在检查后 6 小时距离 3 米所测得的辐射剂量率基本达到环境平均水平,受检者检查后 6 小时 3 米为有效防护时间及距离;检查后 2 小时内 1 米以内所测得的辐射剂量率差异不大,距离 2 米可加强辐射防护作用。

#### 【1791】PET/MR 系统的 DQA 稳定性研究 马涛奇(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

**目的** 医疗成像设备的质量控制对于确保其正常功能并获得准确和定量的结果至关重要,而 PET/MR 在日常工作中由于其采集流程以及放射性核素衰变等因素的影响,执行质量控制工作对于 PET 检查的图像质量评估以及设备运行的安全性起到了关键作用。**方法** 将 Signa PET/MR 提供的 Ge68 放射源圆柱形模型置于 PET 机架的指定位置,选择系统自带的 Daily QC 程序进行每日质控;获得设备的每个项目实测值,各项性能指标包括 Coincidence(评估每个晶体探测到的符合事件的能力)、Singles(评估系统检测和获取单个事件的能力)、Deadtime(死区时间)、Timing(时序分辨率)、Energy Peak(能峰值);按照工作安排,定时执行该质量控制程序,并且保证每个项目都通过,Daily QC 才算通过。通过对这些数据的分析得出一段时间内,PET/MR 系统的运行情况,判断系统工作状态的稳定性。**结果** 通过对 GE Signa PET/MR 系统的质量控制程序执行,并对获得的 56 条数据进行分析,由于是使用 Ge68 放射源,所以 Coincidence 和 Singles 的结果会随着放射源的衰变调整探测能力的范围,数据分析显示,数据变化规律与放射源衰变呈正相关;时序分辨率变化趋势在 0.12% 左右,Energy Peak 变化范围在 0.66% 左右,结果均符合临床需求。**结论** PET/MR 的安全稳定运行和质量保证是 PET/MR 得以广泛应用的前提,这必须严格按照操作规程操作仪器,并按时进行质量控制的检测维护保养设备机器,保证机器的使用率,降低故障发生率,并提高患者检查图像质量。只有严格执行日常质量控制工作,才可以更好地使多参数混合成像系统应用于临床,服务患者。

#### 【1792】甲状腺摄 131 碘率检查的质量控制 安小利(空

军军医大学第一附属医院核医学科) 马温惠 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

随着体检工作的普及,生活节奏的加快和社会、工作压力的增大,甲状腺疾病的检出率和患病率呈明显增高趋势。医院医疗设备的管理质量控制(QC)和医务工作者对各项检查、检验的规范化操作技术及整个过程的质量控制已经成为一个医院医疗卫生水平的重要标志。本文就甲状腺碘代谢功能测定(即:甲状腺摄 131 碘率,RAIU)检查的质量控制在甲状腺疾病诊疗中的重要性作以分析总结。从患者进行甲状腺摄 131 碘率检查前、中、后到每位患者的结果分析整个过程包括:①甲状腺碘代谢功能测定仪(即:甲功测量仪);②患者检查前的准备条件(如:停药抗甲药物,低碘或禁碘饮食的时间,是否进行含碘对比剂的检查等);③进行摄碘率检查前碘源的配制;④检查中碘源使用时操作的精准度;⑤患者检查前颈部本底计数;⑥检查前环境本底计数六个方面为依据,分析总结甲状腺摄碘率检查的多个环节形成完整的质量控制体系。这不仅符合现代医院设备使用管理的要求,也是保证医疗质量的重要手段。影响 RAIU 值降低的因素较多,但影响其升高的因素却很少,每个操作步骤要做到:快,稳,准! 严把质量控制关,按照检查的 SOP(标准操作规程)执行,为甲状腺疾病的临床诊疗提供准确的检查结果,才能发挥小检查的大作用。

#### 【1793】胃充盈状态下对心肌灌注图像质量的影响 吴静(郑州市中心医院核医学科) 李亚辉

通信作者 李亚辉,Email:455431467@qq.com

**目的** 探讨 SPECT/CT 心肌灌注显像前饮水与不饮水对图像质量的影响。**方法** 抽取 18 例心肌灌注显像的患者,显像前 9 例采取传统的准备方法,不要求饮水,9 例采取显像前饮水 500ml 后进行上机检查的准备方法。**结果** 传统的准备方法扫描的图像因肠道干扰较大,图像质量显示欠佳。饮水 500ml 后上机检查的准备方法由于胃部充盈,间接的把肠道和心脏分离开来,从而减小了肠道对心肌灌注的图像质量的影响。**结论** 胃部充盈状态下可以使心脏和肠道分离开,从而降低肠道对心肌灌注的图像质量的干扰和影响,此方法有效的提高了心肌灌注的检查效率和扫描的图像质量,同时也为诊断处理提供了有利的帮助。

#### 【1794】标椎体位摆放对 SPECT 全身骨显像的鉴别价值 王鹏伟(西安交通大学第二附属医院核医学科)

通信作者 王鹏伟,Email:894447053@qq.com

**目的** 分析全身骨显像受检者扫描前不同体位摆放的 SPECT 全身骨显像特点,联合检查相关因素,研究标椎的体位摆放在 SPECT 全身骨显像中的鉴别价值。**方法** 收集 120 例(年龄在 30-60 岁)需要进行 SPECT 全身骨显像的患者,随机分成对照组和观察组,每组 60 例。对照组采用简单体位进行体位摆放,然后行 SPECT 全身骨显像;观察组采用标椎体位前进行体位摆放,然后行 SPECT 全身骨显像。分

析 2 组受检者的显像结果。结果 对照组 60 例受检者中, 16 例全身骨骼显像清晰, 24 例双侧尺桡骨骨骼显像重叠, 22 例双侧胫腓骨骨骼显像重叠, 18 例双侧手指骨骨骼显像重叠; 观察组 60 例受检者中, 57 例全身骨骼显像清晰, 3 例受检者因强迫体位双侧胫腓骨骨骼显像重叠。结论 综合受检者依从性因素, 在 SPECT 全身骨显像检查中, 扫描前采用标准体位摆放有利于全身骨显像图像诊断, 对有更高的鉴别价值。

### 【1795】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肠道生理性摄取对诊断结果的影响研究 解天馨(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com,

目的 分析行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的患者的肠道<sup>18</sup>F-FDG 生理性摄取范围和摄取程度, 初步研究肠道摄取是否会对该项检查的诊断结果产生影响。方法 收集近期在本科室进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身或体部检查的 103 例患者, 已排除胃肠道有确诊或疑似病灶的患者, 注射<sup>18</sup>F-FDG 后 60~120 min 采集。筛选出肠道的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)高于肝脏的 19 例患者, 使用同一个图像处理软件测量肠道 SUV<sub>max</sub>, 探究肠道对<sup>18</sup>F-FDG 的摄取程度和摄取范围是否明显影响<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的诊断效果。结果 在 103 例患者中有 19 例患者(11 例男性, 8 例女性)出现肠道摄取<sup>18</sup>F-FDG 并高于肝脏的标准摄取值(肝脏 SUV<sub>max</sub> = 2.9 ± 0.4), 百分比为 18.4%。从摄取区域方面分析, 共有 3 处回肠(SUV<sub>max</sub> = 5.6 ± 0.7)、11 处升结肠和盲肠(SUV<sub>max</sub> = 6.9 ± 1.9)、1 处横结肠(SUV<sub>max</sub> = 5.6)、3 处降结肠(SUV<sub>max</sub> = 10.2 ± 5.2)、4 处乙状结肠(SUV<sub>max</sub> = 8.8 ± 3.6)出现明显的显像剂摄取。从年龄方面分析, 3 例患者大于等于 70 岁, 4 例患者处于 60~70 岁(包含 60 岁), 7 例患者处于 50~60 岁(包含 50 岁), 4 例患者处于 40~50 岁(包含 40 岁), 有 1 例患者小于 40 岁。从患者原发疾病方面分析, 19 例患者包含肺癌或肺结节、淋巴瘤、乳腺癌、宫颈癌、皮肤鳞癌、黑色素瘤、肾透明细胞癌、肝癌等常见恶性肿瘤疾病。根据 CT 影像和患者体征判断, 有<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的肠道区域均没有发生肠壁增厚、密度变化等可观察的结构变化, 一般判断为生理性摄取至炎性摄取。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像从小肠到乙状结肠的整个肠道区域都可能出现高于肝脏的显像剂摄取, 与性别、年龄、原发疾病等没有关联性。肠道生理性高摄取在 PET 影像上表现为连续性摄取, 即与肠道结构走向一致, 与局灶性病变的异常摄取表现不同, 同时结合 CT 的结构影像可鉴别肠道恶性肿瘤与生理性摄取。综上所述, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 出现肠道的生理性摄取对诊断结果不会产生显著的影响。

### 【1796】<sup>68</sup>Ga-DOTATATE total-body PET/CT 针对受检者体质的个性化采集时间方案建立的可行性研究

肖杰(复旦大学附属中山医院核医学科, 上海市影像医学研究所) 余浩军 程登峰 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 常规 PET/CT 采用固定时间进行数据采集, 不同体质患者之间图像质量差异性较大, 本研究探讨<sup>68</sup>Ga-DOTATATE total-body PET/CT 个性化采集时间方案, 以获得满足针对需要且不受体质影响的均一化图像质量。方法 本研究共分为 2 个组: 建模组和验证组。建模组由 19 例连续确诊为神经内分泌肿瘤的患者, 给与常规全剂量[88.7~204.9(1.9 ± 0.2) MBq/kg]。将肝脏的信噪比由注射活性和采集时间的乘积进行正则化(SNRnorm)。拟合 SNRnorm 与体质量(BM)的线性相关模型。采用 5-Points Likert 打分法对图像质量进行主观评价, 确定可接受的信噪比阈值, 根据阈值推导出个性化的时间采集模型。并用 57 例神经内分泌患者给与半剂量注射模式的验证组[(66.9 ± 11.3)和(1.0 ± 0.1) MBq/kg], 对时间采集模型进行验证。Bland-Altman 比较个性化的时间采集模型与固定剂量低剂量模型之间的差异。结果 SNRnorm 与 BM 之间的线性相关为: SNRnorm = -0.01 × BM + 1.50 (R<sup>2</sup> = 0.63)。可接受图像质量的阈值信噪比为 11.2。个性化的采集时间方案: t (min) = 125.4 / (注射活性) × (-0.01 × BM + 1.50)<sup>2</sup>。根据方案, 验证队列可接受的图像质量平均采集时间为 2.18 ~ 6.35 (2.99 ± 0.91) min, 较固定采集时间 10 min 减少 36.50% ~ 78.20%。主观评价显示, 验证组在 3.00 min 可获得可接受的图像质量, 得分为 3.44 ± 0.53 (kappa = 0.97, 95% CI: 0.96 ~ 0.98)。Bland-Altman 分析表明, 提出的方案和固定采集时间队列之间的一致性较高。结论 个性化时间采集模型, 较固定模式采集减少了受检者采集时间, 且图像质量并不随患者体质的不同而受到影响。

### 【1797】甲状腺乳头状癌患者术后首次<sup>131</sup>I 小剂量治疗后 14h 辐射剂量影响因素 黄文斯(南方医科大学珠江医院核医学科) 吴嘉静 沈嘉朗 卢建杏 赖煜枫 李金 余沛

通信作者 黄文斯, Email: 2587360994@qq.com

目的 分析甲状腺乳头状癌患者首次服用小剂量<sup>131</sup>I 后 14h 各项检查指标的数据, 得到影响 14h 辐射剂量降低的相关性因素。方法 收集 2020 年 2 月 10 日至 2021 年 9 月 15 日进行小剂量<sup>131</sup>I [(64 ± 34) mCi] 治疗的甲状腺乳头状癌患者 115 例, 分别记录了进行了患者的年龄、肿瘤 T 分期、肿瘤大小、转移淋巴结数量、N 分期、尿碘、14h 喝水量、服用剂量、14h 辐射剂量。运用 Matlab R1024b 对各项数据进行相关性分析, 计算出皮尔逊相关系数。结果 用 Matlab R1024b 对 115 例患者数据进行分析, 得到年龄、服用剂量、T 分期、肿瘤大小、转移淋巴结数量、N 分期、STSH、sTG、sTGAB 对 14h 辐射剂量下降量的皮尔逊相关系数分别为 0.1008、0.7574、0.2490、-0.0667、-0.0901、0.0061、-0.0856、-0.2650、0.2315。结论 研究表明, 对甲状腺乳头状癌患者首次术后服用<sup>131</sup>I 14h 辐射剂量影响显著相关的有年龄、服用剂量、T 分期、肿瘤大小、转移淋巴结数量、STSH、sTG 和 sTGAB。其中与 14

辐射剂量影响正相关的有年龄、服用剂量、T 分期和 sTGAB。其中与 14h 辐射剂量影响负相关的有肿瘤大小、转移淋巴结数量、STSH 和 sTG。

**【1798】禁食大鼠经 mTOR 调控心肌<sup>18</sup>F-FDG 摄取** 周详(空军军医大学第一附属医院核医学科) 康飞 杨卫东 汪静

通信作者 汪静,Email: 13909245902@163.com

**目的** 探究禁食对大鼠心肌葡萄糖代谢的影响及相关机制对阐明禁食发挥抗缺氧效应的机制有重要意义。**方法** 测量 SD 大鼠在禁食不同时间和恢复饮食后体质量、血糖和血酮水平;采用小动物超声测量 SD 大鼠禁食后心率,左心室射血分数和短轴缩短率;对各组 SD 大鼠行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,对心肌 FDG 摄取情况进行观测和定量分析;检测不同葡萄糖浓度培养心肌细胞的 mTOR 和 AMPK 表达水平。**结果** SD 大鼠体重随禁食时间延长显著下降( $P < 0.01$ ),并在恢复饮食 24h 后显著上升( $P < 0.01$ ),血糖和血酮水平分别在禁食后降低( $P < 0.01$ )和升高( $P < 0.01$ ),并在恢复饮食 24h 后恢复至正常水平( $P > 0.05$ )。禁食后 SD 大鼠心率,左心室射血分数和短轴缩短率差异没有统计学意义( $P > 0.05$ )。心肌<sup>18</sup>F-FDG 摄取(SUVratio)在禁食后显著减低( $P < 0.01$ ),并在正常饮食 24h 后恢复( $P > 0.05$ )。心肌细胞 mTOR 和 AMPK 表达随葡萄糖浓度下降而显著减低( $P < 0.01$ )和增强( $P < 0.01$ )。**结论** 禁食可能通过降低血糖浓度减低 mTOR 表达调控心肌<sup>18</sup>F-FDG 摄取。

**【1799】核医学临床图像质量的影响因素探讨** 唐维(中山大学附属第二医院南院)

通信作者 唐维,Email: asktw@qq.com

**目的** 提高核医学常规显像的图像质量。**方法** 行全身骨显像。1. 引导患者足量饮水,实现水化。2. 排除污染及干扰,全身骨异常部位是否前后位都有影响,通过探头移动位置可行判断。3. 熟悉正常浓聚图像,如椎体退行性变等,避免误诊及漏诊。4. 查看 PACS 图像,异机断层图像融合前,应先查看原始全身骨图像,明确融合范围。行 CT 时应对患者敏感部位进行放射防护。融合范围应在值班医师指导下确定。肾功能显像:高压弹丸注射应精确快速以便及时抓取图像。甲状腺显像:甲亢治疗患者应先行甲状腺摄碘试验再行显像。甲状旁腺显像:检查前应先确认患者实验室检查结果如 PTH,钙磷值,超声等指标。行断层时应在值班医师指导下确认断层时间。**结果与结论** 根据建议实行,执行过程中不断完善,周期内及时统计数据并汇总反馈。

**【1800】基于 OBS 直播软件与腾讯会议相结合的云读片模式在教学中的应用** 杨瑞(南京市第一医院核医学科) 曹艳 徐磊 李如帅 王峰 孟庆乐

通信作者 杨瑞,Email: yrshowtime@163.com

**目的** 探讨在疫情期间采用基于 OBS 软件与腾讯会议相

结合的读片模式在基层医院教学中的应用效果。**方法** 读片影像通过 HDMI 分配器输出到大屏幕和高清采集卡,高清采集卡处理 HDMI 图像,通过 OBS 软件调用 HDMI 图像以及高清摄像头实时采集的现场图像和声音,最后通过腾讯会议实现在云端的读片教学。**结果** OBS 软件实时采集的 HDMI 图像延迟低,图像分辨率高,现场视频图像清楚,声音清晰,参与读片的人员交流顺畅。**结论** 基于 OBS 直播软件与腾讯会议相结合的云读片模式在基层医院教学中效果满意,在疫情期间,可以作为远程读片教学新方法。

**【1801】有关<sup>18</sup>F-FDG 注射患者在候诊室辐射水平的探讨** 李承泽(国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 胡秋敏 卢洪辉 侯春腾 钱志光 张德亮 梁颖

通信作者 梁颖,Email: liangy\_2000@sina.com

**目的** 测量<sup>18</sup>F-FDG 注射患者在 PET/CT 候诊室不同距离、屏蔽防护监测点的个人剂量当量,以评估在 PET/CT 候诊室的<sup>18</sup>F-FDG 注射患者之间采取辐射防护措施的有效性和必要性。**方法** 在<sup>18</sup>F-FDG 注射候诊室设置 4 个辐射监测点,分别为距患者体表 60 cm(A)、距体表 120 cm(B)、距体表 60 cm+10 mm 铅屏风(C)和距体表 120 cm+10 mm 铅屏风(D)。当在注射<sup>18</sup>F-FDG 药物后,采用热释光剂量计和直读式个人剂量仪测量在候诊室 4 个辐射监测点的个人剂量当量。**结果** 采用热释光剂量计测得的 4 个监测点的平均辐射剂量分别为 21.05、9.77、3.18 和 2.24  $\mu\text{Sv}$ 。采用直读式个人剂量仪测得的 4 个监测点的辐射剂量分别为(18.83±4.05)、(6.84±1.45)、(2.90±0.82)和(1.34±0.58)  $\mu\text{Sv}$ ,测量结果差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 患者在不同距离、屏蔽防护监测点的辐射剂量差异显著,采用距离防护和屏蔽防护措施均能有效减少不必要的照射。PET/CT 候诊室尽量只安置 1 个患者,如需安置多个患者,需在患者之间采取 10 mm 铅屏风和 120 cm 距离以上的辐射防护措施。

**【1802】半剂量<sup>18</sup>F-FDG 全身 PET/CT 显像的可行性研究** 李会强[河南省人民医院(郑州大学人民医院)核医学科 PET/CT 中心] 徐俊玲

通信作者 徐俊玲,Email: xjlhzq@163.com

**目的** 探讨与注射全剂量<sup>18</sup>F-FDG 相比,注射半剂量<sup>18</sup>F-FDG 对恶性肿瘤患者全身 PET/CT 图像质量的影响,以确定注射半剂量<sup>18</sup>F-FDG 对恶性肿瘤进行有效诊断的可行性。**方法** 回顾性分析 2021 年 2 月至 2021 年 9 月在河南省人民医院 PET/CT 中心<sup>18</sup>F-FDG 全身显像 40 例确诊恶性肿瘤患者的 PET/CT 图像。患者分为全剂量组(3.70MBq/kg,20 例)和半剂量组(1.85MBq/kg,20 例)。2 组患者均采用联影全景动态 PET/CT 仪采集图像,全剂量组患者 PET 采集时间 3min,半剂量组患者 PET 采集时间 10min。由 2 名从业核医

学 5 年以上的医师采用 5 分制(5 分-优;1 分-差)对 2 组图像打分,并对比 2 组病灶部位  $SUV_{max}$ 、肿瘤与肌肉摄取比值等指标,以评定图像质量,数据分析采用  $\chi^2$  检验。**结果** 全剂量组和半剂量组图像在性别、年龄、体重指数(BMI)、注射和显像间隔时间、肿瘤病变性质和病理类型等方面差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。全剂量组和半剂量组图像质量平均评分接近,分别为  $4.6\pm 0.3$  和  $4.5\pm 0.2$ 。2 组肿瘤  $SUV_{max}$  和肿瘤与肌肉摄取比值等指标差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 与全剂量组相比,半剂量组呈现了较好的信噪比。半剂量组获得的图像质量评分与全剂量组相比没有统计学意义上的差异。因此,患者在接受联影全景动态 PET/CT 检查时,如果  $^{18}F$ -FDG 的总剂量有限,患者可通过注射半剂量的  $^{18}F$ -FDG 并适当延长 PET 采集时间来满足临床诊断对图像的要求。

### 【1803】5-19 岁正常儿童青少年脂肪指数与骨量相关性研究

郭斌(暨南大学附属第一医院核医学科) 尚靖杰 程勇 徐浩

通信作者 徐浩,Email: txh@jnu.edu.cn

**目的** 利用双能 X 线骨密度仪器分析 5-19 岁正常儿童青少年脂肪指数(FMI)与骨量(BMC)的相关关系,为研究我国儿童青少年骨骼生长发育提供依据。**方法** 选择 1541 例 5-19 岁正常儿童青少年进行分析,使用双能 X 线骨密度仪(DXA)进行身体成分测量。利用 Pearson 相关分析、偏相关分析等方法进行分析。**结果** 不同性别儿童青少年脂肪含量(FM)、FMI 与 BMC、去颅骨骨量(TBLH BMC)均高度相关;男性  $r$  值:0.213-0.515,女性  $r$  值:0.759-0.864 ( $P<0.001$ )。不同性别间比较,其  $r$  值的 95% 可信区间无交叉,女性 FMI 与 BMC/TBLH BMC 相关性高于男性。利用肌肉含量/肌肉指数(LM/LMI)作为协变量,进一步行偏相关分析发现,FMI 与和 BMC/TBLH BMC 各参数高度相关;男性  $r$  值:0.160-0.161,女性  $r$  值:0.6356-0.636 ( $P<0.001$ )。**结论** 儿童青少年时期,脂肪是影响其骨量生长发育的重要因素,与男性相比,女性 FMI 对 BMC 的影响更大。

### 【1804】 $^{68}Ge$ 放射源与 PET/CT 质量控制

王新强(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科) 王大伟 梁英魁

通信作者 梁英魁,Email: liangyingkui2012@sina.com

**目的** 对比解放军总医院第六医学中心 PET/CT 未使用  $^{68}Ge$  源校正和经过  $^{68}Ge$  源校正后的 PET/CT 设备质量参数图表及正常体检患者的图像,探讨和论述  $^{68}Ge$  源校正的原理和  $^{68}Ge$  源在 PET/CT 正常运行中的重要性。**方法** PET/CT 为美国通用(GE)公司 Discovery ST 型。 $^{68}Ge$  源为 SANDERS Medical Products 公司生产的 PET-160/1.5mCi。技术人员使用  $^{68}Ge$  放射源对设备性能进行全面检测和系统校正,按照  $^{68}Ge$  放射源质控操作流程,使可伸缩  $^{68}Ge$  源绕轨道运行, PET 探测环同时进行连续的数据采集,直至完成整个校正过

程。**结果** 1.  $^{68}Ge$  源校正的原理及步骤:Discovery ST PET/CT 探测系统的最小结构单位为 BGO 晶体(BGO Block 或 Block),一个 BGO 晶体被分割成  $6\times 6$  的小晶体块(整个探测系统共含有 10080 个 Crystal block)。一个 BGO 晶体和一个光电倍增管(PMT,含有 4 个阳极触头)组成一个探测单位(unit), $2\times 4$  排列的 8 个探测单位与一个前置放大器和一些辅助的机械结构构成一个探测模块(modules)。35 个探测模块(modules)环状排列构成探测环。当系统运行程序,自动取出可伸缩  $^{68}Ge$  源(或其他质控源),使之绕探测环轨道运行,探头对其进行数据采集。采集的数据主要反应了 PET 环形排列的各探测模块乃至每个晶体块(Crystal Block)的工作参数,用于监视 PET 扫描机图像质量随时间变化的情况。DQA(Daily Quality Assurance)执行完成后,将会出现以灰度块形式表示的 PET 图像质量报告图表,图像质量图表给出设备各项性能参数,包括符合计数,单光子计数,死时间,符合时间,能量分辨率等。灰度块灰度的改变程度与探测单位性能漂移程度相关。灰度偏离越大,探测单位的性能参数偏离越大。将光标移动到条块图上,会在屏幕底部产生读数,分别指示模块(Module)、晶体块(BGO Block)、晶体行(Crystal Row)、晶体列(Crystal Column)和所在行参数值(Data Value)。参数报告表给出了该设备的标准值范围和实际平均测量值。并在最后一列对设备当前运行参数给出评价-合格、警告、不合格(分别用绿、黄、红色表示)。2. PET/CT 探测系统的质量控制。探测系统数据的采集是 PET 显像的第一步。整个探测环性能的监测和调试依赖于使用  $^{68}Ge$  源(或其他质控源)完成,包括 DQA 和系统校准(Quarterly QC),即周质控、季度质控和归一化校正,目的是对探头的性能漂移进行及时校正。其中周质控是进行增益的校正(Singles update gain)。对探头晶体块(Block)和光电倍增管的增益进行微调,一定程度上维持了探测系统的稳定性。晶体块和光电倍增管的性能受到很多因素的影响,如环境中的温度、湿度,电压稳定性等,因此每周的质控对保证晶体块和 PMT(光电倍增管)的稳定性是非常重要的。季度质控是针对系统各项性能进行全面校准,包括光电倍增管增益校正(PMT Gain Calibration)、位置校正、能量校正,符合时间校正(Coincidence Timing Calibration CTC)等。其中光电倍增管增益校正、晶体位置校正和符合时间校正有时不仅需重复进行,还要进行手动的编辑和设置,以确保每个晶体块(Block)信息在空间位置上的相对独立性,光电倍增管增益的均匀性。并对光电峰与能窗的位置、大小进行匹配,保证 300-700KeV 能窗范围内的探测灵敏性。CTC 调整每个晶体块(Block)的事件时间延迟,使系统中所有晶体获得相同的平均延迟,保证符合探测的稳定性。归一化校正包括 20 分钟的归一化校正和 12 小时的归一化校正(Normalization Correction),是记录每个探测器的单光子计数和符合计数,利用这些数据,进行相对的死时间校正和随机校正,使整个系统的探测性能达到均一。如果是 2D 采集模式,还要进一步进行准直器的校正。完成如上程序后,系统自动生成图像质量图表,并附有

相关参数。依照该图,工程师可以及时发现性能漂移并准确定位。当参数图表的评价已出现警告标识或更严重者,在图像质量图区发现明显的水平条,说明相应的探测器没有信号输出,必须对 PET 系统故障进行查修,并需对整个系统进行重新校正。**结论**  $^{68}\text{Ge}$ (或其他质控源)是 PET 设备质控中必不可少的配置。是保证 PET 稳定运行的核心,是保证获取准确原始数据的基础,也是其他各项校正的前提。

**【1805】参照 WS 523-2019 标准对 GE Discovery NM 670 和西门子 Intevo 16 SPECT 进行性能检测** 王卓 (郑州大学第一附属医院核医学科) 王旭 韩星敏  
通信作者 王卓,Email:jnuzwong@163.com

**目的** 参照 WS 523-2019《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》对 GE Discovery NM670 和西门子 Intevo 16 SPECT 进行性能检测。**方法** 依据 WS 523-2019 标准对郑州大学第一附属医院郑东院区 GE Discovery NM670 和西门子 Intevo 16 进行性能测试。依据规范配制 $^{99}\text{Tc}^m$ 点源和面源,采用四象限铅栅等质控工具对两台设备进行本底测量、 $^{99}\text{Tc}^m$ 能峰检测、固有均匀性、固有空间分辨力、固有最大计数率和固有平面灵敏度等方面进行性能检测。**结果** 本底测量方面 GE 670 两个探头为 1.56k/min 和 1.67k/min,Intevo16 探头本底均低于 1k/min。 $^{99}\text{Tc}^m$ 能峰检测方面 670 两个探头为 141.0keV 和 140.8keV,Intevo16 探头均在 141.35 keV。670 的 1 号探头(D1)积分均匀性分别为有效视野(UFOV)2.56%和中心视野(CFOV)2.08%,670 的 2 号探头(D2)积分均匀性为 2.21%(UFOV)和 2.02%(CFOV);Intevo16 的 D1 积分均匀性为 4.98%(UFOV)和 3.86%(CFOV),微分均匀性分为 3.25%(UFOV)和 2.01%(CFOV);Intevo16 的 D2 积分均匀性为 5.42%(UFOV)和 3.64%(CFOV),微分均匀性为 3.02%(UFOV)和 2.14%(CFOV)。固有空间分辨力方面两台设备按照标准采集的图像均能清晰分辨四象限铅栅 2.5mm,计算得出空间分辨率均为 4.375mm。最大计数率则 670 的 D1 为 413.6kcps 和 D2 为 416.8kcps,Intevo16 的 D1 为 590.2kcps 和 D2 为 421.8kcps。在系统灵敏度方面,670 的 D1 为 80.57  $\text{s}^{-1}/\text{MBq}$  和 D2 为 80.14  $\text{s}^{-1}/\text{MBq}$ ,Intevo16 的 D1 为 92.99  $\text{s}^{-1}/\text{MBq}$  和 D2 为 94.51  $\text{s}^{-1}/\text{MBq}$ 。**结论** 标准 WS 523-2019《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》使得对 SPECT 性能检测工作的开展有标准可依,按照该规范开展标准化检测有利于掌握设备相关性能,对于做好 SPECT 质控工作和获得精准图像具有积极意义。

**【1806】Total-body  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 超早期快速成像在肿瘤患者中的质量评估** 王一宁(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 李梁华 陈若华  
通信作者 陈若华,Email:crh19870405@163.com

**目的**  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI PET/CT 已广泛应用于肿瘤患者。在传统 PET/CT 设备中,患者在注射显像剂后需等待 60 分钟,

扫描期间需要静止躺平 20-30 分钟。这对于一些不能忍受长时间的水平定位和等待时间患者来说有些困难。因此,我们拟通过 total-body  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT,评估超早期和快速扫描获得图像的诊断价值,以及其是否符合临床诊断要求。**方法** 对 12 例肿瘤患者进行 total-body  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 扫描。患者接受两次 PET 采集:第 1 次为静脉注射 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 后 5 分钟,采集时间为 30 秒(超早期和快速显像);第 2 次为静脉注射 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 后 60 分钟,采集时间为 5 分钟(传统显像)。 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 注射剂量为 1.85 MBq/kg。**结果** 常规显像中检出的病变均可以通过超早期和快速显像检出。所有 12 例患者的肿瘤分期均未改变,因为两种扫描方法在所有患者中的检出病灶均相同。超早期和快速显像与传统显像之间在病灶的  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异无统计学意义(12.5±8.7 vs 13.7±8.5,  $P=0.528$ )。与超早期和快速显像相比,传统显像纵膈血池(4.0±0.6 vs 0.9±0.2;  $P<0.001$ )和肝脏(2.5±0.7 vs 1.0±0.5,  $P<0.001$ )的  $\text{SUV}_{\text{mean}}$  显著降低。**结论** 超早期快速显像与传统 $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 显像在病灶的检出率和  $\text{SUV}_{\text{max}}$  差异无统计学意义。Total-body  $^{68}\text{Ga}$ -FAPI-04 PET/CT 超早期快速显像扫描可满足临床诊断要求,尤其是对于耐受性差的患者。

**【1807】基于核医学影像的患者内照射剂量快速估算方法研究** 林鑫(复旦大学放射医学研究所) 卓维海  
通信作者 卓维海,Email:whzhuo@fudan.edu.cn

**目的** 建立一种基于临床核医学影像的内照射剂量计算方法,实现个体患者的器官剂量和有效剂量的快速且准确估算。**方法** 获取注射 $^{18}\text{F}$ -FDG 后 1h 6 个时间序列的 PET 影像,生成体内累积活度分布图;基于 CT 值赋予每个体素以不同的密度和元素组成,生成组织分布图;利用 GPU 加速的蒙特卡罗模拟计算软件 ARCHER-NM<sup>®</sup>,计算得在每个体素中的能量沉积与吸收剂量。利用基于深度学习算法的器官分割软件 DeepViewer<sup>®</sup>,以 CT 为输入图像,生成 38 个器官的分割图谱,结合 ARCHER-NM<sup>®</sup>的计算结果,对各个器官中各体素的吸收剂量进行统计,获取各个器官的平均吸收剂量,并结合 ICRP 推荐的最新组织权重因子进一步计算有效剂量。为验证本研究计算结果的准确性,将同一受检者的活度分布图和组织分布图作为最常被采用的蒙特卡罗计算软件 Gate<sup>®</sup>的输入项,计算剂量分布图谱和器官剂量,并对 2 种计算方法的结果和计算时间代价进行比较。**结果** 在 10 例受检者中,本研究方法和 Gate<sup>®</sup>的剂量率计算结果在体素大小为 3mm 时的差异小于 30%,主要器官剂量的差异均小于 5%。本研究方法的最显著优点是出色的计算速度,在相同的计算机硬件配置条件下,本法的单例计算时间仅需 22s,比 Gate<sup>®</sup>快 800 倍以上。在 $^{18}\text{F}$ -FDG 的 PET 影像检查中,即便给药活度相同,不同患者的主要器官剂量相差可达 2-3 倍;单次检查受照剂量最大的器官是膀胱(平均约 50mGy),其次是脑、心脏、肝和肺等。本研究还表明, $^{18}\text{F}$ -FDG 检查所致患者有效剂量与注射活度的剂量转换系数比

ICRP 的推荐值约小 20%。**结论** 借助于不同时序的核医学影像图像,利用 DeepViewer<sup>®</sup> 和 ARCHER-NM<sup>®</sup> 可以实现临床核医学诊断和治疗中个体患者内照射剂量的快速且准确计算。

**[1808] Q. Freeze 呼吸门控、Q. static 呼吸门控 PET/CT 呼吸模型实验的研究** 李占(北京大学深圳医院) 马宁 高宙

通信作者 高宙,Email:ewesz@163.com

**目的** 通过呼吸模型模拟患者呼吸,对比 Q. Freeze 呼吸门控(QFRG)、Q. Static 呼吸门控(QSRG)与非门控(UG)扫描对小球的形状、体积、摄取值及匹配的影响。**方法** 取 NEMA IEC 模型体积为 11.49ml、5.57ml、2.57ml、1.15ml 及 0.52ml 的 5 个小球沿水平方向固定在正弦波呼吸模拟器上,在 PET/CT 设备行 5min 的 Q. Static 呼吸门控采集、Q. Freeze 呼吸门控采集,采集结束后重建出非门控的 PET 图像,反复重复 5 次实验。由 1 名核医学医师与 1 名核医学技师对图像中小球的形状及匹配进行评价,同时测量 5 个小球的体积及摄取值并与真实体积及药物活度进行比较。**结果** 对于目测小球的形状,重建的非门控的 PET 图像中 11.49ml、5.57ml、2.57ml 3 个小球显示为椭圆形,放射性分布不均匀,1.15ml、0.52ml 2 个小球显示为 2 条较粗的直线,且边界不清。Q. Static 呼吸门控采集的 5 个小球形状为规则的圆形且放射性分布均匀,Q. Freeze 呼吸门控采集的 5 个小球形状为规则的圆形且放射性分布均匀,只从 PET 图像上无法区分 2 种呼吸门控的图像。对于图像的匹配,重建的非门控的 PET 图像中 5 个小球大小明显大于 CT 小球。Q. Static 呼吸门控采集的 PET 图像中 5 个小球与 CT 图像中小球的大小及形状接近但明显匹配不佳。Q. Freeze 呼吸门控采集的 PET 图像中 5 个小球与 CT 图像中小球大小形状接近,且匹配良好。对于定量测量小球的体积及摄取值,非门控 PET 中,小球形状不规则难以准确提取小球的体积及小球摄取值均值,Q. Static Q. Freeze PET 图像中,小球形状规则,5 个小球均能准确的提取体积与摄取值均值,且与标准值接近。**结论** 2 种呼吸门控均可改善小球显示的形状、放射性分布的均匀性及图像的定量测量,Q. Static 门控不能改善图像的匹配的精确度,但 Q. Freeze 门控在实际操作中需要加做 4D CT,额外增加患者的辐射剂量。

**[1809] 初步探究深度渐进学习迭代重建算法对动态<sup>18</sup>F-FDG PET 参数显像肿瘤检测的影响** 李桂玉(西京医院) 康飞 王一涵 古悦 曹凯毅 杨雪飞 郑超杰 孙红岩 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 深度渐进学习迭代重建算法(DPR)是一种基于 AI 迭代的 PET 重建方法。相较于传统的 OSEM,DPR 在 PET 图像对比度、图像噪声和图像信噪比方面均有较大提升。本研究通过基于 DPR 和 OSEM 的动态<sup>18</sup>F-FDG PET 参

数显像中肿瘤特征的分析,探究 2 种重建技术在 PET 动态参数显像中的肿瘤检测的价值。**方法** 1 例疑似肺癌的患者注射 575.94MBq<sup>18</sup>F-FDG 后立刻进行 60min 的全身 PET/CT 动态扫描。头顶至脚尖的单次扫描分成 7 个床位,先后扫描 20 次。前 2 次全身扫描每个床位采集为 5s,第 3 次采集 10s/床位,第 4-12 个次为 20s/床位,第 13-20 次为 40s/床位。DPR 和 OSEM 图像重建算法中均使用了飞行时间(TOF)和点扩散函数(PSF),重建图像矩阵为 256×256,图像层厚为 2.9mm。然后通过 Patlak 模型生成 2 种重建方法图像的全身葡萄糖净摄取率(Ki,单位为 ml/min/g)参数图像。头部图像经过头动校正算法减少运动带来的影响。在肺部原发灶,脑转移灶,大腿肌和脑白质上勾画感兴趣区域(VOI)。信噪比(SNR)计算为病灶的 Ki 值和大腿肌的标准差(SD)之间的比值( $SNR = \frac{Ki_{病灶}}{SD_{大腿肌}}$ )。对比度-噪声比(CNR)计算为病灶与参考组织的 Ki 差值和参考组织的 SD 之间的比值( $CNR = \frac{Ki_{病灶} - Ki_{参考组织}}{SD_{参考组织}}$ )。肺部原发灶的参考组织为健康肺组织。脑转移灶的参考组织为脑白质。**结果** 虽然基于 DPR 和 OSEM 的 Ki 参数图像中,患者的肺部原发灶和脑转移灶均可识别,但基于 DPR 的原发灶 Ki 值 SNR 比 OSEM 高出 71.21%(124.99 和 73.00),脑转移灶 Ki 值 SNR 比 OSEM 高出 66.67%(74.07 和 44.44)。基于 DPR 的原发灶 Ki 值 CNR 比 OSEM 高出 57.32%(99.86 和 63.47),脑转移灶 Ki 值 CNR 比 OSEM 高出 38.00%(11.89 和 8.62)。**结论** 在使用动态<sup>18</sup>F-FDG PET 参数显像进行肿瘤检测中,DPR 重建技术能增强病灶的对比度,在癌症的精准诊断和定量分析中有重要临床价值。

**[1810]<sup>18</sup>F-AV1451 扫描时长对图像质量的影响** 罗小明(广州医科大学附属第二医院核医学科) 刘影 武兆忠

通信作者 武兆忠,Email:wu\_zhaozhong@126.com

**目的** 探讨 Tau 蛋白显像(<sup>18</sup>F-AV1451)的扫描时长对图像质量的影响以及选择较优扫描时长。**方法** 患者随机分为 2 组,每组 8 例。所有患者静注<sup>18</sup>F-AV1451 10mCi,暗光、静息 60min 后行脑部 PET/CT(GE710)采集,其中第 1 组患者扫描时长为 10min,第 2 组患者扫描时长为 15min,PET 图像行衰减校正及迭代重建。对 2 组患者的图像质量通过目测法和半定量法进行分析,每例患者均由 2 名高年资医师双盲判定。**结果** 2 组患者图像质量均为优良,但第 2 组患者(采集 15min)图像较第 1 组患者(采集 10min)病灶与小脑的对比更明显,半定量比值也更符合患者临床诊断。**结论** 老年痴呆患者多躁动,若条件允许(使用镇静剂或患者状态良好),PET/CT 采集时长可延长为 15min。

**[1811] 显像条件对不同机型 PET/CT 图像空间分辨率影响的模型研究** 王瑞(国家癌症中心/国家肿瘤临床



医学研究中心/中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院核医学科) 耿建华 杜召猛 张朝坤 王奕斌 郑容 吴宁

通信作者 耿建华, Email: gengjean@163.com

**目的** 探讨模拟临床条件下不同显像条件对 PET/CT 图像空间分辨率的影响。**方法** 使用 GE Discovery Elite 型和 GE Discovery ST-16 型 2 种 PET/CT 设备分别对椭圆柱分辨率模型进行 1 个和 2 个床位扫描(List mode 模式, 采集时间为 6 min); 使用临床常用重建条件(Elite 型: VPFX-S 算法; ST-16 型: VUE Point HD 算法)分别按 1~6 min/床位、不同迭代次数 2~10 次、滤波核 2.0~10.0 mm(Elite 型)、不同的重建矩阵以及是否进行衰减校正对图像进行重建; 用线源扩展函数的半高宽(FWHM)表示 PET 重建图像的空间分辨率。**结果** 在临床采集条件下, 当采集时间为 1、2、3、4、5、6 min 时, 中心位置图像空间分辨率 FWHM Elite 分别为(4.06±0.08)、(4.05±0.20)、(4.01±0.01)、(4.05±0.07)、(4.05±0.03)、(4.08±0.06) mm; FWHMST-16 分别为(5.76±0.12)、(5.72±0.11)、(5.74±0.09)、(5.78±0.05)、(5.75±0.09)、(5.77±0.07) mm。模体位于 1 个床位的中心及 2 个床位重叠处时, 中心位置线源 FWHM Elite 分别为(4.04±0.01)、(4.04±0.01) mm; FWHMST-16 分别为(5.39±0.19)、(5.38±0.07) mm。矩阵为 256×256、192×192、128×128 时, 中心位置 FWHM Elite 分别为(4.07±0.18) mm、(4.25±0.10) mm、(4.73±0.08) mm。滤波核 2.0、4.0、6.0、8.0、10.0 mm 时, 中心位置的 FWHM Elite 分别为(4.65±0.43)、(4.77±0.27)、(4.02±0.01)、(4.11±0.04)、(9.94±0.01) mm。2、4、6、8、10 次迭代时, 中心位置的 FWHM Elite 分别为(4.17±0.27)、(4.27±0.21)、(4.11±0.05)、(4.18±0.04)、(4.12±0.06) mm。是否使用衰减校正, 中心位置的 FWHM Elite 分别为:(4.14±0.01)、(4.18±0.08) mm。相同采集时间及床位下, Elite 型较 ST-16 型图像空间分辨率改善约 40.57%。**结论** 同一机型矩阵为 256×256 所得到的图像, 空间分辨率较另两者高; 重建滤波核为 6.0 mm 时, Elite 型图像空间分辨率最好; 同一显像条件下, Elite 型图像空间分辨率明显好于 ST-16 型; 不同采集时间、床位是否存在重叠, 迭代次数以及衰减校正对 PET 空间分辨率影响不明显。

**【1812】超深超分辨率神经网络在全身骨显像中的应用** 韦争光(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 周超 杜晓明 李志健 杨小春 张伟光

通信作者 张伟光, Email: zhangwg@susucc.cn

**目的** 结合临床, 使用超深超分辨率(VDSR)神经网络从低分辨率的全身骨显像图像创建高分辨率的图像, 并探讨其临床意义。**方法** VDSR 是一种用于执行单图像超分辨率的卷积神经网络, 该网络学习低分辨率图像和高分辨率图像之间的映射, 以求从单张低分辨率图像得到高分辨率图像。筛选全身骨显像患者 100 例, 得到骨骼与软组织对比度好、病变显示良好、无局部放射性污染、扫描总计数 2M 以上

的高分辨率图像。将高分辨率图像进行双三次插值上采样得到低分辨率图像, 将低分辨率图像输入网络进行训练。低分辨率和高分辨率图像具有相似的图像成分, 两者主要区别在于高频细节。VDSR 神经网络采用残差学习策略, 学习估计包含图像高频细节的残差图像。利用估计的残差图像从低分辨率图像创建高分辨率图像。最后将训练好的网络应用于临床上的低分辨率全身骨显像图像, 得到高分辨的全身骨显像图像, 并利用目测法评估高分辨率图像的质量。**结果** 通过 VDSR 神经网络得到的高分辨率全身骨显像图像与原始的低分辨率图像相比, 图像更加清晰、对比度更好、局部病变更凸显, 图像分辨率和质量明显得到提升。**结论** 超深超分辨率神经网络能明显提高全身骨显像图像分辨率, 改善图像质量。特别是在因机器故障导致注射后采集时间间隔过长、患者无法忍受导致采集速度过快、化疗药物导致骨吸收显像剂减少等情况下, 此方法能提供更高对比度、更高分辨率、更高质量的影像用于诊断。

**【1813】提高数字 PET 小病灶分辨能力的研究** 秦嵩(北京医院核医学科、国家老年医学中心、中国医学科学院老年医学研究院) 崔燕 陈雯 李文婵 刘秀芹 姚稚明

通信作者 姚稚明, Email: yao.zhiming@163.com

**目的** 数字 PET/CT 通过明显提高 TOF 时间分辨和体素分辨, 有效提高小病灶分辨力。为进一步优化数字 PET 小病灶图像质量和分辨力, 本研究探讨不同图像重建方式并进行相互对比分析。**方法** 从 45 例行 FDG PET/CT 肿瘤显像患者中收集 CT 测量最大直径小于 8mm 的类圆形软组织密度病灶, 剔除肺内病变后, 共有 93 个病灶纳入研究。图像采集设备为数字 PET/CT(飞利浦, 型号 Vereos)。PET 图像的基础重建为有序子集最大期望值最大化和点扩展函数, 对重建体积、迭代次数及其子集数组合后形成 3 种重建参数套餐, 分别为甲重建(重建体积 4×4 毫米, 3 次迭代, 17 个子集)、乙重建(重建体积 2×2 毫米, 3 次迭代, 17 个子集)和丙重建(重建体积 2×2mm, 3 次迭代, 8 个子集)。由 2 位有 PET/CT 临床经验的副主任医师盲法视觉分析各重建 PET 的图像质量, 高年资主管技师测量病灶及正常组织的 SUV, 计算靶本比。计数数据使用  $\chi^2$  检验, 计量数据使用配对  $t$  检验进行统计分析。**结果** 1. 视觉分析图像质量。图像清晰度特优、优、良比例, 甲重建分别为 4.3%、21.5%和 74.2%, 乙重建分别为 57.0%、37.6%和 5.4%, 丙重建分别为 38.7%、40.9%和 20.4%; 图像均匀度特优、优、良比例, 甲重建分别为 25.8%、74.2%、22.2%, 乙重建分别为 6.5%、24.7%和 68.8%, 丙重建分别为 67.7%、23.7%和 8.6%; 图像对比度特优、优、良比例, 甲重建分别为 2.2%、23.7%和 74.2%, 乙重建分别为 51.6%、41.9%和 6.5%, 丙重建分别为 46.2%、34.4%和 19.4%; 3 种重建方式之间的各图像质量维度评估差异有统计学意义,  $P < 0.05$ 。甲、乙、丙重建的综合评分分别为  $4.57 \pm 1.21$ 、 $6.35 \pm 1.27$  和  $7.09 \pm 1.61$  ( $P <$

0.05)。2. 靶本比值分析。病灶 SUV<sub>max</sub> 靶本比从高到低分别为乙重建 13.53±7.69、丙重建 12.40±6.54 和甲重建 9.46±5.13,三者之间相比  $P<0.05$ 。结论 数字 PET/CT 对小病灶的分辨能力较常规 PET/CT 更好,减小重建体积能进一步有效提高小病灶图像质量和靶本比。减小重建体积后应适当减少迭代次数,以获得最佳视觉图像质量效果。

### 【1814】<sup>18</sup>F-DFA PET 全身显像生物分布及辐射吸收剂量的研究

易畅(中山大学附属第一医院核医学科)

龙亚丽 史新冲 罗淦华 张毓莹 张祥松

通信作者 张祥松,Email:zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

**目的** 评估 6-脱氧-6-[<sup>18</sup>F] 氟-L-抗坏血酸(<sup>18</sup>F-DFA)在晚期恶性肿瘤患者中的生物分布以及人体的辐射吸收剂量。**方法** 6例晚期恶性肿瘤患者(1例甲状腺癌、1例肺癌、1例肾癌、1例高分化血管肉瘤、1例结肠癌、1例直肠癌)在注射 312.69-634.18 MBq <sup>18</sup>F-DFA 后进行全身 PET/CT 显像研究。患者先行 CT 断层扫描,随后分别于注射显像剂后 3min、10min、30min、45min、60min 进行五次 PET 全身采集。在 CT 图像上手动勾画各主要器官并与 PET 图像进行匹配获得感兴趣区 ROI,在联影 uMI 780 工作站上测量各 ROI 的最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)和放射性计数,比较 6 例肿瘤患者体内各主要器官的 SUV 值并进行<sup>18</sup>F-DFA 生物分布的评估,按 MIRD 法计算 6 例患者体内<sup>18</sup>F-DFA 的辐射吸收剂量。**结果** 患者体内<sup>18</sup>F-DFA 摄取最高的器官是肝脏、肾脏和脾脏,脑和胸腺摄取最低。心脏和脾脏内照射吸收剂量最高,其值分别为(3.42E-02±7.47E-03) mGy/MBq 和(2.95E-02±1.70E-02) mGy/MBq,脑内照射吸收剂量最低,其值为(4.88E-03±1.21E-03) mGy/MBq。受试者全身照射吸收剂量为(6.54E-03±1.58E-03) mGy/MBq,全身有效剂量为(1.68E-02±3.59E-03) mSv/MBq。**结论** <sup>18</sup>F-DFA 在人体中的生物分布在肝脏、肾脏、肾上腺和肠道中显示出高水平的放射性摄取,这些器官已知对抗坏血酸(AA)具有高亲和力。而且,使用<sup>18</sup>F-DFA 成像的辐射暴露量与许多其他<sup>18</sup>F 标记的放射性示踪剂相似,经辐射剂量估算其全身辐射吸收剂量在安全范围内。因此,<sup>18</sup>F-DFA 可能是一种潜在的 PET 显像剂,用于识别和筛选适合 AA 治疗的病变。

### 【1815】新型可编辑自动修饰的寡核苷酸放射性碘化

刘敦方(上海交通大学附属仁济医院核医学科) 赵海涛 阎谦 王若文

通信作者 阎谦,xiqian@renji.com; 王若文,Email:wangwrw@sjtu.edu.cn

**目的** 探索一种寡核苷酸放射性碘化的新方式,通过在反义寡核苷酸和适配体上的进行验证,结合细胞和动物两种层面的数据,为这种基于核酸的基因治疗和依赖于放射性同位素的内放射治疗的联合治疗方式,提供了一种新的修饰思路。**方法** 我们通过易于规模化和商业化的合成思路及模式,成功合成了酚醛磷酸酯,并将其引入寡核苷酸的固相合

成仪。使其类似于 A, T, C 和 G,让酚基(P)可以修饰在寡核苷酸的任何位置作为一个磷酸化的功能元素。我们分别从反义寡核苷酸和适配体两个使用层面对这种新型的放射性碘化修饰方法进行了验证。通过高效液相色谱(HPLC)验证放射性碘化的修饰效率,通过流式细胞术进行验证 P 元素的修饰是否影响适配体亲和力。并且在 HCT116 移植瘤小鼠模型层面对这种新型的放射性碘化修饰进行了验证。**结果** 适配体 Sgc8 特异性结合蛋白酪氨酸激酶 7(PTK7),且 HCT116 细胞过表达 PTK7,流式细胞术的结果表明,在 5'端引入 P 元素对 Sgc8 的特异性可以忽略不计。对于修饰酚基是否可以实现有效的放射性碘化是更为重要的部分,采用氯化碘标记蛋白的放射碘化方案,放射性碘化顺利实现,产率高达 98%,紫外吸收峰和放射性物质的紫外吸收峰同时出现。为了验证这种简单便捷的碘化标记的实用性,在 HCT116 移植瘤小鼠模型中,I-Sgc8-P 在注射 0.5h 后能够靶向 HCT116 肿瘤细胞。**结论** 我们开发了一种简单、高效、实用、通用的可以规模化修饰的寡核苷酸修饰方法,并且可以高效完成放射性碘化。并且具有修饰位点的特异性。

### 【1816】15 秒屏气采集在 PET/CT 肺部融合不良代谢灶应用

苏剑(河北大学附属医院核医学科)

通信作者 苏剑,Email:su7676@163.com

**目的** 呼吸运动伪影是 PET/CT 显像中常见的现象,CT 图像与 PET 采集融合是否良好对于 PET/CT 检查结果的准确性有着至关重要的影响。探讨通过 15 秒屏气采集消除呼吸运动对融合图像的影响。**方法** 收集分析 55 例胸部病变患者的 PET/CT 显像结果,观察 PET、CT 及两者融合图像。患者常规 PET/CT 检查 CT 图像可见明确占位性病灶,PET 有明确与之对应的高代谢灶,将患者常规采集所得图像作为对照组;常规检查结束后立即行肺部高代谢灶 15 秒屏气采集,将所得图像作为观察组。比较屏气采集组与常规显像组图像的融合质量、平均标准率摄取值(SUV<sub>avg</sub>)并从成像原理的基础上加以解释分析。**结果** 常规显像组融合良好 17 例占 30.90%,屏气采集组融合良好 52 例占 94.54%;SUV<sub>avg</sub> 屏气采集组为 8.11±2.05、常规显像组为 5.98±2.17,屏气采集组明显高于常规显像组。**结论** 抑制呼吸伪影的方法是多种多样的,常规使用呼吸门控为一种有效的方法,在实际临床使用时也会有诸如操作繁琐、患者呼吸是否规律等影响应用。飞利浦 Vereos PET/CT 采用了 DPC 数字探测芯片,显著提升系统有效灵敏度和空间分辨率使 15 秒屏气快速采集图像成为可能。屏气快速采集得到的图像较传统法所得图像,融合良好占比更高;SUV<sub>avg</sub> 测量值受部分容积效应和移动边界扩大效应的影响更小。综上所述,对于肺部病灶受呼吸运动影响进而发生融合不良的病例,可以在传统采集结束后行 15 秒屏气 PET 采集使测量值更接近于真实值,具有临床实际应用价值。值得肺部疾病患者借鉴使用。

### 【1817】比较中晚期肺癌进展病灶在 PET/CT 及 CT 引

**引导下穿刺活检准确性的初步研究** 王实(上海市第十人民医院核医学科) 霍艳雷 李万通 吕中伟

通信作者 吕中伟, Email: shtjnm@163.com

**目的** 分析在进展中晚期肺癌患者,在 PET/CT 及 CT 引导下穿刺活检进展病灶的相关数据。对比两种引导方式在提高病理诊断阳性率的作用。**方法** 收集 2019 年 9 月 1 日至 2021 年 9 月 1 日处于进展期中晚期肺癌患者,在 PET/CT 或 CT 引导下穿刺活检共 340 例,其中 PET/CT 引导下穿刺活检 149 例,CT 引导下穿刺活检 191 例。所有靶病灶穿刺活检操作技术均符合《胸部肿瘤经皮穿刺活检中国专家共识(2018 版)》。PET/CT 引导下穿刺技术符合《PET/CT 引导下微创经皮生物靶区活组织检查术专家共识(2016 版)》。穿刺用针,同轴导向针规格为 17G,活检枪规格为 18G,取样数量为 4 条组织,取样长度为 1-2cm。PET/CT 引导下穿刺活检靶病灶为  $^{18}\text{F}$ -FDG 高摄取进展实体病灶。CT 引导下穿刺活检靶病灶为 CT 横断位影像显示进展实体病灶。根据靶病灶在横断位上最大直径分为 4 组: 1-3cm (PET/CT 引导组 35 例,CT 引导组 42 例), 3-5cm (PET/CT 引导组 47 例,CT 引导组 54 例), 5-7cm (PET/CT 引导组 38 例,CT 引导组 47 例), >7cm (PET/CT 引导组 29 例,CT 引导组 48 例)。对比各组内两种引导穿刺活检方式的病理诊断阳性率,并作组内  $\chi^2$  检验。**结果** 340 例患者最终均病理确诊为中晚期肺癌。1-3cm 组: PET/CT 引导组病理诊断阳性率(97.1%)与 CT 引导组(95.2%)差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.185, P = 0.667$ )。3-5cm 组 PET/CT 引导组病理诊断阳性率(97.8%)与 CT 引导组(96.2%)差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.217, P = 0.641$ )。5-7cm 的组 PET/CT 引导组 97.3% 病理诊断阳性率高于 CT 引导组 76.5% ( $\chi^2 = 9.567, P = 0.001$ )。>7cm 组, PET/CT 引导组病理诊断阳性率(96.5%)高于 CT 引导组的 68.7% ( $\chi^2 = 8.488, P = 0.003$ )。**结论** 中晚期肺癌进展期病灶在 PET/CT 或 CT 引导下穿刺活检,靶病灶 CT 横断面直径小于 5cm 时,两种引导穿刺活检标本在病理诊断阳性率无明显差异。靶病灶 CT 横断面直径大于 5cm 时, PET/CT 引导穿刺活检标本在提高病理诊断阳性率方面可能优于单纯 CT 引导穿刺活检标本。

**【1818】低能扩展准直器与低能通用高分辨准直器在平面显像中的性能比较** 陈春(中山大学附属第七医院核医学科) 林笑丰 易志龙 蒋宁一

通信作者 蒋宁一, Email: ningyij@163.net

**目的** 比较在核素为  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、使用低能通用高分辨准直器(LEHRS)和低能扩展准直器(ELEGP)在 SPECT/CT 平面显像中的灵敏度和空间分辨率的差异。**方法** 将点源放置在距离探头中心正上方 10cm、20cm、30cm 处。分别使用 LEHRS 和 ELEGP 准直器,矩阵为  $256 \times 256$ ,能峰 140.5,窗宽 20%,采集平面图像 5 张,总共 30 张点源图像。测量总计数  $X$  方向的半高宽(FWHM)和  $Y$  方向的 FWHM。**结果** LEHRS 在 10cm 处的计数率为 83.4cts/MBq, ELEGP 在 10cm 处的计数

率为 127.9cts/MBq; LEHRS 在 20cm 处的计数率为 82.8cts/MBq, ELEGP 在 20cm 处的计数率为 127.7cts/MBq; LEHRS 在 30cm 处的计数率为 77.6cts/MBq, ELEGP 在 30cm 处的计数率为 119.4cts/MBq。在点源距离探头同样距离处使用 ELEGP 准直器的计数率要比使用 LEHRS 准直器计数率高 53%。使用 LEHRS 准直器时,点源距离探头 10cm 处的 FWHM 为 10.01mm; 点源距离探头 20cm 处的 FWHM 为 13.35mm; 点源距离探头 30cm 处的 FWHM 为 16.15mm。使用 ELEGP 准直器时,点源距离探头 10cm 处的 FWHM 为 11.42mm; 点源距离探头 20cm 处的 FWHM 为 16.92mm; 点源距离探头 30cm 处的 FWHM 为 22.16mm。点源距离探头较近时两种准直器的分辨率相差不大,点源离探头较远时差异较大。**结论** 对于核素  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,使用 ELEGP 的系统灵敏度远高于使用 LEHRS。在需要灵敏度较高的应用场景中 ELEGP 准直器表现更佳。同时使用 ELEGP 可以有效降低使用核素的剂量。对于探测的器官靠近体表时,使用 ELEGP 可以获得与 LEHRS 相似分辨率的图像。对于婴幼儿使用 ELEGP 可以有效的降低使用的核素剂量(降低 53% 的药量,可以获得同样质量的图像)。如果要探测的器官比深时,使用 LEHRS 能获得更佳的系统分辨率,优于使用 ELEGP。

**【1819】下肢淋巴显像在前列腺癌患者术后下肢肿胀诊断中的应用** 厉红氏(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 王邴彬 钟玲 陈杰 杨航 解天馨 黄定德  
通信作者 黄定德, Email: huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 根据核素下肢淋巴显像在的影像特征,探讨  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SC 显像在前列腺癌患者术后下肢肿胀诊断中的价值。**方法** 28 例前列腺癌术后患者根据下肢肿胀情况分为下肢无水肿(腹部轻度水肿),下肢轻度水肿,下肢重度水肿。对患者行 SPECT 淋巴显像,在患者双下肢第 1,2 趾间和第 2,3 趾间皮下分别注射  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SC 37~74 MBq(0.1~0.2 ml),肿胀侧肢体注射体积稍多于正常侧肢体,注射后嘱患者走动或按摩肢体加快淋巴循环,1 h 和 2 h 后行淋巴显像,如果显像未见腹股沟淋巴结显影,嘱其继续走动或按摩,4 h 后再行淋巴显像。根据显像结果,以淋巴节完整程度和淋巴反流状况,将下肢淋巴系统分为正常,引流缓慢,引流障碍,无引流。**结果** 13 例下肢正常患者淋巴节显像正常,引流通畅;11 例轻度下肢肿胀患者中,5 例引流通畅正常,4 例引流缓慢,2 例引流障碍;4 例重度下肢肿胀患者中 3 例引流障碍,1 例未见引流。**结论** 部分前列腺癌患者术后会引起下肢淋巴引流障碍,从而导致下肢肿胀。核素淋巴显像操作简单、安全可靠且可长时间观察,能鉴别下肢肿胀的性质,并有较高的灵敏度和特异性,对下肢肿胀原因有明确的诊断作用。

**【1820】健康雌性食蟹猴 DXA 与 QCT 骨密度测定的相关性研究** 曾春媛(暨南大学第一附属医院核医学科) 蔡其君 郭斌 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**目的** 探讨 DXA 与 QCT 测量健康雌性食蟹猴骨密度的相关性,并尝试应用 QCT 测定的体积骨密度(vBMD)推测 DXA 测定的面积骨密度,进一步证实 QCT 在非人灵长类动物骨密度测量中的应用价值。**方法** 对 67 只不同年龄段的雌性食蟹猴分别进行 DXA 及 QCT 扫描。通过 enCORE 16.0 软件获得 DXA 测定的食蟹猴全身骨密度(BMDTB)及全身骨矿含量(BMCTB)的数据,通过人工勾画感兴趣区(L2-L4 椎体)得到 DXA 腰椎骨密度(BMDS)的测量数据。在 QCT Pro 软件上分别勾画 L2-4 椎体的感兴趣区,取 3 个椎体的均值作为最终的 vBMD。DXA 与 QCT 骨密度测量的相关性使用 Spearman 相关进行分析。按照不同年龄,通过随机抽样的方法选取模型预测组(47 只)和验证组(20 只)。以 DXA 测定的面积骨密度为因变量,年龄、身高、体质量及 QCT 测定的 vBMD 为自变量,应用逐步多元线性回归建立预测方程,并在验证组中进行验证,通过秩和检验及绘制 Bland-Altman 图分析预测值与实测值之间的差异。**结果** 健康雌性食蟹猴模型预测组与验证组在年龄、身高、体质量及骨密度测量数据上的差异无统计学意义。Spearman 相关分析表明在模型预测组中的 vBMD 与 BMDTB 存在中度相关( $r=0.367, P=0.011$ ),验证组中 vBMD 与 BMCTB 存在中度相关( $r=0.501, P=0.025$ )。模型预测组建立的回归方程均有统计学意义( $P<0.05$ ),分别为:BMDS =  $0.027 \times$ 体质量 +  $0.008 \times$ 年龄 +  $0.001 \times$ vBMD ( $R^2=0.676$ )、BMDTB =  $0.128 + 0.005 \times$ 年龄 +  $0.029 \times$ 体质量 +  $0.0004 \times$ vBMD ( $R^2=0.842$ ) 及 BMCTB =  $1.422 \times$ 年龄 +  $22.579 \times$ 体质量 +  $1.962 \times$ 身高 ( $R^2=0.852$ )。在验证组中对预测方程分别进行了验证, BMDS ( $z=-1.271, P=0.204$ )、BMDTB ( $z=-1.718, P=0.086$ ) 及 BMCTB ( $z=-1.271, P=0.204$ ) 在实测值与预测值之间的差异无统计学意义。Bland-Altman 图示各组数据之间具有较好的一致性。**结论** 健康雌性食蟹猴 DXA 测定的面积骨密度与 QCT 测定的 vBMD 存在一定的相关性,应用 QCT 测定的 vBMD,结合年龄、身高及体质量可较好地预测 DXA 测定的 BMDS 及 BMDTB。

#### 【1821】<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT 在诊断卵巢癌术后复发中的应用 韦康飞(广州富力医院核医学科) 黄泽林

通信作者 黄泽林,Email:zelinhuang1970@126.com

**目的** 评<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卵巢癌患者治疗后复发的价值。**方法** 回顾分析 2018 年至 2021 年间收治的 54 例卵巢癌患者的随访记录,所有患者行手术治疗,在术后随访中(6~39 个月)所有患者行<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT 全身显像,并与增强 CT 进行比较。PET/CT 采用 GE Discovery Lightspeed VCT(64 排容积 CT),层厚 4.25mm。患者均空腹 6h 以上,按照  $3.70 \sim 5.55$ MBq/kg 的剂量注射<sup>18</sup>F-FDG,随后在休息室静卧 50~60 分钟,扫描前饮水 400ml,排尿后行 PET/CT 显像。CT 数据衰减校正 PET 图像,重建并融合图像,获取矢状面、冠状面、横断面和三维投影图像,存在可疑转移病灶者加用局部延迟显像。<sup>18</sup>F-FDG 浓聚灶经 2 位有诊断经验的核医学

科医师目测确认,根据病灶的浓聚程度、形态、位置诊断是否为恶性病灶。增强 CT 采用 GE 64 排 CT 扫描仪,电流 60mA,电压 120kV,层厚 1.5mm 和 5.0mm,以 1.5ml/s 的流速输注碘海醇作为造影剂。CT 增强的病灶由 2 位有诊断经验的放射科医师目测确认。PET/CT 和 CT 定量指标以病灶为研究单位时的检出率,两者比较采用 $\chi^2$ 检验。复发的临床诊断以活检或手术后经组织病理为标准。比较 2 组方式对卵巢癌术后复发的诊断价值。**结果** 54 例卵巢癌术后的患者中,病理证实肿瘤复发 35 例,组织学类型为浆液性乳头状囊腺癌(34 例)、透明细胞癌(1 例)。<sup>18</sup>F-FDG PET 检查 39/54 例显示阳性(假阳性 4 例,假阴性 0 例);CT 增强影像检查 28/54 例阳性(假阳性 2 例,假阴性 9 例)。PET/CT、CT 监测卵巢癌复发的灵敏度、特异性和准确性分别为 100%、78.95% 和 92.59%;74.29%、89.47% 和 79.63%,表明 PET/CT 灵敏度和准确性高于 CT。两者病灶检出率结果有差异有统计学意义( $\chi^2=8.07, P<0.05$ ),PET/CT 对检测卵巢癌复发诊断的阳性率明显高于 CT。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像作为无创伤性检查技术,可准确诊断卵巢癌术后复发转移情况,能及时探测到复发或扩散肿瘤的代谢变化,改善患者预后。

#### 【1822】<sup>18</sup>F-FES PET/CT 在乳腺癌中的应用价值 李波(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 余颂科

通信作者 余颂科,Email:406655316@qq.com

**目的** 分析以  $16\alpha$ -[<sup>18</sup>F]-17 $\beta$ -雌二醇(<sup>18</sup>F-FES)作为显像剂的 PET/CT 检查用于乳腺癌患者的价值。**方法** 回顾性分析 2021 年 8 月至 2022 年 6 月本院收治的乳腺癌患者 15 例的临床资料,设为乳腺癌组,13 例患者雌激素受体(ER)检查结果为阳性,其中 7 例采取内分泌治疗(他莫昔芬口服),余下 6 例未采取内分泌治疗;回顾性分析同时间段本院收治的良性乳腺结节患者 3 例的临床资料,设为良性结节组,ER 检查结果均为阳性;另回顾性分析同时间段本院 3 例体检正常的女性资料,设为对照组。对照组只开展<sup>18</sup>F-FES PET/CT 检查,评定代谢分布情况;乳腺癌组、良性结节组分别开展<sup>18</sup>F-FES 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查,对病灶数量、<sup>18</sup>F-FES、<sup>18</sup>F-FDG 的 SUV<sub>max</sub> 进行统计分析。**结果** <sup>18</sup>F-FES 在对照组机体中被肝脏摄取和代谢,经过胆道以及肠道完成排泄。乳腺癌组、良性结节组<sup>18</sup>F-FES PET/CT 检查显示 ER 阳性 14 例,经病理学证实分别包括乳腺癌 11 例、良性结节 3 例;ER 阴性 4 例,经病理学证实均是乳腺癌患者。两组的<sup>18</sup>F-FES PET/CT 检查结果显示 ER 阳性 14 例,经过病理学检查均确诊是乳腺癌患者;ER 阴性 4 例,经病理学检查证实包括乳腺癌 1 例及良性乳腺结节 3 例。6 例 ER 阳性同时未开展内分泌治疗乳腺癌患者的<sup>18</sup>F-FES SUV<sub>max</sub> 较<sup>18</sup>F-FDG 高,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。7 例 ER 阳性同时开展内分泌治疗乳腺癌患者的<sup>18</sup>F-FES、<sup>18</sup>F-FDG SUV<sub>max</sub> 相比差异无统计学意义( $P>0.05$ )。2 例 ER 阴性乳腺癌患者未观察到<sup>18</sup>F-FES 摄取,但<sup>18</sup>F-FDG 显示存在阳性病灶。3 例 ER 阳性良性乳腺

结节患者在 PET/CT 检查中观察到<sup>18</sup>F-FES 摄取但<sup>18</sup>F-FDG 未观察到显著摄取。**结论** 以<sup>18</sup>F-FES 作为显像剂的 PET/CT 检查能用于乳腺癌患者诊断和疗效评估中,且结合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的显像效果更为理想。

**[1823] FDG-PET 受检者毛细血管血糖与静脉血糖的一致性分析** 吴哈(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所,上海市影像医学研究所) 刘国兵 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**目的** FDG-PET 显像前需监测血糖,本研究探讨受检者的近空腹静脉血糖(FBG)能否替代即时空腹毛细血管血糖(CBG)。**方法** 回顾性分析 2022 年 6 月本院 520 例无糖尿病病史的 FDG-PET 受检者资料(男 315 例,女 205 例;年龄 13-87 岁),包括 PET 显像前即时测定的 CBG 和 PET 显像前后一周内测定的 FBG(FBG<7.8 mmol/L)数据。设定 CBG/FBG 比值的临床可接受范围,并采用 Bland-Altman 评价 CBG 与 FBG 的一致性。**结果** 共 520 例占 PET 显像总人数 37.7%(520/1378)。整样本 CBG/FBG 均值为 1.0835,一致性界限(95%LoA)为 0.8068-1.4551,仅 5.8%(30/520)的点超出 95%LoA,CBG 和 FBG 二者具有一致性。当 FBG $\geq$ 6.1 mmol/L 时,其 CBG/FBG 均值较 FBG<6.1 mmol/L 组更接近于 1(0.9310 与 1.1161),超出 95%LOA 的点分别为 3.5%(3/85)和 5.1%(22/435)。**结论** 在 FDG-PET 显像实践中,如无糖尿病病史且一周内的 FBG 低于 7.8 mmol/L,只需按常规空腹而不必再检测 CBG。

**[1824]核医学 SPECT 脑血流灌注图像参数调节定量初探** 连世东(广西医科大学第二附属医院核医学科) 赵峥

通信作者 赵峥, Email: zhaozheng0817@163.com

**目的** 确定脑血流灌注图像后处理中滤波函数的参数调节范围。**方法** 通过 GE Infinia II Hawkeye 型 SPECT/CT 设备采集脑血流灌注图像。搜集 45 例脑血流灌注图像(男 32 例,女 13 例),在图像调节的范围判定上,根据临床综合结果确定缺血灶的位置及数量。调节时,以 45 例图像中任意 1 例刚出现能辨认的缺血灶为下限,任意 1 例刚出现“糟粕”状假阳性缺血灶为上限,确定参数调节的范围。**结果** 初步定量化 butterworth 滤波函数阶数调节在 10-12 区间,截止频率调节范围在 0.4-0.5 区间内。**结论** 经过对 45 例脑灌注图像的统计分析,初步确定了“butterworth”滤波函数的参数调节范围。显示效果良好,适用于此次学习的样本。有参考性意义,节省了图像后处理工作的时间。不足之处在于此次学习的样本量不够大,得到的结果可靠性待于提高。

**[1825]卵巢甲状腺肿的 CT 特点与病理对照** 刘洁[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学

科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 易贺庆 李欣 嵇建峰 叶雪梅 庞伟强 李林法

通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

**目的** 探讨卵巢甲状腺肿的临床、CT 特点及诊断价值。**方法** 回顾性分析 8 例病理证实的 SO 患者的临床资料及 CT 表现。**结果** 本组 8 例患者中位年龄为 56 岁,3 例合并腹腔积液,5 例与同侧输卵管或邻近腹膜粘连。CT 表现:8 例 SO 病灶均为单发囊性或囊实性肿块,5 例伴高密度囊腔。6 例行增强扫描,其中 4 例实性区及囊壁可见中度及明显强化,2 例囊壁强化不明显,6 例囊腔均无强化。病理示肿瘤实质主要由大小不等、内含胶质的甲状腺滤泡样结构组成,滤泡上皮为单层扁平、立方上皮或柱状上皮,细胞无异形性。8 例中伴有成熟畸胎瘤成分 5 例,单纯型 SO 2 例,内膜样囊肿成分 1 例。**结论** SO 的 CT 表现常为边界清的囊性或囊实性肿块、囊壁及实性部分明显强化、可伴高密度囊腔、钙化,能部分反映此瘤的病理特征,对其诊断和鉴别诊断具有重要价值,对于不典型病例仍需依靠病理学检查。

**[1826]基于静息态 fMRI 的社区来源主观认知下降群体脑网络研究** 任树华(复旦大学附属华山医院 PET 中心)

姜东朗 李修明 肖见飞 谢芳 黄琪 管一晖

通信作者 管一晖, Email: guanyihui@hotmail.com

**目的** 利用静息态功能磁共振显像(fMRI)研究社区来源主观认知功能下降(SCD)患者网络间和网络内功能连接。**方法** 纳入 2019.9 至 2021.9 上海市第六人民医院老年科从社区招募的 154 名认知功能正常的老年人,60-80 岁;教育程度为 6 年以上;视力和听力接近正常;所有参与者神经心理学评估正常。在 2 周内行<sup>18</sup>F-AV45、静息态功能磁共振检查(Rs-fMRI)扫描,采用神经精神评估、简易精神状态测验(MMSE)和蒙特利尔基本认知评估(MoCA-B)测试整体认知能力。有记忆力减退主诉且为之担心纳入 SCD 组(95 例,女:60,男:35),无记忆力减退主诉并<sup>18</sup>F-AV45PET 证实淀粉样蛋白阴性者为正常对照组(NC)(59 例,女:27,男:32)。Rs-fMRI 图像利用 SPM12 行标准化等预处理,将预处理后的静息态脑功能连接(Rs-FC)数据聚合成 100 个功能分区,将其分类为 7 个预定义的静息功能网络(RSN),包括执行控制网络(ECN)、静息默认网络(DMN)、背侧注意网络(DAN)、SVN、躯体运动网络(SMN)、视觉网络(VIS)和边缘网络(LIN)。为每个参与者生成了比较每个 ROI 间的成对 Pearson 相关的互相关矩阵。对于给定的参与者,网络内度被定义为给定网络内所有节点之间的平均相关性。网络间度被定义为代表差异网络的任何节点之间的平均相关性。**结果** 构建 Rs-FC 以探索 NC 和 SCD 的拓扑变化。在探索性分析中,SCD 组显示左楔前叶和右背内侧面额叶皮质(RH\_PFCdPFCm\_3)之间的 FC 降低,属于 DMN( $P<0.001$ )。此外,计算了 7 个预定义的 RSN 网络间和网络内连接,SCD 组 ECN、DMN 网络间度显著降低(NC = 0.39, SCD = 0.35,  $P = 0.024$ ),并且在 ECN、DMN、DAN、VIS 的网络内连接有降低趋势( $ECN P =$

0.091, DMN  $P=0.085$ , DAN  $P=0.068$  和 VIS  $P=0.069$ 。

**结论** 本研究提示 SCD 患者和 AD 患者类似,存在 DMN 和 ECN 之间的网络连接显著降低;这对于阐明 SCD 患者功能改变的病理生理机制,并加强 SCD 作为 AD 早期的认识具有重要意义。

**【1827】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查对近距离 (<1m) 陪护人员真实辐射剂量的探讨** 杨航(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 陈杰 钟玲 潘华臣 解天馨 王翎彬 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 探讨陪护人员真实辐射剂量的总和和来源方位,优化合适的陪护方式和检查流程以减少其所受辐射剂量。**方法** 选取本院 2022 年 3 月至 2022 年 5 月 PET/CT 检查因行动能力受限或认识能力障碍需要陪护人员的受检查 46 例。现行检查候检环境为:(1)注射:<sup>18</sup>F-FDG 每批注射 3 人次,批次注射间隔时间平均约为 1h,注射标准剂量 0.12mCi/kg;(2)采集:受检者注射后 1~2h 完成采集,延迟显像间隔首次 1h 进行,留观时长 0.5h;(3)普通候检区——受检者容量为 6 人,受检位两两相对,正对距离和相邻距离均为 2m,成“日”字型排列,受检者座位旁 1m 处设置近距离 (<1m) 陪护位;VIP 候检区——独立受检位加陪护位;(4)留观室:3 组并排受检位加陪护位,延迟显像和留观候检均在此。近距离 (<1m) 陪护人员所受辐射:①陪护时长:1.5~3.5h;②辐射源数:3~6 人;③辐射方位和距离:邻位 (1m)、间位 (3m、5m)、正对位 (2.2m)、斜对位 1 (3.6m)、斜对位 2 (5.4m)。③真实陪护受辐射剂量情形:最小 MIN:1 名 VIP 受检者+注射 1h 完成采集+1 人留观 0.5h;最大值 MAX:普通候检区满 6 人+注射 2h 完成采集+留观室满 3 人(延迟 1h+留观 0.5h)+陪护位居中受检位。测量:各情形下,近距离 (<1m) 陪护人员所处位置的前、后、左、左前、右、右前方随检查时间(注射即刻、1h、2h、3h、3.5h) 变化的周围剂量率。**结果** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查近距离 (<1m) 陪护人员所受真实辐射来源于该候检区域的所有辐射源,不同方位上所受辐射剂量不同(同距离下正面>斜面>侧面);陪护受到最大辐射情形为:居中陪护,受到辐射源“山”形辐射,即刻注射辐射源 (3 个),正对位 1 个、邻位 2 个;受到 1h 辐射源 (3 个),斜对位 (2 个),间位 (1 个)。最大辐射情形发生 1 例,陪护周围 Max 测得值为:左右分别为 40.5、44.7 $\mu$ Sv/h,正面为:52.7 $\mu$ Sv/h,是 VIP 单人陪护所受辐射剂量 3~4 倍。**结论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查对近距离 (<1m) 陪护人员真实辐射剂量与辐射源数目、受检和陪护位置、检查流程的安排密切相关,优化<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查合适的陪护方式和检查流程可显著影响近距离 (<1m) 陪护人员真实所受辐射剂量。

**【1828】光谱 CT 碘定量与核素肾动态显像对分肾功能评估的初步探讨** 李阳蕾(山西医科大学第一医院核医学科) 梁梦 武志芳

通信作者 武志芳,Email:wuzhifang01@163.com

**目的** 光谱 CT 碘定量参数与核素肾动态显像 Gates GFR 对照,探究光谱 CT 碘定量评估肾功能的潜在临床应用价值。**方法** 本回顾性研究通过了临床伦理委员会审查,并获得所有患者的书面知情同意。从 2021 年 1 月到 2021 年 9 月,共 112 例患者,主要是肾积水、结石、肾动脉狭窄、肾囊肿和慢性肾小球肾炎病例被纳入本研究。纳入标准:(1) 18 岁以上;(2) 2 周内行肾脏动态成像和光谱 CT。排除标准:(1) 畸形肾 (1 例);(2) 单肾 (1 例);(3) 肾脏肿瘤 (9 例)。最终,有 101 例患者 [(58 $\pm$ 16.4) 岁,19~91 岁],共 202 个肾脏被统计分析。其中,男 47 例 [(59.5 $\pm$ 17.2) 岁,19~91 岁],女 54 例 [(56.7 $\pm$ 15.7) 岁,19~86 岁]。202 个肾脏包括正常肾脏 43 个,肾积水 127 个,结石 13 个,慢性肾小球肾炎 2 个,肾囊肿 10 个和肾动脉狭窄 7 个。根据肾动态显像 Gates'法所得  $GFR \leq 20\text{ml}/\text{min}$ ,  $20\text{ml}/\text{min} < GFR \leq 40\text{ml}/\text{min}$  及  $GFR > 40\text{ml}/\text{min}$ , 将 202 个肾脏分为分肾功能正常组、轻中度受损组及重度受损组。采用单因素分析或者 Kruskal-Wallis  $H$  检验比较 3 组光谱 CT 各参数的差异,并将各参数与肾动态显像所得分肾功能指标 GFR 行相关分析。绘制 ROC 曲线得出分肾 CT 清除率的最佳诊断阈值并做一致性分析。**结果** 光谱 CT 所得肾脏体积 ( $V$ )、动静脉双期 CT 值 ( $Hut1, Hut2$ )、碘密度值 ( $ICt1, ICt2$ )、肾脏碘对比剂累积量 ( $Kt1, Kt2$ ) 及分肾 CT 清除率 3 组间的差异均具有统计学意义 ( $F_{A^2}$  值: 47.997、48.572、45.284、48.596、49.628、70.152、91.880 及 91.892, 均  $P < 0.01$ )。  $V, Hut1, Hut2, ICt1, ICt2, Kt1, Kt2$  及分肾 CT 清除率均与 GFR 相关 ( $r$  值: 0.538、0.476、0.468、0.486、0.504、0.683、0.743、0.752, 均  $P < 0.001$ )。校正区分分肾功能正常与轻中度受损及轻中度受损与重度受损的碘定量分肾 CT 清除率 AUC 分别为 0.760 (95%  $CI$ : 0.681~0.840,  $P < 0.001$ )、0.928 (95%  $CI$ : 0.887~0.969,  $P < 0.001$ ); 界值分别为 450mg、240mg; 灵敏度及特异性分别为 0.736、0.698 及 0.463、0.934。由图可知,有 8 个样本即 3.96% (小于 5%) 的样本超出了 95% 的一致性界限范围,误差暂可接受,与 Gates GFR 一致性好,当然还需根据临床实践进行综合判断。**结论** 光谱 CT 各参数均可反映分肾功能,其中光谱 CT 碘定量分肾 CT 清除率与肾动态显像所得 GFR 相关性最高且一致性好,并能实现分肾功能的定量分级,具有潜在临床应用价值。

**【1829】PET/MR 检查过程中环境辐射的研究** 尤志雯(上海市东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**目的** PET/MR 作为目前核医学检查设备中最高端的设备之一,具有辐射剂量低、探测效率更高等优点。首先, PET/MR 使用 MRI 作为衰减校正, PET 与 MRI 图像融合, 辐射仅来自于放射性药物本身。其次, PET/MR 使用数字探测器, 拥有更大的轴向视野和更小的探测孔径, 所以 PET 探测效率更高。由于受限于 MRI 的采集时间, 每床位的 PET 采

集时间也更长。因此在 PET/MR 检查过程中使用的放射性剂量可以更少。对此,我们将开展 PET/MR 检查过程中环境辐射的研究。**方法** 对 50 例患者进行剂量监测,使用设备为德国 automess 公司的 6150AD6/H+6150AD-l/H X、 $\gamma$  辐射剂量率仪。检测时间分为注射时,上机前,检查结束离开时。检测地点为工作人员及其他患者所能接触到的关键区域,包括注射台,控制区入口,机房门口,操作室及出口等。**结果** 经过监测并对数据进行处理统计,我们得出以下结果:注射时在护士背部测得数值为  $(0.3711 \pm 0.0849) \mu\text{Sv/h}$ ,控制区入口处为  $(0.0907 \pm 0.00635) \mu\text{Sv/h}$ ,上机前患者 1 米处为  $(10.7779 \pm 3.01053) \mu\text{Sv/h}$ ,离开前患者 1 米处为  $(6.7322 \pm 1.9134) \mu\text{Sv/h}$ ,技师操作台为  $(0.0972 \pm 0.00722) \mu\text{Sv/h}$ ,患者休息室关门时为  $(0.3515 \pm 0.2314) \mu\text{Sv/h}$ ,患者出口处为  $(0.1543 \pm 0.0579) \mu\text{Sv/h}$ 。注射剂量按  $0.1 \text{mCi/kg}$ ,均值为  $(5.6185 \pm 0.9265) \text{mCi}$ ,患者休息室内同时最多安排 2 位注射后患者。**结论** 经对比,环境本底检测值为  $0.09 \mu\text{Sv/h}$  左右,控制区及技术员操作台与本底环境相同,护士注射时剂量率略高于环境本底,出口处也基本与本底环境相同。对于来自患者周围的辐射,本次研究监测距离患者 30 厘米及 1 米处的剂量率,时间分别为上机前(一小时左右)和离开前(两小时左右),辐射剂量率随时间及距离下降,均低于国际标准  $25 \mu\text{Sv/h}$ 。因此,PET/MR 检查过程中,只要合理安排患者流量,对于工作人员及公众来说,辐射剂量率都在安全范围内。之后,我们会继续研究工作人员及公众的吸收剂量,更深入的探讨 PET/MR 检测过程中的环境辐射。

**【1830】PET/MR 检查流程的优化研究** 尤志雯(上海市东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**目的** PET/MR 作为目前核医学检查设备中最高端的设备之一,具有图像更清晰、辐射剂量低、探测效率更高等优点。但是,受限于 MRI,缺点是检查时间长、噪声大、患者体验感不佳等。因此,我们将研究如何优化 PET/MR 的检查流程,但仅针对患者的扫描过程。**方法** 对不同疾病类型的患者,通过修改扫描步骤的方法,研究对患者体验感及图像质量、诊断带来的区别,从而探讨是否得到了优化。疾病类型包括脑肿瘤、鼻咽癌、肝癌、直肠癌和心肌病。**结果** 脑肿瘤及肝癌患者,使用 MRI 增强可以更有效的帮助诊断,先做局部的 PET+MRI 增强,对后续全身 PET 的图像有更好的改善。对于鼻咽癌患者,扫面顺序从头到脚,当即将完成扫描时鼻咽部 PET 图像已完成重建,此时可以根据 PET 引导 MRI 精扫定位,避免了从脚到头采集结束后鼻咽部 PET 还未重建完的影响,缩短了患者检查的时间。同理,对于直肠癌患者可以适当缩短直肠所在床位的 PET 扫描时间,当 MRI 序列完成矢状位扫描时,PET 图像基本可完成重建,同样可以根据 PET 引导完成 MRI 直肠部位的横断位及冠状位精扫。心肌病患者,我们也可以适当缩短 PET 扫描时间,如

由 45 分钟缩短至 35 分钟,这样当患者完成 MRI 的延迟增强扫描时,我们可根据 PET 引导重新增加 MRI 的扫描部位。**结论** 通过修改扫描步骤的方法,我们可以缩短患者的扫描时间,提高患者的体验感,同时也能够得到更好的图像帮助诊断。但是,不能盲目修改,还需权衡 PET 图像的质量,要根据实际情况灵活变化。另外,研究中提到了缩短 PET 时间,是为了更快的得到 PET 图像来帮助 MRI 的定位,若设备厂家能够提供扫描中数据切割重建或重建优先级切换,那就可以同时得到更好的 PET 及 MRI 图像,也能改善患者体验感,使 PET/MR 检查流程得到全面优化。

**【1831】PET/CT 检查时双上肢摆放体位选择的探讨**

杨航(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 陈杰 钟玲 潘肇臣 解天馨 王丽彬 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 一次扫描即可显示全身各脏器功能、代谢等病理特征进行 3D 全景呈现的 PET/CT 检查常规的扫描范围是:头部+体部扫描(颅底至股骨),病情需要时加四肢。体部扫描时为减小双上肢对胸腹部图像的伪影,通常要求患者上举;而头部扫描时通常要求放下双上肢。对于双上肢上举困难、双上肢部位病变以及不同原发病灶部位的患者,探讨双上肢摆放体位的选择对 PET/CT 成像的质量影响。**方法** 2022 年 2 月至 2022 年 6 月,共统计 PET/CT 检查 394 例患者,仪器设备为 GE Discovery PET/CT 710,受检者空腹 6h 以上,静脉注射  $^{18}\text{F-FDG}$  后 60-120min 内采集数据。2 名具有丰富经验的核医学医师独立阅片,对图像质量的直观感受以及临床诊断的明确性进行探讨分析。1、双上肢能正常上举时双上肢摆位:(1)双上肢无病变+原发病灶在胸腹部时:正常上举抱头;(2)双上肢无病变+原发病灶在头颈部时:双上肢内收平放至身体两侧,双手掌并拢掌心平放于大腿两侧上方;(3)双上肢病变+非肥胖者:双上肢内收平放至身体两侧,双手掌并拢掌心平放于大腿两侧上方;(4)双上肢病变+肥胖者:上举头顶伸直平行放置固定。2、单侧上肢无法上举时:(1)无法上举一侧上肢能平放,内收手掌并拢掌心平放于大腿同侧上方,另一侧上举抱头固定;(2)无法上举一侧上肢且无法平放,放至胸腹部并固定,另一侧上举抱头固定。3、双上肢均不能正常上举时(如肩周炎、乳腺癌术后、双上肢病变等)双上肢摆位:(1)双上肢能平放两侧:双上肢内收平放至身体两侧,双手掌并拢掌心平放于大腿两侧上方;(2)双上肢不能平放两侧:双上肢内收摆放至胸腹部固定后进行显像。**结果** 1. 患者双上肢上举至抱头部位(225 例,标准成像体位)进行的显像,胸腹部及以下部位,PET/CT 质量好,视野内无明显伪影,但对于肥胖者( $>90\text{kg}$ ,21 例)头颈部 CT 图像常有轻微伪影,对于淋巴结、甲状腺等小结构的病灶显示有一定干扰;2. 患者双上肢或单侧上肢(其中 MM46 例、发热待查 32 例、头颈部原发病变 27 例、其他 64 例)未上举时,对应侧上肢骨骼和脊柱呈最大密度投影的部位有部分伪影,其中肝脾脏器伪影极强影响诊断 24 例(均调整后补做

合格局部显影),对于肥胖者伪影尤其明显;3. 双上肢的摆位遵循尽量避开对原发病灶(头颈部原发病变 27 例)的干扰,原发病灶显示质量清晰,临床诊断明确。**结论** PET/CT 检查扫描时双上肢摆位的选择,应结合其患者原发病灶部位、体征肥胖、双上肢病变程度等因素综合考虑;对于可能出现伪影的情况,双上肢摆位遵循尽量避开原发病灶部位进行成像,降低对病灶的干扰以保障临床诊断明确;对于双上肢需平放至身体两侧呈解剖姿势时进行的显像,此时躯干的 CT 图像存在着明显伪影,尤其对于肝脾等脏器;PET/CT 融合质量也存在较大影响,肥胖者影响更加显著。在采集数据中发现,双上肢不上举时上肢内收平放至身体两侧,肝脾脏器伪影程度:双手掌并拢掌心平放于大腿两侧上方<双手掌放于胸腹部<双手掌放置与大腿侧面;PET/CT 质量(优):双手掌并拢掌心平放于大腿两侧上方>双手掌放于胸腹部>双手掌放置与大腿侧面。

**【1832】数字化调控<sup>18</sup>F-FDG 分装体积抽取方法对注射过程中的影响探讨** 杨航(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 陈杰 钟玲 潘华臣 解天馨 王俪彬 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 数字化调控<sup>18</sup>F-FDG 分装体积剂量抽取方法,可精确计算每一个患者注射时抽取药物的体积和药量,并实时核算剩余药量,相对于传统估量抽取方式直接大幅度减少了 PET/CT 中心注射人员对药物的分装抽取时间,缩短了工作人员接触核素时间并节省了药量。**方法** 我科 2019 年之前<sup>18</sup>F-FDG 分装抽取采用传统方法估量抽取,具体如下:(1)根据药物总量和体积估算单位体积浓度(mCi/ml);(2)根据患者体征(体重及年龄)计算药量标准区间范围,估算抽取相应体积药物进行测量读数,对照药量标准区间“多退少补”;(3)在预先建立的静脉通路确保通常无误并排空针腔空气后即可进行药物推注,推注过程观察无液体外漏,最后再用剩余的 0.9%氯化钠注射液冲洗管道,以保证注射剂量准确;(4)下一批次重复上述步骤。2019 年开始实行数字化计算<sup>18</sup>F-FDG 剂量分装体积抽取,利用药物半衰期、到药时间、药物总量、注射剂量、空针剂量与患者体征(体重及年龄)、时间建立数字函数表格,指导注射工作人员直接快速抽取对应药物体积,方法如下:(1)计算:将药物总量稀释至定值体积(如:10ml、5ml 等),算出实时药物浓度(mCi/ml);(2)分配:根据患者体征(体重及年龄)计算出检查所需注射药物剂量和对应抽取药物体积,注射药物剂量=抽取药量-预空针剂量,预空针剂量是在长期应用中测量出的真实空针剂量平均值;(3)注射:按照各患者体征抽取对应药物体积进行测量读数,若符合注射标准剂量区间范围,在预先建立的静脉通路确保通常无误并排空针腔空气后即可进行药物推注,推注过程观察无液体外漏;(4)空针:拔针后立马回抽针栓,将可能滴落的液体回抽,盖上针帽,连同注射器一起测量真实空针剂量读数;(5)读数:批次结束时记录剩余药量

活度计读数及对应时刻;(6)校正:数字化剩余药量对照真实剩余剂量,修正下一批次注射药量及对应体积;计算患者实际注射药量=该患者抽取药物读数-真实空针读数。比较二种方法注射工作人员注射时间、个人便携式辐射剂量牌读数、实际注射药量与预估注射药量比值、实际注射药量占药物总量百分比差异。**结果** 数字化调控<sup>18</sup>F-FDG 体积剂量抽取方法,直接大幅度减少了 PET/CT 中心注射人员对药物的分装抽取时间(62.5%)和接触患者的注射时间(35.4%),操作更加简便化,同时个人便携式辐射剂量牌读数明显减低(20%),无一人次超出标准辐射剂量范围;实际注射药量与预估注射药量比值更加吻合,实际注射药量占药物总量百分比(旧 44.7%,新 56.4%)明显提高。**结论** 数字化调控<sup>18</sup>F-FDG 体积剂量抽取方法直接影响 PET/CT 工作人员外照射防护的三大基本原则中——减少时间,可以缩短注射时的时间,减少与 $\gamma$ 射线的接触,操作更加简单,特别改善初学者的上手度。同时更加精确掌控注射药量和剩余药量,减少了药物的浪费,优化了检查流程。

**【1833】应用双能 X 线骨密度仪分析不同部位骨质疏松检出率差异** 安梦林(佛山市南海区人民医院核医学科)

通信作者 安梦林,Email:120511090@qq.com

**目的** 对比研究应用双能 X 线骨密度仪检查时,患者不同部位骨质疏松检出率的差异,旨在为患者个性化诊治提供临床参考依据。**方法** 选择 2021 年度本院拟诊为骨质疏松症而行双能 X 线骨密度检查的患者 280 例为研究对象,分别比较不同年龄组患者、不同检查部位骨矿物质密度及骨质疏松检出率的差异。**结果** 入组患者不同部位的骨质疏松检出率女性均高于男性,且检出率差异具有统计学意义(腰椎: $\chi^2=41.796, P<0.001$ ;股骨颈: $\chi^2=3.448, P=0.063$ ;髌部: $\chi^2=5.240, P=0.022$ )。患者不同部位骨质疏松检出率腰椎>股骨颈>全髋关节,其差异均具有统计学意义(腰椎与股骨颈: $\chi^2=19.471, P<0.001$ ;腰椎与髌部: $\chi^2=5.540, P=0.019$ ;股骨颈与髌部: $\chi^2=4.380, P=0.036$ ),且相应部位骨质疏松检出率均随患者年龄的增加而呈递增趋势。不同年龄组别患者腰椎骨密度值高于髌部,两者差异具有统计学意义(50~59 岁: $\chi^2=8.709, P<0.001$ ;60~69 岁: $\chi^2=5.131, P<0.001$ ;70~79 岁: $\chi^2=6.905, P<0.001$ ; >80 岁: $\chi^2=9.220, P<0.001$ ),且各部位骨密度值均随年龄的增大而呈逐步减低趋势。**结论** 应用双能 X 线骨密度仪进行骨矿物质致密度检查时,不同性别及不同年龄组的患者,其骨密度及骨质疏松发生率结果存在明显差异,同时进行多部位骨密度测定更有利于骨质疏松症的诊断。

**【1834】<sup>90</sup>Y 树脂微球对肝脏恶性肿瘤进行放射栓塞治疗中应用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA SPECT/CT 显像的技术要点** 王

岩涛[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科] 施伟军 上官小玲 郭广义 倪发强 李林法



通信作者 李林法, Email: pet-ct001@163.com

$^{90}\text{Y}$  树脂微球的放射栓塞治疗越来越多地用于治疗原发性和继发性肝癌。基于肿瘤靶向和剂量测定,  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA SPECT/CT 显像可用作微球分布的替代物, 以评估治疗前的肺或消化道分流。迄今为止, 这是唯一可用于此类评估的治疗前工具。检查方法: 通过介入导管下对肝癌患者注入  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$  标记的大颗粒聚人血清白蛋白  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 后行 SPECT 前位、后位静态显像, SPECT/CT 断层显像。探头视野包括整个胸肺部、腹部, 观察肝脏放射性分布并分别画肝肿瘤、肝和双肺 ROI 计算 T/N 比值(肿瘤放射性计数/肝正常区域放射性计数)和 PSI 双肺放射性(双肺放射性计数+肝放射性计数)。一般情况下, LSF>20% 或者单次治疗预估肺吸收>30Gy、多次治疗吸收剂量>50Gy 患者, 不建议使用  $^{90}\text{Y}$  治疗。肝癌是最常见的恶性肿瘤之一。手术治疗为首选方法。但患者就诊时 80% 已发展至中晚期, 难于手术切除, 因而研究和发明了多种非手术治疗方法, 经皮下植入式输注泵导管注入动脉内化疗药或放射性核素治疗正日益受到临床医师重视。这种方法是选择性或区域性化疗的一种。具有疗效高, 毒性小的优点, 主要利用导管直接将药物导入肿瘤区域, 避免了静脉给药时的全身稀释作用, 也减轻了全身的毒性反应。 $^{90}\text{Y}$  树脂微球的应用大大提高了难治性肝癌患者的生存。但  $^{90}\text{Y}$  树脂微球的应用治疗的疗效和安全性取决于导管位置正常及导管是否通畅、肝癌的血管分布和药物肿瘤/非肿瘤组织摄取比值, 通过  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 来模拟  $^{90}\text{Y}$  树脂微球的生物效应, 进行  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA SPECT/CT 显像, 计算肺分流和 T/N 比, 有效反映肝肿瘤的动脉血液供应情况, 可预测肿瘤内药物分布。计算适合的  $^{90}\text{Y}$  药物浓度, 降低放射性肺损伤及其他放射性生物损伤, 为  $^{90}\text{Y}$  治疗提供一种准确有效的方法。

**【1835】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -GSA 在肝功能显像中的应用体会** 厉红氏(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 郑磊 杨航 潘登 解天馨 陈杰 钟玲 王郦彬 潘伞臣 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdde@tmmu.edu.cn

**目的** 总结  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -注射用亚锡半乳糖酐人血清白蛋白二亚乙基三胺无乙酸盐(GSA)在肝功能显像的应用体会。**方法** 回顾分析行  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -GSA 肝功能显像的 22 例患者的图像。患者均为男性, 年龄 48~61 岁。标记方法: 抽取 1.2 ml 新鲜  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$  液注射进瓶中, 放射性活度为 6~6.5 mCi, 充分摇匀后, 在第 10 分钟抽取 1 ml 标记液, 待质控合格后应用; 剩余的标记液用于质控, 测量 pH 值和放化纯。图像采集: 双探头对准患者肝脏和心脏区域, “弹丸”式注射后开始动态采集, 20 s/帧, 共 20 min。采集结束后动态勾画肝脏和心脏的 ROI, 获得时间-放射性曲线。**结果** 1. 22 套标记药物 pH 值均在 2.5-3.0, 其中 2 套放化纯标记率低于 91%, 重新换药标记后标记率合格。2. 所有患者的采集图像清晰, 药物随血流运行, 心肺肝依次显像。14 例肝功能正常或轻度减低患者的心血池时间-放射性曲线迅速降低, 肝脏的时间-放射

性曲线逐渐升高, 后期上升减缓接近平台; 8 例肝功能严重降低的患者, 心血池的时间-放射性曲线降低减缓, 肝脏的时间-放射性曲线升高缓慢, 呈持续上升型。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -GSA 动态显像是评价患者肝脏形态和肝功能的有效方法, 在显像过程中 ROI 区域的曲线变化与患者肝功能相匹配。

**【1836】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 显像在  $^{90}\text{Y}$  树脂微球精准介入治疗 1 例复杂病情肝癌患者中的应用价值** 厉红氏(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 谢来平 陈杰 潘伞成 张宇帆 解天馨 吴梦雪 张辉 陈志宇 谭斌彬 陈海蕾 张余 黄定德 张雷达

通信作者 黄定德, Email: huangdde@tmmu.edu.cn; 张雷达, Email: zhangleida@vip.163.com

**目的** 探讨  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 显像在复杂肝癌患者  $^{90}\text{Y}$  精准介入治疗中的应用价值。**方法** 79 岁男性高龄患者, 既往有慢乙肝、肝硬化病史, 2015 年诊断为原发性肝癌后, 历经 3 次外科手术、2 次射频消融术及 2 次肝动脉灌注化疗栓塞术, 肝切缘肿瘤仍反复复发, 心肺肝肾等重要脏器功能储备较差, 病情较为复杂。医院  $^{90}\text{Y}$  肝癌治疗团队和海外督导专家多次会诊、科学缜密论证后, 一致认为患者适合行  $^{90}\text{Y}$  树脂微球精准肝癌介入治疗。显像方法: 在术中通过介入注射  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 2.5 mCi, 1 h 后行全身显像和静态显像, 再进行肝脏和肺部的 SPECT/CT 断层融合显像。**结果** 通过全身显像和 SPECT/CT 融合断层显像, 勾画出肝脏体积 770.94 ml(左肝切除), 肿瘤体积 18 ml, 双肺体积 5287.44 ml, SPECT/CT 灌注体积达 81.41 ml, 与 DSA 介入测得的灌注体积 35.66 ml 相比, 除了在肿瘤部位外, 在肝脏的其余也发现有核素灌注。最终得到 TNR 0.9~1, LSF=9.3%, 适合行  $^{90}\text{Y}$  树脂微球精准肝癌介入治疗。**结论**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 显像在复杂肝癌患者  $^{90}\text{Y}$  精准介入治疗中有重要的价值。核医学科在  $^{90}\text{Y}$  树脂微球精准介入治疗复杂情况的肝癌患者, 可以在提供治疗药物, 利用  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MAA 显像评估和预测治疗效果, 治疗后应用 SPECT/CT 和 PET/CT 评价治疗效果等方面起着重要的作用。

**【1837】不同机型婴幼儿全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查有效剂量研究** 庞春兰(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 张伟光

通信作者 张伟光, Email: zhangwg@sysucc.org.cn

**目的** 评估 2 种机型对婴幼儿全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查所受辐射的有效剂量, 为优化儿童  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 的扫描方案提供参考依据。**方法** 收集在中山大学肿瘤防治中心核医学科不同 PET/CT 机型(西门子 Biograph mCT 及联影 uexplorer)行全身  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查的婴幼儿患者各 38 例, 在自动曝光条件下根据 ICRP 102 用剂量长度乘积(DLP)值估算全身 CT 扫描所致辐射的有效剂量, 根据 ICRP 128 推荐的方法计算  $^{18}\text{F}$ -FDG 所致辐射的有效剂量, 两剂量相加得到  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 受检婴幼儿所受辐射的总有效剂

量。采用独立样本  $t$  检验的方法比, 2 种机型的婴幼儿有效剂量的差异是否存在统计学意义。结果 Biograph mCT 组的婴幼儿<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 平均总有效剂量为 6.7 mSv, 其中<sup>18</sup>F-FDG PET 产生的平均有效剂量为 4.7 mSv, CT 平均有效剂量为 2.0 mSv。uexplorer 组的婴幼儿<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 总有效剂量为 3.8 mSv, 其中<sup>18</sup>F-FDG PET 产生的平均有效剂量为 2.7 mSv, CT 平均有效剂量为 1.1 mSv。uexplorer 组的<sup>18</sup>F-FDG PET 产生的平均有效剂量和 CT 平均有效剂量均低于 Biograph mCT 组( $t = 3.658, P = 0.009$  和  $t = 4.24, P = 0$ )。结论 CT 扫描方式的优化及设备的更新有助于降低婴幼儿全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的有效剂量。

### 【1838】心理护理联合个体化宣教干预对肝癌患者 PET/CT 图像质量的影响

韦红娇[广西医科大学附属肿瘤医院核医学科、广西临床重点建设专科(核医学科)] 潘海辉 方建芸 陆静佳 柴华 刘子雅 张实来 莫少州 丘文明 肖国宥

通信作者 潘海辉, Email: 55920515@qq.com

目的 探究在 PET/CT 检查护理过程中应用心理护理联合个体化宣教干预对肝癌患者 PET/CT 图像质量的影响。方法 选择 2018 年 1 月至 2021 年 7 月期间于本院接受 PET/CT 检查的 100 例肝癌患者作为研究对象, 按照随机数字表法将其分为对照组(常规护理)与研究组(常规护理基础上应用心理护理联合个体化宣教干预), 各 50 例。(1) 采用图像质量评分: ① 0 分: 图像模糊, 很难辨认; ② 1 分: 肝脏内示踪剂摄取呈现颗粒状, 全身肌肉摄取示踪剂量较多; ③ 2 分: 肝脏内示踪剂摄取较为均匀, 同时图像较为清晰; ④ 3 分: 肝脏内示踪剂摄取均匀, 同时图像清晰容易辨认, 肌肉软组织内示踪剂分布量不多。(2) 采用本院自制调查问卷对护理满意度进行评估, 包括满意(80-100 分)、基本满意(60-79 分)、不满意(0-59 分)。满意度 = (满意人数 + 基本满意人数) / 总人数。对 2 组患者 PET/CT 图像质量及护理满意度进行比较。结果 研究组 PET/CT 图像质量首次达标 50 例, 达标率 100%, 图像质量评分为  $3.24 \pm 2.92$ ; 对照组 PET/CT 图像质量首次达标 46 例, 达标率 92%, 图像质量评分为  $2.01 \pm 1.85$ ; 研究组图像质量评分优于对照组( $P < 0.05$ ), 但在图像首次达标率方面 2 组间无统计学差异。研究组满意 31 例, 基本满意 19 例, 护理满意度 100%; 对照组满意 20 例, 基本满意 23 例, 护理满意度 86%。研究组患者护理满意度明显更高( $P < 0.05$ )。结论 针对接受 PET/CT 检查的肝癌患者, 应用心理护理联合个体化宣教干预模式, 患者 PET/CT 图像质量及护理满意度明显提高。

基金项目 广西科技计划项目(广西重点研发计划 桂科 AB19110015); 广西医药卫生自筹经费计划课题(GZZC2020238, Z20200403, Z20200445, Z20210418, Z20210127); 广西医科大学青年科学基金资助项目(GX-MUYSF202226); 广西医科大学教育教学改革立项项目(2021XJGA14, 2021XJGB56); 2022 年广西医科大学一流本

科课程立项项目《核医学》(2022YLKC27)

### 【1839】环节质量控制模式在核医学护理中的应用

冉紫蕴(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 李群 齐小梅 钟丽 苏斌

通信作者 冉紫蕴, Email: 398806152@qq.com

目的 讨论环节质量控制模式在核医学护理中的应用。方法 选取陆军军医大学第一附属医院核医学科 2021 年 3 月至 2022 年 3 月收治的 120 例行核医学检查患者进行研究, 均分为观察组和对照组, 60 例行常规护理的患者为对照组, 余患者接受环节质量控制, 为观察组。结果 对照组意外事件发生率为 8.57%, 明显高于对照组; 干预后, 观察组疾病认知、自我保护、情绪管理、综合评估评分较对照组更高; 护理满意度高达 97.14%, 较对照组的 81.42% 更高, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 环节质量控制既能使核医学工作开展质量得到进一步提升, 又能促使核医学检查患者更加认可护理工作, 值得广泛应用。

### 【1840】<sup>125</sup>I 粒子植入术后患者焦虑、抑郁、失眠状况及影响因素调查研究

齐小梅(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

目的 调查<sup>125</sup>I 粒子植入术后患者的焦虑、抑郁、失眠特点及影响因素。方法 收集 2021 年 6 月 1 日至 2021 年 12 月 1 日行<sup>125</sup>I 粒子植入术后患者 100 例, 在行<sup>125</sup>I 粒子植入术后采用 9 项患者健康问卷(PHQ-9)、广泛性焦虑量表-7(GAD-7)、阿森斯失眠量表(AIS), 自编问卷, 对 100 名<sup>125</sup>I 粒子植入术后患者进行问卷星调查, 分析其焦虑、抑郁、失眠特点及影响因素。结果 ①<sup>125</sup>I 粒子植入术后患者焦虑、抑郁的阳性率较<sup>125</sup>I 粒子植入前明显升高, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 不同性别、不同年龄、不同学历的患者在焦虑、抑郁、失眠得分上有差异, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); ②患者受到<sup>125</sup>I 粒子植入术后的不利影响编码得到 9 个主题, 包括: 辐射、家庭、工作、生活、学习、身心健康、社交、各个方面、无影响, 其中认为自己辐射方面受到影响的患者最多, 占 38.43%; ③不同性别、年龄、学历的患者关注的不利影响不同, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); ④受到不利影响大的患者焦虑、抑郁、失眠得分高于未受到影响的患者, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ); ⑤患者受到的不利影响正向预测焦虑、抑郁、失眠, 标准化系数为 0.213 ( $P < 0.001$ ) ( $2/df = 2.622$ , GFI, NFI, RFI, IFI, TLI, CFI  $> 0.9$ , RMSEA = 0.046, RMr = 0.071)。结论 随着<sup>125</sup>I 粒子植入应用肿瘤晚期患者的发展提议增多, 因辐射防护问题导致患者的心理、情绪和影响因素都在发生变化, 医务人员应及时关注并制定相关的个性化防护措施, 加大防护知识的科普, 并做好相关防护措施在各个层面帮助改善患者的心理健康与康复。

### 【1841】<sup>131</sup>I 治疗患者居家隔离期间焦虑、抑郁、失眠状

况及影响因素调查研究 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅, Email: 460373741@qq.com

**目的** 调查甲状腺癌行<sup>131</sup>I治疗居家隔离期间的焦虑、抑郁、失眠特点及影响因素。**方法** 收集2022年1月1日至2022年4月30日甲状腺癌行<sup>131</sup>I治疗后居家隔离患者120例,在<sup>131</sup>I治疗居家1周后采用9项患者健康问卷(PHQ-9)、广泛性焦虑量表-7(GAD-7)、阿森斯失眠量表(AIS)、自编问卷,对甲状腺癌行<sup>131</sup>I治疗患者居家隔离期间进行问卷星调查,分析其焦虑、抑郁、失眠特点及影响因素。**结果** (1)甲状腺癌行<sup>131</sup>I治疗后居家隔离期间患者焦虑、抑郁的阳性率较<sup>131</sup>I治疗前明显升高,差异有统计学意义( $P<0.05$ );不同性别、不同年龄、不同学历的患者在焦虑、抑郁、失眠得分上有差异,差异有统计学意义( $P<0.05$ );(2)患者受到行<sup>131</sup>I治疗后居家隔离期间的不利影响编码得到9个主题,包括:辐射、家庭、工作、生活、学习、身心健康、社交、各个方面、无影响,其中认为自己辐射方面受到影响的患者最多,占41.43%;(3)不同性别、年龄、学历的患者关注的不良影响不同,差异有统计学意义女性高于男性( $P<0.05$ );(4)受到不利影响大的患者焦虑、抑郁、失眠得分高于未受到影响的患者,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );(5)患者受到的不利影响正向预测焦虑、抑郁、失眠,标准化系数为0.213( $P<0.001$ )。**结论** 甲状腺癌是内分泌和头颈部系统最常见的恶性肿瘤,近年来其发病率逐渐上升。分化型甲状腺癌约占甲状腺癌病例数的95%以上。<sup>131</sup>I治疗是DTC术后综合治疗的主要措施之一。目前<sup>131</sup>I治疗DTC单次服用量超过400MBq。<sup>131</sup>I是碘的放射性同位素,根据对<sup>131</sup>I治疗DTC安全性的关注,患者出院后对陪护人员、家人和周围人群会产生辐射影响,因此需继续居家隔离。世界卫生组织提出“健康不仅是躯体没有疾病,还要具备心理健康、社会适应良好。所以患者在治疗疾病的同时,心理健康同样重要,做好健康宣教,正确认识辐射及社会力量的支持尤为重要。

**【1842】疫情下核医学科患者就诊流程可行性探讨** 张琼琼(上海市浦东医院复旦大学附属浦东医院核医学科) 单凤玲 周美红 王子方 秀娟 楼菁菁 刘兴党  
通信作者 刘兴党, Email: xingdliu@fudan.edu.cn

新型冠状病毒(简称新冠)疫情日益蔓延,各级医疗机构面临严峻挑战,既要保证来院就诊患者的日常工作顺利进行,又要专注于疫情防控;既要严防境外输入,又要兼顾上海疫情形势严峻的局面。本院作为新冠定点医院,同时设有境外观察隔离病区,亦兼顾负责合庆阳性患者隔离点、多个护理院及卫生院的诊疗工作。在此情况之下,总结本院核医学科采取的一系列标准化就诊流程的经验,对实现疫情下科学高效、安全有序的进行核医学诊疗工作具有重要的意义。

**【1843】基于微信公众平台的健康教育在分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I治疗中的应用及效果评价** 苏娥(陆军军医大学

第一附属医院核医学科) 黄定德 黄敏 钟丽

通信作者 苏娥, Email: 442091356@qq.com

**目的** 探讨基于微信公众平台的健康教育在分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I治疗中的应用及效果评价。**方法** 收集2022年1月1日至2022年4月31日在陆军军医大学第一附属医院核医学科进行<sup>131</sup>I治疗的分化型甲状腺癌患者80例。按照随机数字表法将患者分为观察组和对照组各40例,对照组采用常规的电话预约通知加现场询问进行宣教,试验组在常规的健康教育同时,采用微信公众平台视频播放+微信群解答疑问相结合的方式宣教;比较2组患者治疗效果、护理满意度、焦虑以及护理前后生活质量(QOL)得分。**结果** 采用微信平台视频播放+微信群解答疑问相结合的健康教育后,试验组患者治疗总有效率和对护理工作满意度均显著高于对照组( $P<0.05$ );试验组患者在焦虑方面明显低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );护理前两组患者QOL得分差异无统计学意义( $P>0.05$ ),护理后两组患者QOL得分均较护理前显著提升( $P<0.05$ ),且试验组和对照组差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 基于微信公众平台的健康教育在分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I治疗中的应用效果显著,在提高患者治疗效果的同时,可有效缓解节律、促进康复和生活质量的改善,利于护理工作满意度的提升,值得推广应用。

**【1844】护理干预对核素唾液腺显像质量的影响因素及分析** 黄媛媛(包头医学院第一附属医院核医学科) 温淑君

通信作者 温淑君, Email: 464037467@qq.com

**目的** 分析影响唾液腺显像质量的护理因素,并采取相应的护理干预措施,确保优质的图像质量。**方法** 回顾分析2019年11月至2020年11月61例患者,设为对照组,针对图像不合格的因素提出改进措施。对此后2020年12月至2021年12月82例患者中图像不合格的因素再分析,设为观察组。观察组吸取对照组的经验总结采取如下几点优质护理措施:(1)全面提升预约时解释沟通工作。预约时了解患者的病情、心理状态,用专业的知识、优秀的沟通技巧取的患者信任,减除患者的顾虑,从而取的患者主动有效配合。(2)确保患者头颈位置的正确及舒适。将小枕垫于患者后颈部靠下的部位,头稍后仰,确保三对腺体位置清晰,并保持患者舒适状态,身体放松,以便在整个显像过程中头颈部尽量少移动。(3)提高“弹丸”式注射质量。注射技术很关键,但心理素质、认真细心找血管也很重要。直接注射法最好,对血管条件差的患者,必要时采取留置针或头皮针来提高注射的成功率。(4)正确指导患者含服维生素C。显像20分钟时开始含服维生素C,将维生素C 300mg弄成碎粒放于患者舌下,嘱其张口、闭口保持头颈部不动,及时吞下唾液,不要将药吞下,尽量少说话,有事示意医护人员。**结果** 对照组和观察组图像不合格率分别为9.84%(6/61)和3.66%(3/82),组间差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 专业的核医学理论知识、熟练的操作技能和流程、全面优质的护理

服务对提高核素唾液腺显像患者的依从性及护理满意度均有意义。能够确保优质的图像质量,提高报告的诊断率。

#### 【1845】护理风险管理在放射性核素显像中的应用效果评价

温淑君(包头医学院第一附属医院) 黄媛媛

通信作者 黄媛媛,Email:bt\_hyy888@126.com

**目的** 核医学科是利用放射性核素诊断和治疗疾病的学科。由于药物的特殊性,核医学科的环境布局多有电离辐射的标志和提示;不同的区域、通道限制了患者的活动范围;以及护理人员操作时个人防护用品的穿戴都会给患者及家属造成一定的心理压力,极易产生误会,影响检查流程的顺利进行,甚至产生医疗投诉和纠纷,为此本科于 2021 年 1 月开始实施护理风险管理,以评估其在核素显像中的应用价值。**方法** 将 2020 年 1 月至 2021 年 12 月间选取 110 例患者作为对照组,2021 年 1 月至 2022 年 12 月间选取的 110 例患者作为观察组,2 组患者在性别、年龄、文化程度及疾病的认知度比较无统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组实施常规核素显像护理流程,对照组增加护理风险管理:(1)首先提高护理人员的法律意识;(2)评估患者的病情、心理状态、对检查项目的知晓度等,分析研究可能存在的潜在风险,并采取相应解决措施;(3)加强与患者及家属的沟通解释工作;(4)护士长定期组织学习先进的专业知识和技能,并总结实际工作中经验教训,不断提高自身的专业技能;(5)工作热情,尊重患者,当穿刺失败时,主动诚恳地向患者致歉,取得患者的理解和配合,可减少矛盾的产生。结果观察组患者满意度(98.38%)高于对照组(86.13±3.34)分,观察组的图像质量良好率(96.8%)高于对照组的(89.64%),并通过研究显示观察组中患者的风险事件发生率显著低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 重视风险防范管理,有利于提高核素显像患者的护理满意度;增强患者的护理依从性,提高显像质量;减少护理风险事件的发生,值的使用。

#### 【1846】集束化辐射防护措施在<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌中的应用

卜少红(浙江大学医学院附属第一医院核医学科)

通信作者 卜少红,Email:2215887843@qq.com

**目的** 通过落实集束化的辐射防护措施,保障患者和医护人员在<sup>131</sup>I 治疗过程中的辐射安全,避免辐射事故的发生。**方法** 1. 规范<sup>131</sup>I 治疗流程。制作围<sup>131</sup>I 治疗期间医护人员及患者的操作流程,在<sup>131</sup>I 治疗过程中的高危环节加以关注,避免液体溅洒造成辐射事故的发生,确保患者安全。治疗过程中切实落实好辐射防护三原则。2. 加强医务人员的管理。制定完善的科室辐射防护规章制度及应急预案,定期培训和科室内监督检查,提高科室工作人员对相关制度和应急预案的知晓率和执行力。3. 加强病患的管理。(1)<sup>131</sup>I 治疗前采用口述、PPT、视频、现场演示等多种方式对患者进行辐射防护宣教,提高患者的辐射防护意识。(2)<sup>131</sup>I 治疗后进行病区隔离,两人间的床单位间距>1.5m,病床间铅屏分隔,

患者与患者间保持 2m 距离。(3)<sup>131</sup>I 治疗后采用视频电话的方式对患者进行查房交流,以减少患者对于医务人员的不必要的辐射对医务人员的身体造成损伤。(4)对于隔离期间的诊疗,建立相应的诊疗路径,并实施个体化的健康管理模式,尽可能地实施各项工作无缝衔接。(5)患者 1 米处周围的辐射剂量当量率<400MBq 时,方可出院。4. 放射性废物处置。制定放射性废物处置流程,对不同种类的放射性废物进行分类放置,待达到衰变时间,经测量其辐射剂量当量率值达到可运送标准后运送出科。5. 污染织物处置。制定织物回收流程,患者使用过的床单、被套、枕套、病号服由工人分类回收至污物间统一衰变,待织物的辐射剂量当量率值<2.5μSv/h,方可送洗。6. 落实辐射监测制度,定期进行病区环境辐射监测并记录,对于受污染严重的地面、物体表面和仪器应及时进行处理。**结果** 辐射防护措施到位,核医学科病房于 2021 年 6 月成立至 2022 年 5 月 30 日,共收治 536 例患者均成功出院,未发生辐射事故。**结论** 落实集束化辐射防护措施能保障患者、医护人员在<sup>131</sup>I 治疗过程中的辐射安全,避免辐射事故的发生。同时也能保障周围环境及其他人员不受辐射伤害。

#### 【1847】降低放射治疗对核医学科护理人员辐射风险的探索

吴怀利(武汉大学人民医院核医学科)

通信作者 吴怀利,Email:3536252451@qq.com

**目的** 核医学科护理人员面临的辐射风险日益严重,有必要加强核医学科护理人员职业风险的防范。通过评估核医学科护士在实际工作中的职业危害因素,制定相应的规章制度,加强放射防护知识培训,规范操作行为,提高护理人员防护意识。从而保障核医学科护理人员自身的安全,减少患者在接受放射性药物治疗过程中对环境和医护人员及公众的影响。**方法** 核医学科护理人员严格执行无菌防护操作规程,建立健全的规章制度,提高护理人员心理素质和专科业务素质,及时有效地保证防护措施的实施。这些措施包括工作环境的防护、防护中的三措施、患者的管理和有效沟通,详实的健康宣教、注意事项和隔离防护,做好职业防护监测及辐射事故应对,加强对患者以及放射性药物和废物的规范化、标准化管理等。**结果** 减少和降低了医护人员、患者、家属及公众的受照射剂量,从而保障了核医学科医护人员、患者、家属及公众的安全,明显提高了核医学科患者生活质量与护理质量,拉近了医患之间的距离,降低了医患纠纷的发生概率。打造高素质的护理队伍,推进核医学科护理学科发展。**结论** 根据核医学科护理人员的职业特点,在临床核医学诊疗过程中制定规章制度、规范操作行为等综合防护措施。护理人员在实际工作中,严格执行规章制度及操作规程,可以大大降低放射治疗对患者和护理人员的辐射,综合提高核医学治疗过程中护理人员的安全。

#### 【1848】浅谈核医学护士的职业危害及应对措施

赵婧(延边大学医院核医学科)

通信作者 赵婧, Email: lxx2994620@ sina. com

核医学科护士相比其他科室存在更多的职业风险及危害,如何降低职业危害,减轻心理负担,制定相关的防护措施非常重要。1. 职业危害。1.1 放射性药物。1.2 辐射源:如果医务人员对接受放射性核素治疗的患者解释不到位,患者易离开隔离区,护士会受到额外照射,接触越多辐射越大。1.3 环境因素:因核医学学科的特殊性,工作环境基本设置在一楼或地下一层,因此缺少日光照射,通风受到限制,引起微生物的繁殖。2. 防护措施。2.1 安全防护管理制度。根据医院情况,制定相应的放射管理制度及防护制度,对于突发事件应制定相应的应急预案,使用放射性药品时如出现不良反应及放射性药物外漏,应采取相关处理流程及上报制度,保证人员安全,避免不必要的照射。2.2. 加强医护人员的教育与培训。严格按照国家放射卫生法律、法规和标准进行放射知识的培训,经过相关部门考核合格者才能持证上岗。在工作中应严格遵守行为规范,熟悉和掌握相关的技术与防护,加强医护人员个人防护、社会公众防护及环境防护意识,确保放射工作的安全实施。2.3. 加强护士自身防护。严格执行辐射安全规程,护士操作时应佩戴剂量仪,穿防护服、戴口罩、铅脖套、手套、帽子、防护眼镜等相关防护用品,避免放射性物质通过呼吸道、消化道进入体内。定期检查身体,防止放射性核素产生的伤害,减少职业受照剂量。做好3种防护(屏蔽防护、距离防护、时间防护),同时提高护士自身素质,护理操作熟练、动作敏捷、注射准确性高、缩短与接触放射源的时间,增加与放射源之间的距离。2.4 做好患者宣教工作。给患者静脉注射或服药前应做好解释工作,并掌握给药后的注意事项,及时与患者进行沟通,避免引起纠纷。患者注射放射性药物后,实际上已成为一个可移动的核素放射源,必然对周围环境及医护人员造成一定的影响,嘱咐患者在病房休息或不能随意离开隔离区,并取得患者的理解与配合。住院患者的排泄物等也应按照放射性废物规定集中处理。2.5 对放射性药品和废品的管理。放射性药品要定点存放,有专职人员负责收集、存放、和处理,并采取屏蔽和一定的保安措施,处理过程要记录备档,建立完善的使用登记制度。2.6 改善工作环境。

**【1849】探究骨转移癌疼痛患者 PET/CT 显像检查的护理干预对策及效果** 蒋艳萍(广西柳州市工人医院核医学科) 吴俊 廖艳玲 邓燕云

通信作者 邓燕云, Email: dyee@ 163. com

**目的** 探讨骨转移癌疼痛患者 PET/CT 显像检查的护理干预对策。**方法** 对本院 PET/CT 室进行骨转移癌疼痛患者 PET/CT 显像检查的患者 444 例,按照随机数字表法分为观察组(给予整体护理干预)及对照组(给予常规护理干预),每组 222 例患者,比较 2 组 PET/CT 显像的图像合格率、分析 PET/CT 图像质量不合格的原因及患者的满意度。**结果** 观察组患者的图像合格率为 97.30% (216/222),患者满意度为 99.55% (221/222);对照组的图像合格率为

91.89% (204/222),患者满意度为 96.40% (214/222),2 组之间差异具有统计学意义( $X^2$  值: 4.0827, 6.3429; 均  $P < 0.05$ )。**结论** 对 PET/CT 显像骨转移癌疼痛患者给予耐心、细致的整体护理能确保 PET/CT 检查的顺利进行,并可提高患者图像质量合格率及患者满意度。

**【1850】认知行为干预法在幽闭恐惧症患者 PET/CT 检查中的应用** 吴俊(广西柳州市工人医院) 邓燕云

通信作者 邓燕云, Email: dyee@ 163. com

**目的** 探讨认知行为干预法在幽闭恐惧症患者完成 PET/CT 检查中的效果。**方法** 选取 2020 年 8 月至 2021 年 8 月本院收治的需接受 PET/CT 检查的幽闭恐惧症患者 78 例,按照数字表法将其随机分为 2 组,对照组应用常规护理干预,干预组应用认知行为护理干预,采用系统脱敏疗法、暴露疗法、放松训练等有效的护理干预方法。比较 2 组检查完成率、患者焦虑程度。**结果** 幽闭恐惧症患者在首次扫描检查中均出现不同程度的行为异常。经认知行为干预后,患者检查完成率明显升高,检查期间焦虑程度明显减轻。**结论** 采取认知行为干预护理,能有效缓解幽闭恐惧症患者检查时焦虑状况,提高 PET/CT 检查配合度,提高 PET/CT 检查质量。

**【1851】转移注意力的心理干预方法** 对腺苷药物不良反应发生率影响的初步研究 秦亚楠(河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@ 163. com

**目的** 探讨分析转移注意力的心理干预方法对腺苷药物不良反应发生率的影响。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2022 年 6 月在本院进行腺苷负荷心肌灌注断层显像的患者作为研究对象,按 1:1 比例分为观察组和对照组,对照组实施常规护理,观察组在常规护理治疗的同时增加转移注意力的心理干预,比较分析 2 组不良反应发生率。**结果** 观察组药物不良反应率低于对照组,2 组差异有统计学意义。**结论** 腺苷负荷心肌灌注断层显像检查不良反应发生率较高,转移注意力的心理干预可以减少腺苷药物不良反应的发生。

**【1852】核医学科护士分层级管理体会** 张海霞[中国人民解放军陆军军医大学第二附属医院(重庆新桥医院)核医学科] 赵敏 牟小娟 贾琳 廖秋萍

通信作者 张海霞, Email: 58195990@ qq. com

**目的** 探讨核医学科护士管理方法。**方法** 将核医学科 5 名护士作为观察对象,结合核医学科专科特点,通过建立完善核医学科护理相关岗位职责及相关制度和工作流程、分层级管理护士、加强人员专科理论及操作培训及考核、加强职业安全教育及做好辐射防护、营造良好工作氛围、心理疏导与支持、合理弹性排班、强化科研意识提高科研水平、持续质量改进等方面实施管理。**结果** 5 名护士均在岗,各项考核合格,表现优秀。护理团队积极向上,团结协作,获得

相关表彰及科研成果。**结论** 核医学科是一个职业环境风险较大的科室,在核医学科对护理团队进行规范化、科学化、人性化管理,是稳定护理队伍和提高护理队伍综合素质的重要保证。

### 【1853】水合氯醛灌肠在婴幼儿肾动态检查中镇静的效果

李珊珊(广西医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者 李珊珊,Email:414326151@qq.com

**目的** 探讨水合氯醛灌肠用于婴幼儿肾动态显像检查时的镇静效果。**方法** 将在广西医科大学第一附属医院核医学科 ECT 就诊的 120 例行肾动态显像检查的患儿(3~30 个月)随机均分为 2 组,对照组 60 例于检查前半小时予 10% 水合氯醛 50mg/kg/次口服(因水合氯醛口感不好,难以下咽,为了防止患儿把药吐出,由护士采用一次性注射器注射器进行口服给药),观察组 50 例在检查前半小时给予 10% 水合氯醛 50mg/kg/次灌肠,护士用导尿管代替肛管,患儿取左侧位,于肛门排气排便导致药,先用石蜡油润滑导管前端,插入导管深度 3~5cm,排气后缓慢注入药物,拔出导管,捏紧患儿肛门口,垫高臀部 5min,达到保留灌肠的目的。待患儿入睡后再行肾动态检查。**结果** 观察组患儿灌肠入睡后制动效果好。**结论** 水合氯醛保留灌肠在影像学检查时作为不合作患儿镇静催眠用药安全有效,无明显不良反应,操作简单,避免小儿静脉穿刺的痛苦,值得临床推广使用。

### 【1854】个体化护理对<sup>89</sup>ScCl<sub>2</sub>治疗骨转移瘤的短期疗效观察

吕文欣(广西中医药大学第一附属医院核医学科) 何胜兰 李丽莉

通信作者 李丽莉,Email:1954837260@qq.com

**目的** 对比分析<sup>89</sup>ScCl<sub>2</sub>治疗骨转移瘤前后个体化护理及常规护理对治疗效果、疼痛起效时间及维持时间、患者满意度的影响。**方法** 选取 2019 年 9 月至 2023 年 3 月本院肿瘤科收治的各种恶性肿瘤伴骨转移患者 161 例。其中肺癌 83 例,前列腺癌 32 例,乳腺癌 20 例,结肠癌 5 例,骨癌 5 例,鼻咽癌 6 例,其他 10 例。成骨性骨转移瘤 49 例,混合性骨转移瘤 51 例。全部为住院患者,其中男 55 例,女 45 例,年龄 27~82 岁。采用随机分为两组,个体化护理组 80 例,常规护理组各 81 例,进行个体化护理及常规护理及健康宣教;此次研究对象肺癌患者居多,由于目前 89 锶治疗肺癌骨转移的研究主要集中在非小细胞肺癌。患者满意度:医院自制调查问卷法(百分制),包括护理态度、护理技能等,具体依据分值将护理满意度分为非常满意(85-100 分)、基本满意(70-84 分)、不满意(70 分以下),护理满意度=(非常满意+基本满意)/总例数 $\times 100\%$ 。**结果** 两组患者临床基本资料对比分析差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。观察组骨痛治疗效果高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组止痛起效时间、止痛效果维持时间、患者满意度均优于对照组,差异有统计学意义(均  $P<0.05$ )。**结论** 在<sup>89</sup>ScCl<sub>2</sub>治疗恶性肿瘤转移性骨痛过程中,针对患者个人情况进行个体

化护理,患者治疗后止痛起效时间短,止痛效果维持时间长,同时<sup>89</sup>ScCl<sub>2</sub>治疗可以缩小患者的病灶,延长患者的生存周期,为了充分发挥<sup>89</sup>ScCl<sub>2</sub>治疗的有效性,需要秉承着"以人为本"的原则,将患者作为重心,采取心理护理、疼痛护理等干预措施,从而有效提高整体护理质量,加快患者病情康复。明显提高患者的治疗效果,提高患者满意度,值得临床推荐,为<sup>89</sup>ScCl<sub>2</sub>治疗的护理工作提供有效的借鉴和参考。

### 【1855】核医学科的安全防护与护理管理

姚春辉(延边大学附属医院) 赵婧

通信作者 姚春辉,Email:3225735414@qq.com

**摘要** 现阶段,核医学技术在临床上运用愈发广泛,这也有效提升了疾病的诊断与治疗效率,但因有着污染与扩散特点,也给该科室医护人员及患者的生命健康造成一定威胁,对此为保证各项工作的顺利开展,降低其危害性,还需要采取相应措施做好防护管理工作,切实提高其安全性。

### 【1856】放射性药物制备流程优化对个人辐射剂量的影响

王桂丽(内蒙古自治区肿瘤医院核医学科) 李明亮 巴建强 冯利

通信作者 王桂丽,Email:1075488302@qq.com

**目的** 在放射性药物制备过程中对流程的优化,降低放射性药物对护理人员的外照射个人辐射剂量。**方法** 将本科 1 名护士作为研究对象,在放射性药物制备标记率完全成功的情况下,以 2021 年 7 月至 2021 年 12 月采用常规放射性药物制备流程为优化前,2022 年 1 月至 2022 年 6 月对制备流程进行改进、优化管理,作为流程优化后。比较防护流程优化前后放射性药物制备对护理人员平均辐射剂量和健康体检指标情况。**结果** 流程优化后,护理人员的平均辐射剂量明显低于流程优化前的辐射个人剂量,差异有统计学意义( $P<0.05$ );放射性药物制备对护理人员白细胞数值较流程优化前升高( $P<0.05$ )。**结论** 流程优化后,护理人员的职业外照射个人辐射剂量值较前明显降低,白细胞数值较前升高,保证了护理人员职业安全。

### 【1857】核医学科医护人员的职业危害因素分析与防护

李群(陆军军医大学第一附属医院)

通信作者 李群,Email:263011050@qq.com

**目的** 探讨核医学科医护人员职业暴露的风险因素,提高医护人员自我防护意识,有效降低职业暴露危害的发生,保障医护人员的职业安全。**方法** 通过调研本科室医护人员的个人工作习惯与职业暴露程度,探讨核医学科医护人员的职业暴露因素,从而分析本院核医学科工作人员的风险防护现状,并总结防护经验。进一步针对性地制定完善的风险预警制度和防护措施。**结果** 核医学科是一个具有放射性的工作场地,存在高发职业性损伤的风险。调研结果表明,电离辐射,放射性药品,医疗废物与环境卫生及心理社会因素为引发核医学科工作人员职业危害的主要因素。逐一评

估各个风险因素,制定相关的规章制度;完善场所卫生消毒措施及医废安全管理制度,树立医患的健康行为规范,创造安全健康的工作环境;加强职业暴露防护知识培训,规范操作行为,显著提高医护人员防护意识,减少事故性危害的发生;优化科室人员轮值制度,合理调配人员工作量,减少职业照射和减轻工作压力,保证医护人员的身心健康。**结论** 核医学科室职业环境的特殊性,决定了职业安全防护是其工作人员关注的重要问题。本次调研提高了本科室医护人员对职业暴露危害性的认知水平,并制定相应的风险防护措施,有效降低了职业暴露对医护人员的危害性。

**[1858] 新冠疫情下核医学影像设备的消毒管理** 张倩颖(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 张凯秀  
通信作者 张凯秀,Email:zkxiu1990@163.com

**目的** 在新冠肺炎疫情防控常态背景下,为进一步做好疫情期间综合医院核医学科影像设备疫情防控管理工作。**方法** 根据 COVID-19 疫情期间的特点,对本院核医学影像设备管理流程及设备、环境进行全面疫情防控管理,详细制定各类影像设备清洁和消毒的方法,并对清洁和消毒后的效果进行了检测,从而提出了落实监督管理责任、建立清洁和消毒流程、将医疗设备的清洁和消毒纳入质量控制管理等措施。**结果** 以本科的实际工作经验为基础,对相关医护工作者进行了培训,同时制订了本科疫情防控相关标准。**结论** 对核医学科影像设备进行科学的疫情防控管理,有助于减少疫情期间医疗设备引起的交叉感染风险,保护医务人员、患者及家属的安全,提高医学影像诊断的效率和水平。

**[1859] 微信平台在核医学科高活性室中对规培学生的教学探索** 郝喜燕(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 张凯秀  
通信作者 张凯秀,Email:zkxiu1990@163.com

**目的** 探讨核医学科高活性室教学中师生微信互动平台对教学效果的影响。**方法** 纳入自 2016 年 1 月至 2018 年 6 月影像学专业规培学生 60 名作为研究对象,随机分为 2 组,每组 30 名。对照组采用常规带教,试验组采用微信互动与常规授课相结合的方法。对比 2 组核医学课程理论和操作成绩、学生对教师教学满意度及对核医学的兴趣度。**结果** 与对照组比较,试验组核医学理论和操作成绩、教学满意度及对核医学兴趣度均显著增高,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 核医学科高活性室教学中使用师生微信互动平台能提高学生放射性药物制备的能力,激发学生学习兴趣,提高老师教学的积极性,加深师生互动交流。

**[1860]  $^{89}\text{Sr}$  治疗肿瘤患者的心理护理** 贾日东(内蒙古医科大学附属医院 PET/CT 中心)  
通信作者 贾日东,Email:280308071@qq.com

**目的** 使接受放射性药物治疗的患者减轻心理压力和负担。**方法** 分析了解患者的心理反应。包括:(1) 恐惧

心理:患者由于平时身体健康,突然得知患癌,毫无思想准备,加之周围的紧张和过分关心,使其忧心忡忡,整日惶恐不安,加重了其心理负担;(2) 猜疑心理:有的抱多疑及侥幸心理,自认为可能是误诊或癌症还属早期;有的将放射性药物( $^{89}\text{Sr}$ )治疗反应猜疑为病情恶化,甚至将自己与病情较重的患者不加分析地对照或查阅有关书刊,造成过度紧张加重心理负担;(3) 焦虑不安:患者感觉极度紧张、恐惧伴有难以忍受的不适感,有的表现为严重自卑;(4) 绝望心理:癌症晚期患者,肿瘤侵犯神经有难以忍受的疼痛或广泛转移呈恶病质,患者极度痛苦,而产生绝望心理。制定一套合理的心理护理措施。包括:(1) 注意保护性医疗,对已经知道自己患癌症的患者,应给予科学的解释、安慰与鼓励,使患者能正确对待疾病;(2) 有目的地做好宣教工作采用发放宣传资料、咨询等形式宣传肿瘤及放射性药物( $^{89}\text{Sr}$ )治疗常识,并与患者和家属进行交谈,介绍其原理、方法,放射性药物( $^{89}\text{Sr}$ )治疗过程中可能产生的不良反应、预防措施和处理方法;(3) 根据不同病程,给予相应的预见性处理,充分发挥放射性药物( $^{89}\text{Sr}$ )治疗的抗癌作用,创造良好心理环境与患者建立信赖关系。**结果** 从 2007 年建科到 2010 年 2 月共治疗骨转移患者 42 例,其中有 35 例从原来的悲观情绪逐渐欣然接受并积极配合治疗。3-6 个月复查全身骨显像,骨转移病灶明显减少。**结论** 探讨得出放射性药物( $^{89}\text{Sr}$ )治疗患者的心理特征与护理,对提高放射性药物( $^{89}\text{Sr}$ )治疗疗效有重要意义。

**[1861] 核素治疗病房智能机器人介入对患者照护模式的影响** 孙建梅(内蒙古医科大学附属医院核医学科)  
通信作者 孙建梅,Email:930556951@qq.com

**目的** 根据核素治疗病房患者治疗的特点,利用人工智能机器人辅助医护人员进行日常治疗护理工作,减少患者在住院期间、焦虑、抑郁无聊的不良情绪。**方法** 选取 2020 年 12 月至 2022 年 5 月期间在本科接受 $^{131}\text{I}$ 治疗的甲状腺癌 96 例患者为研究对象,分为对照组和试验组,每组各 48 例。对照组在 $^{131}\text{I}$ 治疗期间接受常规护理,试验组给予常规护理+人工智能机器人辅助治疗护理,入院前、出院后医护人员采用 HADS、SUPHH 评价量表来定性地对患者的心理健康状况进行评价。**结果** 试验组患者在住院期间、焦虑、抑郁等不良情绪明显好于对照组,2 组间 HADS、SUPHH 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 通过人工智能机器人在核素治疗病房中的应用,建立一种合理、高效的现代化护理模式,有助于改善患者的焦虑抑郁等不良情绪,进而提高患者自我管理疾病的信心。

**[1862] E-learning 网络教学平台在影像医学与核医学专业教育中的应用与探索** 武清寅(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者 武清寅,Email:895402217@qq.com

E-learning 是一种利用电子媒体和网络技术进行教与学的实践模式,通过交互式学习环境为学习者提供题库、案例、

多媒体课件及网络课程等内容。与传统教学手段相比,E-learning 网络教学平台有利于更好的实现教师与学生之间的互动,协作和交流。文章拟建立 E-learning 影像医学与核医学网络教学平台,包括教学资料模块,互动模块和考试、自测题库模块,针对目前影像医学与核医学网络教学平台面临的挑战与质疑进行探讨,研究解决方案,以期 E-learning 在影像医学与核医学教学中得到更充分的应用,促进影像医学人才队伍的培养。

### 【1863】PET/CT 检查流程中的健康宣教及辐射防护

张倩(重庆大学附属肿瘤医院核医学科)

通信作者 张倩,Email: 214630449@qq.com

**目的** 探讨 PET/CT 检查中应用健康宣教及放射防护,总结护理要点。**方法** 选择 2021 年 4 月至 2022 年 2 月时段到本院接受 PET/CT 检查的 6200 例患者,对全部患者进行健康宣教,包括讲解检查流程、注意事项及辐射防护;根据处理经验和 PET/CT 检查过程中的体会,总结出护理要点。**结果** 检查前进行健康宣教,使患者能短时间内熟悉检查流程,缓解恐惧心理,避免了不必要的辐射,获得了更好的检查结果。PET/CT 是一项可在活体显示生物分子代谢、受体及神经介质活动的技术,在配合医生为患者做好检查的同时,应做好工作人员的放射防护。**结论** 检查中应用健康宣教及放射防护,掌握 PET/CT 检查的护理要点,可提高护理质量,保证检查结果的图像质量。

### 【1864】核医学<sup>131</sup>I 治疗患者的住院管理 秦权(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 张倩

通信作者 张倩,Email: 214630449@qq.com

**目的** 探讨核医学<sup>131</sup>I 治疗患者住院管理方法。**方法** 分析本院 2021 年 3 月至 2022 年 3 月确诊的核医学<sup>131</sup>I 患者现状,根据国家相关法律法规,提出管理患者的必要方法。**结果** 提出<sup>131</sup>I 患者的综合管理方法。**结论** 加强对核医学<sup>131</sup>I 治疗患者的住院管理,能减少放射性污染,确保患者和公众的安全性,从而减少对医护、患者及其他可能受到辐射照射的公众的损害。

### 【1865】核医学专业护理联合人性化护理模式在核医学 SPECT/CT 检查中的效果评价 巨玉莲(甘肃省肿瘤医院核医学科) 达选祯 张晓华

通信作者 达选祯,Email:2630580878@qq.com

**目的** 评价患者在核医学 SPECT/CT 检查期间应用核医学专业护理联合人性化护理模式的应用效果。**方法** 选取 2020 年 6 月在本院接受 SPECT/CT 检查的 95 例患者作为对照组,采用核医学专业护理,选取 2020 年 7 月接受 SPECT/CT 检查的 95 例患者作为观察对象,采用核医学专业护理联合人性化护理模式。观察比较两组患者焦虑情绪缓解率、静脉穿刺成功率、检查依从性、护理满意度。计数资料两组间比较采用 检验,等级资料两组间比较用 Mann-

Whitney *U* 检验。**结果** 观察组患者焦虑情绪低于对照组( $P<0.05$ ),一次静脉穿刺成功率、检查依从率、护理满意度高于对照组( $P<0.05$ )。**结论** 应用核医学专业护理联合人性化护理模式改善患者在核医学 SPECT/CT 检查中负面情绪,提高检查依存性和满意度,从而提升护理质量。

### 【1866】影响心脏运动负荷试验的护理学因素 李春松(北部战区总医院核医学科)

通信作者 李春松,Email: 1130132158@qq.com

冠状动脉闭塞或狭窄导致的心肌梗死、心绞痛、心律失常和心源性猝死成为危害人类生命与健康的第一杀手,有效防治冠心病的前提是正确而及时的诊断,活动平板心脏运动负荷试验作为一种效率高、无创、简便、安全、易重复的冠心病筛查手段,在评价冠脉病变程度、冠脉储备、选择治疗方法、判断疗效、预后评估和指导运动康复等方面应用广泛,本文旨在探讨影响心脏运动负荷试验的护理学因素。

### 【1867】影响分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗患者睡眠质量的相关因素分析 王兆楠(天津医科大学总医院核医学科) 何雅静

通信作者 何雅静,Email:tjzyhyj@163.com

**目的** 探讨影响分化型甲状腺癌(DTC)<sup>131</sup>I 治疗患者睡眠质量的相关因素。**方法** 以 2019 年 5 月至 2020 年 5 月在本院核医学科接受<sup>131</sup>I 治疗的 102 例 DTC 住院患者作为研究对象,纳入标准:患者意识清楚,能够独立完成填写问卷,患者入院诊断为 1. 肿瘤术后同位素治疗;2. 甲状腺恶性肿瘤;3. 颈部淋巴结继发恶性肿瘤。<sup>131</sup>I 治疗前应用匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)进行睡眠质量评价,并对影响其睡眠质量的相关因素进行多元线性回归分析。**结果** DTC<sup>131</sup>I 治疗患者睡眠质量评分波动较大,平均睡眠质量评分(2.82+3.30)分,中位数为 2;另外,仅 22 例患者睡眠质量非常好,占 21.57%,分值在 5 分以内;影响 DTC<sup>131</sup>I 治疗患者睡眠质量的单因素分析示,年龄、是否首次<sup>131</sup>I 治疗和文化程度是影响分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗患者睡眠质量的独立危险因素( $P<0.05$ )。**结论** DTC<sup>131</sup>I 治疗患者普遍存在睡眠障碍,其睡眠质量处于中下水平,易受年龄、是否首次<sup>131</sup>I 治疗和文化程度等因素影响,医护人员应引起充分重视,早期采取针对性措施提高其睡眠质量。

### 【1868】阶段性健康教育模式在甲状腺乳头状癌患者术后的护理效果分析 姚菊丽(广西医科大学第一附属医院核医学科) 王秀萍

通信作者 王秀萍,Email:66210763@qq.com

**目的** 探讨阶段性健康教育模式在甲状腺乳头状癌患者术后的临床护理效果。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2022 年 5 月本科收治的 280 例甲状腺乳头状癌术后的患者,随机分为对照组( $n=140$ )和观察组( $n=140$ )。对照组应用常规模式开展临床护理,观察组应用阶段性健康教育模式开



展临床护理,该模式护理干预从患者入院直至出院,贯穿患者住院全程,分不同阶段开展健康教育:(1)入院阶段:主要进行心理疏导,了解患者心理特点,详细介绍相关知识,并回答患者疑问以消除其顾虑;向患者介绍治疗成功的病例,鼓励患者以平和心态应对。(2)服碘前期:对接受能力较强的患者可直接讲解服碘相关知识及注意事项,对接受度较低的患者尽量应用通俗、易懂的语言讲解,列举患者能够理解的实例帮助其理解;鼓励患者表达需求并满足其合理要求,提升患者满足感、安全感。(3)服碘期间:通过广播进行相关知识宣教,指导患者建立起规律的生活方式,保证良好的休息和充足的睡眠,合理膳食,合理作息,努力保持心态平衡。表扬患者的配合。(4)服碘后期:进行出院宣教,交代出院后的注意事项、出院后定期门诊复查的重要性等。**结果** 观察组健康知识总知晓率为 90.0%,对照组为 80.0%,观察组显著高于对照组( $P<0.05$ )。观察组治疗总依从率为 86.4%,对照组为 75.0%,观察组显著高于对照组( $P<0.05$ )。**结论** 本研究中观察组采取阶段性教育护理模式开展护理干预,可提高甲状腺乳头状癌术后患者对健康知识的认知,缓解其焦虑和抑郁情绪,提高患者治疗依从性,值得推荐。

#### **[1869] 18-氟脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层显像中微信 APP 宣教对淋巴瘤患者化疗中期的护理效果及对知晓率的影响研究**

冯秀娥(南方医科大学附属东莞医院(东莞市人民医院核医学科)) 李霞霞 廖俊伟  
通信作者 冯秀娥,Email:739724500@qq.com

**目的** 淋巴瘤作为临床上常见的一种肿瘤,其具有发病率高、死亡率高的疾病特点。临床上大部分患者均接受化疗治疗,其具有比较明显的临床治疗效果。但淋巴瘤患者在出院后得到恰当且有效性的护理干预成为改善患者预后和增强治疗效果的重要部分。**方法** 医院在常规电话随访的基础上建立专门的微信 APP,通过相关的微信群、淋巴瘤知识公众号等微信平台对患者及其家属进行宣教,促使医患关系的一体化,利用多种科学性、有效性的护理方法为患者出院后提供高质量的护理服务,改善预后情况。随机分成两组,对照组 26 例,男 16 例,女 10 例;研究组 26 例,男 17 例,女 9 例,研究分析了基于微信 APP 的宣教在淋巴瘤患者化疗中期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中的护理效果及对知晓率的影响。**结果** 不良反应发生情况 与对照组比,研究组的骨髓抑制、静脉炎、恶心呕吐和便秘腹泻等不良反应的发生率更低( $P<0.05$ )。护理知识知晓情况 对照组中掌握率 69%(18/26);研究组中掌握率 92%(24/26);与对照组比,研究组的家属知晓率明显更高( $\chi^2=4.608, P<0.05$ )。生活质量评分与对照组比,研究组的社会功能、躯体功能、角色功能和认知功能等方面的生活质量评分更高( $P<0.05$ )**结论** 应用基于微信 APP 的宣教可以有效降低淋巴瘤患者化疗中期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中的不良反应率,保障患者的治疗安全性,同时提高患者及其家属相关知识的知晓率和护理满意度,提高其生活质量,效果显著,值得推广应用。

#### **[1870] 思维导图引导护理干预模式对 PET/CT 检查图像质量的影响**

冯秀娥(南方医科大学附属东莞医院(东莞市人民医院核医学科)) 李霞霞 廖俊伟

通信作者 冯秀娥,Email:geiwuu@163.com

**目的** 探讨思维导图引导护理干预模式在提高 PET/CT 检查图像质量中的作用。**方法** 基于特定时间(2019 年 1 月-2020 年 12 月)及固定范围内(本院),选取行 PET/CT 检查的 60 例患者,将其实施分组(2 组,随机数字表法,每组均为 30 例),A 组开展传统护理,B 组基于此,实施思维导图引导护理干预,对比两组 PET/CT 图像质量,另比较两组检查配合情况、对检查指导工作的满意度、康复质量评分。**结果** B 组图像优良率(93.33%)较 A 组(63.33%)高( $P<0.05$ )。B 组对护士检查指导满意度评分、康复质量评分均较 A 组高( $P<0.05$ )。B 组检查配合率(96.67%)与 A 组(66.67%)相比,显著偏高( $P<0.05$ )。**结论** 针对行 PET/CT 检查患者,通过开展思维导图引导护理干预,能够改善图像质量,提高检查配合度、康复质量及患者对检查指导的满意度,应用价值高。

#### **[1871] SBAR 沟通模式在核医学科护生带教中的应用分析**

付永梅(新乡市中心医院)  
通信作者 付永梅,Email:346096243@qq.com

**目的** 探究 SBAR 沟通模式在核医学科实习生带教中的应用价值。**方法** 研究对象为 2020 年 1 月至 2021 年 1 月期间在本院核医学科实习的实习生 70 名,应用计算机排列法将其分为对照组和试验组,各 35 名。对照组内实习生在开展教学活动时,带教老师选择传统 LBL 教学活动;试验组内实习生在接受教学时,由带教老师采用 SBAR 沟通模式活动。待实习期结束后,对 2 组实习生的理论知识和实际操作能力进行对比。**结果** 试验组实习护生的操作评分及理论成绩评分相较于对照组更高( $P<0.05$ )。试验组实习生对于带教工作具有较高的满意度( $P<0.05$ )。**结论** 在进行核医学科实习生带教活动时,教学人员选择 SBAR 沟通模式活动能够有助于使教学质量得到提升,还能最大限度的提高实习生对于带教活动的满意度,使教学工作能够更为顺利的开展,对于带教工作优化来说很重要。

#### **[1872] 分化型甲状腺癌术后患者行<sup>131</sup>I 治疗出院后实施护理干预对患者情绪的影响**

巴建强(内蒙古医科大学附属人民医院核医学科) 王桂丽 冯利 李明亮

通信作者 王桂丽,Email:1075488302@qq.com

**目的** 研究分化型甲状腺癌术后患者行<sup>131</sup>I 治疗出院后实施护理干预对其情绪的影响。**方法** 通过《焦虑自评量表》《抑郁自评量表》统计抽取本科 2021 年 6 月到 2022 年 1 月收治的 52 例中度焦虑和抑郁的分化型甲状腺癌患者,且均为第 1 次行<sup>131</sup>I 治疗者,年龄在 25-50 岁间。随机将其分为试验组 26 例,男 12 例,女 14 例,年龄(40.2±2.6)岁;对照组 26 例,男 10 例,女 16 例,年龄(42.4±1.8)岁。对照组采

取出院常规宣教, 试验组采取常规出院宣教外, 每日电话随访, 进行出院后护理干预, 给予心理疏导。1 个月后患者复查, 通过《焦虑自评量表》《抑郁自评量表》统计。结果 通过统计 1 个月后患者复查填写的《焦虑自评量表》《抑郁自评量表》得出: 试验组 92.3% 的患者心理问题得到治愈, 对照组仅有 7.7% 的患者心理问题转为正常 ( $P < 0.05$ )。结论 甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 治疗后患者出院, 对其随访护理心理干预, 可以保障临床治疗效果以及进行心理问题的开导。患者的不良心理得到显著的减轻, 表明该护理模式具有良好的应用价值。

**【1873】静脉注射<sup>99m</sup>Tc-MDP 显像剂不同拔针法在 SPECT 全身骨显像检查中的效果比较** 刘安敏 (西南医科大学附属医院核医学科、核医学与分子影像四川省重点实验室) 朱艳 雷蕾 刘光富 黄占文

通信作者 刘安敏, Email: 1239082726@qq.com

**目的** 对比研究静脉注射<sup>99m</sup>Tc-MDP 显像剂的 2 种不同拔针法在全身骨显像检查时的效果差异, 以保证显像效果和图像质量, 为临床提供准确的诊断依据。**方法** 随机将 800 例骨显像检查患者分为 A、B 组, 每组各 400 例, 分别对静脉注射传统拔针法和护患协作式拔针法进行比较, 比较 2 组拔针法的肉眼观察 (穿刺点出血、血肿或皮下淤血、青紫等) 不良事件发生率, 以及图像采集检出不良事件发生率, 比较 2 组方法的效果。**结果** 护患协作式拔针法肉眼观察不良事件发生率以及图像采集不良事件发生率均低于传统拔针法, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 护患协作式拔针法效果明显好于传统拔针法, 减少了<sup>99m</sup>Tc-MDP 放射性药物的血管外渗漏和污染的发生。

**【1874】微信延续护理在甲状腺功能亢进<sup>131</sup>I 治疗中的作用** 梁明 (贵港市人民医院医院核医学科)

通信作者 梁明, Email: 835075877@qq.com

**目的** 分析微信延续护理干预在甲状腺功能亢进 (甲亢) 患者中的应用效果, 为优化护理工作提供依据。**方法** 选取 2019 年 8 月至 2021 年 8 月在本院就诊的甲亢患者 200 例, 均于核医学科门诊口服<sup>131</sup>I 治疗。将其随机分为试验组和对照组, 每组 100 例。对照组患者在口服<sup>131</sup>I 前给予常规护理, 分发纸质资料并详细解说。试验组患者在常规护理的基础上利用微信给予延续护理干预, 连续干预 6 个月。对 2 组患者口服<sup>131</sup>I 前和口服<sup>131</sup>I 后 6 个月时的焦虑自评表 (SAS) 评分、抑郁自评表 (SDS) 评分及自我管理效能表评分进行观察和对比。**结果** 口服<sup>131</sup>I 后 6 个月时, 试验组的 SAS 评分、SDS 评分低于对照组; 在治疗期间, 自我管理效能表评分高于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 在甲亢患者口服<sup>131</sup>I 治疗期间, 给予微信延续护理干预, 可缓解负面情绪, 提高自我管理效能, 有助于确保治疗效果。

**【1875】人文关怀在<sup>89</sup>Sr 治疗多发性骨转移瘤临床护理**

**中的应用效果观察** 蒲婷 (空军军医大学西京医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**目的** 研究人文关怀在<sup>89</sup>Sr 治疗多发性骨转移瘤临床护理中的应用效果。**方法** 选取在本院接受<sup>89</sup>Sr 治疗的多发性骨转移瘤患者 38 例, 根据实施不同护理方案, 将患者分为 2 组, 对照组患者接受常规护理干预, 观察组患者接受人文关怀护理干预。**结果** 经过护理干预后, 观察组患者在焦虑评分 (SAS)、抑郁评分 (SDS), 与对照组相比,  $P < 0.05$ ; 观察组患者的心理功能评分、躯体疼痛评分等生活质量评分, 与对照组相比,  $P < 0.05$ ; 观察组患者对于护理工作满意度为 98.26%, 与对照组患者相比,  $P < 0.05$ 。**结论** 多发性骨转移瘤患者在进行<sup>89</sup>Sr 治疗时, 对其进行人文护理干预, 可以提升患者的生活质量和心理状态, 提高患者对于疾病认知, 树立治疗信心, 帮助患者缓解在其诊疗期间的焦虑紧张情绪, 作用明显; 并能提升患者对护理工作的满意度, 值得临床大力推广应用。

**【1876】中老年女性甲状腺恶性肿瘤发生的相关因素分析及优质护理管理** 赵年欢 (黄石市中心医院核医学科) 吴继权 陈援浩 明慧 胡晓菲 余辉

通信作者 余辉, Email: yuhuiok@126.com

**目的** 分析中老年女性甲状腺癌发生的相关危险因素并探讨其优质健康护理策略。**方法** 收集 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日期间本科收治的中老年 (年龄  $\geq 55$  岁) 女性甲状腺癌患者 67 例, 选取非甲状腺癌妇女 100 例作为对照组, 对相关影响因素进行单因素分析, 将有统计学差异的因素纳入多因素非条件 logistic 回归分析, 探讨优质健康护理对策。**结果** 2 组 BMI ( $> 24$ )、初潮年龄 ( $< 14$  岁占比)、甲状腺疾病家族史或恶性肿瘤家族史 (有家族史者占比)、和运动情况 (经常运动占比) 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 多因素分析示 BMI ( $> 24$ )、甲状腺疾病家族史或恶性肿瘤家族史为女性甲状腺癌发病危险因素, 经常运动为保护因素。**结论** 中老年女性甲状腺癌发病风险较高, 应重视对高危人群开展筛查及健康管理宣教, 以有效防治女性甲状腺恶性肿瘤。

**【1877】心理护理在一例甲亢患者中的应用** 王俊立 (天津医科大学总医院) 何雅静

通信作者 何雅静, Email: tjzyhyj@163.com

**目的** 探讨甲亢患者服碘前、后的叙事心理护理措施及效果。**方法** 从叙事心理治疗、服碘前、服碘后等方面对此患者进行观察和护理。**结果** 患者积极配合并顺利服碘, 未发生任何并发症。**结论** 甲亢患者情绪敏感、易怒、服碘过程中采取积极有效的心理护理措施可以帮助患者顺利度过服碘全过程。

**【1878】穿刺成功后旋转针头抽回血的注射方法对肾动**

**态显像检查的效果分析** 赵丽(郑州大学第一附属医院核医学科) 秦乡音

通信作者 赵丽,Email:1051790457@qq.com

**目的** 分析穿刺成功后旋转针头抽回血的注射方法对肾动态显像检查的作用。**方法** 选取 2022 年 6 月-7 月中 312 名肾动态显像检查患者,随机分为参照组和实验组,对参照组( $n=156$ )在“弹丸”式注射过程中采用穿刺成功回血后直接注射显像剂,对实验组( $n=156$ )在“弹丸”式注射过程中采用穿刺成功后旋转针头抽回血后再注射显像剂。**结果** 参照组 156 例中,有 10 例穿刺点有不同程度渗漏,6 例为穿刺失败,4 例为穿刺点渗出。实验组 156 例中,有 3 例穿刺点渗漏。**结论** 弹丸注射过程中采用穿刺成功后旋转针头抽回血后再注射显像剂,可以有效避免针头不完全进入血管的情况,有效避免穿刺失败对检查效果的影响。

**【1879】放射性核素<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌优质护理措施分析** 刘杨保(黄石市中心医院、湖北理工学院附属医院核医学科) 段永强

通信作者 段永强,Email:448051203@qq.com

**目的** 探讨研究放射性核素<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌优质护理要点及措施。**方法** 对年度在本科住院的 382 例分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗后患者分为两组,其中对照组按照常规护理模式护理,观察组是实施经过改进护理要点及措施的优质护理模式。**结果** 实施优质护理模式的观察组患者并发症发生率、护理满意度及就医依从性均优于对照组(均 $P<0.05$ )。**结论** 放射性核素<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌期间对患者实施优质护理模式,优于常规组护理模式,鉴于核医学放射性核素的特殊防护病房,护理模式不同于普通病区,经过对护理要点及措施改进后,能够更好护理分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗患者。

**【1880】微信随访管理在核素治疗恶性肿瘤患者居家护理中的应用** 雷蕾(西南医科大学附属医院核医学科)

通信作者 雷蕾,Email:1052460377@qq.com

**目的** 探讨以健康教育为基础的微信随访管理在核素治疗恶性肿瘤患者居家护理中的应用效果。**方法** 2020 年 3 月 1 日~2021 年 4 月 30 日,应用随机法分组,选取 50 例首次核素治疗恶性肿瘤出院患者为对照组,将同期 50 例首次核素治疗恶性肿瘤出院患者设为实验组;对照组采用常规随访管理方法,实验组在对照组基础上采用微信随访管理方法;比较两组患者在出院 1、3、6 个月护理前后生存质量[采用癌症患者生命质量测定量表(EORTCQLQ-C30)],居家依从性(包括遵医用药行为、定期复查、规范的辐射防护)和对核素治疗医护团队的满意度。**结果** 护理后,两组患者生存质量均高于护理前( $P<0.01$ );采用微信随访管理后,实验组生存质量评分高于对照组( $P<0.01$ );实验组居家依从性高于对照组( $P<0.01$ );实验组对核素治疗医护团队的满意度高于对照组( $P<0.01$ )。**结论** 对核素治疗恶性肿瘤患者居

家护理中增加微信随访管理,能提高核素治疗恶性肿瘤患者居家生存质量,促进预后;可提高居家依从性和对核素治疗医护团队的信任,提升对临床的满意度。

**【1881】心理干预结合防护指导对放射性核素治疗患者焦虑抑郁情绪及生活质量的影响观察** 姬培培(平煤神马集团总医院核医学科) 张蕊 李珊 姜会哲 吕亚姣

通信作者 姬培培,Email:358984218@qq.com

**目的** 探析对收治放射性核素治疗患者采取心理干预结合防护指导对其负面情绪、生活质量的影响。**方法** 选取本院于 2022 年 1 月-2022 年 6 月间收治应用放射性核素方案治疗甲状腺癌患者 50 例,以随机数字表为设计理念将患者每组 25 例分为对照组、观察组,治疗期间对照组接受常规护理配合,观察组同时给予心理干预、防护指导。比较干预前后两组患者焦虑抑郁情绪、生活质量差异。**结果** 观察组患者的依从性评分( $90.49\pm 4.16$ )、人文关怀( $90.22\pm 4.38$ )、满意度评分( $91.97\pm 4.81$ )均明显高于对照组,两组比较差异显著( $P<0.05$ )。干预前两组患者焦虑情绪、抑郁情绪量表评分无统计学意义( $P>0.05$ ),干预后两组患者心理情绪评分有所改善,联合组焦虑、抑郁量表评分低于常规组( $P<0.05$ )。干预前两组患者生活质量各项目评分无统计学意义( $P>0.05$ ),干预后两组患者生活质量有所改善,联合组评分高于常规组( $P<0.05$ )。**结论** 对需接受放射性核素治疗患者给予心理干预、防护指导相结合措施对于让患者保持稳定情绪以配合治疗,提高生活质量有积极价值,值得推广。

**【1882】综合护理干预在心肌灌注显像检查中的临床应用** 张会娟(郑州大学第一附属医院核医学科) 秦乡音 李倩 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@qq.com

**目的** 综合护理干预和心肌灌注显像检查的成效有着直接的关联。因此,需转变常规护理模式,开展对患者的综合护理干预。本文以 2021 年 1 月-2021 年 12 月于本院就诊的 70 例患者为研究对象,对于综合护理干预在心肌灌注显像检查中的应用效果探究,为相关人士提供一定的参考。**方法** 1、心理护理 护理人员需要全方位的对患者从前的病史、家庭背景等基本信息了解。并且,需要积极的与患者沟通,充分了解患者当前的心理水平,对于存在焦虑、茫然等情绪的患者实现有效的心理疏导。护理人员可详细的为患者对本次检查的目的、流程以及安全性等等清楚的讲解,让患者对之后开展的检查做好相应的准备。并且,要嘱咐患者在实际检查中需要保持稳定的心理状态,对于患者是否存在不适症状进行询问,以良好状态促使患者配合检查,进而保证检查的顺利开展。2、健康宣教。护理人员在患者进行检查前就要告知患者具体的相应事项。在患者检查前的 24-48 小时需要停止运用与心率治疗有关的相应药品。并且,严禁患者饮用咖啡等兴奋类饮料。检查中护理。护理人员在将要进行检查中需要对患者的个人信息再一次的核对,并帮助

患者将个人体位有效调整。同时,关注患者各生命指标的变化,当心率、血压等出现明显波动后,需立刻停止。检查后护理。护理人员应在患者检查后告知其有可能会出现的相应不良反应,还要告诉患者需要注意的内容,应叮嘱患者多喝水、多排尿,对患者的症状变化加大关注。**结果** 通过对病人采取综合护理干预,在患者进行检查之前对其心理状态进行全方位的评估,也通过健康宣教的方式将患者存在的茫然、畏惧等多种不良情绪缓解,促使患者形成积极配合的良好心态,检查后,要仔细的告知患者各种需要注意的事项。因此,在心肌灌注显像检查中,综合护理干预成效明显优于常规护理方式。**结论** 综合护理干预可以将心肌灌注显像检查患者的护理依从度大幅度的增加,也能减少患者不良反应的发生,并且有利于良好护患关系的建立,值得将此方式进一步推广。

### 【1883】儿童 SPECT 全身骨显像检查显像剂滞留留置针处的护理改善 李梅(武汉市妇女儿童医疗保健中心核医学科)

通信作者 李梅,Email: 373750908@qq.com

**目的** 通过对儿童 SPECT 全身骨显像检查留置针处显像剂滞留的原因进行分析,探讨护理改善方法。**方法** 统计 2019 年 5 月至 2022 年 7 月本院开展的 1534 例 SPECT 全身骨显像检查患儿资料。**结果** 252 例患儿发生显像剂滞留。主要影响因素有患儿的血管条件、配合度及操作人员技术水平等。**结论** 留置针处显像剂滞留影响图像质量,提前进行各环节的护理质量管控,采取有效防范措施,是保证高质量图像,为医师提供精准诊断的基础。

### 【1884】同伴支持对分化型甲癌合并 2 型糖尿病患者服碘期间焦虑和心理弹性的影响研究 胡辉平(湖南省肿瘤医院核医学科) 胡双 胡中豪 蒋仁州

通信作者 胡辉平,Email: 292849180@qq.com

**目的** 探讨同伴支持对分化型甲癌合并 2 型糖尿病患者服碘治疗期间焦虑水平和心理弹性水平的影响。**方法** 选择 2021 年 3 月-2022 年 3 月湖南省长沙市某三甲医院核医学科病房的 60 例分化型甲癌合并 2 型糖尿病患者为研究对象,根据患者入院的先后顺序将其分为观察组和对照组,每组 30 例。对照组实施常规健康教育,观察组在对照组的基础上实施同伴支持教育,时间为患者入院到出院后 1 个月。使用焦虑自评量表和中文版心理弹性量表在患者入院前,出院后 1 个月评估两组患者的焦虑水平和心理弹性水平并进行比较。**结果** 观察组和对照组患者在入院前的焦虑水平(64.28±4.98 与 65.36±4.67,  $t=0.078$ ,  $P>0.05$ )和心理弹性水平(45.32±6.38 与 46.25±5.01,  $t=0.289$ ,  $P>0.05$ )方面的差异没有统计学意义;在患者出院后 1 个月,观察组患者的焦虑水平低于对照组(56.72±4.27 与 43.37±5.21,  $t=10.876$ ,  $P<0.05$ );且观察组患者的心理弹性水平高于对照组(47.28±6.52 与 53.13±10.38,  $t=2.360$ ,  $P<0.05$ )。**结论**

在分化型甲状腺癌伴合并 2 型糖尿病患者服碘治疗期间采用同伴支持教育可有降低患者的焦虑水平,并改善患者的心理弹性水平。

### 【1885】 $\gamma$ 射线辐射防护标准研究 兰梅芳(陆军军医大学第二附属医院核医学科)

通信作者 兰梅芳,Email: 2934771710@qq.com

**目的** 研究  $\gamma$  射线辐射防护标准,从而保证医院放射性工作人员辐射环境的安全。**方法** ①对工作人员自身防护做好培训工作,放射性操作应熟练、迅速,尽量缩短与放射源接触时间。②病员通道做好封闭式管理,工作人员配备剂量仪,定期体检,建立工作人员健康档案,受照剂量和场所监测档案。③做好日常保洁、去污,操作挥发性的放射性核素时,应在通风橱内进行。④有效的屏蔽防护措施, $\gamma$  射线应采用铅、钨等高原子序数作屏蔽材料,伽玛射线通过屏蔽材料时辐射剂量呈指数衰减。工作人员进行放射性操作时,应穿戴铅衣、铅围脖以及铅眼镜,定期对穿戴防护措施进行质量检查。**结果** 对科室工作人员进行相关辐射防护知识培训。放射性工作者在进行放射性操作时,事先作好周密的计划和充分准备,从而有效减少与辐射源接触的时间,减少  $\gamma$  射线辐射影响。定期对工作环境进行剂量监测,从而有效保证操作人员辐射环境的安全。**结论** 主要从时间防护;距离防护;屏蔽防护等多个方面展开对  $\gamma$  射线辐射防护研究,做好以上防护标准,可有效减少放射性工作人员的辐射伤害。

### 【1886】人文关怀及心理护理在儿童核医学检查中的积极作用 李环(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院) 王芳

通信作者 李环,Email: 78695790@qq.com

**目的** 探讨人文关怀及心理护理在儿童核医学检查中的作用。**方法** 对 2021 年 7 月至 2021 年 9 月来本院进行核医学检查的 320 例 3 岁-18 岁患儿实施研究观察,随机分为对照组与试验组,每组 160 例患儿,对照组用常规护理,实验组增加人文关怀和心理护理,比较不良评分、患儿配合积极性在两组检查的差异。**结果** 比较两组不良评分,实验组较低( $P<0.05$ );比较患儿配合积极性,实验组较高( $P<0.05$ ),两组间差异有统计学意义。**结论** 对核医学检查患儿实施人文关怀及心理护理,既能改善不良心理状态,还能显著提高患儿在检查中的配合度和检查成功率,对确保检查结果准确和提高图像质量有较大帮助,值得推广使用。

### 【1887】呋塞米服药组和非服药组对前列腺癌 $^{18}\text{F-PSMA-1007}$ PET/MR 检查辐射剂量与图像质量的观察 陈小妹(广州全景医学影像诊断中心) 王红依 周晶晶 黄志生 施倩男 廖衡斌 聂婕妤 陈萍

通信作者 陈萍,Email: 13802924170@163.com

**目的** 研究前列腺癌患者呋塞米服药组和非服药组

对<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/MR 检查辐射剂量与图像质量的对比观察。**方法** 回顾分析 2021 年 1 月至 2022 年 6 月于本中心行前列腺癌<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/MR 检查男性患者 12 例, 年龄(65±15)岁, 分成呋塞米服药组和非服药组两组进行比较。服药组:6 例患者于扫描前 60 min 口服 20 mg 呋塞米+饮水 600ml(无需憋尿), 注射<sup>18</sup>F-PSMA-1007 药物后 90 分钟上机检查, 上机前均排空膀胱, 操作者第一次近距离 0.1 米摆位, 辐射剂量平均约为 132. 2 $\mu$ Sv/hr, 操作时间约为 2 分钟, 其中 3 例中途因尿急需下机排尿后再上机, 操作者需第二次近距离 0.1 米摆位, 辐射剂量平均约为 118 $\mu$ Sv/hr, 操作时间约为 2 分钟, 检查总时长约 65 分钟; 非服药组:6 例患者于扫描前 60 min 饮水 600 ml(无需憋尿), 注射<sup>18</sup>F-PSMA-1007 药物后 90 分钟上机检查, 上机前均排空膀胱, 中途无上下机, 检查总时长约 50 分钟。**结果** 服药组在检查过程中有 3 例因利尿作用使膀胱充盈, 需下机排空膀胱后再上机, 操作者需二次近距离摆位, 其辐射剂量平均约为 250. 2 $\mu$ Sv/hr, 重新上机后图像显示膀胱形态改变; 非服药组无需再次摆位, 其辐射剂量约为 132. 2 $\mu$ Sv/hr。**结论** ①非服药组接触患者次数少, 减少操作者的辐射剂量, 可有效缩短扫描时间同时避免排尿后引起的膀胱形态改变; ②两组检查图像均达诊断要求, 非服药组图像融合精准度匹配优于服药组。前列腺癌<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/MR 检查中非服药组可取代服药组。由于此项研究病例较少, 待后期进一步观察。

**【1888】高活室注射安全的有效尝试** 贺瑞洁(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email:13909245902@163. com

**目的** 通过制定执行新的核素药物管理使用工作流程及注射中标识、标记、注射的规范化操作方法, 实现防止差错事故的发生, 保证患者用药安全, 提高注射质量和影像检查质量。**方法** 制定并实施新的核素药物管理使用工作流程及规范化操作方法, 严格落实岗位责任制, 实行护士长跟班检查考核制度, 考核成绩与绩效挂钩。**结果** 执行新的核素药物管理使用工作流程及规范化操作方法以来, 有效防范了差错事故苗头, 高质量保证了患者的用药安全。同时使教学工作有章可循, 进展有序。**结论** 实践证明执行新制定的核素药物管理使用工作流程及规范化操作方法、实施严格检查考核制度, 对防范差错事故的发生行之有效, 工作质量考核与绩效挂钩的措施强化了护士在执行流程和规范化操作中的自觉性, 护理质量和影像质量提高显著。

**【1889】SPECT/CT 核素显像“弹丸”注射的护理措施**

贺瑞洁(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email:13909245902@163. com

**目的** 探讨 SPECT/CT 核素显像“弹丸”注射的护理措施**方法** 1. 直接使用 2ml 注射器注射法:先将止血带扎好, 穿刺成功后快速推注示踪剂后松开压脉带, 同时启动照相机进行采集。适用于血管较为粗直的患者。2. 留置针

注射法:先置留置针, 用 5ml 生理盐水冲洗导管, 确保置管成功后再快速推注示踪剂, 最后用 5ml 生理盐水冲洗导管, 适用于儿童、老人(血管脆性大)、血管较差的患者应用。**结果** 2 种注射方法比较, 医师反馈前者显像效果更好, 因此加强业务人员培训, 熟练掌握“弹丸”注射技术是成功检查的关键。**结论** 在“弹丸”注射过程中, 往往因一些细节性的因素而影响着整个注射质量, 从而进一步影响图像的质量, 导致医师诊断困难。这要求技术人员在操作中用心体会, 不断总结, 相互交流, 不断提高业务技术水平, 更好为临床服务。

**【1890】心肌三磷酸腺苷二钠注射液药物负荷灌注显像微量泵持续给药的护理体会** 葛轩普(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email:614217613@qq. com

**目的** 探讨心肌负荷灌注显像治疗患者为, 微量泵持续给放射性核素患者的护理措施, 分析微量泵注射所导致的潜在风险, 回顾患者后采用微量注射泵治疗过程中存在的问题, 针对现存的问题予以相应处理措施。**方法** 监测患者生命体征和血压, 通过对患者生命体征的测量, 记录患者血压变化, 采取建立双侧静脉通路, 根据体重给予患者 ATP 注射液剂量微量泵缓慢泵入, 严格密切监测血压、生命体征, 采用微量注射泵核素治疗过程中存在的问题, 针对现存的问题予以相应处理措施。**结果** ATP 注射液治疗使用微量注射泵治疗时会出现药液渗漏、药物残留、静脉血回流、微量注射泵操作不规范、腺苷药物计量误差、静脉留置针堵塞、同一通路同时应用 2 种药物、核素药物冲洗不彻底、微量注射泵故障、无菌意识较差以及患者恐惧心理等问题。**结论** 对于存在的问题予以确保微量注射泵管道通畅、合理固定静脉留置针、增强护理人员操作技能、合理调整药物输注速度、重视微量输注泵日常维护、严格遵循无菌操作原则以及实施心理护理干预, 增强微量注射泵治疗效果。

**【1891】<sup>131</sup>I 患者人体代谢周围辐射水平相关影响因素的研究** 葛轩普(空军军医大学第一附属医院核医学科)

汪静

通信作者 汪静, Email:614217613@qq. com

**目的** 研究住院患者经<sup>131</sup>I 治疗代谢正常的有效剂量, 护理干预后辐射水平的相关标准变化, 对临床<sup>131</sup>I 辐射水平降低具有指导意义。**方法** 通过随机抽样法将 2021 年 6 月至 2022 年 6 月期间本院住院诊治的 100 例<sup>131</sup>I 治疗患者分为对照组与研究组, 对照组行常规护理及健康宣教, 研究组在对照组基础上联合延续性饮食护理指导, 对比患者辐射监测水平、身体指数情况。**结果** 实施前患者辐射监测水平、护理满意度指数差异不明显( $P>0.05$ ), 实施后研究组辐射监测水平、护理满意度指数低于对照组( $P<0.05$ )。**结论** 将饮食护理内容加入<sup>131</sup>I 患者常规护理工作中, 可有效控制其辐射监测水平与病情发展, 使其养成健康饮食习惯, 从而提升治疗效果, 该模式具有较高临床应用价值。

**【1892】甲状腺功能亢进症<sup>131</sup>I 治疗护理体会** 杨唯(广西医科大学第一附属医院)

通信作者 杨唯,Email: 592523365@qq.com

**目的** 探究甲状腺功能亢进症护理的最佳方式。**方法** 回顾性分析本院 30 例患者的护理方法和效果。**结果** 在本次护理中,患者满意度为 100%。有 1 例患者服碘后出现心衰症状,经处理后好转,其他患者恢复良好。**结论** 甲状腺功能亢进优质护理能增加患者治疗的良好体验,改善护理服务质量,促进护患关系和谐。

**【1893】甲状腺癌术后服<sup>131</sup>I 治疗患者焦虑和抑郁状况调查及心理干预效果** 师新娟(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 调查甲状腺癌术后服<sup>131</sup>I 治疗患者的焦虑和抑郁状况,研究对患者进行心理干预后的临床效果。**方法** 2021 年 9 月至 2021 年 12 月,将本科收治的 86 例甲状腺癌术后服<sup>131</sup>I 隔离治疗患者随机分为 2 组,每组 43 例,首先对 2 组患者及家属进行有效的健康宣教,通过视频、宣传手册等形式,向患者讲解接下来需要进行治疗的工作流程,让患者和家属能够对后续的治疗工作有足够的了解和心理准备。2 组患者焦虑、抑郁评分无明显异常。常规组采用常规护理,心理组在常规护理的基础上采用心理干预措施。对比 2 组患者的焦虑、抑郁评分、护理依从性、睡眠质量、生活质量、满意度及不良反应情况等方面的数据。**结果** 心理组患者焦虑、抑郁评分低于常规组, $P<0.05$ 。在护理后所有患者生活质量均有所改善,心理组患者的各项指标高于常规组, $P<0.05$ ;心理组患者睡眠质量的各项指标均高于常规组, $P<0.05$ ;心理组患者满意度、依从性高于常规组,不良反应发生率低于常规组, $P<0.05$ 。**结论** 有效的心理干预能够有效减轻甲状腺癌术后服<sup>131</sup>I 隔离治疗患者的焦虑、抑郁等不良心理状态,提高患者的依从性,改善患者的生活质量,减少不良反应发生率,提高护理满意度。

**【1894】人性化管理在核医学科的应用及效果观察** 师新娟(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 观察人性化管理在核医学科的应用的临床效果。**方法** 选取在本院核医学科进行医治的 118 例患者为研究对象,随机平均分为对照组和观察组,对照组采用临床常规护理,观察组采用人性化护理干预。对比 2 组患者护理满意度。**结果** 观察组患者护理满意度为 99.7%,高于对照组的 95.0%,组间比较差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 人性化管理用于核医学科检查患者中的效果显著,有助于提高患者满意度,具有较高的临床推广价值。

**【1895】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 异位胃黏膜显像护理配合** 蒲婷(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静,Email: 13909245902@163.com

**目的** 探讨<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 异位胃黏膜显像患者的护理体会。**方法** 选择 2021 年 4 月~2022 年 4 月期间在本院行异位胃黏膜显像 43 例,所有患者注射显像剂后即刻采集每帧 2s,采集 30 帧,每帧 120s,采集 15 帧。动态采集结束后,于 30 分钟、1 小时行前位及右侧位静态采集,所有异位胃黏膜显像患者无一例发生不良反应,图像采集清晰。**结果** 1、注射药物的护理:异位胃黏膜显像剂均通过静脉注射给药,使用前新鲜配制,因异位胃黏膜显像多为患儿,需提前建立留置针静脉通路,首选 24G 直型留置针,注射药物前后给予 5ml 生理盐水冲管检查留置针的通畅和减少留置针残余活度。2、心里护理:异位胃黏膜显像是一种放射性核素功能显像,患者及家属易产生紧张焦虑恐惧等不良情绪,加之患儿哭闹等,护理人员应在预约时、病史收集、注射前评估,检查前后等过程中,预见性护患沟通方法进行沟通,重点发现患者在配合检查的困难所在,详细介绍该检查的目的、检查的方法、步骤和注意事项,认真耐心热情的态度接诊患者,给予心里安慰和疏导。3、检查过程中的护理:患者采取仰卧位,配合保持不变的体位,以保证图像质量,在检查过程中可允许一位家属陪同,防止坠床等不良事件,并给予患者情感支持和心理安慰。4、检查后的护理:检查后,要做好患者和家属的解释工作,嘱患者多喝水,有利于放射性药物的排泄,详细告知检查后取报告时间、地点。**结论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 异位胃黏膜显像是一种无创、简单易行、快速可靠,是临床筛查和诊断小儿美克尔憩室、小儿下消化道出血等疾病病因的首选影像学方法。为保证患者安全、提高图像质量,避免误诊,做好检查前后的护理配合对提高检查成功率、减少不良反应等有重要意义。

**【1896】核医学护士思政课培训路径探索** 张业芳(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 韩云峰 秦春元

通信作者 张业芳,Email:spring810512@163.com

**目的** 挖掘核医学历史中所蕴含的思想政治教育元素,结合核医学护理工作实际,探索出适合核医学护士的思政课培训路径。**方法** 通过过去 1 年中核医学思政课培训计划的制定、实施和完成,融合翻转课堂等创新教学模式,将核医学历史中的思想政治教育元素以及实际工作中的先进事迹与思政课培训有机结合,为核医学护理人员思政课培训提供新方法。**结果** 核医学思政课的开展虽然处于起步阶段,但是通过医院管理层面、科室层面以及个人层面的努力,会逐步探索出适用于核医学专科的思政课,帮助核医学护士树立正确的思想观价值观,对于护士和患者实现双赢。**结论** 医院作为救死扶伤的重要场所,也是党的意识形态工作重要阵地。我们应当紧跟时代发展步伐,坚持以党的科学领导和先进文化为导向,用社会主义核心价值观体系领导思想阵地,切实开展思想政治教育,积极探索核医学工作中思想政治工作的新方法新路径,积极发挥思政课堂的优势功能,为培养优秀的护理人才发挥积极作用。

**【1897】持续质量改进在核医学科一级质控中的效果**

莫秋慧(广西医科大学第一附属医院核医学科) 王秀萍

通信作者 王秀萍,Email:66210763@qq.com

**目的** 探讨持续质量改进在科室一级质控护理中的效果。**方法** 选取 2021 年 1 至 6 月在科室工作的 10 名护士作为对照组(常规一级质控),选取 2021 年 7 至 12 月在科室工作的 10 名护士作为试验组,开展持续质量改进、定期检查、分析原因及效果评价的 PDCA 循环模式,不断完善病区一级护理质控体系,对病区的护理质量进行全程、全面的持续监控。比较持续质量改进护理质量评分及质控问题发生率。**结果** 持续质量改进开展后,护理质量评分均高于持续质量开展改进前,差异有统计学意义( $P<0.05$ );质控问题发生率低于持续质量改进前,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 在科室一级质控护理中实施持续质量改进,可有效提升护理质量,降低质控问题发生率,降低护理不良事件的发生有着重要的积极意义。

**【1898】EAST·精·度护理在核医学 SPECT 检查中的应用**

邱玉红(武汉大学中南医院核医学科) 毛庆华

曾冬梅

通信作者 邱玉红,Email:343854152@qq.com

**目的** 探讨核医学 SPECT 检查中实施 EAST·精·度护理的应用效果和实施意义。**方法** 选取医院 2022 年 1 月至 2022 年 5 月行核医学 SPECT 检查的患者 599 例,按随机数字表法进行分组,对照组 300 例次,观察组 299 例次。对两组患者予常规护理,观察组予 EAST·精·度护理。对两组不同护理方法的应用效果进行对比分析。**结果** 在患者满意度、检查依从性、图像质量、不良事件发生率等方面,观察组均优于对照组,差异具有统计学意义(均  $P<0.05$ )。**结论** 患者接受 SPECT 检查时实施 EAST·精·度护理可提升患者满意度、检查依从性,提高图像质量,降低不良事件发生率,有效提高护理质量。

**【1899】患者满意度调查在 PET/CT 检查护理工作中的应用**

付焯(高尚医学影像诊断中心) 范英

通信作者 付焯,Email:80604956@qq.com

**目的** 探讨第三方影像中心 PET/CT 检查患者满意度调查在护理质量管理中的应用效果。**方法** 自制检后患者满意度调查电子问卷,将护理工作及检查流程详细地设计到表格中,由客服人员向检查患者发放电子满意度调查问卷二维码,每月计算满意度,及时发现并解决护理管理工作中出现的问题,指导和改进日常的护理工作。调查表内容主要包括环境卫生、仪器设备、技术操作、检查须知、病情观察、护理操作技术、检查流程、最满意护士、护士服务态度等 9 个主要项目。每个项目设置分值分别为 10 分、9 分、8 分、7 分、6 分、5 分、4 分、3 分、2 分、1 分、0 分。每月 30 日由护士长统计调查结果。计算公式:单项满意率=该项目满意数÷本月填表总数×100%。研究数据采用百分率(%)表示。**结**

**果** PET/CT 检查患者对环境卫生、仪器设备、技术操作、检查须知、病情观察、护理操作技术、检查流程、最满意护士、护士服务态度 9 项满意度调查,2021 年结果分别为 94%、97.8%、92.6%、91.0%、95.2%、95%、94.2%、88.3%、92.4%、2022 年结果分别为 98%、98.6%、98.7%、94.6%、98.8%、98.5%、96.7%、93.5%、97.0%。科室护理要求的患者满意度达标率为  $\geq 95\%$ ,通过扫描患者满意度调查问卷以来,2022 年患者每月满意度均在 95% 以上,达标率为 100%。**结论** 检查患者满意度调查对护理管理工作中的护理质量有显著引导和提高作用。

**【1900】核素治疗患者综合护理效果研究**

陈文华(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)

通信作者 陈文华,Email:wyb19970805c@163.com

**目的** 研究并分析对核素治疗患者进行综合护理的效果。**方法** 收集接受核素治疗的患者 126 例,根据患者入院日期的单双号数分为 60 例对照组和 66 例观察组,对照组患者接受常规护理,观察组在此基础上联合使用综合护理,将 2 组患者受到的辐射量和患者满意度进行观察和对比。**结果** 观察组患者治疗中受到的辐射量明显低于对照组,观察组患者的满意度显著高于对照组,均  $P<0.05$ 。**结论** 在核素治疗患者的护理过程中,采用综合护理能够有效降低患者所受的辐射量,提高患者对治疗的依从性,提高患者满意度值得推广。

**【1901】<sup>131</sup>I 治疗患者出院后放射防护的护理指导**

张莉(武汉大学人民医院核医学科) 梁君

通信作者 梁君,Email:1163018585@qq.com

**目的** 通过对<sup>131</sup>I 治疗患者出院后放射防护的护理指导,加强对患者核辐射危害知识的宣教、提高患者的防护意识,从而减少对他人危害及环境的污染。**方法** 甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗住院期间,由于病房设施均按照环保要求建立。墙体内有铅板、两人床位之间也有铅墙隔档,病房内是专用的通风系统、下水管道及衰变池。生活垃圾及被服也是集中处理,病房内装有辐射监测仪。有关部门也会定期检测各项辐射指标,环境的污染都在可控的安全范围内。由于<sup>131</sup>I 治疗 1 个月后才对他人不造成危害以及环境的污染。因此患者出院后的放射防护指导尤为重要。具体方法如下:1. 居住要求。单人居住或单间居住,尽量避免与家人及其他人员接触,尤其是孕妇、小孩和老人。只能在周边附近活动注意避开人群,与他人间隔 2 米以上的距离。2. 卫生间的使用。尽量使用单独的卫生间,如须和家人共用的情况下使用后应立即冲洗 2 遍以上,同时注意便池周围避免污染。3. 生活用品的使用。所有生活物品均与家人分开使用及放置如:餐具、牙膏、牙刷、毛巾等。4. 衣物及床上用品。所有需要换洗的衣服和床上用品应单独清洗单独放置。尽量避免汗液、唾液污染,如有污染必须放置 3 周以上方可清洗。5. 饮食注意要点。除了禁食含碘量高的食物外,不要吃带皮、带核的水果及带刺、带骨的鱼肉类,以免吐出的皮、核、骨、刺造成

污染。6. 辐射认知。向患者讲解辐射危害方面的知识,告知他们既不能轻视辐射的危害,也不要过于紧张害怕,只要防护得当是不会对家人造成伤害的。保持积极乐观的情绪有利于身体的早日康复。**结果** 自从加强对甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后的放射防护知识及要点的指导后,患者对<sup>131</sup>I 治疗所产生的辐射危害有了正确认识。从对放射防护的一无所知、轻视到重视,从过于紧张到正确面对,患者对放射防护方法熟练掌握,未发生 1 例核辐射污染。**结论** 正确指导患者规范治疗后的生活方式,提高环保意识,将危害降到最低。

### 【1902】分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 隔离治疗患者癌症进展恐惧现状及影响因素分析

陆敏建(南宁市第一人民医院核医学科) 韦小梅 刘鑫

通信作者 刘鑫,Email: 328209798@qq.com

**目的** 调查分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 隔离治疗患者癌症进展恐惧水平并分析其影响因素。**方法** 采用便利抽样法,于 2020 年 11 月-2021 年 12 月在南宁市某三级甲等医院选取 172 例分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 隔离治疗患者作为研究对象,应用一般资料调查表、心理痛苦温度计、领悟社会支持问卷和癌症进展恐惧量表对其进行调查。**结果** 分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 隔离治疗患者癌症进展恐惧总分为(41.42±10.59)分;具有临床意义的疾病进展恐惧占人群总数的 72.36%,处于较高水平。多元线性回归结果显示,年龄、<sup>131</sup>I 治疗次数、心理痛苦、社会支持是分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 隔离治疗患者癌症进展恐惧的独立影响因素( $F=26.870, P<0.001$ ),可解释总变异的 57.7%。**结论** 分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I 隔离治疗患者癌症进展恐惧水平较高,应早期筛查患者癌症进展恐惧水平,针对危险因素及照护需求制定个性化护理计划与干预策略,以减轻患者癌症进展恐惧困扰,改善其治疗后生存质量。

### 【1903】DTC 术后行<sup>131</sup>I 治疗的患者所在病房环境辐射剂量的探究

王力(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)

通信作者 王力,Email:2416965929@qq.com

**目的** 探究分化型甲状腺癌(DTC)术后行<sup>131</sup>I 治疗的患者所在病房环境辐射剂量分别在开门和关门状态下的变化。**方法** 收集 2019 年 10 月 9 日至 2020 年 1 月 19 日在本科核素病房接受术后进行<sup>131</sup>I 治疗的分化型甲状腺癌患者 179 例,在患者服碘后 2、6、12、24、36、48、72、96 h,使用放射性核素治疗监测机器人(钛米智能机器人 SN0202P1809005)测量患者病房的环境辐射剂量水平。**结果** 行<sup>131</sup>I 治疗后 2、6、12、24、36、48、72、96 h,患者病房环境平均辐射剂量开门状态下为 4.46、3.52、3.38、3.02、1.42、0.63、0.32、0.28;关门状态下为 0.49、0.43、0.42、0.39、0.28、0.2、0.19、0.19。**结论** DTC 术后行<sup>131</sup>I 治疗的患者住院期间体外辐射较大建议关闭房门,可有效降低病区周围环境辐射剂量。

### 【1904】人文护理干预对放射性核素病房管理的效果分

析 杨梅(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静  
通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**目的** 探讨人文护理干预对放射性核素病房管理的效果。**方法** 选择 2021 年 6 月至 2022 年 6 月来本院放射性核素病房行放射性核素检查的甲状腺癌患者 450 例,根据入院先后顺序分为对照组(230 例)与观察组(220 例)。给予对照组患者常规护理干预措施。对观察组在对照组基础上给予人文护理干预措施:(1)给患者创建一个人性化的病房环境,以缓解待检患者的焦虑、恐惧情绪,其次在病房、室内墙面上设置有序的检查展板,让患者了解检查的目的;(2)给患者设置一个温馨化的病区,标注清楚不同的提示语及警示语(取化验单处、抽血注射后请按压 3~5min、请勿吸烟等);(3)在病室内建设氛围文化,因待检患者服用放射药物后会成为移动的放射源,会影响医护人员及病房环境,因此需降低待检患者四处走动可在病区内设置书报杂志、电视等物品,既丰富待检患者的文化氛围,又有利于病区规范管理;(4)规范住院及检查流程,护理人员对于前来检查的患者需详细介绍检查流程、口服药物后人体正常反应等情况,以消除待检患者的顾虑,更加积极配合检查。2 组均干预 3 个月,使用自制量表对比 2 组干预前及干预后 3 个月的放射性核素检查知识的了解情况;使用自制护理满意度对比 2 组的护理满意度。**结果** 干预前,2 组的放射性核素检查知识评分对比无统计学意义( $P>0.05$ );干预后,2 组以上评分均明显升高,观察组明显较对照组高( $P<0.05$ );观察组的护理满意度[95.45%(210/220)]明显较对照组[85.22%(196/230)]高, $P<0.05$ 。**结论** 人文护理干预可提高放射性核素病房管理的效果及患者满意度。

### 【1905】微信公众平台提升患者入院宣教服务的应用

刘芳君(广西医科大学第一附属医院核医学科) 王秀萍

通信作者 王秀萍,Email:66210763@qq.com

**目的** 评价微信公众号教育模式在患者入院宣教中的应用效果。**方法** 选择 2000 年 1 月至 12 月入院的 180 例患者,按照患者性别、年龄具有可比性的原则分为对照组和观察组,每组 90 例。对照组采用传统入院宣教,观察组结合微信公众号教育模式的方式进行入院宣教。入院采用问卷调查方式进行调查,比较 2 组患者的知晓率、满意度。**结果** 观察组患者对医院环境设施、主管医护人员、检查注意事项知晓率、满意度均高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 将微信公众号教育模式应用在患者入院宣教中,可提高患者对入院前准备、医院环境设施、主管医护人员、检查注意事项知晓率和满意度。

### 【1906】甲状腺乳头状癌术后患者行<sup>131</sup>I 治疗后出院准备度现状及相关因素分析

刘相楠(南京医科大学附属南京医院核医学科) 王峰 倪玉丹

通信作者 倪玉丹,Email:niyudan1985@aliyun.com

**目的** 调查甲状腺乳头状癌术后患者行第一次<sup>131</sup>I 治疗



后的出院准备度和自我护理能力的现状,了解患者的一般资料和自我护理能力对出院准备度的影响,为改善<sup>131</sup>I 治疗患者出院后的自我管理能力和提高治疗后相关疾病知识的掌握度提供依据。**方法** 将 2021 年 7 月至 2022 年 4 月在南京市某三甲医院核医学科行第一次<sup>131</sup>I 治疗的 180 位患者,在符合纳入排除标准之后,采用方便抽样法,应用患者一般资料、出院准备度量表(RHDS)、自我护理能力实施量表(ESCA)、出院指导质量量表对 180 例甲状腺乳头状癌术后第一次行<sup>131</sup>I 治疗的患者进行调查,采用 SPSS24.0 统计学软件对数据进行分析,采用频数、构成比描述患者一般资料情况;采用均数、标准差描述患者出院准备度、自我护理能力、出院指导质量的得分;采用两独立样本 *t* 检验、方差分析比较患者出院准备度、自我护理能力、出院指导质量的得分影响因素;以出院准备度得分做因变量,有统计学意义的患者一般资料和自我护理能力、出院指导质量总分做自变量,做线性回归分析。**结果** <sup>131</sup>I 治疗后患者出院准备度量表得分(90.87±12.43)分,自我护理能力得分(89.76±24.12)分,出院指导质量量表得分(84.25±18.97)分,不同婚姻状况、年龄、文化程度、家庭月收入、居住地、疾病情况和社会支持系统患者整体出院准备度的差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 研究表明,自我护理能力和出院指导质量是<sup>131</sup>I 治疗患者出院准备度的重要影响因素,患者应用掌握的疾病知识来应对出院后自我照顾的方法和与疾病相关的如饮食、用药、辐射相关知识等,因此,医护人员应全面评估<sup>131</sup>I 治疗患者,结合患者的个人情况有针对性的进行出院宣教,才有利于提高出院准备度。

#### **【1907】临床护理路径在分化型甲状腺癌术后行<sup>131</sup>I 治疗患者健康教育中的应用** 李道娟(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)

通信作者 李道娟,Email:949324272@qq.com

**目的** 临床护理路径(CNP)是患者在住院期间的护理模式,是针对特定的患者群体,以时间为横轴,以入院指导、接诊时诊断、检查、用药、治疗、护理、饮食指导、活动、教育、出院计划等理想护理手段为纵轴制成一个日程计划表,对何时该做哪项检查、治疗与护理,病情达到何种程度,何时可出院等目标进行详细的描述说明与记录,有计划、有预见性地进行护理工作。本院核医学科实施 CNP 后取得了良好的效果。**方法** 选取 2021 年 1 至 12 月在本院核医学科住院的 125 例分化型甲状腺癌术后患者做对照组,给予实施传统的健康教育,其中,男 44 例、女 81 例,年龄 9-73 岁,平均 46.3 岁;文化程度:小学 35 例,初中 32 例,高中 31 例,本科 27 例。2021 年 1-12 月在本院核医学科住院的 128 例分化型甲状腺癌术后患者做试验组,给予实施临床护理路径的健康教育,其中,男 43 例、女 85 例,年龄 8-71 岁,平均 45.9 岁;文化程度:小学 34 例,初中 35 例,高中 32 例,本科 27 例,所有患者的沟通和语言表达能力无障碍。2 组患者在性别、年龄、文化程度、疾病类型、疾病严重程度病情等方面比较,差异无

统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。对照组采用传统健康教育方法,试验组按临床护理路径为患者制定健康教育路径表,由专业护士于患者入院当天至出院前按临床护理路径表实施健康教育。按照健康教育路径表上的内容进行有计划、有步骤地实施健康教育。健康教育路径的评价指标包括知识达标率和满意度。通过发放健康教育调查问卷,了解患者掌握疾病相关知识和技能的达标率,90 分以上为健康教育达标。对护士工作的满意度用填表调查问卷,满意度在 90% 以上的为合格。**结果** 2 组患者接受健康教育后的效果比较均在宣教后 1 天和出院前 1 天进行,进行健康教育调查问卷,结果显示患者在掌握疾病相关知识和遵医行为方面,试验组高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。2 组患者对护理工作的满意度比较,出院前发放满意度调查问卷,试验组明显高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。**结论** CNP 的应用可提高患者对相关知识的掌握程度及遵医行为,可提高患者对护理工作的满意度,值得临床推广应用。

#### **【1908】优质护理服务对核医学治疗患者接受辐射量及满意率的影响** 李丽莉(广西中医药大学第一附属医院) 林敏华 莫海艺 罗章伟 吕文欣

通信作者 吕文欣,Email:442003865@qq.com

**目的** 分析对开展核医学治疗患者实施优质护理服务的作用。**方法** 选择本院接收的核医学治疗患者,共计 120 例,研究开启于 2021 年 2 月,完结在 2022 年 2 月。分组方式选择随机摸红蓝球方式,其中常规组(60 例)摸蓝球,试验组(60 例)摸红球,将常规护理应用于常规组患者中,将优质护理应用于试验组患者中。针对每组患者各时期接受辐射量、焦虑自评量表(SAS)得分以及满意度、不良反应进行比较。**结果** 同组组内护理后患者接受辐射量均低于护理前,护理后试验组患者接受辐射量低于常规组( $P < 0.05$ )。同组组内护理后 SAS 得分均低于护理前,护理后试验组患者 SAS 得分均低于常规组( $P < 0.05$ )。试验组患者总满意度得分是(90.21±1.36)分,高于常规组的(72.32±1.16)分( $P < 0.05$ )。试验组与常规组患者不良反应总出现率依次是 3.33%、20.00%( $P < 0.05$ )。**结论** 对核医学治疗患者实施优质护理服务能够降低接受辐射量,改善不良情绪,减少不良反应,提高满意度,发挥重要作用。

#### **【1909】全程关怀护理在核医学检查中的应用价值和护理质量分析** 李培(阜外华中心血管病医院)

通信作者 李培,Email:445087853@qq.com

**目的** 探究全程关怀护理在核医学检查中的应用价值以及护理质量。**方法** 选择 2020 年 9 月至 2021 年 9 月在本院接受核医学检查的 180 例患者为研究对象,进行诊断护理研究。将全体患者随机分组,以每组 90 例分为对照组与试验组。对照组进行基础护理。在患者检查前,明确告知患者应做的相应准备、注意事项。在检查当天,指导患者进行体位摆放,接受放射性药品注射、检查,在检查后留观半小

时,在有效确定患者并未发生不良反应之后允许其离开医院。试验组开展全程关怀护理。在开展检查前,大多患者因核医学检查之中核这一因素影响对此种检查方法的安全性存在顾虑。基于此,护理人员应详细开展对核医学检查模式与放射性药品使用方法的讲解,告知患者运用此种方式进行检查,机体受到的辐射剂量比 CT 等检查方法要低,安全性高。在进行放射性药品的选择中,护理人员应认真、耐心的确定患者是否存在禁忌证等,保证用药安全性。若是患者是正处于哺乳期女性,需结合不同的放射性药物类型明确是否需停止哺乳。在完成核医学检查后,应在留观期耐心观察患者是否出现不良反应情况,包含过敏、低血压、肝肾功能异常等表现,护理人员需结合患者的不良反应发生情况及时对症处理。若是患者产生血压降低、面色潮红等表现,应在相应症状获得自行缓解之后再离开。在患者离院前,需指导患者多喝水,促进放射性药物代谢。对比 2 组患者的情绪评分、检查事项的了解程度、护理满意度与不良事件发生率。**结果** 在 HAMA、HAMD 评分对比中,试验组都低于对照组,差异明显。在检查事项了解度方面,对照组为 88.88%,试验组为 97.77%。试验组明显高于对照组。在护理满意度对比中,对照组与试验组分别为 86.66%、95.55%,试验组获得满意度高,并与对照组差异有统计学意义。另外,对照组不良护理事件发生率高于试验组,在组间对比中差异有统计学意义。**结论** 在核医学检查时,落实全程关怀护理,使患者在全方面了解相关注意事项之后积极配合进行各项检查,检查质量以及安全性高,应用价值显著。

#### 【1910】两种“弹丸”注射法在肾动态显像中的效果比较

杨元黎(贵黔国际总医院核医学中心) 刘婷婷 薛凌云 孟元元 陈佳 吴昊

通信作者 杨元黎,Email:289649029@qq.com

**目的** 比较两种弹丸注射方法在肾动态显像中结果的差异。**方法** 将 148 例拟行 SPET/CT 下行肾动态显像检查患者,随机分成 2 组,为对照组及研究者组,对照组使用直接弹丸注射法进行注射对 99m 锝-喷替酸盐注射液 ( $^{99}\text{Tc}^m$ -DTPA),观察组使用三通管弹丸注射,以血流灌注曲线为评价指标,曲线面积出现单峰时为注射成功,表现为双峰或者锯齿状放射峰曲线时为判断注射失败,两组在年龄、性别、身高、体重上无统计学差异,**结果** 对照组成功率为 86.5%,观察组成功率 98.6%,两组之间差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 肾动态显像是评价肾脏功能尤其是肾小球滤过功能的重要指标,能准确判断早期肾功能异常患者的肾脏功能,三通管注射法相对于直接弹丸注射法有较高的临床价值,能提高肾动态显像的成功率,值得在临床实际工作中推广。

#### 【1911】 $^{90}\text{Sr}$ 敷贴治疗疑难瘢痕疙瘩的全程护理

和燕(联勤保障部队第 960 医院泰安院区核医学科) 李艳玲 王建新 周雯 程凯 陈妍

通信作者 李艳玲,Email:Lyanling88@sina.com

**目的** 分析  $^{90}\text{Sr}$  敷贴治疗难治性瘢痕疙瘩的全程护理过程,总结进展规律及处理经验。**方法** 敷贴器为中国原子能科学研究院北京公司生产的 92-24 型号,表面剂量为 20mCi,选择 2015 年 1 月至 2022 年 5 月在本科治疗的 32 例难治性瘢痕患者:大面积 16 例、多次复发 14 例、破溃 6 例,男:11 例,女:21 例,年龄:47±25 岁。根据瘢痕突起高度、面积及破溃程度制定个体化治疗及护理方案,治疗剂量 25-40Gy/疗程,照射 8-10 次/疗程,1 次/天连续照射,1-3 疗程,疗程间隔 3-6 个月。护理方法包括:宣教,答疑,指导处理措施。**结果** 1、大面积瘢痕患者 16 例;包括胸部瘢痕 10 例、背部瘢痕 4 例、足部瘢痕 2 例,多为术后瘢痕增生蔓延多年所致,病史平均 (20.5±13.3) 年,平均治疗面积 (41.2±22.5)  $\text{cm}^2$ ,平均接受 (2.62±0.41) 个疗程,此类患者病史较长,护理的重点是给患者足够的信心,在合理诊疗的基础上加强心理疏导,让患者多一些耐心和坚持。2、多次复发患者 14 例;包括耳廓瘢痕术后 10 例,烧伤后瘢痕手术 4 例。此类患者重点消除患者心理恐惧,对患者复发的原因进行详细分析,嘱患者在饮食方面少吃辛辣刺激食物,多喝水,多吃新鲜水果蔬菜,多注意休息,保持局部清洁干燥,不要抓挠患处。动态观察治疗效果,发现红、痒、突起等复发迹象立即再次治疗,防止拖延时间延误治疗最佳时机。3、瘢痕破溃患者 6 例:瘢痕破溃原因是瘢痕时间长,出现瘢痕内组织液化,流出脓水。这类患者重点加强破溃伤口护理,指导患者正确自行处理破溃口:先用无菌棉签拭去脓液,再用碘伏消毒创面,防治感染,敷贴治疗时避开伤口,促进破溃口愈合,治疗期间渗出逐渐减少为治疗有效证据。所有患者满意度均提高,3-6 个月随访疗效显著、病情控制。**结论**  $^{90}\text{Sr}$  敷贴治疗个体化全程护理,能够减少患者的顾虑,提高患者的信心和满意度,对敷贴治疗具有重要意义。

#### 【1912】精细化护理配合心理安慰在肿瘤患者行 PET/CT 检查中的运用

唐坤宏(青岛市市立医院核医学科) 朱宗平 郝飞波 董文婷

通信作者 朱宗平,Email:zhuzongping1024@126.com

**目的** 对肿瘤患者行 PET/CT 检查中应用精细化护理配合心理安慰的效果进行研究。**方法** 在于本院行 PET/CT 检查的肿瘤患者中抽取 102 例纳入观察对象,并分为参照组和试验组各 51 例,对常规护理和精细化护理配合心理安慰的效果进行对照研究。**结果** 就 HAMA 评分、HAMD 评分以及检查用时而言,试验组均优于参照组,  $t = 6.698, 6.125, 8.115; P < 0.01$ ,有统计学差异;就检查依从率、显像优良率、重复检查率以及检查中断率而言,试验组分别为 98.04%、96.08%、0.0%、0.0%,均优于参照组的 84.31%、80.39%、7.84%、9.80%,  $\chi^2$  值: 10.956、11.254、8.569、9.332;  $P < 0.001$ ;就检查配合度而言,试验组患者为 98.04%,明显高于参照组的 84.31%,  $\chi^2 = 10.099, P < 0.001$ 。**结论** 肿瘤患者行 PET/CT 检查中应用精细化护理配合心理安慰的效果令人满意,可以借鉴。

**【1913】核医学护理工作中不同预处理方法对医用射线防护眼镜的防雾效果比较** 王颖(首都医科大学宣武医院核医学科) 卢洁 宋天彬 张春 帅冬梅 马素文  
通信作者 卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

**目的** 探讨抗菌洗手液涂擦法、安尔碘涂擦法、泳镜防雾剂喷涂法 3 种不同预处理方法对从事核医学护理人员使用医用射线防护眼镜的防雾效果。**方法** 分抗菌洗手液涂擦法(A组)、安尔碘涂擦法(B组)、泳镜防雾剂喷涂法(C组)3个组,每组 20 人;比较 3 种不同预处理方法的制备时间、失效时间及所有人员对不同防雾方法的使用意向和满意度。**结果** 3 种不同预处理方法的制备时间存在统计学差异( $F=840.7, P<0.001$ ),A 组预处理方法制备时间最短,为( $62.24\pm 9.007$ )s,小于 B 组的( $424.7\pm 9.007$ )s 和 C 组( $182.2\pm 9.007$ )s。3 种不同预处理方法的失效时间比较存在统计学差异( $F=11.61, P<0.001$ ),A 组预处理方法失效时间最长为( $3.48\pm 0.33$ )h,长于 B 组的( $1.98\pm 0.33$ )h 和 C 组的( $2.33\pm 0.33$ )h( $P<0.001$ ),B 组和 C 组的失效时间没有统计学差异( $P>0.05$ )。3 组不同预处理方法的使用意向存在统计学差异( $F=33.81, P<0.001$ ),A 组预处理方法使用意向最高,评分为( $4.55\pm 0.31$ )分,高于 B 组[( $2.1\pm 0.31$ )分]和 C 组[( $2.7\pm 0.31$ )分]。使用满意度 3 组存在统计学差异( $F=56.45, P<0.001$ ),A 组预处理方法使用满意度最高,评分为( $4.65\pm 0.26$ )分,B 组[( $1.85\pm 0.26$ )分]和 C 组[( $3.15\pm 0.26$ )分]的使用满意度具有统计学差异( $P<0.0001$ )。**结论** 抗菌洗手液涂擦法制备时间短、失效时间长、使用意向及满意度高,因此为医用射线防护眼镜防雾预处理的首选理想的预处理方法。

**【1914】应用 PDCA 提高甲亢患者<sup>131</sup>I 治疗前低碘饮食的依从性** 赵岚(浙江大学医学院附属第一医院核医学科)  
通信作者 赵岚,Email:1134837952@qq.com

**目的** 通过应用 PDCA 质量管理工具,分析甲亢患者在<sup>131</sup>I 治疗前低碘饮食执行率不佳的原因制定针对措施,并评价对策实施的影响效果。**方法** 选取 2021 年 6 月至 7 月入住某三甲医院核医学科病房行<sup>131</sup>I 治疗的甲亢患者 52 例作为对照组,给予常规护理。选取 2021 年 9 月至 11 月入住的 43 例行<sup>131</sup>I 治疗的甲亢患者作为研究组,采用 PDCA 质量改进工具,通过制定每周食谱、完善宣教机制、优化宣教途径、组织线上线下教会,增强激励监督等措施。观察、验证 2 组患者低碘饮食的依从率变化情况。**结果** 对照组 52 例患者低碘饮食依从率为 75.8%,研究组 43 例的依从率提升至 92.1%,提升幅度 16.3%。**结论** PDCA 是改进护理工作质量的实用的管理工具。通过该工具开展要因分析并实施相应举措,显著提高了甲亢患者<sup>131</sup>I 治疗前低碘饮食依从性,具有临床推广意义。

**【1915】甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 隔离治疗患者焦虑和抑郁状况调查及心理护理** 钟黎明(北部战区总医院核医学科)

崔晓莉 焦婷婷 李鲤

通信作者 李鲤,Email:18909881869@189.cn

**目的** 分析甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 隔离治疗患者的焦虑以及抑郁的状况。**方法** 本次研究选择本院收治的 70 例甲状腺癌患者为对象,均采用<sup>131</sup>I 隔离治疗,按护理方法将其分为 2 组,比较各组护理效果。**结果** 对照组焦虑、抑郁评分比观察组更高,数据比较,差异存在统计学意义。对照组护理满意率 51.43%;观察组护理满意率 91.43%,组间数据比较差异存在统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 将心理护理应用在采取<sup>131</sup>I 隔离治疗的甲状腺癌术后患者中,可改善患者的焦虑与抑郁情绪,提高护理干预的效果。

**【1916】<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌术后组织残留过多的综合护理** 朱夏莲(南华大学附属南华医院核医学科)  
通信作者 朱夏莲,Email:1934375667@qq.com

**目的** 总结分析我科对分化型甲状腺癌术后组织残留多的患者行<sup>131</sup>I 治疗的护理体会。**方法** 选取从 2020 年 12 月到 2021 年 12 月南华大学附属南华医院收治的甲状腺癌术后组织残留多的 52 例作为研究对象。通过颈部 B 超、甲状腺吸碘率测量、甲状腺 ECT 静态显像来判断甲状腺癌术后组织残留。甲状腺吸碘率 24h  $\geq 12\%$ ,颈部 B 超、甲状腺 ECT 静态显像评估残留甲状腺  $\geq 8$  g。对所有患者进行一次口服 100~150 mCi <sup>131</sup>I 的治疗。对患者实施全程规范化护理和个性化精准护理,包括电话提醒预约患者、全面评估入院患者、落实心理干预、落实服药前健康宣教、密切观察隔离期间患者病情、出院宣教、护理随访等。**结果** 患者积极配合各项护理工作,以正确的心态来对待自身疾病。52 例患者经 ECT 全身扫描均提示残留甲状腺有不同程度的摄取,其中有 40 例发生轻度放射性炎症反应,有 5 例发生轻度胃肠道反应,均未发生呼吸困难、喉头水肿等严重不良反应。**结论** 分化型甲状腺癌术后组织残留多行<sup>131</sup>I 治疗的患者实施全程规范化护理和个性化精准护理,最大程度减少并减轻患者不良反应和并发症的发生,有效减轻患者的痛苦,提高了患者的疾病治愈率,同时也提高了患者的生存质量和满意度。值得在临床工作中借鉴使用。

**【1917】思维导图在<sup>131</sup>I 治疗甲癌患者护理中的应用展望** 洗丽华(柳州市人民医院核医学科) 蓝秋 杨文定  
通信作者 杨文定,Email:ywd\_007@163.com

分化型甲状腺癌(DTC)的患者接受放射性核素<sup>131</sup>I 治疗时,与普通临床护理存在明显差异,采用常规护理健康宣教效果不佳;探讨将思维导图的护理干预应用于<sup>131</sup>I 治疗的 DTC 患者中,以期减轻患者治疗期间的不良心理反应,提高患者专科护理知识掌握程度,提高患者治疗依从性,从而提高护理满意度。

**【1918】全程高质量护理在碘 131 治疗甲状腺癌过程中的应用价值** 王秋(沈阳军区总医院核医学科)

通信作者 王秋, Email: 366615600@qq.com

**目的** 针对甲状腺癌患者在进行碘 131 治疗期间制定全程高质量的护理措施, 保证患者的治疗效果, 分析探讨全程高质量护理在碘 131 治疗甲状腺癌患者过程中的应用效果。**方法** 选取本科 2018 年 1 月至 2019 年 1 月收治的 86 例接受碘 131 治疗的甲状腺癌患者, 随机分为对照组(34 例, 常规护理)和实验组(52 例, 全程高质量护理)。观察并比较两组患者的护理前后(1 个疗程/6 周)的临床数据和日常生活活动(ADL)评分。使用自我评估焦虑量表(SAS)和自我评估抑郁量表(SDS)来评估和比较患者在护理前后的焦虑和抑郁情绪、治疗期间的不良反应以及对护理的满意度。**结果** 护理后, 实验组的 ADL 评分和护理满意度显著高于对照组( $P < 0.05$ ), 实验组和对照组护理前的 SAS 和 SDS 评分均明显高于护理后( $P < 0.05$ ), 对照组不良反应总发生率明显高于实验组( $P < 0.05$ )。**结论** 在碘 131 治疗期间, 对患者进行全程高质量护理, 可以有效地减少患者治疗期间出现地不适, 改善患者的不良情绪, 提高患者的生活质量并降低不良反应的发生率。

#### 【1919】护理作用对癫痫患者 PET/MR 检查的重要性

孙菲(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**目的** PET 对癫痫灶定位具有重要价值, 其能反应病变部位血流、代谢及受体分布与信息。本文探讨护理因素对癫痫患者行 PET/MR 检查过程的重要性。**方法** 对本院 2021 年 7 月—2022 年 6 月间 78 例行 PET/MR 脑代谢显像检查的患者进行专科护理。1、检查前的护理血糖浓度直接影响 PET 的显像效果, 因此, 检查前病人禁食  $\geq 6$ h, 可饮少量温开水。禁止输入葡萄糖注射液, 禁饮茶、咖啡、酒等。糖尿病患者血糖超过 11.1 mmol/L, 需用胰岛素控制血糖至正常范围后方能注射  $^{18}$ F-FDG。嘱患者检查前 48h 内禁用抗癫痫药物, 如苯妥英钠、卡马西平等。检查室内准备常规抢救器械和抗癫痫药物, 如氧气瓶、压舌板、安定、水合氯醛等, 以备在检查过程中患者癫痫大发作时抢救用。2、检查中的护士静脉推注  $^{18}$ F-FDG 前向患者解释应用该药的目的, 解除其紧张心理, 使其保持安静。以防  $^{18}$ F-FDG 外渗及扫描时活动造成图像伪影。因  $^{18}$ F-FDG 用量较少, 外渗至血管外可影响成像效果, 并造成局部组织损伤。对此, 先用 0.9% 氯化钠注射液静脉注射, 确定针头在静脉内, 再推  $^{18}$ F-FDG, 注射完毕用 0.9% 氯化钠注射液 3ml~5ml 将针头内  $^{18}$ F-FDG 推入静脉。在观察室封闭闭听 40min 到 60min 后上机进行扫描。3、检查前、中给予患者心理护理和扫描期的护理。**结果** 78 例患者中, 22 例(30.8%)频繁发作的患者, 检查过程中给予患者心理和扫描期的护理, 提前安排留置针, 准备镇静剂; 54(69.2%)例检查过程中给予患者心理和扫描期的护理, 检查过程顺利。通过上述工作, 76 例(96.1%)患者一次显像图像质量符合 PET/MR 诊断要求; 2 例(3.9%)第一次检查失败, 在护理人员鼓励和劝慰下, 2 例患者重复检查成功; 总检

查成功 78 例(100%)。**结论** 癫痫患者能顺利完成 PET/MR 脑代谢显像检查, 并且使图像质量符合癫痫诊断要求, 护理工作在整个 PET/MR 检查过程中起到了至关重要的作用。

#### 【1920】耳穴贴压疗法对轻中度高血压的疗效分析

钟丽(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红氏 齐小梅 苏斌 黄敏 李群 冉紫蕴 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**目的** 观察耳穴贴压疗法对轻、中度高血压的疗效, 为中医非药物治疗高血压提供依据。**方法** 收集 2020 年 6 月至 2022 年 2 月确诊为轻中度高血压的患者 68 例, 所有患者均符合原发性高血压病诊断及分级标准, 参照《中国高血压防治指南(2018 年修订版)》, 年龄在 35-67 岁之间, 病程  $\leq 7$  年。排除继发性高血压者, 心脏病者, 合并肝肾及血液系统等严重原发疾病者, 精神病者, 妊娠及哺乳期者, 对耳穴过敏及外耳有破损、感染、湿疹者。所有患者均自愿签署知情同意书, 研究方案经医院伦理委员会批准。随机分为对照组和治疗组, 对照组 33 例, 治疗组 35 例, 分别建立微信群, 对照组口服坎地沙坦酯片(维尔亚)4 mg, 1 次/d, 共 2 个月。治疗组口服药同对照组, 外加耳穴贴压治疗, 即用 75% 乙醇消毒耳廓皮肤, 取王不留行籽贴于双耳耳尖、角窝上、耳背沟、神门、心、肝、肾、交感、脑干。每周贴 1 次, 1 次维持 5 d, 休息 2 d 再进行第 2 次贴治, 每月贴上述耳穴 4 次, 1 个月为 1 个疗程, 共 2 个疗程。嘱患者每日 17-19 点按压王不留行籽, 因为此时段为酉时, 是肾经气血最盛的时候, 可增强疗效。教会患者正确测量血压的方法, 所有患者均使用欧姆龙牌腕式血压计固定时间、固定体位, 患者自己给自己测量腕部的血压, 测量时间为早上 6:30-7:00, 中午 13:00-13:30, 晚上 20:00-20:30, 每一时间段均测量左右手, 取平均值发至微信群。疗效评价标准参照 2002 年《中药新药临床研究指导原则》, 显效为治疗后收缩压下降  $\geq 20$  mmHg 或舒张压下降  $\geq 10$  mmHg; 有效为治疗后收缩压下降 10-19 mmHg 或舒张压下降  $\geq 5-9$  mmHg; 无效为治疗后收缩压下降  $< 10$  mmHg 或舒张压下降  $< 5$  mmHg。比较 2 组患者治疗后 4、8、12 周(即停药 4 周)的血压值。**结果** 治疗后第 4 周, 治疗组 24 例患者显效, 5 例患者有效, 6 例患者无效, 总有效率为 82.8%; 对照组 16 例患者显效, 8 例患者有效, 9 例患者无效, 总有效率为 72.7%。治疗后第 8 周, 治疗组 25 例患者显效, 6 例患者有效, 4 例患者无效, 总有效率为 88.5%; 对照组 20 例患者显效, 6 例患者有效, 7 例患者无效, 总有效率为 78.7%。治疗后第 12 周(即停耳穴治疗后 1 个月), 治疗组 26 例患者显效, 7 例患者有效, 2 例患者无效, 总有效率为 94.2%; 对照组 19 例患者显效, 8 例患者有效, 6 例患者无效, 总有效率为 81.8%。**结论** 耳穴贴压疗法能降低轻中度高血压患者的血压, 疗效确切, 降压优势明显, 且停止耳穴治疗后血压仍能够维持有效, 值得临床进行推广。

#### 【1921】耳穴贴压疗法控制血糖在 2 型糖尿病合并肿瘤

**患者 PET/CT 检查中作用的研究** 钟丽(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅 厉红民 苏娥 李群 冉紫蕴 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**目的** 观察耳穴贴压疗法对 2 型糖尿病合并肿瘤患者行 PET/CT 检查当日的短期血糖控制作用。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 5 月 7 日确诊为糖尿病伴肿瘤且空腹指血糖波动在 10.1~13.2 mmol/L 之间的患者 108 例, 所有患者均符合《中国 2 型糖尿病防治指南(2010 版)》诊断标准, 排除肝、肾功能异常、病情危重者, 年龄在 18~80 周岁之间, 无严重的并发症及重大疾病, 无认知、语言障碍者。所有患者均签署知情同意书, 研究方案经医院伦理委员会批准。将患者随机分为 A 组、B 组、C 组, 每组 36 例。3 组患者从检查前一日晚开始停用长效胰岛素, 检查当日停用短效胰岛素及降糖药, 依据本科既往研究及文献报道, 血糖升高可影响图像的质量, 为保证 PET/CT 检查图像的质量, 将空腹指血糖目标值设定为 10.0 mmol/L 以下。3 组患者均在检查当日 8:00:1 次测量空腹指血糖, 均高于 10.0 mmol/L。A 组不进行任何治疗; B 组采用耳穴贴压疗法治疗, 即用 75% 乙醇消毒双侧耳廓皮肤, 将带有胶布的王不留行籽贴于相应耳穴上, 即: 双耳胰胆、内分泌、三焦、脑干、耳中、皮质下, 由患者或家属每间隔 30 min 按压 1 次, 1 次间断按压 30 min; C 组只贴胶布, 将胶布中间的王不留行籽取下, 按压方法同 B 组。3 组患者均安静休息, 不进食, 饮水 500 ml, 11:00 测量双手指血糖各 1 次, 取平均值, 将血糖低于 10.0 mmol/L 视为达标, 血糖高于或等于 10.0 mmol/L 视为不达标, 比较 A、B、C3 组患者 11:00 的指血糖值达标情况。**结果** A 组 18 例患者的指血糖小于 10.0 mmol/L, 18 例患者的指血糖大于 10.0 mmol/L, 平均值 11.2 mmol/L, 达标率为 50.0%。B 组 31 例患者的指血糖小于 10.0 mmol/L, 5 例患者的指血糖大于 10.0 mmol/L, 平均值 8.9 mmol/L, 达标率为 86.1%。C 组 26 例患者的指血糖小于 10.0 mmol/L, 10 例患者的指血糖大于 10.0 mmol/L, 平均值 11.3 mmol/L, 达标率为 72.2%。**结论** 耳穴贴压疗法可调整血糖控制不佳的 2 型糖尿病患者的空腹血糖水平, 满足患者进行 PET/CT 检查的要求, 提高检查率, 减少患者等待检查的时间。

**【1922】核医学科综合护理效果分析** 陶芳(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者 陶芳, Email: 594706639@qq.com

**目的** 总结对核医学科的患者进行综合护理的工作效果。**方法** 对 2020 年 6 月至 2022 年 6 月期间在本院进行核医学治疗的 57 例患者的临床资料进行回顾性研究。在这 57 例患者住院治疗期间, 均对其进行了综合护理。护理结束后, 观察并记录这 57 例患者所受辐射量的变化情况及其对护理服务的满意度。**结果** 护理前, 这 57 例患者受到的辐射量为  $(4.687 \pm 0.048)$  mSv, 护理后为  $(1.218 \pm 0.039)$  mSv, 护理后明显低于护理前 ( $t = 71.8587, P < 0.05$ )。护理

前, 这 57 例患者对护理服务的总满意率为 78.93%, 护理后为 92.97%, 护理后明显高于护理前 ( $P < 0.05$ )。**结论** 对行核医学治疗的患者进行综合护理, 可有效地降低其受到的辐射量, 提高其对护理服务的满意度。此护理方法值得在临床推广使用。

**【1923】核医学科<sup>131</sup>I 治疗病房的职业暴露与防护管理**

李丹丹(北部战区总医院核医学科)

通信作者 李丹丹, Email: ldd185040184080217@163.com

**目的** 探讨<sup>131</sup>I 治疗病房护理工作人员的职业暴露与防护管理。**方法** 从病区建设、设备安装、护理人员培训和患者照护等方面介绍<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌过程中有关职业暴露的防护措施, 并对这些措施落实的效果进行评价。**结果** 通过研究和分析, 发现通过对病房护理人员的培养, 对核素病房的科学管理, 可以有效减少受照射剂量, 规范了患者的诊疗和护理, 提高了护理人员和患者的满意度。**结论** 对于护理人员来说, 通过提高防护措施, 可以有效减少职业暴露; 对于接受核素治疗的患者来说, 实施有效科学的防护管理, 可以确保患者在良好治疗、护理的同时, 对环境、患者家属进行保护, 极大提高患者满意度。

**【1924】针对 PET/CT 检查患者过多采取的应对措施效果评估** 李倩(郑州大学第一附属医院核医学科) 秦乡音

通信作者 李倩, Email: 509860832@qq.com

**目的** 针对我科从 2018 年以来 PET/CT 检查患者由原来的每天 30 人左右逐渐增加到现在每天限制人数, 每天预约人数仍在 45 人这种状况, 采取有效措施, 合理安排检查时间, 减少患者等待时间, 保证图像质量, 提高患者满意度。**方法** 经过摸索多种方法, 目前采取分段预约患者, 分批次让患者报到, 以十二点为界点, 十二点之前的患者前一天晚九点不能进食, 不能输含糖的液体和高营养液, 十二点之后的当日早上六点半能喝 250ml 无糖纯牛奶和吃一个水煮鸡蛋, 当天不能输含糖的液体和高营养液, FDG 药物分两批制成, 保证充足的药物剂量, 减少患者等待时间, 保证了图像质量。**结果** 分时段预约患者, 分批次让患者报到, 这样不仅减少了候诊室等待患者的人数, 保证了安静有序的候诊秩序, 也减少了因等待时间过长造成的患者不满意, 分批制药也保证了药物的质量, 从而保证了图像质量。**结论** 针对 PET/CT 检查患者过多采取的应对措施, 效果满意, 值得推广。

**【1925】投影式红外血管成像仪在肾动态弹丸式注射中的应用价值** 程冉(安阳市肿瘤医院核医学科) 杨旭霞 董锦辉 路庆林 杨国仁 宋平 王能超

通信作者 王能超, Email: wangnengchao@126.com

**目的** 探讨投影式红外血管成像仪在肾动态弹丸式注射中的应用价值。**方法** 选取 50 例 2022 年 1-6 月在我院核

医学科行肾动态检查的患者,将患者随机分为 A、B 两组,A 组采用常规弹丸式静脉注射法,B 组采用投影式红外血管成像仪辅助下弹丸式静脉注射法,每组各 25 例。记录两组弹丸式注射所用的时间、注射成功例数及失败例数,分析投影式红外血管成像仪在弹丸式注射中的价值。**结果** 两组间患者的性别、年龄、体质量、化疗时间差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ )。A 组常规弹丸式注射完成( $5\pm 0.2$ )分钟,注射成功 22 例,成功率 88%,注射失败 3 例,B 组在投影式红外血管成像仪辅助下弹丸式注射完成( $3\pm 0.7$ )分钟,注射成功 24 例,成功率 96%,注射失败 1 例。**结论** 投影式红外血管成像仪辅助弹丸式注射能够有效缩短注射时间和提高注射成功率。

**[1926] 医护共同共情查房在应对 DTC 术后<sup>131</sup>I 治疗患者的负性情绪及改善睡眠质量中的价值** 贾彦彦(上海市第十人民医院核医学科) 范素云

通信作者 范素云,Email: fsy224@aliyun.com

**目的** 研究医护共同共情查房在应对 DTC 术后<sup>131</sup>I 治疗患者的负性情绪及改善睡眠质量中的价值。**方法** 收集我院 2021 年 5 月-2022 年 3 月 DTC 术后<sup>131</sup>I 治疗患者 100 例作为研究对象,按照随机分配的原则,将 50 例患者纳入对照组,实施常规医护分别查房,将 50 例患者纳入观察组,实施医护共同共情查房,共情是人本主义心理学家卡尔·罗杰斯提出来的,《心理学》中指一种能设身处地体验他人处境,从而达到感受和理解他人情感的能力。共同共情查房有助于医护工作者精准体察护理对象真实感受并提供及时、适当的反馈应答,使护理对象因感知到真诚充分的理解与关爱,更愿意进行自我倾诉与情感表达,具备启动与推进良好护患沟通之效有助于医护工作者精准体察护理对象真实感受。分别于干预前后,采用心理痛苦温度计(DT)、干预后症状自评量表(SCL-90)、焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)评估患者负性情绪,采取匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)量表评估患者睡眠质量,采用自行编制的患者满意度调查表评估患者对医护满意度情况,并对比心理痛苦温度计(DT)入院和出院时的得分情况,取两次差额的均值。**结果** 干预后,观察组的心理痛苦温度计(DT)差额平均分均高于对照组;观察组干预后症状自评量表(SCL-90)9 个维度评分低于对照组;观察组 SAS、SDS 评分均低于对照组;观察组 PSQI 量表 7 个维度得分及总分均低于对照组;观察组满意度调查表 4 个维度得分及总分均高于对照组,差异均有统计学意义。**结论** 医护共同共情查房有利于 DTC 术后<sup>131</sup>I 治疗患者增加治疗的效能,减少负性情绪,改善睡眠质量,提高护理满意度。

**[1927] 优质护理服务宣教在核医学科实际意义的分析** 李夏(郑州大学第一附属医院核医学科) 秦乡音

通信作者 李夏,Email: lixia705@126.com

**目的** 随着经济与社会的发展,人们对医疗服务治疗的要求逐渐提高,为了适应医学模式的转变,从深层次提高护

理质量,强调以患者为中心,强化基础护理,全面落实护理责任制,深化护理专业内涵,整体提升护理服务水平。从自身出发,增强防护服务意识,做到换位思考,竭诚为患者服务,为患者提供更为舒适便捷的高效的医疗服务。其中医疗护理作为医院开展医疗服务的重要组成部分,优质的护理服务质量不仅可以促进患者疾病的治疗,还有利于构建和谐的患者及医患关系。本文旨在通过优质护理服务宣讲在临床中的应用效果进行分析比较,探讨优质护理服务在核医学科中的应用效果。**方法** 选取 2021 年 2 月至 2022 年 3 月我院核医学科收治的 90 例患者作为研究对象,所有患者随机分为对照组和实验组,每组各 45 例。对照组给予常规护理,实验组在常规护理的基础上给予增加优质护理服务,然后对两组的护理满意度进行对比分析。**结果** 两组患者基本资料相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。实验组整体满意人数为 44 人,满意度为 97.7%,对照组整体满意人数为 39 人,满意度为 86.6%,实验组满意度明显优于对照组( $P<0.05$ )。**结论** 优质护理服务可以显著提高患者对医院及护理人员的满意度,提高了护理质量,减轻了护患矛盾,可以在临床上推广应用。

**[1928] 先天性肾积水患儿利尿性肾动态显像的护理**

刘爱卿(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室)

通信作者 刘爱卿,Email: 13837176052@163.com

**目的** 探讨先天性肾积水患儿利尿性肾动态显像检查的影响因素及护理**方法** 回顾性分析 2022 年 1 月至 2022 年 6 月在本科行利尿性肾动态显像检查的先天性肾积水患儿 52 例,年龄 36 天-4 岁,男 32 例,女 20 例。检查前,根据患儿年龄、精神状况、身体状况、心理状态,理解配合能力等方面进行评估分析,然后针对个体差异不同,采取个性化护理。由儿科医师根据患儿的身体状况全面评估,确定使用镇静药及用药剂量。进入检查室前,护士再次评估患儿,检查患儿静脉留置针是否通畅,镇静状态是否理想;检查时,待患儿熟睡后放置检查床上,协助患儿取仰卧位,家长和护士守候床旁,保持静态体位 30min,根据患儿的体重( $0.1\text{mCi/kg}$ )将准备好的放射性药物,<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 显像剂“弹丸”式注入,最低为 2mCi,动态采集 20 分钟后,静脉注射呋塞米注射液( $0.5\text{mg/kg}$ ),继续采集 10 分钟,护士对患儿进行动态监测;检查后,患儿在休息室休息,告知检查后注意事项,待患儿清醒后,可多饮水,多排尿,加速显像剂的排出。**结果** 利尿性肾动态显像检查的 52 例患儿,48 例顺利完成检查,无过度镇静;2 例在检查过程中清醒,身体位置移动,显像失败;2 例留置针穿刺处渗漏较多,没有形成“弹丸”注射,显像失败。**结论** 先天性肾积水患儿利尿性肾动态显像检查的顺利完成,除了要求家长的配合,检查全过程的护理是最重要的因素,护士态度热情认真严谨,能消除患儿家长的焦虑、恐惧心理,提高患儿家长的依从性和满意度,配合医护人员顺利完成此项检查,提高检查的成功率。

**【1929】人性化护理对临床核医学 PET/CT 检查质量的影响** 王珂(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 韩星敏, Email: xmhan@qq.com

**目的** 通过对 PET/CT 检查患者实施人性化护理,使其能够积极配合完成检查。**方法** 收集本院 2021 年 10 月至 2022 年 4 月收治的需要使用核医学 PET/CT 检查的 1489 例患者作为本次观察对象,将 1480 例患者采用随机分组的方式分成对照组与试验组,每组 740 例,对照组接受核医学 PET/CT 检查的患者采用常规护理,试验组接受核医学 PET/CT 检查的患者采用人性化护理,观察 2 组接受核医学 PET/CT 检查的患者检查的成功率、护理前后焦虑评分及患者的满意度,比较其临床护理效果。**结果** 患者人性化护理后的 SDS 评分、SAS 评分、临床依从性与满意度均明显好于对照组,且 2 组患者检查成功率及护理后焦虑评分差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 针对行核医学 PET/CT 检查的患者采用人性化护理的效果较为明显,能有效提高检查成功率,缓解患者的心理压力,有助于促进患者康复及减少辐射污染。

**【1930】疼痛护理在肝癌行<sup>125</sup>I 粒子植入术后患者中的应用效果** 贾志阳(郑州大学第一附属医院) 徐丽娜

通信作者 徐丽娜, Email: 1103375181@qq.com

**目的** 探究疼痛护理在肝癌行<sup>125</sup>I 粒子植入术后患者中的应用效果。**方法** 选取本院 2021 年 9 月至 2022 年 3 月入院的 100 例<sup>125</sup>I 粒子植入术后肝癌患者,其中对照组 50 例患者术后行常规护理;试验组 50 例患者术后行疼痛护理,对照组中 31 例男性,19 例女性;年龄(55.33±1.41)岁;观察组中 32 例男性,18 例女性,年龄(55.02±1.81)岁。其中对照组术后行常规护理;试验组术后行疼痛护理;根据患者疼痛的程度遵医嘱按三级止痛原则给予止痛药,并观察止痛药的效果和不良反应,积极采取暗示疗法、行为疗法等非药物方法,同时联系家属给予患者有力的家庭支持,为患者提供安静、整洁、温馨的修养环境,向患者讲解一些战胜疾病的成功病例,树立患者战胜疾病的信心,使患者从精神上摆脱对疼痛的恐惧。观察比较两组患者疼痛评分和止痛药用量。**结果** 2 组患者一般资料比较,差异不具有统计学意义( $P>0.05$ ),试验组疼痛评分低于对照组,止痛药用量低于对照组,护理满意度高于对照组,组间比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。**结论** 疼痛护理降低了<sup>125</sup>I 粒子植入术后疼痛评分,减少了止痛药的用量,提高了患者的住院满意度,可促进患者取得良好治疗效果,对提高患者生活质量具有重要意义。

**【1931】老年患者 PET/CT 检查的健康宣教研究** 沈瑶(复旦大学附属肿瘤医院)

通信作者 沈瑶, Email: 2100472995@qq.com

**目的** 观察健康宣教在老年患者 PET/CT 检查中的应用效果及价值。**方法** 随机抽取 2020 年 1 月~2021 年 1 月于我院接受 PET/CT 检查的 610 例老年患者,作为对象纳入

试验中。采用颜色卡片的分组形式,在密闭箱中准备白色卡片与黑色卡片。抽取黑色卡片纳入对照组行常规指导,抽取白色卡片纳入观察组行健康宣教,每组患者 305 例。**结果** 两组依从性比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组满意度对比差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 对接受 PET/CT 检查的老年患者实施健康宣教,可使老年患者对 PET/CT 检查有一定的认识和了解,提高患者检查期间对医护人员的依从性,对于提高护理效果也有作用,可将健康宣教推广于临床。

**【1932】Teach-back 沟通模式对<sup>90</sup>Y 敷贴治疗患者心理状况的影响研究** 喻笃霞(北京大学深圳医院核医学科)

通信作者 喻笃霞, Email: 441404502@qq.com

**目的** 探究 Teach-back 沟通模式对<sup>90</sup>Y 敷贴治疗患者心理状况的影响。**方法** 将 2022 年 5 月 10 日至 6 月 10 日在我院核医学科收治的 200 例瘢痕增生进行<sup>90</sup>Y 敷贴治疗的患者作为观察对象,按照随机数字表法将患者分为研究组和对照组,对照组 100 例行常规沟通模式,研究组 100 例实施 Teach-back 沟通模式。分别对两组患者干预前和干预后焦虑抑郁情绪、睡眠质量及护理满意度比较,采用两独立样本  $t$  检验和 $\chi^2$  检验分析数据。**结果** 研究组干预后的焦虑自评量表(SAS)和抑郁自评量表(SDS)得分值均低于对照组( $t=-4.894, -5.678, P<0.01$ );研究组干预后患者匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)评分低于对照组( $P<0.05$ );研究组干预后患者满意度(96.88%)高于对照组(87.50%)( $P<0.05$ )。**结论** 对瘢痕增生进行<sup>90</sup>Y 敷贴治疗的患者予以 Teach-back 沟通模式能明显缓解负性情绪,有效改善焦虑、抑郁情绪,改善睡眠质量,提高患者护理满意度,有助于患者尽快恢复。

**【1933】<sup>131</sup>I 治疗甲状腺癌患者护理的过程分析** 刘卫卫(河南省肿瘤医院核医学科)

通信作者 刘卫卫, Email: 41925548@QQ.com

**目的** 跟踪<sup>131</sup>I 治疗甲状腺癌患者的护理过程。**方法** 一周接受<sup>131</sup>I 治疗的甲状腺癌患者 26 例,其中男 10 例,女 16 例,术后气管切开患者 1 例。所有服药患者平均年龄 40 岁,年龄最小 12 岁,最大 68 岁。入院完善相关检查,包括血常规、肝肾功能、甲状腺功能等(根据患者情况进行血项检查)、CT、心电图、<sup>131</sup>I 吸碘率、甲状腺扫描,评估患者基本情况。<sup>131</sup>I 治疗采用的是一次性口服给药的方法,服药后住院一周观察,第 5-6 天行全身扫描显像。服药时工作人员穿防辐射服,在高活性通风室内进行分药,精确每位患者的给药剂量,仔细核对患者信息无误后,嘱患者空腹口服。提醒预住院患者前 4-6 周禁食含碘药物及食物,海产品亦需禁食。服药后第三天加服甲状腺素片。治疗开始前夜 24:00 至次日服药前需禁食、水,服<sup>131</sup>I 后仍需禁食 2 小时,2 小时后交替含 Vc 片及酸性食物如山楂、话梅等,防止服药后唾液腺停止分泌唾液。服药后在能承受的范围内尽量多饮水,及时排

尿,减少药物对膀胱的辐射。向家属及患者讲解或通过看录像的方法介绍<sup>131</sup>I 的治疗方法,解除患者及家属的恐惧及陌生感。**结果** 26 例患者中出现恶心反应的有 8 例,3 例无特殊处理自行消失,其中包括 1 例服药当天有轻度恶心外另主诉有头痛,嘱其多加休息,未予特殊处理次日好转。**结论** <sup>131</sup>I 是目前治疗甲状腺癌最有效的放射性药物,尤其是在分化型甲状腺癌转移领域。分化型甲状腺癌手术后复发,术后残留,或发生转移,以及因故不能手术的局部病灶,经检查有摄取<sup>131</sup>I 的功能,一般情况良好,由于<sup>131</sup>I 的放射性污染,使得医护人员不能长时间近距离与服药后患者接触。因此,服药前的宣教显得尤为重要。及时耐心向患者及家属进行服药前宣教,既有效降低了服药并发症又提高了护理效果。

### 【1934】COVID-19 期间分化型甲状腺癌患者在放射性碘治疗前的焦虑和抑郁状态

乔婷婷(同济大学附属第十人民医院核医学科)

李丹 吕中伟

通信作者 吕中伟,Email: Lvzwjs2020@163.com

**目的** 甲状腺癌患者的心理健康不容忽视,但关于甲状腺癌患者在放射性碘(RAI)治疗前的心理状况及其影响因素的研究较少。本研究旨在探索 COVID-19 期间分化型甲状腺癌患者接受放射性碘治疗前焦虑和抑郁的发生率及其相关的危险因素。**方法** 本文收集了 COVID-19 期间在上海市第十人民医院预行 RAI 治疗的分化型甲状腺癌患者的临床资料。在 RAI 治疗前,采用广泛性焦虑障碍问卷和患者健康问卷评估患者的焦虑和抑郁状态。使用 $\chi^2$  检验和 logistic 回归分析探索了甲状腺癌患者焦虑和抑郁的显著相关危险因素。**结果** 本文共纳入 112 例分化型甲状腺癌患者,其中 72.32%(81 例)为女性患者,平均年龄 41.50 岁。焦虑和抑郁患者分别有 46 例(41.08%)和 38 例(33.93%)。基于卡方检验和单变量 logistic 回归分析发现,女性患者和曾经接受过 RAI 治疗是甲状腺癌患者在 RAI 治疗前发生焦虑和抑郁的独立危险因素。而多变量 logistic 分析提示,只有女性患者与 RAI 治疗前的焦虑和抑郁状态显著相关。**结论** 在接受 RAI 治疗前,分化型甲状腺癌患者的焦虑和抑郁发生率明显增加。女性和曾经接受过 RAI 治疗是分化型甲状腺癌患者在 RAI 治疗前发生焦虑和抑郁的显著影响因素。基于以上发现,焦虑和抑郁评估应成为分化型甲状腺癌患者 RAI 治疗前的重要工作之一,此外,有必要对关键患者(女性患者和曾经接受过 RAI 治疗患者)进行适当的心理护理干预。

### 【1935】放射性核素<sup>131</sup>I 治疗甲亢患者中心理护理的运用

王艺静(郑州大学第一附属医院影像与核医学科)

通信作者 王艺静,Email:2295246424@qq.com

**目的** 分析甲亢患者在采用<sup>131</sup>I 治疗期间接受针对性心理护理的临床价值。**方法** 选择 108 例接受<sup>131</sup>I 治疗的甲亢患者,分成对照组和观察组,每组 54 例。对照组实施常规放疗护理;观察组在常规放疗护理基础上实施针对性心理护理干预。**结果** 观察组患者护理满意度达到 92.59%,对照组

仅为 81.48%;护理后观察组汉密尔顿焦虑量表和汉密顿抑郁量表评分变化趋势均优于对照组;观察组心理原因导致不良事件 3 例,少于对照组的 9 例;两组上述观察指标比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 在甲亢患者<sup>131</sup>I 治疗期间接受针对性心理护理,可以使其保持良好心态,减少甚至避免由于心理原因所导致的不良事件,提高患者的护理满意度。

### 【1936】核医学科放射防护与护理管理对患者健康的影响初步研究

陈咏梅(解放军总医院第六医学中心核医学科)

王大伟 刘欢 牛杰 张艳 黄桂蓉 梁英魁

通信作者 梁英魁,Email:liangyingkui2012@sina.com

**目的** 观察核医学科放射防护与护理管理对患者健康的影响。**方法** 选取解放军总医院第六医学中心核医学科患者,与 2021 年 10 月-2022 年 1 月实施放射防护管理,实施前和实施后各选取 42 例核医学科患者为研究对象。比较实施前后的管理质量、患者满意度及感染发生率。**结果** 核医学科放射防护管理实施前 39 例患者对于核污染对人体健康造成严重的影响知晓率( $P < 0.05$ )、管理质量( $P < 0.05$ )、患者满意度( $P < 0.05$ )、感染发生率( $P < 0.05$ )低于实施前。实施后,管理质量评分高于实施前( $P < 0.05$ ),感染发生率低于实施前( $P < 0.05$ )。**结论** 对核医学科放射防护进行有效的管理,加强患者放射防护管理,制定系统的完善的规范制度,提高患者对放射防护相关知识的了解,提高其防护意识,能有效地减少放射性核素对相关人员的伤害,且减少了其对周围环境的污染。

### 【1937】“弹丸”注射及图像采集时间在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像的研究进展

吕艳娟(广西医科大学第五附属医院、柳州市人民医院核医学科)

韦欣雨 杨文定

通信作者 吕艳娟,Email:441684155@qq.com

**目的** 肾动态显像是目前广泛应用于临床的一种核医学显像技术。本文通过复习国内外文献作一综述,分析“弹丸”注射的多种方法在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像中的应用。分析国内外文献关于图像采集时间对肾动态显像的影响。**方法** 回顾国内外文献,通过分析“弹丸”注射的定义,多种方法,包括直接注射法、留置针注射法、三通管注射法等方法,通过对日常工作中常用方法的分析,分析各种注射方式的优缺点及影响注射质量的因素。通过查找国内外文献,分析不同研究中肾动态显像“弹丸”注射药物后图像采集时间的异同,分析其利弊。**结果** 国外学者关于肾动态显像“弹丸”注射的研究近年来较少,国内大部分学者研究结果均表明,“弹丸”注射的质量取决于注射时药物的体积与活度,体积越小,活度够大,则能得到更好的“弹丸”,也能得到较好的图像质量。在肾动态显像实际操作过程中,患者的精神状态、依从性,医护人员操作水平等多种因素,均可影响显像质量,有效的护理措施,可提高护理人员的操作专业度,帮助患者建立积极心态。优质的“弹丸”注射质量可降低患者对药



物注射的恐慌感,对肾动态显像图像及后续报告质量有极大的帮助。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像分为肾血流灌注、肾实质功能及排泄功能三个部分,弹丸注射药物后,技师立即进行采集的图像则为肾血流灌注的图像,标准为弹丸注射后 9-15 秒内进行采集,则可得到较为及时且清晰的腹主动脉显像。然而,关于肾动态显像图像采集时间国内外文献报道数量屈指可数。但对于“弹丸”注射后图像采集间隔时间的研究极少,教科书中“弹丸”注射后图像采集间隔时间为 9-15 秒,但具体最佳时间并无文献报道,实际工作中,是否严格在 9-15 秒内进行采集仍不能客观的评估,因此若能得出最佳时间,则可将最佳时间推广使用,在相对准确的时间内获得更好的图像。

**【1938】品管圈在降低“弹丸”式静脉注射核素药物体表漏出率中的应用** 张玉娟(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**目的** 探讨品管圈在降低“弹丸”式静脉注射核素药物体表漏出率中的作用。**方法** 选取 2021 年 6 月至 2021 年 8 月 3 个月在本院行甲状腺血流显像、三相骨显像、唾液腺显像、肾动态显像 4 个 ECT 检查项目的 624 例患者作为研究对象,根据 2020 年科室品管圈关于以上四个项目 735 例患者所获取注射护士“弹丸”式注射核素药物体表漏出率为 33.3% 来对照分析,应用品管圈持续质量改善工具对“弹丸”式核素注射从现况把握、注射工具选用、人员培训、头脑风暴、根本原因分析、要因评价、真因验证、对策拟定与措施实施等方法进行持续质量改进,医护技协同,降低核素药物体表漏出率。**结果** 注射护士“弹丸”式静脉注射核素药物体表漏出率有了明显改善,由 2020 年的 33.3% 下降为目前的 14.2%。**结论** “弹丸”式注射是 ECT 检查项目护士操作要求比较高的项目之一,通过对质量改善工具的熟练运用,尤其经过真因验证得出按压时间不足、按压方法不到位、血管纤细血流速度慢、穿刺失败这 4 个方面对核素体表显像最为关键的结论后,通过改善前后柏拉图对比,最终流程标准化过程,有效降低“弹丸”式静脉注射核素药物体表外漏,减少皮肤污染,提高核医学图像优质率。

**【1939】对<sup>131</sup>I 治疗的甲癌患者进行心理护理干预的临床分析** 陈桂清(广西医科大学第一附属医院) 王秀萍

通信作者 王秀萍,Email:66210763@qq.com

**目的** 在<sup>131</sup>I 治疗的甲癌患者前、中、后开展心理护理的干预,并对其护理的效果进行分析。**方法** 从 2020 年 10 月至 2021 年 10 月在本科住院的甲状腺癌患者中抽取 100 例患者,将其作为心理护理干预及核医学科护理常规治疗组,再另外选取 100 例甲状腺癌患者设置为对照组。在对照组中采用核医学科护理常规进行护理,对比观察 2 组患者在治疗后的效果。**结果** 心理护理干预及核医学科护理常规治疗组与核医学科护理常规对照组相比,治疗组具备良好的

治疗心态,取得良好的疗效,大大减少了不良反应的发生,明显提高了生活质量。2 组患者治疗质量效果相比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 对于<sup>131</sup>I 治疗甲癌患者的前、中、后进行系列的心理护理的干预,对改善患者病症、提高治疗效果以及减少并发症、不良反应和提高生活质量具有重要的意义和作用。

**【1940】铅屏在<sup>18</sup>F-FDG 注射者辐射防护的中应用价值** 王钦(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 胡凤琼

通信作者 胡凤琼,Email:594961010@qq.com

**目的** 探讨铅屏对<sup>18</sup>F-FDG 辐射屏蔽效果,为临床注射者的辐射防护工作提供依据。**方法** 采用辐射检测设备(Inspector Alerty 射线监测仪),在距离活度为 5mCi、10mCi 的<sup>18</sup>F-FDG 0.3m、1m、2m 处,分别测量有铅屏(1.0mmPb 铅当量)和无铅屏屏蔽时剂量当量率( $\mu\text{Sv/h}$ )。**结果** 距离 5mCi <sup>18</sup>F-FDG 0.3m、1m、2m 处,无铅屏屏蔽时剂量当量率分别为 98.64 $\mu\text{Sv/h}$ 、11.89 $\mu\text{Sv/h}$ 、4.78 $\mu\text{Sv/h}$ ;有铅屏屏蔽时空气的剂量当量率分别为 0.12 $\mu\text{Sv/h}$ 、0.13 $\mu\text{Sv/h}$ 、0.12 $\mu\text{Sv/h}$ ,铅屏遮挡率分别为 97.96%、98.91%、97.48%。距离 10mCi <sup>18</sup>F-FDG 0.3m、1m、2m 处,无铅屏屏蔽时剂量当量率分别为 728 $\mu\text{Sv/h}$ 、38.92 $\mu\text{Sv/h}$ 、5.23 $\mu\text{Sv/h}$ ;有铅屏屏蔽时剂量当量率分别为 0.13 $\mu\text{Sv/h}$ 、0.12 $\mu\text{Sv/h}$ 、0.16 $\mu\text{Sv/h}$ ,铅屏遮挡率分别为 99.98%、99.69%、96.94%。**结论** 铅屏可明显减少<sup>18</sup>F-FDG 空气中剂量当量率,且近距离即可达到非常有效的辐射效果;本研究示 10mCi 及以下剂量,1.0mmPb 铅当量铅屏在近距离即可达到有效的辐射防护效果。

**【1941】微信群在<sup>131</sup>I 治疗甲亢疫情期间门诊流程中的应用探讨** 叶祥帅(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 胡凤琼

通信作者 胡凤琼,Email:594961010@qq.com

**目的** 分析微信群在<sup>131</sup>I 治疗甲亢在疫情特殊期间门诊流程中的作用,改善门诊患者健康知识获得,优化流程,为改善护理工作提供依据。**方法** 选取 2022 年 01 月-2022 年 05 月在我院核医学科门诊进行<sup>131</sup>I 治疗的甲亢患者 180 例,将其随机分为研究组和对照组,每组 90 例,对照组患者在门诊期间及服<sup>131</sup>I 流程指导,研究组患者在常规门诊流程指导的基础上利用微信给予延伸门诊流程干预。根据调查问卷比较两组人员的门诊流程依从性,健康知识的掌握程度,患者满意度。**结果** 研究组患者治疗依从性(97.25%)明显优于对照组(89.5%)( $P < 0.01$ ),研究组患者门诊流程答题正确率(88.5%)明显优于对照组(60%)( $P < 0.01$ ),研究组患者满意度(92.5%)明显优于对照组(70.5%)( $P < 0.01$ )。**结论** 在<sup>131</sup>I 治疗甲亢患者门诊流程中增加微信的应用,可以提高患者门诊流程的依从性和满意度,可以改善护患关系。

**【1942】影响核医学护士在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查中电离辐射的回顾性研究** 陈文嘉(上海华东医院核医学

科) 汤小瑛 何薇

通信作者 何薇, Email: heweixu@hotmail.com

**目的** 探索降低护士在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查中进一步减少电离辐射影响的改进方法。**方法** (1) 回顾性调查 2018 年至 2021 年间 3 位核医学护士在从事<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 药物注射工作时的辐射剂量。(2) 在护士中根据不同因素建立调查表, 如: ①有无自动注射仪; ②推注放射性药物的速度; ③是否自动分装药物; ④是否有防护隔断屏蔽; ⑤注射前后的工作服是否单独区分; ⑥是否定期监测工作台表面污染; ⑦是否定期清扫注射工作区; ⑧是否定期排风。(3) 将同一时间段内 18 位核医学技师的年辐射剂量与护士相比较。**结果** (1) 3 位核医学科护士受到的平均年辐射剂量为 2.54mSv, 最低为 1.69mSv。(2) 各种因素中, ①自动注射、②自动分装药物、③定期监测污染、④有屏蔽隔断、⑤注射前后工作服分离是核医学护士辐射剂量的影响因素, 差异具有统计学意义。(3) 核医学护士的平均辐射剂量较核医学技师更高, 护士为 (2.15±0.29) mSv, 技师为 (1.06±0.32) mSv。**结论** 随着 PET/CT 检查人数的不断增加, 我们必须采取积极的措施尽可能降低护士的辐射剂量, 多种因素都可能最终影响护士受到的电离辐射。

**【1943】微信平台在<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌健康宣教中的应用探讨** 余梦(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 胡凤琼

通信作者 胡凤琼, Email: 594961010@qq.com

**目的** 分析微信平台在<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌(DTC) 健康宣教中的作用, 改善住院患者健康知识获得, 为优化护理工作提供依据。**方法** 选取 2020 年 4 月至 2020 年 10 月在本院核医学科住院行<sup>131</sup>I 治疗的 DTC 患者 160 例, 将其随机分为研究组和对照组, 每组 80 例, 对照组患者在住院期间及出院时给予常规护理指导, 研究组患者在常规护理指导的基础上利用微信平台给予延伸护理干预。根据调查问卷比较 2 组人员的治疗依从性、健康知识的掌握程度、患者满意度。**结果** 研究组患者治疗依从性(97.25%) 明显优于对照组(92.5%) ( $P<0.01$ ), 研究组患者健康知识答题正确率(87.5%) 明显优于对照组(65%) ( $P<0.01$ ), 研究组患者满意度(92.5%) 明显优于对照组(73.5%) ( $P<0.01$ )。**结论** 在<sup>131</sup>I 治疗 DTC 患者健康宣教中增加微信平台的应用, 可以提高患者治疗依从性和满意度以及患者健康知识水平。

**【1944】基于精细化管理优化门诊就诊流程的实践探讨** 易子馨(重庆医科大学附属第一医院核医学科)

通信作者 易子馨, Email: 281426501@qq.com

**目的** 探讨应用精细化管理模式对优化门诊就诊流程的效果。**方法** 遵循精细化管理理论基础, 分别从定义、测量、分析、改进和控制 5 个阶段推进门诊就诊流程优化工作。分析 2020 年本科门诊现状及改进前流程, 确定改进目标以及影响门诊工作质量关键数据, 采用头脑风暴等方法确定根

本原因, 并提出弹性排班、优改进信息系统、优化就诊环境、严格实施分时段就诊、加强多部门协作等干预策略。**结果** 改进后患者平均候诊时间缩短 1.23h, 门诊患者满意度 86.76 分, 护士满意度 96.53 分。**结论** 运用精细化管理可有效优化门诊就诊流程, 缩短患者候诊时间, 提高门诊患者和分诊护士满意度。

**【1945】肿瘤患者运动平板负荷核素心肌灌注显像中的护理配合** 沈佳琴(中国科学院大学附属肿瘤医院核医学科) 吴红霞 杨恋 吴艳雯 朱谢红

通信作者 吴红霞, Email: 595999705@qq.com

**目的** 探讨运动负荷核素心肌灌注显像中的护理配合及注意事项。**方法** 通过 3 例前列腺癌并发冠心病患者行运动负荷心肌灌注显像, 次日行静息心肌灌注显像检查中护理配合来明确、优化运动平板负荷核素心肌灌注显像检查前心理护理, 饮食护理, 做好护理评估, 协助检查医师准确把握禁忌, 检查前详细了解患者病史, 测定血压、心率、呼吸等基本生命体征, 评估患者的精神状态确保在检查过程中能充分配合, 对于儿童或精神状态不稳定者可予以镇静等。操作准备: 负荷室内各种抢救药品、抢救设备准备齐全, 确保正常使用, 负荷室内温度适宜。检查前应先建立好静脉通路以便负荷时注射显像剂。检查中注意观察患者的症状和各项生命体征, 适时询问患者有无不适反应, 定时观察静脉留置通路情况保证其通畅。检查后嘱患者在运动试验结束后 15-20 min 进食全脂牛奶 200ml 或油煎鸡蛋 2 个, 通过脂餐摄入可加快肝脏、胆囊对显像剂的排泄, 提高靶/本比值。并做好患者及家属护理宣教及各护理环节的注意事项。**结果** 患者顺利完成负荷+静息门控心肌血流灌注断层显像。**讨论** 在整个运动负荷核素心肌显像的过程中, 通过采取细致、科学的护理, 可以有效消除患者的紧张情绪、提高患者的依从性, 有助于顺利完成显像过程、降低负荷的风险、获得高质量的图像, 可有效地降低患者的临床风险、对提高诊断的准确性具有重要的临床意义。

**【1946】优质护理干预在辐射防护病房中的应用分享**

杨恋[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科] 李林法 吴红霞

通信作者 吴红霞, Email: 595999705@qq.com

**目的** 讨论优质护理服务在辐射防护病房中的应用。**方法** 选择 2022 年 1 月至 6 月在本院接受放射性核素住院治疗的患者 423 例, 采取优质护理服务方法总结如下: 1 营造人性化就医环境, 体现家庭式的温馨、舒适和方便。2 优化预约流程, 以患者“最多跑一次”为原则。3 针对患者不同情况, 采取不同宣教方法, 做好心理护理。4 围治疗期全程及多样化健康教育。5 病情观察落实分级护理要求, 做好并发症的预防及不良反应的应对处理。6 加强辐射防护的管理。**结果** 优质护理干预对于辐射防护病房患者的心理状况、核医学知识知晓率、辐射防护知识、隔离期间的安全护理

及隔离期间的依从性和护理满意率均有提升。**结论** 把优质服务运用于辐射防护病房护理工作过程中,可以缓解患者的焦虑及孤独感、安全度过辐射隔离期,也可以明显提高患者对护理工作的满意度。有针对性、有侧重点、有特色的护理措施,对于提高疗效、减少或预防并发症、争取患者密切配合治疗、增强患者战胜疾病的信心、促进患者早日康复有极其重要的意义。核医学科的护理工作因放射性药品的使用具有较强的专科性。人性化护理作为一种新的护理模式,真正把以患者为中心推向了以人的健康为中心的发展轨道,不仅为患者提供了最优质的服务,而且极大地推动了核医学科护理事业的发展。

**【1947】医教协同视阈下少数民族高职院校护理学生开设核医学选修课模式的初步探讨** 刘艳(郑州大学第一附属医院核医学科;哈密市第二人民医院) 杜彪 范超林 王欢 于艳霞 韩星敏

通信作者 刘艳,Email:1009783943@qq.com

**目的** 采用核医学专业护士核心能力评价指标体系及护士核心力量表(CIRN)评价医教协同视阈下少数民族高职院校护理学生开设核医学选修课模式初步研究及教学效果评价。**方法** 纳入哈密职业技术学院医护系 2020 级护理学生共 30 名参加学习。核医学选修课开设有核医学理论培训和技能培训及护理知识培训,共 36 个学时,其中理论培训课 26 个学时,技能培训及见习课 10 个学时。教材采用国家卫生健康委“十三五”规划教材、人民卫生出版社出版的《核医学》(第九版)。授课教师由郑州大学第一附属医院核医学教研室、哈密市第二人民医院、哈密职业技术学院共同组成。同时随机选择 30 名未上选修课的同年级护生进行对照研究,在选修课前及选修课所有课程结束后均分别采用核医学专业护士核心能力评价指标体系及护士核心力量表(CIRN)进行评价。采用 SPSS19.0 软件进行数据处理和分析。**结果** 核医学专业护士核心能力评价指标体系及护士核心力量表(CIRN)评分在选修课组学习前后差异均有统计学意义,选修课结束之后,选修课组和对照组之间评分差异有统计学意义。**结论** 医教协同视阈下少数民族高职院校护理学生开设核医学选修课,可显著提高护生临床应用能力、实践能力及核心能力。该方法可以进一步推广应用。

**基金项目** 河南省教育科学规划教育援疆专项课题(2021ZY049)

**【1948】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及异机 MRI 平扫、增强、MRS、ASL 融合诊断多中心胶质瘤一例** 王海硕(河北省衡水影和医学影像诊断中心)

通信作者 王海硕,Email:1009226672@qq.com

**病例资料** 患者男,57 岁,因嗜睡、记忆力下降、近期记忆力减退,体重稍减轻就诊。PET/CT 提示:胼胝体、左侧基底节区见片状低密度影,边缘模糊,放射性摄取无增高,脑灰白质分界不清,脑沟、脑裂变浅,部分消失。桥脑偏左侧见一

片状低密度影,CT 值约 26HU,边界欠清,大小约 2.2cm×2.0cm,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 11.9。异机 MRI 平扫及增强扫描示:左侧基底节区见椭圆形稍长 T<sub>1</sub>、稍长 T<sub>2</sub> 信号,边界清楚,增强扫描呈显著欠均匀强化,大小约 1.4cm×0.9cm,放射性摄取无增高。胼胝体见弥漫性稍长 T<sub>2</sub> 信号,增强扫描无强化,放射性摄取无增高。桥脑见椭圆形稍长 T<sub>1</sub>、稍长 T<sub>2</sub> 信号,周围见小片状长 T<sub>2</sub> 信号,增强扫描呈显著强化,大小约 1.7cm×1.1cm,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 11.9。MRS 提示:胼胝体、左侧基底节区、桥脑病变 Cho 峰增高,NAA 峰减低,未见增高的 Lip 峰。ASL 提示:胼胝体、左侧基底节区、桥脑病变呈低灌注。术前考虑多中心胶质瘤可能大,需要鉴别淋巴瘤。左侧基底节区肿瘤病理提示间变型少突胶质细胞瘤,其余病灶未做病理。**讨论** PET/CT 对胶质瘤显像的原理是:由静脉注射的<sup>18</sup>F-FDG 进入细胞后,在己糖激酶作用下磷酸化,生成 6-PO<sub>4</sub>-<sup>18</sup>F-FDG,因其不能进一步代谢而滞留于肿瘤细胞内。多数恶性肿瘤因葡萄糖消耗大量增加,肿瘤细胞对<sup>18</sup>F-FDG 的摄取会随之明显增加,脑胶质瘤的病理分级与<sup>18</sup>F-FDG 的摄取程度密切相关,多数情况下胶质瘤级别越高强化越明显,PWI 淋巴瘤常显示为相对低灌注,高级别胶质瘤为高灌注。MRS 淋巴瘤及胶质瘤均表现为 Cho 峰增高,NAA 峰减低,若出现明显增高 Lip 峰,则更支持为淋巴瘤。该患者左侧基底节区病变无高灌注,主要考虑较低级别胶质瘤或淋巴瘤;MRS 无增高 Lip 峰、PET 提示低代谢,考虑较低级别胶质瘤可能大;增强扫描可见强化,一般低级别胶质瘤无强化,出现强化,常提示向间变型转变。该患者左侧基底节区<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及异机 MRI 平扫、增强、MRS、ASL 综合表现符合间质型胶质瘤(WHO 3 级)影像学表现。PET/CT 与 MRI 图像异机融合的出现为胶质瘤的定性、分级提供了新的手段,不但能显示病灶局部成分,且能反映其恶性程度。

**【1949】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊软骨型错构瘤一例** 王海硕(河北省衡水影和医学影像诊断中心)

通信作者 王海硕,Email:1009226672@qq.com

**病例资料** 患者女,45 岁,体检发现左肺下叶外基底段 0.3cm 结节,3 个月后复查结节大小约 0.9cm。现行 PET/CT 检查明确结节性质及全身情况。PET/CT 提示:左肺下叶外基底段可见实性结节影,大小约 1.1cm×0.8cm,边缘清晰,局部可见浅分叶,放射性摄取无增高。术前考虑恶性肿瘤可能性大。术后病理提示软骨型错构瘤。**讨论** PET/CT 对肿瘤显像的原理是:由静脉注射的<sup>18</sup>F-FDG 进入细胞后,在己糖激酶作用下磷酸化,生成 6-PO<sub>4</sub>-<sup>18</sup>F-FDG,因其不能进一步代谢而滞留于肿瘤细胞内。多数恶性肿瘤因葡萄糖消耗大量增加,肿瘤细胞对<sup>18</sup>F-FDG 的摄取会随之明显增加,对于良性或低度恶性肿瘤<sup>18</sup>F-FDG 可不摄取。肺错构瘤多数发生于中老年人且生长缓慢,多在较长时间内没有明显的变化。根据病理成分可分为软骨型及纤维型。软骨瘤型错构瘤 CT 表现为:单/多发结节影,界限清楚,可有轻度分叶,无毛刺、无纵隔及肺门淋巴结肿大,可出现邻近胸膜增厚,无胸

膜牵拉征,血管绕行、包绕结节等。如果肺部结节内出现爆米花状钙化或脂肪密度影,较易诊断错构瘤。该患者体检发现肺部实性结节,密度均匀,局部可见浅分叶,并见短期增大,术前诊断错构瘤较困难。

### 【1950】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 随访肺原发黏液腺癌三年影像 1 例

陈璐(海南医学院附属肿瘤医院核医学科)

于丽娟

通信作者 于丽娟,Email:yulijuan2003@126.com

**病例资料** 患者男,49岁,咳嗽、咳痰症状反复发作,3年前查胸部CT示:右肺下叶斑片影,大小约4cm×3.5cm,考虑肺炎,反复消炎无好转,遂穿刺活检病理提示腺癌,随后行胸腔镜右肺下叶切除术,术后病理:肺黏液腺癌。随访过程中发现左下肺小结节逐渐增大,术后为期3年从0.4cm×0.5cm变为1.8cm×3.8cm,左肺上叶小结节3年来几乎未见明显变化,期间持续抗炎治疗,早期影像报告考虑为结节均为炎症可能,回顾性分析时,左下肺结节引起影像医师的注意,结合病史考虑,建议做进一步检查。复查PET/CT:左肺下叶后基底段胸膜下不规则结节,伴FDG代谢增高,SUV<sub>max</sub>为15.2,考虑左肺下叶新发肿瘤。遂再次行胸腔镜进行左肺下叶切除术+纵隔淋巴结清扫术,术后病理提示左肺下叶浸润性腺癌,部分区域呈黏液腺癌表现。血常规、生化、凝血功能等未见明显异常。**讨论** 肺原发性黏液腺癌发病率低,病程较长,易复发。含黏液的肺腺癌与一些感染在影像学上很难区分,易误诊为肺炎、肺结核等。有研究提示CT不能确诊本病,缺乏临床特异性,取得病灶组织进行病理学检查是唯一的确诊方法。但研究表明CT可提供鉴别诊断线索,多数研究表明肿瘤都好发于双肺下叶,同时在随访过程中,有研究表明结节型(<3cm)病变术后预后好,而肿块型(≥3cm)更容易复发及肺内转移,且较其他类型肺癌,黏液腺癌更容易发展成弥漫性病变,类似炎症表现。以往研究显示,在PET/CT检查中,肿瘤SUV<sub>max</sub>与其含黏液量呈负相关,假阴性率相对较多。呈低或稍高摄取的原因可能是肿瘤分化程度较高,黏液分泌多、发展缓慢且代谢水平低,摄取高可能由于病灶实性成分较多。本例患者的SUV摄取较高,病理表现为微乳头及腺泡型,现阶段尚不知SUV摄取较高是否与病理亚型具有相关性或SUV<sub>max</sub>是否能提示患者预后,需要更多的研究报道支持。同时,在本例患者中发现左肺上叶小结节3年来几乎未见明显变化,故综合考虑该患者左肺上叶小结节并非与肺部黏液腺癌病变同源,考虑增殖灶可能性大。查看较多文献资料谈及黏液腺癌时,大家更多只是报道易复发,而很少有人系统追踪整个复发流程的影像学表现。本篇旨在提醒影像诊断医师,在遇到类似患者初诊及随访检查时,勿将肺部结节笼统的考虑为肺部感染性病变所致,应考虑整体特征及随访变化,以免误导临床医师给出错误的治疗方案,同时也增加患者不必要的治疗负担。

### 【1951】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性肺脂肪肉瘤一例

李慧敏(内蒙古自治区人民医院核医学科) 刘举珍

通信作者 刘举珍,Email:liujuzhen2008@qq.com

**病例资料** 患者男,72岁,因胸闷、气短半个月入院就诊,无发热、咳嗽、咳痰等症状。查胸部CT示:左肺上叶混杂密度肿物。肿瘤标志物无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺上叶混杂密度肿物,伴FDG代谢不均匀轻度增高,病变突入左肺上叶支气管及左侧主气管内,内见脂肪成分及钙化灶。后行左肺上叶切除术,术后病理示支气管壁间叶来源肿瘤,结合免疫组化符合高分化梭形细胞脂肪肉瘤,伴坏死;免疫组化:CK(-),Vim(+),BCL-2(+),CD34(少数+),SMA(+),Desmin(-),MDM2(散+),CDK4(+),S-100(+),CD117(-),Ki-67(10-20%),HMB45(-),MelanA(-)。**讨论** 脂肪肉瘤是一种常见的恶性软组织肿瘤,在成人中最为常见原发部位是四肢和腹膜后。胸内起源是不常见的,大多数位于纵隔。原发性肺肉瘤占有肺部肿瘤的0.7%~3.6%,脂肪肉瘤是最罕见的。脂肪瘤恶变和石棉肺可能是致病因素。本例未找到相关病因和家族史。CT检查对发现脂肪类肿瘤有一定的价值,分化较好的脂肪瘤CT值在-110至-40HU之间,恶性者接近实质性肿块。本例脂肪肉瘤CT值在-72HU至-50HU之间,且伴有钙化,呈混杂密度。PET/CT可评估病变有无淋巴结转移及远处转移。诊断通常比较困难,最终诊断依靠免疫组化结果。脂肪肉瘤是一种具有局部复发和远处转移的侵袭性肿瘤,可转移至肺、胸膜、肝、骨、肾、肾上腺和纵隔淋巴结。治疗方法包括根治性手术切除及淋巴结清扫、放疗及化疗。临床行为和预后与肿瘤的组织学分类有关。

### 【1952】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊原发灶不明的恶性黑色素瘤转移(MUP)一例

王海硕(河北省衡水影和医学影像诊断中心)

通信作者 王海硕,Email:1009226672@qq.com

**病例资料** 患者男,60岁,2019年4月患者发现右腋下淋巴结肿大多年,无疼痛,无增大,穿刺活检未见异常;后右腋下淋巴结再次缓慢增大,未特殊治疗。2021年8月超声发现颈部、锁骨上区、右侧腋窝多发肿大淋巴结,部分融合。行PET/CT检查明确结节性质及全身情况。PET/CT提示:右侧锁骨上、下区、颈后、右侧腋窝、右侧肩、背部肌间隙、皮下、右内乳区、胸椎右侧及腹主动脉旁多发高代谢淋巴结,其余部位未见异常高代谢。术前考虑淋巴瘤可能性大。术后病理提示恶性黑色素瘤转移。**讨论** PET/CT对肿瘤显像的原理是:由静脉注射的<sup>18</sup>F-FDG进入细胞后,在己糖激酶作用下磷酸化,生成6-PO<sub>4</sub>-<sup>18</sup>F-FDG,因其不能进一步代谢而滞留于肿瘤细胞内。多数恶性肿瘤因葡萄糖消耗大量增加,肿瘤细胞对<sup>18</sup>F-FDG的摄取会随之明显增加,对于良性或低度恶性肿瘤<sup>18</sup>F-FDG可不摄取,但是<sup>18</sup>F-FDG既是肿瘤显像剂又是炎症显像剂,所以炎症病变也可表现为高代谢。恶性黑色素瘤是一种黑色素细胞来源的高度恶性的皮肤肿瘤,多发生于四肢皮肤,且容易转移。临床上恶性黑色素瘤多具有明确的原发灶,但小部分恶性黑色素瘤患者在临床诊治中不

能找到明确的原发灶。原发灶不明的恶性黑色素瘤(MUP)在恶性黑色素瘤人群中的发生率为3%左右。该患者全身PET显影,只发现全身多组高代谢淋巴结,其余部位未见异常摄取,容易误诊为淋巴瘤,如果行MRI检查发现短T<sub>1</sub>、短T<sub>2</sub>信号则较易想到黑色素瘤可能。故多模态影像检查对于疾病的诊断及鉴别诊断意义较大。

### 【1953】PET/CT 显像诊断肺、食管同期双原发癌一例

朱珠(成都影和影像诊断中心核医学科)

通信作者 朱珠,Email:25994975@qq.com

**病例资料** 患者男,65岁,胸背部不适半个月余,进食偶有哽噎感。未做任何实验室检查。胸部CT示右下肺下叶后基底段软组织肿块,肿瘤?纵隔内肿大淋巴结,转移待排。全身PET/CT示右下肺下叶背段胸膜下软组织肿块伴FDG代谢增高。食管胸中段(平气管隆突下层面)管壁增厚,管腔狭窄,FDG代谢增高。后行右肺穿刺活检提示小细胞癌;食管黏膜活检检查见鳞状细胞癌。**讨论** 临床发现同期双原发肺、食管癌患者罕见,如肺与食管同时发生肿瘤,其症状无特征性,若患者仅以吞咽困难或呼吸系统症状就诊,可能导致漏诊,延误治疗,全身PET/CT扫描可以降低漏诊率。本例患者先行胸部CT扫描发现右下肺下叶占位,食管病变因位于气管隆突下,与肿大淋巴结难于鉴别,后加做全身PET/CT检查中发现右下肺下叶背段异常高代谢软组织肿块;食管胸中段(平气管隆突下层面)管壁增厚,管腔狭窄,FDG代谢增高,根据代谢特点及病灶影像学特征,可以明确诊断同期双原发肺癌、食管癌。但通常在鉴别诊断上还应与肺癌侵犯食管及食管癌肺转移相鉴别,肺、食管同期双原发癌应具备肺部病灶与食管病灶各自孤立存在,两者组织学类型各不相同;组织学类型相同时,分化应不一致,或免疫组化检查肿瘤标志蛋白不一致。根据本例随访术后病理及免疫组织化学结果可明确两者肿瘤组织类型不同,提示在全身PET/CT扫描时若出现其他肿瘤合并肺部孤立结节时,应考虑存在同期双原发肿瘤可能性。

### 【1954】PET/CT 及局部 MRI 多模态诊断肝脏多发占位一例

朱珠(成都影和影像诊断中心核医学科)

通信作者 朱珠,Email:25994975@qq.com

**病例资料** 患者男,45岁,腹部不适1个月余,腹部CT示肝脏多发稍低密度结节及肿块,考虑转移。实验室检查:血清糖类抗原19-9 36.70增高;谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶、GGT-谷氨酰转移酶指数均升高,提示肝功能受损。PET/CT示肝脏多发团块状、结节状稍低密度影,部分融合,FDG显像剂轻-中度摄取增高。上腹部MR多序列示肝脏多发异常信号,部分病灶融合合并邻近包膜下生长,见“包膜回缩征”,DWI示病灶边缘弥散受限,ADC区信号减低,增强扫描动脉期病灶边缘轻度或片絮状强化,门脉及延迟期病灶中心区域未见明显强化,周围区域见环形强化,见“棒棒糖”征。综合PET/CT代谢表现+局部MRI多模态影

像特征,考虑肝脏多发血管源性肿瘤可能大。后随访病理结果为肝脏上皮样血管内皮瘤(EHE)。**讨论** EHE是一种罕见的肝脏血管源性肿瘤,由黏液或纤维化基质中上皮样或组织细胞样血管内皮细胞组成,可发生于身体任何部位,如肺、骨骼、软组织、脑、小肠等,肝脏比较少见,常见于30~50岁之间女性,可能与口服避孕药或妊娠、孕激素水平等因素有关,临床表现缺乏特异性,实验室检查少数患者有不同程度肝功能损伤,肿瘤标志物通常在正常范围内。由于肿瘤惰性生长特点,临床诊断困难,与多数原发肝脏肿瘤相比误诊率较高。确诊该病是以病理学诊断为金标准,但近年来多模态融合影像在临床应用越来越广泛,EHE的影像学表现具特征性,如本例EHE从肿瘤数量、位置及形态分析,病灶可单发或多发,常位于肝包膜下,较大病灶有融合趋势;再者肿瘤周围情况,位于肝包膜下的EHE见邻近肝包膜出现凹陷改变;肿瘤强化特点,MRI动态增强呈延迟强化,少数病灶表现为动脉期周边强化,门脉期及延迟期由边缘向中央强化,部分病灶与边缘的肝静脉或门静脉分支相连,呈“棒棒糖”征;功能成像DWI示肿瘤周边呈明显高信号,中间呈相对低信号,类似靶征,对应区域ADC值高于邻近正常肝组织。同样在PET/CT显像中,对诊断肝EHE有很好的补充作用,首先能够在代谢水平上分析病灶性质,EHE表现为轻-中度不均匀摄取升高,估计与肿瘤的组织病理学成分有关,也可通过全身检查,在寻找原发灶的基础上,全面评估全身的远处转移和扩散情况。本例在缺乏特异性临床表现与实验室检验结果的情况下,单独的基础影像检查定性困难,综合PET/CT代谢表现+局部MRI多模态影像特征,能提高对EHE影像学表现全面认识,对于诊断和鉴别诊断有一定参考价值。

### 【1955】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断成人 Still 病一例

邢宇(河北省沧州市中心医院核医学科) 韩瑜 詹莹莹

通信作者 邢宇,Email:xingyuhappy1989@126.com

**病例资料** 患者女,33岁。主因皮疹6个月,间断发热20余天入院。血常规:白细胞 $9.27 \times 10^9/L$ 、血红蛋白:105.00g/L、血小板计数: $312 \times 10^9/L$ 、中性粒细胞百分比84.40%、淋巴细胞百分比8.20%、铁蛋白1692.00ng/ml;25-羟基维生素D7.80ng/ml;免疫八项:乙肝表面抗体21.97mU/ml、乙肝e抗体0.40U/ml、乙肝核心抗体>10.000U/ml;血沉48.00mm/H;总蛋白64.7g/L、乳酸脱氢酶322U/L、肌酸激酶13U/L、 $\alpha$ -羟丁酸脱氢酶211U/L、超敏C-反应蛋白51.20mg/L;凝血常规:纤维蛋白原4.70g/L、部分凝血活酶时间23.00s;降钙素原0.186ng/ml;尿常规:尿白细胞 $3+ \geq Ca500$ 、白细胞217/ $\mu l$ ;大便分析、肿瘤标志物、优生四项、流行性出血热抗体、结核抗体、免疫球蛋白、补体、甲功正常。浅表淋巴系统(颈部、腋窝、腹股沟)超声:双侧颈部、腋下、腹股沟淋巴结可见。行PET/CT检查,发现双侧颈血管间隙、颈后三角、锁区、腋窝、胸肌后,腹主动脉旁、双髂脉区及腹股沟多发肿大淋巴结伴高代谢,脾大伴高代谢,多发骨代谢增高,考虑成人Still病。后患者应用激素治疗,炎症

指标明显下降,体温降至正常。最终患者诊断为成人 Still 病(AOSD)。讨论 AOSD 是一组病因及发病机制不明,临床以高热、一过性皮疹、关节疼痛和白细胞升高为主要表现,临床表现复杂多样,症状不典型,其诊断前提需排除感染性疾病、恶性肿瘤及其他风湿免疫病。本例患者主因发热伴皮疹入院,化验检查炎症标志物升高,提示炎性病变,行 PET/CT 检查寻找炎症感染灶及除外隐匿性肿瘤。PET/CT 表现为多发反应性增生淋巴结对称性分布于全身各淋巴结区,以颈部、腋窝为著,淋巴结多保持正常的结构及形态,短径一般不超过 1.2cm,无融合和坏死,同时可见肝脾肿大、脾脏及骨髓 FDG 摄取弥漫增高,除上述异常所见外,其他脏器组织无明显异常。PET/CT 检查在此病中的作用主要是帮助排除恶性肿瘤和检出感染性病灶。

**【1956】双核素治疗双原发癌一例** 吕金富(广西桂林医学院附属医院核医学科) 林纯皓 卢彦祺 付巍  
通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**病例资料** 患者女性,40岁,因“确诊甲状腺癌3年余,发现肺部结节半年余”就诊。自诉2016年9月发现甲状腺滤泡状癌,并在当地医院行甲状腺癌根治术,术后病理为:甲状腺滤泡状癌。术后仅行TSH抑制治疗。查肺部CT提示双肺多发结节,考虑为甲状腺癌并双肺转移。于2018年12月停用左甲状腺素3周后到本科就诊,并在本科行<sup>131</sup>I清甲治疗,治疗后进行<sup>131</sup>I SPECT/CT全身显像提示颈前可见摄碘灶,双肺结节未见摄碘,出院后行TSH抑制治疗,抑制状态下Tg<2ng/ml。2019年7月患者停用左甲状腺素3周后回院复查,肺部CT提示肺部结节较前增大,口服小剂量<sup>131</sup>I后行<sup>131</sup>I-SPECT/CT全身显像提示原颈部甲状腺区及肺部结节均未见摄碘灶,刺激状态下甲状腺球蛋白为5.8ng/ml,考虑为碘难治性甲状腺癌可能。患者因经济原因拒绝行PET/CT全身显像检查,并于2019年8月在CT引导下行右肺下叶结节穿刺活检,病理为:肺腺癌,基因检测无靶点。随后患者转当地某医院行化疗、免疫及消融等综合治疗,再次复查肺部CT提示病灶仍较前增大,疗效评价为PD,并于2020年4月到本科行肺部病灶<sup>125</sup>I粒子植入治疗,一年后复查肺部CT示病灶明显缩小。讨论 多原发恶性肿瘤(MPMNs),又称多原发癌是指同一个体的单个或多个器官同时或异时发生2种或2种以上的组学不同的原发恶性肿瘤。多原发癌的诊断标准为:①每一个肿瘤必须经病理结果证实为恶性;②每个肿瘤有独特的病理形态特点,排除互为转移的可能性;③肿瘤发生在不同部位,两者不连续。多原发癌的病因及发病机制尚不明确,多原发癌的治疗原则是早发现、早诊断、早治疗,根据不同的肿瘤特性进行个体化治疗。治疗难点在于,双原发癌与转移瘤治疗方式完全不一样。本病例针对甲状腺滤泡状癌采取的治疗方式为“甲状腺全切术+<sup>131</sup>I治疗+TSH抑制治疗”。而对肺腺癌根据中国临床肿瘤学会(CSCO)非小细胞肺癌诊疗指南共识(2021年版)进行规范化治疗后,因疗效欠佳、病情进展,改用<sup>125</sup>I粒子植入姑息性

治疗,使患者获益。本病例为甲状腺癌合并肺腺癌的双原发癌,对于双原发癌我们应该采取规范的诊疗一体化,尽量避免误诊和漏诊,让患者在诊疗一体化中获益,提高患者的生活和生存质量。同时,提高临床医师对于多原发恶性肿瘤的认识,随着诊疗技术的发展,相信在不久的将来在多原发恶性肿瘤的诊治方面会获得进一步突破。

**【1957】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断动脉瘤伴椎体骨质破坏一例** 张蕾(桂林医学院附属医院核医学科) 伍杨 吕金富 付巍

通信作者 付巍,Email:380015504@qq.com

**病例资料** 患者男,59岁。因腰痛2年,加重伴双下肢胀痛2个月就诊。腹主动脉+下肢动脉CTA示:腹主动脉下段动脉瘤并附壁血栓形成;腹主动脉下段、右侧髂外动脉、左侧髂总动脉、左侧髂内髂外动脉多发溃疡、混合斑块形成,相应管腔不同程度狭窄。肿瘤指标:CA72-4 13.07(0.2~6.9)U/ml。血常规:白细胞 $13.4 \times 10^9/L$ 。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身显像示:L3-4椎体前缘不规则软组织肿块,并可见腹主动脉钙化环在L3-4椎间隙层面开放,L3椎体局灶性骨质破坏,FDG代谢不均匀增高,考虑慢性包裹性腹主动脉瘤破裂伴椎体侵蚀可能。后行CT引导下腰椎旁软组织肿块活检,(腰椎旁组织)镜下为均质粉染的无结构组织。遂行腹主动脉假性动脉瘤切除术+腹主动脉-左侧髂动脉-右侧股动脉人工血管旁路术,术后病理:(腹主动脉瘤)镜下所见均为坏死组织、混合血栓及出血。考虑慢性包裹性腹主动脉瘤破裂(CCR-AAA)侵犯骨质。讨论 腹主动脉瘤(AAA)破裂后形成血肿,被周围组织包裹而被局限在腹腔内,即形成CCR-AAA。CCR-AAA常见于老年男性患者,以间歇性、慢性腰背部疼痛为主要症状。CCR-AAA的形成与出血速度(缓慢出血)、周围组织结构的高阻力及动脉瘤穿孔的大小相关。CCR-AAA引起椎体骨质破坏主要是由于动脉瘤对椎体骨质表面的长期压迫及血管搏动造成的创伤。此外局部溢出血液中的炎症因子及蛋白水解酶等引起局部慢性炎症改变,也是引起椎体骨质破坏的重要因素。动脉CTA可以清晰的显示腹主动脉瘤的大小、形态及动脉瘤与周围组织的关系。本例患者在动脉CTA检查中发现腹主动脉瘤旁软组织肿块及腰椎骨质破坏,临床怀疑椎体结核可能,为进一步明确肿块性质及骨质破坏原因,遂行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身显像。椎体结核PET/CT显像常表现为椎体骨质破坏,椎间隙狭窄,及椎旁软组织肿块FDG代谢增高。本例患者PET/CT图像显示:L3-4椎体前缘不规则软组织肿块包绕腹主动脉,腹主动脉钙化环在L3-4椎间隙层面开放,肿块大部分未见异常FDG浓聚,仅局部见FDG浓聚灶,提示动脉瘤溢出血液慢性机化、钙化形成软组织肿块,而局部慢性炎症存在少量FDG摄取。病灶侵蚀相邻L3椎体,L3椎体呈溶骨性骨质破坏,局部未见异常FDG摄取,提示椎体骨质破坏且无显著骨质重塑。临床常见椎体骨质破坏原因包括骨肿瘤、肿瘤骨转移、骨结核、外伤等。本病例CCR-AAA较为少见,但结合患

者病史、动脉 CTA 及相关辅助检查不难诊断。

### 【1958】肾上腺软组织肉瘤伴全身多发转移<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 姜玲(江苏省苏北人民医院核医学科) 周海中

通信作者 周海中,Email:zhouhaizhong2013@sohu.com

**病例资料** 患者男,65岁。因右上腹痛不适半月就诊。查上腹增强 MRI:右侧肾上腺区类圆形稍长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号软组织肿块影,增强扫描轻度不均匀强化,内见分隔样强化,考虑肿瘤、转移不排除;胰腺尾部稍长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号结节影,增强扫描轻度强化,考虑转移瘤可能;横结肠肠壁局部增厚,肠腔内软组织影,增强扫描中度强化,考虑肿瘤性病变;腹膜后、肠系膜根部见多发肿大淋巴结影。胸部增强 CT:左肺上叶主动脉旁见不规则形软组织密度影,呈浅分叶征,增强后强化不均,局部支气管分支变窄,远端肺组织见斑片状高密度影,考虑肺癌可能。PET/CT:左肺上叶主动脉旁(不规则软组织肿块伴 FDG 代谢异常增高,双肺另多发小结节部分 FDG 代谢轻度增高,右侧肾上腺区混杂密度肿块影伴 FDG 代谢不均匀异常增高(病灶与肝脏、右肾、膈肌及下腔静脉界限不清),胰尾部稍低密度结节伴 FDG 代谢异常增高,盆腔右侧肠管管壁结节样增厚伴 FDG 代谢异常增高,腹膜后及肠系膜区多发淋巴结伴 FDG 代谢异常增高,左侧顶叶及小脑可疑环形病灶伴环壁 FDG 代谢增高。病理:(右肾上腺)穿刺标本,结合 HE 及免疫组化,考虑:双相型滑膜肉瘤(SS)。讨论 SS 是一种罕见的软组织肉瘤(STS),主要见于青壮年,中位年龄约 35 岁,病灶主要累及下肢,有强烈的关节旁倾向,也可发生于全身任何部位,但肾上腺滑膜肉瘤罕见,SS 易转移,最常累及肺,淋巴结少见。本例为肾上腺滑膜肉瘤伴肺、胰腺等全身多发转移。组织学上 SS 是一种单形性梭形细胞肉瘤,上皮分化不同,表现为 3 种变体:单相、双相或低分化,SS 临床表现为迅速增大的无痛性肿块,确诊主要依据病理形态学、免疫表型及 SS 特异性 SS18-SSX 融合基因改变。软组织肉瘤缺乏特异性影像特征,约 30% 的 SS 病灶内可出现点状或长条状钙化,多位于病灶的周边,称为“外周钙化”,可凭此有效区分 SS 与其他软组织肉瘤。MRI 在软组织成像方面具有独特优势,T<sub>1</sub>WI 等信号为主,表现为均质或不均质肿块,T<sub>2</sub>WI 表现为高信号为主,增强后不均匀强化,其中,含铁血黄素沉着及钙化区呈低信号,肿瘤组织稍高信号,而坏死液化囊性变区显示为更高信号,这一现象被称作“三重信号征”,30%~40% 的 SS 患者可出现。肾上腺滑膜肉瘤目前文献报道仅 2 例,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现为软组织肿块伴 FDG 代谢明显增高,PET/CT 作为集功能显像与解剖显像为一体的全身性影像手段,对 SS 的诊断、分期及预后等具有无可替代作用。

**【1959】甲状腺滤泡状癌乳腺转移一例 陈柯旭(青岛市中心医院核医学科) 庄龙传 王贵玲 江旭 袁明刚**  
通信作者 袁明刚,Email:yimg13314613@126.com

**病例资料** 患者女,64岁,17年前因甲状腺滤泡状癌(FTC)接受甲状腺次全切除术。1年前患者因“发现左乳肿块 2 年余”行乳房超声检查,结果显示:左乳内上低回声肿块影,边界尚清,形态不规则,大小约 2.6cm×1.9cm×2.2cm,内见丰富血流信号;双腋下未探及异常淋巴结影。PET/CT 示:左侧乳腺内上象限可见最大截面约 2.43cm×2.2cm 的软组织密度肿块,CT 值约 43.2HU,呈 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> 为 7.39。结合患者 FTC 病史,考虑 FTC 复发伴乳腺转移。患者随后接受左乳节段切除术和甲状腺全切除术。乳腺肿块术后病理示:大量滤泡样排列的异型腺体,肿物大小 2.5cm×2cm×1.5cm。免疫组化结果 TTF-1(+),PAX-8(+),ER(-),PR(-),Mammaglobin(-),Tg(部分弱+)。手术治疗后,患者接受 3 次<sup>131</sup>I 治疗。在此期间,患者接受 3 次<sup>131</sup>I 全身显像,均显示左乳术区未见示踪剂浓聚灶。随后复查 PET/CT 示:左乳术区见最大横截面约 1.1cm×1.0cm 结节影,呈轻度 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> 为 1.3。首先考虑术后改变。讨论 分化型甲状腺癌(DTC)常表现为惰性,生长缓慢,通常转移到淋巴结、肺和骨骼。FTC 的乳腺转移非常罕见。乳腺转移不能简单地通过 PET/CT 的 SUV<sub>max</sub> 进行诊断,其影像学常无特征性。但患者临床病史的获取非常重要。查阅 PubMed 过去关于 FTC 乳腺转移的文献,笔者发现,除 1 例患者有“结节性甲状腺肿”的病史外,其他患者均在发现乳腺转移之前进行了甲状腺切除术,本例也不例外。因此,了解甲状腺相关病史对 FTC 乳腺转移的诊断非常重要。FTC 在 PET 显像中 FDG 代谢阳性,通常提示病变出现了未分化改变,导致不良预后。本例患者的乳腺病变中 FDG 呈阳性,表明预后较差。在 DTC 的治疗方面,NCCN 指南通常建议对复发风险高的患者进行甲状腺全切除、<sup>131</sup>I 治疗联合 TSH 抑制治疗。然而,在这些患者中仍有 20%~30% 的患者出现复发或难治性。FTC 较甲状腺乳头状癌的预后相对较差,并且在<sup>131</sup>I 治疗后比甲状腺乳头状癌更易出现进展;加上本例患者 FDG 代谢阳性,提示预后不良,因此考虑在甲状腺全切除术后进行<sup>131</sup>I 治疗联合 TSH 抑制治疗可能无法有效控制转移灶,所以采取了一种不同于 NCCN 指南的治疗模式,即在<sup>131</sup>I 治疗联合 TSH 抑制治疗前先行乳腺节段切除术。根据患者随访复查结果,本例患者的乳腺转移得到完全缓解。该治疗模式为 FTC 乳腺转移提供了一种可靠的治疗方法。

**【1960】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断乳腺淋巴瘤一例 吕哲昊(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏**  
通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者女,57岁,左侧乳房肿块触及 4 个月余,近期自觉左乳及腋窝胀痛。超声检查示左侧乳腺巨大富血供占位性病变,4C 类,癌可能性大,右侧腋窝及左侧锁骨上窝淋巴结肿大,考虑为转移性淋巴结。肿瘤指标无异常;血常规无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果:左侧乳腺占位性病变伴糖代谢摄取增高,与左侧胸大肌分界不清,考虑为原

发恶性病变;左侧锁骨上窝、纵隔 3A 组、左侧内乳区、左侧前胸壁、左侧腋窝多枚大小不等的淋巴结伴糖代谢摄取增高,考虑为转移性淋巴结。后行左侧乳腺切除,病理:高侵袭性 B 细胞淋巴瘤。**讨论** 乳腺淋巴瘤诊断在临床上常遵循 Wiseman 等提出的诊断标准:1. 病理结果确诊为淋巴瘤;2. 光学显微镜下见乳腺导管及小叶受浸润,而乳腺上皮无恶变,标本的交界处既有正常乳腺组织又有淋巴瘤侵犯;3. 既往无乳腺以外部位的淋巴瘤病史;4. 乳腺是淋巴瘤首发部位,同时或随后可有同侧的腋窝淋巴结受累,但是当乳腺肿块小或肿块位于腋尾而累及的淋巴结增大时,应考虑为淋巴结起源的恶性淋巴瘤;5. 无同时存在其他部位淋巴瘤,所有病例的胸、腹部 B 超或者 CT 结果正常(无纵隔淋巴结、肝脾及腹腔淋巴结肿大),骨髓穿刺结果正常。符合上述条件者即可诊断。影像学表现为:单发结节或肿块型居多,CT 及 MRI 上显示类圆形的孤立肿块,轮廓清晰但欠锐利,周围浸润少,未见明显分叶、毛刺、坏死及钙化;CT 及 MR 平扫病灶内密度信号均匀, $T_2WI$  压脂序列大部分呈稍高信号,与其他乳腺肿瘤呈中等度高信号及明显高信号不同;DWI 序列明显高信号,增强后呈均匀或环形伴结节样强化,时间-信号曲线呈平台型,符合恶性肿瘤特征,结合 MR 功能成像与乳腺纤维瘤很容易区分;ADC 值显著降低,考虑因淋巴瘤瘤体内细胞丰富,排列紧密,细胞外间隙小,扩散明显受限所致。同侧腋窝淋巴结可受累及而肿大,境界清楚,信号密度均匀同乳腺病灶相似,中心坏死少是淋巴瘤受累的特征,当结节融合呈大肿块时,肿块的轮廓仍比较光整,相互融合的结节似"背靠背"分布,交界面仍能分清。病灶后方乳后间隙占位效应与病灶的大小呈正比,和病灶与乳后间隙的距离呈反比,其中结节及肿块型未见明显乳后间隙侵犯,弥漫型可侵犯乳后间隙。皮肤弥漫性增厚受累仅发生于弥漫型,范围广泛,但乳头凹陷罕见。

**【1961】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断肾上腺嗜铬细胞瘤一例** 吕哲昊(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏  
通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者男,52 岁,体检发现左侧肾上腺占位,血压 190/100 mmHg,血浆皮质醇、促肾上腺皮质激素均(-)。肿瘤指标无异常;血常规无异常。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查:左侧肾上腺占位性病伴糖代谢摄取增高,考虑为嗜铬细胞瘤或肾上腺皮质癌。后行腹腔镜下肾上腺切除术,病理:嗜铬细胞瘤。**讨论** 嗜铬细胞瘤是由嗜铬细胞所形成的肿瘤,其中 10% 为恶性肿瘤,属常染色体显性遗传性疾病,多见于 20~40 岁的人群。其临床表现主要由儿茶酚胺释放到血液循环中的浓度决定,一般可见阵发性高血压或持续性高血压,儿茶酚胺性心脏病,基础代谢及糖、脂肪、电解质代谢紊乱,腹部肿块及溃疡出血等。肾上腺嗜铬细胞瘤位于肾上腺髓质内,发生率约为 90%。肾上腺嗜铬细胞瘤常为单个肿瘤,主要发于右侧肾上腺,形态多为圆形或椭圆形,内含大量液体,极少数为哑铃型,瘤体较大,CT 检查其直径一般大于

2cm,易发生出血、坏死、囊性变或钙化,这可能是由于其肿块生长于腹膜后,生长空间较为广阔。临床表现通常为阵发性高血压、头痛、心悸和多汗和代谢紊乱等,一般发作数分钟后症状缓解,且实验室检查中 24h 尿香草基扁桃酸即儿茶酚胺代谢物显著高于正常值。高磁场 MRI 检查中  $T_1WI$  上为低信号改变,近一半病变在  $T_2WI$  上呈高信号,这多与细胞质丰富密切相关;CT 和 MRI 增强检查时,肿块发生明显强化,较大肿瘤易发生出血、坏死和囊变,而致肿块内有液性无回声区、低密度区。

**【1962】 $^{99}Tc^m$ -MDP 骨显像剂皮下注射病例一例** 周静(重庆大学附属涪陵医院核医学科) 赵义刚  
通信作者 赵义刚,Email:zyghyxk@sina.com

**病例资料** 患者女,58 岁,因 1 个月前受凉出现咳嗽和痰而就。患者曾因小细胞肺癌行放疗和化疗,病情稳定。血常规、肝肾功能、肿瘤标志物、电解质、凝血、粪便和尿液检查未见明显异常。C 反应蛋白 22.6 mg/L(0-6.00 mg/L)。患者行全身骨显像以检测是否存在肿瘤骨转移。一位经验丰富的护士发现很难通过静脉注射显像剂,但可以通过同样的途径顺利注射生理盐水。最终仅部分显像剂被注射到皮下组织中。3h 后,图像显示骨骼成像相对清晰。随访示该患者注射部位没有任何不适。**讨论** 临床医疗工作中很少观察到静脉注射骨显像剂困难,具体原因也不甚清楚。皮下注射骨显像剂并不常用。之前的研究仅报告了骨显像剂外渗后的影响。一项研究表明, $^{99}Tc^m$ -MDP 可以被渗出组织的组织吸收,这可能是患者骨成像相对清晰的原因。少数研究表明,使用此类显像剂可能会导致辐射损伤。但目前的一项系统评价报告显示, $^{99}Tc^m$ -MDP 外渗是安全的。因此,偶尔皮下注射显像剂进行全身骨显像应该是可行的。

**【1963】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关性疾病一例** 赵晗(武汉科技大学附属普仁医院 PET 中心) 牛犇  
通信作者 牛犇,Email:34984280@qq.com

**病例资料** 患者女,50 岁,因左腰部疼痛 1 年余,加重半个月就诊。既往无发热。查腹部 CT 示:左侧髂总动脉周围及相邻的左侧输尿管中段周围软组织密度影,左肾积水。肿瘤指标无异常。IgG4:2.13g/L $\uparrow$ 。血常规无异常。抗核抗体 2 项(ANA,dsDNA)、尿轻链蛋白(K-LCU,L-LCU)、抗血管炎抗体谱、抗中性粒细胞胞质抗体(pANCA,cANCA)均无异常。抗心磷脂抗体(ACA)25.9AU/ml,抗  $\beta_2$  糖蛋白 1 抗体( $\beta_2$ -GP1):27.82AU/ml $\uparrow$ , $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查:主动脉弓及分支、胸主动脉、左侧髂总动脉及分支周围软组织密度伴 FDG 代谢增高,左侧肾盂、输尿管壁增厚部分伴 FDG 代谢增高,左肾积水,考虑为 IgG4 相关性疾病。根据 2019 年 ACR 及 EULAR 制定的 IgG4 相关性疾病分类标准,患者有腹膜后、主动脉、输尿管受累纳入标准,排除相关疾病,患者左肾盂及输尿管壁增厚+8 分,肾动脉以下的主动脉或髂血管周围或前外侧软组织+8 分,IgG4>正常但<2 倍正常值上限+



4分,总记分 $\geq 20$ 分,符合 IgG4 相关性疾病分类标准。讨论 IgG4 相关性疾病是一种免疫介导的炎症伴纤维化疾病,可累及几乎全身各个器官,会导致受累器官功能障碍、衰竭,甚至死亡。IgG4 相关性疾病临床表现为多脏器受累,难与肿瘤、感染和其他免疫性疾病相区别,且该病的诊断需要结合临床病史、血清学、影像学和组织病理学特征。IgG4 相关性疾病的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 表现为受累部位及器官 FDG 弥漫性代谢增高。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 具有 CT 及 MRI 所不具有的大视野优势,可以全面评估病灶累及情况。IgG4 相关性疾病的确诊依赖于组织病理学检查以及血清 IgG4 的水平,但在实际工作中病理检查为有创操作,临床不易开展,病变位置较深也限制了操作。部分病例血清 IgG4 的水平存在升高不明显或正常的情况。能够熟练掌握 2019 年 ACR 及 EULAR 制定的 IgG4 相关性疾病分类标准,可以提高 IgG4 相关性疾病诊断的特异性和灵敏度。

#### 【1964】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断全身多发病变一例 李林 (江苏大学附属医院核医学科) 毛朝明

通信作者 毛朝明,Email:mcm<sup>2</sup>0040901@126.com

**病例资料** 患者男,62岁,因皮肤黄染、大便发白、乏力及体重减轻就诊。外院腹部超声提示:肝左叶回声不均,胆囊炎,胰腺体积增大,回声减低。血常规提示轻度贫血。肝肾功能指标提示肝肾功能轻度受损。尿常规提示尿胆红素强阳性。肿瘤指标:铁蛋白升高,余正常。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像示:两肺弥漫粟粒及结节影,FDG 代谢增高;肝内胆管扩张,胆囊增大伴壁弥漫性增厚,FDG 代谢未见明显异常,胆总管增厚伴增宽;十二指肠乳头局限性结节样增厚伴 FDG 摄取增高,胰腺饱满伴 FDG 代谢弥漫性增高;双肾见小片状稍低密度影,境界欠清,FDG 代谢未见明显增高;全身多发淋巴结肿大伴软组织样增厚(右颌下、右锁骨上、左内乳区、纵隔、双肺门、双膈肌脚后方、腹腔、腹膜后、盆腔),FDG 代谢增高。综上考虑 IgG4 相关性疾病全身多脏器受累可能。患者血清检查示 IgG4:65.4(0.05-1.54)g/L,行糖皮质激素治疗后皮肤黄染症状明显好转,外院 CT 复查病灶均较前明显好转。**讨论** IgG4 相关性疾病(IgG4-RD)是以血清 IgG4 升高,大量淋巴细胞和 IgG4+浆细胞广泛浸润多组织器官为主要特点的慢性自身免疫性疾病。诊断标准包括:(1)临床及影像:累及 1 个或多个器官的弥漫性/局限性肿大或占位性病变;(2)血清 IgG4 水平升高( $>1.35\text{g/L}$ );(3)①大量淋巴细胞、浆细胞浸润及纤维化,② IgG4 阳性浆细胞浸润;IgG4/IgG 阳性细胞 $>40\%$ 且 IgG4 阳性浆细胞数 $>10$ 个/高倍镜视野。IgG4-RD 可累及单个或全身多个组织器官,包括胰腺、胆囊、腹膜后、肾脏、肺、胸膜、腺体、淋巴结等,累及胰腺时 CT 平扫可见胰腺弥漫性或局限性肿大伴低密度区,CT 增强呈雪花状的不均匀延迟强化。胰周可见晕征或“胶囊样”包壳;主胰管可呈弥漫性不规则狭窄。累及胆道系统 CT 表现为受累胆管壁环形增厚,弥漫性或节段性狭窄,伴上游胆管扩张,CT 增强可见受累胆管壁明显强化。胆囊受累表现为

胆囊增大,胆囊壁增厚伴延时强化。累及肾脏时可见肾脏轮廓正常或肿胀,肾周可见软组织密度环,皮质区可见类圆形、楔形结节或弥漫性花斑状病灶;平扫 CT 呈稍低密度,动态增强呈渐进式延时强化;肾盂受累时可见肾盂内边界不清软组织密度影,肾盂壁弥漫增厚。肺部受累:间质性改变,伴有蜂窝样变、支气管扩张和弥漫性磨玻璃影等。淋巴结受累常表现为淋巴结轻、中度肿大,密度较均匀。IgG4-RD 影像表现缺乏特异性,易与其他疾病相混淆。当出现 1 个或多个器官弥漫性或局限性肿胀或肿块时,应考虑本病的可能。

#### 【1965】纵隔异位甲状旁腺双核素显像一例 叶静(广东医科大学附属第一医院核医学科) 肖景兴

通信作者 叶静,Email:yejing394030@163.com

**病例资料** 患者男,70岁,因“肾功能衰竭规律血透 1 年余,双膝关节疼痛 3 个月余”入院。既往史:前列腺癌根治术后 8 年。实验室检查:甲状腺功能正常,甲状旁腺激素(PTH) $>3000\text{pg/ml}$ 。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相 SPECT 显像示:中纵隔区域团状显像剂浓聚,考虑纵隔异位甲状旁腺腺瘤可能性大。 $^{18}\text{F}$ -胆碱 PET/CT 显像示:1. 双侧甲状旁腺增生;2. 右前中纵隔类圆形结节,大小约  $2.6\text{cm}\times 2.0\text{cm}$ ,胆碱代谢增高,考虑纵隔异位甲状旁腺腺瘤。外科行“甲状旁腺全切+右前臂皮下自体甲状旁腺移植+胸腔镜下前纵隔肿瘤切除术”,术后病理提示:1. (左上、左下、右上、右下)甲状旁腺结节状增生;2. (右前纵隔)肿物符合甲状旁腺腺瘤。术后甲状旁腺激素:13.3 pg/ml。**讨论** 继发性甲状旁腺功能亢进(SHPT)是慢性肾衰竭常见而严重的并发症之一,可引起慢性肾衰竭患者皮肤、骨骼、心血管等多系统病变,严重影响患者的生活质量。SHPT 早期时内科治疗有效,但当病情加重,甲状旁腺细胞由弥漫增生发展为类似肿瘤样的结节状增生时,会发生药物抵抗,手术治疗效果更好,可改善患者预后。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相 SPECT 显像是传统的术前检测甲状旁腺的方法,多项研究表明其诊断灵敏度较低,联合 SPECT/CT 可提高其灵敏度。近年来, $^{18}\text{F}$ -胆碱及 $^{11}\text{C}$ -胆碱被应用于甲状旁腺显像。刘轶敏等研究了 $^{11}\text{C}$ -胆碱在原发性甲状旁腺功能亢进疑难病例术前定位中的临床应用,得出结论:总体诊断灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 98.9%、6.3%、84.8%、85.4%、50.0%。鉴于 $^{18}\text{F}$ -胆碱更广泛的可用性,近年相关研究非常多。kzaic 等比较了 24 例接受手术的 PHPT 患者中 $^{18}\text{F}$ -胆碱和 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 诊断结果,表明 $^{18}\text{F}$ -胆碱显像灵敏度高于 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像(92%与 64%)。术前诊断出颈部全部甲状旁腺腺体及可能存在的异位腺体,对手术方案及术后 PTH 恢复正常水平至关重要。本例患者 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 双时相 SPECT 显像常规扫描视野对颈部甲状旁腺增生病灶显示欠清晰,在扩大扫描视野时,纵隔病灶可显示 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 摄取。 $^{18}\text{F}$ -胆碱 PET/CT 显像可清晰显示颈部多个甲状旁腺增生的腺体,纵隔内异位甲状旁腺腺瘤的胆碱摄取明显高于纵隔淋巴结。因此, $^{18}\text{F}$ -胆碱 PET/CT 显像比传统显像方式更有利于显示所有增生的甲状旁腺

组织,特别是异位甲状旁腺增生或腺瘤。

**【1966】原发双系血液系统恶性肿瘤** 柯梦梦(南昌大学附属江西省肿瘤医院核医学科) 万琴 陈志军

通信作者 陈志军,Email:chenzhijun0369@163.com

**病例资料** 患者男,57岁,因双颈部多发肿物、体重减轻就诊,自觉无发热。入院常规检查:T 36.9℃、P 90次/分、R 20次/分、BP 107/53mmHg,体格检查:全身浅表多发肿大淋巴结。入院血常规:WBC  $6.58 \times 10^9/L$ ,HGB:66g/L,PLT: $82 \times 10^9/L$ ,LDH:519U/ml,C反应蛋白:152mg/L。<sup>18</sup>F-FDG示:双侧颈部、锁骨上窝、腋窝及纵隔、肝胃间隙、大网膜、腹膜后、双侧髂血管旁、双侧腹股沟区多发肿大淋巴结伴高代谢,全身骨骼呈弥漫性FDG高代谢,考虑淋巴瘤合并骨髓浸润。之后患者行双颈部淋巴结针吸细胞学检查:非霍奇金淋巴瘤(NHL),骨髓穿刺:急性髓系白血病(AML),患者最终诊断为NHL合并AML。**讨论** 淋巴瘤可分为霍奇金淋巴瘤(HL)和NHL,是起源于淋巴结和结外淋巴组织恶性肿瘤,是淋巴细胞分化途径中的B或T淋巴细胞克隆性扩增引起的。急性髓系白血病是造血系统髓系原始细胞克隆性恶性增殖性疾病,通常起源于骨髓,导致大量异常白细胞。淋巴瘤和急性髓系白血病分别属于血液系统不同系谱的2种恶性肿瘤,具有不同的细胞遗传学、细胞表型和生物学过程,而且大都单独发生,但继发或与治疗相关的第二肿瘤也有报道,一些研究分析了淋巴瘤治疗后患白血病的风险显著增加。本例患者在初诊时即诊断为NHL和急性髓系白血病,未经过任何放疗等相关治疗,属于原发性双系血液系统恶性肿瘤。原发双系血液系统恶性肿瘤罕见,其发生机制尚不明确。一些研究认为成人T细胞白血病/淋巴瘤(ATL)具有已经激活的成熟辅助性T细胞的表型,能够分泌多种细胞因子如:IL-6、IL-8、LD78、干扰素- $\gamma$ 等,可能支持急性髓系白血病细胞的生长。也有一些研究认为FIP1L1-PDGFR $\alpha$ 融合基因、免疫缺陷可能与双系血液系统恶性肿瘤发生有关。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT不仅在淋巴瘤和结外器官受累情况上具有很大诊断价值,而且对淋巴瘤的骨髓浸润评估具有很大优势,在临床上可作为HL和大多数弥漫大B淋巴瘤患者的骨髓活检替代检查方法。PET/CT在白血病上的应用主要是髓外浸润、髓外复发与否与治疗疗效评估,研究也发现白血病患者骨髓<sup>18</sup>F-FDG呈明显高代谢。本例患者体重减轻,入院血常规示贫血、PLT减少、LDH明显升高、WBC正常,PET/CT示全身多发肿大淋巴结伴高代谢,符合淋巴瘤表现,骨髓高代谢考虑淋巴瘤骨髓浸润,实际骨髓高代谢为白血病导致,这为以后遇到此类问题的诊断提供了新思路。

**【1967】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 辅助眼睑黑色素瘤临床分期一例** 王芳(内蒙古自治区人民医院核医学科;内蒙古科技大学包头医学院研究生院) 贺宇田 张云飞

通信作者 张云飞,Email:6882563@qq.com

**病例资料** 患者男,36岁。因“左眼眉弓肿物1年”就

诊。彩超示:双侧颈部多发淋巴结肿大;左侧锁骨上窝、左侧耳下异常淋巴结;左侧耳后淋巴结肿大。肿瘤标志物未查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查示:左侧眼睑部糖代谢异常增高的结节,符合黑色素瘤表现;伴左侧颈部多发淋巴结转移;眼眶部PET/CT图像示左侧眼睑糖代谢异常增高的结节,大小约为16.9mm $\times$ 9.5mm,最大SUV为37.1;左侧耳前糖代谢异常增高的淋巴结,大小约为8.6mm $\times$ 7.5mm,最大SUV为9.1;左侧颈部近腮腺下缘糖代谢异常增高的淋巴结,大小约为13.7mm $\times$ 10.5mm,最大SUV为25.1。活检病理结果示:皮肤恶性黑色素瘤。**讨论** 眼睑恶性黑色素瘤占眼睑恶性病变的5.4%,为所有眼睑肿瘤的1%,与头颈区皮肤恶性黑色素瘤相比其发生率略低。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像黑色素瘤病灶表现为<sup>18</sup>F-FDG高摄取,这对治疗前患者病灶的良、恶性鉴别具有重要价值;但有学者指出<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在用于I、II期黑色素瘤及肺、脑转移灶的检出有一定的局限性,直径小于10mm的病灶往往难以被发现。此外,专家建议在寻找黑色素瘤原发灶时,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT扫描范围应从双足底至头顶。超声、CT、MRI等影像学检查可作为定性和定位诊断眼部恶性肿瘤的依据,但在判断恶性肿瘤的发展程度、是否存在局部或全身转移方面有一定的局限性。本例超声虽然提示多发区域淋巴结肿大,但无法确认是否存在淋巴结转移。而PET/CT可以在1次扫描中完成对分子水平肿瘤组织代谢及形态特征的采集,具有PET和CT的双重优势。在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT图像上仅发在左侧耳前及左侧颈部近腮腺下缘两处淋巴结代谢异常,根据《CSCO黑色素瘤诊疗指南(2020版)》分期标准将该患者淋巴结分期定为N2b(2~3个淋巴结转移中至少1个临床显性淋巴结转移),最后患者术前临床分期为cT4N2bM0 III C期,指南推荐当临床分期为III期且淋巴结存在临床或影像学转移,首选原发病灶扩大切除+区域淋巴结清扫。《皮肤和肢端恶性黑色素瘤的外科治疗规范中国专家共识1.0》中,对于可以切除病变的III期初治患者,推荐行原发灶扩大切除+区域淋巴结清扫,且在术后行辅助治疗。后续该患者术后辅以特瑞普利单抗(PD-1单抗)进行免疫治疗。综上所述,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT能比常规显像方法更好地检测到早期恶性黑色素瘤原发灶及区域淋巴结转移,也是准确发现恶性黑色素瘤远处转移的显像方式,在诊断恶性黑色素瘤N、M分期中具有明显优势,从而辅助临床治疗方案的选择。另外,也有一些研究表明基线<sup>18</sup>F-FDG PET/CT的代谢参数在预测转移性恶性黑色素瘤患者预后中体现出价值。

**【1968】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊后纵隔占位一例** 郭成茂(广东医科大学附属第一医院核医学科) 王东

通信作者 王东,Email:13553568933@126.com

**病例资料** 患者女,51岁,因气喘2天,加重1天入院。查胸部CT增强示:右后纵隔脊柱旁肿物,拟后纵隔肿瘤与胸膜来源肿瘤相鉴别。肺癌四项阴性。血常规无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右后纵隔脊柱旁类椭圆形软组织灶,糖

代谢稀疏,考虑后纵隔良性肿瘤,拟神经源性肿瘤可能。后行胸腔镜下右后纵隔肿物切除术,病理示纵隔囊肿。**讨论** 纵隔囊肿主要分为 3 大类,即胸腺源性囊肿、心包囊肿、前肠囊肿。纵隔囊肿呈软组织密度时常被误诊为其他肿瘤。有文献报道,纵隔囊肿在 CT 影像上不能确诊的原因主要是其密度不均,含高密度成分、部位不典型、存在条纹伪影等。本例患者占位密度较均匀,但平扫 CT 值约 43HU,且增强 CT 呈轻度强化,因此被误诊为其他良性肿瘤,特别是后纵隔神经源性肿瘤。有学者认为,这可能与对比剂团注后采集时机不当有关。以往认为 MR 检查有利于鉴别纵隔囊肿和神经源性肿瘤。该患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,后纵隔占位糖代谢稀疏,提示良性囊肿类病变可能性大,而神经源性肿瘤糖代谢一般呈轻中度增高。该例提示,对于纵隔囊肿,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的诊断价值优于增强 CT。由于纵隔囊肿穿刺易导致感染,无症状者可以不行手术,因此可靠准确的影像学诊断对于患者治疗方案的选择很重要。但纵隔囊肿确诊应经病理证实。

**【1969】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卵巢肿瘤 1 例** 王泽宇  
(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科)付鹏

通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者女,45 岁。10 天前无明显诱因出现腹部疼痛不适,伴恶心、发热、咳嗽等,阴道流量大频多。腹膨隆,右侧腹部有压痛,无反跳痛。实验室检查:CA-125:809.5 U/ml,空腹血糖 6.0mmol/L。影像学检查:<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查显示盆腔及腹腔内巨大的囊实性肿块影,呈蜂窝状,其内可见厚薄不均的分隔影,囊壁内光整,肿块大小约 4.5cm×11.7cm,实性部分伴有<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高。妇科阴道超声检查显示:子宫直肠窝积液,盆腹腔内可见巨大边界尚清网格状低回声,其内还可见稍低回声区,CDFI 显示网格上可见血流信号。考虑成人型卵巢颗粒细胞瘤可能。**讨论** 卵巢颗粒细胞瘤是一种女性卵巢较为罕见的肿瘤,占有卵巢肿瘤的 2%-5%,其起源于卵巢间质和性索,占有性索间质瘤的 70%,发病率极低。因其起源于排卵前卵泡体细胞中的颗粒细胞,因此具有分泌雌激素的特性,故患者常因临床内分泌表现而被早期发现。最常见于围绝经期或绝经后早期女性,主要临床表现为阴道不规则流血和腹部肿块,绝经前患者可表现为月经紊乱。根据影像学表现可分为 5 种类型:多房囊性、厚壁单房囊性、薄壁单房囊性、均质实性和实性肿块内含出血性囊肿。其中多房囊性为典型表现,分房大小不一,内容物在 T<sub>1</sub>WI 上呈等低混杂信号,常伴出血高信号,T<sub>2</sub>WI 呈混杂高信号,囊间分隔厚薄不一,与其他性索间质肿瘤相比,表现扩散系数值较低。腹部彩超肿瘤表现为多房、实性或囊实相间、血流无或少量、阻力指数小。CT 则表现为低密度,增强后呈中度或明显强化。鉴别诊断为卵巢囊腺癌、卵巢癌和卵泡膜纤维瘤。同时影像学表现与肿瘤体积相关,体积较小时为实质性;随病情进展,瘤体逐渐增大,其内多发囊变,随着肿瘤细胞的进一步液化坏死,肿瘤可呈完全囊性。MRI

检查多为附件区实性、囊实性或囊性肿块,肿块边缘清楚,有假包膜,囊壁及房间隔光滑,无壁内结节,呈“蜂房样”,增强扫描肿瘤实性部分及间隔明显强化。PET/CT 检查并不是常规检查方法,主要是由于病变增殖和代谢活性较低,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可能无法准确诊断。卵巢颗粒细胞瘤的确诊应经组织病理学活检证实,术中冰冻病理检查是最佳手段。

**【1970】肌肉软组织弥漫性摄取骨显像剂诊断为多发性骨髓瘤 2 例** 赵玲(电子科技大学医学院附属医院、绵阳市中心医院) 陈正国

通信作者 陈正国,Email:aiwang342@163.com

**病例资料** 病例 1:患者男,56 岁,因“双下肢无力 5 个月,进行性加重,出现双上肢无力,伴疼痛 2 个月”首诊于疼痛科,误诊为双侧下肢动脉硬化伴斑点形成、破伤风可能性大,不能除外僵人综合征可能。1. 临床表现与医技检查。患者 5 个多月前无明显诱因出现双下肢无力,2 个月前逐渐无法自行行走,伴触碰皮肤或活动关节时疼痛明显,并逐渐出现双上肢无法持物,伴张口、吞咽困难及双下肢水肿。2. 实验室检查(仅列出异常指标):血常规:红细胞计数 4.1×10<sup>12</sup>/L(↓)、血红蛋白 123g/L(↓)、血小板数 329×10<sup>9</sup>/L(↑);肝肾功能及电解质:总蛋白 62.53g/L(↓)、白蛋白 30.8g/L(↓)、尿素 8.86mmol/L(↑)、尿酸 559.8μmol/L(↑)、肾小球滤过率 36.0ml/min/1.7(↓);电解质:总钙 3.75mmol/L(↑);甲状旁腺素<1.2pg/ml(↓)。3. 影像学检查:CT 提示双侧肩关节及肩胛骨下角软组织内斑片状及结节状高密度影,双侧肱骨头边缘骨质密度增高。患者后行核素全身骨显像提示:全身骨代谢降低,多处软组织示踪剂摄取增高,考虑多发性骨髓瘤可能性大。骨髓细胞学检验提示:有核细胞增生降低,浆细胞比例增高占 6.5%骨髓象,请结合血清蛋白电泳等检测。血清免疫固定电泳示:IgG 泳道发现异常单克隆条带,λ 泳道发现异常双克隆条带,双克隆免疫球蛋白类型为 IgG-λ 伴 λ 游离轻链型。病例 2:患者女,59 岁,因“发现血糖升高 3 年多,加重伴吐词欠清,四肢抖动 15 天”就诊本院内分泌科,入院前 1 个月因胸腰椎多个椎体骨折于外院行椎体成形术;误诊时间 2 个月。1. 临床表现与医技检查。患者 3 年前诊断为糖尿病,半月前出现头晕、口干、恶心、呕吐,呕少许胃内容物,伴咳嗽、多尿,伴四肢不自主抖动,为持物时抖动,静止时缓解,症状反复。当地医院对症治疗后入住本院内分泌科。2. 实验室检查(仅列出异常指标):血常规:红细胞数 3.28×10<sup>12</sup>/L(↓)、血红蛋白 89g/L(↓);肝、肾功能:γ-谷氨酰转氨酶 216U/L(↑)、碱性磷酸酶 154U/L(↑)、乳酸脱氢酶 106U/L(↓)、总蛋白 118.64g/L(↑)、白蛋白 28.24g/L(↓)、球蛋白 90.4g/L(↑)、尿素 14.58mmol/L(↑)、肌酐 144.7μmol/L(↑)、葡萄糖 13.81mmol/L(↑)、尿酸 387.3μmol/L(↑)、肾小球滤过率 29.6ml/min/1.7(↓);电解质:总钙 3.91mmol/L(↑);甲状旁腺素 4.26pg/ml(↑)。3. 影像学检查:CT 提示双肩关节及胸廓构成骨骨质疏松,周围软组织内未见异常密度

影。患者后行核素全身骨显像提示:双侧多根肋骨呈点状、脊柱多个椎体显像剂摄取增高,双下肢软组织亦呈显像剂摄取增高,考虑多发性骨髓瘤可能性大。骨髓细胞学检验提示:浆细胞比例增高占 14%骨髓象,考虑 MM,请结合血清蛋白电泳及临床。血清免疫固定电泳示:IgA、 $\kappa$  泳道发现异常单克隆条带,单克隆免疫球蛋白类型为 IgA- $\kappa$  型。**讨论** MM 是一种以浆细胞异常增殖的恶性疾病,临床症状与损伤的相关器官有关,即“CRAB”症状,有血钙增高、肾功能损害、贫血、骨病以及继发淀粉样变性等相关表现。其以骨骼疼痛、贫血、肾功能不全为首发症状,多侵犯颅骨、肋骨、脊柱与长骨近段等红骨髓丰富部位。典型 CT 表现为:骨骼穿凿样改变、虫蚀样改变,为多个大小不等的类圆形骨质透亮区,边界清楚,无硬化边。磁共振表现为: $T_1$ WI 上呈边界清楚的低信号, $T_2$ WI 上呈高信号,STIR 序列上高信号更明显,“椒盐”型表现为在  $T_1$ WI 上病灶呈散在点状低信号,分布于高信号的骨髓背景内,形成黑白相间的点状或小颗粒状混杂信号。核素全身骨显像表现为:多发性示踪剂浓聚或稀疏,肋骨呈现圆点状双侧对称或单侧串珠样排列,椎体呈扁平状显像剂增高影,而颅骨则呈“帽状浓聚”。对于溶骨性病灶的灵敏度如下,磁共振>CT>X 线>核素全身骨显像,因此核素全身骨显像并不是 MM 的首选显像方式。但对于成骨性病变,骨显像灵敏度非常高。本文 2 例患者 CT 骨骼均无“穿凿样”改变,核素全身骨显像也没有典型的“溶骨”表现,但骨外软组织均弥漫性摄取,提示考虑 MM。肾功能不全与高钙血症导致骨外异常摄取骨显像剂可能是软组织内过多钙盐沉积所致。有文献证实 MM 患者出现骨外异常摄取与转移性微小钙化沉积有关,而血清钙磷乘积升高是钙沉积的关键。10%-15%的 MM 患者会出现淀粉样变,MM 轻链型和 IgD 型淀粉样变发生率高。淀粉样变易侵犯部位为肝、脾、心脏、胃肠道、舌等,侵犯关节周围及滑膜的淀粉样变会引起关节肿痛。本文病例 1 诊断为 IgG- $\lambda$  伴  $\lambda$  游离轻链型,且出现四肢关节活动后疼痛等症状,符合上述表现。两例患者骨外软组织摄取骨骼剂考虑 MM 伴淀粉样变所致,而钙对淀粉样物质有高的亲和力,比如病例 1CT 提示双侧肩关节及肩胛骨下角软组织内斑片状及结节状高密度影,CT 值 120HU 左右,处于钙化 CT 值范围区间内,证实存在钙化。 $^{18}$ F-FDG PET/CT 诊断 MM 的灵敏度、特异性较高,较常规影像学检查更能全面评估全身情况,有文献报道 $^{99m}$ Tc-MDP 骨外显像剂摄取与 $^{18}$ F-FDG PET/CT 一致。根据上述病例及相关文献复习,可认为骨外软组织摄取骨显像剂可能是 MM 的一种典型影像,有助于对 MM 的诊断与鉴别诊断。

**【1971】热结节合并甲状旁腺腺瘤、甲状腺癌一例** 卢承慧(青岛大学附属医院核医学科) 王叙馥

通信作者 王叙馥,Email:wangxufu@sina.com

**病例资料** 患者女,59 岁,因发现甲状腺肿物 28 年就诊,查  $FT_3$ 、 $FT_4$  略高于正常范围上限,TSH<0.005 $\mu$ U/ml, $T_g$ 、TPOAb、 $T_g$ Ab 正常,PTH 1028 (15-65) ng/ml,血钙 3.32

(2.11-2.52)mmol/L,Mg、P 偏低,甲状腺超声提示甲状腺多发结节,考虑结节性甲状腺肿(TI-RADS 3 类)。 $^{99m}$ Tc-MIBI 显像示早期相双侧甲状腺摄取显像剂,右叶下部及左叶上部可见显像剂浓聚灶,其中左叶上部肿块较大,形态不规则,延迟相甲状腺双侧叶显像剂部分消退,右叶下部及左叶上部浓聚灶仍显影清晰;SPECT/CT 融合显像示右叶下部及左叶上部团块状软组织密度影,其内密度不均匀,可见钙化及低密度影,左侧为著,显像剂明显浓聚,CT 另见甲状腺左叶下极不均质密度结节,不伴显像剂浓聚。 $^{99m}$ Tc- $O_4^-$  甲状腺静态显像示甲状腺右叶下极结节性显像剂浓聚灶,甲状腺左叶及右叶上极未见明显显影。患者遂行“甲状腺双侧叶全切术+左颈 VI 区淋巴结清扫术+左侧甲状旁腺腺瘤切除术”,术后病理示(甲状腺左叶肿物)甲状腺乳头状癌(直径 1cm)。免疫组化:CK19(+),HBME-1(+),Galectin-3(+),CD56(弱+),BRAF V600E(+),Ki-67(阳性率约 1%),另见甲状旁腺腺瘤(大小 5.5cm $\times$ 4cm $\times$ 3cm),部分区域边界不清,伴纤维组织增生,(甲状腺右叶)结节性甲状腺肿伴囊性变及钙化。送检(左 6 区)淋巴结内见癌转移(4/6),另见少许甲状旁腺组织。最终诊断:甲状旁腺腺瘤合并甲状腺乳头状癌、自主高功能腺瘤。**讨论** 临床上甲状腺癌和甲状旁腺肿瘤同时发生的情况少见,高功能腺瘤合并甲状腺癌的病例亦罕见,而三者齐发的病例更少。甲状旁腺瘤与甲状腺乳头状癌在遗传学上尚无确切关系。有报道称可能与 BRAFV600E 基因变异有关;另有研究发现,可能存在细胞周期蛋白依赖激酶抑制剂 1B(CDKN1B)基因中一个罕见的种系变异。Beebejaun 等提出,甲状旁腺激素升高、1,25 羟基维生素 D 降低、高钙血症导致高水平血管生成因子而促进肿瘤形成的假设,但目前还没有确切结论。也有学者认为这是巧合,两者关系有待进一步研究。本例术前检查因甲状旁腺素明显升高,高度怀疑甲状旁腺异常,而超声未能评估到甲状旁腺腺瘤,甲状腺癌也漏诊,主要是因为左叶甲状旁腺肿瘤体积太大,与甲状腺组织分界不清,癌组织较隐匿,超声及 CT 均难以鉴别组织成分差别。有荟萃分析发现,高功能腺瘤的发生目前认为主要是 TSH 受体和鸟苷酸刺激蛋白的  $\alpha$  亚基突变所致, $^{99m}$ Tc- $O_4^-$  显像是鉴别高功能腺瘤和其他结节的重要方法,而高功能腺瘤因功能亢进,线粒体丰富,也能摄取 MIBI 并在一定时间内使其滞留,易造成 MIBI 假阳性。而将甲状腺 $^{99m}$ Tc- $O_4^-$  显像与 MIBI 显像结合起来,有利于鉴别这种假阳性。但 MIBI 既可以被肿瘤组织摄取,也可被功能亢进的甲状旁腺组织摄取,因此难以鉴别甲状旁腺瘤与甲状腺癌,可能需结合其他恶性征象,如周围组织侵犯、淋巴结转移等。最终需要经手术探查及病理证实。

**【1972】全身骨显像诊断病理误诊的甲状旁腺功能亢进所致代谢性骨病一例** 潘登(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者女,52 岁。既往双侧上尿路结石 2 年

余,曾行 3 次碎石手术,效果不佳,结石反复。因“左大腿远端疼痛 1 个月”就诊于本院骨科。患者入院前于外院性 CT 检查提示:左大腿中下段髓腔内占位病变。完善相关检查后行“左股骨中下段骨肿瘤刮除、灭活、同种异体骨植骨、钢板螺钉内固定术”,术后病理示:(左股骨骨肿瘤组织)符合动脉瘤样骨囊肿。术后 5 个月复查体检示左膝活动受限,下肢畸形。行 MRI 示:骨盆多发占位,考虑动脉瘤样骨囊肿。本科全身骨显像示:“超级骨显像”,以颅骨、四肢长骨异常代谢明显,头颅呈“黑颅征”,SPECT/CT 融合图像示全身多处骨骼骨质密度弥漫性不均匀,部分呈膨胀性骨质破坏,甲状腺右叶下极下方软组织密度结节,考虑甲状旁腺腺瘤致代谢性骨病,伴多处骨骼棕色瘤形成。患者查 PTH:1947pg/ml。完善相关检查后行右下甲状旁腺切除术,术后病理示:(右下甲状旁腺)符合甲状旁腺腺瘤。术后复查 PTH:37.11pg/ml。术后 2 个月复查全身骨显像示:对比此前显像全身多处骨骼代谢明显增强,CT 示部分密度较前增高,骨质破坏区域缩小,考虑治疗后成骨修复改变。**讨论** 原发性甲状旁腺功能亢进症是指甲状旁腺组织原发病变,如甲状旁腺增生、腺瘤或肿瘤等,致甲状旁腺激素分泌过多,而引起的钙磷代谢失常,导致出现的一组临床症候群,包括高钙血症、肾钙重吸收和尿磷排泄增加、肾结石、肾钙质沉着症和以皮质骨为主的骨吸收增加等。病变骨质吸收及破坏区病理上多表现为破骨细胞混合纤维组织与矿化不良编织骨组成的囊性交错区域,囊性区域由于大量含铁血黄素沉积呈棕色,又称为棕色瘤,此有时易与动脉瘤样骨囊肿等出血性疾病混淆。症状主要表现为骨骼疼痛,可伴有骨折和骨畸形。骨显像可见典型代谢性骨病征象。外科手术治疗是该病唯一确切有效的治疗措施,手术成功者高钙血症和高 PTH 血症被纠正,不再形成新的泌尿系结石,术后 1~2 周骨痛即开始减轻,6~12 月症状可明显改善。本例患者通过<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像显示“超级骨显像”及“黑颅征”等典型影像,并通过 SPECT/CT 融合显像发现原发病灶右下甲状旁腺腺瘤,检查为患者明确了病因,并为临床指明治疗的方向提供了明确的依据。

### 【1973】副神经节瘤多处转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术与椎体成形术的效果评价一例 夏啰啰(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,32 岁,因“胆囊区疼痛”体检发现左上腹巨大软组织肿块。行肿瘤切除+左肾切除术,术后病理示副神经节瘤。后无明显诱因下出现双下肢疼痛伴麻木,以臀部及大腿明显。本院 MRI 示:所及胸腰段椎体及腰 2 椎体及周围软组织病变,考虑肿瘤性病变可能。骨扫描示腹膜后及腰 2 椎体旁散在结节及团块,考虑肿大淋巴结。后以多发骨转移瘤、腹膜后淋巴结转移瘤、纵隔、膈角淋巴结转移瘤入院。入院查体:体温:36.2℃,脉搏:99 次/分,呼吸:20 次/分,血压:138/89mmHg,腰部、双下肢疼痛 4 分,自理能力 35

分。完善术前检查后全麻 CT 引导下腹膜转移瘤穿刺活检术+腹膜后转移瘤及多发骨转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。根据术前 TPS 治疗计划分别向胸 2 椎体、腰 2 椎体、腹膜后淋巴结、左侧骶骨、左侧坐骨插植粒子针并按相应的间距输送<sup>125</sup>I 粒子,共使用 194 粒,<sup>125</sup>I 粒子活度 0.7mCi/粒。后全麻 CT 引导下腰 2 椎体、椎旁转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术+腰椎体成形术,术中共用<sup>125</sup>I 粒子 44 粒,骨水泥 3.5ml。**讨论** 副神经节瘤是指体内散在分布的,与交感或副交感神经有联系的嗜铬或非嗜铬的神经上皮样细胞团,是一类起源于神经嵴细胞的肿瘤,主要分布于头颈、纵隔、肾上腺及腹膜后有副神经节聚集的部位,临床上较为少见。副神经节瘤多数为良性,恶性发生率为 2.4%-14%。恶性副神经节瘤可以经血道、淋巴转移至肺、肝、肾、脑及淋巴结等处。目前,放疗和化疗已逐渐应用到恶性副神经节瘤的治疗上,副神经节瘤的治疗主要是手术切除,但这些肿瘤大部分为良性。有文献报道,恶性副神经节瘤放疗和手术可得到同样结果,且放疗可使患者获得更少的并发症。外照射需要大的体积包绕病变,而立体定向放疗可达到局部小体积高剂量,在非常精准条件下,可以减少远期并发症的发生。<sup>125</sup>I 粒子植入治疗是一种分布合理、微创、可重复操作的治疗方法,在局部晚期肿瘤的治疗中具有独特优势。临床研究表明,<sup>125</sup>I 粒子植入治疗恶性肿瘤可提高局部控制率,缓解临床症状,提高患者生存质量及时间。本例在全身多处转移后行<sup>125</sup>I 粒子植入局部精准放疗+椎体成形术。术后至今肿瘤控制良好,临床症状消失,疼痛消失,可自行行走达到完全自理。

### 【1974】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性肺淋巴瘤 1 例

吴彤(吉林省延边大学附属医院核医学科) 金玫 朴永男

通信作者 朴永男,Email:yongnan74@163.com

**病例资料** 患者男,58 岁,入院 45 天前接种新冠疫苗第二针(当时已经有感冒症状但未告知当地社区医院)后出现干咳、高热、体温最高达 39℃,自行口服退热药(具体不详),症状未见缓解,随后到本院就诊,以发热待查收入院。经 CT 平扫及 CT 增强扫描后初步诊断为右肺恶性肿瘤,伴右肺门淋巴结转移可能性大。为评估全身情况行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,检查显示右肺上叶肿块影,大小约 5.5cm×5.1cm,肿块 FDG 摄取明显增高,SUV<sub>max</sub> 达 58.5,故考虑右肺恶性肿瘤,鉴于 SUV<sub>max</sub> 明显高于肺癌等常见的恶性肿瘤,因此需鉴别原发性肺淋巴瘤(PPL)。患者经纤支镜及 CT 引导下经皮肺穿刺,病理结果最终诊断为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤。**讨论** PPL 是指原发于肺内淋巴组织的恶性淋巴瘤,非常罕见,其诊断须要满足以下 4 点:①影像学表现累及肺、支气管,但未见纵隔淋巴结肿大;②既往没有胸外淋巴瘤病史;③无肺或气管外其他部位的淋巴瘤及淋巴细胞白血病的诊断;④发病后 3 个月仍无胸外淋巴瘤的征象。PPL 的发病率低,因其传统 CT 解剖学特征复杂多变,可表现为肺炎样实变型、多发结节型、单发肿块型及混合型(上述表现可同

时存在),患者往往会被误诊或耽误最佳治疗时机。本例临床表现主要为发热,最高达 39℃,口服退热药无效,且反复发作,CT 表现为右肺上叶肿块影,密度较均匀,边缘可见斑片状磨玻璃密度影,考虑肺恶性肿瘤的同时需要鉴别炎症假瘤或肺脓肿。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示右肺上叶肿块<sup>18</sup>F-FDG 代谢异常增高,SUV<sub>max</sub>达 58.5。肺恶性肿瘤或感染性病变的 SUV<sub>max</sub> 范围一般为 3-15,很少达 30 以上。淋巴瘤 SUV<sub>max</sub> 根据其病理类型摄取<sup>18</sup>F-FDG 的能力有所不同,滤泡性或惰性淋巴瘤的<sup>18</sup>F-FDG 摄取能力较低,但是弥漫性大 B 细胞淋巴瘤的<sup>18</sup>F-FDG 摄取能力很高,SUV<sub>max</sub> 有时可达 30 以上,因此本例结合 SUV<sub>max</sub> 特别高的特点应与肺淋巴瘤行鉴别诊断。很多研究认为肺淋巴瘤具有一定的特异性表现,如肿块内充气支气管征及跨叶分布征,本研究认为 SUV<sub>max</sub> 异常增高(如 20-30 甚至更高)也有可能是 PPL 的特征性表现之一,这需更多样本研究去论证。

**【1975】罕见肝囊性转移癌一例及其<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现** 刘纯宝(华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院核医学科) 陈肖敏 周俊 夏亮 周俊芬 苏航 陆涤宇

通信作者,陆涤宇,Email: diyulu2013@163.com

**病例资料** 患者男,47 岁,近期发现肝囊性占位。4 年前患者行肺占位手术,病理为低分化鳞癌。现 MR 示肝囊实性占位,实性成分为混杂信号团块,增强可见轻-中度强化。肿瘤标志物 CEA、CA724、CA199、ProGRP 升高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示病灶实性成分葡萄糖代谢轻度增高,考虑为转移瘤,其余部位未见明显恶性肿瘤征象。后患者行肝占位切除手术,病理证实为转移性鳞癌,免疫组化示 CK5/6、P40、P63 阳性。**讨论** 肝囊性病灶分为感染性和非感染性病灶,感染性病灶包括寄生虫、细菌、真菌等的感染,非感染性病灶包括良性、恶性、创伤性病灶。其中恶性病灶主要包括胆管囊腺癌、囊性肝细胞癌、未分化的胚胎肉瘤和囊性转移瘤。肝脏囊性转移瘤通常来源于结肠癌、卵巢浆液性囊腺癌、肺鳞癌、肉瘤、黑色素瘤、胃肠间质瘤、胰腺浆液性囊腺癌、胰腺神经内分泌肿瘤及其他坏死囊变的转移瘤。肝囊性转移瘤的囊性成分来源于肿瘤坏死液化,或浆液性、黏液性成分,其主要临床特征为有原发肿瘤病史,一般为多发灶,影像上边界不清,有不规则厚壁或有分隔,增强有强化,与肝脓肿、囊性肝细胞癌较难鉴别,因此需要通过活检、细胞学方法确诊。本例肝囊性转移瘤的特点为单发病灶,倍增迅速,始发为囊性,其内实性成分的葡萄糖代谢仅轻度升高。该例提示,尽管肝囊性灶的恶性可能性不大,对于新发的囊性灶,仍应考虑到恶性可能,尤其有肿瘤病史时,要考虑到转移瘤的可能性。

**【1976】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断发热查因一例** 王惠(攀枝花市中心医院核医学科) 孙江铭

通信作者 孙江铭,Email:624146614@qq.com

**病例资料** 患者男,74 岁。入院前 5 天,无明显诱因出

现发热,最高体温达 40℃,伴畏寒、寒战、全身乏力、头痛、头晕,即刻就诊本院。实验室检查:中性粒细胞比:81.70%↑,CRP:92mg/L↑,ESR:48mm/1h↑。腹部彩超:左肝内中等杂乱回声,考虑肝脓肿;肝胃之间条状强回声,请结合临床,异物?上腹部增强 CT:1. 肝胃之间条状高密度影,一端位于肝左外叶内,另一端似位于胃壁内,考虑异物,伴肝左外叶脓肿。PET/CT:1. 肝左外叶稍低密度灶不均匀性糖代谢异常增高,肝脓肿可能性大。2. 肝胃间隙高密度异物影,鱼刺?追问得知 2 周前曾误吞鱼刺,因无明显不适,未引起重视。后于本院肝胆外科行"腹腔镜肝部分切除+肝脓肿切开引流+异物取出+胃修补+腹腔粘连松解术",术中探查见:肝左外叶一大约约 6cm×4cm 的脓肿,胃小弯一根 4cm 鱼刺穿刺于脓肿内。术后病理:"脓肿囊壁"送检组织为一些肝组织及增生的纤维组织,伴多量坏死及中性粒细胞浸润。**讨论** 肝脓肿是细菌、真菌或溶组织阿米巴原虫等多种微生物引起的肝脏化脓性病变,胆道途径、门静脉途径、肝动脉途径、隐源性途径及开放性伤口直接入肝途径为细菌性肝脓肿常见的感染途径。据报道,异物穿透消化道的发生率<1%。消化道出现鱼刺异物是临床常见急症,鱼刺异物多卡顿于咽喉和食管,由误吞鱼刺引起消化道穿孔的少见,鱼刺位置从胃位移进入肝脏形成脓肿的罕见。胃是常见的穿孔部位,以胃窦处较易发生,胃蠕动可促进鱼刺嵌入胃黏膜并穿破胃壁。左肝在解剖上毗邻胃,是鱼刺移位定殖最常见的部位,可因异物致消化道穿孔继发肝脓肿形成,甚至误诊为肝癌。典型的肝脓肿临床症状(发热,上腹部疼痛,黄疸)很少见,异物可存活于机体一段时间(常为 1 周至 3 个月)而无任何临床症状,直到感染或脓肿形成才被被发现。检查方法主要包括 CT、B 超、内镜检查等。CT 诊断肝脓肿的灵敏度优于 B 超,定位也更精准。鱼刺异物 CT 检查可发现以下特点:(1)病变周边的条形高密度,形状规则,边界清晰;(2)鱼刺的 CT 值 100~200 HU,低于人类骨骼 CT 值。该患者有误吞鱼刺病史,CT 提示肝胃间隙高密度异物影,肝左外叶脓肿可能,应考虑鱼刺所致。异物性肝脓肿治疗上以剖腹探查+肝脓肿引流+异物取出为主,必要时也可行肝脏部分切除术。本例行微创腹腔镜下腹腔镜探查+肝脓肿引流+异物取出。与传统手术比较,腹腔镜肝脓肿切开引流术,无论住院及手术时间,还是术中出血量及术后恢复,都具有明显优势。总之,异物特别是鱼刺继发肝脓肿的诊断,不仅要详细询问病史,更需影像学读片提示肝脏病灶内异物的 CT 值和鱼刺外形,以避免误诊。

**【1977】腹膜后少见含脂肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 周俊芬(华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院核医学科) 陆涤宇

通信作者 陆涤宇,Email:42516960@qq.com

**病例资料** 患者男,75 岁,因“发现腹膜后占位 1 个月余”入院。患者 1 个月前因膀胱占位入院,发现腹膜后占位,予膀胱肿瘤电切术,术后病检示膀胱高级别尿路上皮癌,再次入院拟行腹膜后占位进一步治疗。体格检查:心肺未及异

常,腹平软,未及压痛反跳痛。实验室检查:影像学检查:腹部平扫+增强 CT 示:中下腹腹膜后见 2 处类圆形、不规则形混杂密度团块影,脂肪密度为主,其内伴结节、片絮状等/稍低密度影,下方较大者约 11.0mm×8.0mm×8.7mm,边缘尚清,双侧输尿管呈受压改变,右侧为著,右侧输尿管上段与邻近肿块分界稍欠清,增强扫描肿块轻度强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(上海联影 uMI510 型)显像示:约 L5 椎体左前方至髋关节水平腹膜后见一“哑铃样”混杂密度团块,以脂肪密度为主,最大截面约 11.5cm×6.1cm,FDG 代谢轻度不均匀增高,SUV<sub>max</sub> 1.4-2.7。术前诊断:高分化脂肪肉瘤可能性大。术中见骶前处后腹膜可见大小约 10cm×10cm 占位组织,可见包膜。术后病理:肉眼所见:破碎脂肪组织一堆,部分区域灰褐色,常规:(腹膜后)髓脂肪瘤。讨论 髓脂肪瘤是少见的良性肿瘤,其起源于间充质细胞,由脂肪细胞和成熟骨髓成分构成,无网状窦状隙或骨刺。髓脂肪瘤常位于肾上腺,肾上腺外髓脂肪瘤罕见,可发生于腹腔、盆腔及纵隔内,其中一半发生在骶前区。病因尚不清楚,文献报道,髓细胞与脂肪细胞具有共同的起源。组织学肿块多呈椭圆形或类圆形,切面灰黄,质地中等,肿瘤由大片成熟脂肪组织和散在的造血细胞岛组成。髓脂肪瘤影像学表现无明显特异性,CT 呈混杂密度肿块影,形态不规则,有假包膜(肝内病灶除外),边界清楚,不均匀脂肪密度,病灶内骨髓组织呈斑片样或条索状高密度影,可见瘤内出血、坏死、钙化,增强扫描脂肪组织无强化,实性部分骨髓组织动脉期轻度强化,静脉期持续强化。MRI 可显示脂肪组织,T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 均呈高信号,病灶高信号部分在 T<sub>2</sub>WI 脂肪抑制序列呈低信号,DWI 呈稍高信号,同/反相位序列同相位呈高信号,反相位呈低信号,提示为脂肪组织。鉴别诊断:1. 畸胎瘤。来源于生殖细胞,同样含有脂肪成分,可见代表成熟的骨样组织或牙齿钙化斑,文献报道肾上腺髓脂肪瘤钙化较畸胎瘤少见。钙化病灶特点为沿病灶边缘线状钙化,而畸胎瘤的钙化多为病灶中心团块状或斑片状钙化,可作为二者的鉴别点。2. 腹膜后脂肪瘤。病灶均以一脂肪成分为主。3. 腹膜后脂肪肉瘤。瘤体多巨大,最大径多>10cm,无明显包膜及分隔,具有明显侵袭性,浸润生长过程中常会包绕大血管并常侵犯腹、盆腔脏器,巨大时可穿过肠系膜,横跨中线。

**【1978】血管周细胞瘤全身多发转移癌 TACE 术联合<sup>125</sup>I 粒子治疗疗效观察一例** 陈美玲(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,45 岁,确诊血管周细胞瘤术后 10 余年,2012 年患者行颅内肿瘤切除术,术后病检提示“血管周细胞瘤”。后患者每年门诊随访,自述颅内肿瘤无复发。2018 年患者出现腰背部疼痛明显,无肢体肌力、感觉异常、大小便失禁等,完善相关辅助检查提示胸椎、腰椎骨肿瘤,放疗后患者疼痛缓解。于 2021 年 4 月门诊以“颅内血管周细胞瘤术后,全身多发转移”收治入院。入院查体:体温:

36.5℃,脉搏:89 次/分,呼吸 19 次/分,血压:125/80mmHg,腰背部疼痛 5 分(数字评分法评分),自理能力 25 分。完善术前相关检查后于本科分别行颈、胸、腰、骶椎转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术及肝脏转移瘤化疗栓塞术,术后恢复可。于 2021 年 6 月 6 日在肝胆外科行 DSA 引导下肝动脉造影+肝动脉化疗栓塞术,2021 年 7 月 2 日行脊柱、骨盆多发转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。于 2021 年 8 月 16 日行肝动脉造影+灌注化疗栓塞术,2021 年 9 月 24 日行 CT 引导下肺、胸骨、左肾转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。2021 年 11 月 18 日在局麻下行肝动脉造影+灌注化疗栓塞术。近来无头痛、恶心、呕吐等不适,全身多处肿瘤在 TACE 术联合局部<sup>125</sup>I 粒子植入精准放疗下肿瘤控制良好,现报道如下。**讨论** 血管周细胞瘤(HPC)又称血管外皮细胞瘤,起源于叶间毛细血管细胞,是被 WHO 定义为 II-III 级的恶性肿瘤,颅内发生率不足中枢神经系统肿瘤的 1%。但由于肿瘤常累及颅底骨孔及骨孔内穿行的神经血管、静脉窦或功能区等重要结构,肿瘤很难完全切除;即使肿瘤被完全切除,肿瘤仍有可能复发或转移。HPC 术后全身多处转移后患者失去手术切除指征,局部放射治疗成为首选方案。常规的外放疗疗效低于精准内放疗。<sup>125</sup>I 粒子植入是一种新兴的治疗实体肿瘤的有效的方法,可以通过调整粒子的数量及分布,使得肿瘤组织得到高剂量照射,达到满意的局部肿瘤控制率,最大化做到真正的适形、调强。<sup>125</sup>I 粒子植入治疗恶性肿瘤具有微创、安全、一次治疗长期持续有效、可重复性、适应范围广等优点。根据患者病情,本科选择 TACE 术联合局部<sup>125</sup>I 粒子植入,对肝转移癌及全身多处转移癌行精准放疗。该患者通过 3 次全身多发肿瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术联合 4 次 TACE 术全身多发肿瘤控制良好,目前无复发灶,肿瘤缩小,疼痛评分 1 分,自理能力达到 90 分。现患者处于常规复查中,无特殊情况。

**【1979】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝脏原发副神经节瘤伴棕色脂肪摄取一例** 冯艳敏(河南安阳市肿瘤医院核医学科) 任艳丽 王海洋 张昊 杨国仁

通信作者 杨国仁,Email:guorenang@163.com

**病例资料** 患者女,35 岁,因进食后上腹胀满半年就诊。外院 CT 检查示:肝右后叶占位,考虑原发恶性肿瘤。高血压病史 4 年,最高时 200/120mmHg,常伴头痛及心悸不适,口服降压药控制欠佳。血常规未见明显异常;肝功能:丙氨酸氨基转移酶:40.3↑(0-37)U/L,谷氨酰转氨酶:79↑(7-49)U/L;乙肝表面抗体阳性;甲胎蛋白阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:肝右后叶团块状混杂密度影伴 FDG 代谢增高,右肺结节伴 FDG 代谢增高,多发骨 FDG 代谢增高(部分伴骨质破坏);全身多处脂肪间隙 FDG 代谢增高(部分对称,无明显占位),追问患者检查当日未受凉。后行肝组织穿刺活检,病理:结合免疫组化特征考虑副神经节瘤。后续查血儿茶酚胺显著升高。**讨论** 副神经节瘤指位于肾上腺外的嗜铬细胞瘤,是一种少见的副神经节组织的内分泌肿瘤。副神经节瘤的发病部位以腹膜后较常见,其次是纵隔、颈部、颅底等,原

发性肝脏副神经节瘤罕见。根据临床表现及血中儿茶酚胺水平,将副神经节瘤分为非功能性和功能性 2 类,功能性副神经节瘤占 10%~20%,主要表现为头痛、心悸、出汗和高血压,血液中儿茶酚胺水平升高。影像学表现:副神经节瘤常位于人体中轴线附近,多呈类圆形,个体通常 $\geq 5$  cm,病灶呈实性或囊性,边界清,密度均匀或不均匀,血供丰富。 $^{131}\text{I}$ -MIBG 及 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像是副神经节瘤重要影像学检查手段; $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 全身显像中棕色脂肪显影率为 1.44%~6.7%。棕色脂肪常分布于交感神经丰富的位置,其生长和代谢受交感神经调节,肾上腺素的刺激可诱发棕色脂肪的增加。副神经节瘤的良、恶性以是否存在远处转移(即发生在非嗜铬组织中)为界定,早期文献认为肾上腺外发生的副神经节瘤的生物学行为比肾上腺内肿瘤更具侵袭性,且转移性副神经节瘤中棕色脂肪的激活可能反映或促进了宿主应激状态的增加,可能预示结局不良。

**【1980】外周 T 细胞淋巴瘤漏诊一例** 吕金富(广西桂林医学院附属医院核医学科) 张蕾 伍杨 付巍  
通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**病例资料** 患者男,61 岁。因胸闷气促一个月就诊。查肺部 CT 示:两肺多发病变(转移瘤?真菌感染?)肿瘤标志物:CA125:162U/ml。T 细胞亚群检测:CD3+(低)、CD3+CD4+(高)、CD3+CD8+(低)、CD3+CD4+CD8+(低)。余生化及炎症指标均未见明显异常。支气管镜检查:脱落细胞学未见异常。抗感染治疗效果不佳。后行胸腔镜下右下肺楔形切除活检术,结合免疫组化考虑为淋巴组织不典型增生,倾向外周 T 细胞淋巴瘤,非特殊类型,需鉴别淋巴性血管炎和特异性感染。经治疗 1 个月后因呼吸衰竭导致患者死亡。**讨论** 非特指型外周 T 细胞淋巴瘤(PTCL-NOS)是一种发生在结内或结外异质性明显的成熟 T 细胞肿瘤。PTCL-NOS 的名称属于一类排除性诊断,即除去包括 NK/T 细胞淋巴瘤、淋巴母细胞淋巴瘤、间变性大细胞淋巴瘤、血管免疫母细胞 T 细胞淋巴瘤、肠病相关 T 细胞淋巴瘤、肝脾 T 细胞淋巴瘤、皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤、蕈样霉菌病等特指的外周 T 细胞淋巴瘤以外的组织类型,目前尚不能进一步分型。本病在欧美国家发病率较低,约占非霍奇金淋巴瘤(NHL)的 1.5%~9.2%,在我国及亚洲国家发病率较高,占全部 NHL 的 10%左右,预后差、易复发,5 年生存率低,严重危害人类的健康。PTCL-NOS 多数发生在淋巴结,少数发生在结外淋巴器官或组织。瘤细胞呈弥散分布,淋巴结结构破坏,常伴有多形性炎性背景,可见小淋巴细胞、嗜酸性粒细胞、浆细胞及大量的上皮样组织细胞。瘤细胞多形性明显,核染色质增多或泡状核,核仁明显,核分裂象多见。常有透明细胞或 R-S 样细胞,但不是真正的 R-S 细胞。多数 PTCL-NOS 伴有 TCR 基因克隆性重排,可有克隆性变化所导致的复杂核型出现,本例病变不典型,且 TCR 重排检测结果为阴性,无论对临床医师还是病理医师来说,PTCL-NOS 的诊断都是一种挑战。通过查阅文献对该病例进行讨论总结,以加

深医务人员对外周 T 细胞淋巴瘤的认识,避免误诊或漏诊,提高诊治水平。随着对 PTCLs 发病机制和生物学行为的不断增加,研发更加特异的新靶向药物必然是 PTCLs 领域的未来方向。我们完全有理由相信,在不久的将来,这群淋巴瘤家族中被“遗忘的成员”在治疗上将会迎来光明的前景。

**【1981】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断肾上腺肿瘤一例** 王玺(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏  
通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者男,56 岁,因“体检发现左肾上腺占位半个月”就诊。血压最高 190/100mmHg,糖尿病 1 年余,血糖控制尚可。查腹部 CT 示:左肾上腺肿大,周围组织受侵可能。入院后实验室检查提示:降钙素原(PCT):0.36ng/ml,醛固酮(ALD):350.07pg/ml;血钾、血皮质醇及促肾上腺皮质激素检查结果均正常。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:左侧肾上腺可见软组织密度团块影,与左肾上腺极分界欠清晰,中心可见不规则低密度区,伴有 $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取增高,最大 SUV 值约为 13.9,结合临床其他相关检查资料,考虑嗜铬细胞瘤可能。**讨论** 嗜铬细胞瘤(PHEO)是起源于神经外胚层嗜铬细胞的儿茶酚胺类肿瘤。正常情况下,体内大多数嗜铬细胞在出生后不久便逐渐消退,余下的嗜铬细胞 90%位于肾上腺髓质中,另有 10%分布于腹主动脉旁的副神经节,发生于肾上腺髓质的肿瘤称为嗜铬细胞瘤。功能性嗜铬细胞瘤可大量合成和分泌儿茶酚胺,对心、脑、肾等重要脏器造成严重损害甚至危及生命。嗜铬细胞瘤典型 CT 影像学表现为边界清楚的肿块,体积较小的肿瘤呈分叶状,中等大小肿瘤容易变形,密度多不均匀,常伴有钙化、囊变、出血和坏死。增强扫描时肿瘤实质明显强化,而坏死区无强化。在 MRI 影像上表现为 T1 加权像低信号或者等信号,在 T<sub>2</sub> 加权像上可以表现为高信号,信号强度与脑脊液相似,也可以出现混杂信号,因坏死、囊变及出血所致。然而,良、恶性嗜铬细胞瘤在肿瘤形态上很难鉴别,有时恶性者异型性不明显,而良性者可出现明显的异型性或多核瘤巨细胞,甚至包膜浸润或侵入血管亦不能诊断恶性,唯有正常无嗜铬细胞的部位(肝脏、肺、骨、淋巴结)发生转移灶是诊断恶性 PHEO 的金标准。肾上腺皮质癌和肾上腺转移瘤、肾上腺腺瘤也可有类似的影像学表现。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 检查对 PHEO 以及其相关综合征的全面评估非常重要,其提供的不仅仅是定位诊断,还包括了分子功能特征、提示预后信息,对 PHEO 的诊疗具有重要意义。病理诊断仍是最佳确诊手段,该患者在术中冰冻切片病理确诊为左侧肾上腺嗜铬细胞瘤。

**【1982】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断滤泡性淋巴瘤一例** 刘祥祥(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯

通信作者 黄中柯,Email:3200021@zju.edu.cn

**病例资料** 患者男,38 岁。患者因腹胀不适一周余,来本院就诊。查腹部 CT 示:左中下腹部小肠系膜云雾状改



变,内见多发结节,边缘假包膜。考虑左中下腹肠系膜脂膜炎。血常规:无异常。肝肾功能:肌酐  $101\mu\text{mol/L}$  (57-97),甘油三酯  $2.06\text{mmol/L}$  ( $<1.70$ ),尿酸  $518\mu\text{mol/L}$  (208.3-428.4)。肿瘤标志物:铁蛋白  $421\mu\text{g/L}$  (30-400)。进一步查 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT:左侧颈部及左侧锁骨上窝、中上肠系膜区腹膜后主动脉周围多发增大淋巴结伴 FDG 代谢增高,考虑淋巴结反应性增生疾病,建议穿刺除外淋巴瘤;中上腹肠系膜脂膜炎考虑。后行肠镜下降结肠息肉活检,病理示:(降结肠)滤泡性淋巴瘤,2级;超声引导下左侧锁骨上淋巴结穿刺活检术,病理示:(左锁骨上淋巴结)淋巴组织异型增生,符合滤泡性淋巴瘤,2级。讨论 滤泡性淋巴瘤(FL)是最常见的惰性非霍奇金淋巴瘤。在我国,FL的发病率较欧美国家少,约占非霍奇金淋巴瘤的10%。大约20%至25%的FL患者为早期(I/II期)疾病,I-II期FL对放疗敏感,多可治愈。较为早期的FL在影像表现上欠典型,合并肠系膜脂膜炎时容易发生误诊。通过PET/CT,患者可以在患病早期,发现原发病灶,这对于患者的放疗、化疗具有比较明确的指导作用;而且,会使原始分期上更为精确,有助于临床治疗策略的制定,且可更早地发现非侵袭性滤泡性淋巴瘤向高度恶性转化。利于患者预后,可以改善患者治疗之后的复发状况。

### 【1983】多发骨血管瘤 $^{18}\text{F-FDG}$ PET/CT 显像一例

张晶晶(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,35岁,于当地医院体检胸部CT示左侧第6前肋骨质破坏,行SPECT/CT示:全身多处骨代谢活跃部分伴骨质破坏。随以“多发骨质破坏”为主诉入院。既往无“高血压,冠心病,糖尿病”等病史,无“结核,肝炎”等传染病史,实验室检查:碱性磷酸酶  $135\text{U/L}$  (35~105)稍偏高,查肿瘤标志物 AFP、CEA、CA125、CA19-9、CA15-3、CA72-4、非小细胞肺癌抗原 21-1、NSE 均在正常范围,血常规、尿常规、肾功正常。MRI示:双侧股骨头、左侧股骨颈、右侧股骨上段、双侧髌骨、左侧坐骨多发团片状长 $T_1$ 短 $T_2$ 信号,压脂像呈混杂高信号,不排除多发性骨髓瘤。行PET/CT示:左侧肱骨、左侧第6、9肋骨、T12椎体、L1椎体、骶骨、骨盆多处骨、双侧股骨上段多发骨质破坏影放射性分布较浓聚, $\text{SUV}_{\text{max}}$ 约5.7。患者查尿本周氏蛋白电泳结果阴性,血免疫固定电泳:未见异常单克隆免疫球蛋白条带。后患者因个人原因未治疗出院,1个月后,患者因左髌部急性疼痛再次入院,查体:左髌部明显压痛、叩击痛,局部无红肿、血管怒张,色素沉着等,保守治疗症状不缓解,后行“左侧股骨近端占位病变刮除植骨内固定术”,术后病理:血管源性肿瘤,局部血管相互吻合,可见单个内皮细胞内有空泡形成,考虑高分化血管瘤;免疫组化:AE1/AE3(-),CD34(+),CD31(+),ERG(+),D2-40(-),Ki-67(5%+)。讨论 原发性骨血管瘤占原发恶性骨肿瘤的1%以下,男性多于女性,大约比例为2:1,30~60岁多见,有单发和多中心两种生长方式,单发

病灶常见于长、短管状骨(其中又最好发于股骨和胫骨),其次是骨盆和躯干。有约20%~50%出现多中心生长方式,多中心病灶可以生长于多个相邻骨或散发于全身脊柱、骨盆、肢体骨亦或单骨多发。肿瘤恶性程度较高,生长迅速,常较早发生肺转移。目前本病发病原因尚不清楚,多数病例与长期的放射性接触、慢性炎症、慢性感染有关。肿瘤生长位置、数量、起病方式不同,临床表现不同,多数表现为局部疼痛及肿胀,少数可触及血管搏动,闻及血管杂音,部分患者可出现病理性骨折。血管瘤的组织病理学特征可以是多种多样的,从分化良好到低分化的病变分为高、中、低分化3种病理类型。本病单发病变手术切除后预后良好,多发病变因无法切除,且容易累及内脏,预后差。原发性骨血管瘤的一个重要影像学表现即区域性受累,其典型的表现为同一长骨皮质或松质骨内的多个相邻的病灶,肥皂泡样改变是X线的典型表现。原发性骨血管瘤CT主要表现为溶骨性骨质破坏,边界多不清,大小不一,位于骨皮质和(或)髓腔,骨皮质可变薄、连续性中断,病骨可有不同程度膨胀,软组织肿块常见,骨膜反应少见。原发性骨血管瘤患者行全身骨显像一次显像可观察全身骨骼情况,病灶呈现异常放射性浓聚。PET/CT可以更清楚的明确全身的肿瘤发展及转移情况。本病应与骨纤维异常增殖症、骨转移瘤、骨髓瘤及骨血管瘤鉴别,骨纤维异常增殖症发病隐匿,进展缓慢,发病人群较骨血管瘤年轻,累及长骨及颅骨多见,常伴有骨骼变形,较少累及骨骺,少有软组织肿块形成。溶骨性骨转移与原发骨血管瘤较难鉴别,不同的是前者有原发肿瘤病史。骨髓瘤又称浆细胞瘤,一般多发,以颅骨、脊柱和扁骨较多,与骨多发血管瘤不同,多发性骨髓瘤多无骨皮质变薄或断裂,病灶大小更均匀并且多位于皮质下,呈穿凿样骨质破坏,常伴有骨质疏松,实验室检查骨髓穿刺涂片可找到骨髓瘤细胞,浆细胞增多,血清球蛋白亦增高,尿中有时可有本周氏蛋白。本例患者原发性骨血管瘤PET/CT显像表现为左侧肱骨、左侧第6、9肋骨、T12椎体、L1椎体、骶骨、骨盆多处骨、双侧股骨上段多发骨质破坏影FDG摄取呈轻中度摄取, $\text{SUV}_{\text{max}}$ 约5.7,多数病灶边缘伴硬化边,其中肋骨病灶见不同程度的膨胀伴软组织肿块。MRI示病灶呈长 $T_1$ 短 $T_2$ 信号,压脂像呈混杂高信号。PET/CT及MRI怀疑为多发性骨髓瘤,但患者骨穿髓像未见明显异常,查尿本周氏蛋白电泳结果阴性,血免疫固定电泳:未见异常单克隆免疫球蛋白条带,结合患者实验室检查及骨穿髓像结果排除多发性骨髓瘤。最终经病理证实为高分化骨血管瘤。总之,原发性骨血管瘤临床极为罕见,无特异性临床症状,诊断存在困难,其确诊主要依靠病理学检查,本例的报道及讨论有助于对本病的认识,可为临床类似病例提供参考。

### 【1984】 $^{89}\text{SrCl}_2$ 联合 $^{125}\text{I}$ 粒子治疗左下肺腺癌多发骨转移一例 李柳倩(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,因确诊左下肺腺癌 11 个月余、多发骨转移就诊。入院时 NRS 营养评分为腰部/左下肢疼痛 4 分。C 反应蛋白:128.00mg/L。行 ECT 提示骨转移。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:左肺癌化疗后:左肺下叶后基底段中央型肺癌并左肺门淋巴结转移,FDG 摄取增高,提示肿瘤仍有活性,邻近纵隔胸膜受累;左侧肋骨翼、L5 左侧椎板、S1-2 椎体及其附件、右第 6 肋腋段、右第 11 肋骨头成骨性骨质破坏,FDG 摄取增高,考虑转移。完善脊柱 MRI 检查示:1、颈胸腰骶椎、双侧肋骨多发转移瘤 2、颈胸腰椎间盘变性,全脊柱骨质退变。在局麻 CT 引导下行骶椎转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,共植入<sup>125</sup>I 粒子数量 83 粒及行镥-89 治疗。出院时 NRS 营养评分为 0 分。**讨论** 肺腺癌骨转移是指肺癌细胞经血液转移到相应的骨头上,骨是肺癌转移的好发部位,肺癌骨转移的发生率与部位和原发癌的病理类型有关。腺癌骨转移发生率最高,其次为小细胞肺癌和鳞癌。转移的病灶以多发为主。其好发部位依次为:肋骨、胸椎、腰椎、骨盆;腺癌以胸部及骨盆转移为主。肺癌骨转移以腺癌为主,又常侵犯肋骨及胸椎。其原因可能与腺癌多发生于肺的周边,易造成直接侵犯而累及肋骨及胸椎。患者因耐受和病情无法承受外科手术,而<sup>125</sup>I 粒子内放疗是指采用极为微创的手术方式将放射性<sup>125</sup>I 粒子植入患者骶椎转移瘤中,持续杀伤肿瘤细胞,在 CT 引导下将放射性粒子按肿瘤大小、形态植入骶椎内,粒子发出持续、短距离的放射线,使肿瘤组织受到最大程度的杀伤,而正常组织不损伤或仅有微小损伤的一种治疗方法。镥-89 经静脉注射入体内后可选择性浓聚于骨代谢异常活跃的骨转移灶。镥-89 在骨转移灶的摄取是正常骨的 2~25 倍,且半衰期较长,可停留于转移灶 100 天左右。其释放出纯 β 射线,能量为 1.46MeV,对肿瘤细胞具有集中、持久、直接杀伤作用。所以选择<sup>89</sup>SrCl<sub>2</sub> 联合<sup>125</sup>I 粒子治疗时可减少外科手术给患者带来的创伤,以及可以极大程度上控制肿瘤的增长、减轻患者癌痛。

**【1985】<sup>125</sup>I 粒子治疗巨大交通性腺样囊腺瘤 1 例** 李海清(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅  
通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,74 岁。因“确诊右侧鼻腔-前颅窝腺样囊腺瘤 2 年余,视力模糊半年”入院。入院体格检查:嗜睡,表情淡漠,右侧眼眶内上方可见一直径约 3cm 肿物,右侧眼球内眦受限,左侧眼球居中活动正常,左下肢活动受限。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。鼻咽镜检+病理提示:(右鼻腔)腺样囊腺瘤。行 CT 增强示:右侧鼻腔-前颅窝区域巨大软组织信号肿块,大小约 9.7cm×6cm,增强后明显不均匀性强化,肿块骑跨内外,位于右侧副鼻窦、双侧额叶区域,邻近组织结构受侵蚀,伴双侧额叶水肿,大脑镰脑旁疝形成。入院诊断:1、右侧鼻腔-前颅窝腺样囊腺瘤侵犯副鼻窦、颅内伴脑、骨多发转移;2、脑疝形成。因患者已在外院行手术治疗,放化疗后再次复发,且患者高龄,长期卧床,无外科手术指针,故择期在全麻 CT 引导下右侧鼻腔腺样囊腺瘤

及颅内转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,根据术前 TPS 计划插植粒子针 15 支到达病灶处,并按相应的粒子间距输送<sup>125</sup>I 粒子 204 颗,手术顺利完成,术后病情平稳出院。出院后 1 年内随访肿瘤无进展,肿瘤明显缩小,有效控制腺样囊腺瘤的生长,提高了患者生存质量。目前患者能独立行走,生活自理,生活质量显著提高。**讨论** 腺样囊腺瘤(ACC),是来源于涎腺组织的肿瘤,该病以头颈部发病率最高,好发于小涎腺、舌下腺、腮腺、颌下腺等,也可发生在鼻咽部、支气管、咽旁间隙等,约占头颈部肿瘤的 1%-2%。鼻腔 ACC 具有生长缓慢、嗜神经侵袭性、局部复发率高及远处转移率高等特点,其远处转移部位主要为肺、骨、肝、脑等。该病治疗以手术切除、术后辅以放射治疗为主。本例患者为巨大交通性腺样囊腺瘤,就诊时肿瘤穿破了颅底结构,肿块巨大骑跨颅内外,失去外科手术指征,因 ACC 对放疗敏感,故对其进行<sup>125</sup>I 粒子放射治疗。<sup>125</sup>I 粒子植入术是一种新型放射治疗方法,是将放射源植入肿瘤内部,让其持续释放射线摧毁肿瘤,此方法是晚期肿瘤患者姑息性治疗的重要手段之一。本例患者在 CT 引导下右侧鼻腔腺样囊腺瘤及颅内转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术的全过程中,采用微创介入方法植入粒子,精准、安全、创伤小、局部控制率高,患者于术后 4d 出院。患者头部植入的粒子精准靶向照射肿瘤,对肿瘤细胞的杀伤力强,对周围正常组织的损伤较小,肿瘤持续照射时间长达半年,有效控制腺样囊腺瘤的生长,同时副作用小;有效提高患者的生活质量、减轻痛苦并延长生命。

**【1986】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 异位胸腺瘤误诊一例** 詹连珊(贵黔国际总医院核医学中心) 田田 李前伟 周华兵 刘婷婷 王鸿

通信作者 田田,Email:1342747313@qq.com

**病例资料** 患者男,70 岁。因受凉后出现咳嗽伴晨起痰中带暗红色血丝就诊。体格检查:双肺呼吸音粗。实验室检查:WBC 7.19×10<sup>9</sup>/L,RBC 5.33×10<sup>12</sup>/L,PLT 166×10<sup>9</sup>/L,NEUT% 70.1%,CRP<0.499mg/L,血沉示:ESR 6.1mm/h,结核杆菌抗体示:TBAb 阴性(-)。肿瘤标志物:CEA 10.98ng/ml,ProGRP 68.84pg/ml。CT 平扫+增强:考虑右肺上叶占位/右肺感染?抗炎治疗后效果不佳。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺上叶支气管起始处管腔内软组织密度影,右肺上叶前段密度增高影伴葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub>为 4.6,考虑肺内原发恶性病变,腺癌/鳞癌?纤维支气管镜下:右肺上叶支气管起始段内新生物完全阻塞右上叶开口。内镜:(活检组织(右上肺))形态结合免疫组化染色,支持肺胸腺瘤(AB 型)伴局部坏死。术后病理(I):(右肺上叶+前纵隔)胸腺瘤 AB 型。**讨论** 胸腺组织起源于第三或第四对咽囊,增生形成两条细胞索,在胚胎发育过程下降至前纵隔,当细胞索退化不全,残留其他部位则形成异位胸腺组织。胸腺瘤常有副瘤综合征,有重症肌无力、低丙种球蛋白、纯红细胞再生障碍等。本例患者临床表现仅表现为咳嗽,结合肿标及影像学检查资料,倾向肺内原发恶性。本例 PET/CT 表现为右肺上叶支气

管起始处管腔内、右肺上叶前段病变伴葡萄糖代谢增高,支气管走行截断,其内见软组织占位伴代谢增高,而不是单纯的受压表现,肺内原发恶性病灶难以鉴别,支气管取活检病理为胸腺瘤 AB 型,术后最终确诊为胸腺瘤累及右肺组织并侵犯邻近主支气管并沿气管内向肺门处生长。PET/CT 在胸腺瘤的早期诊断、良恶性鉴别及预测胸腺瘤的恶性程度有重要意义。恶性程度低的肿瘤对<sup>18</sup>F-FDG 的亲合力较低,而恶性程度高的肿瘤对<sup>18</sup>F-FDG 的亲合力较高。本例患者代谢情况符合 AB 型胸腺瘤(低危性胸腺瘤),这对患者预后及复发判断具有重要意义。然而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 虽能有效的区分低危组胸腺瘤与高危胸腺瘤或胸腺癌组。不同研究的 SUV<sub>max</sub> 临界值不同,对于 SUV<sub>max</sub> 的临界值需要谨慎解释,因为<sup>18</sup>F-FDG 的摄取受诸多因素的影响,如技术因素、生理因素等。手术治疗、放射治疗、化疗、综合治疗,综合治疗能提高 Masaoka 分期 III 和 IV a 期患者病灶切除率,延长生存期。本例患者结合累及情况应考虑为 IV a 期患者,建议患者综合治疗,但患者术后出院后未进一步积极治疗。

**【1987】嗅神经母细胞瘤致 SIADH 综合征<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 田田(贵黔国际总医院核医学中心) 詹连珊 李前伟 周华兵 刘婷婷 薛凌云  
通信作者 詹连珊,Email:@qq.com

**病例资料** 患者男,26岁。3周前头晕、呕吐,伴反复右鼻出血。1周前右视力逐渐下降,伴右侧颌面部麻木感。查体:血压 100/85mmHg;右侧颈部、颧部、颊部及眼睑稍肿胀;右侧颈部扪及散在肿大的质稍硬结节,活动欠佳。实验室检查:血小板呈进行性降低;血糖 4.8mmol/L,血钠 113.5mmol/L,血钾 4.19mmol/L,尿渗透压 140.30mOsm/L;尿钠 27.74 mmol/L,血尿酸 120.00 mol/L,血尿素氮 4.5 mg/dl,肿瘤标志物 NSE 34.27ng/ml,FER 745.2pmol/L。MRI:右侧鼻腔、上颌窦、筛窦及蝶窦内团块状异常信号影,T<sub>1</sub>WI 及 T<sub>2</sub>WI 呈中等信号,增强后不均匀性强化。前鼻镜:鼻腔黏膜稍充血,左侧鼻腔通畅,右侧中鼻道及嗅裂肿胀。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧筛窦-右侧鼻腔内不规则软组织肿块影,肿块侵犯周围结构,FDG 代谢增高。右侧鼻腔病变组织活检病理+免疫组化:嗅神经母细胞瘤。诊断:①嗅神经母细胞瘤,D 期(Kadish 改良分期法);②SIADH 综合征。**讨论** 嗅神经母细胞瘤(ONB)是一种罕见的鼻腔鼻窦神经外胚层恶性肿瘤,起源于鼻腔上部的嗅觉神经上皮细胞,所以病灶多位于筛板、上鼻甲、中鼻甲和鼻中隔上部。最常见的症状是鼻塞和鼻出血,其次是头痛、流涕和嗅觉减退。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像实现了病灶分子水平和解剖精确定位的联合,尤其是一次检查、全身显像的特点,提高了肿瘤诊断、分期和疗效评估的准确性。FDG 阴性可能提示肿瘤分化较好,反之提示细胞分化较差。所以本文患者鼻内病灶分化较差。SIADH 是指由多种原因引起的内源性抗利尿激素(ADH)分泌异常增多,血浆 ADH 浓度相对于体液渗透压而言呈不适当的高水平,从而导致水潴留、尿排钠增多以及稀释性低钠血症等临

床表现的一组综合征。ONB 原发灶 SUV<sub>max</sub>>10.0、淋巴结转移、合并 SIADH,均是 ONB 预后不良的因素。本文患者临床分期为 D 期,原发灶 SUV<sub>max</sub> 为 20.6,仅采取了化疗,所以临床指标提示治疗效果欠佳。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在鼻腔及颅底恶性肿瘤手术/放射治疗后,区分肿瘤复发与术区慢性炎症方面有较大的阴性预测价值以及能更早发现转移灶。该患者外院血小板水平显著减低,住院期间血小板继续进行性减低,但整个就诊过程中始终无出血表现,故怀疑患者存在乙二胺四乙酸依赖性假性血小板减少症。这是由于 EDTA 在抗凝血中可诱导血小板中的特殊蛋白,使血小板在体外发生聚集而导致全自动血液分析仪不能正确计数,造成 PLT 假性减少的一种现象。当患者鼻腔顶部出现占位,合并不明原因顽固性低钠血症时要考虑 ONB 致 SIADH 可能。

**【1988】肝内胆管内乳头状黏液性肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例** 高巧灵(中国科学院大学宁波华美医院) 张晓辉 郭修玉 江茂情  
通信作者 江茂情,Email:jiangmq16@163.com

**病例资料** 患者,男,61岁。因“发现肝脏占位 1 个月余”入院。实验室检查:血 CA199:2058.61U/ml,铁蛋白:633.3U/ml,余无殊。影像学检查:增强 MRI 示肝 S8 段类圆形异常信号灶,大小约 3.2cm×2.4cm,边界清晰,T<sub>1</sub>WI 呈稍低信号,T<sub>2</sub>WI 呈混杂高信号,脂肪抑制后信号无减低,DWI 序列呈混杂高信号,ADC 序列信号未见减低,增强后边缘见轻度持续强化,倾向肉芽肿病变,遂在超声引导下穿刺活检,病理示肉芽肿性病变。行抗炎治疗后 3 周复查,增强 CT 示肝 S8 段混杂低密度灶,内见斑片状稍高密度影,增强后各期边缘轻度强化,内部始终未见明显强化,病灶周围见肝内胆管轻度扩张。为明确病变性质,遂行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 进一步检查示:病灶前上缘 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> 4.91,余病灶区域及全身未见 FDG 代谢异常增高征象,考虑低度恶性肿瘤可能大。遂对高代谢区域再次行肝脏肿物穿刺活检,病理考虑上皮性肿瘤,倾向导管内乳头状肿瘤可能,遂手术切除,最终病理示肝内胆管内乳头状黏液性肿瘤伴部分高级别内瘤变及坏死,胞质嗜酸性。**讨论** 胆管导管内乳头状肿瘤(IPNB)是一种罕见的胆管内肿瘤,其中分泌黏液的 IPNB 称为胆管导管内乳头状黏液性肿瘤(IPMN-B)。IPMN-B 多见于老年男性,发病年龄多在 60-70 岁,临床上以间歇性腹痛、胆管炎相关症状及黄疸为主要表现。组织形态学、免疫组织化学和生物学行为与胰腺导管内乳头状瘤(IPMN-P)相似,可伴有肿瘤标志物 CEA,CA19-9 的升高。影像学上常见的征象是胆管扩张,可伴发胆道结石。当病灶内发现明显强化的乳头影往往提示恶性的可能,反之则诊断困难,需与局限性 Caroli 病、胆管细胞癌,胆管脓肿,胆管炎及黏液性囊性瘤鉴别。Sakamoto 等将 IPMN-B 分为三种类型:导管型,囊型和中间型,但目前尚未见 IPMN-B 的 PET/CT 影像学征象的病例报道,因其病理与生物学特征与胰腺导管内乳头状肿瘤相似,故其表现可能与胰腺 IPMN 相似。研究表明 PET/CT

在鉴别胰腺 IPMN 良恶性时具有较高的诊断效能。Tomimaru 等评估了 72 例影像诊断为胰腺 IPMN 患者,行病理学检查的 29 例患者资料表明  $SUV_{max}$  值与 IPMN 的组织病理学类型(腺瘤/交界性病变/原位癌/浸润性癌)相关。此外,CT 图像上壁结节和  $SUV_{max} > 2.5$  的组合是恶性 IPMN 的最佳诊断。对未行手术的患者随访发现, $SUV_{max} < 2.5$  的患者没有明显增大,而  $SUV_{max} > 2.5$  的患者出现了进展,这表明 IPMN 的进展与 $^{18}F$ -FDG 的摄取程度相关。IPMN-B 是一种罕见的低级别胆道病变,当肿瘤发生恶变或具有侵袭性时,影像学表现可以对术前诊断提供帮助。本例患者的 CT 与 MRI 影像学表现不典型,囊性灶内无明显强化的乳头状或实性成分,尽管第一次穿刺活检仅提示有脓性细胞,但肿瘤指标 CA199 持续明显升高,临床高度怀疑恶变。PET/CT 表现为局灶性的 FDG 摄取增高, $SUV_{max}$  值达 4.91,提示了可能恶性组织所在位置,从而指导临床精准穿刺,获得准确的病理结果,使患者得到及时的手术治疗。因此,对于怀疑恶性肿瘤病变时,PET/CT 显像不仅有助于提供恶变的部位,指导临床生物学活检,还可进行临床分期,有助于临床制定最佳的治疗方案。

**【1989】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断粒细胞肉瘤一例** 黄小娟(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 权友琼 刘瑶楼岑 黄中柯

通信作者 黄中柯,Email:3200021@zju.edu.cn

**病例资料** 患者男,40 岁。因“ERCP 术后 10 余天,反复发热 8 小时”就诊。10 余天前因胆汁淤积行 ERCP 胆管支架置入术,8 小时前无明显诱因出现发热,最高体温达 39.8℃,伴腹胀腹泻、畏寒,自行口服退烧药后未见好转。查肿瘤指标提示 CA199、铁蛋白升高;IgG4 无异常;血常规提示白细胞、中性粒细胞、单核细胞、血小板升高,淋巴细胞减低;血生化提示肝酶、胆红素、乳酸脱氢酶、CRP 升高,白球比减低。查腹部增强 CT 示:肝门部条片软组织灶呈中度强化,胰周近液性密度影延伸,肠系膜区模糊软组织影。MRCP 示:胆管支架植入术后,肝内胆管稍扩张,胆总管、胰管无明显扩张。查 $^{18}F$ -FDG PET/CT:肝门部及胰腺、腹盆腔腹膜、右侧精囊、前列腺多发条片、结节、团块状软组织密度影伴 FDG 代谢增高,全身多发(肝门、右侧心膈角、右侧膈脚后、腹膜后、腹股沟)淋巴结 FDG 代谢增高。考虑粒细胞肉瘤可能。**讨论** 粒细胞肉瘤是指未成熟的粒细胞髓外肿瘤,可与急性髓系白血病、骨髓增殖性肿瘤、骨髓增生异常综合征同时或先后发生,常见于儿童及中青年,男性多于女性。粒细胞肉瘤的临床表现缺少特征性,与肿瘤生长部位有关,常见部位为骨、淋巴结、皮肤、中枢神经系统及软组织,内脏器官发生率较低。由于粒细胞肉瘤的病程发展迅速,呈弥漫性生长,因此形态多不规则,边界不清,对邻近组织结构呈延伸、包裹性生长趋势。粒细胞肉瘤的 CT 表现:密度与肌肉相似,密度多不均匀,可合并出血或坏死,一般无钙化或包膜形成,增强扫描明显强化。粒细胞肉瘤的 MRI 表现: $T_1$ WI

呈等/稍低信号、 $T_2$ WI 呈等/高信号、DWI 呈高信号,病灶信号多不均匀,增强扫描不均匀强化,病灶周边区域强化较中心更明显。粒细胞肉瘤的 $^{18}F$ -FDG PET 表现:FDG 代谢不同程度增高。在临床中粒细胞肉瘤与淋巴瘤较难鉴别,当呈局限性肿块时,极易误诊为淋巴瘤,具有一定参考意义的鉴别点是粒细胞肉瘤较淋巴瘤边界更不清,强化更不均匀,FDG 代谢一般也低于后者。粒细胞肉瘤发病率低,可发生于全身任何部位,临床症状缺乏特征性,影像学表现特异性不强,当伴有相关基础疾病时具有强烈提示意义,确诊仍需依靠病理及免疫组化, $^{18}F$ -FDG PET/CT 对粒细胞肉瘤的诊断虽然较困难,但在早期检测、疾病分期及疗效评估中具有一定潜力。

**【1990】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 误诊纤维肉瘤一例** 冯颖慧(广东医科大学附属第一医院核医学科)

通信作者 冯颖慧,Email:412030815@qq.com

**病例资料** 患者女,22 岁,因“鼻咽癌放疗 3 年后,发现左颈部肿物逐渐增大 1 年”就诊。查体:肿物呈鹌鹑蛋大小,质韧、活动度可,表面光滑,无红肿热痛。患者无发热、盗汗,无消瘦。既往史:无吸烟、饮酒,否认肝炎、结核等传染病史。实验室检查无特殊。2021-01-06 查 MR:左颈部结节呈  $T_1$ WI 等、 $T_2$ WI 压脂高信号,增强扫描明显均匀强化,边界清;2021-07-21 查 $^{18}F$ -FDG PET/CT:鼻咽部结构清晰,未见确切恶性肿瘤复发征象。左颈部头夹肌局部低密度结节,CT 值约 33Hu,糖代谢增高( $SUV_{max} = 9.9$ );结合以上资料诊断为左颈部淋巴结转移瘤。临床予左颈部结节切除,术后病理考虑为低级别成年型纤维肉瘤。**讨论** 成年型纤维肉瘤一般好发 30-60 岁,以男性多见。病变好发于四肢,其次为躯干和头颈部,多位于深部软组织内,少数位于浅表皮下。可呈单发/多发结节、肿块,可向下扩散到皮下组织和肌肉,大小不等,呈缓慢、局部侵袭性生长。病灶密度均匀(稍低于肌肉及皮肤),一般无中心坏死及钙化、出血,增强后明显强化。 $T_1$ WI 信号等于/略低于肌肉, $T_2$ WI 多呈高信号,增强扫描多为明显强化,强化均匀,亦可见点状、条索状中等强化区。颈部淋巴结转移瘤多来自上呼吸道鳞癌及甲状腺癌,多分布颈内静脉区、胸锁乳突肌周围,易发生中心坏死, $T_1$ WI 信号等于/略低于肌肉, $T_2$ WI 呈低信号, $T_2$ WI 呈中-高信号,中心坏死区呈局限性更高信号,增强扫描呈不规则环形强化, $^{18}F$ -FDG PET/CT 糖代谢不均匀增高,内部坏死区糖代谢稀疏。

**【1991】通过 PET/CT 对比一例非小细胞肺癌患者行 $^{125}I$ 粒子术后效果分析** 王宁华(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅 Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,67 岁,于 2021.3 出现无明显诱因咳嗽、咯血,伴左侧胸部隐痛,病理学检查示:异性细胞形态,倾向非小细胞型,左上肺恶性肿瘤。PET/CT 显示:左肺上叶团块状代谢活跃灶,伴左肺上叶阻塞性不张,邻近胸膜受浸可能;纵隔 4L,7 区多发淋巴结显示,糖代谢轻度活跃,转

移可能;双肺散在纤维、钙化灶,糖代谢不活跃,右肺上叶为著,考虑陈旧性结核灶可能。余体部 PET/CT 扫描未见明确异常,外科评估无手术机会,于 2021.4.27 入本科完善术前评估后在 CT 引导下左肺腺癌<sup>125</sup>I 植入术,术中出血 5ml,置粒籽源活度 0.65mCi,量:65 粒,术后给予心电监护,于 2021.5.25 来院随访复查 CT 示左上肺病变较前缩小,左上肺不张肺叶复张,但病灶周围粒子辐射覆盖范围欠佳,结合患者病史及影像学资料,再次完善术前评估后于 2021.5.27 行补种<sup>125</sup>I 粒子,术中出血 7ml,置粒籽源 37 颗(活度 0.65mCi/粒),两次住院时长平均为 3 天。术患者自发病至发稿以来精神、饮食、睡眠、大小便均正常。2021.11 来院随访,复查 PET/CT 结果显示左上肺病变基本消失。**讨论** 肺癌目前已成为世界范围内发病率及病死率最高的恶性肿瘤,其中小细胞肺癌(SCLC)恶性度高,生长迅速、早期转移、侵袭性高。绝大多数患者于确诊时已伴有淋巴结或远处转移而失去手术治疗指征,而采用<sup>125</sup>I 粒子植入可以有效控制病灶,和外科手术相比,该手术创伤小,治疗费用低,值得推广。

**【1992】<sup>125</sup>I 粒子植入治疗嗜铬细胞瘤伴全身多处转移癌一例** 齐小梅(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 何闯

通信作者 何闯,Email:longtool23@qq.com

**病例资料** 患者女,51 岁,身高 155cm,体重 49kg,因确诊嗜铬细胞瘤术后 4 年余,拟<sup>125</sup>I 粒子植入治疗。患者 2017.7 无明显诱因出现纳差、乏力,偶有头痛、心悸,自行发现上腹部可扪及一大小约 5.0cm×5.0cm 大小质韧类圆形包块,不易推动,于外院行胸腹部 CT 示:腹膜后可见一大小约 6.0cm×7.0cm 异常软组织影,左肺可见多发异常结节影。肿瘤穿刺病理(分子病理)提示:(腹膜后)嗜铬细胞瘤伴大量坏死。2017.9.12 行“后腹膜肿瘤切除术,下腔静脉部分切除人工血管重建术,左肾静脉一下腔静脉吻合术”,术后长期使用华法林,低分子肝素钠抗凝治疗。2017.12.26 复查 CT 示:对比 2017.10.26 左肺上叶前段及纵隔左侧结节影明显增大,2018.1.15 在行左肺结节穿刺活检,病理结果显示(S201801199):(左上肺)结合病史,形态及免疫表型,符合转移性嗜铬细胞瘤。遂于 2018.2.7 在局麻 CT 引导下纵隔及左肺转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,术中因患者停用华法林时间不足出现渗血较多,中止手术,手术共植入<sup>125</sup>I 粒子 21 颗(0.8mCi/粒),于 2018.4.23 日在局麻 CT 引导下左肺、纵隔转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,术后恢复可。患者因“经量增多伴经期延长 2 年”于 2020.3.5 行 CT(胸腹部)示:1. 左肺及纵隔转移瘤粒子植入术后改变,较前(2020.1.20)病变略缩小。2. 纵隔淋巴结肿大,提示转移,较前增大。遂于 2020.4.24、2020.10.27、2020.12.23、2021.2.24、2021.6.22、2022.1.18、2022.3.2、2022.6.14 分别在局麻 CT 引导下右侧腰大肌转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术、右侧第 4 肋骨转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术、盆腔转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术、盆腔+右前第 4 肋骨转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,右侧腹膜后转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术、骶骨

转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术、右侧腋窝淋巴结转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术、多发骨转移瘤(胸椎、腰椎、骶骨、左髂骨、肋骨)<sup>125</sup>I 粒子植入术,合计共使用<sup>125</sup>I 粒子 931 颗(粒子活度 0.7mCi/粒的 629 颗,粒子活度 0.8mCi/粒的 303 颗)。手术过程均顺利,术后病情平稳出院。定期随访,<sup>125</sup>I 粒子有效控制嗜铬细胞瘤的生长,提高了患者生存质量。目前患者精神状态佳,能独立行走,生活完全自理,心态平和能积极配合治疗。**讨论** 嗜铬细胞瘤是一种起源于肾上腺髓质的神经内分泌肿瘤,约 90% 位于肾上腺髓质内,另 10% 源于肾上腺区之外,如腹主动脉旁、膀胱、头颈部等,称为异位嗜铬细胞瘤。异位的嗜铬细胞瘤容易漏诊且有恶变倾向,恶变率可达 23%~36%,但若及时诊治,患者可通过手术切除而痊愈。近年来,有多起围手术期出现儿茶酚胺危象的报道。相关文献指出,术前准备充分的嗜铬细胞瘤患者围手术期死亡事件接近于 0,而术前未确诊者围手术期死亡事件的发生率可上升至 43%。本例患者确诊为(腹膜后)嗜铬细胞瘤,及时行外科手术,定期复查发现转移性嗜铬细胞瘤,采用微创介入方法植入<sup>125</sup>I 粒子,精准、安全、创伤小,有效控制嗜铬细胞瘤的生长,植入的粒子精准靶向照射肿瘤转移灶,对肿瘤细胞的杀伤力强,对周围正常组织的损伤小,肿瘤持续照射时间长达半年,有效控制嗜铬细胞瘤转移性癌的生长,同时副作用小;明显提高患者的生活、生存质量,减轻痛苦并延长生命,值得临床推广借鉴。

**【1993】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 辅助诊断卵巢癌肝包膜钙化性转移一例** 林润龙(大连医科大学附属第二医院核医学科) 田爱娟 于璟

通信作者 于璟,Email:13941156265@163.com

**病例资料** 患者女,43 岁,2013 年 9 月确诊卵巢癌,行经腹全子宫+双侧附件+部分大网膜切除术,术后病理:(右卵巢)浆液性乳头状囊腺癌累及左宫旁,子宫壁浆膜层,大网膜。术后紫杉醇+卡铂化疗 8 个周期,末次化疗时间为 2014 年 9 月,后规律复查。2018 年 11 月患者因便秘加重伴腹胀于本院妇科就诊,入院后查 CA125 29.73 U/ml(0-30.2);腹部 CT:肝右叶包膜区钙化灶。盆腔 MRI:子宫及双侧附件切除术后复查:阴道残端改变,考虑为肿瘤复发。PET/CT 结果提示:膀胱-直肠间隙阴道残端类圆形高代谢肿块伴钙化,SUV<sub>max</sub> 6.2,考虑肿瘤局部转移;肝右叶包膜下钙化结节伴高代谢,SUV<sub>max</sub> 6.7,延迟 7.2,考虑腹膜转移。妇科评估无手术可能,行紫杉醇+卡铂化疗 6 个周期,患者症状明显好转。**讨论** 肿瘤钙化性转移,是指转移瘤中含大量钙化成分,转移的淋巴结也可发生钙化。钙化可为结节状、斑块状、砂粒状、蛋壳样钙化,可位于转移瘤中心、边缘或遍及整个转移瘤。肿瘤性钙化沉着的机制仍不明确,其机制主要有四种学说:(1)营养不良性钙化,变性坏死组织和异物的钙盐沉着(2)肿瘤本身分泌一些物质如糖蛋白、粘多糖导致钙化(3)转移的瘤细胞保持了成骨的特性产生异位骨化(4)各种原因造成钙磷代谢障碍,导致血钙血磷增加,使钙盐沉积于

受损组织内。本病例其原发肿瘤为卵巢浆液性乳头状囊腺癌,这与它的组织特点有关。乳头状肿瘤的特点是细胞的血液供应来自乳头轴心的血管,由于乳头常有多少不等的分支,各分支的乳头长短又不一致,因此,各乳头分支上的细胞接受轴心血管的血供量也会不同,那些离乳头基底远的、较细的乳头分支,常得不到充足的血供,细胞逐渐老化退变、坏死、产生钙盐沉积形成砂粒体。当砂粒体数目多、体积大时,无论原发灶还是转移灶,均可以被 CT 发现。常规影像可以发现 8%-15.7% 的原发灶和转移灶钙化。腹膜种植转移形态、大小各异,从 10 毫米甚至更小的结节到大肿块。腹膜种植转移的发现依赖于大小及腹水化验。诊断小的腹膜种植转移主要依赖于显像设备。CT 扫描因其成本较低,应用广泛,且成像及间隔时间短,仍是首选的影像学检查方法。然而,当钙化出现在肝包膜转移灶中,解剖成像很难分辨钙化性转移和陈旧性疾病。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可无创性评价肿瘤中的糖代谢活性,通过标准摄取值(SUV)的测定可诊断多种肿瘤性疾病。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 通过 PET 提供功能影像,并通过同机 CT 融合同时获得解剖影像。PET/CT 对于肝包膜钙化转移的患者优势包括发现的病变数量明显增加,病变的解剖定位,对治疗早期反应的识别及对生理性的鉴别。

#### [1994]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断口唇鳞状细胞癌一例

张馨月(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 赵长久

通信作者 赵长久,Email:13904606820@163.com

**病例资料** 患者男,65岁,因“1个月前发现右侧下唇约花生大小无痛性肿物,缓慢增大至鹌鹑蛋大小,期间伴右下颌牙龈缓慢增生,口服消炎药后略缓解,停药后继续增生”就诊。血糖血压正常。唇部病理显示鳞状细胞癌,牙龈病理显示鳞状上皮中-重度不典型增生伴慢性肉芽肿性炎。查CT显示:右侧下颌占位,下颌骨破坏,并颈部多发淋巴结。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧下唇区可见软组织密度团块影,侵及右侧下颌骨,右侧下颌骨可见溶骨性骨质破坏,伴有<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高,最大SUV值约为4.2。结合临床其他相关检查资料,考虑口唇鳞癌伴颈部淋巴结转移可能。讨论唇癌主要为鳞癌,腺癌很少见。多发生于多见于男性下唇,常发生于下唇中外1/3间的唇红缘部黏膜。早期为疱疹状结痂的肿块,或局部黏膜增厚,随后出现火山口状溃疡或菜花状肿块。唇癌生长较慢,一般无自觉症状,早期肿瘤向周围皮肤及黏膜扩散,同时向深部肌组织浸润;晚期可波及口腔前庭及颌骨,对患者的咀嚼、吞咽、语言、呼吸等功能造成很大的影响,严重可危及生命。下唇癌常向颌下及下颌下淋巴结转移;而上唇癌则向耳前、颌下及颈淋巴结转移。上唇癌的转移较下唇早且较为多见。唇癌的转移一般较其他口腔癌为少见,且转移时间较迟。早期病例无论采用外科手术、放射治疗、激光治疗或低温治疗,均有良好的疗效;但对晚期病例及有淋巴结转移者则应用外科治疗。临床无转移的唇癌也可行选择性一侧或双侧肩胛舌骨上颈淋巴结清扫术,

但如临床已证实转移,则需行颈淋巴结清扫术。原发灶切除后,可用邻近组织瓣立即整复。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查对口唇癌及其相关综合征的全面评估非常重要,其提供的不仅仅是定位诊断,还包括了分子功能特征、提示预后的信息,对口唇癌的诊疗具有重要意义。

#### [1995]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关淋巴结病一例 王惠(攀枝花市中心医院核医学科) 何涛

通信作者 何涛,Email:runnerht@126.com

**病例资料** 患者男,年龄40岁,因“发现双侧耳后包块2+年”就诊本院,颈部彩超:双侧颈部、双侧耳后及双侧腮腺多发淋巴结肿大。心胸CT:1. 双肺见少许间质性改变及数枚小结节;2. 纵隔及双侧腋窝多发淋巴结肿大。进一步行右耳后肿物活检病理示:“右耳后肿物”Castleman病(透明血管浆细胞混合型)。随后患者就诊上级医院,实验室检查:IgG4:22.4g/L↑;免疫球蛋白:IgA:6550.0mg/L↑,IgG:76.90g/L↑,IgE:1030.00U/ml↑;ESR:120mm/h↑;自身抗体谱:抗总核抗体弱阳性。PET/CT:1. 颈胸腹及左上肢多发淋巴结、右侧肱骨及肱骨头病变糖代谢异常增高,倾向IgG4相关性疾病累及;2. 双肺病变糖代谢异常增高,IgG4相关性疾病累及?感染?病理进一步会诊提示:淋巴组织增生伴散在大小不一淋巴滤泡形成;个别淋巴滤泡见小血管长入,滤泡间较多浆细胞弥漫浸润。免疫表型检测示淋巴细胞CD20(+,P)、CD79a(+,P)、CD5(+,P)、CD43(+,P)、CyclinD1(-)、Ki-67/MIB-1(+,主要分布在滤泡生发中心);浆细胞CD138(+),CD38(+),CD56(-),IgK(+,P),Igλ(+,P),IgG4(+,>100个/HPF);滤泡树突状细胞CD23(+);EBER1/2-ISH(-)。基因重排检测(PCR+GENESCAN)未查见IgH、IgK克隆性扩增峰。综合上述检测结果,首先考虑IgG4相关性疾病。结合患者临床表现、实验室及影像学检查结果、淋巴结病理活检结果,最终考虑IgG4相关性淋巴结病。给予强的松40mg po qd治疗。期间患者定期在上级医院及本院多次复查IgG4、免疫球蛋白(IgA、IgG、IgE)及ESR均提示升高,实验室指标较前比较未见明显下降。多次复查心胸CT均提示双肺弥漫性间质性改变及多发小结节。1+年后本院复查PET/CT:1. 颈胸腹及左上肢多发淋巴结、右侧肱骨及肱骨头病变糖代谢异常增高,倾向IgG4相关性疾病累及;2. 双肺病变糖代谢异常增高,倾向IgG4相关性疾病累及,炎性待排。影像学检查较前比较:肺部病变数量增多,范围增大,淋巴结及骨骼病变未见明显变化。询问患者治疗情况,患者自诉未规律服用强的松。后期患者再次就诊上级医院,给予糖皮质激素联合免疫抑制剂治疗,现继续随访观察中。讨论IgG4相关性疾病常累及多个淋巴结,通常表现为局部或全身多处淋巴结无痛性肿大,称为IgG4相关淋巴结病(IgG4-RLAD)。IgG4-RLAD多数除无痛性淋巴结肿大外,部分患者可伴有全身症状,合并IgG4-RD结外病变的患者可伴发与受累器官相关的临床表现。IgG4-RLAD的诊断,目前尚无统一标准,需要结合临床表现、血清学检测及病理检查综合判断。

IgG4-RLAD 临床表现及病理改变缺乏特异性,需与多中心型 Castleman 病、反应性淋巴结增生、Rosai-Dorfman 病、特发性结节内假瘤、炎性肌纤维母细胞瘤及恶性淋巴瘤等疾病相鉴别。IgG4-RLAD 多发淋巴结受累者首推糖皮质激素治疗。根据 2015 年 IgG4-RD 国际共识指南推荐,激素可从大剂量开始,根据病情逐渐减量直至最小维持剂量。对于糖皮质激素反应不佳者还可联合免疫抑制剂治疗或使用生物制剂替代治疗。高度纤维化性疾病,因其几乎对所有药物反应均不佳,可以选择手术切除;局限性 IgG4-RLAD 也可选择手术的方式,但部分病人术后仍可复发。然而并非所有的 IgG4-RLAD 均需立即治疗,对于无症状淋巴结肿大者可以定期随访。本例患者表现为全身多发无痛性淋巴结肿大,伴有可疑结外器官受累表现,患者胸部 CT 示双肺弥漫性间质性改变,自身抗体谱示抗总核抗体弱阳性,提示肺脏受累可能。遗憾的是患者未行结外器官病理检查,无法从病理学上证实结外 IgG4-RD。通过结合患者临床表现、实验室及影像学检查、淋巴结活检结果,最终确诊为 IgG4-RLAD。因患者未遵医嘱,间断服用强的松,考虑到肺部病变较前进展,后期采用糖皮质激素联合免疫抑制剂治疗,进入临床随访观察阶段。患者进行 2 次淋巴结病理检查才明确诊断,表明 IgG4-RLAD 的诊断及鉴别诊断是仍是目前临床面临的一个巨大挑战。

**【1996】原发性肝上皮样血管内皮瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例** 黄馨(广西医科大学附属肿瘤医院核医学科) 黄明捷 丘文明 张实来 韦红娇 方建芸 廖芝玲 肖国有

通信作者 肖国有,Email:xgy725@aliyun.com

**病例资料** 患者女,39 岁,因咳嗽 1 个月余,胸、腹 CT 检查发现双肺、肝脏结节 3 周就诊。CT 检查提示:肝脏、双肺多发结节灶,考虑转移瘤可能性大。肝脏增强 MRI 提示:肝 S3、6、7 多发乏血供结节,不排除转移瘤可能;肝脏病灶缺乏“快进快出”强化特点和环形强化“牛眼征”特点。PET/CT 诊断提示:1、肝 S6 结节伴代谢增高,考虑恶性病变-转移瘤?原发性肝癌?建议结合活检助诊;2、双肺多发小结节,代谢轻微增高,转移瘤可能性大,炎性待排。胃食管镜检查未见静脉曲张。抽血结果未见明显异常。为明确诊断,行 B 超引导下肝脏肿物穿刺活检术,术后病理提示肝上皮样血管内皮瘤。**讨论** 上皮样血管内皮瘤(EHE)是一种罕见的血管肿瘤,恶性程度介于低度恶性至中度恶性之间。EHE 几乎可发生于任何部位,如纵隔、肺部、肝脏、心脏、骨及软组织等部位,肝脏受累是其比较常见的部位,且肝 EHE 通常表现为多发性病变,诊断时常伴有除肝脏之外其他脏器受累。肝 EHE 的临床症状可表现为右上腹痛,恶心、呕吐或伴有黄疸。但 EHE 的及时诊断相对困难,多项研究报告称,约 25% 至 40% 的患者在诊断时无症状或非特异性表现,肝脏病变常为偶然发现。肝 EHE 在影像学上表现无特异性,据报道,少数肝 EHE 病例在增强 CT/MRI 的典型影像可出现“棒棒糖征”,所谓“棒棒糖征”是由肿瘤团块(形似棒棒糖中的糖

果)和相邻的闭塞静脉(形似棒状)所组成,从而产生了棒棒糖的外观,该特征的出现应提高 EHE 的诊断可能性。肝 EHE 在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像上多表现为团块状高代谢摄取灶。由于肝 EHE 与其他原发性肝脏恶性肿瘤的 SUV<sub>max</sub> 范围重叠较大,且早期病灶并非表现出高 FDG 摄取的特点,将会导致 PET/CT 对肝 EHE 的诊断缺乏特异性,从而造成误诊或漏诊。EHE 的确诊主要依靠病理和免疫组织化学,PET/CT 通过其半定量肿瘤代谢参数对病灶进行评估分析,有助于肝 EHE 患者的诊断和临床分期,对其疗效评价、预后评估及复发监测有指导价值。

**基金项目** 广西科技计划项目(AB19110015);广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20190595, Z20200403, Z20200445, Z20200545);2022 年广西医科大学青年科学基金资助项目(GXMUYSF202226)、广西医科大学教育教学改革立项项目(2020XJGZ05, 2020XJGB16, 2021XJGA14, 2021XJGB56)和 2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目《核医学》(2022YLK27)

**【1997】1 例<sup>125</sup>I 粒子植入治疗肺癌全身多发转移瘤的效果评价** 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,74 岁,身高 180,体重 90kg,因确诊左上肺鳞状细胞癌化骨转移 14 年。既往“高血压、糖尿病”等病史,长期给予口服二甲双胍、皮下注射诺活灵 30R24uih bid 治疗。2008 年行 CT 引导下左上肺及胸壁/胸 2-3 椎体<sup>125</sup>I 粒子植入术,术后恢复良好,规律化疗,肿瘤控制良好期间规律复查。2021 年 1 月 6 日因外伤在全麻下行右侧肱骨骨折切开复位钢板内固定术+骨折端病检+人工骨移植术,病理检查:右侧肱骨送检组织查见癌转移,结合形态学及免疫组化考虑肾透明细胞癌转移,免疫组化:CKP(+),Naspin-A(-);P63(-),Pax-8(+),TTF-1(-),Vim(+),术后恢复良好。为进一步诊治,本院门诊就诊,(2022-02-24 21:16,本院)行 CT(胸腹部)检查提示:1、左上肺 Ca 粒子置入术后表现;双肺轻度肺气肿征;右肺上叶后段磨玻璃灶,随访观察。对比 2021-03-26 旧片未见明显变化。(2022-02-24 19:32,本院)行 CT(胸腹部)检查提示:1、右肾上极占位,考虑肿瘤性病变,血管瘤可能,密切随访。分别于 2022-03-02 在 CT 引导下右肱骨转移瘤+右肾透明细胞癌<sup>125</sup>I 粒子植入术;2022 年 04 月 19 日在局麻下 CT 引导下右髂骨+右肱骨转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。2022 年 5 月 25 日在局麻下行 CT 引导下右第 1 肋骨、右桡骨上段骨、右侧髌骨转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入;(共植入<sup>125</sup>I 粒子 210 粒,粒子活度 0.7mic)。手术过程均顺利,术后病情平稳均出院,定期复查。定期随访,<sup>125</sup>I 粒子有效控制肺癌全身多处转移瘤效果良好,提高了患者的生存质量。目前患者定期复查随访,精神状态良好,达到完全自理,可积极配合治疗。**讨论** 原发性支气管肺癌是最常见的恶性肿瘤之一,全球肺癌的发病率和死亡率均呈上升态

势。目前,肺癌的控制已成为全世界广泛关注的问题。肺癌治疗首选外科手术,根治性手术至今仍是唯一有可能使肺癌患者获得治愈的治疗方式。当患者出现全身多处转移或不符合外科手术切除指针,化疗及放疗及介入治疗能作为肺癌晚期综合治疗方法之一。放射治疗是治疗肺癌的有效局部治疗手段,对于改善患者临床症状、提高生活质量、延长生存期具有积极意义,在国际上已被广泛研究和应用。本科 1 例长达 14 年之久的肺癌患者通过植入<sup>125</sup>I 粒子局部精准放射性治疗,现患者出现全身多处转移,继续行<sup>125</sup>I 粒子植入精准放射治疗。术后恢复良好。CT 引导下植入粒子,精准、安全、创伤小,植入的粒子精准靶向照射肿瘤转移灶,对肿瘤细胞的杀伤力强,对周围正常组织的损伤小;明显提高患者的生活、生存质量,减轻痛苦并延长生命,值得临床推广借鉴。

### 【1998】眼见不一定为实——淋巴瘤一例分享 龙拥军

(绵阳市第三人民医院核医学科) 李凌霄

通信作者 李凌霄 Email:278136110@qq.com

**病例资料** 患者女,73 岁,因左下肢肿胀半月入院,超声提示双侧腹股沟区多发淋巴结肿大。胸部 CT:双肺间质性改变并局部不张;双肺数个磨玻璃及实性结节;右侧胸腔积液,左侧胸腔少量积液;纵隔内淋巴结显示,个别钙化。超声:左侧股总静脉反流;双侧腹股沟区多发淋巴结肿大,右侧最大约 4.5cm×1.5cm,左侧最大约 3.2cm×0.7cm。PET/CT 显像:左锁骨区、降主动脉旁、膈肌角区、肝门区、肝胃间隙、肠系膜区、腹主动脉旁、双侧腹股沟区及盆腔等多发淋巴结肿大、融合并 FDG 代谢异常增高,考虑淋巴瘤可能大,请结合穿刺活检结果。病理活检:肉眼所见:(左侧颈部包块):线状组织长 0.5-1.2cm 共 4 条,纸包全送(1、2)。病理诊断(左侧颈部包块)侵袭性 B 细胞淋巴瘤,弥漫大 B 细胞淋巴瘤,Hans 分类提示可能为非生发中心 B 细胞来源。免疫组化染色结果:P-CK(-),CD20(+),CD79(+),CD3(散在+),CD23(残留滤泡+),Bcl-2(+,约 80%),Bcl-6(+约 30%),CD10(-),MUM-1(+),CD30(-),ALK-1(-),Ki-67(+,约 80%),支持上述诊断。患者确诊淋巴瘤后行化疗治疗,化疗 6 周期后复查 PET/CT:淋巴瘤治疗后,与本院前次 PET/CT 片比较:左侧第 10 肋骨后段前方结节,FDG 代谢增高(deauville 5 分),较前新出现;胰腺体部旁团块结节影,较前增大,FDG 代谢较前增高(deauville 5 分);余全身淋巴结明显减少、缩小;提示疾病进展,疗效评价为 PMD。讨论 1. 恶性淋巴瘤的诊断主要依靠病理学检查,PET/CT 主要用于确定肿瘤的分布范围,明确临床分期,为临床选择治疗方案提供科学依据。2. 恶性淋巴瘤对<sup>18</sup>F-FDG 摄取程度均很高,摄取率与肿瘤细胞的增殖率正相关,并与良恶性程度平行,提示<sup>18</sup>F-FDG PET 显像有助于判断恶性程度及预后。3. PET/CT 还用于评价疗效,监测复发。4. 对于怀疑有中枢神经系统受累的人,PET/CT 显像可鉴别脑内恶性淋巴瘤和炎症反应。综上,本例患者化疗后复查 PET/CT 显示,全身淋巴结较化疗前明显减少、缩小,但由于出现新增病灶以及原发病灶的

增大,PET/CT 判定为病情进展。假如这个患者没有使用 PET/CT 来评估化疗疗效,而是用其他影像学检查方法来判断的话,会不会得出准确的结论呢?而这会对患者的预后以及后续治疗产生很大的影响。

### 【1999】非霍奇金淋巴瘤一例 李镜发(510180 广州市第一人民医院核医学科)

通信作者 李镜发,Email:ojfa@sina.com

**病例资料** 患者女,59 岁,因“左侧髋部疼痛伴活动受限 1 周”入院,完善相关检查:肿瘤系列:神经元特异性烯醇化酶 29.240 ng/ml。生化八项、凝血功能、尿本周氏蛋白测定检查无异常。髋关节 CT:左侧股骨头颈部异常密度灶,性质待定。髋关节 MR:(1)双侧股骨多发异常信号,考虑转移瘤可能性大。盆腔右侧多发肿大淋巴结,考虑转移瘤。(2) T10 椎体异常信号,考虑转移瘤可能性大。PET/CT:横膈两侧(右侧锁骨上区、纵隔、左肾门、腹主动脉旁、下腔静脉旁、肠系膜、双侧髂血管及右侧腹股沟区)多发肿大淋巴结代谢活跃,SUV 约 31.5,最大约 1.9cm×3.3cm;左肾上极软组织肿块代谢活跃,SUV 约 28.6,最大约 3.5cm×5.8cm;多处骨质破坏代谢活跃(右侧肱骨、双侧股骨、右髌骨),SUV 约 17.6;考虑恶性肿瘤,淋巴瘤与转移瘤鉴别。随后行“左股骨粗隆病灶活检术”,术后病理:(左股骨肿物)高度侵袭性 B 细胞性淋巴瘤。免疫组化结果 p53(散在+),Ki-67(阳性率约 80%),CK(-),ER(-),PR(-),GATA-3(-),TDT(-),TTF-1(-),NapsinA(-),S-100(-),CD34(-),MPO(-),CD3(-),CD56(-),CD5(+),CD20(+),CD79a(+),CD10(-),CD30(-),Bcl-2(+),Bcl-6(-),C-myc(-),Cyclin D1(-),ALK(-),原位杂交:EBER(-)。转入血液科后行骨髓穿刺检查,骨髓形态学:骨髓增生活跃,意见:粒/红/巨核系增生骨髓象。流式:淋巴细胞群体比例偏低。结合相关检查结果,诊断为非霍奇金淋巴瘤(弥漫性大 B 细胞性高侵袭性 B 细胞性淋巴瘤 III A 期 R-IPI 评分 4 分高危组)。讨论 非霍奇金淋巴瘤(NHL)是具有很强异质性的独立疾病的总称。NHL 病变是主要发生在淋巴结、脾脏、胸腺等淋巴器官,也可发生在淋巴结外的淋巴组织和器官的淋巴造血系统的恶性肿瘤。临床表现既有一定的共同特点,同时按照不同的病理类型、受侵犯的部位和范围又存在很大的差异。本例患者病变在左髋关节,是淋巴结外器官受侵犯所致。常规胸部正侧位片,可观察肺门、纵隔、支气管周围有无肿大淋巴结。胸腹部 CT 检查可以比较清楚地显示病变及范围,可以重复对比观察。B 超可以发现和确定外周腹腔内的肿大的淋巴结或肿块,探察诊断胸腔积液情况。MRI 有助于发现隐患病变。PET/CT 能同时评估肿瘤的解剖和代谢情况,对肿瘤的分期以及治疗效果的评估优于其他影像学检查。

【2000】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例胰腺癌术后模仿腹壁转移的真菌性肉芽肿 徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,西



南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chenye5523@126.com

**病例资料** 患者男, 56 岁, 4 个月前因胰腺中分化导管腺癌行胰腺尾部切除及脾切除术。患者术后接受吉西他滨+卡培他滨辅助化疗, 目前已完成 2 个周期。1 周前患者无明显诱因出现左腹疼痛, 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 以进一步评估。PET/CT 显示手术区域没有复发的迹象。此外, PET/CT 显示左前腹壁切口附近有 1 个约 2.0cm×1.2cm 的软组织结节, 伴有强烈的 FDG 摄取。根据 PET/CT 表现, 诊断为可疑的腹壁转移。考虑到患者无其他恶性病变, 遂行腹壁结节切除术。术后组织病理学检查显示为真菌性肉芽肿, 免疫组化显示 PAS 和 PASM 染色均为阳性。**讨论** 腹壁结节可见于各种良、恶性疾病。据报道, 腹壁结节可发生于恶性肿瘤转移、肉芽肿性炎、淋巴瘤、间皮瘤和子宫内膜异位症等。腹部恶性肿瘤术后的腹壁局灶性病变在临床上更容易被解释为转移, 尤其是在 FDG 活性较高的病变。该病例表明, 在解释腹部恶性肿瘤术后切口附近的高 FDG 活性病变时应考虑真菌性肉芽肿。了解这种良性摄取模式有助于正确诊断。

**【2001】<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 显像 1 例放射性碘诱发的慢性腮腺炎** 徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科, 核医学与分子影像四川省重点实验室, 西南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chenye5523@126.com

**病例资料** 患者女, 52 岁, 因甲状腺乳头状癌于 1 年前接受甲状腺全切术。1 个月后, 患者接受了 150 mCi 的<sup>131</sup>I 辅助治疗。半个月后, 患者开始出现双侧间歇性疼痛和肿胀, 但在几个月后逐渐缓解。目前, 患者诉持续的口干症状。1 天前, 患者复查颈部超声时发现右颈 IV 区新发一枚大小约 1.4 cm×1.1 cm 的淋巴结, 该淋巴结的皮质和髓质分界不清。虽然患者的血清 Tg 水平未见明显升高(0.23 ng/ml), 但仍不能排除颈部淋巴结为甲状腺转移。患者随后入组<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 肿瘤临床试验(ChiCTR2100044131), 并签署了书面知情同意书。MIP 图像显示患者的双侧面颊部显著摄取示踪剂。颈部轴位图像显示右侧颈部 IV 区未见肿大淋巴结和异常示踪剂摄取。颌面部轴位图像显示双侧腮腺密度增高, 伴显著摄取示踪剂(SUV<sub>max</sub> 13.8)。此外, 与<sup>131</sup>I 治疗前的颌面部 CT 相比, 患者双侧腮腺体积明显减小。随后患者行唾液腺显像, 结果显示双侧腮腺摄取功能重度减低。这些发现证实双侧腮腺严重受损。结合症状和影像学表现, 考虑患者为慢性放射性腮腺炎。**讨论** <sup>131</sup>I 已被证实在分化型甲状腺乳头状癌和滤泡癌的治疗中发挥着关键的治疗作用。然而, <sup>131</sup>I 不仅被恶性甲状腺组织吸收, 也会被唾液腺吸收, 因为它们都高表达钠碘转运体。因此, <sup>131</sup>I 的 β-射线对恶性甲状腺组织和唾液腺都有细胞毒性作用。在<sup>131</sup>I 治疗后, 33%~50% 的患者可能会出现与辐射损伤有关的急性症状, 包括唾液腺肿胀和疼痛, 这些症状通常会在几天后消退。此外, 一些患者可能发展为慢性放射性涎腺炎。虽然所有的

唾液腺都参与<sup>131</sup>I 的运输, 但腮腺是最活跃的, 因为其富含浆液细胞, 后者比黏液细胞对辐射更敏感。<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 是一种新型 PET 试剂, 已被证明有望用于肿瘤显像。此外, <sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 也可用于显像多种炎性反应性病变, 包括结核、关节炎、慢性结肠炎、食管炎、甲状腺炎、组织性肺炎、IgG4 相关疾病、SAPHO 综合征、皮炎等。该病例显示放射性碘诱导的慢性腮腺炎中, <sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 的摄取明显增加, 证实<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 显像可能有助于评估唾液腺放射损伤的慢性炎性反应过程。

**【2002】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例模仿宫颈癌骨转移的横纹肌肉瘤** 徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科, 核医学与分子影像四川省重点实验室, 西南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chenye5523@126.com

**病例资料** 患者女, 61 岁, 5 年前被诊断为宫颈鳞癌(IIb 期), 并在当时接受了放化疗, 治疗后病情完全缓解。近 5 月, 患者无明显诱因出现左髋关节疼痛。为进一步评估行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像。全身平面图像及局部断层融合图像显示左侧髌骨和左侧髌臼骨质破坏伴软组织肿块形成, 骨质破坏区边缘骨代谢增加。结合宫颈癌病史, 考虑骨病变为骨转移瘤。随后, 患者接受了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查以进一步评估全身情况。PET/CT 图像显示骨质破坏区的示踪剂摄取增加。此外, 盆腔轴位图像显示宫颈癌无复发迹象。进一步的活检证实病变为梭形细胞恶性肿瘤, 免疫组化显示活检组织表达 Desmin、Myogenin、MyoD1、肌动蛋白、Lambda、Kappa、CD56、Ki-67(80%)、IgG(80%) 和 IgM(80%)。患者最终被诊断为横纹肌肉瘤。**讨论** 横纹肌肉瘤是一种罕见的软组织恶性肿瘤, 并且多见于儿童。成人的横纹肌肉瘤很罕见, 仅占软组织肉瘤的 3%, 占有恶性肿瘤的不到 1%。大多数原发成人横纹肌肉瘤好发于四肢、头颈部和泌尿生殖系统的软组织。原发性骨横纹肌肉瘤非常罕见, 仅有少数病例报道。本病例提示成人孤立性溶骨性病变更应将横纹肌肉瘤列入鉴别诊断中; 此外, 在有宫颈癌病史的孤立性骨病变的鉴别诊断中也应予以考虑。

**【2003】右侧全髋关节置换术后类似假体周围感染的右股骨朗格汉斯组织细胞增多症** 徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科, 核医学与分子影像四川省重点实验室, 西南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chenye5523@126.com

**病例资料** 患者女, 44 岁, 5 年前因右股骨头缺血坏死行右侧全髋关节置换术。近 2 个月患者无明显诱因出现右髋关节疼痛、肿胀。体格检查显示右侧髋关节周围软组织肿胀, 局部皮温升高; 此外, 还可扪及 2 个压痛包块。实验室检查显示 ESR 水平略有升高(36 mm/h)。结合病史和症状, 怀疑患者存在假体周围感染, 因此行骨动态显像以进一步评估。骨动态显像显示右侧大腿上段血流灌注轻度升高、软组织

充血,伴右侧股骨上段骨代谢增高。局部断层融合显像示右侧股骨上段假体周围可见多发溶骨性病伴骨代谢增加;此外,右大腿上部皮下脂肪处有 2 枚不规则软组织病变,其中 1 枚显像剂摄取轻度增加。虽然骨动态显像的摄取模式类似假体周围感染,但基于多发溶骨性病及软组织肿块,考虑为可疑肿瘤性病变。随后,患者行肿物切除和右股骨活检,并对标本进行病理检查和微生物培养。肿块及股骨病变的病理检查均显示为朗格汉斯组织细胞增多症。免疫组化染色显示 CD1a、Langerin、S100、LCA、CD68、Ki-67 表达阳性。此外,微生物培养中没有发现任何细菌或真菌的生长。这些结果均支持朗格汉斯组织细胞增多症的诊断。随后,患者接受了环磷酰胺、长春新碱和强的松化疗。**讨论** 朗格汉斯组织细胞增生症是一种罕见的组织细胞增生性疾病,可影响多个系统和器官。本文报告 1 例罕见的右侧全髋关节置换术后右股骨发生朗格汉斯组织细胞增多症的病例,其临床表现和骨动态显像特征均类似假体周围感染。本文强调在假体关节置换术后,应将朗格汉斯组织细胞增多症纳入假体关节疼痛和异常骨动态显像的鉴别诊断,认识到这一现象并及时进行病理检查有助于早期诊断和后续的正确治疗。

#### 【2004】乳腺癌患者副乳的<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 摄取

徐婷婷(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,西南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,39 岁,因发现左乳房肿块 1 个月就诊。进一步的影像检查和穿刺活检证实了左乳非特殊类型浸润性癌合并左腋窝淋巴结转移的诊断。患者随后参加了<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 肿瘤临床试验(ChiCTR2100044131)。MIP 图像显示左乳房、左腋窝和右腋窝显像剂摄取增加。胸部轴位显示左乳房有 1 个不规则的软组织肿块,显像剂摄取增加(SUV<sub>max</sub> 11.8)。胸部轴位图像也显示左侧腋窝的淋巴结显示伴增大,显像剂摄取增加(SUV<sub>max</sub> 13.4);同时,右侧腋窝有 1 枚不规则的软组织结节,伴显像剂摄取增加(SUV<sub>max</sub> 4.5)。<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 的表现与左乳腺癌伴左腋窝淋巴结转移的诊断一致。另外,乳腺超声显示右侧腋窝结节具有副乳声像。TAC 方案新辅助化疗 6 个周期后,对患者行改良乳腺癌根治术,并在术中切除右腋窝结节。最终组织病理证实结节为副乳,无恶性成分。**讨论** <sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 是一种新型的 PET 显像剂,已被证明是一种很有前途的肿瘤成像试剂。本病例中,在原发乳腺肿瘤和腋窝淋巴结转移灶中观察到强烈的 FAPI 摄取,这与文献报道一致。此外,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 在非肿瘤性病变中也有报道,包括 IgG4 相关疾病、炎症反应、结核、良性淋巴组织、Graves 眼病、大动脉炎、肾纤维化和退行性疾病。本病例显示副乳部位的<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 摄取增加,了解这种良性摄取模式将有助于正确解释<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 图像。

#### 【2005】CT 引导下经皮胸部病变穿刺活检并发大出血抢救 1 例 陈美玲(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,56 岁,身高 153cm,体质量 48kg,因体检发现(外院 CT 提示)“右侧胸壁结节”于 2021 年 9 月 6 日至本院门诊就诊,建议行 CT 引导下结节穿刺活检术,完善术前相关检查,均未见异常。完善术前检查。遂于 18:30 在局麻 CT 引导下行右侧胸壁结节穿刺活检术,18:50 操作完成后复查 CT 发现右侧胸腔少量液性密度影,心电监护示:心率 98 次/min,呼吸 19 次/min,血压 128/79mmHg,氧饱和度 96%,考虑病灶出血导致,遵医嘱予矛头蝮蛇血凝酶 2U 经穿刺针局部注射并密切观察患者症状和体征;19:02 复查 CT 提示右侧胸腔出血继续增加约 300ml,床旁心电监护示:心率 103 次/min,呼吸 20 次/min,血压 90/53mmHg,氧饱和度 92%,调整氧流量为 3L/min,静脉输注 0.9%氯化钠注射液 100ml+垂体后叶素 12U 加强止血、静脉输注乳酸林格注射液扩容,同时请血管外科、胸外科会诊;19:25 患者出现心悸不适,恶心呕吐,呕吐物为胃内容物,复查 CT 提示右侧胸腔出血增加至约 500ml;19:30 患者诉心悸较前缓解,床旁心电监护示:心率 95 次/min,呼吸 18 次/min,血压 95/61mmHg(多巴胺维持中),氧饱和度 96%,立即启动肺穿刺出血应急预案,见流程图(图 1)患者于 19:45 以急诊收入本科过渡病房;医生请急会诊、积极合血、联系手术室、麻醉科、输血科,患者因“急性右侧胸腔出血、失血性休克”拟行胸外科急诊开胸探查术;9 月 8 日病情稳定后转回普通病房继续抗感染、雾化、补液等对症支持治疗;9 月 15 日复查 CT 显示少量胸腔积液,可自行吸收,康复出院,住院共 9 天。出院后 1 个月随访未诉不适。**讨论** 经皮肺穿刺活检(PTNB)是一种创伤小、费用低、操作简捷、检出阳性率高的有创操作,是诊断胸部疾病的重要手段,但可能出现肺出血、血胸、气胸、空气栓塞等并发症,其与病灶位置、病灶大小、病灶深度、操作技术有关,而 CT 引导下 PTNB 并发出血是不可估量的,针对穿刺并发症风险高的患者,制定个性化的应急预案,降低突发情况时对患者的损害。应急预案又称应急计划,是针对可能发生的故事或灾害,为有效、快速、有序地实施应急与救援行动,降低事故损失而预先制定的有关计划或方案。本科 1 例 PTNB 并发胸腔出血的患者,通过及时启动应急预案,在本院医护人员共同协作下,抢救成功。本案例抢救中紧急启动预案,快速办理入院、术前讨论评估、院内安全转运、手术及时顺利,患者得到成功抢救,利于预后,值得推广。

#### 【2006】误诊为肺癌的 1 例支气管平滑肌瘤的 PET/CT 显像 冯艳敏(河南安阳市肿瘤医院核医学科) 任艳丽 王海洋 张昊 杨国仁

通信作者 杨国仁,Email:guorenang@163.com

**病例资料** 患者男,65 岁,因无明显诱因出现咳嗽、少痰,偶伴发热(最高时 38℃)10 余天就诊,外院 CT 平扫检查

示:右肺上叶肿物伴远端阻塞性炎性改变,考虑恶性;行支气管镜检查示右肺上叶尖段占位,尝试行活检,但肿物出血严重,终止检查;既往体健。血常规无明显异常;肺癌肿标阴性。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:右肺上叶不规则片状密度增高影伴不均匀 FDG 代谢增高( $\text{SUV}_{\text{max}}$ :1.2~5.7),病变周围见磨玻璃及条索影,局部与邻近胸膜粘连;纵隔及双肺门未见异常淋巴结。后行右肺上叶+区域淋巴结切除,病理:右肺上叶支气管腔内见一灰白肿物,切片示黏膜下平滑肌瘤,伴周围阻塞性肺炎;反应增生性淋巴结。**讨论** 肺部原发平滑肌瘤主要来源于肺间质或支气管的平滑肌细胞或原始间叶细胞。按其发病部位,可将其分为 4 型:肺实质型,支气管内型,气管内型,肺血管内型。文献报道约 45% 的肺部平滑肌瘤发生于支气管,其次为肺和气管;其多见于成人,女性发病率高于男性,临床表现并无特征性,多以阻塞性症状如咳嗽、咳痰、痰中带血等就诊,随着肿瘤增长阻塞气管腔 50% 以上时,则出现气短、呼吸困难、喘鸣等。气管主支气管平滑肌瘤为罕见良性肿瘤,具有良性肿瘤的一些 CT 征象,如肿瘤大多数位于气管腔内,多为腔内型生长,形态多规则、密度均匀及边缘光滑,很少伴有管壁增厚,无腔外侵犯,与气管恶性肿瘤的腔内外生长,形态不规则,密度不均匀,边缘不光整,管壁增厚,沿管壁浸润或外侵等 CT 征象不同。回顾本病例 CT,可见右肺支气管腔内见规则软组织结节,密度均匀,PET 影像可见病变 FDG 代谢增高;支气管管腔狭窄,右肺上叶片状密度增高影,不均匀 FDG 代谢增高,考虑为阻塞性肺炎。气管主支气管平滑肌瘤需与好发于气管主支气管的其他良性肿瘤进行影像学鉴别:(1)神经鞘瘤,多呈密度均匀结节状病灶,可向腔内或腔内外生长,少见坏死及钙化,增强扫描多呈明显强化;(2)多形性腺瘤,较罕见,多表现为气管或支气管内的结节状病灶,边缘多光整,可带蒂,有时可见钙化灶;(3)脂肪瘤,为罕见良性肿瘤,病灶内可见脂肪成分为其特异性影像征象。综上所述,对于发生于气管主支气管的腔内生长,形态规则,密度均匀,强化明显,不伴有管壁弥漫增厚或全周增厚,不伴有纵隔淋巴结肿大及胸腔积液征象的肿瘤,应考虑到气管主支气管平滑肌瘤的可能性。

**【2007】肝细胞癌 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像阴性而 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 显像阳性一例** 梅小莉(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 牛晓博 张彦梅 王瑞华 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,52 岁,因腹胀 8 天就诊,既往乙型肝炎肝硬化 10 年,长期口服恩替卡韦,因胆囊结石行“胆囊切除术”11 年。体格检查:腹部膨隆,无包块,无压痛、反跳痛。实验室检查:白细胞计数  $1.81$  (括号内为正常参考值范围,下同); $3.5\sim 9.5$ ) $\times 10^9$ ,C 反应蛋白、二便常规、肝肾功能均无明显异常;甲胎蛋白(AFP)2914.0(0~10)ng/ml、糖类抗原(CA)125 67.8(0.01~35)U/ml、非小细胞肺癌抗原 3.6(0~3.3)ng/ml,癌胚抗原、CA19-9、CA15-3、CA72-4、神经特异性

烯醇酶、 $\beta$  绒毛膜促性腺激素均无异常。腹部磁共振(MRI)提示(图 1):平扫肝脏体积缩小,边缘呈波浪状,肝左叶见团块状长  $T_1$  长  $T_2$  信号,弥散加权成像(DWI)高 b 值弥散受限呈高信号。增强扫描肝左叶占位动脉期明显不均匀强化,门脉期呈相对稍低信号,延迟期呈低信号,病变范围约  $51\text{mm}\times 53\text{mm}\times 41\text{mm}$  (前后径 $\times$ 左右径 $\times$ 上下径)。诊断肝左叶占位性病变,考虑肝细胞癌(HCC)。肝细胞癌影像学诊断主要根据为“快进快出”的强化方式,动态增强 CT 和多模态 MRI 动脉期(主要在动脉晚期)肝肿瘤呈均匀或不均匀明显强化,门静脉期和(或)平衡期肝肿瘤强化低于肝实质,根据上述影像学表现,HCC 临床诊断明确,无需进一步的组织病理学证实。为明确分期,行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 全身显像。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像见肝左叶低密度肿块代谢未见明显增高, $\text{SUV}_{\text{max}}$  约 2.6,肝脏肿瘤  $\text{SUV}_{\text{max}}$ /肝背景  $\text{SUV}_{\text{max}}$  (T/B) 比值为 1.0。鉴于 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对 HCC 的灵敏度较低,约 36%~70%,特别是对分化较好的 HCC。且一篇前列腺癌患者行 $^{18}\text{F}$ -前列腺特异性膜抗原(PSMA)-1007 显像时偶然发现 HCC 高摄取的病例报道,提示 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 有望成为 HCC 诊断新的工具。因此在得到郑州大学第一附属医院伦理委员会批准(修正案-2020-KY-004),且患者签署书面知情同意后,于 $^{18}\text{F}$ -FDG 显像后第 2 天行 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT,评估 HCC 全身情况。PSMA-1007 前体由无锡江原实业技贸有限公司提供,本科自主完成 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 和 $^{18}\text{F}$ -FDG 标记,2 种显像在同一台 PET/CT 扫描仪(德国 Siemens 公司 Biograph Truepoint 64)上使用相同的参数。 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 显像见肝左叶低密度肿块放射性摄取不均匀增高, $\text{SUV}_{\text{max}}$  约 21.1,肝脏  $\text{SUV}_{\text{max}}$  约 5.7,T/B 比值为 3.7。**讨论** 由于功能性 PET 显像的重要性,肝细胞癌手术前一般行 PET/CT 全身显像进行分期,因 PET/CT 常用显像剂 $^{18}\text{F}$ -FDG 对肝细胞癌显像的灵敏度较差,人们一直在寻找 HCC 新的示踪剂。PSMA 是一种 II 型跨膜蛋白,在前列腺癌中过度表达。PSMA 也被发现在其他实体肿瘤的新生血管上表达,Tolkach 等通过免疫组化研究证实:几乎 80% 的 HCC 肿瘤中明显存在中等到高水平的 PSMA 表达,PSMA 完全阴性的 HCC 病灶仅占少数病例(4.1%), $^{68}\text{Ga}$  和 $^{18}\text{F}$  为靶向 PSMA 的优良显像剂, $^{68}\text{Ga}/^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT HCC 显像的原理即基于此。有研究发现,与 $^{18}\text{F}$ -FDG 相比, $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT HCC 显像在视觉评估中显示更高摄取及具有检测更多原发和转移病灶的能力。 $^{18}\text{F}$  较 $^{68}\text{Ga}$  在临床应用中存在有诸多优势:(1) $^{18}\text{F}$  由回旋加速器产生,确保了 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 可以大量、稳定地合成,而 $^{68}\text{Ga}$  由 $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  发生器生产,该发生器 1 次洗脱仅能满足 2~3 例患者检查需要,成本高,产量低,大大限制了 $^{68}\text{Ga}$ -PSMA 在临床的大规模使用。(2) $^{18}\text{F}$  具有更高的活度、更长的半衰期(110min), $^{68}\text{Ga}$  半衰期较短(68min),不利于长途运输,限制了无 $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  发生器的检查中心及偏远山区的使用。所以 $^{18}\text{F}$ -PSMA PET/CT HCC 显像可能更有应用潜力。文献报道 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 显像 HCC 呈高摄取,提示 $^{18}\text{F}$ -PSMA-1007 PET/CT 有望成为

HCC 诊断新的工具。但尚未见肝细胞癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像阴性而<sup>18</sup>F-PSMA-1007 显像阳性的报道。本例患者<sup>18</sup>F-FDG 显像肝左叶占位放射性摄取未见增高,而<sup>18</sup>F-PSMA-1007 显像肝左叶占位放射性摄取增高,提示<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 可用于对<sup>18</sup>F-FDG 不敏感的 HCC 患者的定性及分期。新型放射性示踪剂<sup>18</sup>F-PSMA-1007 的引入在优化 PET/CT 对 HCC 的定性及分期方面显示了希望。

### 【2008】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发性硬化性肺泡细胞瘤一例

赵维方(菏泽市立医院核医学科) 张军

通信作者 张军,Email:sszxl79@sina.com

**病例资料** 患者女,55岁,患者于1年前无明显诱因出现痰中带血,无胸闷、喘憋、无发热、无明显乏力,于外院行相关检查发现肺部占位,建议定期复查,未特殊治疗。5年前因子宫肌瘤行子宫摘除术。实验室检查:中性粒细胞百分比87.30%(40%~75%),D-二聚体1.21(0~0.5)mg/L,肌酸激酶629(24~194)U/L 肿瘤标志物未见异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:右肺中叶外侧段见一类圆形结节影,边缘清晰,大小约2.7cm×2.0cm×2.0cm,病灶外侧见晕征,与水平裂紧贴,FDG 摄取轻度增高,SUV<sub>max</sub> 2.1;右肺中叶及左肺下叶另见数个小结节影,大者位于左肺下叶,最大径约1.0cm,FDG 摄取无增高。胸部强化CT:右肺中叶结节不均匀轻度强化,见肺动脉贴边征;右肺中叶及左肺下叶小结节呈明显强化。后行胸腔镜下右肺中叶切除术,病理:(右肺中叶肿瘤)肺脏硬化性肺泡细胞瘤(结合免疫组化),3处,最大径0.3~2cm,支气管断端未见特殊;自取淋巴结未见恶性证据(支气管周围0/2)。免疫组化标记结果(-3):CK(+),CK7(+),TTF-1(+),EMA(+),Vim(+),CD34(血管+),Ki-67(+,3%);(-6):CK7(+),TTF-1(+),EMA(+),Vim(+)。讨论 硬化性肺泡细胞瘤(PSP)是一种少见肺部良性肿瘤,曾被命名为肺硬化性血管瘤,2015年WHO肺部肿瘤学新分类中更名为硬化性肺泡细胞瘤,近年来免疫组化研究认为PSP起源于呼吸道未分化的上皮组织,即II肺泡壁细胞,好发于中青年女性,男女比例1:5,40~60岁为发病高峰,单发多见,仅有少数个案报道称有多发性硬化性肺泡细胞瘤。临床多无明显症状,少数患者有咳嗽、咳痰、痰中带血、胸背痛等呼吸系统非特异性症状。PSP有圆形间质细胞和表面立方上皮细胞构成,组织学上由血管瘤样区、硬化区、实性区和乳头区4种结构形式。硬化性肺泡细胞瘤的主要CT表现:肺部孤立圆形或类圆形结节,多位于双肺下叶周边,可贴近纵隔、胸膜下,大多边缘光滑清晰,密度均匀,也有少数呈浅分叶,少数可见点状或砂粒状钙化,CT增强扫描呈持续进行性轻中度或明显强化,强化程度及强化是否均匀与瘤体病理组成成分有关。PSP还存在一些特殊征象,比如晕征、空气新月征、贴边血管征、肺动脉为主征、尾征、鸟巢鸟蛋征等。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不仅能显示PSP的代谢信息,同机CT还能显示PSP的解剖结构形态及特殊影像征象,PSP的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可表现为高摄取,低或无摄取,有学者认为PSP病灶对

FDG 的摄取程度与病灶大小和病灶的构成成分比例有关,特别是内皮细胞成分。本例为多发病灶,首先需与转移瘤鉴别,全身PET/CT检查未见明确原发肿瘤,仅其中1个病灶FDG 摄取轻度增高,SUV<sub>max</sub> 2.1,同机CT影像特征也支持良性病变;其次患者有子宫肌瘤手术史,需要与肺良性转移性平滑肌瘤鉴别,该病更为罕见,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 多无摄取或轻度摄取,影像学术前难以明确诊断本病,不易与多发性硬化性肺泡细胞瘤鉴别。本例右肺中叶较大病灶边缘光整,周围见晕征、血管贴边征,FDG 摄取轻度增高,这些征象能提示为良性病变,硬化性肺泡细胞瘤的可能,至于其他结节是否同源需病理证实。本例经手术及病理证实右肺中叶3处结节均为硬化性肺泡细胞瘤。多发性硬化性肺泡细胞瘤较为少见,FDG 轻度摄取,仅能提示良性病变可能,当没有特殊影像征象时,诊断困难,最终依靠病理学证实诊断。

### 【2009】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断霍奇金淋巴瘤一例

崔梦瑜(河南省安阳市肿瘤医院核医学科)

通信作者 崔梦瑜,Email:953100523@qq.com

**病例资料** 患者女,38岁,发现左锁骨上淋巴结肿大7个月余。患者7个月前查体行颈部超声:左锁骨上低回声淋巴结,皮髓质不清,大小约2.3cm×1.2cm。近期复查超声:左锁骨上颈内静脉周围多发淋巴结,较大者2.7cm×1.3cm。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:颈部及纵隔多发代谢增高淋巴结,淋巴结较大,代谢较均匀,无明显坏死,同机CT上淋巴结无钙化,淋巴结间融合不明显。淋巴结分布上比较有特点,都为左侧并且为相邻淋巴结区,累及肺门、前中纵隔和锁骨上下。另一明显异常为双侧乳腺代谢不均匀增高。考虑恶性淋巴瘤可能。病理结果是霍奇金淋巴瘤(HL;结节硬化型)。讨论 最明显且有特点的异常是淋巴结病变。淋巴结的病变的可能性较多,如淋巴结转移、淋巴瘤、淋巴结结核、结节病、坏死性淋巴结炎、多中心型Castleman病等等。首要任务是除外恶性肿瘤,因此淋巴结转移瘤、淋巴瘤要先考虑。若为淋巴结转移瘤,就需要根据淋巴结分布的特点仔细寻找可疑的原发灶。本病例中淋巴结分布于下颈部、肺门和前中纵隔,并且都在左侧,所以同侧的下颈部、左肺是重点观察部位。其余未见累及,除外。乳腺癌也可顺淋巴引流转移至同侧锁骨下、锁骨上区。但乳腺癌淋巴结转移通常先到同侧腋下,并且胸部淋巴结转移一般位于胸骨旁的内乳淋巴链,只有在广泛淋巴结转移时才累及纵隔和肺门。而这个患者的腋下和内乳淋巴链并没有累及,除外。接下来就要考虑淋巴瘤了。不管是HL还是非霍奇金淋巴瘤(NHL)都可以累及淋巴结为主,其中HL顺次累及相邻的淋巴结区,NHL病灶为跳跃性,淋巴结分布无明显特点。这个病例中淋巴结的分布、代谢、无钙化都可以是淋巴瘤的表现。在鉴别诊断外,另一问题是:乳腺的摄取是不是淋巴瘤的累及?虽不太常见,但淋巴瘤可以累及乳腺,可为局灶性结节、团块,单灶或多灶,也可以弥漫受累,容易累及乳腺的淋巴瘤通常是弥漫性大B细胞淋巴瘤、Burkitt淋巴

瘤,黏膜相关性淋巴瘤、滤泡性淋巴瘤也可累及乳腺。HL 的重要临床特征是容易始于淋巴结内,并顺次向相邻的淋巴结区域扩散,结外累及多为结内病变侵犯相邻脏器,也可以是病程晚期血管侵犯导致广泛的血行播散而累及结外。在该病例中,淋巴结仅累及横膈同侧的淋巴结区,病变还比较局限,并且淋巴结病变和乳腺都有一定距离,不是直接侵犯。所以综合来看,双侧乳腺的弥漫异常摄取是 HL 累及的可能性很小。

### 【2010】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胸腔巨大孤立性纤维瘤一例 赵格格(浙江大学附属邵逸夫医院核医学科)

黄中柯

通信作者 黄中柯,Email:3200021@zju.edu.cn

**病例资料** 患者女,73岁。因胸闷气短1个月就诊。查胸部CT示:左肺弥漫病灶。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧胸腔内弥漫性团块影及混杂密度肿块,与胸膜相连,宽基底,边界清晰,FDG代谢不均匀增高。后行胸腔镜下左侧胸腔病损切除术,术后病理示:(左侧胸腔)孤立性纤维性肿瘤,伴部分区域细胞高密度,中度细胞异型,核分裂相密集处4个/2mm<sup>2</sup>;免疫组化:STAT6(+),S-100(-),Desmin(-),SMA(-),Ki-67(15%-20%+),P53(少量核弱+),CD117(-),CD34(+),CD31(-),BCL-2(+),CK-pan(-),WT-1(-),Calretinin(-)。讨论 孤立性纤维瘤(SFT)是一种罕见的肿瘤,大多数SFT起源于脏层胸膜,部分起源于壁层胸膜,肺内SFT极其罕见,报告病例数量有限。目前免疫组化的STAT6的核表达已成为“金标准”。SFT多数为良性、单发,极少数为恶性,甚至可能发生远处转移。胸膜SFT在CT上表现是非特异性的,肿物多为位于肺外周、起源于胸膜的光滑、边界清楚的软组织密度肿块。SFT具有高度血管性,在增强CT上多为不均质明显强化。钙化及胸腔积液少见。恶性SFT局部可侵犯周围组织结构,即使完全切除,复发率仍高达63%。在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT上,良性SFT多表现为轻度摄取,而恶性SFT往往具有高代谢性和不均质性。有研究表明,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在诊断恶性SFT的作用可能有限。由于SFT是一种罕见的成纤维细胞间充质肿瘤,而成纤维细胞激活蛋白(FAP)在癌症相关成纤维细胞(CAF)中过度表达,其是肿瘤微环境的重要组成部分。因此一种针对FAP的新PET示踪剂,<sup>68</sup>Ga-FAPI可能对SFT的诊断性能可能会有进一步的提升。目前有研究发现,由于靶区高度的摄取以及低背景活性,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT在检测SFT灶方面优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。然而,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT是否可取代<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断SFT还有待大量数据研究进一步讨论。

### 【2011】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺炎型肺癌一例 李树恒(河北大学附属医院核医学科)

通信作者 李树恒,Email:lishuheng11@163.COM

**病例资料** 患者女,70岁。主因咳嗽、咳痰4个月余就

诊。患者缘于4个月余前无明显诱因出现咳嗽、咳痰,为白色泡沫样痰,量多,易咳出,起初伴肌肉酸痛、流涕,无发热、寒战,无胸痛、气短,应用“莲花清瘟”口服,肌肉酸痛较前减轻,仍咳嗽、咳痰,未予重视,4个月余前于本院查查胸部CT平扫示双肺下叶炎性改变,双肺间质性改变,双肺小结节。给予抗炎、抗真菌治疗后复查胸部CT无变化。后口服中药治疗3个月余,近期复查胸部CT右肺下叶病灶较前略进展,范围增大。气管镜检查未见明显异常。实验室检查:血常规:WBC 5.2×10<sup>9</sup>/L,N% 62.1%,L% 26.7%,M% 8.7%,RBC 4.12×10<sup>12</sup>/L,HGB 127g/L,PLT 249×10<sup>9</sup>/L。肿瘤标志物:NSE 16.64ng/ml,CY211 4.38ng/ml,余未见异常。免疫球蛋白:IgE 190.6U/ml,余正常。D-二聚体、降钙素原、肺炎支原体抗体、肺炎衣原体抗体、自身抗体、安卡、ENA谱阴性、PPD试验(-)。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺下叶后基底段病变,高代谢,肺炎性肺癌可能性大,黏液腺癌?后经皮肺穿刺病理:黏液腺癌。讨论 原发肺浸润性黏液腺癌(PIMA)曾被称为黏液性细支气管肺泡癌,2015版WHO肺肿瘤分类中更名为PIMA,是肺腺癌中罕见的病理类型,约占所有肺腺癌的2%~5%。可发生于任何年龄,以中老年人多见。通畅无明显临床症状或症状较轻,缺乏特异性,部分右咳嗽、咳白色黏液样痰、胸闷等肺部表现。肿瘤标志物CEA、CYFRA21-1、NSE等升高具有一定提示作用。更容易形成肺内播散。影像学表现多样,主要分为结节型及实变型表现,强化程度因实质成分与黏液成分所占比例不同而差异较大。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT代谢水平取决于肿瘤细胞和细胞外黏液的比例,即肿瘤细胞多而黏液量少,则为高代谢,反之则为低或等代谢;延迟显像代谢多较早期增高,有利于对此疾病的诊断。本例患者呈慢性病程,咳白色泡沫样痰,无发热。胸部CT提示右肺下叶炎症,反复抗炎治疗后无变化,后期较前进展,提示存在其他病变可能,结合患者肿标NSE及CYFRA21-1升高,肺炎性肺癌不难考虑到。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显示右肺下叶病灶不均匀高代谢,SUV<sub>max</sub> 4.6,符合黏液性腺癌表现。本例通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查,对临床起到很好的提示作用,建议其进一步行穿刺活检,明确病理类型,对患者早治疗及治疗后评效、分期具有很好的价值。

### 【2012】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹膜后占位一例 李树恒(河北大学附属医院核医学科)

通信作者 李树恒,Email:lishuheng11@163.COM

**病例资料** 患者男,67岁。主因体检发现右侧腹膜后囊肿及右肾积水6天。曾就诊于保定市第二中心医院查腹盆腔CT示:腹膜后厚薄囊性肿物,性质待定;右肾积水呈囊状、右侧输尿管近段扩张;肝脏多发囊肿;肝多发血管瘤。本院泌尿系CT示:(1)腹膜后囊性病变,右侧输尿管来源?下腔静脉局部显示不清。(2)右肾积水。(3)腹膜后增粗迂曲血管影,考虑异常回流静脉。肾动态显像示:右侧GFR(ml/min):4.83,右肾血流灌注重度受损。实验室检查:PSA:0.551(≤4.00)ng/ml,FPSA:0.257(≤0.934)ng/ml。查<sup>18</sup>F-FDG

PET/CT:右侧腹膜后囊性病变,厚壁环状高代谢,倾向低度恶性病变。肿物旁多发稍肿大淋巴结,高代谢,考虑转移。右肾正常形态未见,肾积水,低代谢,伴右侧输尿管上段扩张、积水。后全麻下行腹腔镜机器人援助操作+腹腔镜下右输尿管癌根治性切除术,病理:神经鞘瘤。讨论 神经鞘瘤(neurilemmoma)是一种良性的起源于神经鞘细胞的神源性肿瘤,好发于20~50岁,女性发病率为男性的2倍。单发常见(90%),偶见多发,仅少部分可转化为恶性神经鞘瘤。临床上通常没有症状,当病灶较大时周围组织、器官受压出现相应的临床症状。神经鞘瘤通常有包膜,其起源的神经走行于肿瘤表现。组织学上由Antoni A细胞和Antoni B细胞成分构成,前者富含细胞成分,后者细胞较少,水肿明显,易发生囊变。CT表现为轻-中度强化、渐进性强化的等/稍低密度肿块。"靶征"是神经鞘瘤MR的特征表现。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对本病变的代谢程度因病变细胞成分及比例不同而有所差异,通常代谢欠均匀,呈中-高代谢程度。本例病变表现为厚壁囊实性肿物,病理最后证实为神经鞘瘤,病变壁呈环状高代谢,提示为含Antoni A细胞区,SUV<sub>max</sub> 3.6~6.3;内为囊变低密度区,低代谢,提示为Antoni B细胞区,囊变比较完全。病变对右侧输尿管呈慢性推压改变,至右侧输尿管出现明显受压,右肾功能明显减低出现症状才就诊发现,以上均提示病变缓慢生长,呈良性或低度恶性病变。鉴别诊断:神经鞘瘤完全囊变时需要与腹膜后囊肿、淋巴管瘤和脓肿相鉴别。当神经鞘瘤完全实变时,还需与淋巴瘤、间叶源性肉瘤、孤立性纤维瘤等相鉴别。

**【2013】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断脾占位性病变一例** 张雨敏(温州市中心医院PET/CT中心) 敖利 邹章勇  
通信作者 张雨敏,Email:zlm586@126.com

**病例资料** 患者女,75岁。左下肢行走不良伴疼痛1周。患者1周前无明显诱因出现左下肢行走不良,伴左大腿及腰背部疼痛,休息后未见好转,无咳嗽咳痰,无胸闷气促,无下肢苍白,遂来院就诊。既往有高血压病史10年;子宫全切除术10余年,具体诊断及术后病理不详。血常规:WBC  $9.9 \times 10^9/L$ ,RBC  $3.56 \times 10^{12}/L$ ,血红蛋白(HGB)123g/L,PLT  $52 \times 10^9/L$ ,NEUT 70.1%,CPR 37.4mg/L;肿瘤标志物:AFP 2.7μg/L,CEA 1.1μg/L,CA125 64.3kU/L,CA15-3 8.6kU/L,CA19-9 79.5kU/L,NSE 132.4μg/L,CYFRA21-1 6.1μg/L,SCC 0.92μg/L;输血8项乙肝表面抗体阳性,余均阴性。肝功能:ALT 100U/L,AST 291U/L,ALP 185U/L,总蛋白49.4g/L,白蛋白24.9g/L。影像学检查:腰椎MR平扫+增强胸腰骶椎体多个椎体异常信号结节,提示转移瘤可能,骨髓瘤待排。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示:①脾囊实性占位,实质部分糖代谢增高,提示恶性肿瘤,血管肉瘤可能;②肝多发结节,糖代谢增高,提示转移瘤;③门静脉旁多枚淋巴结,糖代谢增高,提示转移性淋巴结;④T12椎体、右侧骶骨翼及股骨上段多发糖代谢增高灶,部分伴溶骨性骨质破坏,提示骨转移瘤。骨髓穿刺病理:HE及PAS染色示骨髓增生较活跃

(70%),粒红比例减小,粒系各阶段细胞可见,以中幼及以下阶段细胞为主,红系各阶段细胞可见,以中晚幼红细胞为主,巨核细胞数量及形态大致正常,2-4个/HPF,以分叶核为主,散在及灶性分布,一类异型细胞,胞体中等至大,胞核圆形或梭形。网状纤维染色(MF-1级)。免疫组化示异型细胞:CD34(+),CD31(+),SMA少数(+),CD117少数(+),CD68(-),Desmin(-),S(-)100(-),CK(-),Cam5.2(-),MPO(-)。诊断结果骨髓转移性血管源性肿瘤。讨论 脾恶性肿瘤以淋巴瘤、转移瘤及血管肉瘤多见。本例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像表现示脾占位伴肝、骨多发转移瘤,结合骨髓穿刺及免疫组化结果,符合原发脾血管肉瘤表现。该病为起源于脾窦内皮的恶性肿瘤,十分少见,见于40岁以上人群,女性居多,病因不清。多数以左上腹疼痛或贫血为临床首发症状,少数因脾破裂就医,本例为继发骨转移瘤引起相关临床诊断来院就诊。该病确诊主要依据病理及免疫组化,预后不佳。脾血管肉瘤在CT上主要表现为脾局部肿块或弥漫性肿大,病灶呈结节状、团块状低密度,边缘模糊,伴发出血时可表现为高密度,瘤体内易发生液化坏死,钙化少见。增强扫描类似于血管瘤强化模式,即肿瘤实性部分呈片状或簇状向心性强化,早期可出现边缘明显强化,但囊变坏死区无延迟强化,有别于血管瘤。本例未做增强CT,PET/CT显像表现为脾局部低密度囊实性占位,周边部呈FDG摄取异常增高,中央区更低密度改变,放射性摄取稀疏,同时有肝、多部位骨质异常局灶性浓聚,提示伴有脾外器官转移瘤。该病需与脾血管瘤、脾恶性淋巴瘤及脾转移瘤等脾实质性肿瘤鉴别:①血管瘤,PET/CT显像不会出现糖代谢异常增高表现,随访病灶不会出现明显进展;②脾恶性淋巴瘤,往往表现为实质性肿块,较少发生坏死、囊变,同可伴有脾门区、腹膜后及肠系膜间淋巴结肿大,PET/CT显像糖代谢异常增高,尤其是弥漫性大B细胞淋巴瘤,可明显高于血管肉瘤糖代谢水平;③脾转移瘤,常常有原发恶性肿瘤病史。在临床工作中,如发现脾占位病变,CT增强有血管瘤样强化或伴较多坏死灶,且PET/CT显像病灶糖代谢中高度升高,应考虑脾血管肉瘤的可能性。

**【2014】<sup>18</sup>F-FDGPET/CT 诊断胃异位胰腺一例** 刘菲(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉  
通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者男,30岁。因上腹部隐痛2个月余就诊。外院胃镜示:胃角隆起性病变,病理示:慢性非萎缩性胃炎,部分腺体低级别上皮内瘤变。查CT示:胃恶性肿瘤(MT)可能,cT4aN0可能。超声胃镜示:胃角黏膜下隆起性病变(MT?不除外转移性,建议必要时行EUS-FNA或深凿活检)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:胃角小弯侧胃壁增厚,浆膜面欠光整,未见FDG代谢增高。后行超声胃镜下胃壁活检,病理示:(胃壁,活检)符合胰腺异位。讨论 异位胰腺(HP)又称迷走胰腺,指与正常胰腺无解剖和血管联系的孤立胰腺组织。HP可具有正常胰腺组织的任何组织成分,但往往由导

管和周围产生黏蛋白的腺体组成。其发生机制尚不明确,可能与基因缺失和通路传导异常有关。HP 并不少见,文献报道尸检中的发现率为 0.6%-13.7%。上腹部手术时,每 500 例中可发现 1 例。HP 好发于胃肠道,90%的病灶位于胃、十二指肠及空肠近端,消化道外少见。本病可无症状或仅表现为上腹不适等非特异性症状,内镜或 CT 检查见“脐凹征”为其典型表现。诊断 HP 最常用的是超声内镜和 CT 增强,HP 影像学表现与胃息肉或上消化道的平滑肌瘤、间质瘤等黏膜下肿瘤相似,难以鉴别,确诊需依靠活检或手术病理。无症状 HP 无需特殊治疗,但应定期观察,当发生出血、梗阻等状况时,需予手术。胃 HP 常发生于胃窦部,尤其好发于距离幽门管 6cm 以内的部位。CT 检查形态多呈卵圆形或不规则形,长径一般小于 4cm,边缘常模糊,HP 表面覆盖的黏膜显示清晰、连续,部分病灶黏膜面可见脐样凹陷,即“脐凹征”。胃 HP 多数表现为胃黏膜下软组织肿块,可向腔内生长,也可同时向腔内外生长,无一定的特异性,但病灶的长径大多与胃壁平行,具有一定的特征性,对该病的诊断具有一定的参考价值。因病灶组织成分不同,CT 表现有差异,以腺泡为主的 HP 大多呈等密度,且密度均匀;而以导管成分为主的 HP,病灶密度常不均匀,一般病灶内出血、坏死及钙化少见。增强扫描强化程度因 HP 的组成成分不同而差异较大,强化方式为相对均匀性强化,病灶以胰腺腺泡组织为主者,呈明显强化;而以胰腺导管及增生的平滑肌为主者,则强化不明显。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像胃 HP 可无代谢,在合并 HP 炎症时可见 FDG 代谢增高。

#### 【2015】下肢溶骨性骨质破坏三相骨显像一例 石雪(吉林大学第二医院核医学科) 赵银龙

通信作者 赵银龙,Email:yinlong@jlu.edu.cn

**病例资料** 患者女,55岁,6个月前右小腿疼痛,口服抗生素后好转。现左小腿疼痛2个月,注射抗生素5天来本院就诊,左小腿红肿,皮温升高。实验室检查:血沉47mm/1h,C反应蛋白15.3mg/L。三相骨显像:血流相右侧小腿上段及中段、左侧小腿中段及踝关节可见血供增强;血池相右侧小腿上段及中段、左侧小腿中段及踝关节可见软组织充血。延迟至2h采集全身骨骼平面显像:左侧膝关节、双侧胫腓骨多处及左侧踝关节可见放射性浓聚影。双小腿 SPECT/CT 融合显像示:右侧胫骨中上段、左侧胫骨中下段、腓骨下段形态不规整,局部骨质不连续,双侧胫骨及左侧腓骨下段髓腔、左侧距骨、跟骨、舟骨、骰骨、楔骨内可见多发斑点状及斑片状低密度影,可见骨膜反应,邻近骨质放射性摄取增强,周围软组织影增厚。后行左侧胫骨穿刺活检,病理诊断:弥漫性大B细胞淋巴瘤(非生发中心源性)。**讨论** PLB为恶性淋巴细胞构成的骨内肿瘤性病变,病变累及1处或多处骨骼部位,无区域淋巴结或结外病变受累的证据。男性多见,发病年龄40-60岁。最常见的临床症状为局部疼痛,其次为局部肿块。PLB可以发生在任何骨骼,发生于四肢骨较中轴骨多。其影像特点:(1)骨质破坏:以溶骨性骨质破坏最常

见,X线及CT表现为局部斑片状骨质溶解区。(2)软组织肿块:肿块范围较大,常超出骨质破坏区,呈“围骨生长”。(3)骨膜反应:主要见于四肢长骨,可呈现单层型、板层型、针状型。本病例中患者年龄较大,临床表现为“红肿热痛”“抗生素治疗后好转”“炎性指标升高”等阳性信息,结合患者影像表现,易误诊为骨髓炎。值得注意的是,骨髓炎患者全身症状较重,起病急,转为慢性骨髓炎后病灶内可见“死骨”,慢性骨髓炎中“死骨”通常单发或多发,大小不等,密度增高,边界清楚,周围围绕低密度的肉芽组织或坏死组织。有研究报道骨淋巴瘤中也可出现“死骨”,但出现率明显低于慢性骨髓炎。PBL病灶三相骨显像血流相、血池相及延迟相均阳性,这是因为淋巴瘤病灶本身的血运丰富、肿块刺激周围组织产生炎症、以及骨质破坏病灶边缘的微骨折造成的修复状态,均使血流增加,软组织充血及骨代谢活跃。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT一站式检出全身多处骨病灶,在骨平面显像上病灶表现为显像剂轻到中度浓聚,其中CT显示骨质破坏形态及软组织肿块大小、干骺端及骺板等受累情况,对疾病的鉴别诊断有重要提示意义。

#### 【2016】良性脑膜瘤转移 PET/CT 表现一例 贾欧(大连医科大学附属第二医院核医学科) 于璟 王晓梅

通信作者 王晓梅,Email:120996253@qq.com

**病例资料** 患者男,45岁,2020年10起无明显诱因间断性搏动性头痛,后就诊于首都医科大学附属北京天坛医院。术前头部MRI:额顶交界区大脑镰旁占位:脑膜瘤?。术前胸部X线平片:双肺纹理稍粗重,建议CT进一步检查。患者术前未行胸部CT检查。2021年4月29日于首都医科大学附属北京天坛医院行经皮肿瘤供血动脉栓塞+双额顶开颅肿瘤切除术+人工硬脑膜及颅骨修补术。术后病理诊断:(肿瘤)移行型(混合型)脑膜瘤,偶见点状坏死,伴黄色瘤组织形成,累及骨组织。免疫组化:Ki-67(<5%);冰余:Ki-67(<5%)。2021年8月患者于本院体检,肺CT示右肺上叶前段结节,考虑恶性肿瘤,原发与继发待鉴别,必要时穿刺检查;双肺多发结节,转移?,肿瘤标志物均未见升高。后行PET/CT检查寻找原发灶,显像示双肺多发大小不等结节,以胸膜下为著,部分放射性分布增强,大者长径约15mm,SUV<sub>max</sub>1.7;椎体及骨盆骨内见多发环形低密度灶,周边见硬化环,放射性浓聚基本接近骨髓;左侧胸8椎体附件见骨质破坏,累及左侧横突、椎板、内见点状稍高密度影,放射性浓聚,SUV<sub>max</sub>9.7。为明确病变性质,行CT下穿刺活检,分别于胸8椎体、右髂骨、右肺上叶进行穿刺活检。术后病理:右髂骨、右肺上叶术后病理提示脑膜瘤或脊索瘤可能性大,结合病史考虑脑膜瘤转移。胸8椎体:结合免疫组化,考虑增生活跃的反应性病变或交界性/低度恶性病变。胸8椎体与脑膜瘤转移并不同源,但因组织较少,无法进一步分类。**讨论** 脑膜瘤是起自脑膜的中胚层肿瘤,约占颅内原发性肿瘤13%~18%,而恶性脑膜瘤仅占脑膜瘤的1%~2%。同其他颅内肿瘤一样,脑膜瘤颅外转移少见(约0.1%),良性脑

膜瘤也可发生颅外转移,称为良性转移性脑膜瘤,占良性脑膜瘤的 0.1%。虽然是良性脑膜瘤转移,但也提示预后不良。脑膜瘤的转移途径可通过血管、淋巴管转移,也可通过脑脊液种植转移;血行转移主要是肿瘤细胞侵入海绵窦静脉系统,经腔静脉系统扩散,这可能也是肺、肝容易出现转移的原因,其次是长骨骨盆和颅骨。良性组织型脑膜瘤转移情况较少,而<sup>18</sup>F-FDG 对于这种病理类型的显像效果并不明显。临床上遇到有脑膜瘤病史的患者,即使病灶对<sup>18</sup>F-FDG 摄取并不明显,也应警惕脑膜瘤转移的可能。

**【2017】术前 PSA 诊断以胸壁肿物为首表现的前列腺癌一例** 周芮(吉林大学第二医院核医学科) 熊晓亮 台婧 张超 赵银龙

通信作者 赵银龙,Email: yinlong@jlu.edu.cn

**病例资料** 患者男,74 岁。因发现前胸壁肿物 2 年余、胸痛 10 天入院。患者于 2 年前无明显诱因出现右侧前胸壁肿物,逐渐增大,未行诊治,近期肿物增大加快,并出现前胸痛,偶发后背疼痛。术前提检相关检查:CA125 37.2U/ml,神经元特异性烯醇化酶 18.8ng/ml,游离前列腺特异抗原(FPSA)>30.000ng/ml,总前列腺特异抗原>100.00ng/ml,胃泌素释放肽前体(ProGRP)84.1pg/ml。胸部及腹部 CT 示:第 5 前肋走行区见团块状高密度影,突向胸腔内生长,其内密度不均,周围软组织影增厚。左侧第 2 前肋、第 8 后肋及右侧第 6、7 前肋、第 5 后肋见条片状密度增高影,部分肋骨似可见骨折线,周围软组织影增厚。第 2 胸椎椎体骨质形态不规整,可见片状高密度影。第 8、9、10 胸椎椎体形态欠规整,周围软组织影略增厚。双肺见多发结节状高密度影,较大者位于右肺下叶,直径约 6mm。考虑第 5 肋骨占位性病变,不排除骨肉瘤。两肺多发结节,不排除转移瘤。第 2 胸椎及两侧多个肋骨考虑转移所致可能性大。前列腺增大,其内见斑片状钙化密度影。直肠及精囊腺未见异常。考虑为前列腺增大伴钙化。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像示:颅骨、脊柱多椎体、双侧多根肋骨、左侧肩胛下角区、骨盆骨多处、双侧股骨近端及右侧胫腓骨可见放射性浓聚影,约右侧第 5 前肋区见团块状放射性浓聚影。SPECT/CT 融合显像示:胸 8 椎体变扁,视野中所示胸腰椎部分椎体、双侧部分肋骨、右侧锁骨及左侧肩胛骨见多发斑片状高密度及高低混杂密度影,其中右侧第 5 前肋见向胸腔内突出的团块状不均匀高密度影,周围见软组织密度影,最大截面积约 7.5cm×5.5cm,伴放射性摄取增强;右侧第 5 前肋占位性病变,性质考虑恶性,不排除骨肉瘤,注意与转移瘤相鉴别;全身多发肿瘤骨转移伴胸 8 椎体病理性骨折。相关检查结果回报后为明确诊断行右侧第 5 前肋骨切除术,术后病理回报:(肋骨肿物)内见癌浸润,结合免疫组化染色结果考虑为前列腺腺癌转移。免疫组化染色结果 TTF-1(-)、CK7(-)、CK20(-)、NapsinA(-)、CK(AE1/AE3)(+)、Ki-67(增殖活性低)、SATB2(-)、CD56(-)、PSA(+)、Vimentin(-)。讨论 该患者以胸壁肿物为首要表现,术前仅有尿频、尿急等下尿路症状,盆腔 CT 示前

列腺增大,但未见明显精囊受侵表现。胸壁肿物(右侧第 5 前肋)表现为向胸腔内突出的团块状不均匀高密度影,周围见软组织密度影,伴放射性摄取增强,与典型的前列腺癌骨转移瘤(骨骼中有单个或多个非对称、无规律放射性浓聚灶或全身骨骼观察到放射性分布稀疏或缺损区,CT 提示该部位骨密质出现破坏或异常变化,骨质密度异常或有软组织肿块)存在一定差别。仅凭临床症状和影像学表现,该患者易被误诊为骨肉瘤合并前列腺癌骨转移或骨肉瘤合并骨转移,但患者术前 PSA 超高,超高 PSA 诊断前列腺癌的特异性高,当体检或随机血 PSA ≥50.1ng/ml 时,存在前列腺癌的可能性较大,可先行前列腺直肠指检或进一步穿刺检查以明确诊断。而患者 TPSA>100.00ng/ml,提示患者前列腺病变恶性可能性大,因此胸壁肿物应首先考虑前列腺来源恶性肿瘤。综上,首发症状表现为单侧巨大胸壁肿物的前列腺癌患者 CT 未见前列腺局部侵犯,临床少见,易漏诊及误诊。体检时 PSA 筛查不及时可造成患者诊断延迟,对于存在不明原因肿物的老年男性患者,寻找病因时要考虑到前列腺癌可能。

**【2018】分化型甲状腺癌并淋巴结肿大一例** 张玲丽(广西科技大学第二附属医院核医学科) 廖宁

通信作者 廖宁,Email:ln1212@163.com

**病例资料** 患者男,63 岁,既往 2 型糖尿病史,口服降糖药物,血糖控制情况尚可。患者 2018 年于当地医院行“双侧甲状腺腺瘤切除术”。术后病理结果提示:左甲状腺滤泡癌。于术后 3 个月至本院就诊,甲状腺超声检查提示:甲状腺右叶混合性结节伴液化、粗钙化,双侧颈部未见异常淋巴结肿大。甲状腺功能正常。遂行甲状腺癌根治术。术后常规病理回报:(左甲残叶)结节性甲状腺肿(右甲残叶)甲状腺乳头状癌。术后 2 个月、术后 8 个月入院行<sup>131</sup>I 治疗,治疗后全身显像提示甲状腺床区见极少量功能性甲状腺组织残余。嘱患者服左甲状腺素钠片替代治疗。2 年后患者自行停药左甲状腺素钠片替代治疗半年,自觉颈部肿大不适,查体:双侧颈部、胸锁乳突肌区、双侧腋窝、双侧腹股沟可触及肿大淋巴结数颗,直径 0.5-3.5cm,质中偏韧,表面欠光滑,部分融合成团,可推动,无压痛,表面皮肤无红肿、溃疡及瘢痕。颈前区可见一长约 9cm 手术瘢痕,无渗液及红肿,甲状腺未触及。心肺腹检查未见异常。甲状腺功能:三碘甲状腺原氨酸 0.49nmol/L,甲状腺素 95.80nmol/L,游离三碘甲状腺原氨酸 3.38pmol/L,游离甲状腺素 13.70pmol/L,血清促甲状腺激素 72.30mU/L,抗甲状腺球蛋白抗体 29.31%,抗甲状腺微粒体抗体 15.67%,血清甲状腺球蛋白 1.00ng/ml。血糖控制尚可。彩超提示双侧颈部(I、II、III、IV、V、VI)区淋巴结肿大(淋巴结转移?)。颈部 CT 提示甲状腺癌术后,双侧锁骨上窝、双颈部、双侧腋窝及纵隔多发淋巴结肿大。EB-IgA、EB-IgG、anti-HCV、TP-ELISA、HIV、甲苯胺红不加热试验、HBsAg 均为阴性。电子鼻咽喉镜提示双侧扁桃体肿大、下咽、喉占位待查(恶性淋巴瘤?)。遂在局麻下行“颈部、腋窝淋巴结活检术”,术后病理提示(左腋窝)非霍奇金



淋巴瘤。讨论 分化型甲状腺癌并非霍奇金淋巴瘤罕见,文献报道较少。颈部淋巴结肿大可为 2 种疾病共同的主要临床表现之一,临床易漏诊或误诊,因此临床思维及诊断流程非常重要。对甲状腺癌的患者,出现淋巴结肿大时,应进行仔细和全面检查,这对后续的诊断和治疗非常重要。如考虑甲状腺癌淋巴结转移,应首先选择手术治疗;如确诊为非霍奇金淋巴瘤,应优先考虑化疗。

**【2019】CT 引导下<sup>125</sup>I 粒子植入治疗甲状腺癌伴颈部淋巴结转移一例** 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,38 岁,因甲状腺癌术后 1 年余,确诊颈部淋巴结转移半年余于 2022-3-17 就诊。2021-7-29 病理(细胞学)检查提示:右侧颈部 LN 查见少许异型细胞团,可疑甲状腺乳头状癌转移。2021-11-9 在全麻下行右中央区、右 3 区淋巴结活检术,病检结果未明确癌组织。考虑术中转移淋巴结部位较深,未切除完全,后续口服安罗替尼至今。2022-3-16 心电图;无异常。2022-3-16 头颈 MR 检查提示:1. 甲状腺切除后改变;2. 双侧颈间隙增多稍大淋巴及显示。完善三大常规、肝肾功、凝血、输血前 ICT 均无明显异常。无绝对手术禁忌证,告知患者及家属手术相关风险,签署手术同意书。2022-3-18 患者在局麻 CT 引导下右颈部转移淋巴结<sup>125</sup>I 粒子植入术,据术前 TPS 计划插植粒子针,并按相应的间距输送粒子,术后复查 CT 提示粒子空间位置尚可,共使用<sup>125</sup>I 粒子数量 3 粒(粒子活度 0.7mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合,患者术后恢复可。**讨论** 甲状腺乳头状癌是一种常见的颈部恶性肿瘤,采用外科手术切除,切除同时对颈部淋巴结进行清扫,存在清扫不全的可能,加上淋巴结也有再生能力,术后理论上存在复发、转移的概率,其中最常见的是颈部淋巴结转移。首次采用外科切除治疗的患者,由于手术治疗创面相对较大,颈部皮下组织极可能发生粘连,创面愈合会新生细小血管,再次外科手术极易造成术中创面渗血,导致手术视野暴露不良,误伤周围重要神经及腺体,增加了二次手术难度及并发症的风险。同时患者对外科手术的耐受与康复周期也需考虑。本例患者病灶为颈部,位置较深,病灶范围边界不清,射频消融的手术风险大。而 CT 引导下<sup>125</sup>I 粒子植入治疗将粒子植入肿瘤内部,持续释放出射线使肿瘤组织遭受最大程度的辐射损伤和破坏,而正常组织不受损伤或仅受轻微损伤;CT 扫描范围广,粒子显示清晰,可清晰显示周围重要组织,避开重要血管及腺体;术中能及时 TPS 验证,方便术中粒子插植的调整、操作方便、安全性较高。粒子植入后如无明显不良反应,患者当天就可出院,是一种高效、微创的治疗方法,可用于所有恶性实体肿瘤的治疗,更可用于化疗治疗失败患者的治疗。

**【2020】<sup>125</sup>I 粒子植入治疗食管癌肺转移一例** 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,73 岁,因食管癌术后双肺结节增大半年于 2022-1-14 就诊,自诉间断仍有咳嗽,以干咳为主。入院诊断:1. 患者食管癌术后双肺转移化疗、免疫治疗后;2. 食管下段中分化鳞癌 pT3N0M1cIV 术后;3. 重度营养不良伴消瘦。2022-1-10 心电图(普通)检查提示:窦性心动过缓;血常规提示:红细胞数目(RBC)  $3.37 \times 10^{12}/L \downarrow$ 、血红蛋白(HGB)  $109g/L \downarrow$ 、血小板(PLT)  $190 \times 10^9/L$ ;2022-1-12 CT(胸腹部)检查提示:1. 食管癌术后复查,吻合口未见明显增厚。2. 双肺散在大小不一结节影及肿块影,较大位于左肺下叶脊柱旁,大小约  $42mm \times 31mm$ ,边界不清,周围多发毛刺,其内可见其内支气管截断。3. 双肺零散在磨玻璃结节,右肺中叶及下叶见条索影。其他实验室检查无明显异常,无绝对手术禁忌证,告知患者及家属手术相关风险,签署手术同意书。2022-1-15 患者在局麻 CT 引导下左肺转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,术中 CT 扫描示:左肺下叶肿块,8 区淋巴结肿大。根据术前 TPS 计划插植粒子针并按相应的间距输送粒子。术后复查 CT 提示粒子空间位置尚可,共使用<sup>125</sup>I 粒子数量 73 粒(粒子活度 0.7mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合,患者术后恢复可。**讨论** 食管癌是中国第六大常见的癌症,也是第四大常见的癌症死亡原因。食管癌作为一种疾病实体,主要由 2 种流行病学和病理学上截然不同的疾病组成,两者具有相同的解剖位置;食管鳞癌(OSCC)和腺癌(OAC)。大部分 OSCC 位于食管中段。OSCC 起自小的息肉状赘生物、剥蚀上皮或斑块;大部分 OAC 靠近 EGJ,并伴有 Barrett 食管的内镜表现。发生于 Barrett 食管的 OAC 可能有以下表现:溃疡、结节、黏膜改变或内镜下未见异常。食管癌典型症状为进行性吞咽困难,内镜检查是诊断食管癌的“金标准”。食管癌的治疗取决于患者的特点(包括体质)和肿瘤,主要是 TNM 分期;早期肿瘤可能适合内镜下切除,而局部晚期癌症则可采用化疗、放疗、手术切除或联合治疗。对不适合手术治疗的食管癌患者进行全身化疗。多学科评估和治疗计划的确定已被证明可以改善食管癌的临床决策,且应是强制性的。本例患者起病隐匿,病程长,现患者术后化疗、伽马刀治疗及免疫维持治疗中出现肿瘤进展,目前有局部临床症状。患者身体状况差,转移病灶在胸主动脉周围,外科手术风险大。采用<sup>125</sup>I 粒子植入控制患者肺转移病灶的局部进展,缓解患者临床症状。

**【2021】<sup>125</sup>I 粒子植入治疗右颌骨骨肉瘤一例** 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,45 岁,因右颌骨骨肉瘤 1 年,右面部肿胀 1 个月 2021-4-20 就诊,自述右面部肿块疼痛。2020-5 行 PET 示:右侧颞下窝区软组织肿块,FDG 摄取增高,考虑恶性肿瘤。在 CT 引导下右腮腺穿刺活检示:考虑颌骨骨肉瘤。2021-3 患者右颌骨骨肉瘤(T4bNOMO)术后化、放疗后,右侧鼻咽重建及右侧口腔黏膜重建术后反复出现右侧

颌面部肿胀、出血、疼痛,反复感染。2021-4-19 心电图(普通)检查提示:正常心电图,X 线检查示胸腹无异常,相关检验值无明显异常,完善术前准备,无手术禁忌证,告知患者手术风险,患者签署手术同意书,2021-4-22 患者在全麻 CT 引导下右下颌骨肉瘤术后复发病灶<sup>125</sup>I 粒子植入术。术中 CT 扫描示:右下颌骨骨质破坏,邻近软组织肿胀,密度不均匀。术后复查 CT 提示粒子空间位置尚可,共使用<sup>125</sup>I 粒子数量 66 粒(0.6mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合,手术顺利,术后恢复可,局部肿胀较前减轻。**讨论** 骨肉瘤是骨的原发恶性肿瘤,其特征是恶性肿瘤细胞产生类骨质或不成熟骨。骨肉瘤比较少见,大多数骨肉瘤患者表现局部疼痛,并逐渐加重,伴有局部肿块,表面皮肤温度升高、静脉怒张等。体格检查中最重要的发现是软组织肿块,通常较大且触诊有压痛。肺是骨肉瘤患者最常见的转移部位,大约 90% 的转移发生于肺,且多发生于 2 年内。根据组织学分为普通型和变异型,该患者为组织学变异型中的颅面骨肉瘤,颅面骨肉瘤是另一种特殊亚型,好发于较年轻患者且为惰性病程。患者属于肿瘤晚期患者,病灶已侵犯邻近组织,范围广,无外科手术切除指征;近期行质子放疗,不适宜再行外照射放疗;结合患者病史及影像学资料,有行局部<sup>125</sup>I 粒子植入治疗指征。<sup>125</sup>I 粒子植入治疗微创、精准、可重复、并发症少,可控制患者肿瘤局部进展,缓解患者右面部肿胀、疼痛的问题,提高患者的生存质量。

**【2022】<sup>125</sup>I 粒子植入治疗右眼眶神经纤维瘤一例** 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅  
通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,75 岁,因发现右眼神经纤维瘤 12 年就诊。2020-2 患者自觉右眼视力降低,粗测视力为 0.1,行穿刺行病理诊断:(右眼眶)神经纤维瘤,行氩氦刀治疗 1 次,2020-9-11 行右眼眶神经纤维瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,2022-2-15 行头颈 MR 检查提示:较 2020-12-11 右眼眶内病灶缩小;右眼晶状体呈细线状,患者右侧眼眶内病灶复发。心电图(普通)检查提示:正常心电图,X 线检查胸腹及超声(腹部)检查提示无明显异常。查体:右眼睑肿胀下垂,右眼视力明显减退。拟行<sup>125</sup>I 粒子补种植入院治疗。完善术前准备,无手术禁忌证,告知患者及家属相关并发症,签署手术同意书,2022-2-24 患者在局麻下行 CT 引导下右眼眶神经纤维瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,术中 CT 扫描示:右侧眼眶、眼球后软组织占位。根据术前 TPS 计划插植活检针,并按相应的间距输送<sup>125</sup>I 密封籽源,术后复查 CT 提示粒子空间位置尚可。共使用<sup>125</sup>I 粒子数量 16 粒(活度 0.66mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合。术后复查 CT 未见明显异常,患者未诉特殊不适。**讨论** 眼眶神经纤维瘤是眼眶内常见的一种周围神经良性肿瘤,主要由神经鞘细胞(或 Schwann 鞘细胞)以及神经束周围神经内膜、神经束膜、神经外膜结缔组织中的成纤维细胞增生形成。按照症状体征和病理组织学改变,一般可分为孤立型或局限型、丛状型、弥漫型、切断术后神经瘤。本病病因尚不明

确,可能与遗传有关。一般早期没有明显症状,后期症状逐渐显现,可引起视力下降,压迫视神经甚至失明,影响视功能和美观。肿瘤部位、大小不同,症状也不同。手术切除是目前常见的治疗方法,治疗关键在于手术中很难辨认发生肿瘤的神经束,且个别病例有恶变的可能;肿瘤切除后,伴随眼眶及颜面部整形美容的问题。采用<sup>125</sup>I 粒子经皮穿刺植入肿瘤内部,创伤很小,并发症少,可保留重要功能性组织,又不影响眼眶内正常结构和功能,维护了眼眶皮肤的完整;肿瘤内部可达高放射剂量,周边正常组织剂量迅速衰减,最大程度杀伤肿瘤并保护周围正常组织;通过术前计划设计、术中 3D 打印模板辅助和 CT 影像引导,可以实现粒子在肿瘤内的合理分布,将误差控制在毫米级别,保证治疗的精确性。

**【2023】<sup>125</sup>I 粒子植入治疗左侧上颌窦转移癌一例** 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅  
通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,72 岁,因左侧上颌窦转移癌术后 4 个月余、血管介入术后 3 个月余 2021-5-10 就诊,入院患者诉少许鼻出血。既往病史:1. 左侧上颌窦转移癌术后、血管介入术后;2. 左肾癌术后。2021-1-26 CT(头颈部)检查提示:1. 左侧上颌窦肿瘤术后,左侧上颌窦强化灶,周围骨质破坏,考虑术后改变;2021-5-9 头颅 MR 检查提示:左侧上颌窦占位,结合病史考虑转移癌;双眼晶状体正常结构未见,左眼内异常信号影。心电图(普通)检查提示:1. 窦性心动过速;2. 偶发室性早搏。头颈部 CTA:1. 左侧颈外静脉、面静脉、上颌静脉、下颌静脉、颞浅静脉动脉期早显,管腔增粗,走行迂曲,局部管壁毛糙,考虑损伤;左侧面动脉改变,提示损伤。2. 主动脉弓、左侧颈动脉窦钙化斑块。X 线检查胸腹无明显异常。术前完善相关检查,血常规、凝血功能、心电图均未见明显异常,无绝对手术禁忌证,患者及家属知情同意签署手术同意书。2021-5-12 患者在全麻 CT 引导下左侧上颌窦转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,术中 CT 扫描见:左侧上颌窦占位。根据术前 TPS 计划插植粒子针并按相应的间距输送粒子。术后复查 CT 提示粒子空间位置尚可,使用粒子数量 67 粒(粒子活度 0.6mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合,患者术后未诉特殊不适。**讨论** 上颌窦位于上颌骨内,呈锥形,是各鼻窦中最大的窦体,其位置深在,毗邻关系复杂。发生于上颌窦的恶性肿瘤早期无症状,往往到肿瘤发展到一定程度时,才有较明显的症状。常见症状包括鼻部症状如鼻塞、鼻出血、嗅觉减退,口腔症状如牙痛、牙齿松动、张口困难;眼部症状如流泪、眼球突出、复视;面部症状如面颊部肿胀、麻木;其他症状如头痛。该患者既往手术治疗后效果欠佳,由于肿瘤位置的特殊性及患者自身状况,失去外科手术切除机会。采用<sup>125</sup>I 粒子植入可保留重要功能性组织,经皮穿刺植入肿瘤内部,创伤很小,并发症少;肿瘤内部可达到高放射剂量,周边正常组织剂量迅速衰减,最大程度杀伤肿瘤并保护周围正常组织;通过术前计划设计、术中 3D 打印模板辅助和 CT 影像引导,可以实现粒子在肿瘤内的合理分布,将误

差控制在毫米级别,保证治疗的精确性。

**【2024】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断结肠腺癌一例** 廖兰香  
(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,43岁,因上下腹部胀痛伴大便习惯改变3个月就诊。腹部CT检查提示:升结肠局部走形僵硬,管壁增厚,结肠占位?建议结肠镜检;结肠镜检查提示:升结肠肿瘤;病理检查提示:(升结肠活检)腺癌。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:1.升结肠局限性肠壁增厚伴糖代谢异常活跃,结合病检,符合结肠腺癌表现,邻近肠系膜及腹主动脉旁淋巴结增大伴糖代谢活跃,考虑转移。2.脂肪肝;肝右叶多个结节状糖代谢稍活跃灶,考虑转移可能。肿瘤指标:CEA:90.73↑;血常规无明显异常。**讨论** 结肠腺癌多由年龄和生活方式因素引起。危险因素包括饮食、肥胖、吸烟和缺乏体育锻炼。增加风险的饮食因素包括红肉、加工肉和酒精。另一个风险因素是炎症性肠病,包括克罗恩病和溃疡性结肠炎。该病通常以息肉的形式出现,随时间推移发生癌变。结肠腺癌临床表现包括便血或黑便、腹痛、其他原因无法解释的缺铁性贫血和(或)排便习惯改变。由于肠道静脉血回流到门静脉系统,所以血行播散的首个部位通常是肝脏,其次是肺、骨骼及包括脑在内的许多其他部位。结肠镜检查是结肠腺癌最准确最通用的诊断性检查,其可在整个大肠中定位病灶并进行活检,发现同时性肿瘤并切除息肉。全身PET显像有可能发现放射学上隐匿的肝外病灶,优化选择肝切除的合适人选,减少非治疗性的剖腹手术率,主要用于术前分期、术后随访及疗效判断。

**【2025】左肾静脉起源的平滑肌肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊一例** 肖扬锐(浙江省影像诊断与介入微创研究重点实验室、丽水市中心医院) 王祖飞

通信作者 王祖飞,Email:lsswzf@163.com

**病例资料** 患者女,57岁,超声体检发现腹膜后病变3年,增大半月余。既往有子宫肌瘤病史10余年。实验室检查肿瘤指标在正常范围。腹部CT示左侧腹膜后多结节状肿物,与左肾静脉关系密切,增强扫描肿块呈持续性强化。MRI示病灶T<sub>1</sub>WI呈等信号,局部斑点状低信号,T<sub>2</sub>WI呈等稍低信号,内见斑点状更高信号,DWI呈高信号。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示左侧腹膜后团块放射性摄取轻度增高,SUV<sub>max</sub>为2.0,内部无大片缺损区,无他处淋巴结肿大;同时可见宫体左侧团块放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>为12.0,综合考虑为平滑肌瘤。后行腹腔镜下腹膜后肿瘤切除术。最终病理诊断:(左侧腹膜后肾静脉来源)平滑肌肉瘤(LMS)。**讨论** LMS是一种罕见的间叶源性恶性肿瘤,静脉起源的LMS最常见于下腔静脉,肾静脉起源非常少见。本病多见于中老年女性,早期肿瘤沿载瘤血管蔓延,并埋藏在腹膜后间隙隐匿性生长,临床症状及体征不明显,易误诊,晚期恶性程度高。肾静脉起源的LMS瘤体多呈分叶、多结节状,直径多大于

5cm,内部有不同程度坏死区,少见钙化,可见肿瘤滋养血管影,恶性程度较高。PET/CT通常表现为放射性高摄取,但本例PET/CT整体摄取不是很高,可能与病理上细胞核轻度异型、病灶坏死较少及丰富的梭形细胞掩盖重叠有关。本例术前PET/CT误诊为静脉内平滑肌瘤,主要是因为其在PET/CT上摄取局部增高、随访过程中有进展增大,且该病可侵入静脉内生长,但其形态往往呈长条状与本例分叶状、多结节状形态有所不同。肾静脉来源的LMS非常少见,影像上易误诊,PET/CT有助于术前肿瘤分期。因样本量较少、文献报道不多,SUV<sub>max</sub>可能对肿瘤的恶性程度有提示作用。LMS易出现沿载瘤血管的播散,外科彻底切除肿瘤及受累血管可明显延长生存期。本例患者最终接受手术治疗,术后可联合化疗及生物免疫治疗,后期需定期随访并跟踪患者复发转移情况。

**【2026】右锁骨上区具有搏动性体征的血管平滑肌脂肪瘤误诊一例** 肖扬锐(浙江省影像诊断与介入微创研究重点实验室、丽水市中心医院) 王祖飞

通信作者 王祖飞,Email:lsswzf@163.com

**病例资料** 患者男,68岁,住院期间偶然触及右锁骨上区约1.5cm大小圆形搏动性肿物,患处体表皮肤无红肿及破溃流脓。实验室检查:肿瘤指标在正常范围内,血红蛋白、血小板及D-二聚体维持在正常范围。B超提示右锁骨上区稍强回声团,边界欠清,内部回声不均,深面可见动脉血管受压,团块与动脉分界不清,似有相通,CDFI内可见丰富血流信号。PET/CT显示病灶密度欠均匀,<sup>18</sup>F-FDG摄取稍增高,SUV<sub>max</sub>为1.5,全身无原发癌灶或淋巴结肿大,考虑神经鞘瘤,血肿待除外。CTA示瘤体内见异常扩张血管影,由右肩胛上动脉分支供血,内部局部强化明显。后在超声引导下行右侧锁骨上肿块穿刺活检,最终病理诊断为血管平滑肌脂肪瘤(AML)。**讨论** AML属于良性肿瘤,乏脂型AML通常脂肪含量少,以血管平滑肌成分为主者,内部常常含有丰富的血供且可出现异常的供血动脉,位于浅表皮下软组织易出现搏动性动脉体征的假象,而误诊为动脉瘤。AML多见于女性,以肾、肝部位最常见,发生在锁骨上区的AML少见。根据病灶内部血管、平滑肌及脂肪成分不同比例的分布,AML分为混合型、肌瘤型、脂肪瘤型及血管瘤型,本例属于肌瘤型(脂肪≤10%),增强扫描多呈持续强化,但部分病灶因难以发现典型脂肪密度而导致术前难以准确诊断而造成误诊,PET/CT可表现为FDG稍高、相等或稍低摄取。本例病灶在PET/CT上FDG摄取不高,且全身无明显原发癌灶及淋巴结肿大,排除了转移瘤、软组织肉瘤及淋巴瘤诊断,需与假性动脉瘤、富血管性或富纤维性肿瘤及神经鞘瘤鉴别。原发于锁骨上区的AML罕见,尤其是当血管平滑肌脂肪瘤具有血管、平滑肌的一般性影像学特征而缺乏典型脂肪密度/信号时,常常在多种影像学检查上易误诊为肿瘤或非肿瘤性病变。当临床出现搏动性体征时,需注意病灶本身血供的关系造成的干扰,以免造成该病误诊误治,最终诊断依赖于病理。

**【2027】<sup>125</sup>I 粒子治疗难治性鼻咽部腺样囊性癌一例** 刘丽(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 何闯  
通信作者 何闯,Email:719521966@qq.com

**病例资料** 患者男,72岁。因右侧面部麻木伴疼痛6个月入院。鼻咽部MRI示:鼻咽部右侧壁软组织增厚,增强后可见明显强化,右侧咽隐窝变浅,咽鼓管开口消失,右侧咽旁间隙消失,右侧翼内外肌、海绵窦至蝶窦见不规则软组织肿块影,病灶累及颅底骨质区、右侧颞叶。后行鼻咽镜活检示:(右侧)鼻咽部腺样囊性癌。血管造影检查示:右侧颈内动脉C3段肿瘤侵犯,血管狭窄。诊断:鼻咽部腺样囊性癌(ACC;cT4bN0M0,IVB期)。外科手术风险大,外放疗困难。于2022年1月7日于本科利用RapidNav经皮穿刺手术机器人系统全麻下行CT引导+图像融合下经皮鼻咽部右侧、右侧咽旁、颅底、右侧蝶窦及右侧颞叶腺样囊性癌<sup>125</sup>I粒子植入术,术前靶区设定剂量 $D_{90}$ 为132Gy,术后验证计划 $D_{90}$ 为136Gy,术前术后计划吻合,无手术并发症,术后3天患者顺利出院。术后随访患者右侧面部麻木、疼痛症状消失,鼻咽部MRI提示:肿瘤病灶明显缩小;按照实体瘤疗效评价标准达PR。**讨论** ACC又称圆柱瘤或圆柱瘤型腺癌,发病率低,占头颈部恶性肿瘤的3%~5%,常发于涎腺,以发生在腮腺者常见。男女发病率无大差异,或女性稍多,多见于40~60岁。发生于鼻咽部的腺样囊性癌罕见,在所有鼻咽癌中发生率为0.13%~0.48%,早期易误诊为鼻咽部鳞状细胞癌。肿瘤早期以无痛性肿块为多,少数在发现时即有疼痛,疼痛性质为间断或持续性。有的疼痛较轻微,有的可剧烈。病程较长,数月或数年。肿瘤常沿神经扩散,发生在腮腺的ACC可致面神经麻痹,并可沿面神经扩展而累及乳突和颞骨;颌下腺或舌下腺的ACC可沿舌神经或舌下神经扩展至距原发肿瘤较远的部位,并造成患侧舌知觉和运动障碍;发生在腭部的ACC可沿上颌神经向颅内扩展,破坏颅底骨质和引起剧烈疼痛。早期治疗以外科手术和放疗为主。粒子永久性组织间植入治疗属于内照射(近距离放射治疗)范畴,<sup>125</sup>I粒子植入是粒子永久性组织间植入治疗的代表,具有植入范围广、照射精准、缩小肿瘤、缓解癌痛及起效迅速持久等特点,文献报道<sup>125</sup>I粒子植入治疗ACC局部剂量高,可达到100~160Gy,对周围正常组织损伤小;对复发和(或)不可切除的局部晚期ACC疗效显著,可提高患者生活质量,延长生存时间,值得临床推广。

**【2028】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺癌单发脊髓髓内转移瘤一例** 谭小月(广东省人民医院核医学科) 贺李  
任静芸 曾宝珍 姜磊  
通信作者 姜磊,Email:leijiang1031@163.com

**病例资料** 患者男,79岁,因体检发现肺部肿块行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查。显像示右肺上叶高代谢肿块及T11~T12水平脊髓高代谢灶。随后的MRI检查显示出相应水平的脊髓异常信号结节。后患者行肺部肿块手术,病理证实为肺鳞癌,脊髓手术病理证实为肺鳞癌脊髓髓内转移。**讨论** 脊髓髓

内转移瘤罕见。据报道,其在恶性肿瘤患者的尸检病例中发生率为0.9%~2.1%。髓内转移瘤大多数为单发,主要来源于肺癌,尤其是小细胞肺癌,其次是乳腺癌、黑色素瘤、淋巴瘤、肾细胞癌及其他常见的恶性肿瘤。早期诊断和处理对于防止患者瘫痪和提高患者生活质量至关重要。大多数脊髓转移瘤通过脊髓MRI发现。本例通过PET/CT发现脊髓髓内转移灶,应注意与原发脊髓肿瘤和脊髓生理性FDG摄取相鉴别。

**【2029】分化型甲状腺癌多发肺转移、骨转移、肝转移、<sup>18</sup>F-FDG 代谢阴性一例** 刘宇佳(吉林市人民医院核医学科)

通信作者 刘宇佳,Email:108781317@qq.com

**病例资料** 患者女,52岁。因分化型甲状腺癌术后,来院行<sup>131</sup>I“清甲”治疗。术后病理:(右侧甲状腺)甲状腺乳头状癌(5枚),长径0.2~0.5cm,见轻度钙化。(左侧甲状腺)甲状腺乳头状癌(2枚),长径0.3~0.6cm,见轻度钙化,大部分甲状腺腺瘤形成伴出血。(右侧颈动脉周围淋巴结)淋巴结3/4癌转移。(左侧中央区淋巴结)淋巴结3/6癌转移。(右侧中央区淋巴结)淋巴结4/5癌转移。患者术后未服用“优甲乐”3周,颈部手术切口愈合良好。查甲状腺功能:TSH>100mU/L,Tg 3.22ng/ml,胸部CT示:双肺多发磨玻璃小结节。<sup>131</sup>I 120mCi口服,5d后<sup>131</sup>I-WB:甲状腺床摄取,双肺弥漫摄取,右侧髂骨区摄取,肝右叶摄取。治疗1个月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像:右侧大转子、肝S8段低密度影、双肺多发磨玻璃密度结节糖代谢皆不高。6个月后再行治疗,甲功:TSH95mU/L,Tg 1.71ng/ml,<sup>131</sup>I 1150mCi口服,6d后<sup>131</sup>I-WB:甲状腺床未见异常摄取,双肺弥漫摄取(较前明显减淡),肝右叶及右侧髂骨区点状核素摄取。**讨论** 分化型甲状腺癌是最常见的内分泌系统恶性肿瘤之一,肺转移、骨转移及肝转移皆为常见的远处转移方式,<sup>131</sup>I治疗能部分或完全消除分化型甲状腺癌的远处转移灶。依据患者的Tg水平、影像学资料及转移灶的摄取情况评价患者的治疗效果。根据患者年龄、性别、累计治疗剂量、病理学类型、治疗前TG水平、颈部淋巴结转移情况及转移情况等确定治疗剂量。避免或减轻放射性损伤的出现。分化型甲状腺癌肺转移、骨转移及肝转移中碘和葡萄糖代谢存在异质性,部分转移灶中两者代谢呈反转现象,治疗效果也存在差异,<sup>18</sup>F-FDG代谢阴性,提示治疗及预后较理想,无进展生存期较长。放射性<sup>131</sup>I是治疗分化型甲状腺癌伴有远处转移的有效治疗方法,不良反应较少,预后较为理想,配合手术后左甲状腺素钠片抑制治疗,部分患者可以达到临床治愈以及长期带瘤生存。

**【2030】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关硬化性胆囊炎一例** 马光(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song163.com

**病例资料** 患者男,47岁。因“近2个月消瘦10kg”入

外院检查。2020.6.18 外院 CT:胆囊壁增厚,胆囊癌待排。右侧输尿管结石伴右肾积水。2020.6.20 外院复查 CT:胆囊壁增厚,考虑胆囊炎累及十二指肠可能,胆囊癌不排除。随后入本院进一步治疗。2020.7.3 本院 CT:左肺上叶陈旧灶可能,随访。两肺轻度气肿。肝门区占位、肝内低密度结节。为了明确胆囊病变性质,于 2020.7.6 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。结果胆囊壁弥漫增厚,侵犯邻近肝组织及十二指肠球部,但内壁尚光滑,放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> = 11.7,囊腔内另见结石影;肝门区一枚淋巴结,直径约 1.1cm,未见放射性摄取异常增高。2020.7.6 行胆囊癌根治术+右半肝切除术+胃部分切除术+十二指肠肿瘤切除术+大网膜部分切除术,病理:(胆囊,右半肝,胃窦十二指肠,结肠带,结肠壁肿瘤)纤维母/肌纤维母细胞增生,伴多量淋巴细胞、浆细胞和中性粒细胞浸润,局部伴多核巨细胞反应,免疫组化:局部 IgG4 阳性的浆细胞约 40~50 个/HPF,要考虑 IgG4 相关硬化性疾病的可能性,请结合临床及血清学检测等综合判断。免疫组化结果(HI20-11279):梭形细胞 SMA(+),Desmin(+),ALK-Tissue(-),Ki-67(+,10-15%),S-100(-);淋巴细胞 CD3(部分+),CD20(部分+);浆细胞 IgG(部分+),IgG4(部分+);CD21(-),CD35(-)。讨论 IgG4 相关硬化性疾病是一种全身性炎症综合征,其特点是胰腺、胆囊、胆管、肝脏等器官组织中广泛浸润 IgG4 炎性浆细胞和淋巴细胞并伴有纤维化。尽管血清 IgG4 升高是该病的主要特征,但诊断性不强。据报道,血清 IgG4 对 IgG4 相关硬化性胆管炎的灵敏度和准确性分别为 50%和 60%。而 IgG4 相关性硬化性胆囊炎是胆囊中 IgG4 相关性硬化性疾病的一种表现。IgG4 相关性硬化性胆囊炎可分为局限型和弥漫型两种。局限型 IgG4 相关性硬化性胆囊炎主要表现为局部胆囊壁增厚,而弥漫型 IgG4 相关性硬化性胆囊炎主要表现为胆囊壁弥漫增厚。本例病例可见胆囊壁弥漫增厚,且 FDG 代谢异常增高,初步诊断为 IgG4 相关性硬化性胆囊炎,弥漫型。但仍需与胆囊癌、腺肌瘤病、黄色肉芽肿性胆囊炎、恶性淋巴瘤以及转移性肿瘤相鉴别。IgG4 相关性硬化性胆囊炎的诊断应经病理学证实。

### 【2031】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺占位一例 崔梦瑜 (河南省安阳市肿瘤医院核医学科)

通信作者 崔梦瑜,Email:953100523@qq.com

**病例资料** 患者 40 岁女性,查体发现右肺占位 6 个月,否认发热、咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难等不适。血清肿瘤标志物未见异常。胸部增强 CT 见右肺门肿物,有明显强化。FDG PET/CT 主要病变为右肺门类圆形代谢增高肿物,大小 3.3cm×2.8cm,形态特点是边缘光滑,无分叶、毛刺,代谢增高且分布较均匀,SUV<sub>max</sub> 4.2。行 VATS 右肺门肿物切除术,病理提示硬化性肺细胞瘤。讨论 该病变为孤立性肺结节(SPN),SPN 的鉴别诊断简单又复杂。SPN 中恶性病变主要需鉴别肺癌,根据病灶代谢、倍增时间、有无特征性钙化、分叶、毛刺、胸膜牵拉、空泡征、支气管截断、血管束束征等征象来判断。这个病例中病灶边缘很光滑,内部密度也比较均

匀,没有发现上述征象,相邻支气管也是被推压的改变。需要注意的是,病灶的形态要从多个层面、多个角度看,不要漏掉一些浅分叶、短毛刺,另外有时横断层面上征象不明显的,冠状或矢状面会比较典型。还需要注意的是,除转移瘤外,一些少见情况下肺恶性肿瘤也可以表现为边缘比较光滑的结节或肿物,比如某些小细胞肺癌、类癌、伴肉瘤样变者、间质来源的肉瘤等,不过这样的病例可能还会有其他方面的提示,比如多灶、转移、病灶逐渐增大,所以与既往老片比较对于诊断非常重要。SPN 中良性病变需要考虑的主要疾病包括常见的肺良性肿瘤(如错构瘤、硬化性肺细胞瘤<原名肺硬化性血管瘤>、平滑肌瘤等)和炎性肉芽肿(结核、真菌等)等。其中典型的错构瘤、肺平滑肌瘤的代谢低于纵隔血池或者相当,而这个病例中病灶代谢高于肝脏,与其特点不太相符,此外错构瘤还有一些特征性的钙化或伴脂肪密度、肺平滑肌瘤有多发等其他特征,也与之不符。这个病例中,从病灶的形态特征、强化特点、FDG 代谢都与硬化性肺细胞瘤符合,并且为中年女性、无症状,因此硬化性肺细胞瘤的诊断可能性是比较大的。除此之外,良性的 SPN 中如结核、真菌感染也可代谢增高,但大多形态、边缘更不规整,可有空洞、周边伴有索条、卫星灶等等病理提示硬化性肺细胞瘤。硬化性肺细胞瘤是良性或非常低级别的肿瘤,中年女性常见,多无明显症状,大多数为单发(约 4%多发),约 5%可累及胸膜或纵隔,约 1%可累及区域淋巴结,目前尚未有肿瘤复发或肿瘤相关死亡的报道,即使累及淋巴结,预后也不受影响。硬化性肺细胞瘤的病理-影像特点包括:肿瘤境界清楚有假包膜——边缘光滑(少数也可有浅分叶);肿瘤小血管增生明显——增强后明显强化;硬化区钙盐沉着、肿瘤细胞乳头状生长——可伴钙化肿瘤易出血——瘤内可有囊样改变,可强化不均;肿瘤细胞形成的乳头状结构与细支气管上皮相延续——可形成气液平或空气半月征。

### 【2032】<sup>18</sup>F-FDGPET/CT 诊断腹膜后病变 1 例 教玉颖 (哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏

通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者女,50 岁。因恶心呕吐 1 个月余,体质量进行性下降约 20 公斤,病程偶伴胀痛腹胀、剑突下疼痛,于当地医院治疗并行胆囊切除手术,但症状未见明确好转,遂来本院就诊。肿瘤指标:无异常。肝功、肾功:无异常。上消化道造影:十二指肠升段占位伴梗阻。双气囊小肠镜:十二指肠水平段仅屈氏韧带处扭曲。腹部增强 CT:左侧上腹部占位,与肠管关系密切,伴十二指肠降段扩张、积液。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:左侧中腹部占位伴轻度弥漫性糖代谢摄取增高,与十二指肠水平末端及生部关系密切;腹腔淋巴结未伴糖代谢摄取增高。后经开腹行十二指肠部分切除术。术后病理回报侵袭性纤维瘤病。讨论 侵袭性纤维瘤病,又称为硬纤维瘤病、韧带样纤维瘤病肌腱膜纤维瘤病等,是纤维母细胞克隆性增生性病变,具有局部浸润性生长和局部复发的趋势,但无远传转移表现。好发于中青年女性,发病高

峰为 30~40 岁,儿童及 50 岁以上患者男女发病率无差异,其病因不明,可能与创伤、手术、遗传、内分泌等因素有关。临床表现无特异,多以局部无痛性包块就诊或体检时发现,可发生身体各部位,以肌肉、腱膜及深筋膜好发。CT 表现:平扫呈等或稍低密度,无明显坏死、钙化及出血,部分病灶有不完整包膜。MRI:T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 信号变化多样,根据纤维瘤内纤维母细胞变性、增殖、分化及退变而定,大多数为不均匀稍长 T<sub>1</sub>、稍长 T<sub>2</sub> 信号,DWI 及 ADC 无明显扩散受限。增强可呈不同程度强化,以轻~中等度不均匀渐进性强化。需与孤立性纤维瘤、炎性肌纤维母细胞瘤、胃肠道间质瘤等鉴别。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在国内案例报道较少,其摄取 FDG 程度差异较大,多表现为轻中度 FDG 摄取,病变大小与 SUV<sub>max</sub> 无显著性相关性,但 SUV<sub>max</sub> 有助于判断其侵袭性,SUV<sub>max</sub> 较高的病灶更倾向于浸润邻近组织器官。

**【2033】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断浆细胞白血病一例** 林琳(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏  
通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者女,71 岁。因发热、腰痛数月伴体重减轻入院检查。既往患有高血压、冠心病、心律失常、频发室早病史。血常规提示患者贫血、血小板减少。骨穿可见骨髓中浆细胞大量增生。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查可见全身骨骼弥漫性 FDG 代谢增高,骨质疏松明显,部分骨骼皮质毛糙,包括颅底、下颌骨、胸骨、肋骨、锁骨、肩胛骨、脊柱、骨盆及四肢骨骼。结合临床资料诊断为多发性骨髓瘤终末期的白血病阶段,即继发性浆细胞白血病可能。骨髓流式细胞术血液病免疫分型:在 CD45/SSC 与 CD45/CD38 点图上设门分析,CD45 阴性、CD38 强阳且 SSC 较有核红细胞大的分布区域可见异常细胞群体,约占占有核细胞的 54.6%,表达 CD38、CD138、cKappa,部分细胞表达 CD20,少数细胞表达 CD117,不表达 CD19。骨髓细胞染色体分析:染色体核型分析 43,X,-X,del(9)(q22),del(11)(q21),13,add(14)(q32),der(16)t(1;16)(q11;q24),22[6]/43,idem,add(8)(q24)[2]/46,XX[2]。先后给予硼替佐米+多柔吡星脂质体+地塞米松及 CD38 单抗治疗。**讨论** 浆细胞白血病(PCL)是一种罕见且侵袭性强的恶性浆细胞肿瘤,PET/CT 影像表现研究非常少,因此影像表现主要还是要结合临床特点进行分析,原发性浆细胞白血病病因是骨髓瘤(MM),但是并没有 MM 病史,临床表现兼有急性白血病与 MM 的特征,起病急,病程进展快,溶骨性损害较轻,骨痛较少见,淋巴结肿大和肝脾肿大、肾功能衰竭更多见。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像表现骨质没有明确的破坏,但是 PET/CT 上可以表现为 FDG 的明显浓聚。继发性浆细胞白血病病因可以是 MM、淋巴瘤、慢性淋巴细胞白血病、巨球蛋白血症等转变而来,是 MM 终末期的白血病阶段,贫血较重,患者多有普遍的骨质疏松,伴溶骨性损害和病理性骨折。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像表现即为 MM 的影像表现。好发于富含红骨髓的部位,其中最常见累及的部位为脊柱、肋骨及颅骨。既往研究认为 MM

患者高 M 蛋白水平、骨髓涂片中 20% 以上的浆细胞比例、β<sub>2</sub>-MG>3.5 mg/L、发病时的高钙血症和乳酸脱氢酶升高与其<sup>18</sup>F-FDG 摄取增加有关,MM 患者病情越严重,<sup>18</sup>F-FDG 摄取越强。但是由于 MM 患者多伴随严重贫血,低血红蛋白水平和红细胞计数使 MM 病灶区对<sup>18</sup>F-FDG 并没有很强的摄取能力,但是贫血所致骨髓造血活跃可表现为中轴骨及四肢长骨近端骨髓代谢活跃、脾大、脾代谢活跃,因此我们认为继发性浆细胞白血病患者 PET/CT 影像可能会更复杂,不一定会呈 FDG 明显高代谢,也可能呈现 FDG 弥漫轻度代谢增高的情况。其影像学特征仍需要对大量患者的影像进行深入分析。

**【2034】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断恶性纤维组织细胞瘤 1 例** 刘珊(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科)  
付鹏 赵长久

通信作者 赵长久,Email:13904606820@163.com

**病例资料** 患者女,54 岁,因右腕部肿物伴疼痛 3 个月就诊,右侧尺桡骨 X 线示:右桡骨远端骨质破坏性改变。腕关节 CT 示:右侧桡骨远端占位伴骨质破坏。血常规示白细胞稍高。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右侧桡骨远端骨质破坏伴糖代谢明显摄取增高,考虑病变具有恶性倾向。后行右桡骨远端骨肿瘤活检:梭形细胞肉瘤,倾向恶性纤维组织细胞瘤。**讨论** 恶性纤维组织细胞瘤是成年人最常见软组织肉瘤,多见于中老年人,男性多于女性,好发四肢软组织和腹膜后,其中下肢约占 50%,大腿部多见,90% 病变部位较深,常位于肌肉内,骨骼少见,约占骨原发恶性肿瘤 3%~8%,多位于四肢长骨干骺端或骨端,尤其股骨、胫骨及肱骨,位于骨端者很少达到软骨下骨性关节面,并可伴病理性骨折。恶性纤维组织细胞瘤的 CT 表现:可见大小不一、边界清楚、不均匀的实性软组织密度影,中央呈低密度,其内可出现坏死,增强扫描显示病灶不均匀性强化,而中央坏死区不强化。骨恶性纤维组织细胞瘤的 X 线及 CT 图像主要为不规则溶骨性破坏,呈斑片状、虫蚀状、地图样,形态、范围和程度不一,边界模糊或清楚,部分呈囊状表现,部分病例骨质坏死的低密度区内可见斑点状高密度影,少数边缘可有硬化,可发生病理性骨折。恶性纤维组织细胞瘤单纯在 X 线或 CT 上较难鉴别与其他类型的肿瘤进行鉴别。而恶性纤维组织细胞瘤在 PET/CT 上存在明显的<sup>18</sup>F-FDG 摄取,融合图像对病变具有提示作用。如果根据临床和影像学检查怀疑患者是恶性纤维组织细胞瘤,需要进行穿刺,通过病理学进一步诊断。一般若原发肿瘤较小,可直接行手术治疗,如果病灶较大应尽早穿刺,为后续治疗提供指导意见。

**【2035】SPECT 诊断特发性皮肤钙化症 1 例** 张宗斌(宜昌市第二人民医院核医学科) 李佳 郭小芳 毛盼  
通信作者 张宗斌,Email:651656247@qq.com

**病例资料** 患者女,48 岁。诊断“皮炎”约 20 年,近 3 年来全身皮下出现大量结节性包块,触之坚实,推之可动,

常自行破溃,有“石灰样”物质溢出。皮肤表面外观正常,无痒痛、痒感觉。结节渐长大、增多,表面变软,与皮肤粘连。发病前局部无外伤感染史,未接受钙剂治疗,否认其他病史。体检:头颅、面部形态正常,无突眼及甲状腺肿大,浅表淋巴结未扪及肿大,心肺(-),腹软,肝脾肋下未扪及,四肢关节无畸形,肢端无硬化。皮损情况:双下肢、臀部对称分布大量绿豆至鸭蛋大小质硬结节或质软包块。边界清楚,活动度差。最大肿块位于左大腿内侧,高出皮面,破溃。实验室检查:尿、粪常规,甲状旁腺激素,肝、肾功能,结缔组织疾病确诊实验(ANA 谱线性免疫印迹、抗 dsDNA 抗体、ANA)均无异常,血钙未见异常。ECT 检查:双上肢软组织内(右侧为甚)、双侧臀部、左膝关节及踝关节周围见不规则团块状、结节状及斑点状浓聚灶,全身骨骼骨质代谢正常。皮损病理:表皮正常,真皮浅层有少量巨噬细胞和炎性细胞浸润,深层大量钙盐沉着。诊断:特发性皮肤钙化症。讨论 皮肤钙化症是不溶性钙盐局限性沉积于皮肤组织引起的一种疾病,最早由 Virchow 在 1855 年描述。致病因素包括:(1)广泛组织损伤,如皮炎、系统性硬化症等;(2)局部组织损伤,如炎症反应、外伤等;(3)钙、磷代谢异常;(4)局部碱性磷酸酶活性增强,导致细胞外焦磷酸酯酶水解,而正常情况下焦磷酸酯酶能抑制钙沉积;(5)病因不明。一般将其分为三类:特发性皮肤钙沉着症、转移性皮肤钙沉着症和营养不良性皮肤钙沉着症。也有根据病因分为转移性(甲状旁腺功能亢进症、骨破坏性疾病)、营养不良性。发生于 20 岁以前,与肾磷代谢紊乱所致高磷血症有关,皮损较大,邻近关节,切除后易复发,有常染色体隐性遗传特性。局限性钙沉着症,很少见,多见于中年以后,常见于四肢,可能与创伤和硬皮病有关,泛发性钙沉着症很少见,常发生于 10~20 岁,皮损分布广泛。大小不一,数目不等,可单发也可多发,呈扁平或半球状隆起,表面光滑或稍凹陷,质硬,边界清楚。大多无症状或逐渐扩大,根据其大小和发病部位不同可出现如疼痛、关节活动受限、神经压迫、溃疡、感染等并发症。早期损害能推动,外观正常或乳白色,无痛感。

**【2036】颅内血肿周围<sup>18</sup>F-FDG 代谢显著增高 PET/CT 显像一例** 郭修玉(中国科学院大学宁波华美医院放射科 & 宁波市 PET/CT 中心) 江茂情

通信作者 江茂情,Email:jiangmq16@163.com

**病例资料** 患者女,71 岁。因“突发言语不清 17 小时”入院。患者 17 小时前无明显诱因下出现吐字不清、表达困难,无妄想幻觉、无恶心呕吐、无面部或肢体抽搐等表现。查体:四肢肌力 5 级,深浅感觉不配合,双侧共济活动不配合,Romberg 征不配合,双侧 Kerning 征、Brudzinski 征及 Hoffmann 征均阴性。既往高血压 10 年,长期口服替米沙坦片,血压控制情况一般。就诊本院时即行颅脑急诊 CT 提示未见明显脑出血或梗死征象。实验室检查:血尿粪三大常规无特殊;血清肿瘤标志物,CEA:6.21ng/ml(<5.00ng/ml),CA125:28.5U/ml(≤16 U/ml),铁蛋白:349.6ng/ml(10~

291.0 ng/ml);超敏 C 反应蛋白:38.58mg/L(<6.00 mg/L);N 端-B 型钠尿肽前体 1379pg/ml(0~900pg/ml)。4 天后行颅脑 MRI 检查,提示左侧颞叶急性期血肿。临床因该患者部分肿瘤标志物升高,遂予 MRI 检查 3 天后行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像,显示左颞叶血肿周围脑实质有一大片状、弥漫而显著的放射性摄取增高区(SUV<sub>max</sub> = 34.14),其形态学未见异常,此外双侧颈部、锁骨上区、腋窝、肝门区及双侧腹股沟区可见非特异性炎性增生淋巴结。讨论 本例患者从临床急性起病到急诊 CT 及 MRI 检查的典型表现,诊断脑出血基本明确,但在 PET/CT 显像上脑血肿周围脑实质大片状弥漫而显著的<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高,而其相应脑实质密度未见异常,这种脑实质异常的<sup>18</sup>F-FDG 高代谢征象反映了单纯性血肿继发的脑实质葡萄糖代谢的异常,在临床中并不常见。在临床实践中,若该患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查前未行近期的 CT 或 MRI 检查,此例患者很容易被误诊为颅内恶性肿瘤伴出血,因此在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上诊断恶性肿瘤伴出血时需鉴别单纯性颅内出血继发的脑实质异常<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高。Bergsneider 等在外伤后 3~14 天观察到 28 例患者中有 5 例在血肿附近出现局灶性<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高。Zazulia 等发现 13 名受试者中有 6 名在脑出血后 2~4 天的血肿周围<sup>18</sup>F-FDG 摄取出现短暂灶性增加。然而,本例显示在脑出血后 2 天血肿周围有弥漫而显著的<sup>18</sup>F-FDG 高摄取,在时间上与既往表达相似,但颅内血肿周围脑实质<sup>18</sup>F-FDG 高摄取的分子机制尚不完全清楚,有研究提出了几个假说来解释这一现象,如亚急性胶质反应或组织增殖反应、巨噬细胞和中性粒细胞活化的神经炎性反应、血管源性水肿形成、代谢应激、癫痫发作、活性氧引起的氧化损伤等。在实际工作中,若遇见此类脑实质异常<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高,应结合患者起病特点予以鉴别,尤其是需要鉴别肿瘤伴出血和单纯性血肿继发的脑 FDG 代谢异常。

**【2037】胃排空显像诊断贲门失弛缓症 1 例** 王迎秋(上海市杨浦区中心医院核医学科) 侯仁花 刘艳

通信作者 王迎秋,Email:670109928@qq.com

**病例资料** 患者女,65 岁。因糖尿病 10 余年,下肢水肿 1 个月住院,反流性食管炎多年。检查胃镜示:插镜情况:顺利送达十二指肠降部。食管:黏膜光滑,血管网清晰,扩张好,齿状线规整。贲门:开闭好。胃底、胃体及胃窦局部黏膜花斑样充血水肿;胃角、幽门、球部、降部未见异常。肿瘤指标:无异常;糖化血红蛋白 10.00%;感染指标:白细胞总数  $1.9 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞数  $1.28 \times 10^9/L$ ,余正常。胃排空显像:服用显像剂后,大部分显像剂异常滞留于食道下段,面积约 12.2cm×5.5cm,胃腔内见少许显像剂积聚;随时间延长,食管下段显像剂逐渐减淡,胃部显像剂逐渐增浓,肠道始终未见显影。120min 食道下段显像剂仍明显滞留,食道 120min 残留率为 72.85%;胃部见显像剂持续浓聚,未见排空。诊断:1、食道下段扩张,通过功能明显延迟,考虑为贲门失弛缓症可能;2、胃排空功能明显延迟。讨论 贲门失弛缓

症是一种以食管蠕动异常和食管下端括约肌不完全舒张为主要特征的食管动力障碍疾病,常出现反流、呕吐、吞咽困难等症状。据调查,贲门失弛缓症的发病率较低,发病率约 2~3 人/10 万人,贲门失弛缓症的发生与患者的年龄、性别和种族均无明显的相关性。临床上主要是参考贲门失弛缓症患者的既往病史及进行放射学检查、内镜检查、食管动力学检查的结果对其病情进行诊断。对贲门失弛缓症患者进行内镜检查可见其食管扩大,食管腔内有滞留的食物和黏液,食管体部扭曲,黏膜呈扩张无力状。尽管贲门失弛缓症患者的贲门括约肌呈收缩状态,但稍用力后内镜也可以经贲门进入胃腔。在贲门失弛缓症发生的早期,多数患者进行胃镜检查的结果为正常。在超声胃镜下贲门失弛缓症可表现为:贲门括约肌纵行、环形平滑肌层增宽,食管肌层较正常人厚。对贲门失弛缓症患者进行钡餐食管造影检查可见,患者的食管弯曲、扩张,蠕动波消失,下段食管和紧闭的贲门括约肌呈“鸟嘴”征。食管动力学检查法是诊断贲门失弛缓症的金标准。在贲门失弛缓症发生的初期,许多患者进行食管钡餐造影检查和内镜检查的结果无明显异常,但其食管测压结果会存在明显异常。食管通过显像是一种简便易行的了解食管运动的方法,不影响食管生理状态,并且可得到定量资料,用于食管运动障碍疾病诊断及临床疗效监测。核素胃排空显像是诊断胃动力障碍的金标准,可与食管通过显像、胃食管反流显像同步进行,是消化道动力学研究独特并有价值的方法。

### 【2038】胸膜病变<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像误诊一例 张晶晶(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,38 岁,以“间断发热 1 个月余”为主诉入院,患者无明显诱因低热,体温最高 37.8℃,伴有多汗、食欲不振、恶心、乏力、头晕头痛等症状,无寒战、咳嗽咳痰、呕吐、腹痛、腹胀等特殊不适。自发病以来,患者神志清,精神差,饮食差,睡眠尚可,大、小便如常,近 1 个月体重降低约 1.5kg。既往体健,无手术、外伤、肝炎、结核病史。实验室检查:血常规、血沉、C 反应蛋白及肿瘤标志物均正常。胸部 CT:左肺底不规则软组织肿块,密度均匀,边界清晰,考虑胸膜来源可能性大,胸膜间皮瘤?<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:左侧邻近肺底胸膜见范围约 4.8cm×5.0cm 团片状软组织影,呈放射性均匀性浓聚,SUV<sub>max</sub> 约 4.8,边界清晰;另左侧纵隔胸膜见大小约 1.3cm×2.1cm 软组织结节,SUV<sub>max</sub> 约 3.7;诊断意见:考虑胸膜间皮瘤可能。依据 PET/CT 提供的葡萄糖代谢信息,行 CT 引导下左侧邻近肺底胸膜病变穿刺活检术,术后病理:胸腺瘤,B2 型。免疫组化:AE1/AE3(+),CK5/6(+),P40(+),TTF-1(-),CD3(+),CD20(个别+),CD5(+),CD117(-),TdT(+),Calponin(-),Ki-67(约 80%),EMA(灶+)。讨论 胸腺瘤是起源于胸腺上皮细胞的罕见肿瘤,约 96%位于前上纵隔的胸腺部位,位于非前上

纵隔的胸腺瘤称为异位胸腺瘤(ET),约占胸腺瘤的 2%~4%,多异位于中后纵隔、心包、颈部、甲状腺、肺实质、胸膜及胸壁等部位,其原理为胚胎发育时期胸腺起源于第 3、4 对咽囊腹侧内胚上皮,后逐渐移至前上纵隔,细胞索退化消失,如果退化不全,残余细胞则可能在颈部、甲状腺、胸腔等部位形成异位胸腺组织,其发生的肿瘤即为异位胸腺瘤。异位胸腺瘤早期缺乏特异性的临床症状,主要表现为咳嗽、胸痛及局部压迫症状。异位胸腺瘤与前上纵隔胸腺瘤具有相同组织病理学分型,分别为 A、AB、B1、B2、B3 和 C 型,A 型、AB 型及 B1 型倾向于良性,B1 及 B2 型有可能具有恶性倾向,C 型即胸腺癌,胸腺瘤组织学类型与侵袭性关系为 A<AB<B1<B2<B3<C 型,侵袭性越大者预后越差,本例为 B2 型。影像学检查主要有 CT 和 MRI,其影像学特征与发生在前上纵隔内胸腺瘤基本相同或相似,非侵袭性胸腺瘤 CT 平扫表现为软组织等或混杂密度影,一般有包膜,边缘分界清楚,由于肿瘤血供较丰富,增强后肿瘤有轻中度强化,CT 值增加范围约 20HU,少见坏死囊变;PET/CT 显像呈均匀代谢增高,伴囊变坏死时可出现代谢减低/缺损区。侵袭性胸腺瘤形态不规则或呈分叶状,增强扫描成不均匀明显强化。本例胸腺瘤异位于左侧胸膜,较少见,PET/CT 图像示左侧邻近肺底胸膜见 4.8cm×5.0cm 软组织肿块,密度及放射性分布基本均匀,边界光整,SUV<sub>max</sub> 约 4.8,最终经穿刺病理证实为胸腺瘤(B2 型),且前上纵隔并未发现病变,因此诊断为异位胸腺瘤。此外 PET/CT 还发现左侧纵隔胸膜见大小 1.3cm×2.1cm 软组织结节,SUV<sub>max</sub> 约 3.7,未行病理检查,经会诊最终也考虑为异位胸腺瘤。异位胸腺瘤的治疗原则与典型胸腺瘤一致,首选手术切除,非侵袭性胸腺瘤 85%~90%可切除,完全切除包膜完整的胸腺瘤无须放疗,5 和 10 年生存率分别为 90%和 80%。如果肿瘤残余则除了 A 或 AB 型胸腺瘤外术后放疗。对于肿瘤>5cm、有肉眼侵犯或种植的其他类型胸腺瘤,切除后应辅以放疗。辅助放疗有助于减少复发及转移。胸腺瘤预后取决于分期、组织学类型、切除的完整性、MG、增生指数、DNA 倍体等因素。预防误漏诊措施主要在于提高对本病认识,综合运用多种检查手段。由于胸膜异位胸腺瘤发病率较低,需与胸膜间皮瘤鉴别,良性胸膜间皮瘤较为局限呈肿块样增厚;恶性胸膜间皮瘤多为一侧胸膜弥漫性增厚,常累及纵隔胸膜呈环状增厚,伴有大量胸腔积液、胸壁受侵和淋巴结转移。总之,发生于胸膜等非前上纵隔部位实质性肿块,特别是合并重症肌无力时要考虑异位胸腺瘤可能,确诊依赖于组织病理检查。

### 【2039】以腹痛为突出表现的 Graves 病一例 欧阳桂梅(广西医科大学第一附属医院核医学科) 彭盛梅 梁翔玥 罗安强 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者男,65 岁。因心悸、乏力、消瘦 35 年,腹痛 1 个月余就诊。1987 年出现心悸、乏力、纳亢,查甲状腺功能(简称甲功)指标高,诊断 Graves 病,予抗甲状腺药物



治疗,复查甲功正常后停药。2022 年 4 月出现腹痛、乏力、纳差,脐周至剑突下痛,腹痛呈持续性,夜间明显,不可忍受,查胃镜、全腹 CT;无异常。查心电图:心房颤动。心超:甲状腺功能亢进性心脏病。甲功:TT<sub>3</sub> 7.64nmol/L, TT<sub>4</sub> 343.95nmol/L, FT<sub>3</sub> 21.82pmol/L, FT<sub>4</sub> 69.65pmol/L, TSH 0.01mU/L。诊断:Graves 病、甲状腺功能亢进性心脏病。予利尿、限液等对症治疗后腹痛明显好转。后服<sup>131</sup>I 治疗,剂量为 285MBq。讨论 Graves 病为常见的内分泌疾病,其中少数患者以消化道症状为主诉就诊于消化专科门诊。60 岁以上的患者占 Graves 病患者的 10%~15%,由于起病隐匿,又常被其他系统的突出症状表现所掩盖,缺乏特异性,常被误诊,误诊率约为 80.8%。甲亢导致腹痛的机制可能有:1. 甲状腺激素引起胃肠神经功能紊乱,胃肠蠕动调节功能紊乱。2. 甲状腺激素可能对促胃液素、胃动素分泌细胞有直接刺激作用或对支配的神经有刺激作用,致使促胃液素分泌增加,导致胃液、胰液、胆汁分泌增多及胃肠蠕动加速。3. 甲亢引起继发性胃食管运动功能紊乱等。4. 甲状腺激素直接作用或增强胃肠平滑肌对神经递质的灵敏度,同时迷走神经张力增加致使胃肠蠕动加速等。5. Graves 病合并甲状腺功能亢进性心脏病,出现心衰时,由于心输出量降低,使胃肠道缺血,体循环瘀血、肝瘀血肿大致胃肠血管收缩,导致肝区严重疼痛或胃肠痉挛产生严重腹痛等。甲状腺功能亢进临床表现复杂多样,当以某一系统症状为突出表现时,会掩盖甲亢的临床特征,此时易致误诊。该例提示,对甲状腺功能亢进表现的多样性要加强认识,体检、病史询问时要特别仔细,尤其在以消化系统症状为突出表现而消化系统相关检查不能合理解释患者病情,诊断消化系统疾病而诊断证据不充分或治疗效果不理想时,应及时进行甲状腺功能测定,以肯定或排除甲亢。

**【2040】CT 引导下肺癌射频消融后并发广泛性皮下气肿 1 例的护理** 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,72 岁,体检发现右肺结节 3 个月余。2021 年 12 月本院 CT 提示右肺结节较外院增大且边缘毛糙,考虑肺癌。为行肺癌射频消融术于 2022 年 3 月 18 日收入本科。入院查体:体温:36.2℃,脉搏 83 次/分,呼吸 20 次/分,血压 138/83mmHg,血氧饱和度 99%。3 月 19 日行 CT 引导下右肺上叶尖段结节穿刺活检+射频消融术。复查胸部 CT 右侧气胸。予胸腔闭式引流术,术毕;再次复查 CT 出现右侧胸壁皮下气肿。3 月 21 日(术后第 2 天)患者逐渐出现呼吸困难加重、烦躁、咳嗽咳痰、疼痛加剧,胸外科会诊后诊断:气胸并发广泛性皮下气肿。3 月 22 日(术后第 3 天)患者开始呼吸困难,面颈部肿胀逐渐加重,累积双侧眼睑,皮下气肿加重。复查 CT 提示:肺复张后,胸腔闭式引流管向外突出,存在漏口,常规消毒后在 CT 引导下再次置入胸腔引流管。3 月 24 日(术后第 5 天)胸腔闭式引流持续中

心负压吸引,患者皮下气肿逐渐吸收好转。4 月 1 日(术后第 12 天)复查 CT 提示:右侧气胸较 3 月 29 日片有增多,皮下气肿较 3 月 29 日片明显吸收,右侧胸腔少量积液。经原引流管负压吸引后扫描 CT 提示右侧气胸量无减少,请示上级医师后拟拔出原来的硅胶引流管、重新置入一次性引流管继续引流。4 月 2 日(术后第 13 天)患者一般情况好,症状几乎消失,右侧胸腔闭式引流管已无水注波动及气泡溢出。行放射(X 线胸腹)检查提示:双肺纹理增多,已无气胸。4 月 5 日(术后第 15 天)患者一般情况良好,无特殊,交代注意事项后康复出院。讨论 据 2021 年发布的全球癌症统计报告显示,肺癌占癌症死亡总数的 18.0%,是导致癌症死亡的主要原因。射频消融术是一种安全、有效的微创技术,为不能外科手术的肺癌和肺转移瘤的患者提供了治疗选择。皮下气肿是肿瘤消融术后少见并发症之一,约占 6.7%,大范围皮下气肿较罕见,其影响肺通气功能和生活质量,严重者可危及生命。本科 1 例并发广泛性皮下气肿患者,通过对其进行常规护理结合个性化全面护理(主要包括:病情观察、体位肺功能锻炼、饮食护理、疼痛管理、压力性损伤及下肢静脉血栓预防、心理护理、健康教育)、原因分析、皮下气肿的处理等方面进行全方位处理。综上,肺消融术后安置胸腔闭式引流管并发广泛性皮下气肿较罕见,患者术后气胸未得到缓解,由于患者原因、手术原因、肺内压增高、心理因素等导致患者并发全身广泛性皮下气肿。通过及时地对患者进行无菌针头皮下挤压排气,胸腔闭式引流改负压吸引,以及个性化的全面护理等方式有助于患者气胸及皮下气肿的恢复。

**【2041】<sup>225</sup>Ac-PSMA-617 治疗转移性去势抵抗性前列腺癌一例** 马佼(西南医科大学附属医院核医学科) 张春银  
通信作者 张春银,Email:zhangchunyin345@sina.com

**病例资料** 患者男,59 岁。4 年前 PET/CT 及病理检查诊断前列腺癌并全身多发转移。自诉长期左侧髋骨疼痛。患者失去手术机会,长期行内分泌及多西他赛治疗,多次复查实验室及影像学检查提示疾病仍存在进展。因此患者被招募进入本院<sup>225</sup>Ac 治疗前列腺癌的研究并签署知情同意书。经 3 个周期<sup>225</sup>Ac-PSMA-617 治疗后,患者临床症状明显缓解,PSA 从 601.326ng/ml 降至 7.486ng/ml,<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 显示几乎所有病变 PSMA 表达均明显降低。讨论 前列腺癌是全球男性常见的恶性肿瘤之一,其发病率和死亡率均较高。多数前列腺发现时已处于晚期或存在转移,经历 1~2 年的雄激素敏感期之后,最终进展为转移性去势抵抗性前列腺癌(mCRPC),导致化疗和去势治疗的无效,这是前列腺癌患者死亡的主要原因。目前尚缺少有效的治疗方法来治疗这一疾病阶段的患者。已有许多研究报道,<sup>177</sup>Lu-PSMA 显示出对 mCRPC 有良好的有效性、安全性,但仍有大部分患者对<sup>177</sup>Lu 治疗耐受或治疗后病情仍持续进展。<sup>225</sup>Ac 能量更高,射程短,对肿瘤细胞的杀伤作用更强,目前已有部分研究报道,<sup>225</sup>Ac 对 mCRPC 有更好的疗效。本例 mCRPC 患者经 3 个周期<sup>225</sup>Ac-PSMA-617 治疗后临床症状明显缓解,PSA 下降

>50%,几乎所有病变 PSMA 表达均明显降低。这显示,<sup>225</sup>Ac-PSMA-617 治疗 mCRPC 或有着较好的治疗前景,能显著提高患者生存率及改善预后。

**【2042】干扰素治疗乙肝致 Graves 病一例** 田丹(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 张军 徐勤 董孟杰

通信作者 董孟杰,Email:dmjz2016@zju.edu.cn

**病例资料** 患者女,40岁,因发现乙肝2年,甲功异常3天入院。患者2年前诊断为乙肝,予丙酚替诺福韦片抗病毒治疗;2021.11.3查乙肝表面抗原232.1U/ml,乙肝e抗原16.02PEU/ml,乙肝核心抗体8.44S/CO,HBV-DNA低于检测限;甲状腺功能(简称甲功):TgAb46.33ng/ml,余正常;血常规、肝酶正常;2021.12.1加用聚乙二醇干扰素a-2a180μg每周1次皮下注射。2021.12.15复查血常规:WBC $2.78 \times 10^9/L$ ,N $0.54 \times 10^9/L$ ,肝酶:ALT140U/L,AST115U/L;升白、护肝对症治疗后继续干扰素治疗,逐渐出现血象三系减少,肝酶稍好转。2022.2.6复查乙肝表面抗原77.37U/ml,乙肝e抗原0.58PEU/ml,乙肝核心抗体5.89S/CO,HBV-DNA40.3U/ml。2022.2.14患者逐渐出现心悸、胸闷、乏力、手抖、消瘦伴双下肢轻度凹陷性浮肿;2022.2.19甲功指标明显增高,TRAb阳性;停干扰素(共治10次,末次治疗时间2022.2.11)。2022.3.20患者24小时摄碘率(2h,6h,24h)分别为30.1%,88.1%,86.3%;甲状腺ECT:双叶甲状腺稍肿大,甲状腺摄碘率增高。骨穿排除血液系统疾病,且血常规、肝酶相对稳定后,2022.3.24服用<sup>131</sup>I治疗(9mCi)。**讨论** 干扰素是治疗乙肝的一线药,但在使用过程中可出现多种不良反应,比如白细胞减少、肝酶升高以及甲功异常,后者主要表现为甲亢或甲减。本例患者在干扰素治疗2周后即出现严重的白细胞减少及肝功能异常,对症处理有所好转;继续干扰素治疗后逐渐出现明显的高代谢症状,甲功异常以Graves病表现为主。目前干扰素诱导甲状腺疾病的机制尚不十分明确,有学者认为,干扰素增加了细胞膜表面的MHC-I的表达,与正常细胞膜抗原结合,可能使免疫耐受状态解除,导致自身抗体形成。文献认为,干扰素诱发的甲功异常是暂时、可逆和自限性的;但也有超过一半会发展成永久性的甲状腺疾病。出现甲功异常时,在针对性药物干预、严密观察病情变化的情况下,可继续干扰素治疗。本例患者干扰素治疗后,虽乙肝血清学指标有所好转,但持续的血象三系减少、肝损及明显的高代谢症状、高甲状腺激素水平,提示患者不能继续耐受干扰素治疗,且也不宜使用抗甲状腺药物控制甲功,故选择<sup>131</sup>I治疗。现普遍认为,甲减不是干扰素治疗的禁忌证,而甲亢是限制其使用的最大障碍。因此干扰素治疗前应了解有无自身免疫性疾病史与家族史,正确评估甲功,治疗过程中仍需严密监测甲功水平变化。

**【2043】隐匿性甲状腺滤泡癌伴股骨转移病例一例** 勾亚婷(重庆医科大学附属第一医院) 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**病例资料** 患者男,64岁,因“发现双侧甲状腺结节1年,左股骨继发恶性肿瘤术后3个月,甲癌根治术后1个月”入院。1年前体检发现双侧甲状腺结节(性质不详);3个月前左侧股骨上端病理性骨折,PET/CT提示:左侧股骨上端骨质破坏,伴周围软组织肿胀,代谢活性增高,建议活检。左股骨上端病变术后病检提示:转移性腺癌,结合免疫组化结果CK(+),PAX-8(+),TTF-1(+),TG(+),Ki-6710%(+),CK7(-),PSA(-),符合甲状腺滤泡癌转移。复查甲状腺彩超:1.甲状腺左右叶异常回声(最大者位于右叶上份,直径约为8mm),TI-RADS分类:右叶上份者4a类,余者3类;2.左侧颈总动脉(邻近分叉处)与气管之间异常回声,异常肿大淋巴结?双侧颈部II、III区考虑良性淋巴结肿大。颈部淋巴结穿刺示:查见异性上皮细胞,排列成滤泡样结构,结合形态、免疫组化及患者病史,符合甲状腺滤泡癌转移。1个月前行甲癌根治术,术后病检提示:1.左颈部淋巴结甲状腺滤泡癌转移;2.左甲查见结节1枚,其内见不典型细胞;3.右甲状腺瘤;4.2a区淋巴结查见癌转移。入院查促甲状腺素44mU/L,甲状腺球蛋白抗体<0.9U/ml,血清甲状腺球蛋白8.98ng/ml,考虑隐匿性甲状腺滤泡癌伴股骨转移。**讨论** 患者病检甲状腺组织内未见确切癌组织,而淋巴结及骨转移诊断明确,结合患者有甲状腺多发结节,其中右叶上份结节TI-RADS分类:4a类,综合考虑患者为隐匿性甲癌(OCT)可能。OCT为癌组织直径≤1cm,又称微小甲状腺癌。目前彩超对甲状腺小结节的定性困难,细针穿刺成功率明显降低,故对直径小于1cm结节,除非恶性征象明显,多采取随访观察,一定程度上使OCT的检出率降低,多以发生远处转移(肺、骨)追溯病史才发现为甲癌来源。且部分OCT可并发结节性甲状腺肿及桥本甲状腺炎等甲状腺良性病变,尤其是OCT病灶小并与邻近的良性结节浸润时,使在多发良性结节内发现OCT变得更为困难。OCT的超声征象如下:1.实质性极低回声,形态不规则成呈细小分叶状;2.微钙化;3.结节周边“正常”甲状腺组织微钙化;4.癌组织呈直立生长,纵/横比大于1;5.具有甲状腺恶性血流征象:血流呈粗大迂曲,高速低阻型;6.淋巴结髓质分界不清,淋巴门偏移或消失;同时对于已确诊或高度怀疑甲癌转移的患者,可对切下的甲状腺组织行病理连续切片,以提高检出率。

**【2044】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断多发性骨髓瘤一例** 伍日照(广东省江门市中心医院核医学科) 黄斌豪

通信作者 黄斌豪,Email:13702288099@163.com

**病例资料** 患者男,72岁,因“背部疼痛1个月余”入院就诊。近期外院CT示:胸12椎体骨质破坏、胸10、11椎体溶骨性破坏,考虑转移瘤可能性大;本院肿瘤标志物:AFP、CEA、CA199均(-),本院β2微球蛋白10.7mg/L(1-3);患者现全身骨痛,打止痛针。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:胸骨、多个胸椎、骨盆、多处肋骨、双股骨头及右股骨中上段多发糖代谢异常增高灶伴骨质不同程度破坏,部分见软组织肿物形成,

其中第 10 胸椎椎体变扁伴压缩性骨折;全身多处骨骼密度弥漫性降低;诊断意见:考虑恶性病变(多发性骨髓瘤?),建议右髂后上棘高糖代谢灶处病理活检。本院骨病灶穿刺:可见 37.0%骨髓瘤细胞,此类细胞核偏位,核染色质细致,核仁可见,质深蓝色、量多。病理结果多发性骨髓瘤的骨髓象。**讨论** 该患者外院初诊 CT 考虑恶性肿瘤骨转移可能,经本科<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肿瘤全身探测后,没有发现原发肿瘤,同时胸骨、多个胸椎、骨盆、多处肋骨、双股骨头及右股骨中上段多发糖代谢异常增高伴骨质不同程度特征性破坏,伴体部骨骼密度弥漫性降低,再结合肿瘤标志物 AFP、CEA、CA19-9 均(-),单克隆 β2 微球蛋白增高,故考虑血液系统 MM 可能性大,最后经临床病理证实。多数 MM 患者初诊已存在骨损害,骨病变好发于富含红骨髓的部位,最常见累及部位为脊柱、肋骨及颅骨。MM 常见 CT 表现可分 3 种类型:(1)溶骨型,需与转移瘤鉴别,主要表现为多个大小不等的类圆形骨质透亮区,呈"虫蚀状"或"穿凿样"溶骨性骨质破坏,边界清楚,无硬化边、骨膜反应及骨膜新生骨,其中生长缓慢者可呈膨胀性骨质破坏,部分可见骨皮质中断伴软组织肿块形成,密度常均匀,边界清楚,CT 增强多呈较均匀中等强化。(2)骨质疏松型,需与老年性非骨髓源性、长期酗酒及长期激素治疗所致的骨质疏松相鉴别,主要表现为骨质密度普遍减低,骨小梁稀疏,残存的骨小梁不规则增粗,而无明显骨质破坏。(3)混合型,兼具以上两者改变,骨质破坏呈膨胀性改变者可合并病理性骨折。早期 MM 在 PET/CT 上可无明显异常表现。随着疾病进展,骨质较薄的部位(如颅骨、肋骨及髂前上棘)多在 CT 上的表现为典型的"穿凿样"或"虫蚀状"溶骨性骨质破坏时,代谢可能增高,如果病变突破骨皮质并形成软组织肿块或出现其他骨髓外浸润,在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上多表现为明显高代谢灶。本例骨损害可归纳入混合型分类中,故在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上呈高代谢阳性表现。

#### 【2045】自身免疫性胰腺炎一例 余永波(江西省南昌市第三医院核医学科)

通信作者 余永波,Email:545613822@qq.com

**病例资料** 患者男,47 岁,因无明显诱因因体质量下降约 10kg 入院。体格检查:慢性面容,全身浅表淋巴结未触及肿大,腹平软。乙肝小三阳;直接胆红素 62.8 ↑ μmol/L,间接胆红素 36.8 ↑ μmol/L,总胆汁酸 136.3 ↑ μmol/L;谷氨酰转肽酶 417.8 ↑ U/L;谷氨酰胺转氨酶 87.2 ↑ U/L,天门冬氨酸氨基转移酶 55.2 ↑ U/L;碱性磷酸酶 384.3 ↑ U/L;糖化血红蛋白 5.2%;IgG49.630 ↑ g/L。肿瘤标志物阴性。CT 检查提示胰腺头颈部均匀性增粗,均匀强化,边缘光整,左肾前筋膜稍增厚;PET/CT 示胰腺 FDG 代谢稍增高,全身淋巴未见肿大或代谢异常。手术活检:胰腺炎症性改变。**讨论** 自身免疫性胰腺炎是由自身免疫炎症介导、以胰腺肿大和胰管不规则狭窄为特征的一种特殊类型慢性胰腺炎;临床表现多样,很少有上腹痛及急性胰腺炎症状。典型的 CT 特点:平扫胰腺呈"腊肠样"弥漫性肿大,密度均匀,增强后轻微强

化,周边呈低密度囊状缘,类似一个包膜,也叫"包壳"征。2008 年自身免疫性胰腺炎诊断的亚洲标准:1. 影像学(2 条必备):①胰腺实质影像学:腺体弥漫性/局限性/局灶性增大,有时伴有和(或)低密度边缘。②胰胆管影像学:弥漫性/局限性/局灶性胰管狭窄,常伴有胆管狭窄。2. 血清学(可仅具备 1 条):①血清高水平 IgG 或 IgG4。②其他自身抗体阳性。3. 组织学:胰腺病变部位活检示淋巴浆细胞浸润伴纤维化,有大量 IgG4 阳性细胞浸润。

#### 【2046】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 睾丸肿瘤一例 蒋承志(湖南省肿瘤医院、中南大学湘雅医学院附属肿瘤医院 PET/CT 中心) 郑凯 张艳银 彭翔 谢爱民 莫逸 叶慧

通信作者 叶慧,Email:yuxin75831@163.com

**病例资料** 患者男,24 岁。因右下腹疼痛 10 天入院。专科体查:肝区触诊可扪及距肋缘 4-5cm 大小肿块,质地较硬;左侧睾丸肿大,无明显压痛。实验室检查:甲胎蛋白:11549.29ng/ml;CA-199:35.64U/ml;绒毛膜促性腺激素:13214.94mU/ml。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧睾丸肿大,密度不均匀,伴 FDG 代谢不均匀性轻度增高;肝内多发稍低密度结节及肿块,伴 FDG 代谢异常增高;双侧膈脚后、肝门区、肠系膜根部、腹膜后、双侧髂血管旁多发肿大淋巴结,伴 FDG 代谢异常增高。后行左侧睾丸根治性切除术,考虑成熟性畸胎瘤,以黏液性囊腺瘤成分为主,其中区域间质中见梭形细胞肿瘤,倾向恶性。**讨论** 睾丸畸胎瘤是一种罕见的睾丸生殖细胞肿瘤,是一种特殊类型的非精原细胞瘤。睾丸成熟型畸胎瘤可发生于儿童和成年人,儿童成熟性畸胎瘤多为良性,而成人成熟型畸胎瘤罕见,多数良性肿瘤,但有恶性行为。睾丸畸胎瘤一般表现为患侧睾丸无痛性、进行性肿大。AFP、HCG 异常升高,对诊断、分期和预后有重要的作用,但灵敏度和特异性不高。超声灵敏度高、安全、经济,是睾丸肿瘤的首选检查方法,多用于睾丸肿瘤普查及早期诊断。睾丸畸胎瘤含有多种组织成分而具有一些特征性的超声表现,超声对诊断睾丸畸胎瘤具有较高的临床价值。睾丸畸胎瘤 CT 特征表现为睾丸实质内具有软组织密度块影、脂肪密度影伴钙化点,若畸胎瘤肿块与周围脂肪间隙模糊不清或消失,并发现向周围浸润情况要高度警惕睾丸畸胎瘤恶变。PET/CT 可整体评估睾丸成熟性畸胎瘤,为临床提供更多信息。综上所述,睾丸成熟性畸胎瘤的影像学特征具有一定的特征性,综合分析有助于睾丸成熟性畸胎瘤的诊断和鉴别诊断。

#### 【2047】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断脾脏原发淋巴瘤合并甲状腺癌伴双侧颈部淋巴结转移一例 王修霞(烟台毓璜顶医院核医学科) 李伟龙

通信作者 李伟龙,Email:389952020@qq.com

**病例资料** 患者男,57 岁。左上腹疼痛不适 1 个月余。腹部 CT 提示:脾大,脾脏多发占位;脾门多发肿大淋巴结,融合成团,与胰尾分界欠清,考虑脾脏恶性病变伴脾门淋巴

结转移可能,建议穿刺活检;颈部超声提示:甲状腺多发结节伴双侧颈部多发增大淋巴结。实验室检查:AFP、CEA、CA19-9、CA125、CA72-4、血常规、尿分析、生化 36 项等均未异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示:脾脏体积增大,脾内多发类圆形低密度影,FDG 代谢异常增高;脾门团状软组织密度结节影,与胰尾分界欠清,FDG 代谢增高。甲状腺右叶低密度结节,伴壳状钙化,FDG 代谢增高。双侧颈部、锁骨上窝及前上纵隔多发肿大淋巴结伴 FDG 代谢增高。后患者行甲状腺右叶结节细针穿刺病理示甲状腺乳头状癌;右侧颈部肿大淋巴结细针穿刺病理示转移淋巴结,考虑甲状腺来源;脾脏穿刺病理免疫组化支持非霍奇金弥漫性大 B 细胞淋巴瘤。讨论 脾脏原发性恶性淋巴瘤(PSL)是指首发于或主要局限于脾脏及其局部淋巴结的淋巴瘤,一般无脾外脏器及淋巴组织受累。PSL 临床少见,病因尚未完全阐明。PSL 包括非霍奇金淋巴瘤(NHL)和霍奇金病(HD),临床 NHL 多见,多为大 B 细胞淋巴瘤。CT 检查在显示脾脏内病灶的大小、与周围结构关系的同时,还能观察肝、胰及腹膜后淋巴结情况。PET 不仅可以评价肿瘤病灶的代谢情况,还可以观察患者全身情况,对脾脏原发及继发淋巴瘤的鉴别具有重要意义,且有利于病变分期,直接影响治疗方案的选定,观察病变的治疗效果及预后。甲状腺乳头状癌(PTC)是一种生长缓慢,治愈率较高的头颈部最常见的肿瘤,占甲状腺恶性肿瘤的 80% 以上。PET/CT 在甲状腺癌良恶性及复发转移灶的早期探测中具有一定的应用价值。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能将病变的代谢信息和解剖信息有机整合,1 次显像即可发现全身多脏器肿瘤负荷、受累程度,其提供的解剖与代谢信息明显优于单纯的影像学检查,一定程度上有助于分析、判断多脏器肿瘤负荷为 1 种或多种肿瘤所致。本例提示,临床工作中需警惕,淋巴瘤患者实质脏器受累并非全部都是淋巴瘤侵犯,实体肿瘤患者全身多处肿大淋巴结也并非全都是转移淋巴结,多受累部位尤其是非常规路径转移病灶的病理活检对于淋巴瘤合并其他脏器肿瘤的诊断和判断分期非常重要。

#### 【2048】<sup>18</sup>F-FDG 与<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在一例胆囊癌伴肝转移显像中的对比 李兰英(西南医科学附属医院核医学科) 张春银

通信作者 张春银,Email:zhangchunyin345@sina.com

**病例资料** 患者女,49 岁,因上腹胀痛伴尿色加深 7+天,加重伴皮肤瘙痒 2+天就诊。患者入院前 7+天无明显诱因出现腹痛,呈间断性隐痛不适,以右上腹为著,伴尿色深黄,不伴肩背部放射痛,不伴发热,不伴畏寒寒战。腹部 CT 显示:胆囊底部见一大小约 2.9cm×2.0cm 软组织密度结节,形态不规则;肝脏体积增大,肝内见多发大小不等稍低密度结节样,边界欠清;肝胃间隙、腹膜后多发淋巴结显示,部分增大。实验室检查:ALT 332.2U/L,AST 228.4 U/L,TBIL 142.3μmol/L,DBIL 109.9μmol/L,CA19-9 >400U/ml,CA50>500U/ml,CA24-2 >200U/ml,CA72-4 6.90U/ml,PIVKA-II 94.00mAU/ml。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胆囊底部软组织肿块伴

糖代谢增高;肝内多发稍低密度结节伴糖代谢增高;肝胃间隙、腹膜后多发淋巴结显示伴糖代谢增高,部分结节与胰腺分界不清。2 天后患者行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT:胆囊底部软组织肿块伴 FAPI 表达增高;肝内多发稍低密度结节伴 FAPI 表达增高;肝胃间隙、腹膜后多发淋巴结显示伴 FAPI 表达增高,胰腺未见受累。后行胆囊切除活检、肝脏结节活检及淋巴结活检术:胆囊底部肿块,呈中-低分化腺癌,侵及胆囊壁浆膜层;肝脏结节,多系腺癌转移;淋巴结查见癌转移。讨论 胆囊癌是一种发病率较低的胆道疾病,在我国,胆囊癌的发病率占同期胆道疾病的 0.4%~3.8%,居消化道肿瘤第 6 位。胆囊癌具有高度恶性、预后差等特点,平均总生存期为 6 个月,5 年生存率为 5%。胆囊癌起病隐匿,缺乏有效的筛查措施和特异性症状,与胆道良性疾病有关的右上腹疼痛可能是首发,也是唯一症状,只有较小比例的患者可能会因局部疾病进展和胆道流出道梗阻而继发梗阻性黄疸,最终导致多数患者得不到及时的诊断和治疗。胆囊的解剖结构特点易导致胆囊癌早期侵犯相邻器官和淋巴结,从而导致患者丧失手术机会和预后极差,有相当部分的患者在初诊时疾病已进展至晚期。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是一种能够比较精确、早期发现全身病灶的检查手段,但也有一定的局限性,如特异性不是很高,对病灶的轮廓显示不够清晰。<sup>68</sup>Ga-FAPI 作为一种较新的显像剂,能够在癌症相关的成纤维细胞中过表达,在大多数正常器官中呈低表达。在以往的研究中,<sup>68</sup>Ga-FAPI 被认为是一种很有前途的 PET 示踪剂,可用于 28 种肿瘤的诊断显像。另有研究显示,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 得到的图像比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 具有异常清晰的肿瘤轮廓和更高的图像对比度。

#### 【2049】肝脏上皮样血管内皮细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 黄朝华(汕头市中心医院核医学科) 林志焯 黄锦桂 周家伟

通信作者 黄朝华,Email:sthzh093@163.com

**病例资料** 患者女,41 岁,“右侧乳腺癌”术后 6 年余,发现肝占位 6 天,患者于 2015 年于本院肿瘤外科行右乳肿块切除,术后病理示:右乳腺非特殊型浸润性癌 II 级,PT2N1M0 II B 期。术后予以放化疗,患者定期复诊,于 2022-3-4 腹部超声:肝内多发低回声结节,建议增强 CT 进一步检查。2022-3-8 上腹部增强 CT:肝内多发结节、肿物,考虑转移瘤可能。于 2022-5-21 胸腹部 CT 平扫+增强:肝内多发结节、肿物,部分病灶较前增大,考虑转移瘤可能。于 2022-5-23 在超声引导下行肝内肿物穿刺活检术,2022-5-30 “肝”穿刺组织示:肝组织破坏,纤维间质及血管内壁见较多异型细胞散在弥漫分布细胞胞质丰富,部分细胞空泡状,核分裂象罕见;免疫组化:(I033860)CK(pan)(-),Ki-67(5%+),Hepatocyte(-),Glypican-3(弱+),CK7(-),ER(-),GATA-3(弱+),GCDPF-15(-),CD34(+),ERG(部分+),FLI-1(+),TFE3(+/-),CD31(局部+),CK(pan),考虑上皮样血管内皮细胞瘤。2022-6-10 本院 PET/CT 显像示,右乳腺癌术后放化疗后,术区局部未见明显异常放射性浓聚。肝实质放射性分布

稍欠均匀,  $SUV_{max}$  3.5, 肝内散在多发结节状、团块状低密度灶, 较大团块状病灶位于肝左外叶处, 最大截面约  $3.2\text{cm} \times 4.2\text{cm}$ , 大部分病灶放射性摄取与周围肝实质相仿, 其中以肝右后叶下段包膜下病灶摄取稍增高, 最大径约  $1.3\text{cm}$ ,  $SUV_{max}$  4.9。讨论 肝脏上皮样血管内皮细胞瘤 (HEHE) 是一种起源于血管内皮细胞的罕见肿瘤, 组织学行为介于良性血管瘤与血管肉瘤之间, 进展缓慢, 低度恶性肝血管瘤。常见于 25~58 岁, 平均 45 岁, 女性多于男性, 临床表现缺乏特异性, 特征性影像学表现之间存在交叉, 易误诊, 主要鉴别诊断为肝细胞癌、胆管细胞癌、肝血管瘤及海绵状血管瘤。本例为乳腺癌治疗后随访复查发现, 最初超声、CT 检查均考虑转移瘤可能, 后 PET/CT 显像表现大部分病灶代谢不高, 仅小部分病灶表现轻微代谢增高, 且最大病灶代谢不高, 这与乳腺癌肝转移瘤高代谢特点不符合。文献报道 HEHE 最佳影像学诊断多表现增强 CT 或 MR 上的“靶征”, 肿瘤中心延迟强化或无强化 (黏液和透明间质), 边缘环形强化 (血管增加, 充血), 更外周无强化或“晕圈” (无血管边缘); 位于外周包膜下肿瘤, 由于肿瘤的纤维基质成分和局部缺血可在外周包膜产生纤维收缩, 从而表现典型的“包膜回缩征”; 由于该病起源于静脉血管, 肝静脉或门静脉终止于病灶, 可表现为“棒棒糖征”。PET/CT 显像对该病定性诊断价值不大, 需结合增强 CT 或 MR 检查, 最终诊断依靠组织病理, 免疫组化至少对 1 种内皮标记物呈阳性反应 (因子 VIII 相关抗原、CD34 和 CD31), 多数病例较易做出病理诊断。PET/CT 显像 1 次扫描全身的优势可以了解病灶分布情况, 能进一步提高肿瘤临床分期能力, 在评价乳腺原发肿瘤的同时, 特别是对于淋巴结转移和远处转移更具有优势, 在预后评估方面有重要价值。

#### 【2050】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断淋巴瘤一例 王策 (河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

病例资料 患儿男, 5 岁, 半月前无明显诱因出现鼻塞、流水样鼻涕, 不伴发热、咳嗽等, 次日发现双小腿前内侧皮肤圆形红色结节, 继而蔓延至四肢、躯干皮肤等多处出现, 表面结痂。查鼻窦 CT: 双侧鼻腔高密度影, 双侧下鼻甲黏膜增厚。鼻窦 MR: 双侧上颌窦、筛窦及左侧蝶窦炎症; 双侧鼻腔内占位。查血常规、CRP、尿常规、肝肾功能、血清蛋白、血沉、凝血功能未见异常。查  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT: 四肢、腹壁、左阴囊及双眶周多处皮肤增厚伴代谢增高, 鼻腔内高代谢软组织影, 双肺多发高代谢占位, 左臀大肌及臀小肌高代谢稍低密度病灶。鼻腔肿物活检病理: 黏膜内可见大量小圆形细胞弥漫分布, 局部可见坏死, 淋巴造血系统来源可能性大, 免疫组化: CD3(+), CD20(-), CD21(-), CD30(-), Ki-67 (阳性细胞数 50%), AE1/AE3 (上皮+), TdT(-), CD4(+), CD5(+), CD7(+), CD8(+), CD2(+), 原位杂交结果 EBER(-), 支持结外 NK/T 细胞淋巴瘤 (鼻型)。讨论 结外 NK/T 细胞淋巴瘤 (鼻型) (ENKTCL) 起源于 NK 细胞和 T 细胞, 其侵袭性、病

死率高, 是一种表现较为特异的非霍奇金淋巴瘤, 通常以鼻塞表现为主, 肿瘤体积较大时也可引起鼻窦炎。目前临床分期标准仍采用 Ann Arbor 分期系统, 影像学检查是辅助分期的重要手段, PET/CT 可精确揭示病灶范围。治疗前检测和找到肿瘤确切位置至关重要, PET/CT 检查能通过显示肿瘤结构及局部代谢情况, 准确定位鼻型 NK/TCL 的肿瘤部位及侵犯相邻和远隔组织的范围。结外鼻型 NK/T 细胞淋巴瘤同一般的肿瘤细胞相似, 对  $^{18}\text{F}$ -FDG 表现为高摄取, 传统影像学检查方法都是基于病灶形态学的改变进行淋巴瘤诊断、分期和评估治疗后疗效, 但随着现代影像学的快速发展, 现有影像学早已不能满足于从形态学上对病灶进行定位、定性诊断, 而  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 把病灶的结构形态和功能代谢结合起来, 可以全面、无创地总体评估全身受累情况, 充分显示病灶形态、部位、侵犯情况等, 更易发现病变组织器官, 指导临床对其高代谢组织器官活检, 尤其在辨别坏死组织方面,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 具有更高的灵敏度和特异性; 可更深层次地在功能、代谢水平揭示病灶性质、评估预后及监测复发等, 在淋巴瘤的临床诊断和分期方面都比传统影像学检查方法有明显优势。 $^{18}\text{F}$ -FDG 除了在鼻咽部病灶表现为高度浓聚外, 在某些小病灶或密度和形态结构改变不明显的隐匿性病灶检测方面也优于 CT 和超声等传统影像学检查。同时,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 在放疗靶区的划定、疗效评估和预后分析等方面也发挥着重要作用。

#### 【2051】腹膜播散性平滑肌瘤病一例 刘巍然 (上海全景云医学影像诊断中心) 梅鑫 孙健

通信作者 刘巍然, Email: 18221447358@163.com

病例资料 患者女, 46 岁, 半月前因咳嗽至外院就诊, 胸部 CT 提示肝右叶低密度影, 建议进一步检查。实验室检查: 肿瘤标志物 AFP、CA19-9 及 CEA 均为阴性。患者既往体健, 无腹痛、腹胀等不适。2010 年曾行腹腔镜下子宫肌瘤切除术。否认肝炎及结核等传染病史。否认肿瘤家族史。上腹部 MRI 平扫+增强检查示肝肾间隙及脾脏下方见多发结节及肿块, 大者最大截面约  $50\text{mm} \times 46\text{mm}$ , 信号均匀, 边界清楚,  $T_1\text{WI}$  呈稍低信号,  $T_2\text{WI}$  呈中等高信号, DWI 呈高信号, 增强后呈轻中度不均匀强化, 其中肝肾间隙肿块与肝右后叶分界不清。MRI 诊断为恶性肿瘤, 建议 PET/CT 进一步检查。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 全身检查示肝肾间隙、脾脏下方、右侧髂窝、右下腹壁皮下及右侧附件区多发软组织团块影, 边界清楚, 密度均匀, CT 值约 35-40HU, FDG 摄取轻度增高,  $SUV_{max}$  为 1.5。子宫体积增大并局部结节状隆起, FDG 代谢未见明显异常。追问病史患者右下腹壁皮下结节于 2020 年腹腔镜手术后出现, 并且近年来逐渐增大, 结节表面光滑, 质韧, 无压痛, 活动度可。结合临床病史及影像表现综合考虑为腹膜播散性平滑肌瘤病。术后及病理诊断: (腹腔+子宫+盆腔+皮下) 多灶性平滑肌瘤, 局部粘连肝脏, 结合病史考虑为腹膜播散性平滑肌瘤病。免疫组化结果: CK(-), HEP1(-), Ki-67 (3%), SMA (+), CD34 (-), ER (+), CD117 (-),

Cal-Desmon(+), P53(-)。讨论 腹膜播散性平滑肌瘤病(LPD)是一种罕见的良性平滑肌肿瘤,特点是多发性平滑肌瘤弥漫分布于腹膜、大网膜、肠系膜、子宫直肠陷窝以及盆腹腔脏器表面,结节大小不等,结节主要由平滑肌细胞、成纤维细胞、纤维母细胞构成,好发于生育期女性。可分为原发性和继发性。原发性 LPD 发病原因不明,继发性 LPD 多发生于腹腔镜子宫肌瘤剔除或子宫切除术后。LPD 的临床表现无特异性,多数为发现盆腹腔或腹壁包块而就诊,少数表现为腹痛、尿频等肿瘤压迫症状,同时合并子宫肌瘤者可表现为月经改变等相关症状。LPD 缺乏典型的影像学特征,CT 及 MRI 表现为盆腹腔散在分布多发大小不等结节,但该病的病灶大小不等、数量多、累及部位不定,因此对 LPD 的诊断价值有限。PET/CT 检查可以进行全身解剖和代谢显像,不仅可以同时显示全身各部位的多发病灶,而且结合病灶<sup>18</sup>F-FDG 代谢呈本底或稍高摄取,可以排除很多恶性肿瘤如腹膜转移瘤、腹膜平滑肌肉瘤、恶性间皮瘤、淋巴瘤等,再结合患者既往有腹腔镜肌瘤切除手术史,容易想到腹膜播散性平滑肌瘤病的诊断。因此<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查对腹膜播散性平滑肌瘤病的发现及诊断有很大帮助,但最终需要依靠术中探查以及术后病理组织学检查和免疫组化确诊。

#### 【2052】胰腺原发鳞状细胞癌一例报道 林淋淋(北京全景德康医学影像诊断中心)

通信作者 林淋淋,Email:jiandan3355@hotmail.com

病例资料 患者男,52岁。2019年胰尾部病变手术,自诉抽取液性物,病理报良性,后定期复查。一年后术区发现一3cm×3cm结节,未做治疗。近期复查结节增大,且肝内出现多发占位。为进一步明确诊断及治疗就诊。查肿瘤指标,其中SCC:73.64、CA19-9:72.2、CEA11.5、CA50:48.48,均不同程度升高,AFP、CA242及CA72-4不高。血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查:胰尾部、结肠脾曲区域见一软组织密度肿块,FDG摄取明显增高,SUV<sub>max</sub>16.5,PET/CT融合图像测量大小约4.4cm×5.7cm×6.1cm,中心见斑片状FDG摄取缺失区,病变累及胰尾、结肠脾曲肠壁,局部肠腔狭窄;病变部分与脾脏接触密切、分界不清,余脾脏轻度FDG摄取,分布均匀;病变包绕脾门区血管,门脉主干略增粗,约1.4cm。后行肠镜示:结肠脾曲黏膜下隆起,诊断外压性改变,并对隆起物取活检;病理考虑鳞状细胞癌。随即做了肝内占位穿刺活检术,术后病理及免疫组化示转移性鳞状细胞癌。讨论 胰腺原发鳞状细胞癌是胰腺原发的较少见的恶性肿瘤之一。因胰腺内缺乏鳞状细胞,其组织起源在外国文献曾有报道,可能是长期慢性炎症导致的鳞状化生的恶性转换、具有双潜能的原始细胞的不同分化或者是先前存在腺癌的鳞状转化。据报道,胰腺鳞癌的发病部位在胰头、胰体、胰尾处的概率是均等的,较腺癌的血供更丰富且常伴坏死,鳞癌易形成空洞,再伴腺体分泌的黏液,极易形成含囊腔。手术切除是最有效的治疗方法,生存期平均约7个月,5年的生存率不足1%(1.9)。对不能够进行手术治疗的,姑

息治疗并不能延长其生存率(1.3)。肝转移在所有胰腺癌的胰腺外转移的占比最高,转移途径可能是癌细胞通过静脉流入门静脉系统。同时胰腺癌具有明显的肝脏转移的倾向,有文献报道其影响过程分为三个相互关联的阶段:(1)弥漫的胰腺癌细胞趋化性中性粒细胞和血小板的同时防御性的形成,有利于癌细胞向肝脏转移;(2)肝小叶细胞外基质和间质细胞的重塑以及血管生成因子诱导的血管生成,使没有血管的亚临床微转移转化成有血管的转移灶,可以在肝脏定植、存活、生长;(3)肝脏免疫系统的双峰作用,肿瘤诱导前的免疫抑制及癌细胞在免疫系统中广泛存在而引起的免疫抑制促进转移瘤的生长,使胰腺癌肝转移灶很快生长成大转移瘤。在辅助检查中,PET/CT可以有效、准确、及时的评估肿瘤情况及治疗后的反应。综上,胰腺恶性肿瘤以腺癌较多见,但也不要忽略胰腺原发性鳞状细胞癌的可能。对于少见类型的恶性肿瘤,主要是依据排他性诊断及病理结果。

#### 【2053】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断风湿性多肌痛一例 侯妮(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科)

通信作者 黄中柯,Email:3200021@zju.edu.cn

病例资料 患者女,59岁。因“全身疼痛3个月”入院。3个月前患者无明显诱因出现全身疼痛,双上肢抬举受限,双下肢蹲起受限,予依托考昔、汉防己甲素治疗后,症状稍好转。实验室检查示C反应蛋白及血沉明显增高,类风湿因子、风湿病相关自身抗体、肿瘤标志物及心电图无殊。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双侧肩关节、胸锁关节及髌关节滑膜分布区、双侧髂骨翼肌腱附着点、耻骨前肌腱附着点、坐骨滑囊区域、寰枢关节、多个颈椎棘突肌腱附着点及腰椎椎间关节,上述部位多发结节状及条片状FDG代谢异常增高影,SUV<sub>max</sub>介于2.5-11.1,同机CT示相应部位未见明显骨质破坏征象。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像未见明显恶性肿瘤及感染性病变征象;全身多发滑膜、滑囊及肌肉起止点炎,结合患者临床症状,考虑风湿性多肌痛可能性大。患者使用小剂量激素治疗后好转,停药后未见复发。讨论 风湿性多肌痛(PMR)是一种病因不明的发生于中老年人的自身免疫性炎症性疾病,以颈、肩、骨盆及四肢近端躯干肌肉的对称性疼痛、僵硬,并伴有发热、炎症因子增高为主要临床表现。PMR最明显的实验室表现是急性期血沉和C反应蛋白水平显著升高,其主要病理改变是发生于多关节滑膜、滑囊和肌腱的炎症,PET/CT显像常显示累及肩关节、胸锁关节、髌关节、坐骨结节和脊柱椎间关节等区域的滑膜炎性病变,且除血管外无其他脏器组织受累。许多PMR患者的临床表现缺乏特征性,PET/CT检查首先可帮助排除恶性肿瘤及局灶性感染,同时,可用于PMR的早期诊断及鉴别诊断。鉴别诊断:①类风湿性关节炎(RA),RA患者常有类风湿因子阳性,PET/CT可见近端掌指关节FDG代谢不均匀增高,严重时还可见关节间隙变窄、关节骨质疏松,而PMR几乎无手部小关节受累情况。②皮炎(DM),该病肌无力更突出,伴肌萎缩,肌电图示肌源性损害、肌肉活检为肌炎表现,而PMR患者肌电图和肌活检正常,且无肌无

力。6%-52%的DM患者可伴发恶性肿瘤。PET/CT显像常表现为四肢肌肉FDG的摄取弥漫性增高、双肺间质性病变、皮下软组织多发FDG代谢增高灶。③巨细胞动脉炎(GCA),PMR与GCA关系密切,40%-60%的GCA患者可同时合并PMR,主要累及主动脉及其主要分支和肺动脉的慢性非特异性炎症性疾病。PET/CT显像可表现为受累动脉的管壁增厚,狭窄、闭塞或动脉瘤形成,管壁代谢不均匀增高。PET/CT用于PMR鉴别诊断时还要结合临床资料,如患者年龄、实验室检查以及症状等,这样诊断PMR的准确性可达90%以上,优于目前临床所用的分类诊断标准。

#### 【2054】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断纤维瘤病一例 刘丽娟 (长春影和医学影像诊断中心核医学科) 赵立秋

通信作者 刘丽娟,Email:1730608027@qq.com

**病例资料** 患者男,29岁。14个月前因家族性息肉病做了全结肠切除术,术后病理均为良性。患者20天前出现腰痛,无发热、腹泻、黑便,未予治疗,症状无缓解。一周前在外院行盆腔CT平扫+增强检查,发现盆腔及肠系膜区多发团块影,不均匀轻度强化,考虑恶性占位性病变。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:全结肠切除术后,腹腔肠系膜区及直肠吻合口均可见线状致密影,局部FDG代谢未见异常。腹、盆腔内可见多发大小不等软组织密度肿块影,大小约36mm×37mm~112mm×138mm,大者位于盆腔,膀胱及邻近肠管受压,分界尚清,均伴FDG代谢增高,SUV<sub>max</sub>为2.9~11.2。后行(腹腔肿物)穿刺活检术,病理诊断:结合病史及免疫标记结果支持为侵袭性纤维瘤病,上级医院病理会诊回报:形态温和的纤维母细胞样细胞瘤样增生,倾向韧带样型纤维瘤病。**讨论** 肠系膜纤维瘤病(MF)是韧带样型纤维瘤病的腹内型,男女发病率相当,而韧带样型纤维瘤病是一种间叶组织来源的肿瘤,人群发病率仅为2/100万~4/100万。该病是一种纤维母细胞异常增生引起的交界性肿瘤,其生物学行为介于良性肌纤维母细胞病变与纤维肉瘤之间,以浸润性生长、易于局部复发但不发生远处转移为特征。根据其生长部位分为腹内型、腹壁型和腹外型三类。肠系膜纤维瘤病为腹内型纤维瘤病的一种,仅占纤维瘤病的8%。有关MF的PET/CT检查的相关报道较少,多为病例报道。通常MF多无明显不适,肿瘤较大时可出现腹痛、腹胀等非特异性表现,其导致的肠梗阻、消化道出血或穿孔少见。CT表现:主要发生于肠系膜区肿块,常为单发,多为卵圆形或不规则形,边界大部分清晰,部分病变局部浸润,增强为渐进性强化或持续性强化,病灶内坏死、囊变少见,无腹膜后淋巴结肿大和远处转移。PET/CT显像中MF一般表现为腹腔内孤立局限性病变更,FDG代谢呈轻度,全身其他部位无恶性病变征象。对于像本例患者既往有家族性息肉病全结肠手术史的情况,腹腔内出现多发软组织肿块,外院CT提示恶性肿瘤时,首先应与肿瘤转移鉴别,但该患者腹盆腔病灶形态、密度相似,边界相对较清晰,且均位于手术吻合区域附近,FDG代谢轻度增高,且未见腹水、淋

巴结肿大及多器官受累等的转移瘤征象,这些均提示出MF的特征。因此,PET/CT影像为临床提供相应诊断信息。

#### 【2055】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胰体恶性肿瘤 1 例 迪丽比热·阿迪力(复旦大学附属中山医院核医学科、复旦大学核医学研究所、上海市影像医学研究所) 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,39岁。因体检发现胰体占位3周就诊。查腹部CT示:胰腺体部囊实性占位,大小约44mm×59mm×46mm,主胰管不扩张,考虑实性假乳头状瘤可能。肿瘤指标:糖类抗原19-9:22.71U/ml,余均正常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胰腺体部见囊实性占位,边界欠清,伴糖代谢异常增高,考虑为胰腺体部MT。后行4K腹腔镜探查+开放胰体尾+脾切除术,(胰体尾+脾)实性假乳头状肿瘤,累及胰腺被膜。考虑为胰体实性假乳头状瘤。**讨论** 实性假乳头状肿瘤(SPN)是一种罕见的组织学发生不明,具有低度恶性潜能的胰腺肿瘤。SPN占胰腺外分泌肿瘤的1%~2%,发病率低,约90%的患者为年轻女性(20~30岁),男性罕见,临床症状不明显,多为体检偶然发现。其可发生于胰腺的任何部位,常被误诊为胰腺无功能神经内分泌肿瘤。SPN形态学与其他类型的胰腺实体肿瘤形态极为相似,免疫表型与胰腺神经内分泌肿瘤发生重叠,两者均表达神经内分泌标记;胰腺腺泡细胞癌也与SPN有相似的形态学特征及免疫表型,诊断与鉴别诊断较为困难。SPN的CT平扫,仅能获得欠清晰的囊实性表现,表现为低密度或等密度。而对于实性成分分布,以及囊性分布,需借助增强扫描来获取。针对CT增强扫描来讲,其在具体的病灶实性成分上,呈现出早期强化,而且还有典型特征,即渐进性强化,但各期在相应强化程度上,且较瘤周胰腺组织偏低。据文献报道,钙化在SPN中常见。其钙化位于周边包膜或包膜下者常表现为线状或者弧形条带状,位于肿瘤内部者呈斑点状、结节状或不规则的斑块状,是具有特征性的CT表现。SPN的PET/CT大多表现为葡萄糖代谢增高,但其中发生肝转移的转移病灶糖代谢未见增高。SPN的确诊应经病理学证实。SPN虽然没有特异性的临床表现,但是在具体的影像学表现上,却有一定特征,术前开展CT、PET/CT等影像学检查,明显有助于该疾病的术前诊断,并为手术提供详细的影像学信息有助于手术方式的选择。

#### 【2056】<sup>131</sup>I 治疗后行全身 SPECT/CT 融合显像右侧乳腺放射性摄取 1 例 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,32岁,因“体检发现右侧甲状腺包块6个月”于2022年3月24日就诊于本院乳腺外科。本院病理(甲穿)检查提示:(甲状腺右侧叶)甲状腺乳头状癌。病理(PCR)检查提示:(甲状腺右侧叶)检测到BRAF基因V600E突变。于2022年3月28日在全麻下行甲状腺全切+双侧喉返神经探查术+双侧中央区淋巴结清扫术+双侧颈侧

方 3、4 区淋巴结清扫术+左上甲状旁腺左三角肌移植术+左下甲状旁腺左胸锁乳突肌移植术+右上甲状旁腺右胸锁乳突肌移植术。术后为进一步治疗,复查并拟行<sup>131</sup>I 内照射治疗,2022 年 6 月 20 日门诊以“甲状腺癌术后”收入本科,入院查体:T: 36.7℃, P: 78 次/分, R: 20 次/分, BP: 104/82mmHg。完善相关检验检查后,患者具有行<sup>131</sup>I 治疗适应证,无明显内放疗禁忌,于 2022 年 6 月 20 日空腹口服治疗。患者服药后一般情况良好,未诉特殊不适。口服<sup>131</sup>I 48h 后行全身前、后及 SPECT/CT 融合显像。SPECT/CT 图像示右侧乳腺区域见大片状浓聚影,全身其余部位出现生理性浓聚。右侧乳腺区域见<sup>131</sup>I 明显浓聚影,询问患者现处于哺乳期,检查前未排空乳汁。如何减少<sup>131</sup>I 治疗期间哺乳期女性乳汁淤积、乳腺炎、减少射线对乳腺组织的损害及提高图像质量讨论如下。**讨论** 甲状腺癌是内分泌和头颈部系统最常见的恶性肿瘤,近年来其发病率逐渐上升。分化型甲状腺癌约占甲状腺癌病例数的 95% 以上。<sup>131</sup>I 治疗是 DTC 术后综合治疗的主要措施之一。<sup>131</sup>I 治疗 48h 后常规行全身前、后及 SPECT/CT 融合显像。针对于哺乳期女性行此治疗后禁止哺乳,为了减少乳汁的淤积、乳腺炎的发生、射线对正常乳腺的损害及在检查时提高图像治疗。通过该患者主要提出以下方法。(1) 医务人员在健康宣教前询问是否有处于哺乳期的患者,若有进行个体化健康教育,如何减少乳汁淤积及如何排空乳汁。(2) 口服<sup>131</sup>I 后要及及时排空乳汁,主要采取挤奶及吸奶器排空,减少乳汁淤积在乳腺内对正常乳腺的损害。(3) 在行 SPECT/CT 融合显像患者提前排空乳汁,减少乳汁在乳腺内淤积而导致乳腺摄取<sup>131</sup>I 降低图像质量而影响诊断。

#### **【2057】小儿麻痹症、左腿跛行致<sup>18</sup>F-FDG 软组织异常摄取护理病例 1 例** 贾亚莎(衡水影和医学影像诊断中心核医学科)

通信作者 贾亚莎,Email:yasha.jia@imagingrace.com

**病例资料** 患者男,56 岁。因 1 个月前无明显诱因出现发热就诊。既往小儿麻痹病史,左腿跛行、HIV 抗体阳性。查胸部 CT 示:左侧颈根部间隙、两侧腋窝及贲门区多发淋巴结,部分肿大伴坏死可能。肿瘤指标:FER: 758.80ng/ml。血常规:WBC:  $2.3 \times 10^9/L$ 、RBC:  $3.14 \times 10^{12}/L$ 、HB: 83g/L。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:1、纵隔、双肺门、左侧锁骨上、下区及腹膜后多发高代谢淋巴结,首先考虑炎性淋巴结;2、食管胸中段前方高代谢灶,首先考虑食管憩室伴感染,不排除恶性肿瘤;3、双侧颞、咬肌及后颈部软组织高代谢,考虑可能与小儿麻痹症所致颈面部肌肉疼痛、紧张或注药后未限制活动有关;4、右侧臀部软组织稍高代谢,考虑与左腿跛行、拐杖使用、未使用轮椅限制活动致对侧软组织异常受力相关。**讨论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查的精准诊断报告是基于获得客观准确反应患者病情的 PET/CT 图像,要求图像无伪影、SUV 计算准确、无放射性分布异常浓聚或稀疏缺损现象,避免出现假阳性或假阴性问题。因<sup>18</sup>F-FDG 是葡萄糖的类似物,属于非特

异性显像剂,既可被不同病理组织摄取,也会被误认为是葡萄糖而被正常组织所摄取,故了解<sup>18</sup>F-FDG 的生理性分布、熟知易导致放射性异常分布的相关因素及处置措施,做好检前、检中准备,才能获得更加充分详实的影像信息,为疾病的诊断和鉴别诊断奠定基础。而导致肌肉和软组织摄取增高的一个重要原因是注射显像剂前后,患者肌肉始终处于紧张状态,如持续走动、异常受力、肌肉持续痉挛或紧张等。故在护理质控过程中应注意:1、护理人员在预约检查、病史采集过程中,并非单纯的病史询问,还要包括必要的症状体征检查和记录,以完整了解患者的身体状况,提炼出有价值的信息,进一步做好检查过程中的各项准备。对于肢体残疾、肌紧张、肌张力异常的患者,预约检查时应告知患者检前一天安静休息,避免过度活动和使用助行器,肌紧张严重者遵医嘱应用药物等。2、接受检查环节,护理人员应为肢体残疾、肌力肌张力异常患者准备好轮椅,全程家属陪检;在注药后休息时告知患者安静休息,减少不必要的活动和交谈,以避免相应软组织的异常摄取而降低图像质量,影响邻近病灶的显示。3、在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查全流程护理人员应全面掌握患者身体状况及症状体征,做好相关宣教与各项准备工作,对可能造成异常放射性分布的因素进行干预和控制,以降低图像本底,获取高质量的影像图像和疾病诊断。

#### **【2058】小肠重复畸形 SPECT/CT 显像 1 例** 段晓蓓(广东省江门市中心医院核医学科) 黄斌豪 伍日照 邹伟强 秦贵磷

通信作者 黄斌豪,Email:13702288099@163.com

**病例资料** 患儿男,1 岁,因“哭闹伴面色苍白 1 天,解黑便半天”就诊。患儿 1 天前无明显诱因出现哭闹 1 次,伴有面色苍白,持续时间约 2 分钟,哭闹停止后安静入睡。半天前解黑便 1 次,量约 200ml,非鲜红色便,无恶心、呕吐,无腹泻,无发热,无寒战、抽搐,无发绀。查体:发育正常、营养中等,神志清,精神可。全身皮肤黏膜苍白,无黄染、出血点。唇苍白,无发绀。余无特殊。心率 110 次/分,心律齐。腹部平坦,无胃型、肠型、蠕动波,腹肌柔软,无压痛、反跳痛,未触及腹部包块。完善腹部美克氏憩室显像,提示:右上腹团块状异常显像剂浓聚灶,结合腹部 SPECT/CT 影像,考虑小肠重复畸形可能性大。结合患儿影像表现及病情,考虑存在外科情况,遂于气管全麻下行剖腹探查+肠粘连松解术+十二指肠重复肠切除术+小肠末端吻合术,术后病理证实为十二指肠重复畸形。术后加强对症支持处理,贫血改善,恢复良好。**讨论** 小肠重复畸形是一种较少见的先天畸形,指在小肠近系膜侧出现的圆形或管状结构的空腔器官,与其毗邻的小肠有相同的组织结构及相似的血液供应状态,可发生于小肠任何部位,临床以回肠最为多见,占 50%~60%。多发生于≤2 岁的小儿,系胚胎期发生的一种消化道畸形,病因尚不完全明确。临床表现缺乏特异性,小儿肠重复畸形是引起消化道出血的危险因素之一,可引起腹痛、呕吐、便血、腹腔包块、肠梗阻等急腹症表现,一经确诊手术切除是唯一的



有效治疗方案。本病例的临床特征是解黑便,为消化道出血的表现,与文献报道相符。消化道出血是由于重复畸形肠管存在异位的胃黏膜或胰腺组织分泌胃液或胰液导致消化道溃疡而出血,异位胃黏膜可分泌胃酸和胃蛋白酶,而异位胃黏膜缺乏有效的黏膜-黏液保护屏障,导致重复肠管黏膜可在局部形成溃疡而导致出血。本病例的病理中见小肠组织及多灶性分布的胃黏膜,因此是消化道出血的主要原因。小肠重复畸形根据形态和位置主要分为囊肿型、憩室型和管状型,囊肿型分为肠内囊肿型和肠外囊肿型,其中肠外囊肿型最多见。影像学诊断方法主要有普通 X 线、超声、CT 及核医学等。当患儿合并肠梗阻时,普通 X 线具有一定特征性,但对小肠重复畸形的检出率低,较少应用于该病的诊断。超声具有操作简便、无创等优势,尤其是高频探头的应用能明显提高术前检出率。CT 的扫描速度快、图像分辨率高并能进行三维重建,能直接显示重复畸形的肠管以及与周围肠管的关系,对本病诊断具有重要价值。CT 平扫常表现为单房囊肿型或管状型肿块,肿块内为液性密度,肿块壁与邻近主肠管壁厚相近或增厚,增强扫描示肿块壁均匀明显强化,肿块内无强化,多与肠管不相通。核医学核素显像诊断小肠重复畸形,方法简便,影像特征明显,显像原理主要是由于 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 对胃黏膜壁细胞具有特殊亲和力,能被胃黏膜选择性地摄取,因此当重复畸形肠管内存在异位胃黏膜时, $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 腹部显像可发现异常放射性浓聚区,据此可基本诊断。以便血为主诉的小肠重复畸形患儿绝大多数具备阳性显像条件。小肠重复畸形显像多呈条索肠襻和团块状,浓聚区 $>4\text{ cm}$ ,异位胃黏膜分布为弥散性或散在性,其放射性异常分布浓淡、形状及大小不一,常伴水肿、炎性反应,摄取的核素难以排出,故放射性浓聚位置固定,60 min 影像可有减淡但不消失,与美克氏憩室不难区别。如本病例表现为团块状放射性浓聚,延迟 13 小时后有减淡但仍未消失,结合 SPECT/CT 断层显像,考虑小肠重复畸形可能性大,最后经手术证实,与文献报道一致。采用 SPECT/CT 融合断层显像,有助于病灶的准确定位,观察病灶与周围肠管的关系,两者相结合,可有效地鉴别假阳性及假阴性,同时提高诊断的准确性。SPECT/CT 核素美克氏憩室显像具有一定的特异性、灵敏度和准确性,简单易行,当临床高度怀疑小肠重复畸形时,核素显像可对其快速作出病因诊断,并为手术提供可靠依据。

**【2059】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断结肠癌 1 例** 沈秋怡(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏

通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者男,70 岁,因心悸头晕乏力 1 个月余就诊。钡灌肠大肠造影考虑乙状结肠梗阻性病变,结肠占位可能性大。血常规:血红蛋白降低。粪隐血试验:阳性。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:部分升结肠及乙状结肠起始处病变伴糖代谢明显摄取增高。后行局部切除组织活检:(右半结肠)结肠一段、(左半结肠)结肠一段见异形腺体,细胞异型性明显,考虑腺癌。**讨论** 结肠腺癌是结肠腺上皮来源的常见消化

道恶性肿瘤,属于结肠癌多种病理类型的一种。其病因尚未明确,但本病的发生与多脂肪少纤维性的饮食、腺瘤状息肉病、非特异性溃疡性结肠炎等因素有关。约 40% 的结肠癌分布于直肠及直肠乙状结肠,其余分布于乙状结肠、盲肠、升结肠、横结肠、降结肠及肝、脾曲等处。结肠癌起病隐匿,早期仅见粪便隐血阳性。右半结肠癌以全身症状为主,比如贫血,消瘦,可以出现腹痛腹胀等肠梗阻表现,缺乏特异性临床表现;左半结肠癌主要是以血便,排便习惯改变等为主。结肠癌 CT 表现:在早期结肠癌时 CT 表现仅为局限性的肠壁增厚,而周围肠壁正常。在中晚期结肠癌时,肠腔可出现偏心性的分叶状的肿块影,环形或半环形的肠壁增厚,肠腔狭窄和不规则,广泛浸润者可以使肠壁广泛僵硬,肠腔狭窄并出现肠梗阻。肿瘤穿透肠壁达浆膜层和向外扩展时,肠壁显示模糊,周围脂肪间隙模糊,可以直接侵犯周围脏器或出现癌性穿孔,上述改变在 CT 增强下显示的更为明显。确诊主要靠消化道造影特别是结肠镜,并且取病理诊断,当诊断明确后需要结合血常规,肝肾功能,头胸 CT 和腹部增强 CT 和腹部 MRI 甚至 PET/CT 等检查判断患者一般情况和是否有远处转移等情况。

**【2060】罕见纵隔囊性占位 PET/CT 显像 1 例** 陈佩和

(深圳市第二人民医院核医学科) 雷勇

通信作者 雷勇,Email:leiyong9898@163.com

**病例资料** 患者男,33 岁。因“心包炎 1 天”于外院就诊,查胸部 CT 提示:纵隔液体密度包块影。咳嗽伴白痰 1 天,稍胸闷,无胸痛、心悸,无发热、畏寒,无头晕、头痛。既往 2006 年发现“心包积液”,穿刺抽液后症状好转,后间断“心包炎”发作。肿瘤标志物:肿瘤相关抗原 125 121( $<5$ )U/ml。急性心肌损伤四联检:N-末端脑钠肽前体 560( $<125$ )pg/ml,肌酸激酶同工酶 0.24(0.5~5)ng/ml,肌红蛋白 10.5(15.2~91.2)ng/ml,肌钙蛋白无异常。血常规:白细胞计数、红细胞计数、血小板计数无异常,血红蛋白 115(130~175)g/L,中性粒细胞计数 6.56(1.8~6.3) $10^9$ /L,嗜酸性粒细胞计数 0.01(0.02~0.52) $10^9$ /L。急性感染三项:白介素 6 101.7( $<6.6$ )pg/ml,降钙素原 0.11( $<0.094$ )ng/ml,超敏 C 反应蛋白 97.1(0~5)mg/L。心脏超声提示:少量心包积液;狭窄性心包炎;三尖瓣少量反流。胸部增强 CT 提示:前中纵隔巨大占位,似呈多房囊性,内见少量脂肪密度,增强见不均匀轻度强化,病灶包绕胸腔大血管。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:前中纵隔巨大囊性占位,内见脂肪密度,病灶包绕纵隔大血管、气管及双肺门,伴弥漫轻度 FDG 代谢增高。后行前纵隔肿物穿刺活检:淋巴管瘤。考虑为淋巴管瘤。**讨论** 淋巴管瘤是一种先天性淋巴管畸形,是一种良性肿瘤样畸形,并非真性肿瘤。在胚胎发育过程中,某些部位的原始淋巴囊与淋巴系统隔绝后,因其与淋巴系统不通,故液体在腔内聚集成囊状。本病常见于小儿,大多数发生于 2 岁以内,常无症状,多在体检时发现。大约 95% 出现在颈部及腋窝,纵隔淋巴管瘤十分罕见,约占全身淋巴管瘤 1%。在全部的纵隔淋巴管瘤中,约

50%位于上纵隔,其中 10%是由颈部延伸至上纵隔。约 30%位于前纵隔,通常不是由颈部延伸而来,多为纯粹纵隔淋巴瘤,此部位纵隔淋巴瘤的临床特点有:①大多数为中年患者;②常无临床症状;③影像学表现与纵隔淋巴结肿大或胸腺肿瘤相似;④术前常被误诊。位于后纵隔的淋巴瘤少见,部分病例呈弥漫性淋巴瘤病表现,特点有:①多位于后下纵隔脊柱旁;②边界不清;③常累及邻近椎骨或肋骨,呈溶骨性骨质破坏;④肿瘤可向下穿过横膈延伸至腹膜后间隙;⑤术后出现乳糜胸。尽管淋巴瘤是良性肿瘤样畸形,但其增大可压迫纵隔组织器官引起相应的临床症状,也可呈浸润性生长,沿组织间隙包绕邻近组织器官,甚至能侵入髓腔。目前,最有效的治疗方式为手术切除,放射治疗不能使肿瘤缩小,有时反而可促使其恶变,注射硬化剂治疗效果亦不佳。

### 【2061】肺纤维母细胞瘤术后全身多处转移<sup>125</sup>I 粒子植入治疗 1 例

陈美玲(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,50岁,患者因“间断咯血1个月”就诊于外院胸外科,行胸部CT提示纵隔占位,4cm×7cm,包绕大血管。行活检术,病理诊断为肺纤维母细胞瘤。既往行外放疗,放疗期间出现白塞氏综合征,视力下降,经对症处理好转。后未再针对肿瘤进行复查。2021年8月就诊于外院医院行胸部提示右下肺占位伴不张,建议就诊于上级医院。2021年11月11日门诊以“纵隔转移<sup>125</sup>I 粒子植入治疗”收入本科。入院查体:体温 36.2℃,脉搏 99 次/分,呼吸 20 次/分,血压 123/89mmHg。辅助检查:行胸部增强 CT 提示 1。“肺纤维母细胞瘤放射治疗后”,气管隆突下及右肺门肿块,考虑肿瘤复发,伴右肺中下叶受侵、不张。右肺中叶肺动静脉受侵可能,右肺下叶肺静脉血栓/癌栓形成。2. 纵隔淋巴结稍增大。3. 双肺气肿征,右侧胸膜增厚。病程中,伴有间断痰血和背部疼痛,能忍受。完善术前相关检查后于 2021 年 10 月 21 日在全麻 CT 引导下纵隔及右肺转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。按术前 TPS 计划设计穿刺点及路径(处方剂量:16000.0cGy,CTV;Volume Total;251.4cc、D<sub>90</sub>=16407cGy、V<sub>90</sub>=90.9%。使用粒子数量 169 粒,粒子活度 0.7mCi/粒)。术后行常规护理及专科护理,患者恢复良好,共住院 12 天。出院时行健康教育,交代注意事项,定期复查,注意放射性粒子的辐射防护,1 月后复查,肿瘤控制良好,无特殊不适。讨论肺母细胞瘤(PB)是一种比较罕见的肺部原发恶性肿瘤,约占所有肺原发恶性肿瘤的 0.5%。根据发病年龄不同,肺母细胞瘤可分为成人型和儿童型两类。该患者母细胞瘤术后 17 年复发转移,选择<sup>125</sup>I 粒子进行肿瘤局部近距离放疗,根据粒子特点,可精准放疗达到治疗肿瘤的目的。<sup>125</sup>I 粒子在 CT 引导下植入具有微创、精准等优势,对于肺功能差患者是肿瘤治疗的首选方案。大剂量植入粒子后如何进行辐射防护,主要根据防护的三大原则:时间防护、距离防护、屏蔽防护实现粒子辐射对其他社会人员的伤害。肺母细胞瘤在

出现全身多处转以后行<sup>125</sup>I 粒子植入治疗效果好,值得临床推广应用。

### 【2062】前列腺弥漫性大 B 细胞淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例

江茂情(中国科学院大学宁波华美医院 PET/CT 中心) 张晓辉 郭修玉 高巧灵

通信作者 江茂情,Email:jiangmq16@163.com

**病例资料** 患者男,66岁。因“尿频及排尿困难1个月”入院。患者无肉眼血尿、无尿痛、排尿中断,无畏寒发热等症状。盆腔超声提示良性前列腺增生伴钙化。前列腺MRI显示前列腺肿大,中央移行区多发结节,在T<sub>1</sub>WI呈等信号,DWI上呈稍高信号,T<sub>2</sub>WI上呈稍低信号,考虑前列腺癌可能。在B超引导下穿刺活检,病理倾向血液肿瘤可能大,遂进一步在脊髓麻醉下行经尿道部分激光前列腺增生切除术,病理及免疫组织化学检查示:CD20(+),CD3(-),CD79a(+),CD38(-),CD138(-),CD10(-),Bcl-6(+),Mum-1(-),Ki-67(+),80%,CK(pan)(-),CD30(-),ALK(-),EMA(-),S-100(-),HMB45(-),EBER(-)。E片:ALK(-),CD34(弱+),Desmin(+),SMA(+),符合弥漫大B细胞淋巴瘤(DLBCL)。为明确疾病累及范围,遂进一步<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,前列腺弥漫性高摄取<sup>18</sup>F-FDG, SUV<sub>max</sub> 32.7。此外,左侧睾丸显示<sup>18</sup>F-FDG 摄取增加,而全身其他部位无异常高代谢病灶。患者接受 4 个疗程的 R-CHOP 化疗方案(利妥昔单抗 800 mg/m<sup>2</sup>,环磷酰胺 1500mg/m<sup>2</sup>,阿霉素 130 mg/m<sup>2</sup>,长春新碱 4 mg/m<sup>2</sup> 第 1 天静脉注射,强的松 15 mg/m<sup>2</sup> 口服 5 天)。化疗后行中期<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描,前列腺和左睾丸高代谢性病变消失,病灶完全缓解。讨论 原发性前列腺 DLBCL 是一种罕见的疾病,因其临床表现与前列腺增生或前列腺癌相似,多表现为尿频、排尿困难等,易被误诊。此外,原发性前列腺 DLBCL 的治疗方式尚未完全确定,通常采用化疗、放疗或根治性前列腺切除术。原发性前列腺 DLBCL 在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中常表现为弥漫性显著高代谢,这有助于与前列腺癌或前列腺增生相鉴别。此外,PET/CT 显像是一种全身成像方式,能明确病变累及的范围,进行有效的临床分期。本例患者,我们发现不仅前列腺呈高代谢,还发现左侧睾丸亦呈高<sup>18</sup>F-FDG 摄取,表明为淋巴瘤所累及。同时,我们发现 R-CHOP 方案是前列腺原发性 DLBCL 的有效治疗方法,通过<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可有效监测治疗反应,利于临床对治疗方案的有效制定。

### 【2063】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断硬化性肺泡细胞瘤 1 例

王延(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏

通信作者 付鹏,Email:fupeng0451@163.com

**病例资料** 患者女,41岁,无明显临床症状,体检肺CT:右肺中叶结节,边界清晰,边缘可见浅分叶。肿瘤标志物未见异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺中叶结节伴糖代谢轻度摄取,考虑病变具有良性倾向。后行术中病理检查:硬化性肺泡细胞瘤。讨论 硬化性肺泡细胞瘤是一种肺部少见的良

性肿瘤,约占肺原发肿瘤不足 1%。免疫组织化学及超微结构研究证实起源于 II 型肺泡上皮细胞,2015 年世界卫生组织(WHO)将其归类于腺瘤。发病原因不明,以东亚地区相对好发,其中以中青年女性多见。大多数患者常无明显的临床症状,多在体检时发现,部分可有咳嗽、咳痰、痰中带血、胸背疼痛等症状。肿瘤生长速度缓慢,较少出现淋巴结及远处转移,预后好。根据不同的组织形态结构将其分为四型:实质型、硬化型、血管型、乳突状型,且四种结构并非独立存在,而是混合存在于肿瘤中。该病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现多样,可呈<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高、低或无<sup>18</sup>F-FDG 明显摄取,其总体代谢程度与病灶大小、结构成分具有相关性,典型硬化性肺泡细胞瘤病灶的大小跟 SUV<sub>max</sub> 呈正相关,而不典型病灶的大小与 SUV<sub>max</sub> 相关程度不显著;CT 表现:多为单发孤立性结节/肿块,边界清晰,无毛刺,密度均匀,可有少量浅分叶。CT 增强方式与组织成分有关,血管瘤样区、乳头区表现为:“快进快出”,即动脉期强化明显,延迟期强化程度较低;实性区、硬化区表现为:“渐进性”强化,即动脉期不强化或轻度强化,延迟期进一步明显强化。典型征象可有空气新月征、贴边血管征、晕征、假包膜征、钙化、尾征。该病常与错构瘤、结核球、周围型肺癌、肺曲霉菌病等进行鉴别,结合临床特征、影像学、组织学及免疫组化等综合全面分析,防止误诊。

**【2064】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发性骨髓瘤一例** 张宇涵(重庆陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:714074770@qq.com

**病例资料** 患者女,62 岁,因舌肿大、唇增厚、流口水、语言吐字不清,进食困难、四肢无力就诊。血常规:WBC  $9.4 \times 10^9/L$ ,RBC  $3.4 \times 10^{12}/L$ ,Hb 100g/L,PLT  $142 \times 10^9/L$ ;中性粒细胞 0.61,中值细胞 0.07,淋巴细胞 0.40。便常规:外观糊状便,便潜血阳性。查体:咽部红肿,颊黏膜有溃疡,舌缘有齿痕;眼睑苍白,双下肢凹陷性浮肿。查 CT 示:左侧气管后壁增厚,呈明显半环状狭窄。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:舌、胃肠、喉部、肾、皮肤等多部位均伴 FDG 代谢升高。于喉镜下取喉部组织病理检查:刚果红阳性。肾活检常规涂片可见 4-6 个肾小球,所见肾小球呈灶性系膜增宽,入球小动脉壁染深;肾小管上皮中度变性,刚果红染色阳性,病理诊断肾淀粉样变。免疫组化染色 λ 阳性,提示淀粉样物质主要是 λ 轻链。综合病史资料考虑:IgA(λ)型多发性骨髓瘤致舌淀粉样变性、胃肠、喉部、肾、皮肤结节等多部位淀粉样变性。**讨论** 多发性骨髓瘤是浆细胞异常增生恶性疾病,其分泌异常免疫球蛋白可浸润机体各部位引起多种疾病,最严重的合并症是淀粉样变性。多发性骨髓瘤合并淀粉样变病情隐匿进展缓慢,临床表现也呈多样性。既往曾误诊为单一病种。但由于多发性骨髓瘤细胞具有高代谢的特点,和正常骨质相比其糖酵解的作用更显著,因此其对<sup>18</sup>F-FDG 摄取率较高,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像时表现为高代谢影像。PET/CT 既可行全身检查,又能够精确进行形态学显示和功能显像,从而对全身的骨质密

度改变和代谢变化进行评估。但必须注意,<sup>18</sup>F-FDG 属于非特异性的肿瘤显像剂,有一定的假阳性率,必须和其他转移性骨肿瘤的相鉴别,防止误诊。

**【2065】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断宫颈癌术后多发淋巴结肿大一例** 王骁(北京影和医学影像诊断中心核医学科)

通信作者 王骁,Email:13381389786@163.com

**病例资料** 患者女,54 岁,2019 年 7 月行宫颈癌根治术;术后行 14 周期化疗及 25 次放疗,2021 年 10 月结束。现发热 37.7℃;手脚关节轻微疼痛,活动后缓解;自觉双侧颈部淋巴结肿大,有轻微触痛;现进一步检查。实验室检查:白细胞  $2.3(4.0-10.0) \times 10^9/L$ 、中性粒细胞  $1.2(2.0-7.0) \times 10^9/L$ 、血红蛋白浓度 35.8%(37%-54%)、余血常规(-)。NSE31.17(0-16.3)ng/ml、余肿瘤标志物(-)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:子宫及双侧附件区术后缺如;阴道残端未见明显异常高代谢病灶。双侧盆壁未见明显高代谢肿大淋巴结。双侧颈部及颌下、锁骨上下窝、腋窝、纵隔右上气管旁及主动脉弓旁、左侧肺门、双侧腹股沟可见多发高代谢淋巴结,SUV<sub>max</sub> 15.8,较大淋巴结短径约 0.9cm。检查结论宫颈癌根治术后及综合治疗后复查:(1)阴道残端未见明显异常高代谢肿瘤病灶;双侧盆壁未见明显高代谢淋巴结转移病灶;(2)双侧颈部及颌下、锁骨上下窝、腋窝、纵隔右上气管旁及主动脉弓旁、左侧肺门、双侧腹股沟多发高代谢淋巴结;结合现病史,考虑组织细胞坏死性淋巴结炎可能性大,需除外感染性或炎性病变和不典型淋巴瘤,建议完整切除淋巴结活检明确病理诊断。病理结果肉眼所见:穿刺组织 2 条,长 0.4-0.8cm,直径均 0.1cm,灰白,质中,全。病理诊断:(浅表淋巴结)考虑为组织细胞坏死性淋巴结炎,未见转移癌。建议随诊。**讨论** 组织细胞坏死性淋巴结炎(HNL)是一种良性的淋巴结自限性疾病,好发于亚洲人群,多见于青年女性。该病病因不明确,多认为与前驱感染或免疫功能异常相关。HNL 主要临床表现包括:(1)淋巴结肿大:多发淋巴结肿大,颈部为最常见受累部位,多伴有压痛;(2)发热:多为高热且常出现于淋巴结肿大之前;(3)白细胞减低,血小板多正常;(4)肝脾肿大;(5)呼吸道症状;(6)肝功能异常(7)皮疹;(8)其他非特异表现如乏力、体质量下降和食欲减退等。典型的 HNL 在 PET/CT 上具有一定的特征性表现,即全身多发、对称性分布的淋巴结肿大,伴 FDG 摄取增高,以颈部和腋窝为著,结合临床病史(白细胞减低,淋巴结压痛)有助于做出诊断,而对于不典型的病例 PET/CT 则可提示活检部位,明确诊断。

**【2066】<sup>18</sup>F-FDGPET/CT 诊断自身免疫性疾病一例** 林新峰(北京大学肿瘤医院核医学科) 玉雪鸢 杨志

通信作者 杨志,Email:pekysz@163.com

**病例资料** 患者女,76 岁。主因“反复口腔溃疡 50 余年,舌及双颊肿半年,发热 2 个月”入院。现病史:反复口腔溃疡几十年(未规律诊治),半年前先后出现舌及双颊肿、

痛,并出现吞咽困难。2个月前无明显诱因出现发热(最高38.8℃),伴咳嗽、咳大量白痰。经抗感染、激素及对症治疗后缓解,体温正常,停药后又反复发热。既往史未见明显异常。查体:急性发热面容,全身浅表淋巴结未及肿大;双颊部红肿、皮温高、压痛明显,舌居中,舌体肥大、苔厚;各瓣膜区闻及收缩期吹风样杂音;右前肢及右下肢近端肌肉群压痛,双下肢近端轻度肌无力,关节无红肿及压痛,双下肢对称性轻度凹陷性水肿。余(-)。实验室检查:ALT 75↑,AST 128↑,LDH 389↑,HBDH 308↑,CK 187↑。尿中单克隆免疫球蛋白区带未见异常;血中单克隆免疫球蛋白区带:IgG κ可疑。PCT(降钙素原) 0.3(-);ESR 35↑;CRP 11.8↑;FT<sub>3</sub> 2.77↓。血小板计数 84↓,淋巴细胞计数 0.3↓,嗜酸性粒细胞计数 0.0↓。血清免疫球蛋白(-)。血清蛋白电泳:清蛋白↓,余(-)。抗核等自身抗体谱(-)。不典型病原体及真菌筛查(-)。肿瘤标志物未见异常。PET/CT 诊断要点:(1)右侧咬肌、右臂近端肱三头肌、双侧盆带肌及双下肢近端股二头肌多发代谢增高灶,部分肌肉肿胀,考虑炎性病变可能。(2)全身淋巴结未见明显异常。(3)脾脏体积增大,代谢未见明显异常。(4)其他:余脏器及组织未见明显异常。**讨论** 多发性肌炎/皮肌炎(PM/DM)是一类以对称性四肢近端肌无力为特征性表现的慢性炎性肌病,是以侵犯横纹肌为主的系统性自身免疫性结缔组织病,除肌肉和皮肤外,还可累及心、肺、肾、消化道、关节等全身多个脏器和系统。多发性 PM/DM 发病原因和机制尚未明确,多倾向环境因素作用与遗传易感者,由免疫介导发病。多发性 PM/DM 首发症状以发热、肌痛居多,其次为皮肤损害,常合并间质性肺炎、骨质疏松及恶性肿瘤等。血清激酶以 CK 及 CK-MB 升高为主,AST、ALT、LDH 及 HBDH 升高。肌电图以肌源性损害为主。PET/CT 作为一种可提供全身影像信息的检查,可以为临床提供一个有价值的诊断方向,具有一定的指向性,避免了重复检查及过度医疗。但是多发性 PM/DM 的诊断需要密切结合临床,仅参考单纯的 PET/CT 显像结果,且临床症状不明显时,易误诊为软组织的炎性/非特异性摄取。因此,多发性 PM/DM 的诊断需要结合临床症状、实验室检查指标(血清肌酶)及肌肉活检来最终确定。

#### 【2067】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断浅表性血管黏液瘤一例

张晓庆(浙江大学医学院附属邵逸夫医院) 黄中柯

通信作者 黄中柯,Email:3200021@zju.edu.cn

**病例资料** 患者男,72岁。盆腔增强 CT 示:右侧阴囊区团片状液体密度影,未见确切强化,右侧阴囊鞘膜积液考虑。肿瘤指标:癌胚抗原 CEA:5.37(0.00-5.00) ng/ml。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右腹股沟至阴囊区域软组织肿块,伴 FDG 代谢增高。后行阴囊病损切除术,术后病理示:(右侧阴囊)浅表性血管黏液瘤。**讨论** 浅表性血管黏液瘤是一种罕见的良性皮肤肿瘤,是一种特殊类型的软组织肿瘤,通常无压痛、生长缓慢,可发生在浅表组织的任何地方,位于真皮层时累及皮下脂肪组织,常见于头颈部、躯干、

四肢,少见于生殖部位如会阴。浅表性血管黏液瘤多发生于中年,男性略多于女性。由于浅表性血管黏液瘤缺乏像纤维上皮息肉这样的独特特征,诊断困难。浅表性血管黏液瘤的超声表现:多为局限性的圆形或椭圆形肿块,内部回声不均匀。浅表性血管黏液瘤的 CT 表现:多为类圆形的软组织肿块,边界清晰,病灶表浅,其内可见无明显强化的低密度灶,其实质为瘤内富含的黏液基质成分。浅表性血管黏液瘤的 MRI 表现:多为类圆形的软组织肿块,边界清晰,瘤体内部信号均匀,T<sub>2</sub> 加权为高信号,肿块有非增强的间隔包膜。目前普遍认为,浅表性血管黏液瘤是由基因异常的间充质细胞功能失调引起,其确诊应经病理学证实,常见的特征有小、突出、薄壁的血管和间质中性粒细胞。目前发病机制尚未明确。

#### 【2068】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT-MR 多模态诊断腹膜后平滑肌肉瘤伴肝脏转移一例 张金龙(西安高尚医学影像诊断中心)

王胜军 巫勇

通信作者 巫勇,Email:44056114@qq.com

**病例资料** 患者女,44岁。腹部疼痛数年,查腹部 CT:腹膜后肾门水平占位。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肾门水平腹膜后团块状软组织病变,似由多个病变融合而成,与邻近肾静脉分界不清,MR 图像异常信号,轻度弥散受限并不均匀渐进性强化,该病变上缘及前内侧缘局部呈 FDG 代谢轻度异常增高,病变大部未见 FDG 代谢明显异常增高。肝脏 S4a 段低密度结节灶,呈 FDG 代谢轻度异常增高。术后病理:(腹膜后、肝脏)梭形细胞瘤,形态结合免疫组化结果,符合平滑肌肉瘤。**讨论** 腹膜后平滑肌肉瘤是原发性腹膜后肿瘤的一种,占腹膜后恶性肿瘤 11%,肿瘤起源于腹膜的平滑肌组织,包括血管平滑肌。腹膜后潜在间隙平滑肌,胚胎残余平滑肌等。此肿瘤生长迅速,但肿瘤引起的临床症状出现较晚。CT 是最重要的检查手段,MRI 可作为疑难病例的补充检查。本病典型的 CT 影像学是密度相对不均的软组织肿块,与周围组织分界不清,易侵犯后腹膜血管特别大血管是较有特征的表现。MR 多模态显像可精确显示病变大小及中心坏死,囊变范围,以及多方位、多参数成像,清晰显示肿瘤与周围组织关系,有助于判断预后。CT 引导下的细针穿刺活检可提供病理组织学诊断依据。

#### 【2069】SMARCA4/BRG1 缺失型肺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像两例 李前伟(贵黔国际总医院核医学中心)

詹连珊 田田 周华兵 刘婷婷

通信作者 刘婷婷,Email:507540425@qq.com

**病例资料** 病例一:患者男,72岁。因发现头部包块并进行性增大1个月就诊。肿瘤指标:CEA:6.8ng/ml,SCCA:1.84ng/ml,ProGRP:84.59pg/ml。血常规无异常。颅脑 MR 平扫+增强:左侧顶骨见不规则团块状异常信号影,信号欠均匀,其内见结节状异常信号影,T<sub>1</sub>WI 等信号,T<sub>2</sub>WI 等信号,其内结节呈高信号;增强扫描病灶内结节呈环形轻度强

化,其余部分未见强化。胸部 CT 示:右肺上叶前段占位伴纵隔多发淋巴结肿大,增强呈不均匀强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺上叶不规则团块状密度增高影,边缘呈分叶,局部侵犯邻近纵隔,肿块 FDG 摄取增高(SUV<sub>max</sub> 12.7);右侧锁骨上区、纵隔及右肺门区多发淋巴结肿大,均伴 FDG 摄取增高(最大 SUV<sub>max</sub> 为 9.1)。后行 CT 引导下经皮右肺占位穿刺活检术及头部包块切除肿瘤组织病检:考虑 SMARCA4 缺失的未分化肿瘤。免疫组化:BRG1(缺失),SALL-4(灶+),CD138(少许细胞+),TTF-1(弱+),SYN(弱+),Ki-67(65%+),INI-1(+),Vimentin(+)。病例二:患者男,62 岁。因间断咳嗽、咳痰 6 月就诊。肿瘤指标:CA125:72.76U/ml, NSE:127.87ng/ml, ProGRP:165.22pg/ml。血常规无异常。胸部增强 CT:左主支气管狭窄及阻塞,左肺巨大团块状软组织影,形态不规则,增强后病灶呈不均匀中度强化;纵隔内多发淋巴结肿大,增强后呈均匀强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺巨大占位,FDG 摄取不均匀增高(SUV<sub>max</sub> 38.9)。后行左肺组织切除术后病检:考虑 SMARCA4 缺失的未分化肿瘤伴大量坏死。免疫组化:BRG1(缺失),CK(部分+),CK8/18(部分+),Vimentin(部分+),TTF-1(弱+),SALL-4(散+),P63(部分+),SYN(部分+),Ki-67(65%+)。讨论 SMARCA4 缺失型非小细胞肺癌(NSCLC)属于一种罕见的原发于肺的恶性上皮性肿瘤,临床少见。SMARCA4 基因位于染色体 19q13,编码 BRG1 蛋白。BRG1 蛋白是 SWI/SNF 染色体重塑复合体的催化异二聚体的亚单位。SMARCA4 缺失型肺癌好发于男性吸烟者,侵袭性强。可通过组织病理学、免疫组织化学或基因检测等确诊。病理组织学检查,该类肿瘤由弥漫、失黏附性、大而圆的上皮细胞组成,肿瘤细胞的细胞质丰富,空泡状核,核仁明显。细胞核相对一致,偶有轻-中度异型性,肿瘤中可局灶性出现横纹肌样细胞,小标本中不常见,同时较易出现核分裂象及坏死。免疫组织化学检测大部分典型病理学表现为 SMARCA4/BRG1 表达完全缺失。许多病例可伴有 CD34、SOX2、SALL4 和 Syn 阳性。本研究 2 例患者肺内病灶 SUV<sub>max</sub> 较高,与该类肿瘤侵袭性强相关。Cromb e 等报道了 8 例 SMARCA4 缺失型肺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像结果,病灶 SUV<sub>max</sub> 为 16.6±8.2(9.1±33.8)。这种成像方式可用于疾病分期、指导穿刺活检和疗效评估。然而,不能用来与其他类型的肺癌进行鉴别,因为肺 SCLC、NSCLC 和胸部胸腺癌、淋巴瘤,以及纵隔非精原细胞性生殖细胞肿瘤均可表现出高代谢活性。最终明确类型,仍需依赖病理方法。

#### 【2070】<sup>18</sup>F-FDGPET/CT 诊断肾上腺皮质癌肺转移一例 孙昱(同济大学附属东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

病例资料 患者男,67 岁,胃胀 1 年余,2021 年 9 月突发左下腹阵痛,休息后缓解,2021 年 12 月出现反复左下腹阵痛,放射至左腰部,胃胀症状较前减轻,轻微咳嗽、咳白痰。肿瘤标志物:CA50319.00U/ml, CA242200.00U/ml, CA125379.00U/ml, NSE22.40ng/ml, 铁蛋白 400.00ng/ml,

CA19-9425.00U/ml, CEA13.10ng/ml, CYFRI-2121.30ng/ml, CA15-3185.00U/ml 均升高;PSA、SCC、CA72-4、AFP 均在正常范围。激素测定:无异常。血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:左肺下叶不规则混杂密度肿块,内见点状钙化灶及空洞,大小约 3.1cm×5.2cm,FDG 代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 23.5;纵隔及左肺门多枚肿大淋巴结,FDG 代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 7.7。左侧肾上腺软组织密度肿块,内见低密度坏死区,大小约 3.5cm×4.4cm,FDG 代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 12.6;腹膜后多枚肿大淋巴结,FDG 代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 5.2。左下肺穿刺病理提示:腺癌,结合影像和免疫组化结果符合转移性肾上腺皮质腺癌。免疫组化结果瘤细胞 CK7(+),TTF1(-),PD-L1(+)约 5%,NapsinA(-),a-inhabin 灶(+),Melan-A(+),Ki-67(+)40%。讨论 肾上腺皮质癌(ACC)是一种罕见的高度侵袭性的恶性内分泌肿瘤,恶性程度高,预后不良。发病率为 0.5/100 万-2/100 万,1-4 岁和 40-50 岁发病多见,女性发病率高于男性。ACC 临床表现主要取决于内分泌功能和体积,45%-60%的肿瘤为功能性,主要表现为皮质醇增多症、原发性醛固酮增多症等,其中皮质醇增多症常见;其余为无功能性,主要表现为腰腹部不适或疼痛,腹部肿物等。ACC 患者较少出现性激素过度分泌,若合并性激素水平升高,有 1/3 可能为恶性。另外部分会出现男性化表现,对于任何年龄患者出现男性化表现均需考虑 ACC 的可能。ACC 常见转移部位有肝、肺、淋巴结、骨等。该病预后差,5 年生存率仅 15%-44%,完全手术切除是治愈 ACC 的方法。CT 特点:肿瘤体积大,边缘不规则,密度不均匀,出血,坏死等,肿瘤大小是诊断 ACC 最重要的指标,其恶性程度与大小有一定的正相关性。MR 主要用于评价 ACC 静脉浸润及与邻近器官关系。ACC 常高摄取<sup>18</sup>F-FDG,有文献报道<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 ACC 的灵敏度和特异性可达 100%和 97%,较 CT 有更高的精确度(93.5%与 75%)。ACC 需与肾上腺腺瘤、神经母细胞瘤、转移瘤、嗜铬细胞瘤等相鉴别。肺癌易发生肾上腺转移,与本例肾上腺皮质癌肺转移难鉴别,尤其是没有症状的 ACC,更易误诊。在临床诊断过程中,如有肺及肾上腺均有占位的情况下,需结合病史、激素水平测定、肿瘤标志物、影像学表现等详细鉴别原发灶。

#### 【2071】IgG4 相关性疾病合并结肠癌的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现一例 鲁霞(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

病例资料 患者男,77 岁,腹泻 2 个月余、发现血清 IgG4 水平升高就诊。实验室检查:血清 IgG4 91.80g/L(参考值 0.03~2.01 g/L),粪便潜血试验阳性。超声检查:双侧颈部多发肿大淋巴结。临床高度怀疑 IgG4 相关性疾病(IgG4-RD),不排除恶性疾病可能。为指导活检及评估病变范围,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,示双侧泪腺、多发淋巴结、肝脏、胰腺、升结肠和多发血管壁 FDG 代谢增高。患者后行左侧腋窝淋巴结穿刺活检术,病理:IgG4-RD。为进一步明确升结肠

肿物性质行肠镜检查,病理:结肠癌。**讨论** IgG4-RD 是一种以多器官及组织中的浆细胞浸润及纤维化、血清 IgG4 水平升高为特征的纤维化炎症性疾病。IgG4-RD 可累及多器官形成假肿瘤病变,包括泪腺和唾液腺、淋巴结、胰腺、胆管、腹膜后间隙、肺、主动脉及其他动脉等。此外,结肠可单独受累或合并其他器官受累。IgG4-RD 的假肿瘤病变需与恶性肿瘤进行鉴别,二者的治疗方案完全不同。在通过实验室检查、影像学及组织学检查排除恶性肿瘤之前,不应使用 IgG4-RD 的一线治疗药物类固醇激素。另外,研究显示 IgG4-RD 中恶性肿瘤的发病率可能高于一般人群。这些恶性肿瘤可能在 IgG4-RD 诊断时或随访期间发生,包括肺癌、结肠癌、胰腺癌、淋巴瘤等。研究表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 IgG4-RD 中可用于评估受累器官、指导活检及监测治疗反应。目前已有几例病例报道了 IgG4-RD 合并结肠癌在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的表现,但这些病例累及器官较少。本病例可见多个典型器官受累,IgG4 水平升高明显,故结肠受累诊断为 IgG4-RD 的可能性更大,然而最终结肠病理显示为结肠癌。本案例旨在提醒核医学医生及临床医生,即使对于高度疑似或通过其他部位病理确诊的多器官 IgG4-RD,其结肠病变也应注意排除恶性肿瘤。

**【2072】<sup>125</sup>I 粒子治疗阴茎癌全身多发转移癌 1 例** 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅  
通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,56岁,因2019年2月无明显诱因出现尿频、尿急、尿痛、尿线变细,排便困难,会阴部出现包块,伴隐痛不适,无明显血尿、腰痛。体重下降、乏力、纳差不适。于外院就诊考虑前列腺增生,予抗前列腺增生治疗,患者症状无明显好转。2020年11月患者因排尿困难,于外院行MRI检查发现会阴部包块压迫尿道,进一步诊治,行CT引导下进一步穿刺提示会阴部恶性肿瘤肌上皮瘤,予吡柔比星+奈达铂化疗3次,化疗期间患者未诉特殊不适,但患者症状无明显好转。未行进一步治疗于本科室完善术前相关检查,2021年2月,于2021年2月25日在全麻下行CT引导下会阴部肌上皮瘤<sup>125</sup>I粒子植入术,术后恢复可。2021年4月9日在局麻下行CT引导下阴茎及会阴部肿瘤<sup>125</sup>I粒子植入术,2021年5月11日行CT引导下阴茎转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入术,2021年7月27日行CT引导下阴茎转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入术,术后患者无特殊不适,2021年12月2日4磁共振(胸腹MR)检查提示:会阴部恶性肿瘤<sup>125</sup>I粒子植入术后,对比前片(2021年09月2日),病灶略缩小,右侧坐骨新增异常强化影,提示转移。于2021年12月28日在局麻CT引导下阴茎转移瘤、右侧坐骨转移瘤、会阴部转移瘤复发灶<sup>125</sup>I粒子植入,现排尿症状有所缓解,疼痛缓解,一般情况好,肿瘤控制良好,嘱定期随访复查。**讨论** 阴茎癌是一种罕见的泌尿生殖系统肿瘤,出现局部进展[T<sub>4</sub>或N<sub>2-3</sub>]或远处转移(M<sub>1</sub>)后,需要多学科综合治疗才能达到最佳疗效。然而相关临床研究的匮乏给治疗方案的选择带来了难度。目前晚

期阴茎癌化疗方案仍以铂类方案为主,其中紫杉醇、异环磷酰胺及顺铂方案在1期临床试验中取得了50%的总体缓解率为目前的首选方案。该患者选择<sup>125</sup>I粒子治疗肿瘤,可达到精准、安全、创伤小、有效控制阴茎癌及全身其他转移癌的生长,<sup>125</sup>I粒子精准照射原发肿瘤及转移灶,对肿瘤细胞的杀伤力强,对周围正常组织的损伤小,肿瘤持续照射时间长达半年,有效控制了阴茎转移性癌的生长,同时副作用小;明显提高患者的生活、生存质量,减轻痛苦并延长生命,值得临床推广借鉴。

**【2073】疑似静脉血栓的原发性下腔静脉平滑肌肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 江国豪(成都京东方医院核医学科) 陈江林

通信作者 陈江林,Email:1271475360@qq.com

**病例资料** 患者男性,57岁,因不明原因剑突下疼痛6个月入院。腹部增强CT和超声检查显示下腔静脉充盈缺陷,提示血栓形成,但凝血功能未见明显异常。为了排除癌性血栓的诊断和寻找潜在原发灶,随后进行了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT扫描,显示:下腔静脉左后壁稍高密度结节影,糖代谢增高(SUV<sub>max</sub> 4.6);右侧肩胛骨糖代谢增高,无骨质破坏(SUV<sub>max</sub> 5.1)。然而,在追加的双下肢扫描中没有阳性发现。根据上述表现,考虑起源于下腔静脉的原发性肿瘤可能。患者随后进行了"下腔静脉肿瘤与受累血管节段切除术",切除的下腔静脉节段代之以人造血管。最终,病变的病理组织学诊断为下腔静脉平滑肌肉瘤。影像随访6个月,未见肿瘤复发及转移征象,故认为左侧肩胛骨高代谢区为外伤所致。**讨论** 原发性下腔静脉平滑肌肉瘤是一种罕见的恶性肿瘤,起源于血管腔内或腔外生长的中膜平滑肌细胞。据报道,超过60%的原发性下腔静脉平滑肌肉瘤的患者有非特异性腹痛,尤其是当病变位于肾-肝静脉段时。目前尚无肿瘤标志物可用于准确识别平滑肌肉瘤,因此诊断性成像是早期发现原发灶和寻找转移的唯一选择。当病变较小并向腔内生长时,通常很难在超声、MRA和增强CT上区分腔内肿瘤和血栓。然而,由于糖代谢的差异,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可以区分肿瘤和血栓,并且其在原发性下腔静脉平滑肌肉瘤中的诊断与分期价值已经被报道。此病例表明,当患者表现为非特异性腹痛、临床上怀疑不明原因血栓形成、<sup>18</sup>F-FDG摄取阳性而未发现其他原发肿瘤时,应考虑起源于下腔静脉的肿瘤,如原发性下腔静脉平滑肌肉瘤的诊断。

**【2074】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊结外NK/T 细胞淋巴瘤 1 例** 郭月红 张腾 杨敏福(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科)

通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**病例资料** 患者女,50岁,因咳嗽、咳痰5个月余就诊。胸部CT示双肺多发软组织密度结节灶,高度可疑双肺多发转移瘤。进一步行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT寻找原发灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示阴道、双肺及右侧肾上腺多发代谢活性增高灶,

同时可见盆腔内、腹腔内及腹膜后多发淋巴结肿大,伴代谢活性增高,根据图像特点,考虑为阴道恶性肿瘤伴双肺、右侧肾上腺及淋巴结多发转移。随后,该病人行 CT 引导下肺穿刺活检,病理结果揭示为结外 NK/T 细胞淋巴瘤(ENKTL)。**讨论** 结外 NK/T 细胞淋巴瘤(ENKTL)是非霍奇金淋巴瘤(NHL)的一种罕见亚型,受累部位最常见的是上呼吸道,常见的部位包括皮肤、胃肠道和睾丸,少见的部位包括肌肉和子宫。阴道最常见的原发性 NHL 是弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL),原发于阴道的 ENKTL 是非常罕见的。唯一已发表的有关阴道的 ENKTL 的文章为 1 例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 阴道孤立性高代谢灶的病例报告。然而,本例患者 PET/CT 图像显示为多发 ENKTL 累及病灶,包括阴道壁、双肺、肾上腺及淋巴结,表现类似于阴道恶性肿瘤伴多发转移。该病例表明,当<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像表现为阴道、多发器官及淋巴结多发高代谢灶时,除了考虑阴道恶性肿瘤伴多发转移以外,还应考虑 ENKTL 这一鉴别诊断。

**【2075】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助诊断右髂骨朗格汉斯细胞组织细胞增生症 1 例** 王银练(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者女,34 岁,自述无明显诱因下出现右髋部持续性钝痛,自行服“布洛芬”等,效果不佳。遂至当地医院就诊,行“小针刀”等治疗后疼无明显改善,遂来本院进一步治疗。既往史:既往有妊娠糖尿病,具体不详。体格检查:右髋关节无红、肿、触:右髋关节腹股沟区压痛(+),髋关节叩击痛(+)。血常规:平均 HGB 浓度 312.0 g/L,血小板计数  $365 \times 10^9/L$ ;碱性磷酸酶 103 U/L,肌酐  $38 \mu\text{mol/L}$ ,C-反应蛋白 51.29 mg/L;葡萄糖 10.84 mmol/L;血沉 58mm/h。本院 MRI 检查:右侧髂骨局部骨质破坏,呈局灶性 T<sub>1</sub> 低 T<sub>2</sub> 高信号影,突破骨皮质,边界尚清,其周围骨质见斑片状、大片状 T<sub>1</sub> 低、T<sub>2</sub> 抑脂高信号影,右侧髂腰肌、臀中肌及其周围皮下脂肪层亦见大片状 T<sub>2</sub> 抑脂高信号影,增强扫描以上病灶明显强化,考虑感染性病变,肿瘤性病变待排。本院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右髂骨局部骨质破坏伴周围软组织肿胀,相应骨皮质中断,未见瘤骨,FDG 代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 16.77。病理结果(右侧髂骨周围病灶软组织)送检少量横纹肌及纤维脂肪组织,较多嗜酸性粒细胞、浆细胞、淋巴细胞及中性粒细胞浸润,可见多核巨细胞,局灶嗜酸性微脓肿形成,可见胞质红染,核扭曲,轻度异型的细胞,结合形态学及免疫组化结果,符合朗格汉斯细胞组织细胞增生症。免疫组化结果 CK(P)(-),EMA(-),CD1a(+),langerin(+),S-100(+),CD68(部分+),CD138(-),CD20(部分+),CD3(部分+),Ki-67(约 20%+)。**讨论** 朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)是一种罕见的增殖性组织细胞病,病理表现为细胞核形似豆状的组织细胞浸润。根据所涉及的器官,可分为单系统疾病和多系统疾病,几乎所有的系统均可受累,但以单系统(特别是骨)受累更为常见,根据受累部位不同,患者的临床表

现也不同。该患者的 PET/CT 表现为右髂骨溶解性破坏和软组织形成,病灶代谢活跃,是 LCH 诊断的基础。该疾病的诊断仍然依赖于病理检查和免疫组化。由于朗格汉斯组织细胞增生症可以多系统受累,治疗前疾病范围的确定和治疗后疗效的评价尤为重要。PET/CT 可以反映全身解剖学和疾病的代谢状态,因此越来越多的应用于全身增殖性疾病的初始分期和疗效评估。

**【2076】基于解剖标志点配准技术同机融合 PET 与定位 CT 确定穿刺靶点引导肺结节活检的应用一例** 邓燕云(广西柳州市工人医院核医学科) 滕才钧 韦建林 黄晓琪 覃丽兰

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com。

**病例资料** 患者男,69 岁,因“反复咳嗽 2 年,加重 1 个月余,胸闷、胸痛 4 天”就诊。入院查胸部 CT 提示:右肺上叶中央型肺癌并右肺上叶阻塞性肺不张,累及右肺上叶肺动脉及上腔静脉,右肺门、纵隔多发淋巴结转移,胸椎转移瘤,两肺、左侧叶间胸膜转移瘤可能。实验室检查:鳞状细胞癌相关抗原 9.39ng/ml,糖类抗原 12594.1U/ml,细胞角蛋白 19 片段 22.89ng/ml,神经元特异性烯醇化酶 22.27ng/ml。患者禁食 6h 后经静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 5.22mCi,静息约 77min 后行 PET/CT 全身扫描。PET/CT 示右肺上叶见一不规则放射性浓聚肿块影,范围约 9.1cm × 7.9cm × 12.5cm, SUV<sub>max</sub> = 27.6,病灶周围见无代谢的肺不张组织。PET/CT 引导下穿刺活检。病理结果免疫组化结果 Ki-67(+10%)、CK5/6(+),P63(+),EGFR(+),CK8/18(弱+),P53(-),TTF-1(-),NapsinA(-),CK7(-),P16(-),ALK(D5F3)(-),S-100(-),TdT(-),CD117(-)。诊断结论(右上纵隔)低分化鳞状细胞癌,累及(支气管)软骨周围。**讨论** 肺结节常规影像学表现缺乏特异性,临床工作中常需要穿刺活检明确病变性质。目前,常用的有支气管镜下取活检、胸腔镜下取活检以及影像设备引导下经皮肺穿刺取活检。影像设备引导下经皮肺穿刺活检主要是在 X 线、B 超或 CT 引导下进行。X 线引导病灶定位精确度差;B 超引导仅适用于胸膜下病变;CT 密度分辨率高具有强大的图像后处理功能,相对其他引导方法穿刺安全、微创、精准。PET/CT 作为功能显像和解剖结构影像的结合不仅可以反映肺病灶解剖结构情况,而且同时反应病灶代谢活性信息。采用 PET/CT 图像引导穿刺活检,穿刺过程中可以选择活性较高的病灶穿刺及有效避开病变坏死区从而提高穿刺的准确性。研究显示与 CT 引导穿刺活检相比,肺癌患者采用 PET/CT 引导穿刺准确性更高,更少的患者需要接受第 2 次活检(2.3% 和 10.4%)。在穿刺活检中因穿刺点的需要,常采用俯卧位进行 CT 定位扫描,常规自动影像刚性配准或目视对齐配准技术无法将之前的 PET 图与定位 CT 图融合。采用解剖标志点配准技术可使病灶实现完全精准融合,避免了呼吸伪影及体位变动造成的对位不准,从而影响穿刺靶点的选择。在本例病例中,采取<sup>18</sup>F-FDG 摄取最高部位作为穿刺靶点,穿刺过程中采用解

剖标志点配准技术,将患者之前检查的 PET 图像与穿刺定位时 CT 图像进行点对点融合配准,避免了 2 次检查因呼吸伪影或体位不同导致的位置偏移,而且将高放射性摄取的病变活性组织与无放射性摄取的肺不张组织鉴别,避免了穿刺的盲目性,减少了穿刺次数,从而减少穿刺的并发症,同时使用患者近期检查的 PET 图像,在不额外增加患者检查费用的同时大大提高了穿刺的准确率。基于解剖标志点配准技术同机融合 PET 与定位 CT 确定穿刺靶点引导肺结节活检,能够显著提高肺部病变穿刺的准确率。

### 【2077】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断股骨淋巴瘤 1 例 黄晓琪(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者女,72 岁。因左膝关节疼痛 2 个月余,加重 1 周就诊,外院 DR 左侧膝关节正侧位片诊断:1. 左膝关节退行性病变 2. 左侧髌上囊积液?入院查双膝关节 MRI 示:左股骨下段见片状 T<sub>1</sub>WI 低、T<sub>2</sub>WI 高信号影,股骨下端局部骨皮质连续性中断,髓腔内见斑片状 PD 抑脂稍高信号影突入周围软组织间隙内,左膝关节周围软组织明显肿胀,左胫骨干骺端见线状 T<sub>1</sub>WI 低、PD 抑脂高信号影。螺旋 CT 左股骨(大腿)平扫+骨成像示:左股骨下段可见骨质破坏,骨髓腔内见软组织密度影,胫骨周围见软组织密度影包绕,边界不清,局部似见骨膜反应,病灶局部累及关节面,左膝周围软组织肿胀,左膝关节腔内见液性密度影积聚。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:左股骨下段见多发斑片状骨质破坏,骨髓腔内、胫骨周围见软组织密度影,边界不清,FDG 摄取明显增高,SUV<sub>max</sub> 为 49.8,病灶局部累及关节面,左膝周围软组织肿胀。左股骨下段后方、左侧腹股沟区、腹腔、腹膜后、盆腔见多发淋巴结影,最大者短径约 2.0cm,FDG 摄取明显增高,SUV<sub>max</sub> 为 39.0。脾脏不大,弥散 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 4.17。肿瘤指标:无异常。血常规:淋巴细胞 0.87×10<sup>9</sup>/L,偏低;单核细胞 0.73×10<sup>9</sup>/L,偏高;嗜酸细胞 0.56×10<sup>9</sup>/L,偏高;红细胞计数 3.47×10<sup>12</sup>/L,偏低;血红蛋白 100g/L,偏低。后行左股骨穿刺,病理示:(左股骨病变组织)送检骨穿刺组织少许,骨小梁不规则,排列较紊乱,骨髓腔内可见坏死组织,查见较多核大、核深染、核型不规则的异型细胞。免疫组化结果 CK(pan)(-),LCA(+),Vimentin(+),Syn(-),CgA(-),CD56(-),NSE(-),CD99(-),Ki-67(热点区 60%+),NKX2.2(-),FLI1(-),SATB2(-),MDM2(-),CDK4(-),SMA(-),CD34(-),S-100(-),CD3(-),CD20(+),CD79a(+),PAX-5(部分+),CD10(-),BCL6(-),MUM-1(5%弱+),ALK(-),CD30(-),BCL2(70%+),C-MYC(30%+),CD15(-)。结合免疫组化结果,符合 B 细胞性淋巴瘤,倾向弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(非生发中心源性)。讨论 淋巴瘤主要发生于淋巴结,是血液系统中最常见的恶性肿瘤,也可以发生于鼻窦、肺、骨骼等结外器官。原发性骨淋巴瘤(PBL)是指病变位于骨骼,在经病理组织学检查确诊为淋巴瘤的 6 个月内无骨骼外其他病灶的淋巴瘤,发病率在恶性淋巴瘤中不足 2%,占

骨恶性肿瘤的 3%~7%。PBL 的影像学特点多样,以溶骨性骨质破坏最为常见,肿块较大常超过骨质破坏区呈"围骨生长",浸润性骨质破坏区内呈斑点状骨质硬化或骨质破坏区周边出现硬化带,骨膜反应少见。继发性骨淋巴瘤以多发性骨质浸润破坏为其特点,也可单发。在 PET/CT 显像中,绝大多数淋巴瘤的 FDG 摄取增高,其摄取增高程度通常与淋巴瘤的病理类型、细胞增殖核抗原 Ki-67 的表达水平有关,侵袭性淋巴瘤较惰性淋巴瘤的放射性摄取增高程度高,且与细胞增殖核抗原 Ki-67 的表达呈正相关。PET/CT 为一次性全身检查,在淋巴瘤的诊疗过程中,其优势尤为突出,除可显示骨淋巴瘤糖代谢情况,还可评估全身淋巴结受累情况,在淋巴瘤骨髓浸润早期尚无形态学改变时,即可在 PET 显像时出现代谢异常,极大提高了骨淋巴瘤的检出率。同时 PET/CT 也广泛应用于淋巴瘤的疗效评价及预后预测,在淋巴瘤患者的诊疗过程中提供了极大的帮助。

### 【2078】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助诊断全身多发黏液样脂肪肉瘤 1 例 李光欣(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者男,50 岁,因右小腿肿胀、疼痛 1 个月就诊。查体:右小腿肿胀明显,小腿后方、胫前区见隆起,局部皮肤表面无红肿、破溃,质韧,皮温正常,未触及波动感及搏动感。右腹壁脐周、左腰部各触及一突起肿块,质韧,活动度一般,大小分别约 4cm×3cm、6cm×4cm。磁共振右小腿平扫示:右小腿中上段后方软组织内见不规则囊状肿物影,形态不规则,呈 T<sub>1</sub>WI 等/稍高/高、PD 抑脂高/低混杂信号影,以 T<sub>1</sub>WI 等/稍高、PD 抑脂高信号为主,边缘尚清,内见多发细条状低信号分隔影,肿物大小约 6.4cm×7.2cm×12.6cm,紧贴胫腓骨生长,并延伸至胫腓骨之间,局部与胫腓骨分界不清,邻近胫腓骨局部骨皮质吸收、变薄,胫腓骨中上段局部骨质见片状 T<sub>1</sub>WI 低、PD 抑脂高信号影,边缘不清。肿物下方软组织及肌肉间隙见片状 PD 抑脂高信号影。右小腿中上段后方占位,考虑肿瘤性病变(并瘤卒中可能),邻近胫腓骨受侵犯伴骨髓水肿;右小腿下段软组织水肿。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右小腿中上段深部肌间隙内见一巨大类似梭形囊实性肿块影,密度总体低于肌肉,内见分隔呈多房样改变,大小约 6.4cm×7.2cm×12.6cm,边缘尚清,紧贴胫腓骨生长,骨皮质受压呈波浪样改变,伴局部骨质吸收、缺损,边缘骨质硬化,PET 示该肿块多结节菜花样实性部分 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 3.0~3.8,其余囊性部分 FDG 无摄取。脐水平右前腹壁皮下脂肪间隙及 L4,5 水平皮下间隙、右侧竖脊肌、腰方肌间隙见类圆形托梭形或扁丘形结节影,大小约 2.8cm×1.9cm×2.0cm、3.8cm×2.9cm×4.6cm、3.3cm×1.5cm×4.5cm,边界清晰,其内密度均匀,略低于肌肉,FDG 轻度摄取,SUV<sub>max</sub> 分别为 2.5、2.9、3.0。实验室检查:血常规:中性粒细胞 1.77×10<sup>9</sup>/L↓,单核细胞 11.7%↑;肝功能:丙氨酸氨基转移酶 66U/L↑,天门冬氨酸氨基转移酶 49U/L↑,纤维结合蛋白



150mg/L ↓; 肾功能: 肌酐 111 μmol/L ↑, β<sub>2</sub>-微球蛋白 4.53mg/L ↑; 血脂: 高密度脂蛋白胆固醇 0.85mmol/L ↓; C-反应蛋白 9.09mg/L ↑; 血糖、电解质未见明显异常。肿瘤指标: 铁蛋白 1053.00ng/ml ↑, 鳞状细胞癌相关抗原 20.02ng/ml ↑。乙肝两对半: 乙肝表面抗原 阳性, 乙肝 E 抗体 阳性, 乙肝核心抗体 阳性。后行右腹壁肿瘤切除术+皮瓣修整术, 病理示:(右腹壁肿物)黏液样脂肪肉瘤。PAS 染色及 VG 染色表达无特殊。免疫组化:MDM2(-),CDK4(-),P16(散在少量+),S-100(散在少量+),SMA(-),Desmin(-),CD34(-),P53(约 2%弱+),Ki-67(约 30%+)特殊染色结果阿辛蓝染色(肿瘤细胞胞质-,间质+)。讨论 脂肪肉瘤是来源于原始间叶组织的恶性肿瘤,约占软组织恶性肿瘤的 14%~18%。脂肪肉瘤组织学分为 5 型,即高分化脂肪肉瘤、黏液样脂肪肉瘤、去分化脂肪肉瘤、多形性脂肪肉瘤及混合性脂肪肉瘤。黏液样脂肪肉瘤(MLS)的发生率在所有脂肪肉瘤中居第 2 位,好发于 40~60 岁,男性多于女性。MLS 最常见于下肢软组织深层(75%~80%),超过 2/3 的患者起源于大腿肌肉组织,也可见于腹膜后(8%)和上肢(5%)。本例患者是多中心病变,CT 示腹壁、左侧腰肌、小腿病变密度均比肌肉密度低,由于 MLS 脂肪成分含量较少,黏液基质丰富,这些成分糖代谢均无增高,其他实性部分糖代谢不均匀增高,上述不典型的表现易使其误诊为良性肿瘤或囊肿,而 MLS 本身为恶性肿瘤,相对于其他类型的脂肪肉瘤,有更高的复发率和肺外转移倾向。术前 PET/CT 可以准确显示 MLS 的大小、部位、病变范围、毗邻脏器及远处转移情况,有助于治疗方式的选择和预测预后;另外,熟悉不同亚型脂肪肉瘤的 CT 表现、代谢程度、代谢均匀度,有助于术前初步判断病理类型。

**[2079]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝脏乏脂肪合并出血的血管平滑肌脂肪瘤 1 例** 黄晓琪(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者男,44 岁。因反复咳嗽 2 周,上腹部胀痛不适 2 天就诊,上下腹部增强 CT 示:肝左外叶见肿块影,大小约 10.1cm×9.0cm×9.0cm,内见片状高密度影,动脉期及门静脉期实性部分明显不均匀强化,平衡期强化程度稍减低,内见片状无强化低密度囊变坏死区;余肝实质另见数个类圆形低密度影,CT 值约 -66HU,未见明显强化,考虑肝左叶原发性肝癌并瘤内出血可能性大。上下腹部增强 MRI 示:肝左外叶见类圆形团状 T<sub>1</sub> 高/低、T<sub>2</sub> 高/低混杂信号影,边缘可见包膜样结构,动态增强扫描动脉期病灶明显不均匀强化,静脉期强化程度减低,延迟期进一步减低,包膜呈环状强化。邻近肝左静脉及门静脉左支受压。余肝实质见数个小囊状 T<sub>1</sub> 低、T<sub>2</sub> 高信号影。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:肝左外叶侧段见一类圆形肿块,大小约 9.6cm×8.6cm×8.1cm,内见片状坏死灶及团片状稍高密度影,PET 于相应肿块实质成分不均匀放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 为 4.66。AFP:无异常。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。后行左肝部分切除术,病理

示:肝左叶肿瘤瘤细胞胞质丰富,透亮至淡嗜酸性,可见厚壁血管,局灶查见脂肪组织,免疫组化:SMA(部分+),Vim(-),actin(-),Desmin(-),Melan-A(+),HMB45(+),S-100(-),Ki-67(约 7%+),P53(-),CK(pan)(-),CK8/18(-),RCC(-),CD10(-),AFP(-),HPC(-),Gly-3(-),Syn(-),CgA(-),CD56(-),CD117(-),CD34(血管+),考虑血管平滑肌脂肪瘤。讨论 肝脏血管平滑肌脂肪瘤(HAML)是一种罕见的间叶细胞良性肿瘤,成年女性多发,一般无症状、体征,通常体检时发现,属于血管周上皮样细胞肿瘤,术前诊断准确率低,误诊率高。最后诊断主要靠病理组织形态观察及免疫组织化学分析。HMB45 为 HAMI 特异性免疫组化标志物。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对肝脏肿块的良恶性鉴别诊断具有重要价值,本例 HAMI 的患者为男性,且肿瘤体积巨大,内部坏死较多,在增强 CT、MRI 上显示肿瘤实性部分呈富血供的特点,易误诊为肝癌,但通过 PET/CT 显像提示肿瘤实性成分糖代谢不高,且肿瘤标志物 AFP 无异常,此时应多考虑是否为富血供良性肿瘤的可能。

**[2080]不典型全身淋巴结结核<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像误诊为淋巴瘤 1 例** 陆邓露(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者女,36 岁。2 个月前发现左侧腋窝肿物,约 5.0cm×5.0cm,质中,活动度欠佳,未行特殊治疗,期间出现间断低热,约 37.5℃左右,后自行服用小金丸及阿莫西林约 2 周,症状无明显好转。既往史:既往有地中海贫血病史。无结核等传染病接触史;无糖尿病病史;无外伤史。实验室检查:白细胞、红细胞、甲功正常。血小板计数 353×10<sup>9</sup>/L(125~350×10<sup>9</sup>/L),白蛋白 39.4g/L(40~55 g/L),球蛋白 40.2 g/L(20~40 g/L)。影像学检查:彩色多普勒超声浅表乳腺:腋窝淋巴结:左侧腋窝、锁骨下多发性异常淋巴结。双侧颈部、右侧腋窝淋巴结可见。双侧乳腺增生改变(BI-RADS:2);左乳良性钙化(BI-RADS:2)。胸部 CT 示:1、两肺微小结节;2、腹膜后、左侧腋窝多发肿大淋巴结。磁共振乳腺平扫+增强:1、双侧乳腺多发强化结节,BI-RADS 3;2、左侧腋窝多发肿大淋巴结。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧锁骨区、左侧颈部 V 区、左侧腋窝、纵隔及双侧肺门、腹腔、腹膜后多发大小不等淋巴结,PET 可见异常葡萄糖高代谢(左侧腋窝 III 组 SUV<sub>max</sub> 为 7.3)。病理:(左侧腋窝淋巴结)肉芽肿性炎症,查见大片干酪性坏死、上皮样细胞团及多核巨细胞,抗酸染色查见抗酸杆菌,形态学上符合结核病。讨论 多发弥漫性淋巴结增大,病因主要包括四大类,即恶性肿瘤,感染,自身免疫性疾病和其他不明病因,其中最常见的原因是淋巴瘤、转移瘤及淋巴结结核。淋巴瘤是一种全身淋巴造血系统恶性肿瘤性病变,可累及淋巴结以及所有结外器官,主要表现为无痛性淋巴结肿大,肝脾肿大,全身各组织器官均可受累,伴发热等全身症状。淋巴结结核是肺外结核病最常见的形式之一,最常见的累及部位是颈部淋巴结,其次是纵隔淋

巴结。淋巴瘤及淋巴结结核在临床上都多表现为发热及淋巴结肿大,均可表现为全身多脏器、多部位受累,当临床缺乏特异性指标时,二者的鉴别诊断具有一定的困难。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在恶性肿瘤的诊断、鉴别诊断及恶性肿瘤临床分期及疗效评价上起到了十分重要的作用。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 通常以截断值  $SUV_{max} 2.5$  作为良恶性判别标准。Payabvash 等研究 PET/CT 区分头颈部淋巴结良恶性时,表明以  $SUV_{max} \geq 2.5$  作为截断值检测恶性淋巴结的特异性仅为 19%,而截断值  $\geq 5.5$  时特异性可达到 100%。但是,在本病例中,该患者全身多发淋巴结明显肿大,FDG 摄取最浓处位于左侧腋窝, $SUV_{max}$  值约为 7.3,且所有淋巴结均未见钙化,肺内也未见结核病灶,最终病理诊断为淋巴结结核,PET/CT 显像表现非常不典型,因此,不能单纯依靠  $SUV_{max}$  来鉴别两者。即使患者没有明显症状并且结核实验室检查阴性时,淋巴结结核也应当作为鉴别诊断考虑,尽早进行病理活检很有价值。

### 【2081】原发性肺淋巴瘤 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊为肺癌 1 例

陆邓露(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者男,63岁,咳嗽半个月余。患者半个月前无明显诱因出现咳嗽,呈阵发性,非刺激性,非犬吠样,伴气喘、呼吸困难,无咳痰,畏寒、咯血,无胸闷、心悸、气促等不适。有吸烟史,约30年,每天吸烟20支,已戒烟。无高血压、糖尿病、冠心病、肿瘤病史,无结核、肝炎等传染病史。查体:两肺呼吸音粗,左肺可闻及干啰音,未闻及湿啰音,未闻及胸膜摩擦音。实验室检查:白细胞、血小板未见异常。红细胞  $5.92 \times 10^{12}/L$  [ $(4.3 \sim 5.8) \times 10^{12}/L$ ]。NSE、AFP、CEA、SCCA 未见异常。CYFRA21-1  $3.47ng/ml$  ( $0.0 \sim 3.3 ng/ml$ )。胸部 CT 平扫提示左肺门占位,考虑原发性肺癌可能。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:左侧肺门见一巨大软组织团块影,边缘光滑,密度欠均匀,范围约  $6.1cm \times 4.8cm \times 8.2cm$ ,  $SUV_{max}$  为 32.8,肿块横跨上下叶,相应左肺上叶尖后段及左肺下叶背段支气管闭塞,以远肺组织实变,见片状模糊高密度影;纵隔及双侧肺门见多发淋巴结,部分伴钙化,部分代谢增高,较大者横径约 1.4cm,  $SUV_{max}$  为 6.7。病理:(左肺门肿物)结合免疫组化结果,支持弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(非生发中心来源亚型)。免疫组化:CKpan(-),CD20(+),PAX-5(+),CD3(+),CD10(约 10%+),Bcl-6(60%+),Bcl-2(40%+),Mum-1(+),CD30(-),C-myc(20%+),Ki-67(80%+),CD23(-)。**讨论** 原发性肺淋巴瘤(PPL)是指原发于单侧或双侧肺(实质或支气管)的淋巴细胞恶性克隆增生性疾病,肺是结外淋巴瘤好发部位之一,仅次于胃肠道。PPL 占有非霍奇金淋巴瘤不到 1%,最常见的病理类型为黏膜相关淋巴组织边缘区 B 细胞淋巴瘤(MALT),约占 70%~90%,而原发性肺弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(PPL-DLBCL)仅占 10%。PPL-DLBCL 好发于成人,中位年龄约 60 岁,儿童少见。患者常有肺部症状,如呼吸困难、咯血、胸痛或全身症状。本例患者临床表现为咳嗽,伴气喘、呼吸困难。影像学分型一般分为:结节肿块

型、肺炎或肺泡型、支气管血管淋巴管型(间质型)、粟粒型和两种类型以上同时出现的混合型。在 PET/CT 中,低级别 B 细胞 PPL 表现为轻度 FDG 摄取,  $SUV_{max}$  范围 2.3~5.7,平均值为 3.3。然而,PPL-DLBCL 表现为 FDG 摄取显著增高,  $SUV_{max}$  大小为 6.4~26.1。平均值为 15.7。FDG 代谢高提示级别更高,与低级别 PPL 相比恶性程度更高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以准确地显示原发性肺淋巴瘤病灶的分布、形态和肿瘤活性,并且准确、及时的反映病灶治疗前后的形态、大小及代谢程度变化,为原发性肺淋巴瘤的诊断和治疗提供帮助。本病误诊的主要原因是病灶为左肺门区孤立肿块,肝脾无增大,全身无异常淋巴结肿大及摄取增高,且患者临床上无发热等症状,影像表现不典型。肺原发淋巴瘤的诊断主要取决于病理,支气管镜对诊断 PPL-DLBCL 的价值不大,CT 定位经皮肺穿刺活检是目前临床应用较多的手段。

### 【2082】原发性肝癌合并非霍奇金淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

陆邓露(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者男,62岁。因体检发现肝占位1周就诊。患者1周前因肺部炎症在外院住院,入院后查CT提示肝脏占位性病变,考虑肝癌可能性大,患者无恶心呕吐,无腹痛腹胀、无呕血、黑便等不适,未予治疗,现为进一步治疗到本院就诊,门诊拟“肝占位性病变”收住院。既往史:既往在外院诊断乙肝病毒携带者,具体不详,余无特殊。查体:慢性肝病面容,可见肝掌,胸前见数枚蜘蛛痣,巩膜轻度黄染,全身皮肤黏膜无黄染。实验室检查:HBV-DNA  $8.39E+05U/ml$  ( $<1.0E+02U/ml$ ),乙肝表面抗原、乙肝 e 抗体、乙肝核心抗体均阳性。总蛋白  $63.4g/L$  ( $65-85g/L$ ),白蛋白  $35.2g/L$  ( $40-55g/L$ )。CA199  $49.27U/ml$  ( $\leq 30U/ml$ )。AFP、CEA 无异常。丙肝抗体、HIV、梅毒抗体均阴性。诊疗过程:2020-8-19 腹部 MR:肝内多发病灶,考虑肝癌可能;腹膜后多发淋巴结。2020-8-21 行 TACE 术。2020-11-11 行 B 超引导下肝病损射频消融术+B 超引导下经皮肝穿刺活检组织。病理:(肝肿瘤组织)结合形态及免疫组化结果,符合高分化肝细胞癌伴治疗后反应(肿瘤细胞重度脂肪变性及气球样变性)。免疫组化:Ki-67( $<1\%$ ),P53(-),EGFR(+),Hepatocyte(部分细胞弱+),Glypican-3(-),CD10(毛细胆管+),CK7(部分细胞+),CK8/18(+),CK19(-),CD34(肝窦毛细血管化), $\beta$ -Catenin(+)。2021-4-27 全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1.肝癌介入、消融术后,病灶大部分已坏死,局部边缘残留少许活性病灶;肝门区、两侧颈部、锁骨区、腋窝、纵隔内、膈肌脚旁、两肺门区、腹腔及腹膜后、两侧髂血管旁、腹股沟区见多发大小不等淋巴结,部分融合成团,  $SUV_{max}$  为 32.3。2021-4-30 行淋巴结活检,病理:(右腋窝)符合侵袭性 B 细胞淋巴瘤,考虑弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(非生发中心亚型)伴双表达。免疫组化结果:CD20(+),CD3(-),CD21(-),PAX-5(+),Bcl-2(70%+),Bcl-6(80%+),CD10(-),Mum-1(+),C-myc(约 60%+),

CD30(+), Ki-67(70%+), CD5(-), CyclinD1(-), CD38(-), CD138(-), CXCL13(+), PD-1(-)。讨论 原发性肝癌是全球常见的恶性肿瘤之一, 发病率及死亡率均位于前列。有研究表明, HBV 感染是肝癌发生的独立危险因素, 与无 HBV 感染人群相比 HBV 感染者发生肝癌风险增加数百倍。随着 HBV-DNA 载量的升高, 肝癌发生风险呈近似正相关增加。非霍奇金淋巴瘤是一类来源于血液系统的恶性肿瘤, 主要的病变部位是淋巴结、脾脏、胸腺等淋巴器官。越来越多文献报道 NHL 患者的 HBV 感染率明显高于除肝癌外的其他肿瘤及普通人群。HBV 感染可能与非霍奇金淋巴瘤密切相关, 尤其是 B 细胞性非霍奇金淋巴瘤。因此, 原发性肝癌的患者可能同时患有 NHL。有文献报道肝癌合并非霍奇金淋巴瘤患者以男性为主, 非霍奇金淋巴瘤的病理类型均为 B 细胞型, 无特异性临床表现, 确诊依靠病理学检查, 行肝癌手术切除或肝移植的中位存活时间远高于姑息治疗。

### 【2083】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 进食后延迟显像诊断肺癌脑转移 1 例 刘其鑫(柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云, Email: dyee@163.com

**病例资料** 患者男, 61 岁, 无糖尿病史。无明显诱因下发现口角歪斜, 口角向左偏斜, 入院后查头颅 MRI 增强: 右侧额顶岛叶、左侧额叶结节状 T<sub>1</sub>WI 等、低信号, T<sub>2</sub>WI 高、FLAIR 高信号, 增强呈环形明显强化, 考虑脑转移瘤; 胸部 CT 平扫+增强: 右肺上叶尖段肺癌可能, 并两肺、纵隔及两侧肺门淋巴结转移可能。综上考虑肺癌并两肺、纵隔及两侧肺门淋巴结、脑转移可能性大, CT 引导下穿刺提示右肺腺癌, 为了解全身转移情况行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 进一步检查。检查方法患者禁食 6 小时后, 经静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 7.3mCi, 安静休息 50min 后行图像采集。PET 扫描重建参数: 扫描范围眉弓上缘至股骨上 1/3, 1.5min/床位, 采集 9 个床位; 头部单独 1 床位, 采集 3min/床位。CT 扫描重建参数: 120kv/Care-Dose4D, Pitch0.8。延迟 PET/CT 扫描方法患者常规采集后进食高热量食物, 1.5h 后行头部 PET/CT 单床位采集, 由于时间较长考虑到<sup>18</sup>F-FDG 衰变, 单床位采集时间 6min 以保证图像质量。60min 头部 PET/CT 采集同机图像融合, 未见与头部增强 MRI 同层面病灶 FDG 明显摄取, 进食高热量食物后延迟 1.5 小时行 PET/CT 头部采集同机图像融合, 可见全脑摄取明显降低, 右侧顶叶、额叶病灶/皮质比值明显提高, SUV<sub>max</sub>13.59。讨论 原发肿瘤脑转移男性以肺癌居于首位, 70%~80% 为多发, 多位于皮髓交界区。<sup>18</sup>F-FDG 是一种非特异性肿瘤显像剂, 有一定的假阳性和假阴性, 正常脑实质的<sup>18</sup>F-FDG 本底代谢较高, 可能会掩盖一些体积较小且没有明显瘤周水肿的病灶, 另外, 部分脑转移瘤病灶放射性摄取程度同正常脑实质摄取相似,<sup>18</sup>F-FDG PET 图像上难以清楚的与正常脑组织区分。正常组织对<sup>18</sup>F-FDG 的代谢随时间的推移逐步降低, 转移灶对<sup>18</sup>F-FDG 的代谢呈现先高后低的趋势。研究发现, 血糖水平升高, 大脑<sup>18</sup>F-FDG 摄取水平减低, 这是因为葡萄糖和<sup>18</sup>F-FDG 通过使用相同葡萄

糖转运体进入细胞。因此, 过量未标记葡萄糖的存在降低了脑组织中<sup>18</sup>F-FDG 的摄取。同时, 大部分肿瘤葡萄糖负荷后肿瘤摄取降低程度小于大脑皮质, 导致肿瘤与皮质比率提高。通常, 血糖浓度在进食 1h 达到峰值, 并在 2~3 小时后恢复到餐前水平。患者常规检查后进食, 1.5 小时后行延迟显像, 在延迟作用和血糖升高的双重作用下, 可以提高肿瘤/皮质比率, 检查技师需根据延迟时间情况增加采集时间以提高图像信噪比。升高血糖和延迟显像对正常脑实质和脑肿瘤的有不同影响, 表明葡萄糖负荷和延迟显像相结合可能是<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 研究的一个有价值的辅助手段, 以加强对脑肿瘤的检测。

### 【2084】肝脏上皮样血管内皮细胞瘤术后 PET/CT 复查

1 例 薛艳芳(长江大学医学部医学影像系、长江大学附属第一医院 PET 中心) 黄劲柏

通信作者 黄劲柏, Email: jinbaihuang@126.com

**病例资料** 患者男, 55 岁。因“反复腹痛、腹胀 1 年余, 加重 2 个月”就诊。查腹部 CT 示: 肝左叶团状混杂密度肿块影, 其内见大范围块状钙化区; S1 段见类圆形低密度影。胸部 CT 示: 双肺多发结节, 部分有钙化灶形成。肿瘤指标: 无异常。患者行肝脏部分切除术, 切取肝脏左外叶、膈肌及尾状叶病灶进行病理检查, 最终诊断为肝脏上皮样血管内皮细胞瘤, 侵犯膈肌, 伴有网膜播散。术后约 2 个月, 行全身 PET/CT 断层显像, 肝脏表现为术后改变, 而网膜及肠系膜区多发小结节, 部分大网膜结节可见中心钙化, 显像剂轻度摄取, SUV<sub>max</sub>1.6, 考虑淋巴结转移瘤。右肺上叶前段支气管分支壁增厚, 长约 10mm, 支气管变窄、闭塞, 显像剂摄取增高, SUV<sub>max</sub>5.2, 且较前 CT 片稍增大, 考虑原发性支气管肺癌可能性较大。讨论 肝脏上皮样血管内皮细胞瘤是介于良性肝血管瘤和恶性肝血管肉瘤之间的低中度恶性肿瘤, 多见于无慢性肝病的中年女性。其病因与发病机制尚不明确, 临床症状不典型, 且影像学表现与其他肝脏疾病存在交叉, 易误诊。CT 及 MRI 检查表现出的“包膜皱缩征”“棒棒糖征”“血管穿行征”等有助诊断, 但其影像表现多样。本病例并没有以上这些征象出现, 而是表现出罕见的明显大范围斑片状钙化伴肺和淋巴结广泛转移, 且转移灶中亦可见钙化; 同时本病例还伴有原发性支气管肺癌。PET/CT 在诊断肝脏上皮样血管内皮细胞瘤时具有很好的补充作用。一方面 PET/CT 能够从代谢水平分析病灶性质, 有助于鉴别诊断; 另一方面 PET/CT 是全身检查, 在诊断原发灶范围和侵袭程度的基础上, 可全面评估肝脏上皮样血管内皮细胞瘤的远处转移和扩散情况, 对疾病预后也有一定的提示作用, 且延迟显像也有助于发现更多代谢异常增加的病变, 提高肝内病变的诊断灵敏度和准确性。由于本例患者是于术后行 PET/CT 检查, 肝脏仅表现为术后改变, 而网膜及肠系膜区多发高代淋巴结, 考虑为淋巴结转移瘤。肝脏上皮样血管内皮细胞瘤的最终确诊应经病理学证实。PET/CT 可以很好的追踪患者术后复发与转移情况。

**【2085】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺外多部位累及结核病变 1 例** 郑艳(河南科技大学第一附属医院核医学科)

通信作者 郑艳, Email: zhengyanhenan@163.com

**病例资料** 患者男, 57 岁。2018 年 12 月体检胸部 CT 示: 纵隔淋巴结多发肿大, 无发热咳嗽、咳痰、乏力、盗汗等临床症状, 查体, 无明显阳性发现, 铁蛋白稍增高: 364.80(22.0~322.0) ng/ml。2019 年 9 月 CT 复查发现纵隔淋巴结较前增大, 铁蛋白较前略增高: 377.6(22.0~322.0) ng/ml。肿瘤指标: AFP、CEA、CA125/199、AFP 无异常。肝功能: 无异常。血常规: 无异常。痰培养: 抗酸染色阴性。既往史: 患者曾于 30 年前从事医疗放射工作, 1986 年确诊肺结核, 规律抗结核治疗 10 个月好转至痊愈。2019 年 12 月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 纵隔及双肺门、肝胃间隙、肝门区淋巴结肿大明显, FDG 摄取增高; 双下肢散在遍布代谢异常活跃灶, 主要集中在双侧小腿明显; 左上肺陈旧性病变无明显代谢。PET/CT 指导外科切除右侧小腿腓肠肌病灶切除, 术后病理: 典型干酪样坏死改变, 考虑结核。开始使用五联抗结核治疗, 3 个月后即 2020 年 3 月行第 2 次<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 复查: 双侧小腿病灶明显好转, 余变化不明显, 开始转为三联抗结核治疗。患者 2021 年 9 月(停药 9 个月)行第 3 次<sup>18</sup>F-PET/CT 检查, 较 2019 年 12 月<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像相比出现了多处新发高活性病灶: 左肺尖后段斜裂胸膜下片状密度增高影; 躯干多处肌间及皮下多发小/微小结节影; 双侧髂血管旁肿大淋巴结; 较前进展高活性病灶: 双上下肢体再次出现多发高代谢病灶等征象。临床认为抗结核疗程不足结核未完全控制或出现复发, 建议继续联合、适量、规律、全程治疗后复查 PET/CT。**讨论** 结核病变是感染了结核分枝杆菌所致的慢性感染性疾病, 肺部累及多见, 其次及骨及关节, 肌肉结核临床非常少见, 如本例中局部淋巴结肿大并四肢皮下及肌肉组织累及可能是机体免疫力低下时肺部或者其他脏器隐性感染结核杆菌经血液播散至肌肉而形成肿块, 常常病程较长, 可无结核中毒症, 既往有结核病史、其他部位结核、免疫系统疾病患者易发生肌肉结核。本例患者无结核杆菌感染中毒症状, 在胸部 CT 发现了纵隔淋巴结肿大 1 年余未诊治而发展为纵隔淋巴结肿大较前进展后之后行分子影像学检查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像发现纵隔、双肺门、肝胃间隙、腹膜后多发高代谢肿大淋巴结; 双下肢内侧肌群及肌间弥漫分布高代谢低密度灶等阳性征象后, 指导临床行右小腿腓肠肌切除术后病理证实结核。事实上肌肉结核可以发生在全身任何肌肉内, 主要以股四头肌和腓肠肌多见, 以局限性痛性或无痛性肌肉包块为主要表现, 可以没有结核中毒症状。该病单纯发生在肌肉组织中不易确诊, 常常易误诊为软组织来源如纤维瘤或纤维肉瘤等病变, 诊断主要依靠活检部位的病原学培养和病理检查; 另外该患者的临床与影像学表现不匹配, 以临床症状轻微而影像学表现明显, 易误诊为结节病。此病例中患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 由于全身检查的优势不仅发现了纵隔淋巴结的高代谢情况, 还另外发现了之前未发现的腹腔肿大淋巴结及双侧四肢的高代谢灶, 根据<sup>18</sup>F-FDG PET/CT

提示, 在不影响正常功能情况下手术切除结核病灶(右小腿高活性区), 术后恢复良好, 避免了穿刺活检取材少, 假阴性表现, 也使得疾病能够正确并快速的诊断, 明显缩短了患者的诊断病程。后患者停药 9 个月复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 时再次出现了复发征象(同时罹患了肺结核、肌肉结核及淋巴结结核), 此时新发病灶可以明显看到肺部的累及情况。当结核病变并没有在常见肺部累及的情况和局部影像学检查如胸部 CT 并不能定性时, 可以借助分子影像学<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对全身情况进行评估也许会拨开云雾。另外在治疗方面遵循足量、联合、全程、规律用药也往往是结核治疗成败的关键。此文报道 1 例分子影像学<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺外结核全身多系统的表现, 旨在提高对结核病变肺外累及的认识以及分子影像学检查 PET/CT 全身显像的优势, 减少误诊和漏诊。

**【2086】<sup>225</sup>Ac-DOTATATE 治疗转移性嗜铬细胞瘤一例** 刘汉香(西南医科大学附属医院核医学科) 彭登赛 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chen Yue5523@126.com

**病例资料** 患者男, 26 岁, 7 年前被诊断为嗜铬细胞瘤, 当时接受手术。近期该患者因嗜铬细胞瘤复发并多发转移就诊。因失去手术机会, 患者被纳入本院<sup>225</sup>Ac 治疗神经内分泌肿瘤的研究队列, 并签署知情同意书。本研究经本院伦理委员会批准(AHSMU\_2020\_035)。患者接受 3 个周期<sup>225</sup>Ac-DOTATATE, 每个治疗周期 2 个月, 每次治疗注射剂量约为 0.2mCi。患者在第 1 次治疗前和最后 1 次治疗后行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 检查: 治疗前 MIP 示全身多处示踪剂摄取升高, 多处转移灶示踪剂摄取明显增加, 主要累及骨骼。治疗后, MIP 图像显示几乎所有病灶的示踪剂摄取显著减少, 几乎所有病灶 SUV<sub>max</sub> 下降 20%-50%, 病灶肿瘤与背景比值与 SUV<sub>max</sub> 变化一致。与治疗前相比, 患者血压下降并稳定在正常范围内, 儿茶酚胺也在正常范围内。**讨论** 恶性嗜铬细胞瘤是来自肾上腺髓质或肾上腺外副神经节部位的嗜铬组织的罕见肿瘤。局部浸润和远处转移的发生通常表明早期死亡风险明显增加。无法手术切除的晚期嗜铬细胞瘤通常采用 α 和 β 肾上腺素能阻滞剂进行抗高血压治疗。<sup>177</sup>Lu-DOTATATE 治疗嗜铬细胞瘤的研究很多, 其局限性在于治疗后仅有 26%-55% 的患者病情稳定。有研究表明, <sup>225</sup>Ac-DOTATATE 对副神经节瘤有很好的疗效。本组报道<sup>225</sup>Ac-DOTATATE 用于治疗转移性嗜铬细胞瘤, 治疗后几乎所有病灶的示踪剂摄取均明显降低, 患者临床症状得到有效控制, 未发生不良反应。本报告提示, <sup>225</sup>Ac-DOTATATE 在晚期嗜铬细胞瘤的治疗中可能具有良好的前景。

**【2087】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断罗道病一例** 邓嘉(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chen Yue5523@126.com

**病例资料** 患者女, 66 岁, 不明原因发热超过 1 周(最高体温 39℃)。体格检查扪及左侧颌下及双侧腋窝浅表淋

巴结肿大。胸部 CT 示左肺门肿块、纵隔及双侧腋窝有多个淋巴结肿大。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示双侧颈部、右侧锁骨上窝、纵隔、双肺门、心膈角区、双侧腋窝、肝门区、腹膜后、双侧髂血管旁、双侧腹股沟区多发淋巴结显示,部分增大,均伴 FDG 代谢增高;脾脏 FDG 代谢增高。后行“右侧腋窝淋巴结”活检,见淋巴组织增生及各种炎细胞浸润,见窦扩张,窦组织细胞增生,窦周浆细胞增生,结合免疫组化结果,倾向罗道病。免疫组化染色示 CD68、S-100、CD1a、CD79 $\alpha$ 、CD38、CD138 均有阳性表达。考虑罗道病可能。随后,患者接受了类固醇激素的治疗,患者发热消退,肿大的淋巴结减少。

**讨论** 罗道病又称窦组织细胞增生伴巨大淋巴结病,是一种良性淋巴组织增生性疾病,其特点是非朗格汉斯细胞(CD68 和 S100 阳性)的堆积。其病因尚不清楚,但一些证据表明,免疫功能紊乱和病毒感染可能在发病机制中起重要作用。罗道病是一种系统多发的淋巴组织增生性疾病,常在临床表现和影像学表现上模仿结节病、恶性肿瘤淋巴结转移及血液系统疾病如淋巴瘤等。本例显示<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对非肿瘤性疾病有相当的价值,但在进行罗道病的诊断时,要注意与淋巴瘤、结节病等的鉴别诊断。罗道病的明确诊断基于组织病理学检查。

**【2088】模拟淋巴瘤的隐匿性乳腺癌淋巴结转移** 陈利明(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文  
通信作者 黄占文,Email:huangzhanwen1573@163.com

**病例资料** 患者女,65 岁,因意外发现左腋窝及下颈部肿块入院。CT 扫描显示左侧颈部及腋窝多发肿大融合淋巴结。为明确诊断及分期,查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT;左侧锁骨上、腋窝和胸小肌下 FDG 摄取增加淋巴结,考虑可能为淋巴瘤。查<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT;与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像同一区域相应的淋巴结 FAPI 表达增高。除此之外,左乳见一结节状 FAPI 摄取增高灶,考虑为可疑的恶性肿瘤病灶。最终淋巴结的组织病理学结果提示来自乳房的转移性小叶癌。讨论近年来,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像在乳腺癌中表现出了良好的影像学特征。本例乳腺癌原发灶在<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT 显像上表现为隐匿性,仅有多个淋巴结显示出强烈的显像剂摄取,难以与淋巴瘤鉴别。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像示左乳局灶性 FAPI 表达增高,提示可能为恶性肿瘤,表明了<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像对隐匿性乳腺癌的诊断和鉴别诊断有潜在价值。

**【2089】产生皮质醇的肾上腺腺瘤<sup>68</sup>Ga-Pentixafor PET/CT 显像一例** 舒巧巧(西南医科大学附属医院核医学科) 蔡亮  
通信作者 蔡亮,Email:cllc131420@163.com

**病例资料** 患者女,32 岁,因反复出现颜面部水肿和血压升高 2 年多,进行性加重 4 个多月入院。入院后,体格检查发现患者有向心性肥胖,面部水肿,下腹部和双下肢有散在的紫色条纹。实验室检查:小剂量地塞米松试验阴性,24 小时尿皮质醇为 1453.76 $\mu$ g/24h,24h 血皮质醇昼夜节律消

失。肾上腺 CT 检查发现左侧肾上腺结节,垂体 MRI 检查未发现异常。术前<sup>68</sup>Ga-Pentixafor PET/CT 显示:左侧肾上腺有一个软组织密度结节,CXCR4 表达增加。随后,患者在全麻下接受了腹腔镜下左肾上腺肿瘤切除术,病理检查证实为左肾上腺皮质腺瘤。临床诊断为产生皮质醇的肾上腺腺瘤。

**讨论** 库欣综合征(CS)是一种由皮质醇分泌过多引起的临床综合征,可分为 ACTH 依赖型和 ACTH 非依赖型。ACTH 非依赖性 CS 通常由肾上腺病变引起,主要是肾上腺腺瘤,CT 表现通常是轮廓清晰的卵圆形或圆形结节,大小约 1-5cm。但是,导致 CS 的高功能皮质醇腺瘤的 CT 成像特征与非功能腺瘤相似,因此,依靠 CT 成像表现很难将它们分开。目前,临床上普遍采用肾上腺静脉取样来区分,但仍有不足:有创检查,有并发症的风险;技术要求高,成功率受穿刺经验和技术的影 响很大。最近,<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 被报道为一种潜在的 PET 显像剂,适用于 CXCR4 表达阳性肿瘤和炎性病变。有报道称,CXCR4 在大多数分泌醛固酮的腺瘤和一些分泌皮质醇的肾上腺腺瘤中高度表达,而在大多数无功能的腺瘤中未检测到 CXCR4。本例显示,分泌皮质醇的肾上腺腺瘤在 PET/CT 上有明显摄取。因此,<sup>68</sup>Ga-pentixafor PET 显像可能是对功能性肾上腺病变进行无创检查的有用工具。

**【2090】左前臂默克尔细胞癌<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 显像一例** 舒巧巧(西南医科大学附属医院核医学科) 蔡亮  
通信作者 蔡亮,Email:cllc131420@163.com

**病例资料** 患者男,72 岁,因左前臂无痛性结节于 2 个月内迅速增大于当地医院就诊。入院血常规;无异常。病变活检免疫组化:神经内分泌肿瘤(NET)的神经元特异性烯醇化酶、Syn 和 CK20 呈阳性,符合默克尔细胞癌(MCC)。后患者转至本院核医学科行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 检查。<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 示左前臂桡侧 1 个软组织密度肿块,SSTR 表达增加(SUV<sub>max</sub> 约 30.5),大小约为 4.5cm $\times$ 1.3cm,符合恶性肿瘤表现。

**讨论** 神经内分泌肿瘤是罕见的异质性肿瘤,最常见于胃肠道胰腺和肺部。MCC 是一种罕见的原发性皮肤神经内分泌癌,发生于老年男性和女性,其被认为与默克尔细胞多瘤病毒或紫外线辐射引起的 DNA 损伤有关。在临床上化疗通常只用于缓解转移性疾病的 MCC 患者。神经内分泌肿瘤细胞明显表达生长抑制素受体(SSTR),放射性核素标记的生长抑制素类似物可作为神经内分泌肿瘤的显像目标。目前<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 在神经内分泌肿瘤的诊断、分期和预测治疗反应方面发挥着越来越重要的作用。<sup>177</sup>Lu-DOTATATE 用于神经内分泌肿瘤中的治疗已得到批准。本例显示,MCC 在<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 上具有的明显摄取,这为 MCC 患者的治疗提供了更多的可能性。

**【2091】食管原位癌的<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像** 陈利明(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者 黄占文,Email:huangzhanwen1573@163.com

**病例资料** 患者男,68岁,进行性吞咽困难2个月。胸部CT扫描提示食管下段管壁稍增厚,结合临床症状,怀疑为恶性肿瘤可能。患者随后行胃镜活检,活检结果显示食管上段病灶为高级别鳞状上皮内瘤变,食管下段病灶为鳞状细胞癌浸润肌层。为进一步明确诊断及分期,于本科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像及<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT显像。由于病灶的显像剂摄取太低,无法在MIP图像上确定病灶的确切位置。但在横断面图像上可见食管下段局部管壁稍增厚伴显像剂摄取增高,而食管上段管壁未见明显增厚,仅有局部轻度的显像剂摄取增高表现。由于食管上段的病灶显像剂摄取过低,因此以升主动脉为本底来计算病灶的目标/背景比(TBR)对病灶进行比较。由于FAPI显像中更低的背景摄取,病灶的TBR值高于FDG显像,在横断面图像上表现为较FDG显像肉眼分辨率更高,相对更容易发现病灶的确切位置。患者随后行Lewis食管切除术,最终食管上段病灶组织病理学证实为原位食管癌。**讨论** 既往已有大量研究表明,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT显像可用于食管癌,且具有较高的肿瘤背景对比度。然而关于<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT显像应用于原位癌显像的报道很少,食管癌原位更少。本例表明,与FDG显像相比,FAPI显像有更高的肿瘤背景对比度,可以发现一些早癌病灶,使患者能够得到及时的治疗从而获得更好的预后。

#### 【2092】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 左上肢毛母质瘤显像一例

张梦瑶(内蒙古自治区人民医院核医学科) 刘举珍

通信作者 刘举珍,Email:liujuzhen2008@qq.com

**病例资料** 患者女,16岁。发现左上肢肿物进行性增大3个月,无疼痛、伴痒痒。体格检查:红色质软,无压痛,活动度一般,与周围组织界限清,区域皮肤无红肿及破溃。实验室检查未见异常。彩超检查示:左肩部皮肤层皮下脂肪层内低回声实性结节,境界清,CDFI:其内血供丰富。全身PET/CT显像示:左肩部皮下糖代谢异常增高的结节,边界规整,大小约38.1mm×21.7mm,SUV<sub>max</sub>值15.2。后行左上肢局部肿物扩大切除术。术后病理示:(左上肢肿物)钙化上皮瘤伴多核巨细胞反应,部分嗜碱性细胞增生较活跃;(上、下、内、外切缘)纤维结缔组织及脂肪组织。**讨论** 钙化上皮瘤(PM)又称毛母质瘤,是一种源自向毛母质细胞分化的原始上皮胚芽细胞的良性肿瘤。可发生于任何年龄,主要见于儿童及青少年,男女比例约为2:3,好发于头颈部及上肢,一般不发生于无毛发生长的掌跖部。绝大部分病例为单发,少见多发。临床多表现为实性、生长缓慢的无痛性结节或肿块,质地较硬,活动性好,部分可有轻度压痛,质硬或较韧,表面皮肤正常或呈红色、青紫色,继发感染可化脓破溃,一般生长缓慢,罕见恶变,但可有局部侵袭行为,少数有家族史,但无遗传性。有报道认为机械刺激可能是PM发病的诱因之一,刺激内环境基因突变造成,在注射进针点或在化疗区域,手术切口处,异物侵入部位等处都有发生。病理镜下以嗜碱性基底样细胞和无核的影子细胞为特征,嗜碱性细胞越多,

表明发生时间越短,随者病程的延长,嗜碱性细胞的胞核消失,逐渐转变成无核的影子细胞,故肿瘤内还可见数量不等的过渡细胞,通常瘤内形成钙化或骨化后肿瘤即逐渐停止发展。通过文献查阅可有以下影像特征:①病灶大多位于皮下脂肪层,少数位于皮肤层,常隆起于皮下,紧贴皮肤生长;②病灶形态多样,可以呈类圆形、椭圆形或扁丘状;③体积较小,与肿瘤生长缓慢且位置表浅易触及,患者能及早发现而就诊有关,病灶直径多为5-32mm,偶见较大者直径可达10cm以上;④钙化常见;⑤坏死、囊变少见;⑥PM血供是否丰富并无规律性及特异性;强化程度主要与肿瘤细胞成分相关,嗜碱性的基底样细胞所占比例越大,则强化越明显,多期增强扫描可呈延迟强化。本例患者为青少年女性,病变位于经常有衣物摩擦的左上肢皮肤下。<sup>18</sup>F-FDG呈高代谢表现,与其血流丰富、多核巨细胞炎症反应、嗜碱细胞增生活跃有关。由于临床表现多样,影像学表现缺乏特异性,本病临床误诊率较高,需主要与皮下浅表常见的一些肿瘤或肿瘤样病变相鉴别,比如:皮脂腺瘤、皮样囊肿或表皮样囊肿、血管瘤等。通过手术切除可治愈,复发率<6%。

#### 【2093】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估儿童格林巴利综合征谱系疾病疗效1例

司宇坤(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患儿女,9岁,因腹痛、发热1d于当地医院住院治疗,期间患儿仍发热,腹痛加重,伴恶心、进食后呕吐、视物模糊、嗜睡、手足麻木感、对称性肢体无力和排尿困难,转诊于本院。体格检查:精神萎靡,角膜反射迟钝,右侧瞳孔对光反射迟钝,左侧瞳孔对光反射消失。口唇干燥,双侧颧颊片状红色皮疹,呼吸深大,三凹征阳性,肠鸣音减弱。腹壁反射、双侧膝腱及跟腱反射消失,四肢麻木。血常规及生化:C反应蛋白14mg/L,白细胞 $11.18 \times 10^9/L$ 。脑脊液常规及生化:白细胞0/L,蛋白768mg/L。肌电图示周围神经受损。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:中脑顶盖局部脑实质FDG摄取增高,未见异常密度影。双肺多发斑片及磨玻璃密度结节,呈蝶翼状分布,双肺上叶为著,FDG摄取增高,双侧胸腔积液。食管全程扩张,未见FDG摄取增高。影像诊断:Bickerstaff脑干脑炎、格林巴利综合征、吸入性肺炎。综合患儿临床表现、脑脊液和肌电图结果及影像表现,临床诊断为格林巴利综合征谱系疾病[Bickerstaff脑干脑炎+经典型格林巴利综合征(GBS)]、全植物神经功能不全、吸入性肺炎。予抗生素治疗后肺炎好转,予静脉注射丙种球蛋白、血浆置换、营养及对症治疗11个月后,患儿轻度走路不稳,余症状消失。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:原中脑顶盖局部FDG摄取增高、双肺斑片影及食管扩张,本次均未显示。考虑格林巴利综合征谱系疾病及吸入性肺炎治疗后好转。**讨论** GBS是最常见和最严重的急性麻痹性神经病,典型表现是快速进展性对称性肢体无力,主要表现为急性炎症性脱髓鞘多神经病和急性运动轴突神经病。Fisher综合征(FS)是GBS的变型,表现为眼肌麻痹、

共济失调和反射消失。Bickerstaff 脑干脑炎(BBE)是 FS 累及中枢神经系统的罕见类型,表现为眼肌麻痹、共济失调、反射消失和意识障碍。GBS、BBE 和 FS 均存在抗神经节苷脂抗体,三者构成格林巴利综合征谱系疾病(GBSs)。BBE 伴 GBS 在儿童中罕见。GBSs 发病机制尚不清楚,与前期感染引起免疫反应有关,成人主要为空肠弯曲菌(25%-50%),儿童的感染类型是否不同尚不清楚。GBSs 可以通过典型症状、肌电图发现神经病变以及脑脊液蛋白细胞分离临床诊断,但后两项在疾病早期可以正常。GBSs 的临床症状在 4 周内达高峰,随后由于周围神经进行内源性修复过程,恢复期可持续数月甚至数年。患者病情严重程度及持续时间差异大,但都会好转,可能存在永久性残疾。静脉注射免疫球蛋白和血浆置换治疗有效。

#### 【2094】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示以心功能不全为首发症状的原发性心脏淋巴瘤一例 李雪(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者 黄占文, Email: huangzhanwen1573@163.com.

**病例资料** 患者男,61 岁,因活动后呼吸困难及下肢水肿 1 个月入院。实验室检查:无异常。超声心动图显示:心包肥厚,左室舒张功能不全,右房增大,肺动脉、右心房及主动脉邻近区多处异常回声。胸部 CT 图像显示:前纵隔见软组织肿块影,主要分布在右心房和大血管中。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:心包肥厚,主动脉、肺动脉、右心房、左心房、前纵隔软组织密度肿块,<sup>18</sup>F-FDG 摄取异常, SUV<sub>max</sub> 为 17.9。右肾上腺<sup>18</sup>F-FDG 活性升高, SUV<sub>max</sub> 为 7.8。提示心脏恶性肿瘤。因此,在 CT 引导下,对前纵隔中的肿块进行了经皮穿刺活检。组织病理学检查为:弥漫性大 B 细胞型非霍奇金恶性淋巴瘤。然而,由于患者拒绝进一步的评估,右侧肾上腺被认为是淋巴瘤转移的可能。不幸的是,患者在癌症化疗前因心力衰竭去世。**讨论** 原发性心脏淋巴瘤非常罕见,典型表现为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,多累及右心房及心室,临床表现为典型的非特异性症状,包括呼吸困难、体质不适和胸痛。通常诊断较晚,因此预后较差。在诊断评价上,如果原发肿瘤位于心脏或心包,且临床表现直接反映淋巴瘤对心脏解剖或功能的影响,则支持原发性心脏淋巴瘤的诊断。本病例及其他报道证实心脏淋巴瘤是一种相对于周围心肌的<sup>18</sup>F-FDG 依赖性病变,通过 CT 结合解剖信息,提高了诊断/分期的准确性和解释的置信度。这表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是一种对原发性心脏淋巴瘤有效的影像学检查方法。

#### 【2095】许莫氏结节导致<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 高摄取灶 唐文鑫(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chenye5523@126.com

**病例资料** 患者男,42 岁。因右侧腋窝发现肿块 2 个月就诊。该肿块被切除,并且病理学检查确诊为汗腺癌。患者行<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像发现右侧腋窝一枚<sup>68</sup>Ga-FAPI

摄取增高的淋巴结,并且于 L4 椎体发现了一个明显<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取增高灶,结合形态学特点,考虑为许莫氏结节。而在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中,腋窝淋巴结显像剂摄取为阴性,而许莫氏结节仅有轻度显像剂摄取。患者对右侧腋窝淋巴结行活检术,证实为汗腺癌淋巴结转移。而在为期 1 年的随访中,CT 显像证实 L4 椎体病灶形态未见变化,验证了许莫氏结节的诊断。**讨论** FAPI 是一种新型显像剂。肿瘤组织里高表达的成纤维激活蛋白(FAP)可以在<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 上观察到高摄取灶。在本案例中,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 探测到了在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上假阴性腋窝淋巴结转移灶。而许莫氏结节则表现出了较高的<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取。在既往的报道中,许莫氏结节可以表现出较高的糖代谢增高。而在<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像上许莫氏结节摄取显像剂导致假阳性报道却比较少,而这种显像可能与许莫氏结节的纤维变性有关。同时,许莫氏结节也可以在<sup>68</sup>Ga-PSMA、<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 显像上呈阳性。许莫氏结节这一良性病变能够在<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 呈阳性表现这一现象应该被充分认识,以避免与肿瘤骨转移灶相混淆。CT 提供的形态学信息也对其鉴别能提供很大的帮助。

#### 【2096】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腓窝肿瘤一例 苏丹(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chenye5523@126.com

**病例资料** 患者男,48 岁。因“发现右腓窝肿块 2 个月”就诊。血常规、生化、电解质正常。查磁共振示:右侧股骨远段后方肌群内肿块,考虑恶性肿瘤性病变可能性大。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:结论:1. 右腓窝半膜肌远端软组织肿块,实性部分糖代谢增高;2. 双肺多发类圆形实性结节,部分糖代谢增高。考虑考虑恶性肿瘤伴双肺转移。后行右下肢肿物切除术,术后活检提示:多形性横纹肌肉瘤。**讨论** 横纹肌肉瘤是起源于横纹肌细胞或向横纹肌细胞分化的间叶细胞的一种恶性肿瘤,可发生于身体各个部位,常见于头颈部、四肢和泌尿生殖器官。生长在四肢的肿瘤通常表现为四肢肿块,可能会出现疼痛。若肿瘤出现转移,还可能出现慢性咳嗽、骨痛、淋巴结肿大、体重下降等症状。病理组织检查是确诊疾病的金标准,横纹肌肉瘤按组织学类型分为三种亚型:胚胎型横纹肌肉瘤、腺泡型横纹肌肉瘤、多形型或间变型横纹肌肉瘤。影像学检查可以明确肿瘤的部位,并判断是否有扩散。对于横纹肌肉瘤来说,常用的影像学检查有:B 超:一般作为怀疑肿瘤患者的首选检查之一,用于寻找生长在腹部的肿瘤。CT:通常用于寻找腹部、盆腔和胸部的肿瘤,可测量肿瘤大小。MRI:较 CT 更利于观察脑和脊髓及其他软组织,也可测量肿瘤大小。骨扫描:可对骨质结构进行扫描,可协助检查横纹肌肉瘤是否发生骨转移。PET/CT:可直接对全身进行扫描,通常作为 CT 检查的辅助参考。

#### 【2097】<sup>125</sup>I 粒子植入治疗鼻腔低分化鳞癌一例 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,63岁,因左侧鼻腔低分化鳞癌放疗后2年,复发2个月于2021-08-13就诊。患者2年前因鼻出血确诊为左侧鼻腔低分化鳞癌,给予行放疗化疗之后,病情曾一度稳定。2021-05患者复查后考虑复发化疗2次,病情未缓解;2021-07-19头颈部增强MRI:双侧鼻腔、筛窦及蝶窦团块状混杂信号,伴广泛骨质破坏,考虑鼻腔及鼻窦鳞癌复发,左侧颞叶小结节强化灶,左侧视神经管、海绵窦周围软组织增多,考虑肿瘤侵犯可能,较2021-05MRI肿瘤范围稍增大,患者病情进展。2021-08-14心电图检查提示:正常心电图。完善术前相关检查,无明显异常,患者签署手术同意书。2021-08-17患者在全麻下行CT引导下双侧鼻腔、蝶窦、筛窦、左侧颞叶肿瘤<sup>125</sup>I粒子植入术。根据术前TPS计划插植活检针到达病灶处,并按相应的间距输送<sup>125</sup>I密封籽源,术后复查CT提示粒子空间位置尚可,共使用<sup>125</sup>I粒子数量140粒(实际活度0.6mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合,术后给予脱水对症处理,恢复顺利。**讨论** 鼻腔和鼻窦原发性恶性肿瘤很罕见,在上呼吸道肿瘤中占比不到3%,在所有癌症中不到0.5%。鼻腔和鼻窦紧邻颅底关键结构,包括脑、眼、颅神经和视觉传导通路,因此鼻腔肿瘤的局部治疗非常困难。大多数鼻腔肿瘤在诊断时就处于局部晚期且越过组织边界,包括鼻窦、眼眶和颅底结构。鳞状细胞癌是最常见的鼻腔肿瘤组织学类型,多数鼻腔癌患者都是因局部晚期疾病症状而就诊;包括鼻塞和鼻出血(分别为71%和42%)鼻腔肿瘤根据AJCC/UICC的TNM系统分期,分期的依据为疾病范围的肉眼评估和影像学检查。复发预示着生存结局不良,复发性头颈部癌难治的原因有很多,包括既往治疗对肿瘤细胞和正常组织的影响,以及该区域的复发性肿瘤通常具有浸润性和多灶性特点。对于适宜积极治疗但肿瘤不符合补救性手术条件的患者,推荐进行放疗或放疗加同步化疗,这可能带来长期生存或病情缓解。<sup>125</sup>I粒子植入采用CT扫描,精确勾勒靶区轮廓,将大剂量照射区域与靶区相匹配("适形"),同时尽量减少正常组织的照射剂量,改善肿瘤的长期控制情况。该患者针对复发病灶采用<sup>125</sup>I粒子植入治疗的方式,术后随访复查提示肿瘤范围明显缩小。

**【2098】<sup>125</sup>I粒子植入治疗腮腺癌术后复发一例** 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,59岁,因左侧腮腺癌术后1+年,拟行粒子植入治疗于2022-02-26就诊。6年前患者自行扪及左侧耳后包块,至当地医院检查建议随访观察,2019年底患者自行发现左侧耳后包块增大明显,2020-09与2021-10分别行手术切除,两次术后病理提示“左侧腮腺腺泡细胞癌”。入院查体左侧耳前可扪及肿大淋巴结,大小约1cm×1cm,质地坚硬,活动度差,余浅表淋巴结区域未扪及肿大淋巴结。2022-01-03行磁共振(头颈MR)检查提示左侧腮腺腺泡细胞癌术后表现,左侧腮腺区异常信号,其内及周围多个结节

影,考虑复发并多发淋巴结肿大可能。完善术前准备,无手术禁忌证,患者及家属签署手术同意书。2022-03-02患者在局麻下行CT引导下左侧腮腺腺泡细胞癌术后局部残留肿瘤<sup>125</sup>I粒子植入术。按术前TPS计划设计穿刺点及路径,常规消毒铺巾,根据术前TPS计划插植活检针到达左侧腮腺病灶处,并按相应的间距输送<sup>125</sup>I密封籽源,术后复查CT提示粒子空间位置尚可。共使用<sup>125</sup>I粒子数量58粒(实际粒子活度0.7mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合。术后复查CT提示针道无出血,术毕患者未诉特殊不适。**讨论** 腺泡细胞癌(ACC)是一种向浆液性腺泡细胞分化、镜下良性形象、生物学行为恶性的惰性肿瘤,低度恶性。腮腺ACC好发于腮腺浅叶,一般为单侧发生,呈结节状或分叶状,常伴有不完整包膜。临床较少见,占涎腺上皮性肿瘤的2.1%,占涎腺癌的5.6%,女性多见,特点为发展缓慢且具有较强侵袭性,易复发转移。其淋巴转移的首要部位是腮腺内淋巴结,其次是颈部I区和II区淋巴结,远处转移最常位于肺,其次是骨和肝脏。临床表现为无痛性肿块,偶尔有疼痛和面神经受累症状。肿瘤多为圆形、实质性,可有结节,中等质地或稍僵硬,少数呈囊性改变、活动,与皮肤无粘连。晚期可转移,以颈淋巴结转移最常见。本病例患者,外院两次手术时仅采用了较保守的术式,保留了大部分腺体组织,且术后未辅以放射治疗,在一定程度上增加了肿瘤复发、转移的风险。对于有手术禁忌或手术无法切除的腺源性恶性肿瘤,<sup>125</sup>I粒子植入治疗可以获得较好的局部控制率。术后随访患者局部病灶得到控制,且未发生严重放射不良反应,说明这种姑息性治疗手段有效而安全,延长患者生存时间,其更易于为患者接受。

**【2099】<sup>125</sup>I粒子植入治疗右小腿软组织肉瘤一例** 廖兰香(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,67岁,因右小腿近端透明细胞肉瘤术后复发伴转移5月于2021-01-27就诊。15余年前患者无意中发现其右小腿近端前侧有一约核桃大小包块,无不处理,后来患者感包块逐渐增大,于2015-11-27在腰硬联合麻醉下行右小腿近端软组织肿瘤切除术,术后病理(分子病理)检查提示:(右膝前软组织病灶)符合软组织透明细胞肉瘤伴大片出血坏死;2017-07患者右小腿近端肿瘤复发,再次行右小腿近端包块切除,术后患者恢复可。2018-03患者发现右小腿近端术区肿瘤复发,2020-8患者发现右小腿中段及近端新发结节,2020-11患者就诊,骨科医生建议行右小腿结节手术切除,患者拒绝手术切除,遂就诊于本科门诊,2020-12-22行病理(小标本)检查提示:(右小腿皮下结节)胶原纤维中见少量异型细胞,结合病史考虑软组织肉瘤术后复发。查体:右下肢跛行,右小腿近端见一反L型长约5cm陈旧性瘢痕,右小腿见多个皮下软组织结节,最大者位于胫骨结节前缘,大小约2.7cm×1.8cm。2021-01-27心电图无明显异常。完善术前准备,2021-01-30患者在局麻下行CT引导下



行右小腿及右髌骨转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,根据术前 TPS 计划插植活检针到达病变区域,并按相应的间距输送<sup>125</sup>I 密封籽源。术后复查 CT 提示粒子空间位置尚可,共使用<sup>125</sup>I 粒子数量 56 粒(实际活度 0.7mCi/粒)。术前、术后计划相对吻合,术毕未诉不适,术后恢复较好。术后 5 月复查病灶明显缩小。**讨论** 透明细胞肉瘤(CCS)是一种非常罕见且具有侵袭性的肉瘤亚型,它在免疫组织化学、超微结构和基因变异方面均与黑色素瘤细胞相似,CCS 约占所有肉瘤的 1%。此外,由于早期淋巴系统和肺部易于转移,预后较差。在 95% 的病例中,CCS 发生在下肢,尤其是脚和脚踝。它表现为位于深层软组织或筋膜下的一种懒惰、生长和无痛的肿块。CCS 发生在所有年龄段,但最常发生在 20-30 岁的患者。迄今为止,CCS 诊断最重要的影像学检查是磁共振成像(MRI)。CCS 的最终诊断是基于病理检查。整块切除手术是 CCS 的主要治疗方法,建议手术切除周围有足够数量的健康组织。如果达到足够的切除范围,则不需要辅助化疗,化疗已被用于转移性疾病患者。该患者已行两次手术切除复发,结合患者身体耐受和意愿,患者放弃手术治疗,对于不愿行根治性手术以及一些无法手术的实体肿瘤患者,<sup>125</sup>I 粒子植入是不错的选择,可达到有效控制局部病灶生长,保持器官功能、减轻疼痛的目的。

#### **[2100] Na<sup>18</sup>F PET/CT 诊断外伤后多发非骨化性纤维瘤伴骨骺损伤一例** 廖太平 张春银

**病例资料** 患者男,15 岁,外伤后出现右小腿疼痛,在外院行 X 线检查提示左胫骨下端肿瘤性病变,患者为进一步诊断来本院进行 Na<sup>18</sup>F PET/CT 检查,发现患者右侧胫骨及股骨下端骨质破坏,右侧胫骨下端骨骺损伤,以上病变均伴有不同程度骨代谢增高,患者右胫骨下段病灶术后结果为非骨化性纤维瘤。PET/CT 显像示:全身图上可见右侧胫骨下端、股骨下端条状显像剂摄取增高影,右胫骨全段显像剂摄取较对侧增高;断层显像显示右胫骨下端见一凸向髓腔内的骨质破坏区,边缘骨质呈花边样硬化,其内可见条索状骨性间隔,病灶的长轴和骨的长轴平行,显像剂摄取增高(SUV<sub>max</sub> 31);右胫骨下端骨骺骨质密度增高,边缘骨皮质断裂,显像剂摄取较对侧明显增高;右侧股骨下端见一骨皮质缺损区,形态与胫骨下端病灶相似,显像剂摄取轻度增高,患者随后进行了右股骨 X 线检查,病灶边缘骨质硬化;患者随后进行右股骨下端病灶手术治疗,术后病理结果为非骨化性纤维瘤。**讨论** 非骨化性纤维瘤是来源于骨结缔组织的良性肿瘤样病变,好发于青少年,8~20 岁较常见,多发于四肢长骨干骺端,以胫骨、股骨、腓骨多见,其在组织学上,没有肿瘤的特征,通常来说可以自发消退,一般无临床症状,对于有症状的病变,通常需要进行手术治疗,本例中,患者虽然没有对股骨下端病灶进行术后和病理诊断,但是结合患者 Na<sup>18</sup>F PET/CT 及 X 线图像,符合非骨化性纤维瘤的诊断,故我们认为,这例患者胫骨及股骨病灶均为非骨化性纤维瘤,并且该患者还出现了骨骺损伤,胫骨全段显像剂摄取增高可能为

外伤后炎症所致;Na<sup>18</sup>F PET/CT 既能显示病灶的骨质改变,又能对其骨代谢情况进行客观评价,这和 SPECT/CT 非常类似,但在临床研究中我们发现 Na<sup>18</sup>F PET/CT 发现病变的灵敏度比 SPECT/CT 更高,在非骨化性纤维瘤等骨病变的诊断中有很大的应用价值。

#### **[2101] 甲状腺乳头状癌腋窝淋巴结转移一例** 庞筱安 (广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女,62 岁,因“甲状腺术后、碘治疗 3 年余,5 次术后 6 个月余”就诊。患者于 2016 年 5 月 11 日因“甲状腺右叶占位”行右侧甲状腺全切术+左侧甲状腺全切+双颈淋巴结清扫术,术后病理示:1、右侧甲状腺乳头状癌,3.5cm;2、左侧甲状腺微小乳头状癌,直径 0.5cm;3、颈淋巴结(13/36 枚)转移。术后分别于 2016 年 8 月 2 日、2017 年 1 月 16 日、2017 年 10 月 23 日在本科服碘 180mCi、180mCi、250mCi,三次甲功分别为 TSH: 68.54、>100、68.00mU/L,Tg:36.03、28.58、31.43ng/ml,最后一次碘治疗时 B 超示:右侧颈部 I 区及 IV 区实质性低回声团(性质待定,转移 CA?);胸骨上窝偏左侧实质性低回声结节及右侧颈部 II 区及 III 区低回声结节(肿大淋巴结,性质待定)。服碘后全身显像示:1、甲状腺部位无聚<sup>131</sup>I 功能组织残留;2、颈部有聚<sup>131</sup>I 功能转移灶(较前好转)。其后规律 L-T<sub>4</sub> 替代抑制治疗。2019 年 1 月至 2020 年 8 月期间均因检查“发现颈部前肿物”分别行一次“右侧颈淋巴结清扫术”和两次“肿物切除术”,术后病理分别为:淋巴结共 1/3 转移性甲状腺癌;(右颈肿物)甲状腺乳头状癌;(右颈肿物)皮下转移性甲状腺乳头状癌。2021 年 3 月再次发现颈部肿物,2021 年 9 月查 PET/CT:1、术区颈前区皮肤多发结节伴代谢增高,考虑局部复发/转移;双侧胸锁乳突肌后缘高代谢结节,转移?右腋窝高代谢淋巴结,考虑转移;右颈 V 区淋巴结伴轻度代谢增高,炎性与转移待鉴别;2、胸骨上窝小结节伴轻度代谢,术后改变与转移待鉴别。遂于 2021 年 9 月 26 日在行颈部皮肤肿瘤切除+双侧颈部淋巴结清扫+右侧腋窝淋巴结清扫术。术后病理:1、(颈部肿物)甲状腺乳头状癌浸润/转移;2、右腋窝淋巴结 1/10 转移;3、颈部淋巴结 4/27 转移。2022 年 4 月复查 TSH49.27mU/L, TG12.57ng/ml, TGAB10.66%。B 超:颈 VI 区低回声团(异常淋巴结?)。CT:两肺下叶多发实性结节,转移瘤? **讨论** 甲状腺乳头状癌是一种最常见的甲状腺恶性肿瘤,他的预后通常较好,10 年生存率可达 90% 以上。尽管如此,甲状腺乳头状癌仍常出现颈部的淋巴结转移,甚至转移至上纵隔也并不罕见。然而,腋窝淋巴结的转移却鲜少出现,即便在分化较差的甲状腺癌当中亦少见,因为颈部和腋窝之间没有直接的淋巴流出通道。甲状腺乳头状癌腋窝淋巴结转移的机制目前尚不可知,根据患者的病史推测,频繁的手术引起了颈部组织的纤维化或肿瘤侵袭静脉角导致阻塞从而使淋巴从颈部反流入腋窝。淋巴管造影术可有助于证实猜想,然后术后颈部广泛的瘢痕组织,淋巴管造影

难以实施。目前,手术治疗是治疗腋窝和锁骨下淋巴结转移的方法,充分的前路淋巴结清扫可减少淋巴结复发的几率。对于甲状腺乳头状癌腋窝淋巴结的患者,肿物、腋窝淋巴结手术切除+<sup>131</sup>I 的综合性治疗应是改善预后的根本办法。

**【2102】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断霍奇金淋巴瘤侵犯肌肉一例** 祁纳(同济大学附属东方医院核医学科) 赵军  
通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**病例资料** 患者男,19岁。因确诊霍奇金淋巴瘤2年入院。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。上腹部CT增强见右侧竖脊肌斑片状稍低密度影,增强未见明显强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT扫描显示右侧颈后部肌肉(头夹肌)、右侧竖脊肌(膈肌平面至肾门平面)见片状低密度灶放射性摄取异常增高,SUV最大值18.57。行右侧颈部肌肉穿刺涂片病理:恶性淋巴瘤,考虑经典霍奇金淋巴瘤(混合细胞型)。**讨论** 淋巴瘤根据病理类型可分为霍奇金淋巴瘤与非霍奇金淋巴瘤。淋巴瘤常累及全身各组淋巴结,但也常常原发或继发于其他结外器官。原发性淋巴瘤累及骨骼肌是一种极为罕见的表现,发生率为约0.3%。淋巴瘤累及肌肉的发生部位如下:大腿(33.3%)、小腿(16.7%)、上臂(10.3%)、肩部(9.0%)、椎旁肌肉(9.0%)、躯干(7.7%)、臀部(7.7%)、前臂(3.8%)和眼眶肌肉(2.6%)。传统的影像学检查中病灶通常难以与正常的肌肉组织区分。淋巴瘤累及骨骼肌在CT上表现形式多样,典型征象为受累肌肉均匀等密度或低密度肿胀,较少坏死,一般无钙化。在MR中通常表现为T<sub>1</sub>WI低信号,T<sub>2</sub>WI等或高信号,约有一半病例会出现病灶周围水肿。静脉注射造影剂后,强化程度无明显特异性。传统影像学检查扫描部位局限,灵敏度和特异性较低导致常常出现漏诊和误诊且仅能发现解剖形态学变化,因此有一定局限性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT是一种无创性的全身扫描技术,一次扫描可同时获得解剖和功能图像,在淋巴瘤的诊断、分期、疗效评价、预后评估及复发监测等方面都表现出了重要作用。淋巴瘤累及骨骼肌在PET上通常表现为病灶强烈的FDG摄取,有研究表明摄取程度与恶性程度相关。淋巴瘤累及肌肉的影像特点:(1)病灶<sup>18</sup>F-FDG代谢明显增高;(2)大多数病灶形态上表现为结节状和块状;(3)病灶多表现肌肉局限性侵犯,全身肌肉广泛侵犯较少;(4)多数病灶位于中轴部位肌肉,以髂腰肌、腰大肌和臀部肌肉为主,头颈部及四肢肌肉少见。尽管淋巴瘤累及肌肉的影像学特征是非特异性的,根据临床病史通常可以和原发性软组织肉瘤、肌肉结节病、恶性淋巴瘤肌肉转移、肌肉炎性假瘤鉴别。

**【2103】核素显像定位诊断甲状腺结节** 陈晓莹(兴安盟人民医院核医学科、乳甲科) 孙占山 李影 沈广泰 于晓强 张志鹏 唐继梅

通信作者 唐继梅,Email:1360268198@qq.com

**病例资料** 患者男,42岁。患慢性肾衰竭尿毒症,血透13年,1年前患者自觉乏力骨痛就诊。监测甲状旁腺素

(PTH)>2565pg/ml,血钙:2.46mmol/L。甲状旁腺超声示:双侧甲状旁腺区多发(3枚)低回声(考虑甲状旁腺继发性增生)。行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-甲氧基异丁基异腓(MIBI)核素甲状旁腺显像示:胸骨后甲状腺左叶下方约1.5cm见一直径约0.7cm结节状异常显像剂浓聚影,甲状腺右叶后缘旁见一1cm×1.4cm异常显像剂浓聚影。2~3.5小时显像:双侧的甲状腺结节影部分消失;甲状腺左叶下方、甲状腺右叶后缘异常浓聚灶亦见消退,考虑右侧甲状旁腺增生,胸骨后异位甲状旁腺增生可能。后行甲状旁腺全切术+右前臂甲状旁腺自体移植术。考虑右上、右下、左上、左下胸骨后送检甲状旁腺呈结节增生改变。**讨论** 甲状旁腺功能亢进症(SHPT)的发病机制复杂,是多种机制共同作用的结果,包括甲状旁腺腺瘤、增生、肥大或腺癌所引起的甲状旁腺激素分泌过多,甲状旁腺功能亢进一般可由尿毒症引起,还可引起肾性骨病。部分患有甲状旁腺功能亢进的患者存在异位性甲状旁腺或甲状旁腺腺瘤,而药物治疗对于甲状旁腺功能亢进的疗效并不理想,手术摘除功能亢进的异位甲状旁腺组织是目前唯一可行的治愈办法。甲状旁腺切除术既能迅速降低甲状旁腺激素水平,调节血清钙磷指标,又能有效缓解骨痛、皮肤瘙痒等症状,提高患者的生存质量。甲状旁腺容易出现解剖学变化,术前明确甲状旁腺的多少以及精准的定位是术后甲状旁腺恢复状态的最重要因素。甲状旁腺常用的手术前定位方式有高频超声波检测、<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI双时相平面显像等。超声波检测对尺寸较小(直径<5mm)或异位于胸骨后及纵膈等处的甲状旁腺容易产生遗漏、误诊。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI双时相及多时相平面显像技术作为一项功能性显像方法,对甲状旁腺疾病的治疗,特别是对异位性甲状旁腺的术前精准定位具有极高的意义。

**【2104】乙肝合并肝脏神经内分泌肿瘤伴全身多发转移1例** 巫勇(西安高尚医学影像诊断中心) 张金龙 王胜军

通信作者 张金龙 1821286344@qq.com

**病例资料** 患者男,38岁。腹部胀痛感1周,病程中无发热、胸闷气及胸部不适。甲胎蛋白(-)。既往:发现乙肝病史10年。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:肝右叶上段见巨大团块状稍低密度病变,最大截面约10.2cm×9.4cm,密度不均中心可见更低密度坏死,呈环状FDG代谢异常增高;左侧顶枕交界区、左侧枕叶结节状、团块状病灶伴FDG代谢异常增高;胃体前方、胰腺后方腹膜后、左侧肩后区、左大腿肌肉间隙,稍高密度病变,呈不同程度FDG代谢显像异常增高。肝右叶穿刺活检提示:恶性肿瘤细胞浸润,结核免疫组化结果,考虑神经内分泌肿瘤。**讨论** 1. 肝脏神经内分泌肿瘤发病率较低,原发性肝脏神经内分泌肿瘤更为少见。神经内分泌肿瘤患者可出现内分泌紊乱的症状,但肝脏神经内分泌肿瘤常仅表现为肝脏占位的症状及体征,而无内分泌紊乱的表现。2. 据2010年神经内分泌肿瘤WHO分级系统:G1期为<2个核分裂象/10HP和(或)Ki-67指数≤2%,G2期为2~20个核

分裂象/10 HP 和(或) Ki-67 指数 3%~20%,其中 G1 和 G2 级为神经内分泌瘤,G3 期为 $\geq 21$ 个核分裂象/10HP 和(或) Ki-67 指数 $>20\%$ ,G3 级为神经内分泌瘤。3. CT、MR 表现:肝脏 NEN 在 CT 上常表现为肝脏内多发不均匀低密度影,内常有坏死液化区,肿瘤广泛出血坏死时可形成巨大囊实性肿块;动态增强扫描早期肿瘤为不均匀增强,扫描后期肿瘤逐步转变为等密度或低密度,常难以与血管瘤鉴别。肝脏 NEN 在 MR 上,  $T_1$ WI 表现为边界清楚的不均匀低信号,  $T_2$ WI 表现为等高信号,中心可见规则高信号区,弥散加权成像呈不均匀高信号,动态增强表现为病灶边缘厚壁强化及结节状强化,较大病灶中心可见低信号无强化区。目前在影像学上尚难区分 NET 和 NEC,若 MR 显示血管侵犯及淋巴结肿大或坏死征象,则倾向于 NEC 诊断。肿瘤分级越高,包膜完整性越差,肿瘤表观扩散系数(ADC)值下降。4. PET/CT 表现:在 PET 上表现为肝脏低密度结节影伴代谢活性增高,FDG 摄取仅相对略高周围肝实质,而囊性区在 PET 上无 FDG 摄取,病灶分隔 FDG 摄取亦增高不明显。本例病灶相对较大,FDG 代谢明显增高。新型显像剂<sup>68</sup>Ga-DOTATOC/DOTATATE PET/CT (SSTR PET) 成像比生长抑素受体闪烁显像(SRS 或 OctreoScan) 具有更高的诊断精确性,据相关研究,灵敏度达到 96%~99.9%。

**【2105】MRI 诊断儿童非典型畸胎样/横纹肌样肿瘤(AT/RT) 1 例** 李小怀(西安高尚医学影像诊断中心放射科) 赵长涛

通信作者 赵长涛,Email:1786771030@qq.com

**病例资料** 患儿男,4岁。癫痫抽搐数周,发现左侧额叶肿瘤3个月余,无发热。头颅 MRI 平扫、增强、MRS、ASL 示:左侧额叶见大小约 2.3cm×2.2cm×1.8cm 的团块状稍长  $T_1$  不均匀长  $T_2$  信号,FLAIR 像呈不均匀高信号,其内见小片状低信号,周围见稍长  $T_2$  信号水肿带,边缘清晰,呈不均匀明显强化,其内见小片状低信号无强化区,磁共振波谱 MRS 显示:左侧额叶病灶 CHO 波增高,NAA 稍降低,ASL 示病灶局部呈高灌注,考虑原始神经外胚层肿瘤可能。病理诊断:左侧额叶恶性肿瘤伴灶状坏死,结合现有组织学特点及免疫学表型特征考虑为非典型畸胎样/横纹肌样肿瘤。**讨论** 此病例为儿童,癫痫,病灶位于额叶脑表面,明显强化,高灌注,CHO 波增高,NAA 稍降低,提示恶性。儿童颅内非典型畸胎样/横纹肌样肿瘤(AT/RT)是一种临床罕见的高度恶性的中枢神经系统肿瘤,根据 2016 年 WHO 世界卫生组织中枢神经系统肿瘤分类,为 WHO IV 级的胚胎性肿瘤。临床表现无特异性,好发于 5 岁以下儿童,尤以 3 岁以下多见,在儿童原发性中枢神经系统(CNS)肿瘤中占 1%~3%。该肿瘤体积一般较大,幕上大于幕下,有明显的占位效应。肿瘤生长迅速,易复发。本病男性多见,幕下肿瘤比幕上肿瘤比例稍高,位于大脑半球脑实质比例不足 30%,原发于脑室内的 AT/RT 非常罕见。AT/RT 的临床表现多样化,多以颅内压增高症状起病,少数患儿因肿瘤位于大脑功能区(如基底核

区、顶叶)以肢体活动障碍或癫痫起病。该肿瘤成分复杂,囊变、出血、坏死常见。因此 AT/RT 信号混杂,囊性部分呈  $T_1$ WI 低、 $T_2$ WI 高信号,增强后不强化;若瘤体出血,囊内可见  $T_1$ WI 稍高信号、 $T_2$ WI 低信号,实性部分在  $T_1$ WI 上呈混杂等、低信号,在  $T_2$ WI 及  $T_2$ -FLAIR 上呈混杂等高信号,增强扫描后大部分呈环形条带样明显强化,中心坏死区不强化。另外,该肿瘤实性成分在 DWI 上呈高信号,说明肿瘤细胞核密集,水分子扩散明显受限,提示该肿瘤恶性程度高,容易复发及转移。鉴别诊断:髓母细胞瘤、原始神经外胚层肿瘤(PNET)与 AT/RT 均为恶性胚胎性肿瘤,病理组织学及影像学表现相似,鉴别较困难。但是,髓母细胞瘤是儿童后颅窝常见的肿瘤,占 30%~40%,平均发病年龄为 5~7 岁,而 AT/RT 多见于 3 岁以下婴幼儿。PNET 多发生在幕上,幕上肿瘤发病年龄常大于幕下。髓母细胞瘤、PNET 与 AT/RT 的准确诊断,主要依赖于病理组织学和免疫组化结果。

**【2106】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断食管癌甲状腺转移 1 例并文献复习** 王良平(攀枝花市中心医院核医学科)

通信作者 王良平,Email:872649536@qq.com

**病例资料** 患者男,68岁。2020年患者因吞咽困难就诊,完善相关检查后考虑为食管中上段癌,并于2020年12月14日行手术治疗。术后病理:“食管”鳞状细胞癌(中等分化),大小约 3cm×2.4cm×1.5cm,侵及全层,脉管癌栓(+),神经侵犯(-)。两切端及离体切端均未见癌。“残端”送检组织两块均未见肯定癌,其中一块见梭形细胞病变,免疫组化结果支持为间质瘤(GIST),最大径约 0.3cm,未见肯定核分裂象,肿瘤进展的危险性为极低。术后化疗 4 次,放疗 1 次。2 个多月前患者因胸痛就诊,血常规:RBC:3.72×10<sup>12</sup>/L;HGB:113g/L;肝肾功未见异常,2022 年 4 月 2 日<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现:甲状腺右侧叶结节状稍低密度影伴<sup>18</sup>F-FDG 摄取异常增高;行超声引导下甲状腺细针穿刺,考虑甲状腺右叶肿瘤性病变;后于行手术治疗,术后病理:1.“甲状腺左叶”结节性甲状腺肿。2“甲状腺右叶见鳞状细胞癌,并累及周围甲状腺组织,结合病史首先考虑食管鳞状细胞癌转移,脉管癌栓(+),另见 1 枚反应性增生的淋巴结。**讨论** 食管癌的常见转移途径包括直接浸润、淋巴转移、远处转移。食管癌患者最常见的远处转移部位是肝、肺、骨和肾上腺,转移到甲状腺非常少见,仅有少量文献报道。食管癌远处转移最常见于肝脏,其次是肺、骨和脑。甲状腺转移性肿瘤通常被认为是原发性肿瘤通过血行途径扩散所致。尽管甲状腺有丰富的血液供应,但它是转移性疾病的罕见部位。这种现象是由于快速的动脉流动阻止癌细胞黏附,而甲状腺的高氧饱和度和碘含量抑制了恶性肿瘤细胞的生长。甲状腺转移性肿瘤的发病率很低,占有甲状腺恶性肿瘤的 2%~3%。最常见的可转移到甲状腺的原发性恶性肿瘤是肾细胞癌,其次是肺癌和乳腺癌。甲状腺转移性肿瘤诊断较困难,其临床及影像学表现可能与原发性甲状腺肿瘤相似,大多数患者无症状。目前转移性甲状腺癌的手术指征尚不确定,也不会影响

总体生存率,但对于多灶性甲状腺转移性肿瘤,应考虑全甲状腺切除术,并实现对颈部中央区淋巴结的清扫。此外,可能需要通过手术切除进行明确的组织学检查来确认诊断。

**【2107】MRI 诊断颅内淋巴瘤 1 例** 李小怀(西安高尚医学影像诊断中心放射科) 赵长涛

通信作者 赵长涛,Email:1786771030@qq.com

**病例资料** 患者女,57,全身无力1个月,1个月前食欲差,耳鸣,曾经跌倒多次,言语混乱;3年前有过脑梗,近期头疼;否认手术史,否认高血压、糖尿病史。MR平扫+增强:右侧额叶见团状稍长 $T_1$ 稍长 $T_2$ 信号,DWI像上呈稍高信号,ADC图上呈稍低信号,周围见稍高信号水肿带,注入GD-DTPA后强化扫描示:右侧额叶见团状明显强化,边缘清晰,大小约2.8cmX2.1cmX2.0cm,右侧侧脑室前角稍变窄。MR诊断:右侧额叶占位伴周围水肿带,考虑淋巴瘤可能性大。**讨论** 中枢神经系统淋巴瘤分为原发性和继发性,原发性是指中枢神经系统外无淋巴瘤存在而仅存在于中枢神经系统内的淋巴瘤,多位于脑内;继发性中枢神经系统淋巴瘤实际上是系统性淋巴瘤的中枢神经系统侵犯。脑原发淋巴瘤并不十分少见,约占原发性脑肿瘤的1%~3%,近年来有增加趋势。脑内原发淋巴瘤几乎均为非霍奇金淋巴瘤,绝大多数为B淋巴细胞来源。常出现在有免疫缺陷的患者。任何年龄均可发病,国外资料显示50~60岁比较常见,而国内资料显示50岁以下青壮年及儿童多见。男性多于女性。临床表现与其他颅内肿瘤类似,头痛、恶心、呕吐、颅压增高等,无特征性。病程较短,如不治疗,多在症状发生后3~5个月内死亡,及时放射治疗能明显改善患者的预后。肿瘤以幕上分布为主,好发于额叶、颞叶、基底节、胼胝体及脑室周围白质。单发或多发,多发病灶较多见,在免疫正常人群占11%~50%,而在艾滋病人多发灶者可高达40%~80%。淋巴瘤常发生在近中线深部脑组织,其一侧常与脑室室管膜相连,或肿瘤靠近脑表面。淋巴瘤也容易累及胼胝体而侵犯对侧半球。肿瘤内一般无钙化。出血罕见。淋巴瘤亦可呈弥漫性浸润性生长,此种类型常发生于大脑深部或脑底部,肿瘤从中线部向双侧呈广泛浸润,累及双侧半球。CT平扫时肿瘤多呈稍高密度或等密度,且密度常较均匀。肿瘤边缘常欠清楚,形态不规则,这可能与肿瘤细胞沿血管周围浸润生长有关。肿瘤周围水肿及占位效应一般较轻,即占位效应与肿瘤大小不成比例,尤其是弥漫性浸润性生长者病变范围广泛,而占位效应相对很轻。MR $T_1$ 加权图呈等或稍低信号, $T_2$ 加权图上常为与灰质相似的等信号或明显低于周围水肿的稍高信号,即脑膜瘤样信号改变。

**【2108】MRI 诊断翼腭窝、颞下窝肿瘤 1 例** 李小怀(西安高尚医学影像诊断中心放射科) 王胜军

通信作者 王胜军,Email:mripet@126.com

**病例资料** 女,58岁,左侧咀嚼肌间隙肿块,邻近翼板外侧骨质破坏;左侧下颌升支内侧占位,皮质旁骨软骨来源。

左侧翼腭窝、颞下窝占位,左侧腮腺受压变形,颈内动脉稍受压,考虑软骨组织来源、良性病变。**讨论** 此肿瘤位于左侧翼腭窝、颞下窝,各序列均呈低信号,与翼突内外侧板、下颌骨关系密切,邻近下颌骨骨皮质破坏,DWI像上呈较高信号,呈不均匀中度强化,因此考虑软骨来源或肌纤维来源,良性可能性大。翼腭窝是头颈部极为重要的解剖结构,位置深在,是一狭窄裂隙,由蝶骨体、蝶骨翼突、腭骨垂直板、上颌窦后壁及颞下窝围成,与颅内眼眶、鼻腔、口腔及颞下窝等多个腔隙相通,是感染和肿瘤扩散的重要通道。翼腭窝病变多数为继发性,原发肿瘤少见。翼腭窝、颞下窝肿瘤易沿其自然通道扩散,发现时常难以确定病灶起源部位,如果肿瘤发生部位不明确,切除不彻底,病变易复发。此时影像学检查对翼腭窝肿瘤尤为重要,不仅能明确病变范围,而且可推断病变起源。翼腭窝、颞下窝的原发肿瘤常见血管纤维瘤、神经源性肿瘤(神经鞘瘤更常见),CT和MRI有特征性表现,较易诊断。血管纤维瘤是一种少见、具有侵袭性生长特性的良性病变,90%以上见于青春期男性,多起自鼻咽部,向周围弥漫浸润性生长。侵犯翼腭窝发生率达87%,多通过鼻腔,HRCT表现翼腭窝呈“喇叭口状”,蝶腭孔扩大,翼突向外移位,病变形态不规则,多以进行性鼻塞与反复性顽固性鼻出血就诊。HRCT显示翼腭窝近似长方形,翼突向后移位,病变通过翼上颌裂向颞下窝生长,通过蝶腭孔进入鼻腔。也可通过眶下裂及眶尖呈哑铃状或葫芦状;多表现为骨质膨胀、破坏,沿其自然通道弥漫性生长,显著强化。病变在MR $T_1$ WI呈低或等信号, $T_2$ WI呈高信号,有散在多发点、条状流空信号。神经鞘瘤是相对少见的肿瘤,翼腭窝神经鞘瘤起源于蝶腭神经节,多见于30~40岁中年人。早期生长缓慢、稳定,直到长大时才出现临床症状。具有完整包膜,HRCT表现为翼腭窝扩大,周边骨质受压变薄,病变易突入颞下窝,也可通过蝶腭孔进入鼻腔;病变大时可通过眶下裂突入眼眶。MR显示病变边界清楚,多为卵圆形或梭形, $T_1$ WI呈等信号, $T_2$ WI呈不均匀的高信号,往往呈不均匀强化, $T_2$ WI上较大的肿瘤内往往见到近似水样的高信号,通常提示肿瘤内有坏死及囊变区或排列疏松的黏液样基质区。

**【2109】 $^{18}$ F-FDG PET/CT 诊断阑尾黏液腺癌 1 例** 韩瑜(河北省沧州市中心医院核医学科)

通信作者 韩瑜,Email:hy170903@163.com

**病例资料** 患者男,69岁。无明显诱因突发腹部疼痛不适半个月余,疼痛无明显节律性,呈间断钝痛,以脐周为著。查肿瘤标志物:CA125:224.9U/ml,CA199:151.6U/ml。腹盆腔增强CT示:腹盆腔积液,腹膜、大网膜广泛增厚,考虑腹膜间皮瘤或转移癌。查 $^{18}$ F-FDG PET/CT:腹膜及大网膜弥漫性增厚,部分呈结节状,放射性摄取增高, $SUV_{max}$  4.9。阑尾增粗,边缘毛糙,放射性摄取增高, $SUV_{max}$  3.7。病理示:阑尾黏液腺癌。**讨论** 阑尾黏液腺癌起源于阑尾上皮组织。该病发病率不高,患者中女性占比稍高,好发年龄集中于50~60岁。患者通常无临床症状或临床症状不典型。(如下

腹隐痛、坠胀感)。大部分患者体检时偶然发现右下腹肿块,活动度好,质软,无触痛,当肿块破裂时可能会出现阑尾炎或急腹症表现。部分患者则因肿瘤转移引起其他脏器功能异常就诊。实验室检查偶可见肿瘤标志物(如 CEA、CA199、CA125 等)升高,但其升高幅度及种类并不具备特异性。本例患者 CA 125 及 CA199 升高。影像学检查可见阑尾区占位,CT 通常示孤立性低密度的囊性占位,包膜完整,内可见点状钙化。腹部超声可见孤立囊性占位,内见点状强回声,有时可见“洋葱皮”样征象。结肠镜表现取决于肿物侵犯位置。若肿物累及盲肠,镜下可见盲肠腔内光滑凹陷,或阑尾开口光滑、圆形、突出的肿块。PET/CT 检查示腹腔大量积液,腹膜局部增厚,阑尾不规则增粗,FDG 轻度代谢增高。该疾病的诊断取决于病理活检,通常根据病理结果分为 5 类:锯齿状息肉、增生性息肉、低级别黏液腺瘤、高级别黏液腺瘤、黏液腺癌。国际通用的肿瘤分期系统(TNM 分期)与结肠癌基本相同。大部分阑尾腺癌由阑尾切除术后病理所诊断,在不到 20%的病例中,由于其他原因在手术中偶然发现。

**【2110】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝结核 1 例** 刘俊(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 周子昂 司宇坤 张抒欣 王巍 杨吉刚

通信作者 杨吉刚, Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患者女,岁。因发热、肝大就诊。患者 1 个月前无诱因出现发热、纳差、乏力,体温 37.7~38℃,血常规正常,生化肝酶、胆红素升高。腹部 CT 平扫提示肝大,肝脏弥漫性病变,腹腔积液。腹部 MR 提示肝淤血,血管源性病变可能。完善<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:肝脏增大,密度不均匀减低,FDG 代谢弥漫增高;腹腔内肠系膜渗出,腹腔积液;脾脏稍饱满,未见异常 FDG 代谢增高。后行肝穿活检:多处灶状组织细胞聚集、上皮样肉芽肿形成,结合特殊染色,未见真菌及结核杆菌,未见明确肿瘤。最终临床诊断肝脏非结核分枝杆菌感染,给与抗结核治疗后,肝酶将至正常,未再发热,肝脏体积减小。**讨论** 原发性肝脏结核是指结核感染仅累及肝胆系统,伴或不伴局部淋巴结和脾脏受累,而无其他器官受累者。原发性肝结核非常罕见,仅占所有肝结核的 1%。临床症状不典型,诊断困难,易误诊。原发性肝结核感染来源多来自肠道,通常由门静脉途径来源形成,由于门静脉血氧含量低,肝脏内含氧量也较低,因此结核在肝内增殖。结核分枝杆菌可侵犯肝实质、肝包膜及胆道系统。目前尚无统一分类标准,Levine 曾将其分为粟粒型、伴肝肺疾病型、孤立型、肝脓肿型和结核性胆管炎 5 种类型。Yu 等按影像学表现分为:浆膜型、实质型(粟粒型、结节型、混合型)和肝内胆管型。按照此类方法,本例病变应属于原发粟粒实质型肝结核。原发性肝脏结核的<sup>18</sup>F-FDG 摄取普遍较高,有文献报道可表现为整个肝脏摄取弥漫性代谢增高,与本例表现相似,表现为“热肝”“肝脏超级显像”。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT “肝脏超显像”通常与恶性肿瘤相关,如肝脏大量转移、原发

及继发性肝脏淋巴瘤、肝脏弥漫性血管肉瘤、白血病累及等。通常感染性病因,如肺结核、Q 热肺炎会引起肝脏弥漫性代谢增高,但不会显著抑制本底生理活动。肺癌的转移很少会引起超级肝脏超级显像的表现。极少数情况下,即使是感染性病因也会导致超级显像的表现,就像本例患者。当免疫力减低患者存在低热、肝脏弥漫性肿大并代谢弥漫性增高时,肝原发粟粒型结核也是需要考虑的疾病。

**【2111】MRI 诊断巨脑回畸形一例** 李小怀(西安高尚医学影像诊断中心放射科) 贾楠

通信作者 贾楠, Email: 2901602126@qq.com

**病例资料** 患儿女,5 岁,出生 6 个月时发现四肢僵硬,双眼圆睁,呼之无反应,经常突然哭泣,发作频繁;2-3 岁时肌力差,智力弱,时有抽搐发生、不会咀嚼,言语能力差、四肢肌张力高。孩子颜面表现:眼距宽,鼻梁塌,前额扁平;否认手术史,否认高血压、糖尿病史。MR 平扫:双侧大脑半球局部脑回增大、脑沟减少变浅,双侧侧脑室后角周围白质减少,双侧侧脑室周围见小片状、斑片状稍长 T1 稍长 T<sub>2</sub> 信号,FLAIR 像显示高信号,部分呈低信号,以双侧侧脑室后角旁为著;符合巨脑回畸形表现;考虑合并脑室周围白质软化症。**讨论** 无脑回(agyria)和巨脑回(pachygyria)是一组因神经元移行异常所致的脑回发育异常,无脑回也称平滑脑。巨脑回指有部分脑回存在,这些脑回异常增大增宽,脑沟变浅,完全无脑回罕见,多数为无脑回和巨脑回同时存在。巨脑回主要位于额、颞部,无脑回主要位于顶、枕部。有些病例巨脑回可以非常局限,仅累及皮质的一个小区。无脑回和巨脑回畸形是由于胚胎 8~16 周时成神经细胞从化生基质向相应皮质区辐射状移行的过程停滞所致,随后,形成正常脑回的诱导缺失。临床上,无脑回和巨脑回畸形患儿均表现有小头畸形和轻微的面部异常,完全无脑回畸形常在 2 岁前死亡,不完全无脑回畸形常能长期存活。CT 和 MR 均能够很好地显示无脑回和巨脑回畸形,表现为大脑半球表面几乎呈光滑状,仅可见少数宽阔、粗大、平坦的脑回,脑沟缺如,脑灰质增厚,脑白质变薄,灰白质分界面异常平滑,见不到白质向灰质内伸入的现象。本病常合并透明隔缺如、透明隔腔存在和侧脑室扩大,蛛网膜下腔增宽。但根据半球裂隙存在及裂隙旁为灰质结构,通常无需与其他原因造成的脑室扩大区别。脑室周围白质软化症(PVL)主要与缺血缺氧及感染有关,常见于早产儿,是造成早产儿脑瘫的主要原因。常见于早产儿的原因与胚胎期脑部损害发生的时间有关,胚胎早中期脑损害主要引起发育畸形,晚期主要引起脑血管改变。由于脑室周围白质的血供分别来自脑室区和远脑室区的终动脉,未成熟儿终动脉深穿支的侧支循环尚未建立,而胚胎晚期脑室周围白质对缺血缺氧敏感,因此,脑室周围白质软化症多见于早产儿。

**【2112】MRI 诊断左侧口底腺样囊性癌一例** 李小怀(西安高尚医学影像诊断中心放射科) 贾楠

通信作者 贾楠, Email: 2901602126@ qq. com

**病例资料** 患者女, 69 岁, 发现左侧口底肿物 1 个月余, 局部肿胀, 无红热痛。MR 平扫+增强: 左侧口底部下颌骨周围见大小约 3.4cm×3.3cm×3.3cm 团块状稍长 T<sub>1</sub> 稍长 T<sub>2</sub> 信号, 压脂像上呈稍高信号, 病灶边缘清晰, 形态不规则, 下颌骨骨质破坏, 强化扫描示: 左侧下颌骨周围病灶呈不均匀明显强化, 边缘强化为著。**讨论** 该肿瘤位于左侧口底部下颌骨周围, 未见明显囊变, 下颌骨骨质破坏, DWI 病灶呈明显低信号, ADC 图呈低信号, 增强后不均匀明显强化, 患者年龄较大, 可以考虑恶性肿瘤, 口底好发鳞癌。腺样囊性癌(ACC)是起源于涎腺组织的一种少见恶性肿瘤, 约占头颈部恶性肿瘤的 1%、涎腺肿瘤的 10%。ACC 常见于腮腺、颌下腺及小涎腺, 肿瘤生长缓慢且持续, 临床症状通常不典型, 易侵犯神经和局部复发, 晚期可发生远处转移。起源于小涎腺的 ACC 常发生部位为腭, 其次为副鼻窦及口腔其他部位。大涎腺中常见于腮腺, 其次为颌下腺, 但 ACC 在颌下腺恶性肿瘤中所占比例较腮腺更高, 约 40%。ACC 常见于成年人, 以 40~70 岁居多, 男女发病率无明显差异, 没有明确的危险因素。ACC 生长缓慢, 临床症状不典型, 早期常为无痛性肿块, 随着疾病的渐进性发展, 患者因部位不同而出现各种症状, 如位于腮腺者可见面神经麻痹, 位于腭部可见溃疡或瘘管, 位于喉部可见呼吸困难, 位于鼻腔鼻窦时可见鼻塞、鼻衄、面部疼痛和眼部症状。MRI 具有较高的软组织分辨率, 可多平面成像, 能清晰显示肿瘤的大小形态及信号特征, 并准确评估病灶范围及周围结构受累情况。形态多不规则, 边界不清, T<sub>1</sub>WI 呈等信号, T<sub>2</sub>WI 呈不均匀的高或稍高信号, 增强后可见明显强化。在 T<sub>2</sub>WI 上可出现低信号分隔, 增强后分隔强化, 呈多发小囊状改变, 此征象对于 ACC 的诊断具有一定的特异性。CT 可以很好地显示骨结构, 对神经侵犯的诊断也依赖于这些神经径路上颅底孔道的骨质变化, 表现为骨质破坏、边缘硬化和直径增大, 但这些征象的出现相对滞后, 而 MRI 凭借较高的软组织分辨率可更早地发现肿瘤对神经的侵犯。MRI 诊断神经侵犯的征象包括正常脂肪间隙消失、神经增粗及异常强化。国外文献报道, ACC 侵犯神经的比例为 51.1%~81.8%, 典型者可见完全沿三叉神经走行径路的神经增粗及强化。神经侵犯是 ACC 的典型特点之一, 但并不具有特异性, 也常见于头颈部的其他肿瘤, 如发病率更高的鳞状细胞癌。此外, 神经的炎性增粗或水肿有时表现也类似于肿瘤浸润。

**[2113]对首次<sup>131</sup>I 治疗患者运用叙事护理方式实施心理护理一例** 潘胜娜(天津医科大学总医院核医学科) 何雅静

通信作者 何雅静, Email: tjzyhyj@ 163. com

**病例资料** 患者女, 52 岁, 入院前 1 个月余, 全麻下行“全甲状腺切除+双侧中央区淋巴结清扫术”。术后病理示: 双叶及峡部甲状腺微小乳头状癌伴桥本氏病(左叶甲状腺癌灶直径 0.6cm, 右叶甲状腺癌灶最大径 0.7cm, 峡部瘤灶

直径 0.8cm), 合并颈部淋巴结及颈部软组织转移, 术后无声嘶哑、发热不适症状, 好转出院。为行首次<sup>131</sup>I 治疗入本科, 患者入院时较忧虑, 不配合护理及诊疗工作, 通过运用叙事的方式(叙事的问话技巧及五大核心技术), 找原因想办法, 最终拉近了护士与患者之间的距离, 后期患者在住院期间积极配合, 对治疗疾病充满信心, 顺利出院。**讨论** 在现代医学护理模式中, 护患关系的和谐, 是护理工作者不断追求的美好目标和愿景。在个案护理中, 心理护理能更好地促进和改善护患关系。叙事护理的运用, 不仅能让患者配合治疗, 还能抚慰患者心理伤痛, 让患者心理问题得到疏解。因此, 护患关系的和谐与发展, 心理护理是临床工作中尤为重要且不可或缺的环节, 叙事护理可作为此项环节中的新途径, 将心理护理进一步升华, 从而提升护理质量及患者满意度, 为护患关系和谐发挥关键性作用。

**[2114]SPECT/CT 诊断异位甲状腺一例** 宋天聪(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 刘长平

通信作者 刘长平, Email: hyxkjxz. @ sj-hospital. org

**病例资料** 患者男, 32 岁。发现甲减 31 年, 乏力 1 个月就诊。查甲状腺及颈部淋巴超声示: 甲状腺区未见正常腺体组织回声, 双侧颈部未见明显异常肿大淋巴结。甲状腺功能: FT<sub>3</sub>/FT<sub>4</sub> 均低于下限, TSH 大于上限。口服<sup>131</sup>I-碘化钠 2mCi, 给药后第 2 天行全身静态显像+局部 SPECT/CT 显像, 颈部见结节状放射性分布浓聚影, 余部位未见异常放射性分布。局部 SPECT/CT 显像示放射性浓聚灶位于舌根部, 局部 CT 可见稍高密度结节, 直径约 0.8cm。舌根部异常摄碘灶, CT 示局部稍高密度结节, 考虑为异位甲状腺。**讨论** 异位甲状腺是甲状腺始基沿甲状舌管下降过程中发生的发育性疾病; 其中完全异位于甲状舌管下降沿线上, 颈部正常部位无甲状腺组织者称为迷走甲状腺; 除异位甲状腺外, 颈部正常部位同时存在甲状腺组织者则称为副甲状腺; 女性多见; 可发生于舌盲孔至胸骨切迹沿线; 多见于舌根, 也可见于颈前正中沿线、纵隔及颌下腺、腮腺; 舌甲状腺残留(90%); 胸内迷走甲状腺; 胸骨后甲状腺; 异位之甲状腺也可发生甲肿、囊肿、肿瘤, 但较少恶性; 也可伴/不伴甲亢、甲低; 位于舌根部舌盲孔处多为迷走甲状腺, 而位于其他部位多为无功能的副甲状腺组织。<sup>131</sup>I 甲状腺显像: 游离甲状腺肿块部位有显像剂聚集而颈部正常部位无显像剂聚集, 副甲状腺肿块及颈部正常部位都有显像剂聚集。

**[2115]胰尾原发罕见恶性病变<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 周子昂(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚, Email: yangjigang@ ccmu. edu. cn

**病例资料** 患者女, 69 岁, 肿瘤标志物 CA19-9 升高 2 个月, 左侧肩背部疼痛 1 个月余。实验室检查: CA19-9 741.5U/ml(正常值 0-35U/ml)。增强腹部 CT: 胰尾可见一囊实性肿块, 边界不清, 实性部分中度强化, 其内脾动脉走行

僵直,脾静脉近脾门处显示不清。腹部增强 MRI: T<sub>1</sub>WI 及 T<sub>2</sub>WI 呈稍低信号, DWI 高信号, ADC 部分呈低信号, 增强扫描局部轻度延迟强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 胰尾-脾门不规则囊实性肿块, FDG 代谢环状增高, 其内伴 FDG 代谢缺损不规则低密度区, 考虑胰腺恶性肿瘤累及脾脏。患者于本院行“腹腔镜下胰体尾切除+脾切除术”, 术后病理诊断: 胰腺原发鳞状细胞癌。讨论 胰腺癌是胰腺最常见恶性肿瘤, 最近几年发病率明显上升, 该病好发于胰头, 早期常因累及胆总管下段引起梗阻性黄疸或以消化不良为主要临床症状就诊。肿瘤发生于胰尾部少见且常累及脾门, 侵犯脾静脉再经门脉转移到肝脏。胰腺癌通常起源于胰管上皮细胞, 因缺乏鳞状细胞, 原发鳞状细胞癌罕见, 发生率约为 0.5%-5%。超过 80% 在初诊时已经出现转移, 放化疗不敏感, 一般无法通过手术切除。胰尾的病变因临床症状不典型通常于体检时偶然发现, 大多数患者就诊时疾病已经进行至晚期, 失去了手术机会。本病例因为发现早, 进行了手术切除, 病理类型诊断为胰尾鳞状细胞癌。影像学检查增强 CT 与 MR 虽然能够分别很好的显示血管及其软组织成分, 但是由于本病例位于脾门处, 与脾脏关系密切, 且合并胰腺囊肿, 所以对病变具体范围及来源判断存在一定局限性。PET/CT 对病变范围显示清晰, 并能够全身评估其他地方是否有原发灶或其他转移部位, 对于疾病的准确诊断和后续治疗方式的选择具有重要指导作用。

#### 【2116】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断肺隐球菌病一例

赵丽秋(长春影和医学影像诊断中心)

通信作者 赵丽秋, Email: 1259082228@qq.com

**病例资料** 患者男, 68 岁。偶尔咳嗽、痰中带血 2 周就诊。无发热, 胸闷、乏力。胸部 CT 示: 双肺多发结节影, 考虑转移瘤。实验室检查: 血常规无异常。肿瘤标志物未见升高。血沉轻度升高。痰涂片、痰培养阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 双肺野可见多发大小不等结节及团块状稍高密度影, 较大病灶内可见大小不等空洞影, 以双肺野外带为著, 可见异常 FDG 摄取增高, SUV<sub>max</sub> 为 13.9。(右下)肺结节穿刺活检, 病理: 隐球菌性肉芽肿性炎。讨论 肺隐球菌病(PC) 是一种侵袭性肺部真菌病, 隐球菌的感染是肺部真菌感染第二大类常见的微生物, 肺隐球菌主要是由隐球菌母属中的新型隐球菌及其变种引起的真菌病。新型隐球菌普遍存在于自然界中, 经呼吸道吸入感染, 因此初感染灶多位于肺部, 肺外主要侵袭中枢神经系统, 也可侵犯骨骼、皮肤、黏膜和其他器官。患者主要临床症状为咳嗽、咳痰, 部分患者体检时发现肺部结节, 这表明 PC 发病隐匿, 临床症状轻或无临床症状。PC 的影像学表现具有多样性, 如毛刺征、血管束征、晕征、支气管充气征等, 钙化较少见, 以上 CT 特征并非 PC 的特征性改变, 同样见于机化性肺炎、肺癌、肺结核及其他感染性疾病, 临床误诊率高。研究显示 PC 以结节或肿块型多见, 分布以肺野外带或胸膜下为主, 晕征与支气管充气征对诊断有一定帮助, 常规影像学检查常被误诊为肺癌或转移瘤。<sup>18</sup>F-

FDG PET/CT 显像中 PC 病灶以高代谢为主, 尤其是多发病灶, 可能原因是多发病灶疾病处于急性及播散期, 肉芽肿性病变参与炎症反应的细胞代谢较活跃, 葡萄糖代谢率大大高于正常肺组织, 而单发病灶可能多数处于慢性期炎症机化, 炎症反应的细胞减少, 代谢活跃度减低, 纤维组织增生, 由此可见 SUV<sub>max</sub> 一定程度上可以反映 PC 感染的严重程度, 高代谢提示疾病处于急性期, 容易扩散, 低代谢提示炎症处于慢性期, 炎症机化, 在 PC 的治疗和评估中具有一定的价值。正确认识不同性质良性病变的好发部位、CT 征象及葡萄糖代谢特点有助于减少误诊。综上, PC 形态及代谢表现变多样, 且非特异性, 传统的形态学特征及 SUV<sub>max</sub> 对 PC 的鉴别诊断价值有限, 若难以排除肿瘤, 手术或活检是最可靠的方法。

#### 【2117】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像诊断腹膜后平滑肌肉瘤一例 赵丽秋(长春影和医学影像诊断中心)

通信作者 赵丽秋, Email: 1259082228@qq.com

**病例资料** 患者女, 51 岁。右上腹部疼痛, 呈阵发性发作, 伴右侧腰背部胀痛。无反酸、嗝气, 无恶心、呕吐, 无发热等。体格检查: 右侧肋下触及一包块, 质硬边界清, 移动度差, 轻压痛。实验室检查: 无特殊。腹部 CT 示: 右侧肾上腺区见巨大分叶状肿块影, 与增粗腔静脉分界不清, 融合成团, 与右肾上极分界不清, 考虑右侧肾上腺来源低度恶性肿瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 右侧腹膜后巨大不规则软组织密度肿块影, 累及下腔静脉血管腔内外并向前推移下腔静脉, 呈上下方式生长, 向上侵犯右心房, 可见 FDG 摄取增高, SUV<sub>max</sub> 为 5.7。术后病理: 符合平滑肌肉瘤, 中分化。讨论 原发性腹膜后平滑肌肉瘤起源于腹膜后平滑肌组织, 多数起源于大血管(以下腔静脉及肾静脉多见), 是仅次于脂肪肉瘤的腹膜后第二常见肉瘤, 中老年好发, 女性多见。肿块巨大, 直径多大于 10cm, 有假包膜、边缘多光滑, 较其他原发腹膜后肿瘤多见中心广泛不规则坏死或囊变区, 增强扫描富血供肿瘤, 钙化少见。最常起源于下腔静脉。肿瘤共 3 种生长模式: 完全血管腔外生长(I 型, 62%), 同时向血管内外生长(II 型, 33%), 完全血管腔内生长(III 型, 5%), I 型最常见。多呈隐匿性、浸润性生长, 早期症状缺乏特异性, 患者多因发现腹部包块而就诊, 其生长迅速, 确诊时多为病变晚期, 肿瘤较大可伴有压迫症状。发生于上腹部可引起上腹部饱胀不适、腹痛, 严重者可出现梗阻症状。发生于盆腔可压迫后尿道及直肠, 引起排尿困难或直肠刺激症状。当肿瘤侵犯下腔静脉可导致静脉回流不畅、下肢水肿等并发症。晚期肿瘤可发生远处转移, 最常见转移部位是肝和肺。需与肾上腺皮质腺癌、腹膜后脂肪肉瘤、恶性神经鞘瘤、恶性纤维组织细胞瘤(MFH)等鉴别。PET/CT 表现肿物有异常 FDG 摄取增高, 且病灶侵犯周围结构, 提示恶性病变可能性大, 根据 PET/CT 图像选取高代谢区作为活检靶点, 避开重要血管与脏器, 更易获取可靠的病理标本。PET/CT 的主要作用是通过全身系统性观察, 了解病变累及部位及范围, 可以通过分子显像水平上早期发现病灶有无远处转移, 从而进行精准的肿瘤

临床分期,有利于指导或及时调整临床治疗方案,避免无效治疗,为患者争取宝贵的治疗时间。

### 【2118】甲状腺乳头状癌纵隔淋巴结转移<sup>131</sup>I 治疗一例

郭中耀(巴彦淖尔市医院)

通信作者 郭中耀, Email: guozhongyao@gmail.com

**病例资料** 患者女,34岁,主因“体检发现甲状腺肿物半年”来本院就诊,院外甲状腺及颈部超声提示:甲状腺右叶结节边界欠清,左叶及峡部未见异常,后超声引导下甲状腺右叶肿物及颈部淋巴结穿刺活检术,病理回报:甲状腺符合甲状腺乳头状癌,淋巴结考虑甲状腺乳头状癌转移。于2020年10月10日行甲状腺癌联合根治术,术后病理:甲状腺乳头状癌(右叶2处,分别为直径0.7cm一处,大小1.5cm×0.8cm一处),淋巴结可见癌转移(右2区1/10,右3区1/2,右中央区3/10)。依据《<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌指南》,患者复发危险分层为中危,建议<sup>131</sup>I 治疗,患者于2020年11月9日于核医学科服<sup>131</sup>I 100mCi,患者无不适,2020年11月16日SPECT/CT全身扫描提示:颈部见残留甲状腺影,上纵隔见一灶性放射性浓聚影,断层大小约0.9×0.5的软组织密度影,考虑纵隔淋巴结转移。<sup>131</sup>I 治疗后6月停用优甲乐3周,TSH>30μU/ml时Tg<0.04ng/ml,诊断剂量<sup>131</sup>I 全身扫描提示:原颈部残留甲状腺组织完全清除,全身其他部位未见异常放射性浓聚,考虑临床治愈。**讨论** 据2018年数据,我国每年新增甲状腺癌病例达19万,分化型甲癌占甲状腺癌90%以上。本例患者为单侧多癌灶,不适用甲状腺腺叶+峡部切除,受限于术野及邻近组织、血管影响,常规清扫纵隔淋巴结困难,且目前纵隔淋巴结是否常规纳入颈清范围、是否纳入中央区等问题在各国指南中未达成统一。国内外一些研究指出,小于45岁的甲癌患者发生中央区淋巴结转移更常见,应对其积极处理;另一些研究则指出,复发或转移淋巴结常发展较慢,建议可随访观察传统理论对分化型甲癌的认知是患者预后好、死亡率低,但据近些年的研究统计,规范诊疗后分化型甲癌患者持续/复发率约为14.9%,其中多发生于术后10年内,复发及远处转移者预后较差。甲癌术后行规范<sup>131</sup>I 治疗可以明显降低高危患者的复发率及死亡率。<sup>131</sup>I 因其仅浓聚于残甲及甲癌转移灶,对一些位置较深的淋巴结有较其他检查方法有无法替代的优势,有利于病情监测及改善预后。

### 【2119】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在不明原因发热中的应用

段崇玲(济宁市第一人民医院核医学科) 赵飞 李帝伽 安琳

通信作者 安琳, Email: mumuan@163.com

**病例资料** 患者男,35岁,1个月前无明显诱因出现发热,体温38.5-39℃,伴畏冷,无寒战,无咳嗽咳痰,无胸闷及憋喘,无恶心及呕吐,无腹痛及腹泻,无血尿及黑便,无口腔溃疡,无膝关节疼痛,于当地医院输液治疗(具体不详),体温反复。近来体温较前升高,最高达40℃,伴纳差、胃部不

适,消瘦明显。偶有头疼、头晕,伴腰酸、四肢乏力,遂就诊本院。实验室检查:血沉6mm/h;血常规(白细胞 $2.26 \times 10^9/L$ ;淋巴细胞 $1.07 \times 10^9/L$ ;嗜酸性粒细胞 $0.01 \times 10^9/L$ ;中性粒细胞 $0.09 \times 10^9/L$ ;血小板 $91 \times 10^9/L$ );超敏CRP 21.21mg/L;凝血五项:D-二聚体测定5.47mg/L;降钙素原0.14ng/ml;癌胚抗原6.00ng/ml,神经元特异性烯醇化酶33.22ng/ml,余(CA125、CA19-9/CA72-4、AFP、PSA)均正常;谷草转氨酶58.1U/L;乳酸脱氢酶567.0U/L;肌酸激酶418U/L;羟丁酸脱氢酶437.0U/L; $\beta_2$ 微球蛋白4.78mg/L;甲功三项、贫血三项、乙肝五项、C3、C4、免疫球蛋白、呼吸道病毒系列、EB-DNA、结核DNA、抗核抗体谱、大便常规加隐血均正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧腋窝见增大淋巴结,大小约27mm×13mm, SUV<sub>max</sub>:11.4,延迟相 SUV<sub>max</sub>:14.1;脾脏体积增大,放射性摄取弥漫性轻度增高, SUV<sub>max</sub>:5.6;盆腔内盆壁多发增大淋巴结,大者大小约12mm×9mm, SUV<sub>max</sub>:4.2;左侧第9肋骨局部放射性摄取增高, SUV<sub>max</sub>:6.1,延迟相 SUV<sub>max</sub>:7.8,骨质密度未见明显变化。余视野内未见明显异常放射性摄取增高灶。PET/CT考虑特殊感染性病变可能,血液系统病变不排除。患者骨髓活检未见幼稚细胞及淋巴细胞。布氏杆菌凝集实验:虎平板实验及试管凝集实验阳性,临床抗布氏杆菌治疗,患者体温控制可,白细胞及血小板计数较前升高,患者出院。**讨论** 不明原因发热(FUO)或不明原因炎症(IUO)病因诊断,是临床常遇的具有挑战性难题,病因学涉及感染、结缔组织病及肿瘤等多种情况。FUO三大主要原因:1.感染(16%-45%):如腹腔脓肿,亚急性细菌性心膜炎(SBE)等;2.自身免疫性疾病(17%-55%):系统性红斑狼疮、Still病、风湿性多肌痛等;3.肿瘤:淋巴瘤、白血病、肝癌等。本例患者青年男性,高热为主诉,PET/CT未发现隐匿性感染灶及高代谢实体肿瘤征象,实验室检查不支持自身免疫性疾病,PET/CT提供临床医生排查发热新思路-特殊类型感染。患者最终确诊为布氏杆菌感染。总之,PET/CT在FUO的应用具有独特优势,对于常规检查不明确的患者可以尝试PET/CT检查,可以帮助临床医师及早确立有效的诊断方案。

### 【2120】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 LCH 多系统累及一例

蔡二锋(阜阳市人民医院核医学科) 黄成奇 许颖 李广利 关永珍

通信作者 蔡二锋; Email: 578232684@qq.com

**病例资料** 患者男,35岁,主诉:牙齿松动、听力下降1年余,腰背部不适、右髋部疼痛2个月。患者2021年4月无明显诱因下出现牙齿松动、双耳听力下降,牙齿自然脱落1颗,双耳有黄色流脓,至当地医院就诊,诊断为牙周病变,予以拔牙处理(具体不明)。1月后再次出现牙齿松动,口腔门诊诊断为慢性牙周炎,再次予以拔牙处理。2021年7月患者无明显诱因下出现右髋关节疼痛,外院胸椎及腰椎MRI:T6-T11椎体、附件及周围异常信号;血常规:嗜酸性粒细胞数、嗜酸性粒细胞比升高,生化:铁蛋白、乳酸脱氢酶升高;肿瘤标志物(-)。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:两肺多发粟粒样结节及



囊腔,FDG 代谢不高,双侧外耳道软组织增厚,下颌骨、T6-T11 椎体及相应部分附件及部分邻近肋骨、右侧第 3 后肋、右侧肋骨及髌骨骨质破坏,部分伴周围软组织肿胀,FDG 代谢增高;后患者行胸椎及右髌病灶清术并外送至上海交通大学医学院附属瑞金医院会诊:“胸椎及右髌病灶组织”朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)。免疫组化及特殊染色:I2021-I5415:瘤细胞 S-100(+),CD1α(+),Langerin(+),CD68(部分弱+),CD20(-),CD3(-),Ki-67(热点区约 35%+)。讨论 LCH 曾称为组织细胞增生症 X,是一组由朗格汉斯细胞(LC)为主的组织细胞在单核-巨噬细胞株广泛增生浸润为基本病理特征的疾病;其特征是肉芽肿性病变内 CD1a+/CD207+单核吞噬细胞的累积,这些组织细胞可与淋巴细胞、巨噬细胞和嗜酸性粒细胞一同浸润几乎所有器官,包括骨骼(80%)、皮肤(33%)、垂体(25%)、肝脏、脾脏、造血系统、肺(15%)、淋巴结(5%-10%)和中枢神经系统(2%-4%,不包括垂体),既可表现为温和的单系统受累,也可多器官受累,严重的呈急进性表现。LCH 临床表现多样,从单纯骨质破坏到多器官病变均可发生,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以较好地显示 LCH 分布范围和病灶活性情况,能在 LCH 的诊断和全身评估中发挥独特作用。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可用于识别活动性病变、疾病阶段分层、监测治疗反应以及检测 LCH 患者的再激活。

**[2121]<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 在自体甲状旁腺移植功能评价中的应用** 丁浩源(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,47 岁。于 1 年前接受甲状旁腺全切除联合右前臂皮下移植治疗尿毒症甲状旁腺功能亢进症。由于术后甲状旁腺激素水平持续升高,患者被诊断为持续性甲状旁腺机能亢进症。随后,患者接受了持续血液透析和内科治疗。患者最近出现多发性骨痛,持续 3 个月。实验室检查显示甲状旁腺激素水平升高(1357.62 pg/ml;正常范围 8.70-79.60 pg/ml)和电离钙水平(2.71 mol/L;正常范围 2.11-2.52 mol/L)。然后,患者行<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 检查,包括早期静态局部扫描(示踪剂注射后 10min)和延迟静态全身采集(示踪剂注射后 60min)。早期图像显示 2 个增大的甲状旁腺,示踪剂摄取强烈,提示腺体功能亢进。此外,位于右前臂的移植甲状旁腺组织也显示示踪剂摄取增加。延迟成像的 MIP 显示多个骨病变。PET/CT 图像显示溶骨性病变位于右肩胛骨、左侧肋骨、右侧胫骨和左胫骨。此外,矢状位图像显示骨硬化,脊柱示踪剂摄取增加。这些征象与肾性骨营养不良伴棕色肿瘤相一致。患者随后接受了手术切除甲状旁腺和移植的甲状旁腺组织。组织病理学检查证实诊断为甲状旁腺增生症。讨论 既往研究表明,<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 可以高灵敏度和准确性地检测甲状旁腺功能亢进症和骨骼受累。在这种情况下,异常甲状旁腺组织和骨病变被有效地检测出来。此外,移植甲状旁腺组织的示踪剂摄取仅在早

期图像上可见,但在延迟成像上无法检测到。这可能与甲状旁腺组织丰富的血供导致示踪剂快速清除有关。有报道称,甲状旁腺自体移植后移植前臂和非移植前臂甲状旁腺激素浓度的比较是评价移植甲状旁腺功能的一种方法。此病例早期影像显示移植的甲状旁腺组织示踪剂摄取明显增加,这提示<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 可作为评价移植甲状旁腺功能的一种无创方法。

**[2122]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断双原发肿瘤一例** 李亚男(天津医科大学第二医院核医学科) 董华

通信作者 董华,Email:dhdoube@sina.com

**病例资料** 患者女,70 岁,主因“发现左乳肿物 2 年余”入院,查体示:双侧乳腺对称,无乳头溢血、溢液,无橘皮样变及酒窝征,左侧乳房 10 点位距离乳头 4.5cm 可触及一枚肿物,约 3cm×3cm 大小,质硬,边界欠清,活动度较差,与周围组织无明显粘连,无压痛,挤压肿物乳头无溢液。右侧乳腺未触及明显肿物。本院乳腺超声示:左乳 10 点位、距乳头 45mm 腺体内可见 29.4mm×29.8mm×21.6mm 低回声结节,提示左乳实性肿物(BI-RADS:4c 类)。实验室检查示:CEA、AFP、CA125 及 CA15-3 均为阴性,余无特殊。既往史无特殊。PET/CT 检查所见:①口咽右前壁增厚,PET 显像可见局限放射性浓聚,SUV<sub>max</sub> 7.4。右颈血管间隙、下颈、颈根部及锁区多发结节,CT 值 57HU,形态欠规整,大者约 25.6mm×21.1mm,PET 显像可见异常放射性浓聚,SUV<sub>max</sub> 12.0;②左乳内上象限不规则结节,CT 值 25-44HU,可见分叶,大小约 19.6mm×24.0mm×18.7mm,PET 显像可见异常放射性浓聚,SUV<sub>max</sub> 7.8。检查结论:①口咽右前壁增厚,PET 显像可见局限放射性浓聚;②右颈血管间隙、下颈、颈根部及锁区多发结节,PET 显像可见异常放射性浓聚;③左乳内上象限不规则结节,PET 显像可见异常放射性浓聚;以上考虑为恶性,①淋巴瘤,②右侧口咽及左乳双原发恶性肿瘤伴右颈淋巴结转移,建议活检。病理结果右颈部淋巴结切检病理结果结合免疫组化及 HR 形态符合经典型霍奇金淋巴瘤,富于淋巴细胞型。左乳肿物切除术后病理结果浸润性导管癌,组织学 I-II 级。讨论 近年来,乳腺癌发病率及死亡率呈上升趋势,且患病人群逐渐年轻化,现已成为女性发病率最高的恶性肿瘤,严重威胁女性生命健康。乳腺癌典型病征包括乳腺肿块、乳头溢液、皮肤出现酒窝状的凹陷,若癌细胞对淋巴管造成了阻塞,则可能使得皮肤出现多数小点似的凹陷;乳头及乳晕异常指若肿瘤位置靠近乳头,则可能引起乳头回缩等。影像学检查是乳腺癌早期诊断的主要手段,常用的方法有钼靶 X 线摄影、超声、磁共振成像等检查。此外在诊断时应当注意是否存在原发性乳腺淋巴瘤(PBL)的可能,PBL 比较罕见,约占结外淋巴瘤的 2%。在乳腺恶性肿瘤中,比例不足 1%,但近年来其发病率显著升高。PBL 影像表现无特征性,与乳腺癌存在交叉,鉴别困难。本例患者超声检查提示左乳实性肿物(BI-RADS:4c 类),PET/CT 显像符合乳腺癌表现,但因该患者在无前哨淋巴结转移的情况下出现对侧颈部及

锁区的肿大淋巴结,且患者临床症状、体征及相关肿瘤标志物均为阴性,同时结合患者口咽前壁增厚及同侧颈部、锁区淋巴结肿大伴异常放射性浓聚的情况,考虑患者可能存在淋巴瘤或多原发恶性肿瘤的可能性,最终病理结果证实该患者为多原发恶性肿瘤患者。多原发恶性肿瘤是指同一个体上同时或先后发生在同一器官或不同器官,经病理组织学证实为独立的两种或两种以上原发恶性肿瘤。随着肿瘤诊断及治疗水平的提高,生存率的提高,多原发肿瘤患者逐渐增多,极易被诊断为恶性肿瘤的复发、转移,造成误诊误治,应当引起临床医师重视。

### 【2123】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 Still 病一例 赵雪芹 (桂林医学院附属医院核医学科)

通信作者 赵雪芹,Email:64034752@qq.com

**病例资料** 患者女,49岁。因反复发热、关节痛、皮疹1个月就诊。影像学检查:头颅CT平扫未见异常。血液指标:外周血WBC 15.47(4~10)×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞百分比96.2(37~72)%,血细胞沉降率24(0~40)mm/h,血清C反应蛋白37.7(0~8)mg/L,肝功能示:谷丙转氨酶ALT 94.19(0.001~38)U/L,谷草转氨酶AST 62.4(0.001~40)U/L,余肾功能、心肌酶、尿常规、粪便常规均正常。全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:①左侧枕部、双侧颈部(I~VI区)、双侧锁骨上区、双侧腋窝、纵隔(2R、4R、7组)、肝门区、腹主动脉旁、双侧髂内外血管旁、双侧腹股沟区见多个淋巴结肿大,均伴FDG代谢增高。②脾脏增大,并伴弥漫性高代谢。③骨髓弥漫性高代谢。后行左颈部淋巴结穿刺活检术,病理提示:符合淋巴组织性增生,细胞增生活跃。**讨论** 成人Still病(AOSD)是一种病因及发病机制尚未明确的系统性炎症性疾病,可能与感染或免疫紊乱相关,其主要临床表现为高热,特征性皮疹、关节炎/关节痛三联征,但表现类型存在差异性。临床多见于中青年,女性多于男性。AOSD诊断缺乏特异性,需在临床基础上,排除恶性肿瘤、感染、结节病等疾病,即可诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可同时提供组织结构及功能代谢信息,在AOSD中表现为淋巴结、脾脏、骨髓摄取增高,其在诊断AOSD中虽然不具有特异性,但是其重要的诊断价值:首先对于排除其他疾病具有重要价值;而且对已确诊疾病的病灶活性程度及治疗效果的评估,也可以进行评估;并且可以协助指导AOSD的活检部位。

### 【2124】<sup>18</sup>F-FDG 联合<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌多发骨转移合并β地中海贫血一例 黄晓琪(广西柳州市工人医院核医学科) 邓燕云

通信作者 邓燕云,Email:dyyee@163.com

**病例资料** 患者男,69岁。因反复胸闷痛半月余,头晕1天就诊。MRI颈椎+腰椎平扫显示:颈胸腰椎多发椎体及附件骨质信号异常,呈T<sub>1</sub>WI高低不等、T<sub>2</sub>WI稍高、T<sub>2</sub>WI抑脂高信号影,诊断:考虑转移瘤?多发性骨髓瘤?查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:全身骨骼骨质疏松改变,部分呈筛孔样改变,胸

骨、双侧多发肋骨、双侧肩胛骨、脊柱多发椎体及附件、骨盆构成骨、双侧肱骨上段、双侧股骨上段见多发骨质密度增高改变伴骨髓弥漫FDG摄取增高,SUV<sub>max</sub>为4.9。前列腺增大,形态不整,局部膨隆,SUV<sub>max</sub>为2.7。诊断:1.多考虑为骨髓瘤,转移瘤待排;2.前列腺形态不整,代谢欠均匀,建议活检或<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT显像进一步显像除外前列腺癌。查<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT示:前列腺增大,形态不整,局部膨隆,代谢不均匀,SUV<sub>max</sub>为2.7。左侧髂血管旁见一淋巴结影,大小约1.4cm×0.8cm,FDG摄取不高,<sup>18</sup>F-PSMA摄取明显增高,SUV<sub>max</sub>为7.1。全身骨骼骨质疏松改变,部分呈筛孔样改变,胸骨、双侧多发肋骨、双侧肩胛骨、脊柱多发椎体及附件、骨盆构成骨、双侧肱骨上段、双侧股骨上段见多发骨质密度增高改变伴骨髓弥漫FDG摄取增高,代谢增高,SUV<sub>max</sub>为4.9。颈椎、胸腰椎部分骨缘可见骨质增生。诊断:前列腺癌盆腔淋巴结转移、全身多发骨转移。实验室检查:铁测定4.28μmol/L偏低,转铁蛋白1.28g/L偏低,不饱和铁结合力24.40μmol/L偏低,转铁蛋白饱和度14.92%偏低,血清总铁结合力28.68μmol/L偏低,补体C3 1.70g/L偏高。血常规:平均RBC体积56.7fL,偏低;平均HGB含量17.6pg,偏低;平均HGB浓度311.0g/L,偏低。Hb电泳:血红蛋白A<sub>2</sub> 6.9%↑,偏高。血清蛋白电泳:白蛋白百分比44.7%偏低,α<sub>1</sub>-球蛋白百分比6.3%偏高,α<sub>2</sub>-球蛋白百分比14.9%偏高,β-球蛋白百分比15.4%偏高;免疫固定电泳阴性。前列腺抗原:游离前列腺特异性抗原测定49.190ng/ml↑,总前列腺特异性抗原测定>100.0ng/ml↑。病理示:送检组织镜下见异型细胞呈腺样、条索状或散在浸润,考虑前列腺腺癌。**讨论** 前列腺癌是临床常见的恶性肿瘤之一,尤其好发于老年男性。虽然PET/CT全身显像在肿瘤的早期诊断及分期方面具有独特优势,但仅有少数前列腺癌病灶(高侵袭性、低分化或未分化的前列腺癌)表现出高糖代谢,仅通过<sup>18</sup>F-FDG显像容易出现假阴性。本例患者伴有重度地中海贫血,其骨髓生理表现为代偿性骨髓造血性增生,在影像上呈现骨髓腔增宽、骨皮质变薄、松质骨吸收等特点,并没有表现出典型的成骨转移影像特征,<sup>18</sup>F-FDG显像也没能明确诊断。PSMA(前列腺特异性膜抗原)是前列腺癌特异性靶向分子,在前列腺癌细胞表面表达明显增高,是正常细胞的100~1000倍,在低分化、转移性和去势治疗抵抗的前列腺癌细胞中,PSMA表达更加显著,即使在重度贫血、骨质疏松严重的情况下,也能帮助诊断是否有骨转移的存在。在治疗方面,判断淋巴结受累情况以及骨转移状态是影响前列腺癌治疗方式和预后的两个重要因素,本例患者FDG显像阴性的盆腔淋巴结,在PSMA显像中呈现阳性,提示<sup>18</sup>F-PSMA作为<sup>18</sup>F-FDG在前列腺癌患者PETCT显像中的补充,能够更好的指导前列腺癌的精准诊断、分期、治疗方案的选择以及复发风险评估和再分期。

### 【2125】腹主动脉假性动脉瘤伴椎体骨质破坏一例 赵雪芹(桂林医学院附属医院核医学科)

通信作者 赵雪芹, Email: 64034752@ qq. com

**病例资料** 患者男, 59 岁。因腰部疼痛 2 年, 加重伴双下肢胀痛 2 月入院, 既往有肺结核、高血压、脑梗病史。查体: 腹部触诊未扪及搏动性包块。影像学检查: 腹部 CTA 提示: 腹主动脉下段动脉瘤并腹壁血栓形成。磁共振-腰椎平扫+增强提示: 腹主动脉下段病变, 结合既往 CTA 所见, 考虑腹主动脉假性动脉瘤可能性大, 邻近腰 3、4 椎体受累。实验室检查: 外周血 WBC  $13.39(4-10) \times 10^9/L$ , RBC  $5.74 \times 10^{12}/L$ , PLT  $369 \times 10^9/L$ , 淋巴细胞绝对值  $4.275(1-3.7) \times 10^9/L$ , 单核细胞绝对值  $0.951(1-3.7) \times 10^9/L$ , 中性粒细胞绝对值  $7.927(1.5-7) \times 10^9/L$ , 血细胞沉降率  $60(0-21) \text{ mm/h}$ , 血清 C 反应蛋白  $21(0-10) \text{ mg/L}$ , 结核抗体阴性, 结核菌涂片检查未找到抗酸杆菌, 呼吸痰三项阴性。全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: L3-4 椎体前缘不规则软组织肿块, 并可见腹主动脉钙化环在 L3/4 椎间隙层面开放, L3 椎体局灶性骨质破坏, FDG 不均匀增高, 考虑为慢性包裹性腹主动脉瘤破裂伴椎体侵蚀可能。后行腹主动脉假性动脉瘤切除术, 并于术中取假性动脉瘤部分组织行病理检查, 病理提示: (腹主动脉瘤) 镜下所见均为坏死组织、混合血栓及出血。**讨论** 假性动脉瘤是由多种原因造成血管壁的撕裂, 多见于外伤、感染性动脉炎、穿透性动脉粥样硬化性溃疡、主动脉壁间血肿等, 其瘤壁不具有正常的动脉壁结构, 仅由纤维组织组成。影像学检查可为腹主动脉假性动脉瘤提供重要诊断依据。本例病例诊断假性动脉瘤明确, 但其相邻椎体可见骨质破坏, 因此椎体病变需排除脊椎结核。本病例椎体骨质破坏表现为椎体前缘虫蚀样骨质破坏, 并且本例患者既往有肺结核病史, 考虑存在结核菌活动可能, 但结合患者胸部 CT 提示为陈旧性病变, 结核抗体、结核菌涂片、及呼吸痰三项均为阴性, 患者临床症状也无发热、盗汗、咳嗽、咳痰等症状, 所以暂时可以排除结核可能。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示腹主动脉瘤附近可见局灶性高代谢灶, 是炎性还是肿瘤占位性病变? 患者既往无肿瘤病史, 肿瘤标志物未见异常, 所以相比而言, 炎性可能性更大。腹主动脉瘤的发生过程贯穿着一系列的炎性反应, 各种炎症细胞通过释放炎性因子, 分泌组织蛋白等降解酶, 影响动脉壁结构的再塑, 最终动脉壁变薄、破裂。而<sup>18</sup>F-FDG 可被巨噬细胞大量摄取, 并随着巨噬细胞在炎症部位大量聚集, 反应病变的炎症水平。所以本病例综合考虑, 并结合病理, 考虑为瘤体长时间压迫椎体, 合并继发感染导致炎性破坏, 引起疼痛。

### **[2126] <sup>131</sup>I 治疗功能自主性甲状腺腺瘤伴甲亢术后复发一例** 翟红彦(聊城市人民医院核医学科) 周振虎

通信作者 翟红彦, Email: zhaih@ 126. com

**病例资料** 患者女, 41 岁, 14 年前曾行“功能自主性甲状腺腺瘤(左叶)切除术”, 术后甲亢症状缓解。4 年前再次出现颈部增粗, 伴心悸、乏力、多汗, 未予诊治。半年前于当地诊断为“甲状腺功能亢进症”, 给予甲疏咪唑、普萘洛尔等治疗, 效果不佳。1 月前停用甲疏咪唑, 今为行<sup>131</sup>I 治疗入本

科。入院体格检查: 甲亢面容, 皮肤湿润, 双眼球无突出, 颈区见陈旧性术痕, 右叶甲状腺 II° 肿大, 质中, 可触及一大一小约  $3\text{cm} \times 3\text{cm}$  结节, 质硬, 无触痛, 左叶甲状腺 I° 肿大, 质软, 无结节及触痛; 心率 130 次/分, 律齐, 未闻及病理性杂音。双手抖(+)。辅助检查: 甲功: FT<sub>3</sub>  $13.79 \text{ pmol/L}(3.8-6.54)$ 、FT<sub>4</sub>  $37.59 \text{ pmol/L}(7.9-18.0)$ 、TSH  $0.001 \text{ mIU/L}(0.560-5.910)$ ; TRAb:  $0.52 \text{ IU/L}(1.1-1.5)$ ; TPOAB、TgAB 正常; 颈部超声: 甲状腺大小形态尚可, 表面尚光滑, 实质内可见数个实性中等回声结节, 大者约  $3.4\text{cm} \times 2.6\text{cm} \times 2.0\text{cm}$ , 位于右叶, 边界清, 形态规则, 回声均匀, 未见明显钙化, CDFI: 内见较丰富血流信号; 另于实质内见多个大小不等囊性结节, 边界清, 内可见强回声光点, 大者约  $0.35\text{cm} \times 0.19\text{cm}$ , 位于左叶, 余甲状腺实质回声尚均匀。CDFI: 实质内未见明显异常血流信号。B 超意见: 甲状腺多发实性结节(符合 TI-RADS 3 级); 甲状腺多发囊性结节(符合 TI-RADS 2 级)。甲状腺摄<sup>131</sup>I 率 2h: 24.1%, 6h: 42.3%, 24h: 37.9%; 甲状腺显像: 甲状腺位置正常, 右叶见结节状放射性异常浓聚, 放射性分布尚均匀, 余甲状腺组织未见显影, 意见: 甲状腺右叶“热结节”。血常规、肝肾功无异常。诊断: 1. 功能自主性甲状腺腺瘤(右叶); 2. 甲状腺功能亢进症; 3. 甲状腺多发结节(TI-RADS 2 级、3 级); 4. 功能自主性甲状腺腺瘤(左叶)切除术后。给予<sup>131</sup>I 20mCi(740MBq)一次口服, 并给予普萘洛尔控制心率治疗 4 天后出院。院外继续口服普萘洛尔并逐渐减量至 1 个月停用。治疗后 1 个月、3 个月复查甲功正常, 3 个月复查甲状腺显像示热结节消失、甲状腺显像正常, 功能自主性甲状腺腺瘤(右叶)治愈。**讨论** 功能自主性甲状腺腺瘤亦称功能自主性甲状腺结节(AFTN)、Plummer 氏病, 其病因迄今尚不清楚。目前认为功能自主性结节可分泌过量的甲状腺激素, 抑制垂体 TSH 的分泌, TSH 水平的降低致使正常甲状腺组织摄<sup>131</sup>I 功能下降。一旦确诊, 可以采用手术治疗或<sup>131</sup>I 治疗。外科手术能较快地得疗效, 但对合并有心血管疾病不能手术、术后复发或拒绝手术者,<sup>131</sup>I 治疗是一个较好的方法。当给予患者治疗剂量的<sup>131</sup>I 时, 功能自主性结节摄取大量<sup>131</sup>I 发出的 β 射线发挥治疗作用; 被抑制的正常甲状腺组织不摄取或极少量摄取<sup>131</sup>I, 所以接受的辐射剂量很小, 不被损害, 随后可恢复其功能。功能自主性甲状腺腺瘤<sup>131</sup>I 治疗后, 局部或全身反应较少, 伴有甲亢者服<sup>131</sup>I 后初期, 症状加重者亦少见。<sup>131</sup>I 治疗后的随访和疗效观察主要是患者的体征变化、结节缩小情况, 并在<sup>131</sup>I 治疗后 3 个月化验甲功 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、TSH 并进行甲状腺显像等复查。经<sup>131</sup>I 治疗有效的病例, 可见结节缩小, 甲亢的临床症状改善。<sup>131</sup>I 治疗后 3~4 个月, 复查甲状腺显像可见原受抑制的结节外腺体逐渐出现摄<sup>131</sup>I 功能, 原功能自主性结节不再呈“热”结节, 甲状腺内放射性分布均匀, 甲状腺显像正常。但部分病例的甲状腺显像图中虽可见到结节周围的腺体已能摄取<sup>131</sup>I, 而结节本身的摄<sup>131</sup>I 功能仍高于周围腺体, 不受甲状腺激素的抑制, 尚未失去其功能自主性或者结节已不能扪及, 但甲状腺显像图仍与<sup>131</sup>I 治疗前相同, 那么在第一次治疗后 3 个月可作第

二次<sup>131</sup>I 治疗,<sup>131</sup>I 剂量参考第一次用量,同时注意仍应采用 T<sub>3</sub> 保护结节外腺体。

### 【2127】肝脏弥漫大 B 淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 呈真阳性而腹部 MRI 呈假阴性一例报道

肖景兴(广东医科大学附属医院) 王东

通信作者 王东,Email: 13553568933@126.com

**病例资料** 患者男,82 岁。因不明原因的发烧和上腹部疼痛一个月而住院。肿瘤标志物,包括甲胎蛋白(AFP),均为阴性。乙肝病史 2 年。进行了腹部磁共振成像(MRI),T<sub>1</sub>WI 内相正常,与化学位移成像的内相相比,反相位没有发现信号下降。T<sub>1</sub>WI 显示肝脏肿大,未发现异常信号。T<sub>2</sub>WI 显示整个肝脏略有弥漫性浸润的低信号改变。弥散加权成像(b=800s/mm<sup>2</sup>)没有发现高信号。增强扫描在早期动脉期、晚期动脉期和门静脉期没有异常强化。同时,MRI 显示脾脏肿大,但在每个序列中没有发现异常信号。这些发现首先考虑肝硬化伴弥漫性增生结节的可能性。由于不明原因的发热常规诊断难以明确病因,进一步行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查以检测潜在原因。最大强度投影(MIP)图像显示肝脏、脾脏和骨髓有强烈的<sup>18</sup>F-FDG 摄取,没有发现高代谢淋巴结。横断面图像和冠状面图像显示肝脏和脾脏肿大,<sup>18</sup>F-FDG 摄取弥漫性异常增高(肝脏,SUV<sub>max</sub> = 7.2;脾脏,SUV<sub>max</sub> = 7.1),提示淋巴瘤浸润肝脏的可能性大,但脾脏和骨髓的弥漫性摄取可能由淋巴瘤或其他原因(如发热)引起。对肝脏和骨髓进行了病理活检,均证实为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)的浸润。患者随后接受了总共 8 个疗程的 R-CHOP(利妥昔单抗、环磷酰胺、阿霉素、长春新碱和泼尼松龙)治疗,并取得了完全缓解。**讨论** 肝脏淋巴瘤可表现为单发病变(39%-60%),多发病变(25%-40%),或肝脏弥漫性浸润。在临床上,确定肝脏淋巴瘤的诊断可能是一个挑战。虽然腹部 MRI 对肝脏淋巴瘤的评估很有价值,但对不典型病例的诊断也很有挑战性。肝脏淋巴瘤的 MRI 特征为非特异性。经典的肝脏淋巴瘤的 MRI 结果被描述为 T<sub>1</sub>WI 低密度或等密度,T<sub>2</sub>WI 高密度,DWI 信号受限,在动态对比剂增强方案下表现为轻微至中度增强。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是评估弥漫性大 B 细胞淋巴瘤和霍奇金淋巴瘤的成熟影像学方法,一般表现为<sup>18</sup>F-FDG 摄取量明显增加。本例患者在 MRI 上表现出不典型的发现,T<sub>2</sub>WI 上整个肝脏有弥漫性浸润的轻微低密度病变,但其他序列,包括 DWI 和增强序列都是正常的。这些发现不符合肝脏淋巴瘤的典型特征,而<sup>18</sup>F-FDG 摄取呈弥漫性增高,诊断并不困难。本例提示,与多系列 MRI 相比,诊断肝脏的淋巴瘤 FDG PET/CT 可能更有优势。

### 【2128】罕见部位尤文肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现一例

肖景兴(广东医科大学附属医院) 王东

通信作者 王东,Email: 13553568933@126.com

**病例资料** 患者女,18 岁。其左下颈部有一个无症状的无痛性渐进性增大的肿块,已有一年。患者在其他医疗中

心使用了多种药物,如抗生素治疗,但肿块的大小没有临床退缩。没有发现包括肿瘤标志物在内的异常生化结果。头颈部对比增强 CT(A,平扫;B,动脉相;C 和 D,静脉相)显示一个 7.7cm×6.0cm×8.0cm 的异质性巨大肿块。实性成分在各期均明显增强,动脉期达到峰值,肿块内有许多无造影剂增强的坏死部分,对气管、甲状腺左叶、颈动脉和静脉周围造成无症状的压迫。最初怀疑是颈部的原发性恶性肿瘤。行 FDG PET/CT 检查,最大强度投影显示左下颈部 FDG 摄取量不均匀适度增加。还注意到颈后、锁骨上、椎旁广泛的高活性棕色脂肪组织的模式。没有发现其他建议转移的高代谢病灶。横断面图像显示颈部肿块的实性部分(SUV<sub>max</sub>, 5.4) FDG 摄取增加,CT 图像中的坏死区在 PET 和相应的融合图像上没有 FDG 摄取。还注意到双侧后颈部棕色脂肪的生理性 FDG 摄取。矢状面图像显示肿块明显压迫气管并延伸至上纵隔。进一步对肿瘤进行了活检。切片的苏木精和伊红染色显示有大量的小圆细胞,细胞核呈圆形,细胞膜不清晰。其中 CD99、Vimentin 为阳性;CD20、CD21、CD23、CD10、CD19、CD5、Bcl-2、Desmin、LCA、TdT、WT-1 为阴性。Ki-67 染色显示,阳性肿瘤细胞的比例约为 30%。FISH 研究证实了 EWSR1 基因易位。这些发现符合骨外尤文肉瘤(EES)的诊断。考虑到肿块包裹着颈部的大血管,手术切除肿块不可行,患者目前按计划接受化疗。**讨论** 尤文肉瘤是一种圆细胞肿瘤,可能来自骨或骨骼以外的部位。尤文肉瘤具有侵袭性,容易转移,最常见的转移部位是肺和骨。在大多数情况下,不同部位的 EES 往往表现为病灶较大和高 FDG 摄取(SUV<sub>max</sub>>10)。有报道称,基线时较高的 SUV<sub>max</sub> 是成年尤文肉瘤患者无进展和总生存的独立不利因素。本病例的<sup>18</sup>F-FDG 摄取量相对较低,可能反映了原发肿瘤的内部代谢活动。颈部的 EES 很少被报道。由于极其罕见,颈部 EES 的 FDG PET/CT 表现特征还没有确定。我们介绍的病例显示,颈部的 EES 体积非常大,但与文献中报道的起源于其他部位的病例相比,病灶的 FDG 摄取量相对较低。同时,即使肿块相对较大且已坏死,也没有发现转移现象。希望该病例能给核医学科诊断医生提供一个认识该疾病的新视角。

### 【2129】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺部血管源性肿瘤一例

张贺(上海市胸科医院/上海交通大学附属胸科医院核医学科) 谢文晖

通信作者 谢文晖,Email: xknuclear@163.com

**病例资料** 患者女,48 岁。2016 年发现肺部结节,期间未规律随访。2020-8-6 因感冒、咳嗽、发烧(T<sub>max</sub> = 38.4℃)、咽痛等症状就诊行影像学检查发现两肺结节。复查胸部 CT 提示两肺多发实性结节,右肺下叶病变需警惕恶性病变可能。2020-8-17 行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双肺见多发实性结节影,较大者位于右肺下叶,大小约为 1.2cm×1.0cm,部分伴 FDG 代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub> 约为 1.6,需警惕恶性病变可能,建议必要时病理明确。2020-8-29 查 WBC、N%均在正常范围内。2020-8-31 查 pro-GRP 86.67pg/ml ↑;CEA、Cyfra211、

SCC、NSE、CA125 均在正常范围内。2020-9-2 行 VATS 右上肺楔形切除+右下肺叶切除+淋巴结清扫术,术中冰冻病理提示右肺上叶及下叶圆细胞肿瘤,倾向低度恶性或良性肿瘤。术后病理:右下叶切除标本;前基底段,圆细胞肿瘤,结合免疫组化符合上皮样血管内皮瘤,免疫组化:ERG(+)、Flil(+/-)、VIM(+)、CK(-)、CD34(部+)、SMA(-)、DES(-)、SOX10(-)、S-100(-)、Ki-67(5%+)、TTF-1(-)、P40(-);前基底段,上皮样血管内皮瘤;内基底段,上皮样血管内皮瘤。右上叶楔形切除标本;上皮样血管内皮瘤。**讨论** 肺上皮样血管内皮瘤(P-EHE)为低级别至中等级别恶性血管肿瘤,具有潜在转移能力,临床表现无特异性或无症状,患者常因咳嗽、咳痰、咯血或气促等就诊发现。P-EHE 的影像学表现多样,以两肺多发病灶常见,结节边界清晰,形态规则,呈浅分叶状,多分布在胸膜下、肺血管及支气管周围,部分结节边界欠清,形态不规则,可见毛刺,部分位于胸膜下者可见胸膜牵拉。P-EHE 胸膜侵犯的 CT 表现是非特异性的,表现为胸腔积液伴局限性或弥漫性结节性胸膜增厚。P-EHE 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查在评估肺结节葡萄糖代谢情况以及寻找原发病灶或其他转移灶方面具有重要价值,为其预后提供参考。有研究表明,FDG 的摄取值增高可能与 P-EHE 的活动有关,是其预后差的迹象,并且为肿瘤是否适合手术切除提供了参考指标。P-EHE 的影像表现与转移瘤、肺恶性肿瘤伴肺内转移、炎性结节及真菌感染等具有相似性,应注意鉴别诊断。患者影像表现为两肺多发结节伴或不伴有肿块,分布于支气管血管束周围,肺门及纵隔无肿大淋巴结,应考虑到本病的可能,最终确诊依赖于病理学及免疫组织化学检查结果。

### 【2130】子宫罕见蝶螈瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 1 例

王宇(火箭军特色医学中心放射治疗科) 明韦迪 王争明

通信作者 王争明 Email:1910411014@qq.com

**病例资料** 患者女,58 岁,绝经后女性因阴道出血 2 个月,加重 3 周,伴头晕、心悸、乏力、气短就诊。盆腔超声:宫颈内口至宫腔中下段见一不均质回声,大小约 5.7cm×6.8cm×6.5cm,呈融合状,边界不清晰,CDFI 示其内见丰富血流信号。盆腔 MRI:子宫下段及宫颈处不规则团块状长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号,边缘分叶,DWI 像呈高信号,ADC 信号减低,病变向下侵及阴道上壁。PET/CT 示:子宫体、颈部增大,呈团块状占位性病变,FDG 摄取增高,累及阴道。双髂骨、右侧耻坐骨、左股骨头颈移行部 FDG 局限性摄取增高,其中左股骨头颈部病变密度增高。血常规:白细胞总数、中性粒细胞比例、C 反应蛋白均升高,淋巴细胞比例减低,血红蛋白 108g/L。肿瘤指标:绝经前、后罗马指数、人附睾蛋白 4 均升高,CA125、CEA、CA199、SCC、NSE、CA724 均正常。妇科行宫颈赘生物活检,术后病理:(宫颈内脱出物)恶性外周神经鞘瘤伴横纹肌分化,符合恶性蝶螈瘤。**讨论** 恶性

蝶螈瘤是一种高度恶性、少见、预后极差的肿瘤。以女性多见,发生部位广泛,体表及内脏器官均可发生,但子宫蝶螈瘤罕见。蝶螈瘤既有神经又有骨骼肌成分的肿瘤,根据横纹肌病变的性质又分为良性和恶性两种。该病发病年龄跨度大,多见于 14~57 岁,平均 33 岁,肿瘤与神经干有关,多发于神经纤维瘤病患者,部分发生于非神经纤维瘤病患者,极少数为原发神经纤维瘤复发或转移过程中分化为横纹肌肉瘤,局部易复发,远处转移早,预后极差。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可提供具有较高诊断价值,表现为神经根丰富区域软组织肿块,可单发及多发,肿块与周围组织境界不清,病变呈极高<sup>18</sup>F-FDG 摄取,平均 SUV 可达 10 以上甚至 20 以上,高于其他癌肿或分化较好肉瘤的 FDG 摄取程度。同时 PET/CT 亦被用于评价恶性蝶螈瘤治疗效果。由于蝶螈瘤组织的复杂、多样,单凭临床及常规病理检查难以确诊,主要依靠免疫组化分析,S-100 蛋白、波形蛋白及神经烯醇化酶标识神经鞘组织成分,抗结蛋白、肌红蛋白标识横纹肌肉瘤成分,其对蝶螈瘤组织的识别较电镜和特殊染色更为方便和准确。

### 【2131】EB 病毒相关性传染性单核细胞增多症<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例 高万丰(吉林省长春影和医学影像中心)

通信作者 高万丰,Email:gaowanfeng123@163.com

**病例资料** 患者男,57 岁,持续高热 39℃ 左右 10 余天,退热治疗无效,颈部及腋窝淋巴结肿大,近日仍用退热药,用过激素,无其他手术史,无外伤,戒烟 3 年,无咳嗽。全身多处淋巴结肿大,相应部位可见程度不等异常 FDG 摄取增高,包括:左侧咽旁、双侧腮腺、双侧颈部、锁骨区(大者 23mm×18mm,SUV<sub>max</sub> 为 18.8)、双侧腋窝(大者 20mm×14mm,SUV<sub>max</sub> 为 14.1)、纵隔及双肺门(大者 26mm×12mm,SUV<sub>max</sub> 为 14.5)、腹腔及腹膜后(大者 27mm×12mm,SUV<sub>max</sub> 为 13.6)、盆腔及双侧腹股沟区(大者 23mm×10mm,SUV<sub>max</sub> 为 10.9),淋巴结均未见融合,多数淋巴结可见淋巴结门显示。脾弥漫性 FDG 高摄取。检查意见:左侧咽旁、双侧腮腺内、双颈部、双锁骨区、纵隔、肺门、双侧腋窝、双侧膈脚后、腹腔、腹膜后及盆腔多发肿大淋巴结,脾及上述淋巴结 FDG 代谢增高,淋巴结反应性增生,感染性疾病可能性。**讨论** EB 病毒最常引起的疾病为传染性单核细胞增多症,患者临床可突然发热、淋巴结肿大、肝功能损伤,均较常见;EB 病毒可引起肝炎,包括急性肝功能损伤、慢性活动性肝病;EB 病毒可引起淋巴瘤,病情严重可危及生命,多见于儿童、青壮年;鼻咽癌的最初致病因素与 EB 病毒感染密切相关。传染性单核细胞增多症(IM)是一种巨噬细胞株统急性或亚急性增生性疾病,主要由亲人类 B 淋巴

细胞的 EB 病毒 (EBV) 感染引起的。事实上 EBV 感染在人群中很常见, 成年人约 90% 均感染过 EBV。IM 是一种自限性的疾病, 大部分患者不需特殊治疗, 一般 3~6 周症状可消失或好转。一般只需采用休息、饮食、营养、降温等对症和支持处理即可, 同时针对并发症进行相应的治疗。由于一些 IM 患者以发热为主要临床表现, 在鉴别诊断过程中可能需 FDG PET/CT 帮助除外恶性病变或炎性病变。通常 IM 患者的 FDG PET/CT 显像中常可见肝、脾肿大, 脾脏和骨髓弥漫性 FDG 摄取增高, 同时可见全身多发反应性增生淋巴结对称性分布于各淋巴结区, 此现象可视为一种全身炎症反应的影像表现, 也常见于发热待查患者, 但上述异常所见当病情缓解后便会消失。值得注意的是, EBV 感染不仅可导致 IM, 还与恶性肿瘤的发生相关 (如淋巴瘤、鼻咽癌等), IM 通常在 FDG PET/CT 中只表现上述非特异性炎症性摄取, 而当出现局灶性 FDG 高摄取病灶时, 需考虑恶性肿瘤的存在。不过也有文献报道部分 IM 具有类似于淋巴瘤的 PET/CT 表现, 当诊断困难时, 在 PET/CT 指引下选择适宜的活检部位, 进一步进行病理学检查, 也是达到正确诊断的有效方法。

**[2132]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 及  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP SPECT 诊断骨肉瘤 1 例** 郑璐 (河北医科大学附属河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

**病例资料** 患者男, 49 岁。因摔伤后右髋部疼痛、活动受限 9 小时就诊。肿瘤指标: 无异常。血常规: 红细胞计数及血红蛋白偏低。查大腿 MR 示: 右侧股骨大转子占位合并骨折, 周围软组织肿胀, 右侧髋关节腔少量积液。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP SPECT 显像示: 右股骨大转子区显像剂浓聚影; 查  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT: 右股骨大转子不规则溶骨性骨破坏, 边缘代谢增高, 内为均匀无明显代谢增高软组织影, 未见钙化, 边缘骨质骨嵴样改变, 外侧骨皮质破坏并见骨片游离, 考虑原发骨肿瘤。后取 (右大腿肿瘤组织) 碎组织一堆, 大片出血坏死组织中见少量间叶源性肿瘤成分, 结合免疫组化染色符合肉瘤。**讨论** 骨肉瘤是起源于间叶组织的恶性肿瘤, 以能产生骨样组织的梭形基质细胞为特征, 是较常发生在 20 岁以下的青少年或儿童的一种恶性骨肿瘤。骨肉瘤突出症状是肿瘤部位的疼痛, 由肿瘤组织侵蚀和溶解骨皮质所致, 且局部可出现肿胀伴明显压痛, 全身症状表现为发热、贫血、体质量下降, 个别病例可早期肺转移, 病情迅速恶化。影像学检查有助于进一步明确病因: (1) X 线表现: 骨质破坏、骨膜反应、不规则新生骨; (2) CT 表现: ①显示骨破坏状况, ②显示肿瘤内部矿化程度, ③强化后可显示肿瘤的血运状态, ④肿瘤与血管的关系, ⑤肿瘤在骨与软组织

中的范围; (3) MRI 表现: ①对软组织显示清楚, ②有助于术前计划, ③可以显示肿瘤在软组织内侵及范围, ④可显示骨内侵及范围, ⑤发现跳跃病灶; (4) 骨扫描: 有助于发现其他无症状病变; (5)  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET/CT: 对肿瘤局部累及范围, 显示卫星灶、跳跃转移均有一定价值。骨肉瘤还需与骨髓炎、尤文肉瘤等病变相鉴别, 因此有待病理学检查进一步诊断。

**[2133]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断结节病 1 例** 张雪林 (河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

**病例资料** 患者女, 64 岁。10 个月前体检检查胸部 CT 发现右肺上叶病变, 未进一步处理, 2 天前因干咳 1 个月就诊。胸部 CT 示: 右肺上叶占位性病变, 较前增大。肿瘤标志物: NSE 18.54ng/ml, 余无异常。血常规及 C-反应蛋白: 无异常。查  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT: 右肺上叶尖段一明显高代谢软组织团块, 边缘欠规则, 可见分叶及右肺上叶尖段支气管闭塞。右肺门上部高代谢结节, 与右肺上叶病变融为一体; 纵隔 4R、10R、10L 区多个高代谢淋巴结。后行 CT 引导下经皮肺穿刺活检术, 病理回报: 上皮细胞肉芽肿性病变, 未见明确干酪样坏死, 考虑结节病。**讨论** 结节病是一种累及多器官多系统的非干酪样坏死肉芽肿性病变, 最常侵犯肺部, 其他常见的受累组织包括淋巴结、皮肤、肝脏、眼睛。大约 95% 的患者累及肺部。累及呼吸系统可有特定的临床表现: 以干咳多见, 1/3~1/2 的结节病患者可有呼吸困难、干咳、胸痛的表现, 后期纤维化时, 可有气短、发绀。结节病的诱因不详, 其基本的发病机制是肉芽肿的形成和聚集, 这是为其保护周围组织而针对炎症和病原体做出的机体反应。结节病的发病与肉芽肿性炎症的控制机制密切相关。结节病的 CT 表现: 胸部结节病的典型影像学表现为双侧肺门对称性淋巴结肿大伴纵隔淋巴结肿大, 有或无肺内浸润, 诊断不难。结节病的胸部 CT 表现与肺内许多疾病类似, 如结核、尘肺、肺癌、淋巴瘤等。结节病的确诊需要根据临床表现、影像学特征、受累部位的病理活检结果 (非干酪样坏死性上皮细胞肉芽肿), 结合支气管镜检查等即可确诊结节病。

**[2134] 大剂量  $^{125}\text{I}$  粒子植入治疗晚期左肺鳞癌 1 例** 曹凯 (陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅, Email: 460373741@qq.com

**病例资料** 患者男, 78 岁, 于 2022 年 3 月出现无明显诱因体质量下降, 伴有少许咳白色泡沫痰, 完善胸部 CT 提示左肺上叶前段软组织肿块, 考虑肿瘤性病变。于 2022 年 4 月 9 日行左肺占位穿刺活检, 病理学检查示: 非小细胞肺癌, 倾向鳞状细胞癌。增强 CT 提示同侧

纵隔淋巴结肿大,查体未扪及浅表淋巴结肿大。初步诊断为左肺鳞癌(ⅢB期),于2022年4月20日完善相关术前评估后在CT引导下左肺鳞癌<sup>125</sup>I植入术,置粒籽源活度0.75mCi/粒,共计247粒,术后复查CT提示粒子空间位置尚可。左侧胸腔少量出血,左侧气胸予左侧胸腔闭式引流术。患者未诉特殊不适,术后安返病房,给予一级护理,心电监护生命体征,持续低流量吸氧,抗炎,镇痛等处理,密切观察病情变化,指导正确的辐射防护。患者术后4d拔出胸腔闭式引流管,并于当日出院。出院时患者神志清、精神食欲睡眠尚可,穿刺点包扎好,无渗血渗液,双肺呼吸音清晰,指导患者居家辐射防护知识,术后1~2周返院进行全身治疗。

**讨论** 在我国所有恶性肿瘤中,肺癌发病率和死亡率位居第一,肺鳞癌全称肺鳞状细胞癌,占肺癌总数的25%~30%,分期可分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ期,早中期主要以手术治疗(胸腔镜下肺切除术)为主,但大多数患者于确诊时已处于ⅢB~Ⅳ期,已失去手术治疗的最好机会。<sup>125</sup>I粒子植入适用于中晚期肿瘤患者,本质上是体内局部放疗,植入后能够在局部对实体肿瘤组织持续性释放低能量 $\gamma$ 射线、照射并杀伤肿瘤细胞,其具有微创、精准,副作用小、局部控制率较高等优势,且<sup>125</sup>I粒子具有辐射半径小、可控性好,并发症少、操作安全、易于防护的优点,肿瘤的晚期治疗中应用广泛。

#### 【2135】McCune-Albright 综合征全身骨显像 1 例 王

茸(甘肃省人民医院核医学科) 王海军

通信作者 王海军,Email: whj1425@126.com

**病例资料** 患者女,8岁,因不规则阴道出血5年,乳房发育4年就诊。家属诉患儿左眼较前突出,鼻梁较前变塌,鼻翼增宽,鼻塞不适,听力较前下降,无嗅觉减退,无骨骼疼痛及骨折。查体:胸背部可见牛奶咖啡斑,乳房发育Tanner 3期。实验室检查:胰岛素样生长因子1 419.00(50~286)ng/ml,余大致正常。盆腔MRI示:子宫大小大于同龄儿水平,右侧卵巢可见卵泡。垂体MRI示:垂体形态较饱满、垂体实质内未见明确异常信号影;扫描层面内双侧颞骨、枕骨、鼻甲、蝶骨、斜坡骨质增厚、肥大并弥漫信号异常。X线平片:双侧肱骨中段密度不均匀,呈“磨玻璃样”改变。头颅CT示:颅骨广泛受累膨胀,表现为“磨玻璃样”改变。全身骨显像示:双侧颅面骨、颞骨、枕骨、右侧顶骨、双侧多根肋骨、双侧肱骨、右侧髌骨、右侧股骨及双侧胫骨骨质代谢异常活跃灶,结合临床及影像综合诊断,考虑为多发性骨纤维发育不良(FD)。

**讨论** McCune-Albright 综合征(MAS)是一种罕见和极其复杂的疾病,青春期早熟、FD和牛奶咖啡斑是典型的临床三联征。MAS的突变发生在胚胎早期,在骨骼中,GNAS基因突变导致G $\alpha$ s激活,

G $\alpha$ s导致骨骼干细胞分化受损,形成离散的、膨胀性FD病变,导致骨折、疼痛和功能障碍。MAS可导致孤立或多发性FD,颅骨、股骨近端和骨盆是最常见的受累部位。影像学检查的目的是通过检出骨FD来辅助临床诊断MAS,FD的影像学特征随年龄而异。全身骨显像是功能影像,可敏感、早期显示病变,对多发骨病灶有优势,通过一次扫描,可评估全身骨损伤的范围和程度,大多表现为骨质代谢活跃,但其缺点是特异性低。CT是用来诊断FD最主要的影像学检查,评估解剖复杂的区域非常有用,可以更精确显示内部结构,主要征象为磨玻璃密度影、囊性膨胀性病变,混合性病变和硬化边。本例患者以性早熟就诊,胸背部皮肤可见牛奶咖啡斑,临床表现典型,结合全面典型的影像学表现确诊为MAS综合征。

#### 【2136】多发性肌炎心脏受累 1 例 王茸(甘肃省人民医

院核医学科) 王海军

通信作者 王海军,Email: whj1425@126.com

**病例资料** 患者女,48岁,6年前无明显诱因出现双下肢无力,疼痛,表现为下蹲、起立、上楼梯困难,确诊为“多发性肌炎”。此次入院前1个月患者受凉后双下肢无力症状较前明显加重,伴咳嗽、咳白色粘痰,痰少易咳出,伴胸闷、气短,无发热及呼吸困难。双下肢MRI示:双侧股部肌肉广泛水肿,肌间隙少量积液;双侧股部肌肉脂肪化。实验室检查:特发性炎性肌病谱:抗NXP2抗体IgG阳性,抗SRP抗体IgG阳性,抗体IgG阳性。抗核抗体阳性,心肌标志物及心肌酶所有指标异常升高。心脏超声提示心包少量积液。胸部CT:双侧胸膜增厚,心包局部增厚。静息心肌灌注显像示:左心室前壁心尖段及部分中段血流灌注受损。患者在治疗1年后复查,实验室指标好转,心脏超声大致正常,静息心肌灌注显像正常。诊断为多发性肌炎心脏受累。

**讨论** 多发性肌炎(PM)是一种影响骨骼肌、关节和内脏器官的炎症性疾病。PM常发生于成人,心脏受累的发生率约为9%~72%,据报道,心脏受累是患者死亡的主要原因,但常被忽略。早期准确地识别心脏受累可改善患者的预后。目前对PM患者并发心脏损害的发病机制和流行情况研究很少。PM/DM患者心脏损伤通常处于亚临床状态,临床上明显的心脏问题相对少见,患者的临床表现隐匿,缺乏特异性。心脏受累的临床表现按心壁受累层划分表现不同。心内膜心肌活检是诊断心脏损伤的金标准,但由于其自身的局限性,尚未在临床实践中广泛应用。无创方法包括实验室、心电图和影像学检查。心脏核医学属于功能影像,灵敏度高,虽然特异性相对较差,但依然给临床提供了患者心脏损伤的客观影像证据,从而指导临床治疗。

**【2137】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹腔内肉瘤显像 1 例**

姚鹿(中国人民解放军总医院核医学科) 关志伟 刘海丽 漆雪婷

通信作者 关志伟,Email:13718806573@139.com

**病例资料** 患者女,47岁,无明显诱因右下腹痛4天,疼痛剧烈伴停止排便、排气,予开塞露灌肠治疗,仍未排便、排气。查体:腹部膨隆,右下腹压痛、反跳痛明显,局限肌紧张,上腹部叩诊呈鼓音,无移动性浊音,肠鸣音弱,1-2次/分,可闻及高调肠鸣音及气过水声。实验室检查:肿瘤标志物 CA125:102.9 $\mu$ /ml(0.1-35 $\mu$ /ml)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像见腹盆腔内、肝及肺内多发高代谢结节及肿块,较大病变位于右侧腹腔内,密度不均匀,与邻近肠壁分界不清,伴 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub>:5.2-8.5;结合患者临床症状考虑肠道来源恶性肿瘤性病变伴肺、肝、腹盆腔内多发转移。针对右侧腹腔内病灶行超声引导下穿刺活检手术,病理显示为小圆及梭形细胞恶性肿瘤,伴坏死,结合两次免疫组化考虑小细胞肉瘤,肿瘤分化差,缺乏明确分化方向,分子检测结果符合伴 BCOR 基因改变的肉瘤。**讨论** 伴 BCOR 基因改变的肉瘤在 2020 年世界卫生组织(WHO)最新分类中被列为骨与软组织未分化小圆细胞肉瘤,是根据其分子特征进行诊断的,分子研究检测其基因变异对做出正确诊断至关重要,目前报道的病例较少。这些肿瘤最常发生于骨,其次发生在软组织,男性多见,多发生于 10-20 岁之间。病理组织学上,BCOR 肉瘤常伴有圆形细胞和梭形细胞相结合的混合形态,免疫组化常显示强而弥漫的核 BCOR 阳性。在影像学上,在骨和软组织中的伴 BCOR 基因改变的肉瘤的 CT 和 MRI 表现无明显特异,与尤文肉瘤无明显区别。伴 BCOR 基因改变的肉瘤对化疗敏感,预后与尤文肉瘤相似甚至优于尤文肉瘤,五年生存率为 72%-75%。本例患者肠梗阻症状明显,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像显示腹、盆腔内、肝及肺内多发病变,腹腔内部分病变与邻近肠管分界不清,考虑其为造成肠梗阻的原因,病变可见<sup>18</sup>F-FDG 异常摄取,SUV<sub>max</sub>值最高为 8.5,这与病变的 Ki-67 高达 60%相关,提示病变的恶性程度较高。由于此病例影像学上缺乏特异性,所以需与腹膜间皮瘤、腹膜转移癌、淋巴瘤等恶性肿瘤进行鉴别。此病例 PET/CT 显示病变为多发,临床根据患者的影像和病理结果,对患者进行了化疗和靶向治疗。伴 BCOR 基因改变的肉瘤作为小圆细胞未分化肉瘤的新分子亚型,是根据其分子特征进行最后确诊的,所以基因检测对于其诊断显得尤为重要。

**【2138】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断颈椎脊索瘤 1 例**

周依舒(长江大学医学部医学影像系,荆州市第一人民医院核医学科) 黄劲柏

通信作者 黄劲柏,Email:jinhaihuang@126.com

**病例资料** 患者男,82岁,部疼痛受限1个月余入院,既往高血压、痛风病史,否认心脏病、肝炎、结核病史,否认药物及食物过敏史。查胸部 CT 平扫及增强示:颈 1-3 椎体及周围见团块影,增强扫描呈明显强化,病灶向后方椎管内突出压迫相应层面硬膜囊。MRI 平扫及增强示:枢椎和颈 3 椎体及周围见团块状 T<sub>1</sub>WI 上呈低信号, T<sub>2</sub>WI 上高信号,增强扫描呈明显强化,病灶向后方的椎管内突出,并压迫相应的硬膜囊。肿瘤标志:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:枢椎至颈 4 椎体水平右侧椎管内外软组织密度肿块,代谢不均匀增高,伴邻近枢椎及颈 3 椎体、附件骨质溶骨性骨质破坏,SUV<sub>max</sub> 4.9,考虑脊索瘤可能。行"后入路颈椎融合术+颈椎病损切除术+椎弓根钉内固定术"手术后,送检组织免疫组化:Brachyury(+), PCK(+), EMA(+), CK8/18(+), VIM(+), SOX10(-), PR(-), S-100(+).病理诊断为颈椎脊索瘤。**讨论** 脊索瘤是一种罕见的低度恶性肿瘤,来源于胚胎脊索残留组织,其生长缓慢,但有较强的局部侵袭性。脊索瘤几乎全部发生于中轴骨,尤其是骶尾部,其次是颅底,颈椎脊索瘤少见,临床上难以与转移瘤及其他原发性骨病变相鉴别。手术切除为该瘤首选治疗方法,但由于其发生部位结构复杂及其局部侵袭性,切除后经常复发并有转移的可能,复发率达 50%。颈椎脊索瘤主要好发于上颈段,多见于 C2-C3 椎体,主要表现为椎体溶骨性骨质破坏,常伴邻近骨质、椎旁及椎管内侵犯,肿瘤内部可见点状或条片状钙化。CT 检查呈软组织低密度灶,可用于明确骨侵犯的类型和范围,MRI 检查 T<sub>1</sub>WI 呈低信号或等信号, T<sub>2</sub>WI 呈高信号或混杂信号,内可见蜂房样改变,增强扫描多呈不均匀强化。颈椎脊索瘤在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢中度不均匀增高,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 大范围全身成像可以显示转移情况,对脊索瘤手术前的分期具有重要价值。

**【2139】<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 诊断中叶综合征 1 例**

杨健(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者男,54岁,因右腹痛5个月入院。接受了腹部 CT 扫描显示肝左叶有一些软组织肿块并怀疑是恶性肿瘤。为了更好地诊断和分期,患者随后在本科接受了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的 MIP 和轴向视图显示软组织肿块和结节肝左叶部分 FDG 摄取增加。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的 MIP 显示右肺中存在<sup>18</sup>F-FDG 高摄取病变。胸部轴向图像显示右肺萎缩中叶有轻微的<sup>18</sup>F-FDG 摄取。肝左叶病灶仅部分轻度摄取<sup>18</sup>F-FDG,尚难以确定病灶的确切边界。为进一步明确诊断,患者接受<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 扫描。MIP 显示左肝和



右肺中存在<sup>68</sup>Ga-FAPI 高代谢病变,腹部轴向视图显示肝左叶强烈的<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取。胸部轴向图像显示右肺萎缩中叶强烈摄取<sup>68</sup>Ga-FAPI,随后的肝活检结果符合 MLS 与原发肝细胞癌的诊断。**讨论** 中叶综合征 (MLS)定义为右肺中叶反复或慢性塌陷或感染。<sup>68</sup>Ga-FAPI 摄取程度增加也见于不同类型的良性病变,如良性淋巴组织、关节炎、骨折、幼年型多发性肌炎和克罗恩病。在这种情况下,与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比,<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 显示出更好的诊断价值。然而,右肺萎缩中叶 FDG 摄取少,但 FAPI 摄取增高,右肺萎缩中叶 FAPI 强烈活性可能归因于成纤维细胞增殖。甚至在以往研究中<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 也显示出对恶性肿瘤良好的价值。中叶综合征的诊断不仅要关注 PET 成像,还要结合 CT 表现、临床表现和其他检查结果。

#### 【2140】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺动脉高压 1 例 李远

(上海市肺科医院核医学科) 陈仰纯

通信作者 陈仰纯,Email:1526797743@qq.com

**病例资料** 患者女,52 岁。胸闷气促伴双下肢浮肿 3 周就诊。查胸部 CT 示:两肺结核可能,伴空洞。血常规:中性粒细胞比率 73.5%(50%~70%)略增高。结核分枝杆菌 RNA:阴性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:心脏明显增大,以右室大为主,左室较小,右室心肌糖代谢明显增高,SUV<sub>max</sub>为 9.96,心包少量积液;肺动脉主干增粗,直径约 43mm,大于升主动脉;两肺散在斑片、实变、条索、空洞影,密度不均,部分伴伴糖代谢轻度增高,糖代谢较高者 SUV<sub>max</sub>为 2.42。结论提示:1、重度肺动脉高压;2、双肺结核并牵张性支扩可能。患者查心超示:1、重度肺动脉高压,右心增大,右心室收缩功能减退;主动脉增宽,中度二尖瓣关闭不全;轻度肺动脉瓣关闭不全;2、左心室明显受压,内径缩小,左心室收缩功能正常。查 NT-ProBNP(12668.0pg/ml,范围 0~125pg/ml)明显升高。临床给予米力农强心治疗,马昔腾坦联合西地那非靶向治疗肺动脉高压,患者胸闷气促症状较前明显好转,8 天后复查 NT-proBNP(271.1pg/ml,范围 0~125pg/ml)显著下降。**讨论** 肺动脉高压早期没有特异性临床表现,绝大多数患者就诊时间明显延迟,至少 1/5 患者从症状出现至确诊时间超过 2 年。部分肺高血压患者早期可能仅表现为基础疾病相关症状,当肺动脉压力明显升高时可出现右心功能衰竭症状。肺高血压最常见症状为活动后气促,其他症状包括乏力、头晕、胸痛、胸闷、心悸、黑矇、晕厥等。与本病例相符。本病例出现水肿症状,考虑为右心功能失代偿的表现。<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT 检查可显示关于心脏、血管、肺部及纵隔的详细信息,可以评估心脏、血管器质性改变。本病例以呼吸系统相关疾病就诊,PET/CT 检查可以同时诊断肺结核、重度肺动脉

高压,实现一次检查同时确诊肺及心血管疾病的目,为临床医生的诊断提供极大的帮助,以迅速开展相应治疗。<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT 检查对肺动脉高压的诊断,尤其是合并肺部相应疾病的诊断,有重要价值。

#### 【2141】弥漫性 G2 级胰腺神经内分泌瘤<sup>18</sup>F-FDG 及<sup>18</sup>F-奥曲肽 PET/CT 显像 1 例 林帅

(青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科) 王艳丽

通信作者 王艳丽,Email:wangyanli1105@163.com

**病例资料** 患者男,47 岁,因"间断腹痛 3 年余"就诊,患者于 3 年前出现间断腹痛,腹痛部位不固定,于外院行止痛治疗后,疼痛减轻,未予重视。2 年前患者再次出现腹泻,活动性疼痛,位置不固定。外院 CT 平扫及增强扫描:胰腺形态饱满,局部结节样向外突出,胰腺尾部可见类圆形低密度区,增强扫描低密度区未见强化;MR 平扫及增强显示:胰腺形态饱满,胰腺尾部见类圆形 T<sub>2</sub>WI 低信号、而 T<sub>1</sub>呈等信号,DWI 未见弥散受限,增强扫描胰尾部异常信号呈延迟环形强化;为进一步明确病变性质及全身状况,于本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,发现胰腺尾部示轻度片样 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub>为 2.8,考虑良性或低度恶性肿瘤。患者后行<sup>18</sup>F-奥曲肽 PET/CT,发现胰腺饱满,呈弥漫性<sup>18</sup>F-奥曲肽代谢增高,SUV<sub>max</sub>为 19.7,结合双示踪剂显像结果考虑胰腺神经内分泌瘤 G1-G2 级。患者行 CT 引导下胰腺穿刺活检术,术后病理符合神经内分泌瘤,倾向 G2 级。免疫组化结果:CK(+),Syn(+),CgA(部分+),CD56(+),Ki-67(约 3%+),SSTR2(+),CD10(-),CD117(个别细胞+),PR(+),AAT(+),CK8/18(+)**讨论** 胰腺神经内分泌肿瘤(NEN)是一类起源于肽能神经元和神经内分泌细胞的异质性肿瘤,发病率约百万分之一,约占所有胰腺肿瘤的 1%~2%。根据 2019 年 WHO 对神经内分泌肿瘤的分类,可分为神经内分泌瘤(NET)和神经内分泌癌(NEC),其中 NET 依据核分裂象及 Ki-67 指数可划分为 G1、G2 及 G3 级。奥曲肽作为 NET 的特异性显像剂,与 SSTR 受体表达量有关,而 NET 的生长抑素受体 SSTR 表达水平与肿瘤分化程度有关,随着 NET 分级的增高,去分化程度越高,其增殖水平及代谢活性较高,其 SSTR 受体表达程度减低。因此,奥曲肽对低级别 NET 具有较好的诊断价值。<sup>18</sup>F-FDG 作为肿瘤的非特异性显像剂,与 NEN 的 Ki-67 指数相关,反映肿瘤的增殖活跃程度,对于高级别 NET 和 NEC 具有较好的诊断价值。因此,两者联合应用有助于 NEN 的诊断。本例弥漫性 G2 级胰腺 NET 占据了整个胰腺,从而在密度和信号上并不容易识别,因此容易漏诊,外院 CT 平扫及增强扫描:胰腺形态饱满,局部结节样向外突出,胰腺尾部可见类圆形低密度区,增强扫描低密度区未见强化;MR 平扫

及增强显示:胰腺形态饱满、局部结节样突出,胰腺尾部见类圆形 T<sub>2</sub>WI 低信号、而 T<sub>1</sub> 呈等信号,DWI 未见弥散受限,增强扫描胰尾部异常信号呈延迟环形强化。病变在<sup>18</sup>F-奥曲肽 PET/CT 上会表现为弥漫性摄取增高,而对<sup>18</sup>F-FDG 摄取并不明显,未高于胰腺本底的摄取。

#### **【2142】一例惰性小 B 细胞淋巴瘤在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>68</sup>Ga-Pentixafor PET/CT 上显像的比较**

刘梦娜(西南医科大学附属医院核医学科) 蔡亮

通信作者 蔡亮,Email:cllc131420@sina.com

**病例资料** 患者男,70 岁。因双下肢水肿 3 个月余、活动后心累气促乏力 2 个月余就诊。查体:颈部可扪及无痛性肿大的淋巴结。血常规:WBC 3.34×10<sup>9</sup>/L, RBC 1.32×10<sup>12</sup>/L, HGB 38g/L, MCV 87.20fl, MCH 28.50pg, 贫血三项:FER 589.42ng/ml, 大小便常规、胃肠镜、凝血检查、Coombs 试验、自身抗体谱、阵发性睡眠性血红蛋白尿克隆检测未见明显异常。行骨髓涂片:红系占 2%,提示红系比例异常降低。免疫分型-LG2L: CD3+CD57+LGL 占淋巴细胞的 4.94%,表型未见明显异常。骨髓活检,“骨髓有核细胞增生极度活跃,查见惰性小 B 细胞肿瘤浸润,肿瘤细胞占有核细胞比例约 90%,网状纤维中度增生”。免疫组化检测:CD20(+), CD79α(+), CD3(-), CD5(-), CD23(-/+), CyclinD1(-), SOX11(-), CD10(-), Bcl-6(-), CD21(-), CD38(-), CD103(-), Kappa(+/-), Lambda(-)。免疫分型-淋巴瘤:符合 CD5-CD10-BLPL 免疫表型,细胞体积小。颈部淋巴结活检结果示“惰性小 B 细胞淋巴瘤”。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:全身多发淋巴结,部分增大,糖代谢不同程度增高;中轴骨、骨盆组成骨、双侧上肢带骨及四肢长骨近段髓腔内糖代谢弥漫性增高,上述病变考虑淋巴瘤可能。该患者随后进行了<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 的显像,较<sup>18</sup>F-FDG 显示出更多的病灶,且病灶显像剂摄取高、有更好的肿瘤背景比。**讨论** 小 B 细胞淋巴瘤是一组与弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)相对的、主要由中、小 B 淋巴细胞构成的肿瘤,包括滤泡淋巴瘤(FL)、套细胞淋巴瘤(MCL)、小淋巴细胞淋巴瘤(SLL)、淋巴结边缘区 B 细胞淋巴瘤(NMZL)、结外黏膜相关淋巴组织边缘区 B 细胞淋巴瘤(MALToma)、脾边缘区淋巴瘤(SMZL)、淋巴浆细胞淋巴瘤(LPL)。以中老年发病多见,临床进展缓慢,呈惰性临床经过(MCL 除外),但可向侵袭性淋巴瘤转化,治疗后可缓解,但难以治愈。形态学以小的成熟淋巴细胞为主,部分可以出现中等大小淋巴细胞。和普通淋巴瘤基本一样,小 B 淋巴细胞瘤最常见的临床表现是淋巴结肿大,特别是颈部淋巴结进行性无痛性肿大,结外病变可侵犯骨、骨髓、韦氏咽环、胃肠道、皮肤、神经系统、唾液腺、甲状腺、睾丸等。

淋巴瘤的确诊依赖于活检,但<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是大多数淋巴瘤分期与再分期、疗效分期、疗效评价和预后预测的最佳检查方法,例如霍奇金淋巴瘤和弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)的分期和治疗结束评估,以及惰性淋巴瘤侵袭性转化的评估。但在一些低或者无 FDG 摄取的惰性淋巴瘤中,已经有小样本临床研究显示出<sup>68</sup>Ga-pentixafor 在惰性淋巴瘤中比<sup>18</sup>F-FDG 更好的显像效果。

#### **【2143】<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 诊断气管黏液表皮样癌 1 例**

彭登赛(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,23 岁。因咳嗽、呼吸困难 2 周入院。患者经过经验性抗炎治疗后没有改善,经过检查发现患者气管内新生物占位。增强 CT 提示气管内占位,增强扫描明显持续均匀强化,气管管腔中度狭窄,病灶周围脂肪间隙清晰。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。患者接受了<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 检查,最大密度投影图显示胸部结节状 FAPI 高摄取。轴位、冠状位以及矢状位 PET、CT 及融合图像分别显示了气管内宽基底软组织密度影,其密度均匀,大小约 1.3 cm×0.9 cm×1.0 cm,病灶对 FAPI 的摄取明显增高。最终经组织病理学(L,H&E 染色)确诊为黏液表皮样癌(MEC)。**讨论** MEC 是常发生于唾液腺的恶性肿瘤,其发病率据报道为 0.44/100,000,肿瘤由与唾液腺相同的鳞状上皮细胞、粘蛋白产生细胞和中间细胞组成。然而气管黏液表皮样癌非常罕见,其起源于气管支气管树的黏膜下腺。其最主要的临床症状为咳嗽和呼吸困难。成纤维细胞激活蛋白抑制剂可用于多种肿瘤诊断。在本病例中,气管黏液表皮样癌对显像剂<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 表现为高摄取,表明其可能与成纤维细胞活化蛋白的表达有关。尽管已有少量报道表明 FDG PET/CT 对气管黏液表皮样癌具有一定的诊断价值。但由于异物、炎症等造成的 FDG 高摄取可能会导致假阳性。FAPI PET/CT 可能是一种诊断气管黏液表皮样癌的有效替代方案。

#### **【2144】比较<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 1 例脾脏弥漫性大 B 细胞淋巴瘤患者中的应用**

郭春梅(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者 黄占文,Email:huangzhanwen1573@163.com

**病例资料** 患者女,57 岁。因左上腹隐痛就诊,伴有左侧胸部受累,活动后心力衰竭 1 个月余,虚弱 10 余天。体检发现左上腹有压痛,在左肋缘下 3cm 处可触及脾脏。消化系统肿瘤标志物检测显示铁蛋白升高。CT 检测到脾脏实质内和脾门处有多个低密度肿块。增强 CT 显示这些肿块在动脉期边缘增强,在延迟期增强的范围增大。她随后进行了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描,然后

被招募到<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 试验中。在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中,肿块高度摄取 FDG (SUV<sub>max</sub>: 22.2 ~ 22.5),而<sup>68</sup>Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 显示 FAPI 轻度至中度摄取(SUV<sub>max</sub>:4.9~12.9)。由于肿块的 FDG 摄取量远高于 FAPI 摄取量,可认为它是一个间质来源的肿瘤。手术切除脾脏后的组织病理学检查显示脾脏弥漫性大 B 细胞淋巴瘤。**讨论** <sup>18</sup>F-FDG 是葡萄糖的类似物,反映了病变部位的葡萄糖代谢和葡萄糖转运蛋白的表达,而<sup>68</sup>Ga-FAPI 反映了肿瘤基质中成纤维细胞激活蛋白(FAP)的表达,FAP 在 90%以上的人类上皮性肿瘤中存在的 CAF(癌相关成纤维细胞)上高度表达。最近的一些报告表明,在一些淋巴瘤病例中存在一定程度的纤维化,通常伴有轻度至中度的 FAPI 摄取。本病例提示,结合 FDG 和 FAPI 的摄取程度可能对脾脏淋巴瘤的诊断更有价值。

**【2145】在肾血管平滑肌脂肪瘤和急性胰腺炎中<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 摄取增加:1 个案例报告** 郭春梅(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者 黄占文,Email:huangzhanwen1573@163.com

**病例资料** 患者女,63 岁。1 个月前患者出现上腹疼痛。考虑为急性胰腺炎,经对症治疗后,患者的腹痛得到缓解。在此期间,腹部 CT 显示左肾有肿瘤性病变。腹部增强 CT 显示左肾上极有一软组织肿块(2.1cm×2.7cm×4.2cm),密度不均匀,轻度持续强化,怀疑可能是肾脏恶性肿瘤。此外,在胰腺体下方见一肿块,呈轻度低密度影(1.7cm×2.7cm),边缘轻度强化,考虑是急性胰腺炎所致。后来患者因左肾肿瘤入院。主诉无其他不适,也无重大病史。体检显示没有异常。随后,该患者参加了由本院机构审查委员会批准的<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 肿瘤临床试验(AHSWMU-2020-035)并签署了一份书面知情同意书。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 显示左肾肿块的 FAPI 摄取明显增加(SUV<sub>max</sub> 13.6),胰腺体下方的低密度阴影和部分胰腺体的 FAPI 摄取增加(SUV<sub>max</sub> 6.1)。患者随后接受了左肾肿块切除手术,术后组织病理学检查诊断为肾脏血管肌脂瘤。8 个月后,患者的腹部 CT 显示胰腺体下方的低密度阴影消失,证实由急性胰腺炎引起的。**讨论** <sup>68</sup>Ga-FAPI 反映了肿瘤基质中成纤维细胞激活蛋白(FAP)的表达,FAP 在 90%以上的人类上皮性肿瘤中存在的 CAF(癌相关成纤维细胞)上高度表达。肾血管平滑肌脂肪瘤是最常见的肾脏良性肿瘤,肿瘤组织由不同比例的血管、平滑肌和脂肪组成。平滑肌细胞由纤维母细胞样细胞分化而成。血管平滑肌脂肪瘤在较大比例的平滑肌细胞时,可以表现出强烈的 FAP 表达和 FAPI 摄取增加。此外,<sup>68</sup>Ga-FAPI 也可以在炎症性疾病的部位明显聚集,包括关节炎、结肠炎、

胆囊炎等。在本病例中,在肾脏血管肌脂瘤和急性胰腺炎中<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 摄取量增加,表明<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 成像在良性肿瘤和炎症组织的诊断中也很有用,需要纳入与恶性肿瘤的鉴别诊断中。

**【2146】结核性心包炎<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例** 周航(山东大学齐鲁医院) 李昕

通信作者 李昕,Email:doclixin@163.com

**病例资料** 患者女,65 岁,因胸闷伴恶心、呕吐 20 天余,间断发热 1 周余入院。查体:叩诊心界增大。血常规、肝肾功、自身免疫标志物均正常,铁蛋白 715ng/ml(0-400ng/ml),PCT 0.116ng/ml(<0.1ng/ml),布鲁氏杆菌、EB 病毒阴性,T-SPOT 阳性,心脏超声提示心包占位;心包积液(中量)。心脏 MRI 平扫+增强提示心包增厚,其内软组织病变并中-大量心包积液伴左室 SV 减低,考虑肿瘤性病变或组织细胞增生症。体部 PET/CT 示:脏层心包及壁层心包不均匀性增厚并弥漫性摄取 FDG 增高,SUV<sub>max</sub> 7.7,心包腔内见大量无明显 FDG 摄取的液体影。左侧锁骨上及纵隔内见多枚高度摄取 FDG 的淋巴结影,大者约 1.5 cm×0.9cm,SUV<sub>max</sub> 4.5。后患者行心包穿刺,引流出血性液体,感染性病原体宏基因检测到结核分支杆菌,最终诊断为结核性心包炎。**讨论** 结核性心包炎是重症结核病之一,占我国缩窄性心包炎的 90%。结核性心包炎的临床表现多样且缺乏特异性,多表现为发热、乏力、盗汗、体质量减轻、胸痛、咳嗽等。结核性心包炎一般分为初期纤维素渗出期、浆液血性积液期、肉芽肿及干酪样坏死形成期、心包缩窄期 4 个阶段,浆液血性积液期的患者有大量心包积液出现,多为血性渗出液。确诊有赖于抗酸杆菌涂片和培养等病原学检测。结核性心包炎<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 常表现为脏层及壁层心包增厚,可伴有钙化及心包积液,弥漫性<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高,呈薄环状摄取,少数为局限性,可伴有纵隔或锁骨上高度摄取<sup>18</sup>F-FDG 的肿大淋巴结,一般不伴有肺部结核性病变。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 目前不作为诊断结核性心包炎的常规检查。使用双时相<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不能鉴别结核病和恶性病变,但在检测和监测结核病的程度和活动性以及评估疗效等方面有重要作用,并可能有助于检测出心包外的隐匿性受累。结核性心包炎可与急性病毒性心包炎、肿瘤性心包炎、心包间皮瘤鉴别。病毒性心包炎也可表现为心包增厚及弥漫性 FDG 摄取增高,但 FDG 摄取水平明显低于结核性心包炎,有研究表明结核性心包炎的平均 SUV 为 13.5,而病毒性心包炎的平均 SUV 仅为 3.0,结核性心包炎的纵隔或锁骨上淋巴结的平均 SUV 值也高于病毒性心包炎,分别为 5.3 和 2.8。肿瘤性心包炎的心包病灶多数为<sup>18</sup>F-FDG 高摄取,且多呈局限性分布。同时,全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 有助于

寻找全身其他部位的原发恶性肿瘤,协助诊断肿瘤性心包炎。心包间皮瘤表现为心包呈波浪状或锯齿状增厚,有弥漫性不规则软组织结节形成,FDG 摄取增高,尤以结节样增厚处摄取更明显。最终确诊仍依靠病理诊断。

#### 【2147】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 发现肋骨浆细胞瘤 1 例

杨松松(西南医科学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者男,56岁,左胸壁持续疼痛约6个月,症状加重4个月。该患者在外院接受了CT检查,结果只发现左侧第七根肋骨有一个孤立的病变。该患者之后接受了手术治疗并被诊断为浆细胞瘤。术后2个月患者左胸壁再次出现疼痛,随后患者来本院就诊。入院后,患者骨髓检查未见异常。该患者同时还接受了<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT检查。检查结果显示:患者左侧第三肋后段及第四肋前段溶骨性骨质破坏并伴有<sup>68</sup>Ga-FAPI高摄取。然后,患者接受了左侧第三和第四肋骨病变的活组织检查。CD38(+),kappa(+),CD56(+),IgG(+,80%),免疫球蛋白M(+),CD138(+),CD20(-),CD3(-),MUM1(-),lambda(-),cyclin D1(-),P53(-)。根据以上结果,确诊为浆细胞瘤。**讨论** 浆细胞瘤是起源于骨髓的全身性肿瘤,最终会累及全身的大多数骨骼,特别是于成人期有红骨髓的部位,这些区域主要包括躯干部位的海绵状骨、颅骨和长骨的干骺端,尤其是髋关节和肩关节周围的海绵状骨,而发生在肋骨、胸骨比较罕见。因浆细胞瘤无特异性临床表现,其影像学表现也缺乏特征性,造成临床确诊困难,需依据免疫组织化学病理检查甚至基因重排B细胞克隆性分析以进行确诊。对于浆细胞瘤的治疗,多数学者认为单纯放疗即可获得满意疗效,故应首选放疗;如果病灶比较局限且手术可以完整切除者可以采取单纯手术治疗。根据文献报道,基于唑啉的FAP抑制剂(FAPI)已用于评估多种恶性肿瘤,显示成纤维细胞活化蛋白过度表达和一定程度的纤维化。在本病例中,患者左侧第三和第四肋的浆细胞瘤病灶显示<sup>68</sup>Ga-FAPI活性升高,这表明肋骨浆细胞瘤中成纤维细胞活化蛋白过度表达且有一定程度的纤维化。因此,本病例表明<sup>68</sup>Ga-FAPI具有评估浆细胞瘤的潜力,也提高了核医学对该病的认识。

#### 【2148】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 在宫颈神经内分泌癌和子宫肌瘤中的应用

李红梅(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,50岁。因阴道流血1年就诊,经阴道超声显示宫颈肥大,回声不均匀,血流明显增加,子宫肌层低回声。阴道镜引导下宫颈活检,病理结果提

示恶性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT;显示子宫颈和淋巴结局部活动增强。在增大的宫颈中有一个不规则的软组织密度肿块,为高代谢。盆腔淋巴结肿大伴高代谢。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT后4天进行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT。<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT的MIP图像仅显示宫体摄取增加,宫颈摄取低,淋巴结肿大。考虑宫颈神经内分泌癌。免疫组化显示,Syn、CD56、Ki-67(70%)、P16阳性,CK(5/6/7/20)、P40、CgA、P63阴性,与宫颈神经内分泌癌一致。经过两个周期的化疗后,宫颈和淋巴结的病变明显减轻。根据影像学表现、病史和随访结果,这些子宫体结节与子宫肌瘤一致。**讨论** <sup>68</sup>Ga-DOTATATE在各种非神经内分泌肿瘤中积累,包括胸腺瘤、孤立性纤维瘤、淋巴瘤、脊椎血管瘤和背部弹性纤维瘤,在诊断时应注意。神经内分泌肿瘤最常见于胃肠胰道和肺部,宫颈神经内分泌癌占宫颈癌的比例不到0.1%。尽管神经内分泌肿瘤分泌激素,但在这里,患者没有出现类癌综合征,其症状与其他更常见类型的宫颈癌没有区别。最近的研究表明,<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT可以提高神经内分泌肿瘤的诊断灵敏度,并在神经内分泌肿瘤的随访和肽受体放射性核素治疗的选择中发挥重要作用。在我们的病例中,<sup>18</sup>F-FDG的摄取量大于<sup>68</sup>Ga-DOTATATE,免疫组织化学显示Ki-67为70%,为Ⅲ级。该病例指出,在神经内分泌肿瘤中<sup>18</sup>F-FDG PET/CT不能忽视,尤其是在更具攻击性的Ⅲ级神经内分泌肿瘤中。因此,这两种检查手段在诊断神经内分泌肿瘤方面是互补的,而不是替代的,在临床实践中,我们应该注意到<sup>68</sup>Ga-DOTATATE在神经内分泌肿瘤以外的疾病中的摄取。

#### 【2149】成人上颌窦恶性肿瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像

李红梅(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,26岁,有2个月的左侧面部肿块病史。体格检查发现左侧上颌窦区有一个无痛性硬块,大小约为5cm×6cm。鼻咽MRI显示一个不规则异常信号的肿块,起源于左上颌窦并延伸至周围结构。双侧颈部和颌面部淋巴结肿大并融合,表明为恶性肿瘤。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT;显示颌面部和颈部局部活动增强,其他部位无其他异常活动。上颌窦显示一个浸润性肿块,突出左侧鼻腔,破坏上颌窦壁和蝶骨翼,代谢增高。颌面部和颈部有许多扩大、融合的淋巴结,摄取增加。这些发现与伴有转移的高代谢恶性肿瘤一致。左侧上颌窦的病理检查显示横纹肌肉瘤,胚胎型。患者随后接受了化疗。**讨论** 横纹肌肉瘤是一种罕见的侵袭性肿瘤,主要发生在儿童的头颈部和泌尿生殖道区域,在成人中仅占有软组织肉瘤10%左右,<1%发生在头颈部。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在1例1个月大患有先天性阴茎横

纹肌肉瘤的男孩和 1 例 15 岁患有上颌窦横纹肌肉瘤单发乳腺转移的女孩身上已有报道,但在成年人中没有发现上颌窦胚胎性横纹肌肉瘤。横纹肌肉瘤经常转移到淋巴结,长期预后较差。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以更好地诊断小儿横纹肌肉瘤的局部和远处淋巴结受累。该病例表明,虽然成人上颌窦胚胎性横纹肌肉瘤罕见,但当<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在成人鼻窦发现高代谢肿块时,也应将其纳入鉴别诊断。

**[2150] 灰质异位的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现一例** 刘娇  
(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,26 岁,因发作性意识不清 4 年入院就诊,患者于 4 年前受惊吓后开始出现发作性意识丧失,四肢抽搐,口舌咬伤,持续 10 余分钟缓解,事后不能回忆发作经过,每月发作 5-6 次,应用“左乙拉西坦片”治疗,发作减少,后联合应用“拉莫三嗪片”治疗,近 2 年未再出现“大发作”,仅出现发作性愣神,近 1 年来规律服用“左乙拉西坦片 0.25 bid,拉莫三嗪片 50mg bid,丙戊酸钠缓释片 0.5 bid”治疗,仍发作性愣神,1-2 次/月。脑平扫及 3D 癫痫序列提示:右侧侧脑室后角异常信号,考虑灰质异位。视频脑电图:中度异常脑电图。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右侧侧脑室体部旁及右侧侧脑室后角见弥漫分布的脑灰质影,放射性分布与皮质脑灰质一致。**讨论** 灰质异位症(GMH)是一种先天性神经系统发育异常。其可单独存在,也可与其他脑畸形共存,如脑裂畸形、巨脑回畸形、胼胝体发育不全等。主要临床特征包括癫痫发作、认知功能下降和神经功能损害。但在灰质异位继发性癫痫患者中,首发症状常表现为药物难治性癫痫。MRI 检查是确诊脑灰质异位的最佳检查方法,在 MRI 图像上,脑灰质异位病灶在各个序列的信号总是与正常脑灰质的信号保持一致,并且增强后应无明显异常强化改变,其中室管膜下型可有占位效应,表现为脑室壁局限性或者弥漫性变形,较大者可突入脑室内,似脑室内占位性病变;非室管膜下型无占位效应,周围无水肿,相应层面白质带明显变薄。将 PET 与 CT 相结合,利用 PET/CT 定位致痫灶,更容易明确灰质异位癫痫患者结节的致病性和潜在致痫灶。本例患者为右侧侧脑室体部旁及右侧侧脑室后角灰质异位,在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上可以清晰明显的观察到其 CT 密度与周围脑灰质近似,放射性浓聚程度与灰质类似均高于邻近脑白质。本例患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 脑代谢断层显像不仅可以直观发现异位的脑灰质,还可以观测到其他部位有无异常代谢活跃及减低灶,从而为癫痫灶的发现提供有力证据。

**[2151]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合显像误诊下颌骨骨软骨瘤一例** 李卓远(西南医科大学附属医院核医学科、四川省核医学与分子影像重点实验室) 陈跃

通信作者 陈跃,Email: chenye5523@126.com

**病例资料** 患者女,26 岁,因左侧颌骨渐进性肿大 6+个月;自觉左侧面部麻木,疼痛不适就诊。血常规:无异常。肿瘤标志物:无异常。查头颌面部 CT 三维重建示:左侧下颌头及下颌颈骨质膨大,考虑骨纤维异常增殖症。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像示:左侧下颌头及下颌颈骨质膨大、结构紊乱伴骨代谢稍增高,考虑骨纤维异常增殖症。后在静吸复合全麻下行左侧髁突肿瘤切除术,术后病理诊断:术后髁突肿瘤组织为纤维组织、软骨、髓质骨,形态学较符合骨软骨瘤。**讨论** 骨软骨瘤又名骨软骨性外生性骨疣,是指在骨的表面覆以软骨帽的骨性突出物,是最常见的良性骨肿瘤。该病好发于长管状骨干骺端表面,少数见于掌、跖骨干骺端,也可发生于扁骨,极少发生于关节内,脊柱多累及附件。对于骨软骨瘤,X 线检查即可帮助诊断。X 线表现为干骺端增粗变宽,骨皮质变薄,骨赘向旁侧突起,背向关节,骨疣呈宽基底或蒂状、“菜花”状,肿块较大时致相应骨干膨大、畸形,部分骨疣顶部或周围可见散在钙化斑点。当肿瘤恶变时主要为软骨帽不规则增厚、破坏或消失,钙化成堆,密度不均;基底部及骨干骨皮质溶骨性破坏,骨膜出现放射状骨针及 Codman 三角,软组织明显肿胀。本病例误诊为骨纤维结构不良,分析原因为对罕见发病部位及不典型影像表现认识不足。下颌骨骨软骨瘤较少见,约占骨软骨瘤的 0.6%,好发于下颌骨的喙突,其次为髁状突,多为单发。该病例不典型表现与骨纤维结构不良的特征性表现类似,表现为病变骨正常结构消失,代之以密度均匀一致的无骨小梁结构区,呈磨玻璃样密度,并有骨质膨胀变形及皮质变薄。而<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像具有一定的鉴别作用,骨纤维结构不良在骨显像上多见单骨或多骨沿骨骼走行分布的或团片状的高度放射性浓聚影,而骨软骨瘤对<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 的摄取基本正常或轻度增高,当肿瘤发生肉瘤样变时,其肿瘤性成骨可使示踪剂摄取明显增高。

**[2152] 盆腔血管周上皮样细胞肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 周莹(河南大学附属郑州颐和医院核医学科) 冯洪燕 卜丽红 谢新立

通信作者 谢新立,Email: xiexl1973@126.com

**病例资料** 患者男,32 岁,因间断血精 1 年半、血尿 1 年余,右下腹间断疼痛 9 个月余就诊。实验室检查:肿瘤标志物未见明显异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:盆腔右侧见多发软组织肿块影放射性分布不均匀浓聚,SUV<sub>max</sub> 约为 7.1,大者约 6.2cm×7.5cm,内见液化坏死区,与右

侧输尿管下段、右侧精囊腺、前列腺右份及直肠分界不清,考虑恶性病变。周围见多发肿大淋巴结影放射性分布稍浓聚, $SUV_{max}$  约 3.9,大小约为 1.5cm×2.0cm,考虑转移。右侧髂静脉内见软组织影放射性分布浓聚, $SUV_{max}$  约为 5.7,考虑癌栓可能。后在局部麻醉下行盆腔包块穿刺活检,术后组织病理示:(盆腔包块穿刺组织)结合形态及免疫组化,符合血管周上皮样肿瘤(PEComa)。免疫组化:CK(-),CA-9(灶+),Pax-8(-),HMB45(+),MelanA(-),SF-1(-),a-inhibin(-),S-100(个别+),SOX-10(-),SMA(-),Desmin(-),CD34(-),CD117(-),Dog-1(-),PLAP(-),Oct-4(-),PSA(-),Ki-67(10%+)。讨论 PEComa 可以在任何年龄发病,男女发病率有明显差异,20~50 岁女性是高危发病群体。目前关于 PEComa 的文献集中于发病机制及免疫组织化学标志物的研究,关于 PEComa 影像学表现相关报道少见,以病例报道为主,且报道病例病变部位以肝脏、肾脏及子宫为主,而发生于盆腔累及前列腺极其罕见,因发病部位、临床表现及影像特征缺乏特异性,易被误诊,尤其本文病例以血精、血尿为首发症状,在起病初期被误诊为前列腺炎,从而错过最佳治疗时间。研究结果显示, $^{18}F$ -FDG PET/CT 对区分 PEComa 的良恶性方面具有重要意义,恶性 PEComa 在原发灶及转移灶的 $^{18}F$ -FDG 摄取均很高, $SUV_{max}$  3.19-72,且提示患者预后较差。良性 PEComa 病灶 $^{18}F$ -FDG 摄取较低或负摄取, $SUV_{max}$  通常低于 2.0。本病例原发灶及转移灶的 $SUV_{max}$  为 7.1,在所报道 3.19-72 内,因此首先考虑恶性 PEComa,该患者于 $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查 5 个月后复发,预后不良,符合既往研究结果。此外, $^{18}F$ -FDG PET/CT 对区分血栓的良恶性也有帮助,研究结果显示 $SUV_{max}$  在 2.2 至 3.3 的范围之间的血栓为恶性的可能很大,本例患者右侧髂静脉内软组织影 $SUV_{max}$  为 5.7,考虑转移灶,提示临床引起重视。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对患者可进行系统性评价并明确全身病变情况,为临床对患者的治疗方案的确 定提供了有力支持,对盆腔 PEComa 的分期、再分期有着非常重要的价值。由于该病的特殊性及其罕见性的原因, $^{18}F$ -FDG PET/CT 在预测盆腔 PEComa 预后方面的价值仍需大样本研究。但不可否认的是, $^{18}F$ -FDG PET/CT 对盆腔 PEComa 累及前列腺的临床诊疗管理中具有较好的应用价值。

**【2153】儿童腺泡状软组织肉瘤伴肺转移 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像一例** 周莹(河南大学附属郑州颐和医院核医学科) 涂宁 冯洪燕 李朋飞 卜丽红

通信作者 卜丽红,Email:bulihongs@whu.edu.cn

病例资料 患儿男,12 岁,因“无明显诱因发热 9 天”就诊,热峰 38.2℃,发病 5 天出现咳嗽,逐渐加重。

实验室检查血常规、大小便常规、肝肾功能、凝血功能均正常,神经元特异性烯醇化酶(NES)、人绒毛膜促性腺激素(HCG)正常。超声提示右侧髂腰肌内混杂回声包块,周边略强回声;自颈肩部、胸椎及腰椎两侧肌层增厚、回声增强,肝、脾大。CT 平扫及增强提示左侧腰大肌及髂腰肌内团状不均质软组织包块影,内见钙化,增强后不均匀明显强化。MRI 平扫及增强提示左侧腰大肌(平腰 3-5 椎体水平)内可见不规则团块状呈等 $T_1$ 等 $T_2$ 信号, $T_2$ 压脂呈不均匀高低混杂信号,边缘欠光整,范围约 49mm×45mm×54mm,病灶内弥散受限,增强后病变呈明显不均匀强化。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 提示左侧腰大肌内(腰 3-5 水平)混杂密度团块影,大小约 48mm×38mm×66mm,放射性摄取轻度不均质增高, $SUV_{max}$  为 1.9。后行“左侧腰大肌病灶切除术”,病理提示腺泡状软组织肉瘤。讨论 根据软组织肿瘤 WHO 最新分类特点,腺泡状软组织肉瘤是一种罕见且具有潜在侵袭性的恶性软组织肿瘤,占有软组织肉瘤的 0.5%-1%。肿瘤的发病年龄、位置、大小和转移状态与预后相关。总体平均生存时间为 7 年,患者的 2 年、5 年和 10 年生存率分别约为 87%、62%和 43%。在 15 岁至 35 岁之间发病率最高,女性发病率高于男性发病率。在儿童患者中,头部和颈部是最常见的发病部位。腺泡状软组织肉瘤的临床表现相对较少,通常表现为无痛性且生长缓慢的肿瘤,具有血管侵犯和血行性远处转移的倾向,转移的频率随患者的年龄增加,肺是最常见的转移部位。腺泡状软组织肉瘤是柔软、惰性且生长缓慢的肿块,显像特征包括超声、CT 和 MRI 上的富血管肿块。在已有的报道中,腺泡状软组织肉瘤在 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像中 FDG 摄取较高,本例 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像中原发病灶 FDG 摄取仅为轻度不均质增高,与之前报道不符,且病灶内有斑片状钙化影,易被误诊为滑膜肉瘤,需重视。同时,双肺转移灶未见 FDG 明显摄取, $^{18}F$ -FDG PET/CT 提示双肺转移,同样需重视。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 可能是一种有用的初步诊断工具,更易发现全身其他部位的转移灶,明确全身病灶形态及代谢分布情况,为临床分期提供依据。

**【2154】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断纵隔肿物一例** 华宇(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

病例资料 患者男,25 岁。5 个月前无明显诱因出现眼睑水肿,晨起重,午后缓解,未予重视;2 个月前出现头颈部肿胀,起初为晨起重,午后缓解,随后头颈部肿胀进行性加重,午后无缓解,并逐渐出现不能平卧、前胸及肩背部疼痛;胸片提示:右上纵隔增宽;CT 示:前纵隔占位;予强的松 10mg tid 治疗 3 天后头颈部肿胀稍有减

轻;血常规:WBC:  $12.1 \times 10^9/L$ ,  $\beta$ -HCG: 4.05mU/ml, 余正常;肿瘤标志物正常;查 $^{18}F$ -FDG PET/CT示:前纵隔及上纵隔内可见一团状软组织密度灶,病灶边界欠清晰,与主动脉弓及其分支、心缘、前胸壁关系密切,其内密度不均匀,伴钙化,大小约为 60mm×83mm×71mm(前后径×左右径×上下径),CT值约 44HU,FDG摄取不均匀性增高,SUV<sub>max</sub>:5.8。后行纵隔肿物病理示:考虑精原细胞瘤。**讨论** 精原细胞瘤是来源于生殖细胞的一种肿瘤,低度恶性的生殖细胞肿瘤,好发于性腺,多见于睾丸,5%-7%发生在性腺之外,以纵隔和腹膜后多见。纵隔区肿瘤分为原发性纵隔肿瘤和继发性纵隔肿瘤,原发性纵隔肿瘤常见的有胸腺瘤、生殖细胞肿瘤、神经源性肿瘤、淋巴瘤。继发性纵隔肿瘤常见的如肺部恶性肿瘤经淋巴道转移而来,原发于食管、乳腺等器官的恶性肿瘤经血道或淋巴道转移而来。原发性纵隔精原细胞瘤,好发于青壮年男性,临床症状缺乏特异性,常以胸部压迫症状为主,伴或不伴有上腔静脉综合征,CT表现同样缺乏特异性,常变现低密度伴轻中度强化,排除了睾丸等其他部位原发病灶时,应考虑到纵隔原发精原细胞瘤的可能,如同时伴有 AFP 和 HCG 的异常升高,则诊断准确性更高。尤其是发生在前纵隔的精原细胞瘤,较难与胸腺瘤和恶性淋巴瘤鉴别,此时需依靠纵隔镜取病理组织活检检查来确诊。

#### 【2155】SPECT/CT 融合显像诊断婴儿型纤维肉瘤一例

王语笛(西南医科大学附属医院核医学科、四川省核医学与分子影像重点实验室) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患儿女,5个月。因“左侧膝关节包块2个月”就诊。查体见患儿左侧膝关节包块,大小约 10cm×8cm,包块质地较软,边界清楚,有囊性感,局部无红肿,患儿无哭闹疼痛等不适症状。血常规:白细胞  $11.91 \times 10^9/L$ 。碱性磷酸酶 119.7U/L。X片示:左侧股骨远段内后侧可疑骨质破坏,左大腿软组织肿块影,考虑肿瘤性病变可能。大腿 MRI 示:左大腿中下段软组织内巨大软组织肿块影,包绕左股骨中下段生长(约 3/4 圈)、伴局部骨质破坏,倾向于恶性肿瘤性病变可能,伴少量出血可能。查 $^{99m}Tc$ -MDP SPECT/CT:左大腿、膝关节及小腿上段前、内侧软组织肿块,邻近左股骨下段局部骨质破坏伴骨代谢增高,考虑肿瘤性病变。随后行“左大腿肿瘤切除”,术后病检提示:“左大腿软组织肿瘤”梭形细胞肿瘤,结合免疫组化结果,考虑婴儿型纤维肉瘤。免疫组化:ER(-),CD34(-),SMA(-),Desmin(部分+),H-caldesmon(-),ALK1(-),P53(+,40%),Ki-67(+,10%),Vim(弥漫+),CK19(-)。**讨论** 纤维肉瘤是一种来源于间叶组织的肿瘤,可分为成人型(10岁以上

者)和婴儿型。婴儿型纤维肉瘤(IFS)发生在婴幼儿时期,又称先天性纤维肉瘤(CFS)。1岁以下患者约占80%,其中40%生后即发现,四肢多见(70%),发生率远端肢体高于近端肢体,下肢高于上肢。IFS是一种低度恶性梭形细胞肿瘤,约1/3患儿出生时即被发现,约1/2患儿于生后3个月内获得诊断,发病年龄超过5岁的报道较少见。IFS的CT表现为不均匀软组织密度影,多呈不规则形,与周围组织分界欠清,增强后呈不同程度不均匀强化,可见片状无强化低密度区,考虑合并坏死出血。MRI上肿瘤实质多表现为T<sub>1</sub>WI等或稍高信号、T<sub>2</sub>WI高信号,脂肪抑制序列呈高信号。增强后呈明显均匀/不均匀强化。有研究表明,大部分IFS患者存在染色体t(12;5)(p13;q25)易位导致的ETV6-NTRK3基因融合,可与其他儿童软组织肿瘤鉴别。此法虽然灵敏度高,但类似染色体改变也存在于先天性中胚层肾瘤,故不能单独作为IFS的诊断指标。总之,IFS在影像上可见出血、坏死,钙化罕见,发生在四肢远端的IFS存在骨质破坏倾向,部分患者发生部位隐匿,需要影像学的提示,最终诊断仍需病理检查。

#### 【2156】颈部血管免疫母细胞性T细胞淋巴瘤 $^{18}F$ -FDG

PET/CT 显像一例 王语笛(西南医科大学附属医院核医学科、四川省核医学与分子影像重点实验室) 陈跃  
通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者女,57岁。因“发现右颈部包块1个月”就诊。9年前因宫颈高中分化鳞状细胞癌行放疗,1个月前发现右颈部包块,伴压痛、质硬,于当地医院就诊考虑为甲状腺炎,予以药物治疗后症状无明显缓解。入院后CT示:右侧颈动脉鞘区及锁骨上窝区多发淋巴结增大、部分坏死,考虑肿瘤性病变可能,转移瘤?余颈部多发淋巴结显示。 $^{18}F$ -FDG PET/CT示:右侧颌下、双侧颈内静脉链周围、左颈后三角、右侧锁骨上区、隆突下、右肺门及双侧腋窝多发淋巴结显示、增大,糖代谢增高,考虑淋巴瘤可能,淋巴结转移待排。随后行“右侧颈深部肿物切除术”,术后病检示:右侧颈部肿物淋巴组织增生性病变;免疫组化示:右侧颈部肿物淋巴结结构部分破坏,部分生发中心萎缩、消失,结合免疫表型及原位杂交,符合血管免疫母细胞性T细胞淋巴瘤(AITL)。**讨论** AITL是外周T细胞淋巴瘤的一种罕见亚型,仅占非霍奇金淋巴瘤的1%~2%,其发生与机体广泛免疫失调有关。AITL好发于60~65岁中、老年人。临床表现不特异,以发热、全身淋巴结增大、皮损、贫血和高丙种球蛋白血症等为主要表现。AITL临床预后差,常规CHOP方案应答率低,复发率高。本例患者临床表现无特异性,且有宫颈癌病史,此时易与淋巴结转移相混淆,需谨慎鉴别。

**[2157]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发性骨髓瘤一例** 高璇

(北京积水潭医院核医学科) 杨芳

通信作者 杨芳, Email: yf\_hyx@sina.com

**病例资料** 患者女性, 70 岁, 主因“无明显诱因腰背部、双侧肋骨疼痛 2 个月”就诊。实验室检查: 血红蛋白: 49g/L (参考值 115-150g/L), 肌酐: 331 $\mu$ mol/L (参考值 41-81 $\mu$ mol/L), 血清铁蛋白: >1500.00ng/L (参考值 11-306.8ng/L), 血钙: 2.59mmol/L (参考值 2.11-2.52mmol/L), 肿瘤标志物: (-), KAP 轻链(尿): 185.00mg/dl (参考值 <1.85mg/dl), 免疫球蛋白 G: 29.30g/L (参考值 7.51-15.6g/L), 免疫球蛋白 A: 0.36g/L (参考值 0.82-4.53g/L), 免疫球蛋白 M: 0.16g/L (参考值 0.46-3.04g/L), 尿免疫固定电泳: 可见 IgG $\kappa$  单克隆条带和一条游离轻链  $\kappa$  单克隆条带, 血免疫固定电泳: 可见 IgG $\kappa$  单克隆条带和一条轻链  $\kappa$  单克隆条带。影像检查: MR: 胸腰椎多发异常信号, 考虑转移瘤可能性大。CT: 胸、腰椎退变、骨质疏松。胸、腰椎、肋骨、骶骨、双侧髂骨多发骨质破坏。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 全身诸骨多发溶骨破坏, 代谢活性不同程度增高或明显增高; 双侧肱骨上段及股骨上段髓腔内多发高密度灶, 代谢活性明显增高; 左锁骨下、左腋窝、纵隔、腹腔内及腹膜后多发肿大淋巴结, 代谢活性不同程度增高或明显增高; 肝脏弥漫性代谢活性增高, 部分呈结节肿块样; 右下肺胸膜稍增厚, 代谢活性增高。后行外周血流式及骨髓穿刺诊断为: 多发性骨髓瘤 [IgG-k 型 III 期 B (DS 分期) III 期 (ISS 分期)], 原发性浆细胞性白血病。讨论 多发性骨髓瘤 (MM) 是由于骨髓中的恶性浆细胞大量克隆性增殖, 并分泌单克隆免疫球蛋白或轻链的血液系统恶性肿瘤。典型的临床症状为高钙血症、肾功能不全、贫血和骨痛, 即 CRAB 症状。浆细胞白血病 (PCL) 是一种较为少见的浆细胞恶性肿瘤, 分原发性 (PPCL) 和继发性 (SPCL) 两种类型, 其特征为外周血浆细胞比例 >20% 或绝对值 >2 $\times$ 10<sup>9</sup>/L, 广泛浸润组织和脏器, 其临床症状表现为贫血、出血、感染、骨痛等症状、原发性浆细胞白血病对化疗整体反应较差, 疾病进展迅速, 生存期较短, 预后不良? 本病例因无诱因骨痛就诊, 实验室检查提示 MM 可能, 影像学检查考虑转移瘤可能, PET/CT 表现为全身骨骼、淋巴、肝脏等多器官受累, 代谢活性明显增高, 与典型的 MM 表现有所不同, 考虑可能是合并 PCL 所致多发髓外组织受累, 且代谢活性较常规 MM 明显增高。患者为老年女性, 病变呈多系统受累表现, 还需除外其他恶性病变可能, 如转移瘤、淋巴瘤等。患者肿瘤标志物阴性, 且 PET/CT 上未发现原发病灶, 淋巴结多发肿大但融合趋势不明显, 且分布相对对称, 结合实验室检查结果, 暂不考虑转移及淋巴瘤可能。

**[2158]SPECT/CT 诊断原发性骨髓纤维化一例** 王洋

(宝鸡市中心医院核医学科) 刘大亮 王妮 杨卷红

李杨 倪正熙

通信作者 倪正熙, Email: 1462509765@qq.com

**病例资料** 患者男, 70 岁, 因“肉眼血尿 1 个月余”入院。红细胞 3.25 $\times$ 10<sup>12</sup>/L $\downarrow$ , 血红蛋白 72g/L $\downarrow$ , 白细胞 3.0 $\times$ 10<sup>9</sup>/L $\downarrow$ , 血小板 51 $\times$ 10<sup>9</sup>/L $\downarrow$ ; 尿常规: 红细胞 45-48 个/HP $\uparrow$ , 隐血 3+Cell/ $\mu$ l $\uparrow$ ; 肌酐 104 $\mu$ mol/L $\uparrow$ , 尿酸 552 $\mu$ mol/L $\uparrow$ ; 铁蛋白 531.10ng/ml $\uparrow$ , 其余肿瘤标志物阴性; 血清 PSA、f/tPSA, 便常规等无异常。腹部超声: 脾肿大; 右肾占位, 考虑肾癌; 前列腺术后改变。腹部 CT 右肾中极病变提示肾癌; 多发肋骨、椎体及附件骨质弥漫性硬化改变; 脾大。术前肾动态功能相出现了罕见的骨盆和脊柱显影; 右肾 (RGFR: 11.25ml/min) 实质功能重度损害; 左肾 (LGFR: 25.19ml/min) 实质功能轻度损害。术后全身骨显像示核素在骨和软组织的摄取增多, 尤其以双侧肩关节、膝关节及踝关节核素摄取为著, 左肾未见明显显影, 右肾术后改变, 提示超级骨显像。既往史: 8 年前本院行“前列腺电切术”, 术中病理和免疫组化符合“前列腺微小癌”; 7 年前因乏力就诊, 行骨髓活检提示骨髓纤维化, 基因检测 JAK2 阳性、bcr/abl 融合基因阴性, 考虑为“原发性骨髓纤维化”。讨论 骨髓纤维化 (简称髓纤) 是由于异常增生的纤维组织替代发育正常骨髓造血组织, 导致造血功能低下的一种少见疾病, 表现为疲乏、贫血、脾肿大、骨硬化等, 骨穿出现干抽, 病理可见纤维组织增生异常。患者随诊期间生活质量良好, 且血清 PSA、f/tPSA 处于低值, 考虑前列腺肿瘤处于临床治愈状态, 加之患者既往无其他血液疾病和肿瘤等疾病, 故诊断为原发性髓纤。全身骨强烈且弥漫摄取示踪剂导致肾几乎不显影, 呈超级骨显像。同时, 髓纤所引起的骨改变多弥漫且对称分布, 以造血活跃的红骨髓为著, 受累骨质形态多无改变, 而局部血流量增加及钙磷迅速交换引起骨质明显浓聚核素, 即超级骨显像。CT 可清晰显示高密度的骨小梁, 及因病变进展差异引发的分散在高密度骨小梁周围的相对低密度灶。患者寿命超出了髓纤的 6 年中位生存期, 笔者推测可能和患者是 A 型血有关, 而 A 型血可能是肾癌患者中增加高龄的积极因素。患者肾动态出现脊柱和骨盆显影很可能不是由肾功能损伤直接引起, 因为在临床工作中很多肾衰竭行肾动态的患者并未出现此类异常摄取; 许多影响因素, 如化疗引起的骨髓抑制和功能恢复期、肿瘤 (如血液系统肿瘤、骨转移瘤) 等也会出现骨髓摄取。患者前列腺微小癌术后未行化疗, 临床症状、CT 及全身骨显像暂不支持肿瘤骨转移。故认为髓纤中被刺激的骨髓血流量增加和毛细血管通透性增加等导致了骨髓摄取。



**【2159】食管原发性恶性黑色素瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 张静(青岛大学第二临床医学院、青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科) 王清 丁彬 王艳丽  
通信作者 王艳丽, Email: wangyanli1105@163.com

**病例资料** 患者女, 70 岁, 因“吞咽困难 2 个月”入院。患者 2 个月前无明显诱因出现吞咽不顺畅, 进食干硬食物时加重, 吞咽时伴梗阻感及轻度胸痛, 无反酸暖气, 无恶心呕吐。近日吞咽困难稍有加重, 伴轻度后背部疼痛, 患者及家属为求进一步治疗遂入本院。入院肿瘤标志物检查均在正常参考值范围内。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 食管中下段-贲门区(T7-9 水平)见软组织肿块(偏心性为主), 范围约 5.6cm×3.7cm×7.0cm, 呈 FDG 明显代谢增高, SUV<sub>max</sub> 为 20.4; 肝-胃间隙可见短径约 2.7cm 的肿大淋巴结, 呈 FDG 明显代谢增高, SUV<sub>max</sub> 为 16.9。PET/CT 诊断结果: 食管中下段-贲门区肿块并 FDG 代谢增高, 考虑食管恶性肿瘤(间叶来源恶性肿瘤可能性大)并累及贲门; 肝-胃间隙淋巴结转移。胃镜示: 食管内壁散在黑色素沉着, 距门齿约 30cm 处至贲门见不规则增生肿块, 表面溃烂不平整。(食管活检)黏膜内见分化差的恶性肿瘤伴坏死, 结合免疫组化符合恶性黑色素瘤。免疫组化结果: HMB45(+), Melan-A(+), CK(-), Vimentin(+), P40(-), CK5/6(-), CgA(-), Syn(-), CD56(-), Ki-67(20%+), Desmin(-), CK8/18(-), CD38(-), LCA(-)。讨论 食管原发性恶性黑色素瘤(PMME)是一种罕见的肿瘤, 仅占食管恶性肿瘤的 0.1%-0.2%。目前具体的发病机制尚不清楚, 可能与胃酸反流、长期慢性炎症刺激及家族史等因素有关。相关临床病理特征研究发现, PMME 大多发生于男性患者(男女比例约 3:1), 食管下段为好发部位, 患者预后差, 中位生存时间为 7.9 个月, 1 年和 5 年的生存率分别为 25.0% 和 1.3%。有研究认为影像学检查出现以下表现时, 应该考虑 PMME 的可能: ①胸中下段食管内蕈伞样肿块, 表面色泽深, 且肿块体积较大但未侵犯食管壁全层; ②增强 CT 上肿块呈偏心性生长, 未累及食管全周; ③钡餐提示腔内“菜花”状、多结节分叶状肿块, 但食管梗阻症状轻微; ④淋巴转移不太符合食管鳞状细胞癌的淋巴转移规律, 如出现胃大弯侧、脾门、腹腔干水平以下、腋窝等远处区域淋巴结转移。在 PMME 患者中, 有研究认为首先发生区域淋巴结转移, 再发生血行转移。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为一种非侵入性检测技术, 能结合病灶的形态和代谢信息进行诊断, 同时发现转移的情况, 可帮助诊断、分期和治疗评估的管理。相较于 CT、MRI 等传统的影像学检查方法, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 被认为是定位黑色素瘤转移病灶最准确的技术。最终诊断应结合免疫组织化学染色, 包括具有较高灵敏度的 S-100 与较高特异性的 HMB-45 和 Melan-A。早期诊断和鉴别诊

断, 及时手术治疗, 术后适当的化疗和免疫治疗, 对改善患者预后至关重要。

**【2160】全身骨显像及脏器 SPECT/CT 显像诊断椎体浆细胞瘤一例** 王妮(宝鸡市中心医院核医学科)  
通信作者 王妮, Email: wangni0901@hotmail.com

**病例资料** 患者男, 53 岁。主诉: 腰背部疼痛 5 个月, 加重 1 天。现病史: 患者 5 个月前摔倒后腰背部疼痛, 活动及改变体位时加重, 平稳休息可缓解, 不伴下肢放射痛。1 天前症状加重, 平卧难以休息, 就诊于本院。患者既往史无特殊。实验室检查: 血常规各主项未见异常。肝功、肾功未见异常。血沉未见异常。肿瘤标志物全系未见异常。胸部 CT 未见明显异常。腹部及泌尿系超声未见异常。腰椎 CT 提示: 腰 1、2 椎体膨胀性骨质破坏, 腰 2 病理性压缩骨折。腰椎 MR: 腰 1-2 椎体及腰 2 椎体附件骨质破坏, 相应水平椎管结构轻度受压, 多为恶性病变, 骨转移瘤? 全身骨显像: 腰 1、2 椎体左侧缘骨代谢略减低, 腰 2 椎体右侧缘骨代谢增高, 多为恶性病变, 浆细胞瘤? 全身余骨骼未见明显骨代谢异常。同机 SPECT/CT 图像融合: 腰 1、2 椎体左侧溶骨性骨质破坏, 边界尚清晰, 内可见骨嵴形成, 周边可见少量软组织密度影, 骨代谢减低。后患者行腰椎活检。讨论 全身骨显像及脏器 SPECT/CT 显像是核医学常规检查项目之一, 现已广泛应用于骨骼的原发及继发性病变的诊断及鉴别诊断。SPECT/CT 通过一站式检查, 可同时获得病变部位的解剖及代谢信息, 可提高疾病诊断的准确率。浆细胞瘤是单克隆浆细胞异常增生的恶性肿瘤, 发病年龄大多在 50 岁以上, 发病率约为 4/10 万, 患病人数约占所有肿瘤的 1%。而孤立性浆细胞瘤仅占浆细胞肿瘤的 3%~7%, 易与其他病变累及椎体混淆。此种病变易发生病理性骨折、不稳定以及神经损害等骨相关并发症, 尽早明确诊断, 可给患者带来治疗的最佳时机。该患者临床表现为腰部疼痛, 临床实验室及常规影像检查未能明确提示诊断方向, 全身骨显像及脏器 SPECT/CT 显像的平面显像可排除肿瘤广泛骨转移。CT 部分可观察到浆细胞瘤细节的骨质破坏特点及周边累及情况: 该例患者以单纯性溶骨性骨质破坏为主, 且在椎体边缘多可见虫蚀状的骨质破坏, 可见粗大骨嵴形成, 但骨的整体轮廓仍基本保留, 具有“破而不烂”的特征。周边软组织肿块较小。断层融合显像可发现骨质破坏区出现显像浓聚及缺损同时存在的情况, 这种较明显的“骨质破坏与显像剂摄取不匹配”情况, 很容易与其他累及椎体的病变进行鉴别诊断。

**【2161】肺孤立性纤维瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 莫少州[广西医科大学附属肿瘤医院核医学科、广西临床重点建设专科(核医学科)] 张实来 韦红娇 刘

子雅 柴华 丘文明 黄馨 江炎 黄明捷 肖国有  
通信作者 肖国有, Email: xgy725@aliyun.com

**病例资料** 患者女, 56 岁, 患者因“体检发现左肺下叶占位 5 天”入院。患者自诉 5 天前在外院体检时行胸部 CT 平扫+增强示: 左肺下叶占位, 考虑胸膜源性或左膈肿瘤, 肺源性肿瘤待排。患者为求进一步诊治遂至本院门诊就诊, 以“左肺占位性质待查”收住院。患者既往史、个人史、婚育史及家族史无特殊。入院后完善相关检查, 肿瘤标志物: 糖类抗原 125 (CA125; 电化学发光): 88.8 U/ml ↑; CT 提示: 左肺下叶占位, 与左侧胸壁关系密切, 考虑间叶来源良性或低度恶性肿瘤, 以肋间神经起源神经鞘瘤可能性大, 其他待排。PET/CT 检查示: 左肺下叶见一巨大软组织密度肿物影, 边界清, 其内密度欠均匀并可见小结节状致密影, 病灶呈宽基底与左侧胸膜、左侧膈肌相连, 放射性分布均匀增高,  $SUV_{max}$ : 2.4, 大小约 12.7cm×7.0cm×10.8cm; 邻近左肺下叶膨胀不全。PET/CT 结论 左肺下叶占位, 与左侧胸壁关系密切, 考虑间叶来源良性或低度恶性肿瘤可能性大, 其他待排。患者后行经左胸后外侧切口行左肺下叶楔形切除(巨大肿瘤切除)+胸膜粘连烙断+肺修补+肺大疱结扎+胸膜活检+左侧胸腔闭式引流术, 术后病理所见: 肿瘤大小 12cm×10.5cm×7.5cm, 包膜完整, 肿瘤细胞呈梭形, 细胞分布疏密不均, 部分区域似在横纹肌中穿行, 部分区域肿瘤细胞排列密集。少部分呈类圆形, 细胞异型性不明显, 未见确切核分裂象。病理诊断:(左肺下叶)孤立性纤维瘤。免疫组化: 肿瘤细胞表达: CD34(+), STAT6(+), CKpan(-),  $\beta$ -catenin(-), SOX10(-), S100(-), Desmin(-), SMA(-), CD99(+), Myogenin(-), MyoD1(-), Ki-67(+, 2%)。结果支持孤立性纤维瘤(SFT)。(第 5 组淋巴结)2 枚,(第 6 组淋巴结)2 枚,(第 7 组淋巴结)1 枚,(第 9 组淋巴结)2 枚,(第 10 组淋巴结)2 枚, 均为淋巴慢性炎, 伴碳末沉积。患者目前状况良好, 未见复发, 正在随访中。**讨论** SFT 是一种罕见的梭形细胞肿瘤。2013 年 WHO 将 SFT 分类为成纤维细胞/肌纤维母细胞肿瘤组。SFT 病因尚不清楚, 其来源于 CD34+ 树突状间质细胞, 几乎分布于人结缔组织中, 几乎发生在体内任何地方, 包括肺、纵隔、心包、眼眶、腹膜、颅内、肾脏、前列腺等, 而胸膜最为常见, 肺 SFT 非常罕见。肺 SFT 多见于成年人, 发病年龄 20~70 岁, 以 50 岁最为常见, 男女发病率大致相同, 78%~88% 的 SFT 为良性, 12%~22% 为恶性, 多数为良性, 生长缓慢, 一般无明显临床症状, 多为体检或偶然发现, 肺 SFT 通常是无症状和缓慢增长的肿块, 肿瘤较大时可能会产生压迫症状, 表现为胸痛、咳嗽和呼吸困难, 同时可伴发副肿瘤综合征, 如肥厚性肺骨关节病、低血糖和杵状指等症状, 肺内 SFT 有时表现为恶性肿瘤, 并可转移

到远处器官。由于肺 SFT 无明显特异性的临床表现及缺乏影像特异性, 临床上对其早期诊断较为困难, 目前, SFT 确诊主要依靠病理及免疫组织化, 尤其是免疫组织化学检测结果, Desmin 及 S-100 表达通常呈阴性, CD34 阳性是一个重要的诊断指标, 约 96% 的 SFT 为 CD34 阳性, 而 bcl-2 和 CD99 的阳性率分别为 94% 和 88%。研究发现, 细胞核表达信号传导及转录激活蛋白 6 (STAT6) 检测对诊断有重要价值, 98% 的 SFT 都有 STAT6 表达, 其已成为诊断 SFT 的“金标准”。本病例中, SFT 的免疫组化特征与文献报道基本一致。肺 SFT 的 CT 平扫多表现为边界清楚, 形态不规则孤立性结节或肿块。肿块较小时常为均匀软组织密度, 肿块较大可出现囊变、坏死、及黏液样变, 部分合并出血, 钙化少见。本例可见少量点状钙化。CT 增强扫描示肿瘤强化方式与其体积有关, 瘤体较小时, 密度均匀, 呈均匀、渐进性强化; 瘤体较大时, 瘤内常因血供不足而出现坏死、囊变等, 肿块密度不均匀, 增强扫描明显不均匀强化, 呈现特征性“地图样”强化。目前, 肺 SFT<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像国内外报道很少, 且多数为病例报道为主。良性 SFT 一般表现为无代谢或低代谢,  $SUV_{max}$  小于 2.5, 恶性或者低度恶性潜能者 SFT 常表现为均匀的高代谢  $SUV_{max}$  大于 2.5。除了高代谢提示 SFT 为恶性之外, 病变多发也是恶性 SFT 的征象。本例患者肺 SFT  $SUV_{max}$  为 2.4,  $SUV_{max}$  值小于 2.5, 病理结果未见恶性征象, 其与文献报道相符。肺孤立性纤维瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像需与下列疾病相鉴别: 肺癌、恶性胸膜间皮瘤、肺内转移瘤、肺内其他良性肿瘤病变、其他类型的原发性肺或胸膜来源肉瘤等。大多数局部 SFT 通常通过手术切除来治疗。据报道, SFT 术后 10 年的平均总生存率介于 54% 至 89% 之间。总之, PET/CT 显像在肺 SFT 诊断、分期、治疗方案的选择、疗效及预后方面均有重要价值。可用于肺 SFT 的临床分期。核医学科医师发现肺内或胸膜下较大的孤立性肿块, 密度不均, 边界较清, 无明显毛刺及分叶, FDG 代谢增高, 无纵隔及肺门淋巴结肿大等特征时, 需要考虑或提出对肺孤立性纤维瘤的鉴别诊断, 以免漏诊, 确诊需要依靠病理及免疫组化。

**基金项目** 广西科技计划项目(广西重点研发计划桂科 AB19110015); 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2020093); 广西医药卫生自筹经费计划课题(Z20200403, Z20210418, Z20210127, Z20210836); 西医科大学青年科学基金资助项目(GXMUYSF202226); 广西医科大学教育教学改革立项项目(2021XJGA14, 2021XJGB56); 2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目《核医学》(2022YLKC27)

**[2162]<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 诊断<sup>18</sup>F-FDG PET/CT**

**显像阴性乳腺癌肝转移一例** 王琦新(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者 陈跃, Email: chen Yue5523@126.com

**病例资料** 患者女, 48 岁, 以“右上腹胀痛 3 个月余”为主诉就诊, 入院后完善实验室检查提示 CEA (405.49ng/ml) 和 CA153 (725U/ml) 异常升高。全腹部平扫 CT 示肝内多发低密度结节, 考虑恶性肿瘤性病变 (具体来源待定) 伴肝内转移。为明确原发肿瘤灶, 患者遂于本院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。MIP 图像未见异常 FDG 摄取增高影, 腹部断层图显示肝脏比例失调, 肝包膜凹凸不平, 肝内多发稍低密度结节、肿块影, 糖代谢未见增高。为进一步明确诊断, 在签署知情同意书后, 该患者被纳入“评估<sup>68</sup>Ga-FAPIPET/CT 实体瘤显像”的前瞻性研究中, 该研究已获得西南医科大学附属医院伦理委员会批准。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 上显示肝内病灶 FAPI 摄取明显增高 (SUV<sub>max</sub> 6.7), 除此以外, 左乳外下象限见一结节状 FAPI 摄取增高影 (SUV<sub>max</sub> 2.1), 考虑乳腺癌伴肝转移。随后, 患者行肝穿刺活检, 结果显示为腺癌, 免疫组化染色: ER (90%)、Ki-67 (10%)、HER-2(++)、GATA-3(+)、P120(+)、E-cadherin(+), 结合免疫组化, 支持乳腺非特殊类型浸润性癌转移。该患者后续接受了肝介入栓塞治疗及全身化疗, 在撰写本文时已化疗 6 周期, 症状明显缓解且无新发病灶。**讨论** 肝脏是许多恶性肿瘤转移的靶器官, 但早期乳腺癌以肝转移为唯一表现罕见。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 是一种非常有前途的示踪剂, 因为其在正常组织中分布低, 靶/非靶比值高。在本例中, 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比, <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 不仅在肝转移灶中显示出更高的显像剂摄取, 还显示出早期左乳原发肿瘤摄取。本例提示, <sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 对早期乳腺癌患者原发性和转移性病变的诊断效果或许优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。

**[2163] 肺肉瘤样癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像** 吴雯洁(解放军总医院第八医学中心核医学科) 刘晓飞

通信作者 刘晓飞, Email: liuxiaofei2001@126.com

**病例资料** 患者男, 30 岁, 主诉: 咳嗽 20 余天, 吸烟史 6 年, 外院体检发现“肺部阴影 20 余天”, 入院治疗。2021-10-15 患者外院胸部 CT 示: 右肺上叶空洞型改变, 性质待除外, 炎性病变可能性大, 化验血常规大致正常, 痰涂片未查到抗酸杆菌及霉菌; 2021-10-22 胸部 CT 示: 右肺上叶占位性病变, 考虑恶性病变, 右侧胸膜局限性增厚。给予“哌拉西林钠他唑巴坦钠、左氧氟沙星”抗感染治疗, 复查胸部 CT 吸收不明显, PPD 试验阴性, 血 T-SPOT 阴性, 当地结核科会诊后考虑结核可能性不大。既往史无特殊。为进一步明确诊断于本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。检查所见: 右肺上叶后段见不规则厚壁

空洞影, 边缘模糊, 可见晕征及邻近胸膜牵拉增厚, 洞壁凹凸不平, 可见壁结节, 大小约 47mm×38mm×38mm, 近端实性成分 FDG 摄取明显增高, SUV<sub>max</sub>: 15.4; 右侧臀部皮下脂肪层见带状影, FDG 摄取轻度增高, SUV<sub>max</sub>: 2.4。扫描野内其余部位未见异常结构改变及 FDG 摄取。检查意见: 右肺上叶后段空洞性病变, 近端 FDG 摄取增高, 考虑肺癌可能, 建议组织病理学检查; 右侧臀部皮下代谢增高影, 考虑炎性病变。最终临床诊断: 病理石蜡切片: (右上肺病灶) 考虑为肉瘤样癌 (T2aN1M0 II B 期), 伴坏死, 大小 4cm×3cm×2.5cm, 累及部分支气管黏膜, 脉管内见癌栓; 自取支气管断端未见癌; 自取支气管旁淋巴结未见癌转移。术中送检 (第 4、7、10) 淋巴结未见癌细胞。**讨论** 原发性肺肉瘤样癌 (PSC) 是一组分化差的伴有肉瘤成分 (恶性骨、软骨) 或肉瘤样分化的细胞肺癌, 包括多形性癌 (PC)、梭形细胞癌 (SCC)、巨细胞癌 (GCC)、癌肉瘤 (CS) 和肺母细胞瘤 (PB) 5 个亚型。其临床表现无明显特异性, 具有高度侵袭性, 较罕见, 复发率高, 预后差。PSC 在组织学上主要是鳞癌和腺癌, 肉瘤样成分多是纤维肉瘤或恶性纤维组织细胞瘤, 成分复杂, 在影像学上常常具有癌和肉瘤样成分的表现。临床上常常采用病理学活检及免疫组化相结合的方法来明确诊断。肉瘤样癌临床相关症状主要是呼吸较困难、胸痛咳血及咳嗽等, 肉瘤样癌患者还存在比较明显的侵袭现象。本例患者因体检发现较早, 没有转移征象, 临床表现仅出现咳嗽。肉瘤样癌于全身很多部位均可发生, 其中, 原发于患者的上呼吸道部、肺部、乳腺部的比较常见, 而原发于肺部则比较少见。肉瘤样癌在男性、吸烟人群中多发, 本例患者有吸烟史, 肉瘤样癌生长相对比较迅速, 容易出现复发和转移。肉瘤样组织比例须在 50% 以上, 才能诊断 PSC, 若肉瘤样组织比例过少, 宜诊断为癌。本例患者病灶大小约 47mm×38mm×38mm, 以上叶为好发部位, 与大多数文献报道相一致。肉瘤样癌是比较罕见的恶性肿瘤, 存在一定的诊断困难。随着免疫组化等技术的进步, 发现肉瘤样成分中可表达上皮性标志物, 但同时癌成分也表达间叶性标志物。肉瘤样癌存在一定的侵袭性, 预后相对较差, 转移概率对比其他类型的非小细胞肺癌患者更高。患者的肿瘤分期和预后情况存在密切关系, 尽早诊断和及时治疗十分重要。目前, 临床上对肺肉瘤样癌患者的治疗主要是手术治疗, 患者术后 5 年的生存率约为 6%, 在术后可以对患者辅予放化疗。本例患者采取右肺上叶后端切除, 随后治愈出院。PSC 是一种罕见非小细胞型肺癌 (NSCLC), 常见于中老年人, 而本例患者较年轻, 发病年龄较为罕见, 临床特征与其他 NSCLC 相似。本病需与肺脓肿、空洞型肺结核及普通型肺癌等鉴别。与其他 NSCLC 比较, PSC 的影像学特点: ①既有肉瘤直径大、

边缘光滑的特征,又有肺癌的分叶、支气管截断及坏死的特征,以周围型多见,以上叶多见,右肺上叶尤其好发,肿块内部常有坏死,部分形成空洞。②PSC 增强 CT 多呈瘤周不规则、厚薄不均的环形强化或斑片状强化,中心区强化不明显,内可见液化坏死、出血,少可见空洞及钙化灶,而其他则常表现为瘤体均匀强化。易侵犯邻近胸膜或胸,表现为胸膜不规则增厚及胸腔积液。综上,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对 PSC 及其临床分期有较高的诊断价值:可显示与 CT 一致的病灶部位形态、大小、密度侵犯部位,且 PET/CT 显像对伴糖代谢增高的肿大淋巴结判定为转移较其他检查 (CT/R) 更加敏感、准确;同时 PET/CT 可全身显像,易早期发现远处转移情况,对疾病认识具有整体性、系统性,因此对 PSC 的 T、N、M 分期有显著的优势,对临床诊断及治疗有重要意义。

#### [2164] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胰腺一例 陈爱红 (福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰

通信作者 缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

**病例资料** 患者女,69岁。因上腹部闷痛2周余就诊。查上腹部MR示:胰头部钩突囊性结节伴胰腺萎缩,胰管扩张。查上腹部CT示:胰头钩突多发囊样影,胰管扩张,导管内乳头状黏液性肿瘤不排除。血常规:无异常。血淀粉酶及血脂肪酶:无异常。尿淀粉酶:无异常。肿瘤指标:CA19-9 174.00U/ml ↑,余无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胰头钩突代谢增高结节,考虑胰腺癌可能性大。**讨论** 胰腺癌是胰腺最常见的恶性肿瘤,好发年龄为40-70岁,男女比例约2:1-5:1。其起病隐匿,早期症状不典型,常表现为上腹部不适,腰背部痛、消化不良或腹泻等,当患者出现食欲减退、体质量下降、无痛性黄疸时多属中晚期。胰腺癌的典型影像表现:(1)胰腺局部增大并肿块形成,胰头钩突部癌常表现为正常胰头钩突部的三角形形态消失;因胰腺癌系乏血供肿瘤,动态增强上相对周围正常胰腺组织呈稍低密度;(2)胰管、胆总管均受累的“双管征”是胰头癌可靠征象。当胰腺癌表现典型时诊断不难,但若胰腺癌发生于老年患者常有的萎缩胰腺背景,且病灶本身较小、囊性表现为主时,无法明确病灶强化程度相对于周围正常胰腺实质高低与否,亦无法明确病灶是否与胰管相通时,其与胰腺导管内乳头状黏液瘤、囊性肿瘤的鉴别诊断难度则提高。此例病灶以胰腺萎缩、胰管扩张为特征,胰腺癌与胰腺导管内乳头状黏液瘤影像表现均可符合此例,又因此例病灶在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像上表现为高代谢,而后者代谢常比胰腺癌低,因此<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像有助于此类胰腺癌患者的诊断。

#### [2165] 超级骨显像一例 张莹莹 (青岛大学附属医院核

医学科) 王叙馥

通信作者 王叙馥,Email:wangxufu@sina.com

**病例资料** 患者女,51岁。因“发现脾大5年”就诊。患者5年前无明显诱因查体发现脾大,伴腹部不适,未行进一步检查,未特殊治疗,无发热、寒战,无恶心、呕吐,无咳嗽、咳痰。既往无肿瘤病史。查体:贫血貌,皮肤未见出血点,浅表淋巴结未触及肿大,心、肺无异常,肝肋下未及,脾大脐下5cm,质硬,无压痛,边缘钝,下肢无水肿。实验室检查:血常规:白细胞计数 $12.64 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞计数 $7.94 \times 10^9/L$ ,血红蛋白 $133g/L$ ,血小板 $138 \times 10^9/L$ ,尿液分析:尿蛋白1+,隐血1+,白细胞1+,白细胞计数 $58.30/uL$ 。D-二聚体: $1300.00ng/ml$ 。肝肾功、电解质等未见明显异常。本院胸部、腹部、盆腔CT示骨质弥漫性硬化改变。行全身骨显像检查,示颅骨、锁骨、双侧肋骨、胸骨、脊柱、四肢骨、骨盆显像剂浓聚,左右对称,双肾及膀胱未见明显显影。结论:全身骨骼显影异常清晰(超级骨显像),结合本院CT考虑骨髓纤维化可能性大。患者行骨髓穿刺:穿刺部位增生欠佳骨髓象,染色体:46,XX,(骨髓活检)送检组织内见极少许造血细胞,偏成熟,未见巨核细胞。特殊染色:Fe(+),网状纤维(MF:0级),HGF 粒系(+).基因检测:PML/RARa 基因,BCR/ABL(-);JAK2-V617F80%;JAK2-Exon12(-);MPL-Exon10(-);CALR-Exon9(-)。临床诊断为原发性骨髓纤维化(PMF;IPSS评分3分,高危)。**讨论** PMF是bcr-abl阴性骨髓增殖性肿瘤的一种,其特征为骨髓弥漫性纤维性增生、骨髓纤维化、髓外造血、明显的脾大以及外周血异常。PMF病理特征为克隆性骨髓增生、网状纤维和胶原纤维变性以及髓外造血。PMF起病缓慢、隐匿,早期可无症状,进展期和晚期可出现心悸、气促、出血、骨痛等,巨脾是本病突出体征之一。X线、CT表现为骨硬化、脾大。全身骨显像表现为全身骨骼弥漫性放射性浓聚,呈对称性。本例全身骨显像表现为超级骨显像,颅骨、锁骨、双侧肋骨、胸骨、四肢骨、骨盆显像剂浓聚,CT示骨质弥漫性硬化改变。表现为超级骨显像的疾病有恶性肿瘤全身骨转移、代谢性疾病(肾性骨硬化、甲旁亢等)、金属中毒性疾病(氟骨症、铅中毒等)、血液学疾病(骨髓纤维化等),结合本例病史、临床表现、实验室检查及SPECT/CT融合显像,该患者无肿瘤及血液病病史,肾功、甲状腺激素正常,无长期接触化学药物、有毒药剂史,最终考虑为骨髓纤维化可能性大。

#### [2166] 进行性骨干发育不良一例 张莹莹 (青岛大学

附属医院核医学科) 王叙馥

通信作者 王叙馥,Email:wangxufu@sina.com

**病例资料** 患儿男,14岁,因“四肢疼痛8年余”就

诊,患者 8 年前无明显诱因出现双下肢疼痛,后逐渐出现双上肢和大腿疼痛,呈持续性,夜间疼醒,关节无红肿,逐渐影响行走和运动,自诉口服扶他林能缓解,同时身高体质量增长缓慢。查体:无特殊面容,步态不稳。身高:156.3 cm,P3;体质量:31kg,<P3。营养不良,四肢肌肉萎缩,双上肢及下肢肌肉压痛,关节未见畸形,外生殖器发育可,无阴毛,睾丸小(约 3-4 ml)。家族史:父亲曾诊断为进行性骨干发育不良。实验室检查:血常规:血红蛋白 122g/L,红细胞压积 38.5%,肝功:碱性磷酸酶 223U/L。骨代谢标志物:骨钙素 N 端中分子片段:74.00ng/ml, $\beta$ -胶原降解产物:2.31ng/ml,总 I 型胶原氨基端延长肽:441.00ng/ml。余尿常规、肾功、电解质、血钙、血磷、血镁、甲状旁腺激素、甲状腺功能未见明显异常。查全身骨显像:四肢骨对称性显像剂异常浓聚。融合显像:四肢骨骨干增粗,骨皮质增厚,髓腔不规则狭窄,未累及骨髓,骨皮质显像剂异常浓聚。结合临床及家族史,考虑进行性骨干发育不良(PDD)可能性大。后行医学全外显子基因检测,结果示转化生长因子- $\beta$ 1(TGF $\beta$ 1)基因杂合突变,父亲该位点杂合变异。讨论 PDD 是一种罕见遗传性骨病,呈常染色体显性遗传,由 TGF $\beta$ 1 基因突变所致,其发病率约百万分之一。PDD 患者大多于婴儿期起病,步行晚,体态消瘦,步态不稳并可呈鸭步;因长骨受累可导致患者活动受限、骨痛和肌无力;严重者因颅骨硬化导致听力、嗅觉减退或丧失;面部畸形,额部隆起,下颌骨扩大,突出甚至面肌麻痹。PDD 始于骨干,并向两端发展,骨干膨大呈梭形,骨皮质增厚,由于骨皮质逐渐增厚,压迫髓腔,使髓腔变窄并伴纤维化,严重时髓腔闭塞,从而影响 RBC 的生成。PDD 患者血液指标检测可见红细胞沉降率增快、血红蛋白降低、骨代谢指标升高,碱性磷酸酶升高。X 线、CT 表现:四肢管状骨皮质对称性、进行性增厚,骨干不同程度增粗,骨髓腔狭窄或闭塞,可有斑片状密度减低区,不侵犯骨端或骨髓。骨周围软组织萎缩。全身骨显像表现为四肢骨对称性放射性浓聚。若累及颅骨、脊柱、骨盆,可同样表现为显像剂浓聚。对于 PDD 的治疗,目前尚无有效的治疗药物,只能以对症治疗为主。大量研究数据表明,糖皮质激素、双膦酸盐、非甾体类抗炎药和降钙素能够不同程度缓解 PDD 患者临床症状。2014 年,国外学者研究发现血管紧张素 II 受体拮抗剂氯沙坦可通过下调 TGF $\beta$ 1 受体的表达,减轻患者肢体疼痛,改善肌肉力量。

**[2167]<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 双核素 PET/CT 诊断异位 ACTH 综合征一例** 潘昱(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)

通信作者 潘昱,Email:py12176@rjh.com.cn

**病例资料** 患者女,67 岁。确诊库欣综合征 3 年

余,再次出现脸变圆、双下肢水肿 9 个月余。既往史:高血压病史 3 年余,糖尿病病史 3 年余,体检发现左肺萎缩不张 9 年余。实验室检查:血皮质醇(8AM-4PM-0AM) 25.21-21.80-19.69 $\mu$ g/dl,ACTH 64.23-55.32-48.33pg/ml。经各项内分泌激素试验评估,提示 ACTH 依赖性库欣。BIPSS 检查示无中枢分泌优势。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示左肺先天性发育不良伴 3 处 FDG 摄取增高的点状病灶,其中 1 处病灶在同期的<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 中有摄取增高,而该病灶在 3 年前的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中亦有轻度摄取增高;其余 2 处病灶在同期<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 和 3 年前的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 均未见明显摄取。后行左全肺切除术,术后病理提示类癌,肿瘤细胞部分表达 ACTH。讨论 神经内分泌肿瘤(NET)可发生在全身很多部位,胃肠道最常受累,其次是肺。2015 年 WHO 分类中,肺 NET 肿瘤谱包括:浸润前弥漫性特发性肺神经内分泌细胞增生、类癌、高级别小细胞 NEC(SCLC)、大细胞 NEC。1%-2%的肺 NET 因异位产生 ACTH,可伴发库欣综合征,且肺 NET 是 ACTH 异位生成的最常见原因。研究显示,产生 ACTH 的肺 NET 可能比不分泌激素的 NET 更具侵袭性。NCCN 共识指南建议,对肺 NET 患者“考虑”进行<sup>68</sup>Ga-SSTR-PET 或 OctreoScan 检查。而<sup>18</sup>F-FDG PET 在中等级别(不典型)肺 NET 患者中通常为阳性;在低级别(典型)肺 NET 中可能呈弱阳性。产生 ACTH 的肺 NET 的最佳疗法为手术切除肿瘤,从而去除 ACTH 的来源并治愈代谢紊乱。

**[2168]肺灌注显像诊断和评估罕见病——TEMPI 综合征中肺内分流一例** 潘昱(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)

通信作者 潘昱,Email:py12176@rjh.com.cn

**病例资料** 患者女,75 岁。持续红润肤色病史 8 年,体格检查发现面部毛细血管扩张。实验室检测提示红细胞计数升高,红细胞压积增高,促红细胞生成素升高,动脉血氧分压降低。血清蛋白电泳和免疫固定结果为 IgA-lambda M 型蛋白,尿蛋白电泳结果为 lambda-Bence-Jones 型蛋白。骨髓活检显示红细胞增生,浆细胞百分比升高。腹部超声检查显示肾周积液。因怀疑 TEMPI 综合征而行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 肺灌注显像检查,证实在脑、甲状腺、肝、肾和肠部分区域存在明显的肺外显像剂分布。肺灌注显像中的右向左分流分数。根据 Gates 半定量公式计算肺内右向左分流指数为 36.8%。根据患者的 5 种典型表现,包括毛细血管扩张(T)、红细胞增多伴促红细胞生成素水平升高(E)、单克隆免疫球蛋白病(M)、肾周积液(P)和肺内分流(I),诊断为 TEMPI 综合征。治疗后随访 16 个月,患者毛细血管扩张缓解,肾周积液消失,促红细胞生成素、骨髓浆细胞百分比水平恢复

至正常水平,IgA-lambda 型 M 蛋白水平消失。在治疗 2 个月、8 个月和 16 个月后的随访中分别重新进行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 肺灌注显像,计算分流指数分别为 24.3%、21.0%、18.9%,表明肺内分流得到明显改善。**讨论** TEMPI 综合征于 2011 年被首次提出,迄今为止,全世界仅有二十余例病案报道,非常罕见。其特征表现为五联征:毛细血管扩张、EPO 升高和红细胞增多症、单克隆丙种球蛋白病、肾周积液和肺内分流。考虑到异常浆细胞在该病中可能的作用机制,2016 年 WHO 修订的造血和淋巴组织肿瘤分类将该病和 POEMS 综合征一并纳入到浆细胞疾病伴副肿瘤综合征的名下。肺内分流是其标志特征之一,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 显像是一种安全、简单、无创、可重复性的方法,可定量评估 TEMPI 综合征患者的肺内分流,包括诊断、治疗反应评估和治疗后随访。此外,本例的 Bence-Jones 蛋白尿阳性结果与其他报道的不同。这一发现可能会更新对这种罕见病的认识。

**【2169】<sup>18</sup>F-FDG/<sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT 诊断细菌感染一例** 曲庚措(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃  
通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者男,55 岁,确诊为骨髓增生异常综合征(MDS),化疗 4 个月,因发热 3 天入院。住院期间患者反复发热,胸部 CT 示右肺占位,血培养及肺泡灌洗液示肺炎克雷伯菌(KP)阳性,考虑肺部感染。经抗感染治疗后,患者持续发热,无法排除非感染因素,故行 PET/CT 进一步明确诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示右肺中叶外侧段可见边界不清的实性结节影,<sup>18</sup>F-FDG 摄取增加;肝右前叶和右后叶多发圆形低密度影,边界不清,<sup>18</sup>F-FDG 摄取增加。在椎骨和四肢长骨的骨髓腔内也存在弥漫性、对称<sup>18</sup>F-FDG 摄取,与 MDS 化疗后表现一致。随后,患者被纳入<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT 的比较研究。同样,患者右肺中叶、肝右前叶、肝右后叶的占位也表现出强烈的 FAPI 摄取,且幅度和程度均大于 FDG。随后肝占位穿刺病理显示:肝细胞坏死丢失,大量纤维组织增生伴大量中性粒细胞浸润。最终诊断为肺部细菌性感染合并肝脓肿,根据药敏试验调整抗生素治疗方案。经长时间随访,经抗菌药物联合肝脓肿穿刺引流治疗 3 个月后再行胸部和腹部 CT 检查,提示病灶消失,从而证实了 FAPI 在非恶性病变中的应用。这也说明,应警惕细菌感染,特别是累及多器官时,避免因 FAPI 阳性摄取而误诊为多发肿瘤病变。**讨论** 成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)作为一种被广泛研究的肿瘤显像剂,在炎性、纤维性病变等许多良性疾病中也有报道。关于 FAPI 因细菌感染而摄取的报道较少,少数研究表明其在感染诊断中的潜力。KP 肺部感染合并肝脓肿是一种常见的多器官累及模式,尤其是在亚洲人群中报道。值

得注意的是,肝脓肿有时很难在影像学上与肝癌区分开,特别是没有充分液化时。近年来,临床对 KP 感染的认识越来越完善,免疫损伤往往是一个易感因素。本文报告 1 例长期化疗的 KP 感染并累及肺、肝的患者,PET/CT 图像显示多发病灶<sup>18</sup>F-FDG/<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 高摄取,容易与多发肿瘤病灶混淆。

**【2170】骨巨细胞瘤治疗后多发病灶并罕见恶变<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 张毓艺(北京积水潭医院核医学科) 杨芳

通信作者 杨芳,Email:yf\_hyx@sina.com

**病例资料** 患者女,38 岁,2020.1 于外院行左胫骨近端骨巨细胞瘤刮除术,2020.11 复发于本院行关节置换术。术后无诱因左足第 5 足趾肿胀,逐渐长大,2021.3 本院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示左足第 5 趾骨膨胀性溶骨破坏伴软组织肿块,放射性摄取明显增高,SUV<sub>max</sub> 11.0,肿块边界尚清,大小约 2.4cm×2.9cm×2.2cm(左右×前后×上下径)。左股骨远端及胫骨人工关节边缘放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 6.1,局部未见肿块及异常放射性摄取增高,考虑为术后改变。穿刺活检病理诊断左足第 5 趾骨骨巨细胞。患者自 2021-3 起应用 Denosumab(地舒单抗)治疗 5 次,结束后 1 个月再次行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,原左足第 5 趾骨膨胀性溶骨破坏伴软组织肿块,放射性摄取增高程度较前减低,肿块边界尚清,范围较前缩小,大小约 1.7cm×2.3cm×1.5cm。随后患者于 2021.6 于本院行手术切除,病理:考虑为罕见类型的骨巨细胞瘤(GCT)恶变,倾向于恶变为普通型骨肉瘤,Ki-67 20%,H3.3K36M、H3.3G34W、H3.3G34V、H3.3G36R 均为阴性。**讨论** GCT 是一种局部呈侵袭性生长的原发性骨肿瘤,好发生于青壮年,20-40 岁为发病高峰。GCT 常发生于长骨骨端,一般为单发,约 50%-60%的病变位于膝关节周围,极少发生于长骨骨干。该患者最初病变位于左胫骨近端,为单发病变。多发 GCT 的发生率低,约占 GCT 的 1%。多发 GCT(MGCT)是指患者出现 2 处或 2 处以上 GCT 病灶,可分为同时性 MGCT 和异时性 MGCT。多个病变在首次就诊时同时发生或 2 次发病间隔在 6 个月内称同时性 MGCT;多个病变不是同时发生,2 次发病间隔超过 6 个月称异时性 MGCT,该患者为此分型。MGCT 与单中心 GCT 相比,较多的累及手、足短骨,约占所有病灶数的 8%,其影像学表现与单中心 GCT 相似,本例患者表现为文献所述相符。H3.3 被认为是诊断 GCT 非常特异的标志物。文献报道其灵敏度可达 90.6%-92%,特异性高达 97.2%-99.2%。本例左足第 5 趾骨部位的 3 个免疫组化标志物 H3.3 均为阴性,且镜下肿瘤呈浸润性生长,其中多核巨细胞散在分布,肿瘤细胞呈圆形或椭圆形,有轻度异型

性,因此最终诊断为 GCT 恶变为普通型骨肉瘤? GCT 可高度摄取<sup>18</sup>F-FDG 值,不能单纯通过 SUV<sub>max</sub> 与恶性骨肿瘤鉴别。Denosumab 作为针对核因子 κB 受体活化因子配体(RANKL)的单克隆抗体,应用于难治性 GCT 患者手术前应用,其通过阻断 RANKL/RANK 信号,阻止 RANKL 介导的破骨巨细胞的形成和活化,抑制肿瘤溶骨作用。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可用于评估 Denosumab 治疗后疗效,表现为肿瘤范围减小、硬化成分增多、SUV<sub>max</sub> 减低。本例 denosumab 治疗前后对比提示治疗有效,但术后病理依然提示为 GCT 恶变,实为罕见,但病理为最终诊断的“金标准”。特异性免疫组化标志物 H3.3 的发现,为 GCT 的诊断与鉴别诊断提供重要帮助。

**[2171]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾上腺肿瘤一例** 杨芸  
(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰  
通信作者 缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

**病例资料** 患者男,66 岁,因体检发现右肾上腺占位 3 天就诊。查全腹 CT 增强提示病灶呈轻中度强化。查皮质醇、ACTH、卧位立位血管紧张素 I、醛固酮、去甲肾上腺素、肾上腺素、多巴胺未见异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示:右侧肾上腺见一团块状软组织密度影,密度均匀,界清,可见放射性摄取明显增高,SUV<sub>max</sub> 11;结合实验室结果,考虑肾上腺淋巴瘤。手术后病理提示非霍奇金淋巴瘤,B 细胞性(侵袭性 B 细胞淋巴瘤)。**讨论** 肾上腺淋巴瘤是一种罕见的恶性肿瘤,原发性更为罕见,以非霍奇金淋巴瘤为主,临床表现多样,患者常因腰痛、发热或肾上腺功能不全症状如皮肤黏膜色素沉着、神经性厌食、便秘等就诊。可单侧或双侧同时受累,双侧较为多见,体积较大,多数超过 6cm,最常累及的部位为同侧肾脏及邻近血管。CT 平扫常表现为肾上腺区软组织肿块,边界清晰,密度较均匀,不治疗时极少出现坏死囊变。MRI 提示 T<sub>1</sub>WI 略低信号,T<sub>2</sub>WI 中高信号。作为乏血供肿瘤,增强后多表现为较均匀的进行性延迟强化,即动脉期轻度强化,静脉期及延迟期呈轻-中度延迟强化。PET/CT 作为其诊断的重要方法,可见 SUV 显著升高。在肾上腺疾病的诊断中,首先要确定肿物是否为肾上腺来源,而后根据其症状、实验室检查、包膜完整性、强化方式等综合判断。

**[2172]腹壁切口子宫内膜异位症恶变一例** 陈庆玲(中山大学附属第五医院核医学科) 万晶晶 俞婕 曹晓玲 王颖  
通信作者 王颖,Email:wangy9@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者女,39 岁,因“腹壁切口周期性疼痛 13 年,腹部包块 1 年”入院。患者 2007 年在外院行剖宫产术,月经复潮后出现经期腹壁切口疼痛,未及腹

部包块,疼痛不能自行缓解,持续至月经结束后 3 天。近 1 年,患者触及左下腹包块,直径约 3cm,近 1 月明显增大,左下腹皮肤出现结节,直径约 1cm,质硬,色暗红,伴有疼痛,自行刺破结节后结节逐渐增大,大小约 3cm×4cm×2cm,表面可见直径约 2cm 溃疡面。查肿瘤标志物:血清 CA125 423.00U/ml ↑,HE4 183.00pmol/L ↑。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左下腹壁及皮下见多个不规则高、低混杂密度结节、肿块及囊变区,其中腹壁结节局部破溃凹陷,皮下结节部分融合呈团,最大层面范围约 4.4cm×4.7cm,边缘模糊,与邻近左侧肿胀腹直肌粘连,分界不清,FDG 摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> 约 43.0,另上述囊变区范围约 4.7cm×3.6cm,囊壁多发结节状增厚,FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 约 8.6,其中中央囊性成分未见 FDG 异常摄取;盆腔左侧附件左旁见一不规则软组织结节,边界不清,大小约 1.9cm×1.2cm,FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 约 3.4。**诊断:**左侧腹壁及皮下多发软组织结节/肿块并累及左侧腹直肌,代谢增高,结合病史,考虑子宫内膜异位症伴恶变;盆腔左侧结节,代谢增高,考虑腹膜转移可能性大。入院后行腹壁包块+全子宫+双侧附件切除术,术中见:肿物浸润腹部肌层和腹直肌前后筋膜层、腹膜,被肿物浸润的皮肤组织,直径约 9cm,进入腹腔。术后病理诊断:(腹壁内膜异位病灶伴癌变)示皮下组织中见中分化浸润性腺癌,子宫内膜样。免疫组化结果示:肿瘤细胞 CK20-,PAX-8+,CK7 部分+,Villin+,PR 散在+,ER+,CDX2-,Vimentin-,PD-L1(22C3)<1%+。**临床诊断:**腹壁子宫内膜异位病灶癌变。术后一年随访:恢复良好,暂无复发。**讨论** 腹壁子宫内膜异位症是指子宫内膜腺体或间质异位种植到壁腹膜至皮肤之间的组织内,通常异位于剖宫产术等子宫手术腹壁瘢痕处,发病率约 0.03%-2%。近年来,随着剖宫产率的增高,腹壁切口内异症的发生率逐渐增高。腹壁子宫内膜异位症癌变更为罕见,最常见的组织学类型是子宫内膜样腺癌。研究表明,恶变的机制尚不清楚,与发病年龄早、多发子宫内膜异位灶、子宫内膜异位症的类型以及持续时间、病灶切除后反复复发等因素相关。内异症具有肿瘤特性,能够形成广泛的结节,极易播散、转移和复发,而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够评估全身原发及转移病灶,同时通过 FDG 摄取程度诊断内异症的良恶性。本次病例 SUV<sub>max</sub> 约 43.0,FDG 摄取明显增高,远高于目前文献报道的具有恶性表现的内异症。腹壁子宫内膜异位症癌变诊断后 50 个月的死亡率很高,中位生存时间为 42 个月。手术和辅助化疗是主要的治疗选择。

**[2173]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断右心房黏液瘤 1 例** 李佳津(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 童林军 刘建军

通信作者 刘建军, Email: nuclearj@163.com

**病例资料** 患者女, 31 岁。因胸闷、心慌 1 周就诊, 超声提示右心房增大, 右房高回声团块。肿瘤指标 NSE 升高 10.6 ng/ml。胸部增强 CT 显示: 右心房增大, 右心房内见团块, 大小约 68mm×44mm, 增强扫描强化不明显。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示: 右心房增大伴右心房壁 FDG 代谢增高, 右心房团块灶 FDG 代谢未见明显增高。患者行心脏肿瘤切除术+体外循环辅助开放性心脏手术, 术中见右心房内巨大黏液样肿瘤, 蒂部连接于卵圆孔近下腔静脉侧, 远离冠状静脉窦及 Koch 三角, 三尖瓣瓣叶及瓣环无损伤。术后病理: “右房占位”黏液瘤。术后恢复良好。**讨论** 心脏肿瘤是一种罕见的疾病, 死亡率很高。手术切除是大多数病例的治疗选择。心脏常见良性肿瘤包括黏液瘤、弹力纤维瘤等。CT 平扫较难显示, 增强扫描可显现心房内占位性充盈缺损阴影, 间接证实心房内肿瘤。FDG 代谢往往与血液本底相近。心脏原发性恶性肿瘤一般都来源于间叶细胞, 常见的包括血管肉瘤及其他低分化肉瘤等, 常常发生于右心系统。通常瘤体小时可能无明显症状, 不易早期发现。当临床表现为进展迅速的心悸和胸闷时, 需要考虑恶性心脏肿瘤的可能性。影像表现常为心脏占位与心室或心房壁分界不清, FDG 代谢表现为不同程度的代谢增高。本病例特点为年轻患者, 有心悸、胸闷症状, 超声发现心脏肿块。对于此类患者, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够根据心脏肿瘤的代谢特征, 较好的分辨肿瘤良恶性。此外, 由于 PET/CT 具有全身检查的特点, 可以较为可靠的判断病灶是否为体部肿瘤转移。临床实践中, 对于心脏占位, 可以加做 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 有助于术前评估病灶性质, 从而采取最佳治疗方案。

**【2174】甲状腺增生合并甲状腺腺瘤摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像一例** 陈则君(南通大学附属江阴医院核医学科) 薛勤

通信作者 薛勤, Email: 1770491937@qq.com

**病例资料** 患者男, 53 岁, 因“双肾多发结石、发现血钙升高 2 个月余”就诊于本院乳甲外科。患者既往有高血压病及双肾结石史, 无骨折及骨痛史。入院查血钙: 2.77 (括号内为正常值参考值范围, 下同; 2.00-2.75) mmol/L, 甲状旁腺激素 (PTH): 32.60 (1.3-9.3) pmol/L, FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 及 TSH 均正常。行甲状腺<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像, 注射显像剂 15 min 后早期相示甲状腺右叶中极及左叶中下极显像剂摄取增高, 2 h 延迟相呈持续性摄取增高; 早期相 (注射后 22 min) SPECT/CT 检查甲状腺右叶背侧软组织结节伴显像剂摄取增高, 约 1.0 cm×1.8 cm×2.3 cm, 甲状腺左叶紧贴峡部软组织结节伴显像剂摄取增高, 约 0.9 cm×1.8 cm×2.1 cm。颈部

超声显示甲状腺右叶中极背侧可见 1.1 cm×3.0 cm 低回声包块, 边界清晰, 彩色多普勒成像 (CDFI) 其内见丰富血流信号, 甲状腺左叶近峡部见 1.3 cm×2.4 cm 中低回声结节, 形态规则, 边界清晰, 内部回声尚均匀, CDFI 见丰富血流信号。专科检查: 双侧甲状腺腺体未及明显肿块, 双侧颈浅淋巴结无明显肿大。手术病理: (右侧) 甲状旁腺增生, (左侧) 甲状腺滤泡性腺瘤。术后 5 天血 PTH: 3.0 pmol/L, 血钙: 2.08 mmol/L。**讨论** PHPT 是一种由病变甲状旁腺组织过度分泌 PTH 导致的以高血钙为主的全身性、系统性疾病, 其病理类型以单发腺瘤为主, 约占 80%~85%, 其次为多个腺体增生或腺瘤, 约占 15%~20%, 甲状旁腺癌约占 5%。有研究表明 17%~84% 的 PHPT 患者同时伴有甲状腺病变, 可能与解剖因素、环境因素以及 PHPT 长期的高血钙刺激等因素有关。目前微创小切口治疗甲状旁腺病变术中不再对双侧颈部进行充分探查, 为减少不必要的二次手术及其造成的手术难度及风险, 完善 PHPT 患者术前甲状腺影像学检查明确诊断对临床治疗决策制定尤为重要; 目前临床诊断无症状 PHPT 病例逐渐增多, 推测可能得益于甲状腺超声的普及, 而甲状旁腺与甲状腺解剖关系密切, 在常规检查甲状腺时甲状旁腺病灶也被意外检出, 此时, 临床应重视血钙、PTH 的检测。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相显像利用正常甲状腺与功能亢进的甲状旁腺组织显像剂廓清速率不同进行诊断, 易受甲状腺病变的影响。甲状腺腺瘤、结节性甲状腺肿或淋巴结等均可不同程度摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI, 且病变甲状旁腺与甲状腺结节间<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 的摄取程度无差异, 提示仅根据病灶的显像剂摄取程度进行诊断效果不佳。而早期相 SPECT/CT 可消除伴发甲状腺病变的影响, 可避免因甲状旁腺腺瘤或者增生对显像剂的快速廓清可能造成的假阴性, 对甲状旁腺定位尤其是异位腺体的定位和提供解剖信息方面更具优势, 这对于拟行小切口微创手术者有积极的临床意义。本例患者<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 平面显像甲状腺双腺叶内高摄取灶, 右腺叶高摄取灶经 SPECT/CT 定位于甲状腺背侧, 手术病理证实为右甲状旁腺增生; 左腺叶中极高摄取灶经 SPECT/CT 定位于甲状腺左叶内侧紧贴峡部, 结合超声检查考虑甲状腺腺瘤的可能, 手术病理证实为甲状腺滤泡性腺瘤。对于甲状腺内多发高显像剂摄取灶者, 除了考虑多发性甲状旁腺腺瘤或增生、甲状腺内异位甲状旁腺以外, 还需警惕甲状旁腺源性病变与甲状腺源性病变共存的可能; 而<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像及超声两者联合可精准定位病变甲状旁腺并筛查共存的甲状腺病变, 从而有助于外科医师制定个性化的手术方案。

**【2175】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断气管髓外浆细胞一例** 刘芯言(重庆全景红岭医学影像诊断中心影像科) 鲁力



通信作者 刘芯言, Email: xinyanL99@126.com。

**病例资料** 患者男, 50岁, 平素吸烟, 因咳嗽、喘鸣数月及劳力性呼吸困难入院。无其他症状, 实验室检查无异常。胸部 CT 平扫示气管隆突下占位, 考虑恶性肿瘤。患者进一步 PET/CT 检查, 发现肿瘤位于气管隆突下, 大小约 2.15cm×2.08cm×4.18cm, FDG 摄取明显增高, SUV<sub>max</sub> 23.59, 气管阻塞了大约 68% 的管腔。纵隔内未见淋巴结肿大。PET/CT 检查全身未见溶骨性病变。血清电泳结果正常, 尿 Bence Jones 蛋白阴性。骨髓抽吸及骨髓活检显示形态正常, 排除多发性骨髓瘤 (MM) 的诊断, 活检诊断髓外浆细胞瘤 (EMP)。讨论 EMP 是发生于骨髓外的罕见浆细胞肿瘤。约占所有浆细胞肿瘤的 4%, 80% 的病例发生在上呼吸道-鼻腔、鼻窦和口鼻咽部。气管是浆细胞瘤非常罕见的部位。至今, 医学文献报道的病例不到 20 例。2/3 的原发性气管肿瘤为鳞状细胞癌和腺样囊性癌。大多数 EMP 发生于 50-70 岁的男性患者。气管浆细胞瘤临床症状是非特异性的, 如慢性咳嗽、嘶鸣、呼吸困难、吐气性喘息、声音嘶哑或咯血。经常被误诊为哮喘或睡眠呼吸暂停综合征。气管髓外浆细胞瘤活检前的临床诊断和组织学评价仍是一项艰巨的任务。CT 可以多平面评估肿瘤的位置、程度和纵向的管腔狭窄程度, 与气道壁、纵隔结构的关系。PET/CT 可进一步排除全身其他病症, 为病理类型做进一步排除, 与其他病理类型相比, 本例具有较高的 FDG 摄取, 进一步提示肿瘤的恶性程度。支气管镜可以直接显示肿瘤、组织取样和疾病分期。最终诊断是通过组织学检查, 显示单克隆浆细胞的增殖。孤立性浆细胞瘤起源于气管壁软骨部分骨化生区髓外造血作用。当怀疑是 EMP 时, 必须进一步排除 MM 和某些非霍奇金淋巴瘤, 特别是淋巴浆细胞性淋巴瘤和黏膜相关淋巴组织淋巴瘤的结外边缘区淋巴瘤。

#### 【2176】成人胰母细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR

**显像一例** 何依波 (复旦大学附属中山医院核医学科, 复旦大学核医学研究所, 上海市影像医学研究所) 张一秋 张卉 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男, 53岁。因体检发现胰尾实质占位 1 月余就诊。患者 2 周前出现阵发性腹痛, 进食后明显缓解, 无恶心、呕吐, 无发热、黄疸。本院腹部 CT 示: 胰腺尾部不规则等密度团块, 增强后轻度强化, 其内可见斑片状无强化区, 考虑为胰腺实性假乳头状瘤可能。查 MRI 提示: 胰腺体尾部异常信号团块呈 T<sub>1</sub>WI 略低信号, T<sub>2</sub>WI 略高信号, DWI 高信号, 增强扫描呈渐进性强化, 考虑为胰腺实性假乳头状瘤可能大。查肿瘤标志物

示: AFP、CEA、CA199、CA125、CA153、CA724、CA50、NSE、Cyfra211 均 (-)。本院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示胰腺尾部肿块伴糖代谢异常增高, 大小约为 61.1×32.7mm, 平均 CT 值约为 41.8HU, 最大 SUV 值约为 7.1, 边缘光整; PET/MR 图像示该病灶呈 T<sub>1</sub>WI 低信号, T<sub>2</sub>WI 及 DWI 高信号, ADC 低信号, 大小约为 52.1±36.4mm, 最大 SUV 值约为 7.0。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结合 PET/MR 诊断考虑为胰腺体尾部恶性病变可能。后行胰腺次全切除术, 术后病理显示为上皮样细胞肿瘤。免疫组化: CK (+), EMA (部分+), Syn (少量+), CgA (-), β-catenin (60%膜+, 40%核+), CD10 (部分+)。结合免疫组化结果, 符合胰母细胞瘤 (PBL)。讨论 胰母细胞瘤 PBL (PBL) 是一种罕见的胰腺恶性肿瘤, 约占全部胰腺肿瘤的 0.5%, 多发生于 10 岁以下儿童, 成人报道鲜有。PBL 可分为腹侧型和背侧型, 前者由腹侧胰腺原基分化而来, 位于胰头部, 后者由背侧胰腺原基分化, 位于胰尾。PBL 早期发病隐匿, 临床表现不典型, 随着肿块长大大多表现为腹部包块、腹痛、腹泻等消化道症状及肿瘤所致的恶病质等表现。国内报道初诊时超过 70% 的病例已存在胰腺外浸润或者远处转移。PBL 的术前诊断主要依赖影像学检查, 但是缺乏特异性, 且缺乏成人胰母细胞瘤 PBL PET/CT 及 PET/MR 影像表现的相关研究报道。肿瘤呈现低密度灶, 多房腔并见增强的腔隔是 CT 及 MR 图像的特征性表现。成人 PBL 需与胰腺实性假乳头状瘤、胰腺癌、胰腺神经内分泌肿瘤、胰腺转移瘤等进行鉴别。本例的成人胰母细胞瘤 PBL 无特异性临床症状, 影像征象不典型, 易误诊, 而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 PET/MR 的代谢影像对于该肿瘤的诊断与鉴别具有一定的参考价值, 其确诊主要依靠病理学检查。

#### 【2177】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断甲状旁腺腺瘤继发骨骼

**病变一例** 刘丽娟 (长春影和医学诊断影像中心核医学科) 赵立秋

通信作者 刘丽娟, Email: 1730608027@qq.com

**病例资料** 患者男, 56岁, 乙肝病史 (大三阳) 10 余年, 2 年前摔伤后左腿骨折行股骨头置换术, 现浑身疼痛无力。腰椎 MR: 骨质疏松, 多处间盘脱出及膨出; 肺部 CT: 右肺下叶肺底部软组织密度影不能除外占位性病变, 建议穿刺。肿瘤标准物检查: AFP (-); fPSA/TpSA 0.5 (0.19); SCC2.8 (0-2.5); 血常规: 血钙 3.18 mmol/L (2.11-2.52mmol/L); 无机磷 0.54 mmol/L (0.85-1.51mmol/L); <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像: 甲状腺左侧叶下极可见低密度结节影, 界清, 大小约 23mm×13mm, 内密度均, CT 值约 37HU, FDG 代谢轻度增高, SUV<sub>max</sub> 为 2.7。双肺下叶间质性改变, 未见肿瘤征象。额骨、左侧枕骨斜坡、胸骨、多发肋骨、双侧肩胛骨、胸 8 右侧椎弓根、右

侧坐骨及左侧髂骨等多发范围不等溶骨性骨质破坏区,多数肋骨连续性中断,FDG 代谢不同程度增高,SUV<sub>max</sub> 为 14.3。后患者补充检查 PTH,1611ng/ml(12-88 ng/ml);骨钙素 190.20 ng/ml(14-46 ng/ml);TP1NP 625 ng/ml(9.06-76.24 ng/ml);CROSSL 1.44 ng/ml(≤0.704),后行甲状旁腺切除术,右侧甲状旁腺无异常,左侧甲状旁腺良性腺瘤。术后当天复查 PTH,273.6 ng/ml,术后第 5 天查血钙、磷指标恢复正常,钙 2.2mmol/L,磷 0.82mmol/L。**讨论** 原发性甲状旁腺功能亢进症(PHPT)临床表现多样,缺乏特征性,甲旁亢时会经常出现骨骼改变,患者常以局部骨骼症状就诊,导致本病经常漏诊、误诊。无论是原发性甲旁亢,还是继发性甲旁亢,代谢性骨病的发生均与过多分泌的 PTH 相关。典型者表现为高 PTH 血症和高钙血症、低磷血症并存。甲状旁腺分泌过多的 PTH 刺激破骨细胞活性增强,使骨骼脱钙,导致骨质疏松,同时抑制成骨细胞合成骨基质蛋白,造成骨吸收;随着病情的进展,PTH 持续分泌使骨吸收无法修复,骨质溶解、钙化不良,形成囊状骨缺损区并继发纤维化和骨炎,成为纤维囊性骨炎,最终破骨性吸收所致的骨结构上的软弱及囊肿的膨隆化压力,使疏松变薄的骨皮质进一步扭曲、变形,可致骨畸形和病理性骨折。由于病灶中的纤维组织变性、出血,呈棕黄色,故又被称为“棕色瘤”。甲旁亢纠正后,棕色瘤可自行缓解、消失。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 大视野成像在综合评估疾病方面较传统影像学方法有独特的优势。但确诊本病仍需要有甲旁亢的血清学证据。

#### **[2178]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断颅骨朗格汉斯组织细胞增生症一例** 敖利(温州市中心医院 PET/CT 中心)

邹章勇 张丽敏

通信作者 张丽敏,Email:zlm586@126.com

**病例资料** 患者男,23 岁。1 个月前无明显诱因出现头痛,卧床休息后有所缓解,无头晕、视物旋转、视物模糊,无意识不清,无四肢无力、四肢抽搐,无恶心、呕吐,无发热、寒战。后头痛逐渐加重,主要疼痛点为右侧颞部。发现高血压病 1 月余,未正规服药,未监测血压。既往史:7 余年前曾因外伤致腰椎开放性骨折、左足跟粉碎性骨折,行手术治疗,现恢复可。实验室检查:B2MG+血脂+LDH+肾功能(含糖糖)+肝功能;丙氨酸氨基转移酶 158U/L↑;门冬氨酸氨基转移酶 55U/L↑总胆固醇 5.36mmol/L↑;甘油三酯 1.76mmol/L↑;低密度脂蛋白胆固醇 3.60mmol/L↑;自身免疫性肝病抗体+肝纤维 4 项:线粒体 2 型抗体临界阳性↑;线粒体抗体 临界阳性↑;血肿瘤标志物系列正常。**讨论** 朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)是一组具有多种临床表现的疾病,其特点是病态的朗格汉斯细胞在多种器官中增殖和过

度积聚。目前其发病机制仍然不明确。可见于任何年龄,但 50% 以上病例发生于 1-15 岁的儿童,儿童 LCH 发病率为每 100 万人有 4.6 例,男女比例为 1.2:1;成人 LCH 少见,发病率为每 100 万人中约有 1-2 例。LCH 最常累及骨骼系统,其中最常见的受累部位依次为颅骨(27%)、股骨(13%)、下颌骨(11%)和骨盆(10%),主要表现为骨质破坏可伴软组织肿块形成,可伴或不伴硬化边。累及肺部多见于成人,与患者吸烟联系密切,本例患者未见肺部病变。大多数病灶对<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)的摄取增高。本例 LCH 发生于颅骨,需与骨转移瘤、骨的孤立性浆细胞瘤、骨淋巴瘤及颅骨血管瘤相鉴别:①骨转移瘤常见于 50 岁以上患者,是最常见的颅骨恶性肿瘤,有原发肿瘤病史,几乎所有类型恶性肿瘤都能引起颅骨转移。单、多发溶骨性破坏均可见,骨破坏边界不清。②好发年龄为 50~60 岁,占浆细胞瘤的 5%~10%,常累及造血活跃的部位,如脊柱、肋骨、胸骨、骨盆等,累及颅骨罕见。典型表现穿凿样的溶骨性、膨胀性骨质破坏,骨皮质变薄、不完整,骨质破坏区边缘可见环状壳状残存骨质结构,无明显骨膜反应,瘤体穿破骨皮质后形成软组织肿块。③原发性骨淋巴瘤罕见,多为淋巴瘤继发浸润,多见于中老年人,好发于长骨骨干、干骺端、和髌骨等部位,颅骨罕见。可为溶骨性、硬化型、混合型;特征表现为“渗透性”跨板障生长型病变。④颅骨血管瘤:中年人居多(30~50 岁为著),女多于男,CT 表现:起自板障的圆形或者类圆形膨胀性骨质缺损区,边缘轻度硬化,其内可见自中央向周围放射状排列的骨间隔,可见放射状骨针呈“日光放射状”或“轮辐状”。<sup>18</sup>F-FDG 在上述病变中均可表现为高摄取,PET/CT 的优势在于还可通过 CT 特征做出排除诊断,从而遇到类似该研究的病例表现时应想到 LCH 的可能。当病灶发病部位与影像表现不典型时确实难以鉴别。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 更大优势在于指导活检部位、肿瘤临床分期以及评估疗效。

#### **[2179]<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 诊断盆腔丛状神经鞘瘤一例** 曾玉萍(广州全景医学影像诊断中心) 冷晓明

通信作者 冷晓明,Email:lengxiaoming@uvclinic.cn

**病例资料** 患者女,42 岁。因“体检意外发现臀部肿块 1 个月余”而入院。主诉无任何身体不适,体检和实验室检查未见异常。盆腔 CT 显示盆腔左侧可疑哑铃状病变。查全身<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI:盆腔左侧壁见一巨大异常信号肿块,大小约 13.1 cm×8.0 cm×8.8 cm,边界尚清,可见包膜,其内见多发分隔,呈多结节样生长,病灶呈哑铃形,与左侧梨状肌分界不清,左侧梨状肌萎缩,部分经左侧梨状肌下孔出骨盆,向左侧臀中肌及臀大肌间隙生长,向外达左侧臀大肌外侧缘;病灶信号混杂,T<sub>1</sub>WI 呈等低信号,T<sub>2</sub>WI 呈混杂高等低信号,中部以等

信号为主,高亮信号位于外周,DWI 呈明显不均匀高信号,ADC 呈高低混杂信号;病灶中部成分放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 为 4.61,延迟扫描放射性摄取进一步增高,SUV<sub>max</sub> 为 5.37。综上,考虑间叶组织来源富含黏液的低度恶性肿瘤。后行肿物切除手术,病理诊断为盆腔丛状神经鞘瘤。**讨论** 丛状神经鞘瘤是神经鞘瘤中最不常见的亚型之一,主要发生于头部和颈部或皮肤部位的真皮或皮下组织,以丛状或多结节生长模式为典型特征。丛状神经鞘瘤生长较缓慢,初期常无明显临床症状。随着肿瘤长大,压迫神经或周围组织时,患者可在发病部位触及肿块或伴有疼痛、麻木等,具体临床症状与肿瘤发生部位相关。虽然丛状神经鞘瘤被认为是良性肿瘤且很少发生恶变,但在 PET/MRI 上其通常会表现出高<sup>18</sup>F-FDG 摄取,且可伴大量黏液。由于这种假阳性<sup>18</sup>F-FDG 摄取伴富含黏液征象,影像学诊断中极易被误诊为恶性肿瘤,尤其是对于不常见的丛状神经鞘瘤亚型。本病例提醒我们:对于具有未知<sup>18</sup>F-FDG 高代谢病灶的患者,如果没有明确的恶性肿瘤线索,鉴别诊断过程应将丛状神经鞘瘤考虑在内。

**[2180]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断隐匿性输卵管癌相关的副肿瘤性小脑变性病一例** 贾琛皓(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科、核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 王佩佩 程欣 关鸿志 崔瑞雪

通信作者 崔瑞雪,Email:mmdhmm@126.com

**病例资料** 患者女,57 岁。2020 年 6 月出现下肢活动不协调,自觉走路不稳伴头晕。2020 年 7 月出现上肢持物不稳及头晕加重。就诊于当地医院,脑部 MR、胸部 CT 和盆腔 MR 检查未见明显异常,腹部 CT 提示腹膜后多发淋巴结。2020 年 8 月就诊于本院神经内科,查神经抗原抗体检测(Ri+Hu+Yo):Ri(-)、Hu(-)、Yo(+),肿瘤标志物:CA125:51.6 kU/L(正常范围<35 kU/L)。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腹膜后多发淋巴结 FDG 代谢增高;盆腔内左侧 FDG 代谢增高灶,与相邻肠道分界不清;双侧小脑不均匀 FDG 代谢增高。临床考虑卵巢相关神经系统副肿瘤综合征。之后患者接受了开腹探查+肿瘤细胞减灭术。术后病理提示:左输卵管高级别浆液性癌,淋巴结转移癌(左侧腹主动脉 7/7)。在完成 5 程化疗后,患者复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双侧小脑 FDG 代谢较前明显减低且范围较前缩小。**讨论** 副肿瘤性小脑变性病(PCD)是一种罕见的神经系统疾病,由肿瘤相关的抗原在小脑内自身免疫引起。目前已经发现了 30 多种针对大脑抗原的抗体,PCD 与其中 12 种抗体有关。最常见的相关抗体是抗 Yo 抗体,又称浦肯野细胞胞质抗体 1 型。PCD 最常见的相关肿瘤是妇科癌(卵巢癌和乳腺

癌)、肺癌、霍奇金淋巴瘤等。即使在这些常见的相关肿瘤中,PCD 的发病率也非常低。1 项研究对 557 例乳腺癌和 253 例卵巢癌患者进行了抗 Yo 抗体筛查,阳性率分别为 1.6% 和 2.3%。在抗 Yo 抗体呈阳性的患者中,只有 12% 的患者伴有 PCD。由于 PCD 的罕见性,目前没有诊断的“金标准”。PCD 的诊断主要包括证实副肿瘤综合征并明确其临床表现(PCD 主要表现为共济失调),结合血清和脑脊液检查结果进行确认,同时排除其他具有类似临床表现的疾病。本病例说明抗 Yo 抗体阳性的 PCD 可由隐匿性输卵管癌引起——这是很罕见的与 PCD 相关的肿瘤类型,同时表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在提示小脑 FDG 代谢异常和发现原发肿瘤方面的价值。

**[2181]肾嫌色细胞癌伴肉瘤样变<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 张静(青岛大学第二临床医学院、青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科) 赵秀妹 丁彬 王清房娜 王艳丽

通信作者 王艳丽,Email:wangyanli1105@163.com

**病例资料** 患者男,66 岁,因“查体发现右肾占位 14d”入院。患者于本院泌尿外科就诊。入院后实验室检查:血常规、尿常规、便常规、肝肾功能及血清肿瘤标志物均无明显异常。肾脏 CT 平扫示:右肾下极见最大截面积约 6.7 cm×11.3cm 软组织肿块,密度不均匀,平均 CT 值约 42HU;腹腔及腹膜后可见 2 枚短径约 1.5cm 肿大淋巴结。肾脏 CT 增强示:肿块不均匀强化,实性区域皮质期、实质期及排泄期 CT 值分别约为 174、114、86HU(均低于同期肾皮质强化幅度);病灶前部见范围约 2.4 cm×2.2cm 的小片状相对低密度区,呈轻度延迟强化(三期强化均低于肿块实性区的强化幅度);肿块近中线区见范围约 4.2 cm×3.0cm 的边界清楚无强化区;腹腔及腹膜后 2 枚肿大淋巴结,呈轻度延迟强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:肿块呈不均匀<sup>18</sup>F-FDG 代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub> 为 3.8;病灶前部见直径约 2.2cm 的结节样<sup>18</sup>F-FDG 摄取相对增高区,与强化 CT 上轻度延迟强化区域一致,SUV<sub>max</sub> 为 6.9;肿块近中线区见<sup>18</sup>F-FDG 代谢相对减低区,与强化 CT 上无强化区域一致,提示坏死区;腹腔及腹膜后可见 2 枚<sup>18</sup>F-FDG 高代谢肿大淋巴结,SUV<sub>max</sub> 为 10.4。PET/CT 诊断结果:结合肾脏增强 CT,考虑肾细胞癌(透明细胞癌可能性大)并腹腔、腹膜后淋巴结转移。在气管插管全身麻醉下,行腹腔镜根治性肾切除术+淋巴结清扫术。术后病理:(右肾)嗜酸型嫌色细胞癌伴肉瘤样分化;(腹腔及腹膜后淋巴结)查见肉瘤样分化成分转移**讨论** 肉瘤样分化发生在大约 5%~10% 肾细胞癌中,并且可能发生在任何组织学亚型的肾细胞癌中。在所有肾脏肿瘤中预后最差,中位生存时间仅约 9 个月。肾嫌色细胞癌伴肉瘤样分化是一种罕见

的肾脏恶性肿瘤,具有较强的侵袭性和转移能力,肾切除后肿瘤复发率高,且对全身治疗的反应有限,在本例患者中,可见腹腔及腹膜后淋巴结转移。肉瘤样分化与较高的染色体失平衡率以及肿瘤成分中出现的局灶性上皮-间质转化(EMT)有关。<sup>18</sup>F-FDG 通过肾脏生理性排泄,降低了病灶与正常肾组织的对比,会导致肾脏肿瘤在 PET 上表现为“假阴性”,但作为一种全身评价的检查手段,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够反映肿瘤的恶性程度及监测转移。肾嫌色细胞癌恶性程度较低,<sup>18</sup>F-FDG 摄取程度接近正常肾脏组织,而其中肉瘤样分化的成分在 PET/CT 上表现为明显的<sup>18</sup>F-FDG 高摄取,在本例患者中表现为在“假阴性”的肾脏肿块内出现相对性<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高,主要与肉瘤样分化的肿瘤细胞包膜上葡萄糖转运蛋白-1(GLUT-1)表达上调有关。本病例肿大的淋巴结病理为肉瘤样分化成分转移,而不是嫌色细胞癌转移,与肿块内结节样<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高表现相一致。因此,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为一种无创性的检查方法,对肾细胞癌出现肉瘤样分化有提示作用,对患者预后评估至关重要。

#### **【2182】<sup>68</sup>Ga-FAPI 与<sup>18</sup>F-FDG 双探针 PET/CT 诊断黑斑息肉综合征癌变一例** 姜鸿媛(海军军医大学附属第一医院长海医院核医学科) 左长京

通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**病例资料** 患者男,36岁。因确诊黑斑息肉综合征10余年,乏力1个月余就诊。查小肠CT增强三维重建示:右上腹部占位;腹膜、腹腔及腹膜后多发淋巴结转移;小肠及结肠多发息肉。肿瘤指标:CA125升高。血常规:白细胞计数、单核细胞计数、中性粒细胞计数升高;红细胞计数降低;血小板计数升高。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右上腹巨大肿块,与小肠关系密切,小肠、结肠、直肠肠管内多发弥漫大小不等结节影,肝门部、肝胃间隙、腹膜后多发肿大淋巴结影,肝脾包膜、盆腔系膜不均匀增厚,均伴FDG摄取异常增高。查<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT:右上腹巨大肿块,肝门部、肝胃间隙、腹膜后多发肿大淋巴结 FAPI 摄取异常增高,小肠、结肠、直肠肠管内弥漫大小不等结节未见 FAPI 异常摄取,肝脾包膜、盆腔系膜局部增厚伴 FAPI 摄取增高。后行内镜活检术,结合免疫组化结果考虑十二指肠恶性间叶源性肿瘤,倾向于透明细胞肉瘤。**讨论** 黑斑息肉综合征(PJS)又称家族性黏膜色素沉着胃肠道息肉病,是一种常染色体显性遗传病,以皮肤黏膜色素沉着、胃肠道多发息肉为主要特点,可引起肠梗阻、肠出血、贫血、息肉癌变等并发症。PJS的息肉多表现为胃肠道多发息肉,主要见于小肠(按患病率高低依次为空肠、回肠和十二指肠)、胃和大肠,在肾盂、支气管、胆囊、鼻腔、膀胱和输尿管等胃

肠道以外部位也可出现。钡餐、超声、CT、MR 检查均可发现息肉,但较小的息肉在萎陷的肠管内易被肠壁掩盖,尤其合并肠套叠时更易漏诊。内镜联合 CT、消化道造影对 PJS 诊治具有重要意义,病理诊断及基因检测是诊断 PJS 的“金标准”。目前普遍认为,PJS 是一种癌前综合征,对胃肠道和肠道外恶性肿瘤均有显著的易感性。胃肠道发生恶性肿瘤主要为错构瘤-腺瘤-腺癌途径,而胃肠道之外则通过 Denove 机制发生恶变。与 PJS 相关的最常见恶性肿瘤是结直肠癌,其次是乳腺癌、小肠癌、胃癌和胰腺癌。对于 PJS 患者,密切随访和对胃肠道及以外部位进行相关检查非常必要。PET/CT 作为全身功能显像,能够从分子代谢水平进行成像,对于 PJS 患者的随访早期发现恶性肿瘤具有一定的临床价值。

#### **【2183】一例被误诊为骨恶性病变的衰竭骨折<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现及疗效评价** 王亚如(山东大学第二医院影像中心) 纪宇

通信作者 纪宇,Email:jysdey@163.com

**病例资料** 患者男,87岁,因无明显诱因髋部及腿疼就诊,无明显外伤史。实验室检查:CPR11.6mg/L,余指标无明显异常。肿瘤指标:无异常。常规磁共振:L5 双侧横突、双侧髂骨、骶骨及双侧耻骨多发长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号影,压脂像呈高信号,周围多发软组织信号影。骨扫描:受累骨质与磁共振一致。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:相应部位多发骨质破坏,边缘轻度骨质硬化,呈放射性摄取增高,代谢最高者位于 L5 右侧横突,SUV<sub>max</sub> 5.1。患者经临床及影像医师诊断为骨髓瘤或骨转移瘤。为确诊疾病,患者于髌骨行活组织检查。病理:变性坏死组织,局部可见少量肉芽组织,骨髓腔纤维结缔组织增生伴成骨性改变,成骨内见骨母细胞,细胞无明显异型性。患者最终确诊为衰竭骨折(IF)。经治疗后多次随访 CT,骨质破坏逐渐减轻,骨质密度增高,临床症状明显好转。**讨论** IF 是由正常或生理应力作用于骨骼引起的一种应力性骨折,由于脱钙或骨基质的弹性降低所致。IF 好发于骨骼受力集中区域,骨盆骨传导全身绝大部分重力,是衰竭最常见的发生部位。引起衰竭骨折的原因有很多,骨质疏松被认为是最主要的病因,因而好发于老年人或绝经期女性。IF 常引起下背部疼痛,以骶髂关节区疼痛及压痛明显,活动后加重,常常被误诊为肿瘤患者的骨转移,进而导致不必要的活检或抗肿瘤治疗,增加了患者的伤害,同时延迟诊断和治疗也可导致其他严重并发症(如感染、瘫痪等),因此准确诊断衰竭骨折对患者的管理具有重要的临床意义。IF 主要病理表现为松质骨内反复微骨折、修复,二者同时混合存在。骨质在损伤、修复过程中对葡萄糖利用增加,FDG PET 可敏感地探测这一变化,同时同机 CT 可显示病变骨质密度

及形态特点,因此 PET/CT 是显示衰竭骨折的有效工具。本病例虽然多发骨质破坏,但均发生于衰竭骨折好发部位,且骨折线平行于骶髂关节并呈条片状高代谢,这与衰竭骨折的特征性表现相一致。IF 整体发展呈自愈自限趋势,表现为骨质密度增高、代谢水平及范围减小。随着<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 越来越广泛的应用于恶性肿瘤的分期和监测,越来越多的高代谢疾病被发现,这需要核医学医师增加对良性疾病的诊断及鉴别能力,本文旨在通过这例报告提高对骶骨衰竭骨折的综合认识。

**[2184] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断及指导治疗亨廷顿舞蹈症一例** 李月凯(山东大学齐鲁医院核医学科) 李昕  
通信作者 李昕,Email:doclixin@163.com

**病例资料** 患者 5 年前无明显原因出现记忆力下降,表现为近事遗忘,未正规诊治,后逐渐出现行动迟缓,言语不清,行走时双上肢摆动减少,未服药治疗。1 年前无明显诱因出现上述症状明显加重,饮水呛咳明显,伴有发作性四肢抖动,近 2-3 个月不自主运动及精神异常明显加重,加用“氟哌啶醇”治疗,效果欠佳。体格检查:意识状态清醒;有不自主运动,运动姿势异常,无肌肉颤动及肌束颤动;四肢肌张力减弱,肌力正常。实验室检查:脑脊液常规(-);脑脊液细胞学(-);脑脊液免疫球蛋白(-);血氨(-);脑脊液生化:葡萄糖 3.31 mol/L,氯 125 mol/L。MRI:脑内多发缺血变性灶,脑萎缩,脑动脉硬化并局部管腔狭窄 MRA 表现,SWI 未见明显异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双侧顶叶、颞叶及颞叶多发斑片状低代谢区,两侧分布不对称;双侧尾状核代谢水平明显低于丘脑。**讨论** 亨廷顿病(HD)是一种常染色体显性遗传性神经退行性疾病,一般患者在中年发病,表现为舞蹈样动作,随着病情进展逐渐丧失说话、行动、思考和吞咽的能力。在 PET 图像表现中,一般首先表现为双侧尾状核的代谢减低,随病程延长发展,可累及额、颞、顶等多区域脑皮质。在病程的不同阶段,其治疗方案也不相同。本例患者行检查的另外一个重要目的为,明确是否存在额颞叶低代谢情况,以指导下一步治疗。**鉴别诊断**:患者出现一系列症状及病史,首先考虑为神经系统退行性疾病,但神经系统退行性疾病种类多,症状之间互相交叉多,需要进一步进行鉴别诊断。(1)阿尔茨海默病,以进行性记忆力减退为主要表现。在 PET 显像中,是以顶叶和后颞叶为主的双侧大脑皮质葡萄糖代谢对称性减低,而感觉运动皮质、基底神经节和小脑通常不受累,脑葡萄糖代谢显像对本病的诊断灵敏度和特异性较高,这与本病例的图像表现不符。(2)帕金森病,由于黑质、纹状体神经元变性脱失,导致纹状体的多巴胺含量减少。起病隐匿而缓慢,早期诊断比较困难。CT 和 MRI 检查多无明显异常,脑葡萄糖代谢显像可发

现纹状体葡萄糖代谢增高。单侧病变患者早期,患肢对侧豆状核氧代谢和葡萄糖代谢相对增加。这与本病例的图像表现也明显不符,且 PD 的典型非自主运动方式与本例患者也有不同,故排除 PD。(3)棘红细胞增多症舞蹈病,基因突变引起等一系列遗传异质性疾病,多为常染色体隐性遗传,舞蹈症状为其核心症状,常伴有吞咽困难等症状,此病与 HD 的临床表现及 PET 图像特征有诸多重合之处,需行血涂片光镜下找棘红细胞进一步确诊。

**[2185] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺结核合并鼻咽、喉咽结核一例** 李强(同济大学附属上海市肺科医院核医学科) 陈仰纯

通信作者 陈仰纯,Email:1526797743@qq.com

**病例资料** 患者男,28 岁,因咳嗽、鼻塞、咽喉疼痛 2 个月就诊。胸部 CT 示右肺下叶结节。血肿瘤标志物及血常规无异常。血 QFT 阳性。既往先天性心脏病手术史。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示双侧鼻咽、喉咽部软组织增厚,双侧颈部淋巴结肿大,右肺下叶结节灶,均伴 FDG 代谢增高,双肺上叶多发斑片、条索及微小结节灶(部分钙化)。后行支气管镜检查示声门处黏膜肿胀坏死,病理检测见结核分枝杆菌。右肺下叶结节穿刺病理见结核分枝杆菌。**讨论** 我国是结核病高发国家,在结核病患者中,85%以上表现为肺结核患者。鼻咽、口咽结核在临床上属于少见病例。鼻咽、口咽结核和其他部位的结核一样,以结核结节和干酪样坏死为主要病理特征,多见于青壮年。鼻咽结核分原发性和继发性。鼻咽、喉咽部作为上呼吸道的组成部分,完全可能成为结核病的原发部位。此例患者肺结核病程较长,考虑继发于肺结核可能性大。结核杆菌在侵犯口咽、鼻咽部后,常循淋巴管侵犯颈部淋巴结。在临床表现上,喉咽结核可表现为咽喉疼痛、吞咽困难,鼻咽结核可表现为鼻塞、流涕(和鼻咽癌症状类似)。此例患者均有相应典型临床表现。鼻咽结核还可向周围扩散侵犯中耳,引起结核性中耳炎(此例患者合并有右侧慢性中耳炎)。鼻咽、口咽部结核确诊有赖于内镜及病理学检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在结核多部位累及病例的诊断中具有重要价值。

**[2186]“肝结节”患者<sup>68</sup>Ga-Pentixafor PET/CT 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相似表现一例** 邓茂雪(西南医科大学附属医院核医学科) 蔡亮

通信作者 蔡亮,Email:cllc131420@sina.com

**病例资料** 患者男,64 岁,因腹痛 1 个多月就诊。查腹部 CT 示:肝内多发结节状低密度影。消化系统肿瘤标志物未见异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:中轴骨多发骨质密度不均匀减低,FDG 代谢增高;

肝内多发低密度结节伴 FDG 代谢增高。<sup>68</sup>Ga-Pentixafor PET/CT 表现为相同的结果,但在骨病灶中具有更高的表达。后行肝穿和骨髓,病理结果显示肝神经内分泌癌伴骨髓转移,Ki-67 指数为 90%。**讨论** 有文献报道 CXCR4 免疫染色评分与 Ki-67 评分呈显著正相关,CXCR4 表达与肿瘤分级呈负相关。另有文献报道,CXCR4 在<sup>68</sup>Ga-Pentixafor PET/CT 低分化神经内分泌癌中的表达低于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。然而,本例患者在两种 PET 图像上的表现相似,骨髓转移瘤<sup>68</sup>Ga-Pentixafor 活性强于<sup>18</sup>F-FDG 活性。CXCR4 高表达可能预示患者预后不良、早期进展和总生存期降低。已有文献报道 CXCR4 在许多神经内分泌肿瘤中高表达,尤其是在 G3 高级别神经内分泌肿瘤中。而大多数 G3 神经内分泌肿瘤病变均为 SSTR 阴性。同时,低分化神经内分泌肿瘤的治疗选择有限,治疗结果较差。鉴于 CXCR4 在其中表达强烈,靶向 CXCR4 疗法成为治疗这些患者的一种很有前途的新方法。

#### 【2187】一例罕见肺原发肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像

高艳(南通大学附属医院核医学科) 孙春锋 谭忠华  
通信作者 谭忠华,Email:zhhtan@126.com

**病例资料** 患者女,55 岁。因“体检发现左肺占位 1 周”就诊,无明显咳嗽咳痰、胸闷胸痛等不适。于本院查肿瘤指标:细胞角蛋白 19 片段 3.84(正常范围 0-2.08)μg/L,余无异常。血常规无异常。胸部增强 CT 示:左肺门旁见一肿块,CT 值约 28-44HU,增强后轻度不均匀强化,CT 值约 36-53HU,肿块局部推移肺动脉并与之分界不清,考虑肿瘤性病变。进一步行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:左肺下叶背段肺门旁见一范围约 3.2cm×3.0cm×4.2cm 类圆形肿块,边缘尚光整,局部肺门结构分界欠清,左肺下叶背段节段支气管壁稍厚、管腔变窄,糖代谢不均匀增高,SUV<sub>max</sub>:5.6,病灶内见斑片低密度影伴糖代谢缺失,考虑肺癌(伴坏死)可能;两侧肺门及纵隔内数枚小淋巴结,较大短径约 0.5cm,糖代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub>:2.9。后行胸腔镜下左肺下叶切除术,术后病理:梭形细胞肿瘤,结合 HE 形态及免疫组织化学检查结果符合神经鞘瘤;送检淋巴结均为反应性增生。**讨论** 神经鞘瘤是一种具有包膜的周围神经源性肿瘤,发生于肺内者十分罕见,仅占肺内肿瘤的 0.2%,可发生于任何年龄,中青年多见,无性别差异。肺神经鞘瘤分为支气管或肺实质内神经鞘瘤,前者 CT 表现为哑铃形肿块或沿支气管纵轴生长或呈息肉样向腔内生长,后者多为单发类圆形肿块,CT 上病灶密度偏低,边界清楚,少部分为恶性、一般恶性程度较低,往往形状不规则、边缘毛糙,易发生坏死囊变,可侵犯邻近结构,但发生肺门及纵隔淋巴结转移少见,增强呈轻度或中度不均匀强化;在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 中可呈不同程度<sup>18</sup>F-FDG 摄取增

高。本例患者肿瘤指标细胞角蛋白 19 片段增高,在 CT 中可见局部支气管病变且<sup>18</sup>F-FDG 增高,因此增加了与肺癌鉴别的难度。但肺癌肿块密度与神经鞘瘤相比更接近于肌肉,边缘多有分叶、毛刺、血管集束等征象,常包绕、侵犯血管及支气管,支气管腔狭窄闭塞导致阻塞性炎症或肺不张,可伴有肺门和/或纵隔淋巴结转移;回顾本例,病灶边缘光整,尽管病灶范围相对较大但对邻近支气管侵犯程度较轻,并且对邻近肺血管以压迫推移表现为,与肺癌常见表现存在差别。此外肺神经鞘瘤还需与孤立性纤维瘤、错构瘤、硬化性血管瘤等鉴别。总之,尽管神经鞘瘤是一种常见疾病,但肺神经鞘瘤却很罕见,且其临床及影像表现缺乏特异性,确诊依赖于病理组织学检查及免疫组化染色(S-100 蛋白阳性对确诊具有重要价值)。通过对本病例临床及影像表现的总结,可增加临床医师对本病的认识。

#### 【2188】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊恶性胸膜间皮瘤的隐匿性输卵管癌胸膜转移一例 席笑迎(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email:minfuyang@126.com

**病例资料** 患者女,62 岁,已绝经。因咳嗽、憋喘 1 个月余就诊。查胸部 CT 示:右侧胸膜多发结节样增厚,右侧胸腔大量积液。查腹部 CT 示:无异常。查子宫及双附件超声示:子宫多发肌瘤。血常规:无异常。肿瘤指标:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右侧胸膜多发结节样增厚,伴 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> 4.1。子宫及双附件区无异常密度影及异常代谢增高灶。后行胸腔镜下右侧胸膜活检术,病理结果示:高级别浆液性癌,提示妇科肿瘤来源。后行子宫及双附件切除术,肉眼标本:无异常,光学显微镜下示:右侧输卵管高级别浆液性癌。**讨论** 原发性输卵管癌是一种罕见的妇科恶性肿瘤,仅占妇科恶性肿瘤的 0.3%,发病高峰在 50~60 岁。最常见的症状是下腹痛、阴道不规则出血和排液。由于输卵管癌罕见,患者多无典型症状,因此诊断困难。一些文献报道 CT 和 MRI 有助于原发性输卵管癌的诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于原发性输卵管癌的诊断仅见个案报道,但多数报道均显示<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够发现附件区的高代谢病灶。此外,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可能有助于检测原发性输卵管的转移性病变。然而,在本例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中,作为原发灶的右侧输卵管区无异常代谢病高灶,而作为转移灶的右侧胸膜有多处代谢增高灶,导致了误诊。

#### 【2189】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 意外发现双侧腮腺多发沃辛瘤 张国建(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者 张国建,Email:zhangguojian0820@163.com

**病例资料** 患者男,55岁,主因“消瘦明显1个月”就诊。患者无明显诱因出现消瘦症状,1个月体重减轻5kg。上腹部不适2年余,头晕3年余。CT提示胆囊壁明显增厚,考虑胆囊炎。既往史:否认肝炎、结核、糖尿病、高血压病史,否认外伤史。家族史:其父亲胃癌,母亲肺癌。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查结果:CT示双侧腮腺内可见多发类圆形软组织密度影,最大者位于右侧腮腺,平面大小约20.9mm×17.3mm,CT值范围34-61HU,PET相应部位可见异常显像剂浓聚,SUV<sub>max</sub> = 16.7;PET示右侧鼻咽部显像剂摄取较对侧增高,SUV<sub>max</sub> = 5.4,CT相应部位未见异常软组织密度影;CT颈下、双腋下及双侧腹股沟可见增大淋巴结影,PET相应部位可见显像剂摄取增高,SUV<sub>max</sub> = 7.5;CT胆囊内可见高密度影,壁毛糙增厚,厚约3.1mm,PET图上胆囊未见明显异常显像剂浓聚;PET示沿食管下段及胃壁显像剂摄取增高,SUV<sub>max</sub> = 2.6,CT相应部位未见明显异常软组织增厚影。诊断意见:双侧腮腺内多发类圆形软组织密度影伴代谢增高,考虑双侧腮腺恶性病变,不排除淋巴瘤或IgG4病可能,建议右侧腮腺穿刺活检。行右侧腮腺肿物穿刺活检,病理结果:沃辛瘤(Warthin tumor)。**讨论** 沃辛瘤又称腺淋巴瘤,或乳头状囊腺瘤,是腮腺第二好发良性肿瘤,恶变风险小于1%,其发生与淋巴结有关,为胚胎发育时期淋巴结内的腮腺腺体组织发生肿瘤变。因此常在沃辛瘤周围的淋巴结内见到沃辛瘤的改变。该病多见于男性,男女性别比例为6:1;发生年龄为40~70岁,50岁以上中老年者多见。肿块可有消长史。患者常有吸烟史。肿瘤好发于腮腺后下极,肿块生长缓慢,少有超过3~4cm直径,易发生炎性反应;常呈多发性,一侧腮腺内可有多个肿瘤,有些患者术后又出现肿瘤,不是复发而是多发的缘故,约12%的患者为双侧发生。肿瘤呈圆形或卵圆形,表面光滑,质地偏软,有时有弹性。术中见肿瘤呈现紫褐色,剖面可见囊腔,内含干酪样或黏稠液体。影像学检查有助于评价肿瘤的部位、性质及其与周围结构的关系。B超及CT对腮腺深部病变及其周围结构、颈深部淋巴结的显示效果欠佳,且CT对颈部甲状腺有一定辐射损伤。但腮腺沃辛瘤CT表现具有一定特征:(1)病灶多位于腮腺后下极。多单发,可双侧发病或呈多灶性;(2)肿瘤呈类圆形或椭圆形,密度均匀或不均匀的高密度影,边缘清楚,无钙化;(3)增强扫描动脉期多明显强化,可见贴边血管征。根据CT表现结合临床病史及患者为中老年男性,可正确诊断大多数腮腺Warthin瘤。MRI无辐射、软组织分辨率高,可清楚显示颈深部病变及其周围结构,并可从形态学及功能成像角度综合分析病变特点,因此被认为是目前最佳的腮腺影像学检查方法。双侧腮腺发生,后一侧腮腺内多个肿瘤,具有诊断意义。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>核素显像呈“热”结节,具

有特征性。鉴别诊断:(1)腮腺囊肿:潴留性腮腺囊肿为无痛性质地柔软的肿块,穿刺为无色透明液体,淀粉酶试验为阳性;皮样或表皮样囊肿,为质地柔韧之肿块,穿刺细胞学检查可见分化好的表皮样细胞;淋巴上皮囊肿,多为单独的肿块,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>核素显像结果为“冷”结节,临床常根据病理明确诊断。(2)其他疾病:如腮腺淋巴结炎、结节型舍格伦综合征、腮腺转移癌等,可参见腮腺混合瘤的鉴别诊断。

**【2190】<sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT左侧冠状动脉摄取一例** 刘会攀(西南医科大学附属医院核医学科、核医学与分子影像四川省重点实验室、西南医科大学核医学研究所) 陈跃

通信作者 陈跃,Email:chenyue5523@126.com

**病例资料** 患者男,67岁。诊断为食管癌,新辅助化疗后。近3个月来患者出现胸痛、背部疼痛。查体:胸廓对称,双肺呼吸音清。肿瘤指标、血常规、生化:无异常。将患者纳入<sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT的临床试验。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04PET/CT示中段食管癌伴食管炎 FAPI摄取增高(SUV<sub>max</sub>约3.0);此外,下胸部有局灶性 FAPI摄取增高。在相应的横断位、冠状位和矢状位图像上,该 FAPI摄取对应于左侧冠状动脉粥样硬化斑块(SUV<sub>max</sub> = 3.7)。同时,心尖 FAPI摄取增加,但在相应横断位图像上未见明显解剖改变,具体原因不明。**讨论** <sup>68</sup>Ga-FAPI是一种很有前景的肿瘤显像剂,因为其在正常组织中的生理摄取较低。在本研究中,<sup>68</sup>Ga-FAPI清晰显示食管癌原发病灶,并可用于疗效评估;同时,动脉粥样硬化斑块也呈现出 FAPI摄取增高。动脉粥样硬化是心血管疾病的主要原因,其定义为脂质和纤维成分在大动脉壁的慢性进行性积聚,然而,很难确定动脉粥样硬化斑块是否为活动性。<sup>68</sup>Ga-FAPI也是一种很有前景的评估心脏损伤/重塑和心肌纤维化的方法,并获得了SNMMI 2022年度最佳图像。因此,<sup>68</sup>Ga-FAPI在心血管系统疾病的评估中也展现出良好的应用前景。值得注意的是,随着该方法应用的增多,许多非恶性疾病摄取<sup>68</sup>Ga-FAPI逐渐被报道,如肺孤立性纤维瘤、鼻窦内翻性乳头状瘤、肠系膜炎性肌纤维母细胞瘤、脾血管瘤、甲状腺腺瘤、慢性结肠炎、慢性胆囊炎、甲状腺炎、关节炎、肺炎、Graves 突眼、肾纤维化、臀肌内血肿、骨折等。非恶性疾病出现<sup>68</sup>Ga-FAPI摄取的机制有待进一步探索,笔者分析对于炎性反应,可能的原因有:(1)慢性炎性反应存在纤维组织增生;(2)可能是炎性反应导致毛细血管通透性增加所致;(3)亦有可能是新生血管内的生理修复反应所致。对于肿瘤性病变:除上述可能的原因之外,还与肿瘤相关成纤维细胞中 FAP 表达有关。在临床工作中,<sup>68</sup>Ga-FAPI非恶性疾病摄取并不少见,只有熟知其摄取病因和机制,结合影像学检查及临床病史资料才有助于对病灶的

进一步判定,利于诊断。

### 【2191】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断蛲虫病一例 王芊婷

(吉林大学第一医院核医学科) 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linch@jlu.edu.cn

**病例资料** 患者男,59岁,半个月前无诱因出现间断心悸,1h左右自行缓解,近日频发头晕。2020-10-30就诊查动态心电图提示:快速型心房纤颤。实验室检查:血常规、肿瘤标志物、心功能五项、生化、尿常规、粪常规、甲状腺功能三项等化验结果均为阴性。胸部CT示:右双肺多发磨玻璃结节,建议进一步检查。头部MR:左侧枕叶、右侧顶叶异常信号,建议进一步检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示:左侧枕叶、右侧顶叶见混杂高密度结节影,较大约3.6cm×2.8cm,CT值52.6HU,其内见更高密度结节,CT值59.6HU,放射性摄取呈缺失样改变,灶周见少许水肿。双肺散在大小不等磨玻璃结节影,结节大小介于1.0cm×0.9cm至1.9cm×2.9cm之间,结节内均见实性小结节影,边缘欠清晰,放射性摄取不高。病理诊断示:(右侧顶叶及左侧枕叶)出血,血肿形成伴机化,未见恶性肿瘤性病变和其他肉芽肿性病变。基础医学院寄生虫病研究室结果:蛲虫感染,光学显微镜检:发现蛲虫虫卵。临床诊断:蛲虫病。**讨论** 蛲虫病以儿童发病居多,感染率高于成人,尤其以集体机构的儿童最为常见。人是蛲虫唯一宿主,蛲虫感染者是蛲虫病的唯一传染源。通过自身及异物感染两种途径传播,易造成感染加重、难以治愈和集体或家庭间的传播。蛲虫几乎可累及任何一个系统或器官,临床表现并不具有特异性,约1/3的蛲虫感染者可完全无症状,血常规等实验室检查多为阴性结果,粪便检查直接涂片的阳性率仅为1%~2%,所以常导致误诊。诊断常常是基于多次肛周检查和影像学检查。寄生虫影像特点:MRI上的表现取决于寄生虫的生长阶段和宿主的免疫反应。特征性地在肌肉内可见圆形或椭圆形的液体强度病变,壁清晰。头节可能会或可能不会在其中看到。囊液在T<sub>1</sub>加权序列上呈低信号,在T<sub>2</sub>加权序列上呈高信号。外缘在某些情况下可以看到增强。周围组织显示炎症性水肿。平片显示软组织中典型的“米粒”状或雪茄状钙化。CT显示不同部位的钙化。然而,MRI在成像非钙化病变方面比CT更敏感,有助于更好地识别囊肿和头节。寄生虫<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像文献报导较少,常表现为囊内伴实性小结节和偏中心的头节且FDG代谢轻度增高。PET/CT可以排除误诊,可对全身脏器进行肿瘤排查,有助于及时、早期诊断和适当使用有效的治疗方法。

【2192】以皮肤瘙痒为首发症状<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像提示广泛肌肉代谢增高的甲亢1例 马超(厦门大学附

属中山医院) 陈国强 苏福

通信作者 苏福,Email:sufuxm@sohu.com

**病例资料** 患者女,59岁,自述吞咽困难10余天,全身皮肤瘙痒1年余,分布无特殊,未见明显皮疹,皮肤巩膜无黄染。3个月前胃镜提示慢性萎缩性,食管黏膜光整,蠕动正常。近期外院肺部CT提示双肺未见明显实质性病变,外院超声提示肝、胆、脾、双肾未见明显异常,胰腺显示不清,双侧输尿管未见明显扩张,膀胱未见明显异常。外院实验室检查血常规、血生化、尿常规未见明显异常;肿瘤标志物均阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查提示全身广泛肌肉FDG代谢增高,考虑免疫系统疾病可能;双叶甲状腺形态稍饱满未见明显FDG代谢增高;双侧肾上腺形态正常FDG代谢增高,建议进一步检查。患者行PET/CT检查前严格禁食,注药前血糖水平为5.1 mmol/L。患者补充查ESR略升高,抗核抗体(ANA)、抗链球菌溶血素“O”(ASO)、类风湿因子(RF)、C反应蛋白(CRP)、抗蛋白酶3抗体(PR3-Ab)、抗髓过氧化物酶抗体(MPO-Ab)、抗心磷脂抗体(ACA)、抗中性粒细胞胞质抗体(cANCA、pANCA)均阴性;游离三碘甲状腺原氨酸(fT<sub>3</sub>)22.66 pmol/L↑、游离甲状腺素69.21 pmol/L↑、促甲状腺激素<0.010 mU/L↓、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)57.19 U/ml↑、甲状腺球蛋白抗体(TgAb)502.82 U/ml↑。临床诊断为Graves甲亢,并排除合并其他免疫系统疾病如干燥综合征、风湿性疾病等。**讨论** 甲状腺功能亢进,简称甲亢,是因甲状腺腺体本身产生甲状腺激素过多而引起的甲状腺毒症,导致身体代谢活动加快,神经、循环、消化等系统兴奋性增高和代谢亢进的临床综合征,常有多食、消瘦、心悸、出汗等主要临床表现。本例患者首发症状为皮肤瘙痒和近期吞咽困难,肿大的甲状腺压迫颈部容易造成吞咽困难,以皮肤瘙痒为首发症状的甲亢少见。甲亢患者皮肤瘙痒有观点认为甲状腺激素过高,患者免疫力低下、湿疹等因素导致,患者营养不良、睡眠不足可能会导致患者免疫力低下,精神紧张、过度疲劳等因素会导致患者表皮发生炎症反应,从而导致湿疹。也有观点认为甲亢会引起交感神经兴奋,而皮肤也会收到交感神经的影响,皮肤干燥从而引起瘙痒症状。患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像提示全身广泛肌肉摄取,为甲状腺激素促进物质和能量代谢,提高基础代谢率,以及加强了外周组织对葡萄糖的利用,肌肉受长期高水平甲状腺激素的作用,糖利用加强表现为对<sup>18</sup>F-FDG的高摄取。尽管甲亢为临床常见病,但以不典型临床表现为首发症状,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT影像检查表现为肌肉的广泛摄取等情形,需要排除甲状腺疾病的可能。

【2193】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断Castleman病1例 黄硕



(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉

通信作者 王辉, Email: Wanghui@xinhua.med. com. cn

**病例资料** 患儿女, 2 岁。因发热、咳嗽、双下肢痛 20 余天就诊。查体: 腋窝温度 40℃, 干咳无痰。左颈扣及淋巴结 (均 < 1cm), 手脚水肿。实验室检查: 白细胞  $11.38 \times 10^9/L$ 、中性粒细胞 58.6%、淋巴细胞 29%; 血红蛋白 79g/L、血小板  $797 \times 10^9/L$ 、C-反应蛋白 127mg/L; 红细胞沉降率 111 mm/1h; 血清铁蛋白 4970  $\mu\text{g/L}$ ; 血清蛋白电泳结果显示白蛋白/球蛋白 (A/G) 倒置; 查 PET/CT: 1. 全身多处淋巴结肿大, FDG 代谢增高, 考虑淋巴瘤或其他淋巴系统病变 (建议左侧腋窝淋巴结活检); 脾脏浸润可能。后经左侧腋窝淋巴结活检考虑 Castleman 病, 透明血管型。**讨论** 透明血管型的特发性多中心 Castleman 病发病率极低, 儿童患者则更为罕见。特发性多中心 Castleman 病的临床特点包括发热、肝脾肿大、水肿、腹腔积液、多中心淋巴结病、贫血、C 反应蛋白升高、高  $\gamma$  球蛋白血症、低蛋白血症等。由于这些症状缺乏特异性, 所以诊断困难, 临床需病理确诊。患儿起始症状是持续高热, 咳嗽, 左颈部可扣及淋巴结 (均 < 1cm), 手脚水肿。全身淋巴结病变是重要线索, 但不明显的腋窝和腹股沟淋巴结很容易被不经意的体检和影像学检查忽略。由此可见  $^{18}\text{F-FDG-PET/CT}$  对 Castleman 诊断起着重要作用, 不仅可以发现全身肿大的淋巴结, 而且可以提示临床哪些淋巴结适合活检。

**[2194] 抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎 $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$  显像一例** 谭海波 (复旦大学附属华山医院 PET 中心)

通信作者 谭海波, Email: haibotan@163. com

**病例资料** 患者女, 68 岁, 2 个月余前无明显诱因下出现四肢无力, 伴突发右眼失明, 当地医院治疗 12 天症状好转后出院。之后反复发作四肢无力、间歇性失明, 并出现畏寒、发热。期间当地医院查心电图未见明显异常。为求进一步诊治于 2021-8-17 入本院, 查体: 患者双下肢轻度凹陷性水肿, 肌力减退, 肌张力正常。实验室检查: 核周型-ANCA: 阳性 (+); 髓过氧化物酶: 123.4RU/ml; 胞质型-ANCA: 阴性 (-); 蛋白酶 3: < 2RU/ml。其余检查如 ANA 谱、ENA 抗体谱、抗“O”抗体、RF 等均未见异常。腹部超声: 双肾回声增强, 余 (-)。腹部 CT: 未见明显异常。眼科会诊考虑视网膜血管炎。结合患者临床表现及自身免疫抗体检测, 临床诊断为抗中性粒细胞胞质抗体 (ANCA) 相关性血管炎, 为明确病变累及范围, 遂行  $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$  显像。 $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$  显像示: (1) 肾实质放射性摄取弥漫性增高, 以肾皮质为著, 肾实质与肾盂肾盏放射性分布界限模糊, 最大标准摄取值 ( $\text{SUV}_{\text{max}}$ ) 为 5.6, 双肾密度未见异

常; (2) 脾脏放射性摄取弥漫性增高,  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为 3.8; (3) 全身所见骨骼肌放射性弥漫性摄取增高, 分布不均, 以双上肢及颈背部为著,  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为 2.9; (4) 右侧腋窝见数枚淋巴结影 (较大者约 1.2 cm × 0.7 cm),  $\text{SUV}_{\text{max}}$  为 3.8。本次  $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$  显像发现了上述 4 个常规影像学检查未发现的隐匿性病变: 肾脏、脾、肌肉、右侧腋窝淋巴结。**讨论** 抗中性粒细胞胞质抗体 (ANCA) 相关性血管炎 (AAV) 是一组以寡免疫复合物性坏死性小血管炎为病理特征的全身多系统损害的疾病。可根据相关自身免疫抗体检测及临床表现做出该病的诊断, 但目前国际尚无统一、公认的诊断标准。此外, AAV 的病因和发病机制目前尚不明确, 据研究表明环境因素、遗传及免疫因素与 AAV 发病密切相关。根据 2012 年最新公布的血管炎分类标准, AAV 包括显微镜下多血管炎 (MPA)、肉芽肿性多血管炎 (GPA)、嗜酸性肉芽肿性多血管炎 (EGPA)。陆东燕等报道 GPA 病变主要累及耳鼻喉区、肺和肾脏, MPA 主要累及肾脏和脾, EGPA 主要累及耳鼻喉区、淋巴结和骨髓。而本例患者以“反复四肢无力、间歇性失明”的神经系统损害为首发症状起病, 此种神经系统损害为首发症状的抗中性粒细胞胞质抗体 (ANCA) 相关性血管炎临床上较为少见。AAV 的神经系统损害可分为周围神经病变和中枢神经病变。AAV 的 3 种类型在周围神经损害上临床表现相似, 以多发性单神经炎和 (或) 多神经炎为主要病变类型, 多为肢体疼痛、麻木、肌无力伴感觉迟钝, 还可出现肌萎缩。但在中枢神经损害上, AAV 的 3 种类型表现各异: (1) GPA 致中枢神经损伤主要因为肉芽肿组织压迫, 表现为视神经或视网膜缺血、失明, 其次为血管炎病变导致的偏瘫、癫痫、颅内或蛛网膜下腔出血、脑梗死等; (2) MPA 中枢神经系统损害主要表现为脑实质病变, 癫痫和意识障碍多见; (3) EGPA 中枢神经系统较少累及, 表现为中风、弥漫性缺血损伤、大脑皮质功能紊乱、脑出血、脑梗死等。本例 ANCA 相关性血管炎患者在发病初期, 曾因四肢无力于外院行心电图检查, 检查结果未见明显异常, 后入本院后行  $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$  显像发现全身骨骼肌 FDG 代谢异常。随后进一步心电图检查提示: 多发性周围神经损害, 运动和感觉神经髓鞘伴轴索损害。由此可见, PET/CT 显像可提示神经源性骨骼肌损害, 为临床早期发现周围神经损伤提供帮助。另外, 本例患者超声及腹部 CT 未见脾脏、双肾明显异常, 说明常规的解剖影像检查对该病活动性及累及范围评估时相对比较局限, 而 PET/CT 代谢显像可根据糖代谢的异常发现全身受累的组织器官, 能够弥补这一缺陷。另外, PET/CT 检查对全身受累脏器的范围的明确, 不但可以为 AAV 分类提供客观依据, 还有利于医疗意外情况的早期预防, 国内有资料曾报道 ANCA 相关性血管炎可合并自发

性肾脏破裂、脾破裂,严重威胁患者的生命安全。所以,重要脏器受累的早期发现可帮助临床医生提前预警,避免严重意外情况的发生。总之,AAV 临床表现复杂,尤其是以神经系统损害为首发症状的病例,易被忽视、漏诊。因此,该病累及脏器和范围的全面评估对于其诊治尤为重要。目前关于 AAV 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相关研究还较少,本病例报导提示<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可作为 AAV 辅助诊断的重要检查手段,用于病变程度及全身累及范围的评估,发现活动期的隐匿性病灶,可用于指导临床选取合适的活检部位或提示进行特异性的相关检查,为临床诊断及治疗提供更多更有意义的线索和依据。

### **[2195] Sturge-Weber 综合征在 PETCT 中癫痫定位的应用** 彭李(广东高尚医学影像诊断中心)

通信作者 彭李,Email:18166446@qq.com

**病例资料** 患者女,15岁。因面部红斑,伴肢体抽搐,口角歪斜14年就诊,出生时颜面部出现片状红斑,随粘连增长,颜色有所加深。出生8个月时首次发作,意识不清,全身抖动,药物控制不佳,近期发作频繁,以小发作发呆为主,持续约3~5分钟。体查,患者右眼睑、额部、右侧颞、顶部皮下多发斑片状红斑,形态不规则,呈簇状分布,未超过中线,压之可褪色,左面部感觉较右侧有减弱;外院检查:MR及脑电图不详。本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断:右侧顶、枕、颞叶散在多发结节状及片块状高密度钙化影,代谢未见增高,结合临床,符合 Sturge-Weber 综合征(SWS)改变,灶周脑皮质代谢弥漫性减低(尤以右侧颞叶为著),前述改变与癫痫发作相关,请结合临床。**讨论** SWS 是脑颜面血管瘤病属于神经皮肤综合征中比较多见的一种,但较神经纤维瘤及结节性硬化症少见,又称脑三叉神经血管瘤病或 Sturge-Weber 综合征,是以面部血管痣、肢体抽搐、偏瘫、同侧颅内钙化、眼球突出或青光眼以及脑部血管畸形、智力低下为特征的一种先天性疾病。其发病机制具体原因尚不清楚,目前认为脑皮质静脉未能正常发育导致胚胎血管的持续存在,异常的血管形成了软脑膜的毛细血管-静脉畸形(血管瘤),并导致脑实质的静脉回流障碍,继而造成脑萎缩,在影像上可见特征性的皮质钙化。临床表现为颌面部葡萄酒色痣(血管瘤),多出现在三叉神经第2支或第3支分布的皮肤区域,出生后可见;癫痫是最常见的症状,主要见于幼儿,但也可发生于任何年龄,主要表现为血管痣对侧肢体局限性发作,全身发作少见;可有智力低下、头痛、偏瘫、局灶性神经功能缺损等相应症状;青光眼、突眼、对侧同向性偏盲、虹膜缺损、晶状体浑浊。临床诊断标准:临床上具有颜面三叉神经分布区的皮肤血管瘤、同侧脑血管瘤和同侧眼脉络膜血

管瘤及青光眼三大症状;面部、眼脉络膜、颅内软脑膜三个部位同时存在2个部位的血管瘤,即可诊断;其中颅内软脑膜血管瘤的存在是必需条件。在 SWS 患者的临床表现中往往能见到合并癫痫的患者,在众多的影像检查中,PET/CT 能够帮助定位癫痫病灶,为脑外科手术提供参考。PET/CT 检查是利用<sup>18</sup>F-FDG 在脑组织的代谢情况来反映其功能。癫痫发作间期,病灶局部脑血流降低,即局部脑葡萄糖利用率降低,而发作期局部脑葡萄糖利用率明显提高,二者结合分析更可以提高源灶的定位准确性。PET/CT 定位指导下进行癫痫病灶切除术或采用伽马刀治疗,收到很好的治疗效果。PET 犹如大海中的航标,CT 犹如航行图,能准确、迅速找到目标。

### **[2196]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 腹盆腔巨大占位一例** 于璐瑶(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘

通信作者 张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者女,38岁。因腹痛、腹胀3个月余就诊。查全腹部CT示:腹盆腔巨大软组织肿块,子宫、双侧附件、中下腹部小肠及结肠受累。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腹盆腔巨大FDG代谢活跃病灶。子宫、双侧附件、中下腹部小肠及结肠受累。肝S6转移瘤。纵隔3a区、右侧心膈角、左侧胸骨旁、双侧前肋膈角、腹膜后、双侧髂血管旁、肠系膜区多发淋巴结转移。右侧输尿管盆段受累,其上方右侧输尿管及肾盂轻度扩张。后行肠组织活检,病理诊断符合肠 $\gamma\delta$ T 细胞淋巴瘤。**讨论** 非肝脾来源的 $\gamma\delta$ T 细胞淋巴瘤是一种罕见的高度侵袭性肿瘤,病情进展快,对多种治疗方案缺乏有效反应,预后差。肠 $\gamma\delta$ T 细胞淋巴瘤多发生于空肠及回肠,主要表现为多灶性溃疡或狭窄,较少形成肿块。诊断主要通过临床资料、组织和骨髓的病理学检查、免疫组织化学及TCR $\gamma\delta$  克隆性基因重排诊断。肠淋巴瘤病灶的<sup>18</sup>F-FDG 代谢常见明显增高,但SUV<sub>max</sub>并不能作为鉴别淋巴瘤细胞类型的依据。肠淋巴瘤可表现为肠壁弥漫性均匀增厚或肠壁不均匀增厚。与其他肠道原发恶性肿瘤不同,肠淋巴瘤不会引起病灶局部的收缩性狭窄。肠淋巴瘤较少侵犯浆膜面,若为体积较大的肠道肿瘤而肠周脂肪未见受累,则更多考虑淋巴瘤。

### **[2197]以胃肠道表现为主的 Erdheim-Chester 病<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像 1 例** 夏榕榕(苏州大学附属第二医院核医学科) 谢亦驰 洪智慧 尤嘉熙 刘增礼

通信作者 刘增礼,Email:liuzengli@126.com

**病例资料** 患者男,51岁,间断性“肠梗阻”2年余伴体质量减轻15kg,患者1周前无明显诱因出现反酸呕吐,伴腹胀、阵发性腹部绞痛及肛门停止排气排便。急

诊行腹盆腔 CT 示十二指肠近端梗阻伴胃及十二指肠扩张积液、左上腹多发小肠肠壁增厚、腹盆腔积液/渗出,临床诊断为肠梗阻。予胃肠减压等对症治疗后,于 2021-07-22 行“腹腔镜探查术+肠粘连松解术+十二指肠-空肠吻合术”,术中见腹腔内广泛粘连,小肠肠管无明显扩张,小肠肠管、结肠系膜上可见脂肪样爬行,系膜多发硬化,术中快速病理提示(小肠壁)纤维胶原组织增生伴淋巴细胞浸润及泡沫样组织细胞反应增生。出院后 1 周,患者因“纳差伴呕吐腹胀 2 天”临床拟诊肠梗阻,再次入院并予抗感染治疗、鼻肠管减压等对症治疗。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像示:下颌骨、双侧桡骨、双侧股骨中下段及胫骨对称性弥漫性放射性异常浓聚,干骺端浓聚尤为明显,以股骨及胫骨为主,考虑 Erdheim-Chester 病(ECD)改变表现可能。免疫组化分析检测结果显示:AE1/AE3(-),CD68(+),CD1α(-),Langerin(-),S100(-),Ki-67(+,1%)。结合患者病情、全身骨显像、多次腹盆腔 CT 及免疫组化等结果,全院会诊后考虑该患者符合以肠梗阻为首要症状的 ECD 表现。**讨论** ECD 是一种罕见的系统性非朗格汉斯组织细胞增生症,病因不明,根据 2014 年 ECD 首届国际医学研讨会报道,目前 ECD 的诊断标准基于临床表现及影像学特征上的病理学证实。ECD 通常累及四肢长骨的骨干和干骺端,半数以上患者有骨外表现,如心血管系统、呼吸系统、腹膜后、肾脏、消化道、眼眶、皮肤等,以胃肠道受累为主要临床表现的病例却十分少见。本例患者以胃肠道非特异性症状起病,其骨骼、心血管、肺部、腹膜后表现,组织病理学,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像结果均与文献报道一致,但该患者并未有<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨外摄取征象。本例患者并没有明显骨痛症状,而表现为反复发作非特异性肠梗阻症状,临床行多次对症治疗及手术治疗而无法寻求病因,SPECT/CT 全身骨显像表现给临床诊断提供了十分重要的线索。

**[2198]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断颅内多发占位一例** 林若婷(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘  
通信作者 张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,70 岁,因右侧肢体乏力 2 个月余就诊。患者 2 个月余前出现右手臂和下肢酸软乏力,无法握持筷子等物品,上楼梯右腿抬举困难,伴喘息、运动耐量降低,呈进行性加重。本院心内科诊断“高血压、冠状动脉粥样硬化性心脏病可能”,予双抗、改善脑循环、降压、降脂等对症处理后无明显好转。查体:右上肢远端及右下肢肌力 4 级,余肢体肌力 5 级,右下肢腱反射活跃,右侧 Rossolimo 征(+). 肿瘤指标:前列腺特异性抗原 4.840ng/ml(≤4),CA72-4 7.2ng/ml(≤7),余无异常。血常规、红细胞沉降率无异常。本院 40 天前

头颅 MRI 示左侧顶叶、胼胝体左份、左侧底丘脑区多发病变,T<sub>1</sub>WI 低信号,T<sub>2</sub>WI 高信号,T<sub>2</sub>-FLAIR 高信号;5 天前 MRI 示颅内部分病变较前稍增大,增强呈不规则强化,DWI 轻度弥散受限,MRS 示 NAA 略降低,Cho 峰轻度升高,高耸 Lip 峰。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧额顶叶、胼胝体左份、左侧底丘脑区多发混合密度灶,增强呈环形或条带状强化,见环形或圆形放射性浓聚,SUV<sub>max</sub> 约 7.6,灶周无明显水肿。病理:(左顶叶多处病变)肿瘤组织,肿瘤细胞呈弥漫片状生长,肿瘤细胞排列密集,中-重度异型,核分裂象易见,间质小血管明显增生,免疫组化:Vimentin(+),GFAP(+),ATRX(+),S-100(+),Olig-2(+),Ki-67 热点区域约 20%(+),P53 约 15%(+),NeuN(-),IDH1(-),H3K27M(-),EMA(-),Syn(-),LCA(-);FISH:1p 及 19q 共缺失,结合免疫组化及分子检测结果,考虑为间变性少突胶质细胞瘤(WHO III 级)。**讨论** 多发胶质瘤最常见的病理学类型是多形性胶质母细胞瘤,不同病灶之间肿瘤级别相同或不同。本病发生率报道不一,约占胶质瘤 1%~10%,好发中年人。临床表现与肿瘤所在部位有关,多见于幕上各脑叶,额叶最常见。病变呈多灶性、多形性,内部常见坏死、囊变、出血、钙化,灶周见不同程度水肿。CT 示多发低密度灶,可伴出血及钙化,局部脑回肿胀及脑沟裂变窄。MRI 常为混杂信号,T<sub>1</sub>WI 为低信号,T<sub>2</sub>WI 及 FLAIR 为不均匀高信号,MRS 显示 Cho 峰增高及 NAA 峰降低,增强扫描因肿瘤类型与级别不同而异,高级别者强化明显,低级别者不强化或强化较弱。PET 显示多个瘤灶浓聚程度可相同或不同。颅内多发占位的诊断应注意与颅内原发中枢神经系统淋巴瘤、中枢神经系统脱髓鞘假瘤、转移瘤等相鉴别。

**[2199]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像肺癌伴脾脏占位一例**  
陈雪祺(北京大学第一医院核医学科) 付占立  
通信作者 付占立,Email:18810535154@163.com

**病例资料** 患者女,73 岁。体检发现右肺占位半个月。半个月前外院体检行胸部 CT 示右肺尖占位,双肺多发点状小结节,左肺下叶肺大疱;腹部超声提示脾内 7.9cm×6.5cm 低回声团,性质待查。外院行腹部增强 CT 示:脾脏可见圆形低密度灶,增强呈不均匀慢进慢出样强化,延时期病灶部分略低于脾实质。实验室检查示:血常规、肝功、肾功未见明显异常,肿瘤标志物正常。为进一步评估肺及脾脏占位性质行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:右肺上叶软组织密度结节,大小约 2.4cm×2.3cm×2.1cm(AP×RL×SI),葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 10.0;纵隔及双肺门多发淋巴结,密度较高,葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 7.3;脾脏体积增大,实质内葡萄糖代谢增高灶,局部密度稍低,SUV<sub>max</sub> 9.7。本院行 VATS 右肺上叶切

除+脾切除术,(右肺上叶)肺叶切除标本:肺周围型浸润性腺癌,腺泡型为主;脾脏切除标本:符合炎性假瘤样滤泡树突细胞肉瘤(IPT-FDCS)。讨论 滤泡树突细胞肉瘤(FDCS)是一种起源于生发中心滤泡树突细胞的低级别肉瘤,WHO将FDCS归类为一种淋巴造血系统肿瘤,即组织细胞和树突状细胞肿瘤,但其生物学行为和管理更接近于软组织肿瘤,分为经典型/传统型FDCS和炎性假瘤样FDCS/FDCS的炎性亚型。IPT-FDCS:肿瘤细胞呈卵圆形或不典型梭形,散在分布于主要由淋巴细胞、浆细胞及组织细胞组成的炎性背景细胞中,少见呈典型的束状或旋涡状排列,核仁明显;某些区域炎细胞密集排列掩盖了梭形肿瘤细胞,呈类似炎性假瘤的表现。IPT-FDCS始终与EB病毒(EBV)相关,EBER原位杂交为阳性。IPT-FDCS绝大多数发生在结外,常累及脾脏和/或肝脏,临床多无明显症状,在体检时偶然发现,部分患者伴有发热、体质量减轻、腹胀、腹痛等症状,女性发病多于男性,具有惰性生物学行为,生长缓慢。脾脏IPT-FDCS影像特点为:单发、境界清楚的肿块,肿块较大,内部常见更低密度囊变坏死,部分伴瘢痕、钙化、出血;增强扫描持续不均匀强化(中低强化),可伴有坏死、中央瘢痕。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT摄取与肿瘤组织学分级相关。

**【2200】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断脾大伴多发淋巴结肿大患者一例** 陈雪祺(北京大学第一医院核医学科) 付占立

通信作者 付占立,Email:18810535154@163.com

**病例资料** 患者女,21岁。因间断皮疹1个月余、发热2余天就诊,体温最高38.5℃。腹部超声提示脾大。实验室检查示:血沉25 mm/h↑,C反应蛋白56.4 mg/L↑,铁蛋白3092,乳酸脱氢酶295 U/L↑;自身抗体谱中抗核抗体ANA阳性、抗dsDNA阴性、抗nRNP抗体64↑、抗rRNP抗体阴性、抗Sm抗体↑;肿瘤标志物、类风湿因子均正常。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示:双侧腮腺区、颈部、右侧咽旁、双侧锁骨上区、纵隔、双侧腋窝、肝门区、腹主动脉旁、双侧髂血管旁及双侧腹股沟区多发淋巴结,葡萄糖代谢不同程度增高,SUV<sub>max</sub> 15.2;鼻咽后壁增厚,葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 8.8;脾大,葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 6.2;视野内胸骨、双侧锁骨、脊柱、双侧肋骨、盆骨及双侧股骨葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 6.2,相应骨质密度未见异常;双侧大脑皮质多发葡萄糖代谢轻度减低,双侧基底节区代谢稍高。患者行(左颈部淋巴结)切除活检术,提示淋巴结结构尚存,未见淋巴滤泡,副皮质区增生,可见中等大单个核细胞成片增生,伴显著细胞凋亡,未见中性粒细胞浸润。综合临床、影像学表现及病理结果,考虑系统性红斑狼疮(SLE)可能大。

**讨论** 系统性红斑狼疮是一种病因未明的慢性自身免疫性疾病,可影响几乎所有器官,患者可出现不同的临床特点,从轻微关节和皮肤受累到危及生命的肾脏、血液系统或中枢神经系统受累,主要发生在育龄期年轻女性中。大量抗核抗体(ANA)的生成,是SLE的一个显著特点,抗双链DNA(dsDNA)抗体和抗Smith(Sm)抗体与SLE高度相关。SLE的临床表现主要包括乏力、发热、体重减轻、肌痛等全身症状、关节炎和关节痛、皮肤黏膜病变、心脏、血管受累、肾脏受累、血液系统异常及淋巴结增大等。SLE患者淋巴结的组织病理改变为弥漫性、反应性增生,可见不同程度的凝固性坏死和淋巴样滤泡增生。在坏死区和窦内偶见有狼疮性淋巴结炎特征性的苏木精小体。SLE累及神经系统表现为多种不同的神经与精神综合征,称神经精神SLE综合征,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT扫描示大小脑实质对称性FDG摄取弥漫性减低,尤其是顶枕区,双侧基底节区对称性FDG摄取稍增高,局部密度未见异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在SLE中的应用包括作为临床疑似NPSLE的辅助检查手段,特别是MRI阴性时、评估疾病严重程度及受累范围、提示淋巴结活检部位、疗效评估、临床表现相近或不特异时提供鉴别诊断思路。

**【2201】甲癌术后放射性碘扫全身多发非特异性摄取一例** 吴梦雪(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男,32岁,因“双侧甲状腺癌术后13年”就诊。PET/CT示:1. 甲状腺癌术后及<sup>131</sup>I治疗后,甲状腺左叶及峡部缺如,甲状腺右叶占位,FDG摄取增高,考虑恶性肿瘤,并双侧颈部多发淋巴结转移。2. 双肺多发结节影,未见FDG摄取,考虑转移可能。术前甲状腺彩超见:1. 甲状腺部分切除术后:残余甲状腺实质回声不均匀,可见多个钙化,性质可疑;2. 左侧颈部2、3、4区、右侧颈部2、3区及颈前6、7区可见多个肿大淋巴结,考虑转移性。患者在全麻下行“右侧残余甲状腺切除术+右侧2、3区淋巴结摘除术”,术中所见:右侧喉返神经被甲状腺及肿瘤组织紧密包裹,右下极肿瘤与气管右缘6、7区肿大淋巴结紧密粘连。术后病理示:(残余甲状腺)见多灶乳头状癌;(右2、3区组织及淋巴结)未见癌转移。术后分期T4aNxM1,Ⅱ期,高危。术后3月行<sup>131</sup>I治疗(185mCi),<sup>131</sup>I治疗前sTg:525.6ng/ml,<sup>131</sup>I全身显像示:1. 甲状腺术后改变,右侧甲状腺床区域少许残留甲状腺组织可能;双侧颈部Ⅱ-Ⅳ区多发肿大淋巴结伴<sup>131</sup>I明显浓聚,考虑转移。2. 双肺多发微小结节伴<sup>131</sup>I异常摄取,考虑转移。3. 右额叶、左颞叶、左侧胸壁软组织(第4-5肋间)、左侧腹内斜肌、左侧髂

腰肌、左侧股外侧肌、右侧竖脊肌、双侧大腿前侧肌肉、右股骨颈及下段骨质见<sup>131</sup>I浓聚影,转移待排。随后患者进一步完善了头颅MRI及大腿MRI均未见明显异常。半年后患者来本院行第2次<sup>131</sup>I治疗,<sup>131</sup>I治疗前sTg:174.76ng/ml,<sup>131</sup>I全身显像示:1.甲状腺术后改变,颈部少许甲状腺组织影像,较前明显减退;双侧颈部II-IV区多发<sup>131</sup>I明显浓聚影基本消退。2.双肺多发微小结节伴<sup>131</sup>I异常摄取,考虑肺转移,较前代谢增强。3.与前次显像(2021-11-01)比较,原右额叶、左颞叶、左侧胸壁软组织(第4-5肋间)、左侧腹内斜肌、左侧髂腰肌、左侧股外侧肌、右侧竖脊肌、双侧大腿前侧肌肉、右股骨颈及下段骨质<sup>131</sup>I异常浓聚影基本消退。**讨论** 本例患者第1次<sup>131</sup>I治疗后放射性碘扫描提示脑实质、全身多发肌肉软组织及右股骨可见异常<sup>131</sup>I摄取,但相应部位的CT或MRI未见确切解剖结构异常改变,且患者第2次<sup>131</sup>I治疗后放射性碘扫描示上述部位<sup>131</sup>I异常浓聚影均消退,因此我们考虑这些部位<sup>131</sup>I摄取可能是非特异性的,但也不能完全除外微转移的可能。该患者颈部淋巴结及双肺转移是明确的,与甲状腺球蛋白水平也基本相符,尽管脑和骨也是甲状腺癌常见的转移部位,但在本例中脑和骨的病灶缺乏支持转移灶的证据。目前对于脑、肌肉软组织、骨非特异性摄取的原因尚不明确,有待进一步的分析 and 随访。

**【2202】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卵巢罕见肿瘤一例** 林禹(福建省立医院核医学科;福建医科大学省立临床医学院) 葛华 张霞 林美福 周硕 陈文新  
通信作者 陈文新,Email:wenxinchz@aliyun.com

**病例资料** 患者女,58岁,体检彩超发现右侧卵巢囊实性占位1周,无不适。肿瘤指标:CA125:965U/ml,ROMA指(绝经后):69.74%,CEA、AFP正常。血常规、生化:未见明显异常。查盆腔CT示:右侧附件区囊实性占位,增强扫描动脉期实成分明显强化,可见多发“蛇头”状血管影,静脉期及延迟期呈渐进性强化,囊性成分未见强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:右侧附件区囊实性占位,大小约3cm×4.5cm×7.8cm,伴FDG代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub>2.8;腹、盆腔大量积液,FDG代谢未见增高。后行手术切除肿物,术后病理示:右侧卵巢高分化血管肉瘤。**讨论** 血管肉瘤是一种罕见的、具有侵袭性的肿瘤,占软组织肉瘤的2%,预后差(中位生存时间为19.6个月)。血管肉瘤通常发生在头颈部的皮肤,发生在生殖区域的罕见。有零散<sup>18</sup>F-FDG PET/CT病例报道发生在脾脏、肝脏、心脏、腿部和皮肤的血管肉瘤。已有报道显示,血管肉瘤在其他部位的<sup>18</sup>F-FDG代谢程度差异较大,可以是轻微的代谢增高,也可呈明显的高代谢,SUV<sub>max</sub>2.8-16.2,较高的SUV<sub>max</sub>与较差的总体生存率相

关。目前,血管肉瘤没有标准治疗方案,手术、放疗和化疗是临床主要的治疗方法。本例病灶代谢轻度增高,PET/CT检查后行肿瘤完全切除手术,术后未行辅助放疗和化疗。经过4年随访,患者目前没有发现局部复发或转移的征象。该例表明,卵巢血管肉瘤虽然罕见,但遇丰富血管网络的囊实性卵巢肿块时,仍需考虑与其鉴别诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查不仅有利于分期,还可预测患者预后,在血管肉瘤的诊疗中具有重要作用。

**【2203】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 融合显像副甲状腺腺瘤误诊为无功能性甲状旁腺腺瘤一例** 谢来平(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德  
通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者女,35岁。体检发现甲状腺旁占位2个月余就诊拟行手术治疗。彩超示:甲状腺两叶位置形态大小正常,包膜清晰,回声均匀,其内未探及明显占位回声。甲状腺左叶下极旁探及范围约32mm×17mm的稍减弱回声,边界清,形态尚规则,该减弱回声与甲状腺下极分界清晰,CDFI:周边及内部可见较丰富的血流信号,同时查血PTH正常,钙磷正常,甲功正常。进一步行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT示甲状腺两叶位置大小及密度正常,两叶影像清晰,放射性分布均匀;甲状腺左叶下极旁低密度结节影,与甲状腺分界尚清,伴显像剂异常浓聚,因此考虑甲状旁腺来源可能,无功能性甲状旁腺腺瘤?入院后行肿块切除术,术中所见:甲状腺左叶下极被膜后探查见一类圆形、质韧包块,包膜完整,仔细分离、完整切除包块,送病理示:(左下甲状旁腺瘤?)符合甲状腺腺瘤囊性变,术后病理提示甲状腺腺瘤。**讨论** 副甲状腺为异位甲状腺的一种类型,指颈前正常位置有甲状腺,其他部位又发现甲状腺组织,也称额外甲状腺。大多在围绕甲状腺舌管沿线的路径上或在颈外侧,舌根甲状腺是最常见的异位区域,少见于纵隔、食管、胸腹腔多个器官等部位。异位于甲状腺旁的副甲状腺,如合并腺瘤或其他病变导致密度减低,彩超及<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT均显示具有甲状旁腺腺瘤影像特征,易误诊为甲状旁腺来源,若血清PTH及钙磷正常,则怀疑无功能性甲状旁腺腺瘤可能。但临床上甲状旁腺腺瘤或甲状旁腺癌通常合并甲状旁腺功能亢进,无功能性甲状旁腺腺瘤或旁腺癌少见,尤以无功能性甲状旁腺腺瘤罕见。因此对于此类病例,当影像学无法区分时,且血生化除外甲状旁腺功能亢进时,首先要考虑到异位甲状腺(副甲状腺)可能,穿刺活检或术后病理可进一步证实。

**【2204】异位胸壁胃囊肿 SPECT 显像一例** 王芳(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院)  
通信作者 王芳,Email:hbwhwf@qq.com

**病例资料** 男,6岁10个月。咯血1次,门诊以肺脓肿伴肺炎、脓胸不伴有瘘、先天性肺囊腺样畸形(左肺?)入院。实验室检查:免疫球蛋白 E57.20(0~15)U/ml、铁蛋白 928.85(12~135)ng/ml 明显增高,肾功能轻度减低,血常规及肝功能等正常。为进一步明确病变性质行穿刺活检术,病理结果:胃型囊肿。**讨论** 常见的异位黏膜位置包括胃和胰腺组织。其他较不常见的部位包括结肠、十二指肠和胆管组织等。其可分泌胃酸和消化酶,在局部形成溃疡,导致反复出血甚至穿孔,憩室出血率可高达 60%。多发生于回肠,男性多见,48%-60%发生在 2 岁前。内镜、平片、钡灌肠和 CT 等检查手段诊断异位胃黏膜目前仍存在困难,但<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 异位胃黏膜显像灵敏性及特异性高,可检测出全身的阳性病灶。此病例发生在胸壁,临床罕见,患儿临床长期反复肺炎,久治不愈,辗转多家医院诊治,症状非便血,而是咯血。通过此显像的特异性进行正确诊断,在临床诊疗方案中发挥重大作用。在临床实际工作中,由于异位胃黏膜显像为平面显像,存在前后影像相互重叠,以及肾脏、输尿管内显像剂滞留、胃液排入肠管等均可对诊断造成干扰;小肠梗阻、肠套叠、血管畸形、肠管肿瘤、肠管炎症等因素也会造成诊断的假阳性;这些因素会降低平面显像诊断的特异性及准确性,必要时应用 SPECT/CT 融合显像,将解剖定位与功能显像融合,协助病变定位、定性,减少不必要的手术探查。该例临床明确诊断后,予保守治疗,好转后出院;出院 1 个月后病情反复且出血咯血,最终行病灶切除手术,术后随访治疗效果良好。综上,婴儿为特殊群体,由于无法表达,需要临床更精湛的诊疗技术进行疾病的早期识别及正确诊断。

**【2205】甲状腺乳头状癌成骨转移灶引发的甲状腺毒症一例** 曾令鹏(南昌大学第一附属医院核医学科) 张庆 张青

通信作者 张青,Email:zephyx@163.com

**病例资料** 患者女,63岁,因甲状腺恶性肿瘤术后 1 年,拟行<sup>131</sup>I 治疗于 2021.9.8 入院本科。患者因甲状腺结节于 2020.9.21 行“甲状腺全切术+根治性颈部中央区淋巴结清扫+喉返神经探查术”,术后病理:1、(左侧甲状腺)乳头状癌,大小约 3cm×2.5cm×2cm,侵及被膜外纤维脂肪组织,脉管内可见癌栓,未见神经侵犯;2、(右侧甲状腺)结节性甲状腺肿;3、(颈中央区淋巴结)1 枚,未见癌组织转移。患者术后服用左旋甲状腺素(优甲乐)治疗(最大剂量 50μg,最小剂量 12.5μg),患者于 2021.8.12 开始停药优甲乐,已停药优甲乐 4 周,拟行<sup>131</sup>I 治疗。实验室检查:2021.9.9 甲状腺功能:FT<sub>3</sub> 6.45(2.0-4.4)pg/ml, FT<sub>4</sub> 1.57(0.93-1.7)ng/dl, TSH 0.02(0.27-4.20)μU/ml, Tg 54022 ng/ml, TgAb 505(0-115)

U/ml。甲状腺彩超提示:甲状腺全切术后。PET/CT: C5、T11 椎体、右侧肋骨、髌白及坐骨稍高密度影,代谢轻度增高(SUV<sub>max</sub> 2.0),考虑成骨性骨转移可能。于 2021.9.9 给予<sup>131</sup>I(250mCi)治疗。治疗 3 天后<sup>131</sup>I 全身显像:C5、T11 椎体、左侧第 9 肋骨、右侧髌白摄取<sup>131</sup>I 良好,考虑骨转移。**讨论** 患者按医嘱停药优甲乐 4 周,且停药优甲乐期间未服用其他药物,但甲状腺功能仍显示甲状腺激素水平升高,在排除检测误差、残余功能亢进的甲状腺组织、异位甲状腺等其他因素,结合患者的高 Tg 水平和摄<sup>131</sup>I 良好的骨转移病灶,考虑为甲状腺乳头状癌成骨转移灶引起的甲状腺毒症。甲状腺癌转移灶引起的甲状腺毒症临床较少见。转移部位主要为肺,其次为骨。甲状腺癌骨转移多见于溶骨破坏,本例为甲状腺乳头状癌成骨转移灶引起的甲状腺毒症,更少见。甲状腺癌转移灶引起的甲状腺毒症一般 T<sub>3</sub> 升高比 T<sub>4</sub> 明显,有的只表现为 T<sub>3</sub> 型甲状腺毒症。机制可能与甲状腺癌转移组织内脱碘酶表达活性增高有关,当接受左旋甲状腺素抑制治疗时,其可增加左旋甲状腺素向 T<sub>3</sub> 的转化。但也有研究认为,与脱碘酶作用无关,因为脱碘酶所在的 14 号染色体长臂缺失。因此具体机制需进一步研究。综上,甲状腺癌转移灶引起的甲状腺毒症相对少见,当 DTC 术后患者停药优甲乐 2-4 周后,甲状腺功能仍为正常或者甲亢时,结合患者高 Tg 水平及摄<sup>131</sup>I 良好的远处转移病灶,应除外功能亢进性远处转移灶可能。

**【2206】布病 PET/CT 显像一例** 王涛(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者 王涛,Email:wt6017@163.com

**病例资料** 患者男,67岁,主因发热、咳嗽、气短、乏力、多汗、消瘦(10kg)及关节疼痛 7-8 个月入院。患者牧区生活 30 余年,于外院肺 CT 检查,诊断为右肺上叶周围型肺 Ca 并双肺及纵隔淋巴结转移,肿瘤标志物:CEA、AFP、PAS、NSE 等皆(-),未行支气管镜检查。否认肺结核、肝炎、高血压、糖尿病史,否认肿瘤家族史。为了解全身情况,于本科行 PET/CT 全身扫描。多部位 PET/CT 显像显示:右肺上叶团块影伴不均匀显像剂浓聚,部分显像剂充盈缺损,SUV<sub>max</sub> 约 5.6。双肺多发结节状显像剂浓聚,SUV<sub>max</sub> 约 6.1。纵隔多发肿大淋巴结,并伴显像剂浓聚,SUV<sub>max</sub> 约 5.8。余部位未见明显异常。检查意见:双肺多发大小不等高密度影,伴不规则显像剂浓聚,结合病史,考虑炎性病变[布鲁菌病(简称布病)可能],建议定期复查。患者既往无结核病史,肿瘤家族史。患者病史较长,7-8 个月。患者有全身关节疼痛,PET/CT 未见明显关节处显像剂浓聚。患者在牧区生活 30 余年,布氏杆菌检查(虎红平板凝集试验):阳性。患者行抗炎治疗(抗布病治疗),2 个月后症状明显

好转,复查 CT 肺部病灶明显缩小。**讨论** 布病是由布氏杆菌(小型革兰阴性杆菌细胞内寄生)引起的人畜共患疾病,内蒙古为主要流行区,牧区布病发病率为 9.27%若未得到及时的诊断和合理治疗,95%表现转变为慢性感染。布氏杆菌常寄生于巨噬细胞内,导致抗菌药物及抗体不易进入发挥作用,细菌不易消灭,病灶中的细菌多次进入血流,引起症状反复发作,病程易转成慢性。肺部布氏杆菌没有明确的影像学诊断标准,需靠实验室检查及实验性治疗。布病在肺部表现没有明显的特异性,文献报道少,在诊断过程种结合相关检查,共同做出诊断。影像学方面,本例无明显骨质密度改变及异常显像剂摄取。文献报道椎体受累较为常见,张培南等将侵犯腰椎的布氏杆菌脊柱炎分为以下几型: I 型(椎体炎型)、II 型(椎间盘型)、III 型(骨膜炎型)、IV 型(椎旁软组织肿块及腰大肌脓肿型)、V 型(其他型)、VI 型(混合型)。目前 I 型、II 型、IV 型发病率较高,即侵犯椎体、间盘、椎旁软组织的病例较为常见。I 型富含血供的终板是最先累及的部分,骨质破坏较轻微,或仅有骨髓水肿。椎体脂肪呈短  $T_1$  长  $T_2$  信号,而含水量增加使病变椎体呈长  $T_1$  信号,故常规  $T_2$  WI 病灶显示欠佳,短时间反转恢复序列(STIR)脂肪高信号变为低信号,从而使病灶在低信号椎体上呈明显高信号,一般病变椎体多无明显形态学改变,增强扫描病灶呈明显均匀强化,而此时 X 线和 CT 常难以发现病灶。II 型间盘可呈炎性改变,正常髓核解剖结构消失,缺乏核间裂,病变呈长或等  $T_1$ 、稍长  $T_2$  信号,增强扫描病变边缘呈环形不均匀中度强化,椎间隙多无明显变窄或仅有轻度变窄,明显变窄较为少见,可能与纤维组织增生有关,该特征可与严重间隙狭窄的脊柱结核进行鉴别。椎旁软组织肿块及腰大肌脓肿型布氏杆菌性脊柱炎椎旁软组织均有不同程度肿胀,常与椎体骨质破坏区相连续,软组织形态不规则,边界欠清且邻近腰大肌受压,肿块常位于椎体前方、两侧及后方,表现为椎体前方、两侧及后方条片状或条梭状长或等  $T_1$  长  $T_2$  信号,腰大肌内可有脓肿形成,病灶与周围正常组织分界清楚,一般无脓肿流注征象。脓肿常呈均匀或不均匀长  $T_1$ 、混杂  $T_2$  信号,边界模糊,增强扫描脓肿壁不规则明显强化,中心未见强化,椎旁软组织不均匀条带状强化。伴随征像:布氏杆菌性脊柱炎可伴有不同程度的椎小关节炎及韧带炎。在 PET/CT 诊断布氏杆菌肺炎显像中需注意以下问题:(1)在诊疗过程中,一定要结合病史及实验室检查,避免把肺炎误认为肺癌。(2)PET/CT 在诊断布病无明显特异性,但可以进行全身评估,做好治疗后评价。

**[2207]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断软组织透明细胞肉瘤一例** 周成(空军军医大学西京医院核医学科) 李国权

通信作者 李国权,Email:lgqby@sina.com

**病例资料** 患者女,57 岁,因左侧腰腹部疼痛 20 天就诊。查腹部 CT 示:左侧输尿管肾盂移行处及输尿管中上段占位,输尿管癌可能,管腔接近闭塞;双肾数个等密度影并强化,转移待排。2009 年曾因子宫肌瘤行子宫全切术。查血肿瘤标志物阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧肾盂-输尿管移行区及左侧输尿管中上段管壁增厚,右侧锁骨上区、纵隔内(2R、4R 区)、腰 3 椎体水平腹主动脉左侧、右侧腰大肌旁多发肿大淋巴结影,双肾、肝右后上段及肝左前下段、右肺上叶前段见多发结节样高密度影,左侧上颌支、胸 7 椎体、骶骨体(偏左侧)、骶 5 椎体局限性溶骨性骨质破坏伴软组织肿块影,考虑恶性病变并多发转移。肝脏穿刺结果考虑软组织透明细胞肉瘤。**讨论** 软组织透明细胞肉瘤(CCS),好发于 20-40 岁青壮年,约占软组织肉瘤的 1%,四肢是最主要的发病部位(90-95%),易转移至肺、骨及淋巴结,少数转移至乳腺等部位。肿瘤来源于肌腱和腱膜,组织学上肿瘤组织呈巢状或束状分布,被纤维间隔分隔,细胞学上可见散在多核巨细胞,并伴坏死及黑色素形成。免疫组化 S-100 蛋白、HMB45、Melan A/MART-1、波形蛋白常阳性,荧光原位杂交检测 EWSR1 基因有断裂,EWSR1/ATF-1 基因易位。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像常缺乏特异性,但可以更好地显示病变范围及转移情况,使分期更加准确、及时,有利于选择针对性的治疗方案。CCS 需要与恶性黑色素瘤、恶性上皮样神经鞘瘤、腺泡状软组织肉瘤等鉴别。

**[2208]肺肝样腺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊胸膜间皮瘤一例** 葛呈春(南通大学附属医院核医学科) 谭忠华

通信作者 谭忠华,Email:zhhtan@126.com

**病例资料** 患者男,62 岁。因咳嗽咳嗽咳痰 1 个月余就诊。当地医院查胸部 CT 示:左侧胸膜广泛不规则增厚,局部呈结节状软组织密度影,MT 可能大(恶性胸膜间皮瘤?);左侧胸腔积液。本院查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1)左侧胸膜(含叶间胸膜)弥漫性结节样、条片样或团块样不均匀明显增厚(大部分不同程度突向肺野内),伴糖代谢显著增高,首先考虑胸膜恶性肿瘤、恶性胸膜间皮瘤可能,恶性肿瘤多发转移待排;2)两侧肺门、纵隔内、心膈角区、两侧颌下、右侧颈根部、右侧膈肌脚后旁及腹膜后(胰腺旁、大血管旁)多发大小不等淋巴结(部分肿大),均伴糖代谢不同程度增高,首先考虑肿瘤转移。隔日追加 CEA 系列:AFP>20000 ng/ml,CEA 14.3 ng/ml SF 517.7 ng/ml Cyfra21-1 20.53 ng/ml;血常规(-);B 超:肝脏(-)。后行胸膜穿刺活检术:病理诊断:(胸膜组织)恶性肿瘤,结合临床 AFP 水平较高,考虑为具有肝细胞癌样特征的癌。**讨论** 肝样腺癌(HAC)是一种原发于肝外的具有肝细胞癌形态特征及免疫表型

的腺癌, HAC 最常见部位是胃, 肺肝样腺癌(HAL)则较为罕见, 是一类较为罕见的特殊亚型肺腺癌, 临床病理特点比较独特, 诊断的前提首先要排除肝癌转移, 同时肿瘤细胞具有肝样分化, 大部分患者血清 AFP 值明显升高, 免疫组化指标(AFP、Heptocyte 等阳性)。恶性胸膜间皮瘤(MPM)是一种起源于胸膜间皮细胞的恶性肿瘤, MPM 最主要的 CT 表现为胸膜广泛不均匀增厚, 呈条片样或结节状, 厚薄不均, 可包括纵隔胸膜在内的整个半侧胸膜广泛受累, 纵隔固定是恶性胸膜间皮瘤的常见征象。本例肺肝样腺癌之所以首先考虑为恶性胸膜间皮瘤, 笔者分析认为: 1. 本例肺肝样腺癌广泛累及胸膜, 致胸膜弥漫性不均匀增厚, 部分呈肿块样凸向肺野内, 混淆了肺原发病灶的显示, 与恶性胸膜间皮瘤的影像表现难以区分; 2. 血 CEA 系列在 PET/CT 检查之后完成, 未能及时提供 AFP 显著增高的关键信息。另外忽略了该患者并无石棉接触史的证据, 也是造成诊断方向错误的一个原因, 因此在日常工作中必须充分结合病史及其他相关检查, 才能做出尽量准确的诊断。胸膜穿刺活检是诊断此类胸膜肿瘤性病变的“金标准”。

**[2209]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤一例** 罗雯(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李丹丹 苏琬琴 舒麟凯 李俊红 韦智晓  
通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女, 48 岁。因反复发热 20 余天就诊。查体: 中度贫血貌, 右足背色素沉着, 腰背部皮损, 边缘无明显隆起。全身浅表淋巴结未扪及肿大, 甲状腺稍大, 咽红。血常规: 白细胞正常, 中性粒细胞不高, 血色素进行性下降, CRP、PCT 等炎症指标偏高, 单核细胞比值高。肿瘤指标: 无异常。查胸腹部 CT: 脾大、甲状腺增大。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 全身多处淋巴结不同程度增大并葡萄糖代谢增高, 包括双侧颈部 I-III 区、纵隔多处、右侧内乳区、肝门区、胰腺周围、右侧盆壁等, 均伴 FDG 代谢增高, 考虑为全身多处组织淋巴瘤。后行右侧腰背部皮肤活检, 真皮-皮下纤维脂肪组织中见灶状异型淋巴细胞浸润, 大或中等大小为主, 核卵圆形或不规则, 核仁明显, 核分裂象散在。符合皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤。**讨论** 皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤是一种特殊的、罕见的原发于皮肤的外周 T 细胞性淋巴瘤。约占 NHL 的 1%, 在临床上多以皮肤病变为首表现, 多发皮下结节或肿块, 反复发热、寒战, 肿块或结节多见于四肢和躯干, 亦见于面颈部、背部。部分患者同时伴有肝、脾、全身淋巴结肿大, 全血细胞减少特点。该病进展迅速、预后极差, 发展至后期且可伴有致死性的噬血细胞综合征, 常规治疗效果不佳。发病初期常考虑是普通的皮肤病变而忽视系统检查, 造成误诊。且该病具有皮

下结节可自行消退、需多次活检、不易与良性疾病区分、目前无标准的治疗方法等特点, 准确的对其进行诊断、分期、疗效评估及预后监测尤为重要。传统影像学检查手段对于增大不明显的淋巴结病灶以及部分结外部位受累情况的评价具有一定的局限性,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在淋巴瘤的诊断、分期和预后评价等方面具有独特的优势, 弥补了传统影像检查的不足。此病的确诊依赖组织病理学、免疫组织化学染色、基因重排等检测方法。病理学显示浸润的异型淋巴细胞局限于皮下脂肪组织, 真皮及表皮很少受累。异型淋巴细胞为小、中等大或大细胞。肿瘤细胞核形不规则、浓染, 胞质淡染。一个具有诊断性的特征是围绕脂肪细胞间隙形成花环状结构, 几乎在所有病例中均可见到。另外绝大多数病例可见到坏死及核碎片, 以及组织细胞吞噬核碎片。

**[2210] 多骨型骨纤维异常增殖症全身骨显像一例** 宁宁(西安交通大学第二附属医院核医学科) 郭蓉 郑向红 封娟毅 王新霞 朱晓娜  
通信作者 宁宁, Email: hers0@163.com

**病例资料** 患者女, 38 岁。2020 年 4 月 8 日以“左侧腰痛 4 个月, 发现肋骨异常 2 个月”就诊。4 月前无明显诱因出现左侧腰部疼痛不适, 不伴压痛、肿块, 不伴活动受限, 未在意。2 月前因上呼吸道感染行胸部 CT 示: 左侧第 7 后肋膨大, 骨质不连续。为求进一步就诊来本院。门诊以“肋骨肿瘤”收住入院。既往史无特殊。体格检查: 外貌及胸部查体未见明显异常, 无压痛。辅助检查: 血常规未见异常, 肝功能: ALP 165 U/L 轻度升高(参考范围 35-135), 其余生化全套未见异常。肿瘤系列: CA72-4 17.26 U/ml(参考范围 0-6.9)。甲功全套示亚临床甲减: TSH 6.42 μU/L, TPOAb 322 U/ml, TgAb 280 U/ml。彩超: 考虑桥本氏甲状腺炎。CT: 左侧顶骨、双侧额骨、筛骨、蝶骨及斜坡骨质磨玻璃样改变, 考虑骨纤维异常增殖症; 部分椎体及左侧肋骨骨质异常改变, 考虑良性病变可能性大。X 线片: 左侧肱骨、左侧桡骨近段骨质形态、密度异常改变, 考虑骨纤维异常增殖症。全身骨显像: 颅面骨、脊柱、左侧肋骨、肩胛骨、肱骨、桡骨及骨盆多发骨质代谢异常活跃灶, 以左侧为著, 考虑多骨型骨纤维异常增殖症。于 2020 年 4 月 16 日行左侧肋骨肿瘤切除内固定术。病理报告: 镜下在骨小梁间可见增生的纤维组织, 考虑骨纤维结构不良。**讨论** 骨纤维结构不良又称为骨纤维异常增殖症, 分为单骨型和多骨型, 后者可累及多处骨骼, 如同时合并内分泌紊乱, 如性早熟和皮肤色素沉着, 则称为 Albright 综合征, 本例患者暂无该综合征表现。可发生于多个年龄段, 常见于儿童及青少年, 女性多于男性。本病病因未明, 目前普遍认为这是由于激发性 G 蛋白 α 亚基突变引起 cAMP 积聚,



导致造骨细胞变异,最终产生异常的骨组织。病理特点是正常的板层状骨被异常的纤维组织代替,含有未成熟编织骨的细小排列异常的骨小梁,由纤维性基质化生形成。多骨型骨纤维结构不良是一种良性自限性疾病,大部分患者(约95%)骨损害在骨骼成熟后趋于停止,仅有5%的患者病变继续增大。骨损害的分布特点是多数位于身体一侧,不超过身体中线,最常侵犯股骨近端,其次为骨盆、长骨、颅骨等。本例患者为青年女性,无恶性肿瘤病史,骨显像图具有典型表现。

### 【2211】头长肌局部高摄取影响脑脓肿诊断<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

刘洋(吉林省肿瘤医院核医学科)

倪冠英 贾希栋 贺贵福

通信作者 贺贵福,Email:32212483@qq.com

**病例资料** 患者男,62岁,急性起病,无明显诱因出现右上肢活动不便2周,进行性加重,无明显头晕、头痛,无恶心、呕吐、发热,当地医院增强MR提示左侧额叶异常信号,不排除占位性病变;近3天患者出现右下肢肢体无力。实验室检查:血清学降钙素原、白细胞数量及肿瘤标志物等基本正常。为鉴别肿瘤及排查全身情况于本院PET/CT显像示:右侧鼻咽壁略饱满,咽隐窝间隙显示欠清,FDG代谢增高,考虑不排除鼻咽癌,建议镜检;左额叶病灶,FDG代谢呈环形增高,周围伴水肿带,考虑转移瘤可能性大;肝硬化;脾大。后此患者在本院鼻咽部镜检未见明显异常,再次行MRI显像并经脑科医生会诊考虑为脑脓肿,遂转入综合医院抗感染治疗好转。**讨论** 脑脓肿的形成是一个连续的病理过程,一般分4个时期,1、急性脑炎期,在细菌接种后1-3天,出现明显的炎性渗出,之后病灶中心出现坏死,病灶周围出现水肿。2、晚期脑炎期,为接种后4~9天,坏死区不断扩大,周围包绕区出现新生血管及网质蛋白。3、早期包膜形成期,接种后10~13天,有明显的成纤维细胞增生形成一个成脓肿壁。4、晚期包膜形成期,接种14天以后,此时坏死中心逐渐变小,脓肿壁不断增厚。得知患者确诊脑脓肿后,反复查看患者PET/CT扫描及相关病例资料,沿着鼻咽部摄取增高影寻找时,发现下方与之密切相连的头长肌FDG代谢也呈略增高,通过全身MIP图仔细观察后发现,鼻咽部摄取应该是右侧头长肌的局部摄取容积伪影;头长肌主要是头前屈的功能,患者因脑部病灶导致右侧肢体行动不便,在起床时左侧上肢肌肉及右侧头长肌吃力较重,所以在PET像中显示为FDG高摄取。另外全身没有发现明确的感染部位,降钙素原、白细胞均在正常范围内及早期增强MRI并未能排除肿瘤,均考虑与脑脓肿分期变化有关。综上所述,PET/CT作为全身功能显像,在诊断疑难病例时,应该从整体出发,全面了解患者周身情况,使诊断更接近真相;

PET像MIP图的3D模式,有时候能更好的显示高摄取区的比邻关系、形态等影像学诊断关键信息,尤其在涉及多个鉴别诊断的时候,所以在PET/CT读片时是不能忽略的。

### 【2212】<sup>18</sup>F-FDG-PET CT 示低分化胃癌并多发骨及淋巴结转移一例

尤鸿吉(广州医科大学附属第二医院核医学科)

周丽明 武兆忠

通信作者 武兆忠,Email:wuzhaozhong@126.com

**病例资料** 患者女,79岁。因“头颅外伤,慢性硬膜性血肿”于2022年2月6日收入本院脑外科。患者20余天前因“头部撞伤后进行性头痛1月余,左下肢乏力1周”,完善相关检查后于2022-02-10行“内镜辅助下右顶钻孔慢性硬膜下血肿引流术”后抗感染等治疗,诊断为“慢性硬膜下血肿”,患者精神稍差,鼻饲饮食,大小便可。2月7日查肿瘤三项:肿瘤抗原19-9:584.87 U/ml(0-37);癌胚抗原:355.38 μg/L(0-5);肿瘤抗原19-4:19.160U/ml(0-6.9);3月8日复查肿瘤指标:癌胚抗原:421.18 μg/L(0-5);神经元特异烯醇化酶:34.450 μg/L(<15.2);细胞角蛋白19片段:19.620 μg/L(0-3.3);故于2022年3月10日行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查,提示:1、全身多发骨质破坏,腹膜后多发淋巴结肿大,糖代谢活跃;脾局部糖代谢增高灶并局部梗塞,以上考虑恶性肿瘤累及可能,建议右髂前上棘糖代谢增高处穿刺活检。2、右侧颅骨钻孔术后,右侧额顶部硬膜下血肿,脑梗塞;左侧小脑低密度片状影,糖代谢未见明显增高,建议结合MR随诊。3、甲状腺左叶结节,糖代谢轻度增高,考虑腺瘤可能,建议结合血清学及B超检查;双肺慢性炎性改变。4、考虑右肾错构瘤可能;左肾萎缩,双肾积水,双侧输尿管扩张。由于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT未发现明显原发灶,2022年3月16日患者行L2及L4穿刺检查,病理提示:(L2、L4)椎体转移性低分化腺癌,结合免疫组化结果考虑来源胃可能性大。根据椎体穿刺结果,即行胃镜检查,提示胃体小弯侧片状黏膜充血、潮红,浅糜烂,边界不清,并取胃体部2枚组织送检,病理提示胃体部低分化腺癌,而患者脑血肿、脾梗死等症状可能为恶性肿瘤所致血高凝。**讨论** 该患者PET/CT表现为全身多发(脊柱、骨盆、胸骨、双侧肱骨、股骨、肩胛骨及左下颌头)骨质破坏及腹膜后淋巴结肿大,糖代谢活跃。此类征象通常需考虑的疾病有骨转移瘤,骨髓瘤,血液系统疾病(淋巴瘤),骨代谢性疾病,外伤等。患者根据病史可排除外伤;患者生化结果提示骨髓瘤、淋巴瘤等不典型,可基本排除血液系统疾病;结合患者CEA持续升高,提示转移瘤可能性大,且可能来源于肝脏或消化系统。最终骨穿结果及胃镜活检证实为胃体部低分化腺癌多发转移。回顾PET/CT,可发现患者胃小弯侧胃

壁有轻度增厚,但由于患者留置胃管根部恰位于原发肿瘤处,加上消化道准备不足,且局部放射性摄取仅见轻度增高,可疑为生理性或炎性改变,故造成漏诊。研究发现,在胃的低分化腺癌中,FDG 的灵敏度较低,这是由于低分化腺癌细胞表面 GLUT-1 表达较低。另外,由于胃黏膜本身的生理性摄取,以及胃黏膜的炎症的均会增加 FDG 的摄取而掩盖病灶。因此,使用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃的低分化腺癌容易产生假阴性。据文献报道,FAPI PET/CT 在胃癌患者的原发性和转移性病变的检测中具有更高的示踪剂摄取,并优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。此外,与 FDG 相比,FAPI 不受血糖影响,即患者不需禁食。综上:<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是目前重要的影像学检查手段之一,用于寻找原发肿瘤及对于肿瘤的分期有很大的作用。但由于肿瘤的分化程度与摄取机制,以及生理因素的影响,导致其在原发胃癌的检查中有局限性,提示我们在诊断中应该特别注意。FAPI PET/CT 在监测胃肠道肿瘤方面展现出了良好的作用,为未来胃癌诊断和分期提供了新的思路和方法。

#### **[2213] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断后纵隔占位一例** 李树恒(河北大学附属医院核医学科)

通信作者 李树恒,Email:lishuheng11@163.com

**病例资料** 患者女,54岁。患者6月余前因“失眠、右背痛”于当地医院就诊,查胸CT提示后纵隔肿物(未见影像学报告),无发热寒战,无胸闷气短,无胸痛心悸,未予重视。现就诊于本院,实验室检查:血尿便常规阴性,感染八项、凝血、肝肾功能、电解质未见异常。肿标:CEA、CA125、CA199、NSE、CYFRA211 阴性。甲功五项阴性。复胸腹CT增强示T7、8椎体右侧肿块累及邻近肋骨及椎体,神经源性肿瘤可能性大。胸椎核磁示T7-8椎体水平右侧肿瘤性病变,考虑:1、神经源性肿瘤;2、转移性病灶不全除外。全身骨显像示右侧约第7、8肋椎关节骨盐代谢异常旺盛灶,结合CT,符合骨质破坏改变。PET/CT示:T7/8椎体水平右侧占位,环状高代谢,考虑恶性病变,邻近第T7肋骨、T7右侧横突溶骨性破坏,右侧髂骨局部骨质破坏,高代谢,考虑转移可能大,建议于高代谢灶处穿刺活检明确。既往史:抑郁病史10余年,规律口服药物治疗。颈部手术史10余年,具体不详。后根据PET/CT结果行T7、8椎旁肿物穿刺活检术,病理:(T7、8椎旁肿物穿刺)甲状腺滤泡增生性病变,穿刺组织局限需鉴别异位甲状腺及转移性甲状腺滤泡性肿瘤。后查甲功八项(甲功五项+甲状腺抗体):TG>500ng/ml(1.40-78.0),余阴性。后于本院行甲状腺残叶切除,(甲状腺双残叶)送检甲状腺组织结节区全部取材,镜下为结节性甲状腺肿伴小灶腺瘤样增生,局灶滤泡上皮增生活跃,另见少许甲状旁腺组织。

最终临床诊断:胸椎旁甲状腺来源转移灶伴骨受侵。后期准备进一步行<sup>131</sup>I清灶治疗。**讨论** 后纵隔病变常见:神经源性肿瘤、淋巴瘤、胸膜间皮瘤、巨淋巴结增生症、支气管囊肿、心包囊肿、髓外造血组织瘤样增生。本例病变定位后纵隔,并且伴相邻骨质溶骨性骨质破坏,均呈高代谢,定性:恶性或转移源性。胸膜间皮瘤患者常出现胸痛,肿标可能会出现异常,常表现为胸膜弥漫性结节状增厚伴大量胸腔积液,与本例不太相符。与神经源性肿瘤鉴别诊断比较困难,成人中75%的后纵隔占位肿瘤是神经源性肿瘤,30-40岁为好发年龄,大多数患者无症状,边界光整,伴相邻骨质破坏,恶性神经源性肿瘤不能完全除外。追问患者病史,10余年前曾行甲状腺结节切除,术后病理不详,结合影像学及实验室(Tg水平)检查,不难考虑纵隔旁占位为甲状腺乳头状癌转移灶。仔细追问临床病史,挖掘影像学表现特征,综合考虑才是一份合格的影像学报告。

#### **[2214] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肋骨骨巨细胞瘤一例**

陈金治(北京大学第一医院核医学科) 张茜 刘萌  
通信作者 刘萌,Email:louisa\_liu@bjmu.edu.cn

**病例资料** 患者女,31岁。因左侧肋骨肿物伴骨质破坏2个月余就诊。肿瘤标志物未查,血常规无异常。胸部CT:左侧第4肋骨头近椎体处软组织密度结节,凸向肺内,增强扫描均匀强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧第4后肋骨皮质不连续,骨质密度减低,范围约28mm×17mm×23mm(长×宽×高),平均CT值21HU,FDG摄取明显增高,常规显像SUV<sub>max</sub> 9.2,延迟显像SUV<sub>max</sub> 8.6;病灶与邻近胸膜、椎间孔关系密切。患者于全麻下行左侧肋骨肿物切除术,病理:卵圆形及短梭形的单核细胞与大量破骨样多核巨细胞混合存在,部分区域梭形细胞密集,多核细胞稀少,细胞中度异型,未见病理性核分裂及坏死,肿瘤侵犯骨组织及软组织,伴死骨形成。免疫组化:p53(+),Ki-67(30%),AE1/AE3(-),Vim(+++),S-100(散在+),CD34(+),SMA(+),KP1(++),CD1a(散在+)。综上,考虑肋骨原发性巨细胞瘤,伴局部单核细胞增生活跃(骨巨细胞瘤Ⅲ级表现)。**讨论** 骨巨细胞瘤(GCTB)通常由单核基质细胞和具有破骨活性的特征性多核巨细胞组成,是来源于骨髓间充质细胞的一种交界性肿瘤。GCTB占有原发骨肿瘤的13.7%-17.3%,发病年龄多为20岁-40岁,男性患者略多于女性。GCTB无特征性临床表现,早期可表现为局部疼痛、肿胀;随着疾病进展,后期可导致病理性骨折;恶性程度较高的骨巨细胞瘤还可发生肺转移。GCTB通常发生在长骨,尤其是干骺端,另有约20%发生于脊柱、骨盆等非长骨部位;发生于肋骨者较罕见。GCTB典型的CT表现为骨端类圆形溶骨性骨质破坏,常为偏心性,与正常骨质有

着清晰的边界,但经典的“皂泡征”并不常见,病灶周围骨皮质具有程度不一的变薄,部分病灶内还可存在液-液平面。活检为诊断 GCTB 的“金标准”,病理学上将其分为 3 级: I 级主要以巨细胞为主,很少有细胞分裂,间叶组织较少; II 级巨细胞减少,间叶组织增多,出现核分裂象; III 级的肿瘤细胞更偏向于肉瘤样表现,其中巨细胞的成分更少;级别越高,其恶性程度越高。本病例为 III 级 GCTB,表现出较为显著的侵袭性,不仅局部肋骨的骨质受到破坏,而且邻近的软组织也受到侵犯;除形态学表现,病灶 PET 显像表现出的高代谢状态也反映了其恶性的生物学性质。因此,本例 GCTB 容易与常见的恶性骨肿瘤混淆,如溶骨型骨肉瘤、软骨肉瘤等。另外,鉴于其发病部位为左侧后上纵隔脊柱旁,且与邻近胸膜关系密切,故还需与后纵隔肿瘤(恶性神经鞘瘤、神经母细胞瘤、交感神经母细胞瘤等)相鉴别,孤立性的浆细胞瘤亦不能完全排除。

#### 【2215】淋巴结肿大原因待查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例

王蕊(河北省胸科医院放射科)

通信作者 王蕊,Email:972477881@qq.com

**病例资料** 患者男,58 岁,胸闷气短伴夜间憋醒、不能平卧 1 年,为行冠状动脉造影检查入院。入院超声提示:左侧腹股沟区低回声结节(异常淋巴结?建议穿刺活检)。体格检查发现颈部、双侧腋窝、双侧腹股沟等多处淋巴结无痛性肿大。1 周前左腋下肿物行超声引导下穿刺活检,病理提示:鳞状细胞癌。1 天前行喉镜:左侧杓会厌襞可见明显肿物,累及同侧梨状窝及喉前庭,并侵及会厌左侧缘,遮挡同侧声带;右侧声带光滑,活动可。肿瘤标志物:AFP 2.100 ng/ml,CEA 2.100 ng/ml,CA199 2.630 U/ml,CA125 10.220 U/ml,CA153 6.580 U/ml,铁蛋白 315.600 ng/ml,TPSA 0.571 ng/ml,CY-FRA21-1 5.320(3.3)ng/ml,SCC 1.815(2.5)ng/ml。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双侧颈部、双侧锁骨上、左侧腋窝、纵隔 2R、7 区、左侧内乳区、腹主动脉旁、双侧髂血管旁、双侧腹股沟多发高代谢淋巴结,部分肿大并融合,SUV<sub>max</sub> 3.1~19.4,代谢最高者位于左腋窝及左腹股沟,SUV<sub>max</sub> 分别为 19.4、19.2,大小分别为 42.0mm×57.0mm,32.0mm×43.0mm。左侧杓状会厌襞见一不规则高代谢软组织密度影,SUV<sub>max</sub> 12.1,大小约 13.0mm×18.0mm,其内密度均匀,高代谢区似侵及周围梨状窝。余扫描范围内未见异常高代谢病灶。左侧杓状会厌物活检病理:高分化鳞状细胞癌。**讨论** 引起淋巴结肿大的病因,主要有恶性肿瘤转移、淋巴瘤、炎症和感染等。常见的淋巴结转移来源器官有乳腺、甲状腺、鼻咽部和胸腹腔器官等。本例表现为多发无痛性淋巴结肿大,首先需要对淋巴结转移和淋巴瘤进行鉴别。淋巴瘤是起源于淋巴造血系统

的恶性肿瘤,主要表现为无痛性淋巴结肿大,肝脾肿大,全身各组织器官均可受累,伴发热、盗汗、消瘦、瘙痒等全身症状。本例腋窝淋巴结活检病理已确诊是鳞癌转移,寻找原发灶成为 PET/CT 检查的重点。鳞癌的好发部位有肺、食管、口腔颌面部、宫颈等。本例患者经检查确诊为喉癌,原发灶不大,但已有多处淋巴结转移。若未行病理活检极易误诊为淋巴瘤。淋巴结活检是确诊最直接的方法,病理检查是判定淋巴结转移的“金标准”。传统的影像学方法如 B 超、CT、MRI 等主要依靠淋巴结大小、形状、淋巴结门、边界等解剖形态来判断是否发生淋巴结转移。而淋巴结转移早期可能尚未发生解剖变化,难以诊断。PET/CT 可以从代谢方面评价淋巴结功能,可为早期诊断淋巴结转移提供重要依据。不仅如此,PET/CT 更重要的是可以发现常规检查未能发现的隐匿原发灶及更多的转移病灶,如全身淋巴结肿大发现小肺癌结节、鼻咽癌发现肺转移或其他远处转移灶等。PET/CT 在淋巴结转移的诊断和指导治疗方面起到重要作用。

#### 【2216】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断前列腺占位一例 张瑶

(北京全景德康医学影像诊断中心核医学科)

通信作者 张瑶,Email:1578467195@qq.com

**病例资料** 患者男,39 岁,因尿频伴排尿困难 50 天就诊,期间伴无痛肉眼血尿。专科检查:直肠指诊示前列腺 II 度肿大,表面光滑,右侧叶饱满,无明显压痛,前列腺中央沟变浅。前列腺 MRI 示:前列腺偏右侧占位性病变,考虑前列腺癌并精囊腺受侵。肿瘤指标:TPSA 1.98ng/ml,FTSA 0.19ng/ml,无异常增高。血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:前列腺右中部不规则软组织密度肿块,边缘代谢增高伴中心坏死,SUV<sub>max</sub> 9.6,病变累及精囊腺;膀胱后壁及直肠前壁受累可能性大;右侧盆壁及右侧髂总血管旁多发高代谢淋巴结转移,SUV<sub>max</sub> 11.6;双肺转移,SUV<sub>max</sub> 2.6。后超声引导下经直肠前列腺活检术:共取 6 针,内见异型梭形细胞增生伴坏死,符合间叶源性梭形细胞肿瘤,结合形态及免疫组化,考虑纤维肉瘤可能。**讨论** 前列腺肉瘤起源于生殖束的中胚层,并可发生于泌尿生殖窦之外胚层,其病因目前尚不清,可能与胚胎发育、发育畸形及前列腺炎有关,该病有进展快、转移早的特点,晚期预后极差,文献报道此病易发生淋巴结及溶骨性转移,本病例可见多发淋巴结转移及双肺转移。前列腺肉瘤的早期临床表现一般无明显特征,被发现时多数病情已至进展期。当出现症状时主要表现为进行性排尿困难,侵犯直肠时可出现排便困难;其次为膀胱刺激征。前列腺肉瘤病理大致分为 3 大类:肌肉瘤,包括平滑肌肉瘤和横纹肌肉瘤;梭形细胞肉瘤,包括纤维肉瘤和梭形细胞肉瘤;其他肉瘤,包括黏液肉瘤,骨肉瘤,脂肪肉瘤等。前列腺肉瘤的最终确诊依

靠前前列腺活检病理诊断和免疫组化染色,免疫组化染色提示,平滑肌肉瘤的特异标志物为 actin,横纹肌肉瘤的特异标志物为 myoglobin,纤维肉瘤及梭形细胞肉瘤的特异标志物为 vimentin。本病需与前列腺癌、前列腺脓肿进行鉴别。前列腺癌好发于老年患者,血 PSA 升高,骨转移常为成骨性骨质破坏,而肉瘤常为溶骨性破坏;前列腺脓肿按压有压痛,B 超见液性暗区,伴发热等全身症状。综上,有以下情况者应怀疑原发前列腺肉瘤的可能:①青年患者前列腺区出现较大实性肿块;②MRI 扫描前列腺区肿瘤呈类圆形或不规则形,侵犯或推挤邻近前列腺组织、精囊腺或膀胱;肿瘤边缘清晰或模糊,信号不均匀,内可见小片状出血、坏死区,增强后不均匀明显强化;③患者伴进行性排尿困难,会阴部疼痛、坠胀感,无发热,血 PSA 不高;④本病确诊需依靠穿刺或手术病理。

### 【2217】肺结核合并多器官肺外结核<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 显像一例 黄新韵(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 李彪

通信作者 李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

**病例资料** 患者女,35岁,声嘶、咳嗽伴咽痛4月余,查喉镜示:会厌喉面、右侧声带、右侧室带、右侧杓会厌襞、杓间区右侧粗糙新生物,左侧喉前庭、左侧杓会厌襞散在黏膜增生、欠光滑。血常规、肝功能和肿瘤标志物无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 示:左侧梨状窝和会厌喉面黏膜增厚,FDG 代谢显著增高,双侧颈部多发高代谢肿大淋巴结,双肺多发斑片及结节影,代谢显著增高,腹腔盆腔内多发高代谢结节。后行会厌肿物活检,病理提示:鳞状上皮被覆的黏膜组织呈慢性炎,多处呈肉芽肿性炎,未见异型成分。T-SPOT(A 抗原):235,T-SPOT(B 抗原):197。临床诊断为肺结核合并喉结核、淋巴结结核和腹膜结核。**讨论** 继发性肺结核发病隐匿,症状持续数周或数月后才得到诊断。许多患者的症状不明确或无特异性,近 1/3 的患者在因不相关主诉入院后被诊断为肺结核。大多数继发性结核患者都有胸片检查结果异常,即使没有呼吸系统症状时胸片也可出现异常。结核菌随痰液经呼吸道排出,沿途可侵犯支气管、气管及咽喉部而合并气管支气管结核及喉结核。喉镜下可见充血区、结节、溃疡和外生性肿块。约 86% 的喉结核患者有肺结核的影像学证据,但喉结核在无肺部疾病的情况下亦可发生。肺外结核可累及各器官和组织,在疾病的早期或不典型病例,全身症状不明显,局部症状较轻,或被其他症状掩盖,易导致漏诊、误诊或治疗延误。陈旧性结核与稳定期结核病灶一般不摄取或很少摄取<sup>18</sup>F-FDG,活动期结核因含有大量的类上皮细胞、郎罕巨细胞和淋巴细胞等,外缘包有网状纤维,这些细胞葡萄糖代谢旺盛,故<sup>18</sup>F-FDG 摄取可以很高。肺外结核包括多

系统、多脏器、多种类型的结核病变,在临床上诊断较肺结核困难,不易获得细菌学证据;而 PET/CT 显像阳性,极易误诊为恶性肿瘤,特别在影像征象不典型,临床中毒症状不明显时。对于这一类病例,应充分了解临床病史,当影像表现不典型,无法用一种疾病完全解释的情况下,特别是合并有肺内结核时,应想到肺外结核的可能,另外增强 CT 检查亦有助于某些肺外结核的鉴别诊断。

### 【2218】多发骨病变<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例 李楠(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:Shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者女,69岁,于2020.6无明显诱因下出现左下肢疼痛,无发热寒战。2020.8外院行增强CT检查未见明显异常。近3月来疼痛加重。2021.6外院MRI:左侧转子间卵圆形长T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>压脂高信号灶,约5.3cm×2.6cm×2.9cm,周围髓腔T<sub>2</sub>压脂见高信号灶,突破骨皮质,相应部位软组织见少许絮状T<sub>2</sub>压脂高信号灶。查肿瘤指标见NSE略升高至17.00ng/ml(正常0-16.3ng/ml),CA19-9、CA125、CA72-4、CA50、CA242、AFP、CEA、CYFRA21-1均(-)。主要血常规、生化指标均未见明显异常。2021.06本院全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查见:T10、L3、骶骨左缘、胸骨、右侧肋骨及左侧股骨上端多发溶骨性骨质破坏,部分伴软组织影,FDG代谢异常增高,SUV<sub>max</sub>=21.0;左肺下叶、右侧肾上腺、左侧三角肌另见多发结节占位,FDG高代谢,SUV<sub>max</sub>=3.0-18.8。后于2021.8月本院行左股骨病损切除术,术中见肿瘤位于左股骨近端粗隆间,内侧骨皮质破坏,软组织肿块形成。术后病理:左股骨近端肿瘤中间型血管内皮瘤,结合分子检测,本例考虑为假肌源性血管内皮瘤(PMHE);免疫组化:AE1/AE3(+),CD31(+),ERG(+),CD34(-)HHV8(-)。**讨论** 假肌源性血管内皮瘤(PMHE)是血管内皮瘤的一种新亚型,属于临床少见的中间型血管肿瘤形态上兼具血管源性肿瘤和肌源性肿瘤的部分特点,主要累及软组织,约24%累及骨骼。肿瘤生长相对缓慢,内脏或淋巴结转移少见,但容易出现局部复发和区域软组织转移。骨原发PMHE好发于40岁以内男性,好发部位包括胫骨、腓骨、股骨、跟骨、跖骨、胸椎、胸骨、肱骨和锁骨等,临床表现多表现相应部位不同程度的疼痛。在影像表现上该肿瘤无明确特异性,需与多发性骨髓瘤、转移瘤、骨纤维结构不良、骨巨细胞瘤、上皮样血管内皮瘤等骨病变详加鉴别。该肿瘤可位于骨骺、干骺端或骨干的骨皮质和/或骨髓腔。主要表现为溶骨性骨质破坏,边界清楚,部分边缘硬化。多发病灶多为类圆形,可互相融合,单发病灶形状则相对不规则,较晚发现者可伴有软组织肿块。MRI往往显示为T<sub>1</sub>加权低信号,T<sub>2</sub>加权病灶信号明显增强;增强后病灶明显

强化。<sup>18</sup>F-FDG PET 显像上肿瘤一般表现为 FDG 高代谢,但亦有病例报道表现见低代谢或无代谢病灶。病理为该肿瘤诊断金标准,免疫组化检测中 keratin、ERG、CD31 等(+)对其确诊有重要价值。在治疗上多采用局部病灶扩大切除,合并软组织侵犯者多辅助放/化疗;该患者术后接受地舒单抗及呋奎替尼口服治疗,治疗期间出现了左侧三角肌病变的进行性增大,于 2022.1 行局部肿块切除,术后病理明确为复发性假肌源性血管内皮瘤。

**【2219】骨隐球菌感染<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例** 刘瑞祺  
(河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者:边艳珠,Email:yanzhubian99@163.com

**病例资料** 患者男,52 岁。胸腺瘤切除术化疗后 3 年余,胸膜、肺转移灶粒子植入及射频消融 1 年余,2 个月余前出现发热,体温最高达 38℃,午后发热,四肢及前胸多发皮下结节,质硬,不伴瘙痒、疼痛,破溃后结节表面呈黑色。全身骨显像:左 6 前肋、右 3、4 前肋、胸 4 椎体显像剂浓聚影,考虑骨转移瘤可能性大。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肩胛骨肩峰、第 3-5 胸椎椎体及附件、左侧第 6 前肋及右侧 3、4 侧肋、右侧耻骨等多处骨质破坏伴高代谢软组织影形成,其中耻骨代谢最高,SUV<sub>max</sub> 9.5。胸椎穿刺活检病理:肉芽肿性病变。免疫组化: PAS(+), PAM(+)符合隐球菌感染性病变。**讨论** 隐球菌为机会致病菌。本病例患者经过胸腺瘤切除术、化疗、粒子植入及射频消融,该种情况患者免疫功能减弱,为隐球菌的易感因素,考虑与发病相关。骨隐球菌病主要临床表现为出现全身和局部症状,包括发热、患处疼痛、压痛、关节活动障碍,可有瘘管形成,排出蛋白质样脓液;X 线片或 CT 常表现为侵犯骨松质,出现局限或多发性溶骨性破坏,部分有骨质增生和坏死骨形成,周围有脓肿和肉芽肿形成,伴有轻度或无骨膜反应。部分骨隐球菌病也可仅表现为骨质破坏,周围无软组织坏死灶,甚至有个别肋骨隐球菌病变隐匿,仅出现胸痛,常规 X 线片及 CT 检查无明显异常,采用<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 则有助于发现早期病变。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肿瘤性疾病的应用价值已经被广泛认可,但在骨隐球菌病中的应用研究较少。骨隐球菌病的炎性肉芽肿内巨噬细胞与上皮样细胞葡萄糖转运蛋白和己糖激酶表达增加,摄取<sup>18</sup>F-FDG 增多,因此,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可应用于骨隐球菌病的显像与诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 用于骨隐球菌病诊断的价值主要体现在以下几个方面:① PET/CT 是结合形态学影像及功能影像的显像,二者相互补充,能够提高骨隐球菌病检出的灵敏度。② PET/CT 是全身扫描,对多病灶、多脏器累及的患者,能准确的诊断全身受累情况,不容易漏诊。③ PET/CT 有利于将所有病灶归纳在一起,发现其中的一些特征性病灶,在一定程度上提

高了诊断准确性。④<sup>18</sup>F-FDG 的摄取程度能够反映病灶的活动性,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可用于隐球菌病治疗后的疗效评价、随访及病程管理。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在骨髓球菌病定位和定性诊断方面优于 X 线及 CT,但由于检查费用过于昂贵,因此不能作为常规检查手段。

**【2220】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胆管细胞癌脐部转移一例** 刘昊雨(海南医学院附属肿瘤医院医学影像部)  
于丽娟

通信作者 于丽娟,Email:yulijuan2003@126.com

**病例资料** 患者女,69 岁,因“上腹部不适 3 个月余”就诊。专科查体:上腹部压痛,肚脐中可见一大约 1cm×1cm 肿物突起,红色,质稍硬,活动度可。实验室检查:糖类抗原 125 107.30U/ml(正常 0~35),AFP、CA199 未见升高,血常规、肝肾功能电解质、凝血机制等均无特殊异常。影像检查肝脏 CT:肝脏多发肿块,考虑转移瘤可能性大;腹膜、肠系膜及腹膜后多发淋巴结,转移可能性大;脐部病变,考虑腹壁转移。为明确原发灶,行 PET/CT:肝内多发肿块,显像剂呈明显异常环形摄取,SUV<sub>max</sub> 约 11.8;肝门区软组织肿块伴条片状显像剂摄取增高,SUV<sub>max</sub> 约 8.3,继发肝内胆管扩张;前腹壁见软组织密度结节影,显像剂摄取增高,SUV<sub>max</sub> 约 5.9。肝门区软组织肿块伴代谢增高,考虑恶性病变;胆管细胞癌,继发肝内胆管扩张伴转移。肝穿刺活检术,镜下所见灰白色组织,局灶胆管增生,细胞异型明显,免疫组化结果: Arginase-1(+),HepPar-1(弱+),Glypican-3(-),HSP70(+),GS(局灶+),CD34(血管+),CD10(毛细血管减少),CK19(-),Ki-67(+,30%)。最终考虑为(肝)胆管细胞癌可能。**讨论** 胆管细胞癌是起源于胆管上皮的恶性肿瘤,是继肝细胞癌第二常见的原发性肝癌,约占原发型肝癌的 5%~15%,研究表明胆管细胞癌病灶 PET/CT SUV<sub>max</sub> 约 7.65±3.88,本案例原发性及转移灶均在范围内。胆管细胞癌最常通过淋巴、血管和腹膜入侵传播,常见的远处转移部位包括肝、肺和腹膜,而转移到腹壁非常罕见,仅有个案报道。本案中,肚脐见肿块突起,结合 PET/CT 结果,考虑玛丽约瑟夫结节(SMJN),即恶性肿瘤转移至脐形成的局部结节,原发肿瘤多来源于胃、结肠、卵巢等,而来源于胆管细胞癌十分罕见。SMJN 确切的发病机制目前尚未完全清楚,其可以是原发肿瘤通过血液、淋巴以及局部侵犯等多种途径转移到脐部,本案例中腹膜、肠系膜出现多发淋巴结转移,可能是导致该病的主要原因。SMJN 不仅是腹盆腔恶性肿瘤的表现,而且常提示肿瘤患者预后不良,因此脐部肿物就诊的患者,首先应排除是否有腹腔或盆腔肿瘤。SMJN 已被外科学者广泛认识,而影像的相关文献报道甚少。SMJN 在常规检查中很容易被误诊为脐疝、化脓性肉芽

肿、慢性结节、血管瘤及瘢痕疙瘩等。而本案中,脐部肿块显像剂摄取增高,SUV<sub>max</sub>约 5.9,有很好的提示。胆管细胞癌脐转移可能是多途径和多因素作用的结果,因此临床怀疑脐转移的患者,不排除胆管细胞癌,结合 PET/CT 全身检查,有助于原发灶的检出和判断转移情况制定相应的治疗方案。

**【2221】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断子宫癌肉瘤 1 例** 宋影春(同济大学附属第十人民医院核医学科) 吕中伟  
通信作者 吕中伟,Email: lzw1009@163.com

**病例资料** 患者女,61岁,因绝经后阴道出血 10 余天就诊,查妇科 B 超:子宫实质性占位;MR:宫腔巨大占位;CEA 5.42ng/ml,AFP 8.55ng/ml,CA199 152U/ml,人附睾蛋白 4 112pmol/L,均升高;查 PET/CT:子宫体巨大囊实性肿块,实性部分不均匀糖代谢增高,考虑子宫恶性肿瘤可能性大。后行“经腹全子宫切除术+双侧输卵管卵巢切除术+盆腔、腹主动脉旁淋巴结切除术”,病理提示:宫体:癌肉瘤(恶性 Muller 混合瘤),多灶性(宫体后壁、宫体侧壁、颈体交界);癌成分为子宫内膜样癌,肉瘤成分为横纹肌肉瘤,伴坏死;浸润深度>1/2 肌层;病灶累及宫颈管。“左盆腔”淋巴结 6 枚,“右盆腔”淋巴结 3 枚,和“腹主动脉旁”淋巴结 3 枚,均未见肿瘤。**讨论** 子宫癌肉瘤,又称恶性 Muller 管混合瘤,是子宫恶性肿瘤中的罕见类型,其发病率较低,但恶性程度高、侵袭性强,预后差。已有文献证实,子宫癌肉瘤为单克隆起源,肿瘤同时含有恶性上皮成分及间叶成分,本例病理提示癌成分为子宫内膜样癌,肉瘤成分为横纹肌肉瘤,浸润深度>1/2 肌层。肿瘤成分组织学类型、肌层浸润深度及淋巴结转移均为影响患者预后的重要因素。子宫癌肉瘤在影像上可见发生于子宫任何部位,宫体最为常见,常难与子宫内膜癌分辨,CT 上巨块型等密度肿块影为其常见表现,肿块内常见囊变、坏死;MRI 上瘤内血管流空信号多出现于间质成分中是二者主要鉴别点;因其高的恶性程度,在 PET/CT 上呈现高代谢病灶。其确诊依靠病理,手术切除是目前唯一的治疗手段。

**【2222】同位素敷贴治疗外阴区淋巴管瘤 1 例** 熊晓亮(吉林大学第二医院核医学科) 郝婷婷 石雪 赵银龙  
通信作者 赵银龙,Email: yinlong@jlu.edu.cn

**病例资料** 患者女,70岁,因外阴肿胀伴丘疹、水疱 30 年,加重 10 年就诊。该患于 30 年前无明显诱因出现外阴及大、小阴唇部肿胀、皮疹,局部伴有破溃渗出,渗出液为淡黄色液体,自行处理,未见好转,且未明显增大。近 10 年,病变处面积逐渐增大,皮疹增大并成结节逐渐增多,破溃频繁,走路时摩擦引起不适。既往无身体健康,无外伤及手术史,无外照射病史,无家族性遗传

疾病病史。行病理检查提示:(外阴)鳞状上皮增生,伴有不全角化,上皮下有炎细胞浸润,并见有较多扩张的淋巴管。再次行局部病理检查提示:(外阴)鳞状上皮增生,上皮间质内有炎细胞浸润,并见较多扩张的淋巴管,不能除外淋巴管瘤。结合患者病史、体征及病理结果,诊断为外阴淋巴管瘤。经妇科、皮肤科及核医学多学科会诊后,考虑患者病变范围较为弥漫,且患者拒绝行手术治疗,计划给予同位素<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴外照射治疗,患者及家属同意治疗。患者破溃出好转后,给予同位素敷贴治疗,照射剂量为 16.5-22.5Gy/视野/疗程,间断给予 3 个疗程,治疗后患者明显好转。**讨论** 淋巴管瘤为少见疾病,根据病因可分为先天性和获得性两大类。先天性淋巴管瘤为胚胎期异常的淋巴组织,为良性肿瘤,可以增长和周围组织浸。目前采用的 Wegner 分类主要针对先天性淋巴管瘤。获得性淋巴管瘤在 1956 年被首次报道,可能由多种原因导致淋巴管的继发性扩张,如淋巴管受损或回流障碍等。淋巴管瘤的目前主要的治疗方法包括手术、激光、冷冻、放疗等方法,推荐手术为治疗首选方法,但仍有部分术后复发或不能手术。但外阴区的淋巴管瘤因部位特异,发现时多累及范围较广泛,部分患者需多次手术或植皮,导致拒绝手术治疗。同位素<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴器主要利用放射性核素在衰变时产生的 β 射线,对增殖快速的细胞抑制及破坏,使微小血管纤维化萎缩,达到对病灶治疗作用。本例患者范围弥漫,经皮肤科、妇科核医学科会诊,结合患者个人意愿情况,给予同位素<sup>90</sup>Sr-<sup>90</sup>Y 敷贴外照射治疗,目前已经取得了令人满意的效果,病例仍在进一步随访中。

**【2223】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断右心房占位性病变一例** 张金鑫(北部战区总医院核医学科) 张国旭  
通信作者 张国旭,Email: zhangguoxu502@sina.com

**病例资料** 患者男,25岁。因“流涕 4d,发热 2d,右侧季肋部疼痛 1d”就诊。胸腹部 CT 平扫提示:心包积液,右侧气胸、右侧胸腔积液、积血,右侧胸膜不均匀增厚。心脏超声提示:右心房内异常回声,静息状态下左室收缩功能正常,组织多普勒显示左室舒张功能正常。肿瘤三项:神经元特异性烯醇化酶(NSE:18.13μg/L)。凝血五项:凝血酶原时间(PT:20.7s);活化部分凝血活酶时间:49.5s;D 二聚体:0.91mg/L FEU。血常规:RBC:3.8×10<sup>12</sup>/L;WBC:13.1×10<sup>9</sup>/L;PLT:196×10<sup>9</sup>/L。心肌酶谱:超敏 C 反应蛋白(hCRP:33.2mg/L)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右心房体积增大,右心房内见高低混杂密度灶,密度不均,CT 值:18-57HU,与右心房壁分界不清,PET 示范围约 5.2cm×4.9cm×7.8cm,代谢不均匀增高;右侧枕叶高密度灶,代谢增高,提示右心房肿物,恶性可能性大,不排除合并右枕叶转移瘤。患者随后进行右枕

叶转移瘤切除+硬脑膜修补术,免疫组化:GFAP(-)、EMA(-)、Vim(+)、Desmin(-)、actin(-)、CD34(+)、S-100(-)、ERG(+)、SMA(+)、CK-P(-)、Ki-67(+),术后病理回报"心脏恶性血管外皮瘤"。讨论 心脏原发性肿瘤比较少见,大多为良性,恶性者比例很少。血管外皮瘤是一种间叶组织来源的罕见脉管肿瘤,血供极其丰富。心脏原发性恶性血管外皮瘤极为罕见。据文献报道,该肿瘤可发生于身体任何部位,但以下肢、盆腔和腹膜后最为常见,罕见于心脏。1976年 Enziger 对 106 例血管外皮瘤分析后,提出恶性标准是:核分裂象 $\geq 4$ 个/10HPF;瘤细胞丰富、排列密集;瘤细胞幼稚,多形性;存在出血和坏死。本例符合上述标准,而且通过免疫组化 vimentin 阳性,结合网状纤维染色的分布情况,确定了恶性血管外皮瘤的诊断。心脏血管外皮瘤在影像学上无明显特征性表现,CT 平扫及增强可显示肿瘤大小、有无坏死及血管走形。既往研究中心脏血管外皮瘤的影像学特点分析多为 CT 及增强 CT 表现,PET/CT 代谢特点研究较少,特征性代谢表现未有定论。手术治疗是血管外皮瘤患者生存的唯一有效治疗方法,而辅助化疗或放疗的临床应用有限。本例患者 PET/CT 表现为不均匀代谢右心房病变,应该与黏液瘤、血管肉瘤、脂肪肉瘤、淋巴瘤、转移瘤、横纹肌瘤等疾病鉴别。本例报告意在提高核医学诊断医师对心脏血管外皮瘤的认识,揭示恶性血管外皮瘤也可发生于心脏,减少误诊。综上,心脏血管外皮瘤是一种罕见且具有侵袭性、恶性程度高、预后差的肿瘤,确诊依靠术后病理学检查,手术是目前有效且首选的治疗方法。一旦 PET/CT 检查有上述影像学表现时,心脏血管外皮瘤应该考虑在内,以便于尽早行手术切除并密切随访,改善预后。

**【2224】黑体上颌窦小细胞神经内分泌肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 李锦萍(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘

通信作者 张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,48岁。发现左下颌肿物1年,右下颌肿物半年,伴疼痛麻木。患者12年前于广州医科大学附属肿瘤医院诊断为“鼻咽癌”,行1次化疗,多次放疗(具体不详),1年前发现左下颌肿物伴疼痛麻木,半年前发现右下颌肿物并出现双侧视力模糊。实验室检查:血小板计数( $370 \times 10^9/L$ )、嗜酸性粒细胞计数( $0.070 \times 10^9/L$ )、乳酸脱氢酶(LDH)未见异常。1周前于广州医科大学附属肿瘤医院做鼻咽癌放疗后,颈部CT示:1.考虑鼻咽癌放疗后双侧颌下,颌下及左颈多发淋巴结复发转移,请结合临床。2.副鼻窦炎,右侧鼻腔及上颌窦内软组织影,息肉?肿瘤侵犯?为明确诊断,于本科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查示:右侧上颌窦及右侧

鼻腔内见软组织肿块影充填,显像剂明显浓聚,SUV<sub>max</sub>约12.4,肿块向内突破右侧上颌窦内侧壁突入右鼻道,右侧鼻甲及鼻中隔受侵,向外右侧上颌窦外侧壁局部骨皮质断裂,向上经鼻道侵及右侧筛窦,右筛窦外侧壁局部骨质吸收,稍突向右眼眶内。右侧鼻腔肿物活检结果:黏膜层及间质中见异型细胞呈片巢状生长(部分细胞挤压变形、结构不清),异型细胞胞质较少,核圆形或卵圆形,染色质细腻,核仁不明显,免疫组化:CK核旁点状(+),P40部分(+),CK5/6少数(+),CD56(+),Syn少部分(+),SSTR2部分弱(+),Ki-67热点区域约70%(+),NUT(-),CgA(-),S-100(-),GFAP(-),TTF-1(-),原位杂交:EBers(-)。该患者病理诊断为低分化癌,考虑为小细胞神经内分泌癌(SNEC)。讨论 神经内分泌癌(NEC)是一种起源于上皮神经源性的内分泌肿瘤,好发于消化道和肺部。鼻腔鼻窦 NEC 少见,以小细胞癌为主,好发于鼻腔上部、筛窦及上颌窦,发病年龄25~70岁,平均年龄为51岁。NEC发病原因至今尚未明确,其诱发因素可能包括吸烟、辐射及病毒感染。临床症状无特异性,主要表现为鼻塞、流涕或鼻出血。SNEC恶性程度高,局部侵袭性强,邻近结构常受累,早期易转移,常见的转移部位为颈部淋巴结、肺、肝、骨髓和脊髓。鼻腔鼻窦 SNEC 影像学表现无特异性,肿瘤呈分叶状,T<sub>1</sub>WI呈等低信号,T<sub>2</sub>WI呈稍高信号,可见点、片状囊变坏死或出血信号;增强扫描呈明显不均匀强化。鼻窦内窦壁骨质破坏和新生生物导致的窦腔膨胀往往会同时出现。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现肿块明显糖代谢增高,侧壁局部骨皮质断裂,侧壁局部骨质吸收。病理学观察:瘤细胞小,核圆,深染,胞质稀少;核分裂象多见,瘤细胞呈弥漫分布,常见坏死;SNEC 细胞具有嗜银性,电子显微镜观察可见神经内分泌颗粒,对确诊具有决定意义。鼻腔鼻窦 SNEC 患者预后差,生存率低,早期易转移,常采用手术+放疗+化疗的综合治疗方案。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于明确鼻窦 SNEC 患者的疾病范围、临床分期和优化治疗策略具有价值。

**【2225】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断侵袭性脑膜瘤一例** 刘艳清(解放军北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 张国旭

通信作者 张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

**病例资料** 患者男,60岁。因右眼视力下降行白内障手术,1个月后视力再次下降,且逐渐加重,偶有右侧颞部麻木,疼痛。查双侧眼眶部CT示:右眼眶外壁及右侧蝶骨大翼见膨胀性骨质破坏灶,周围见软组织肿物形成;查双侧眼眶部增强MR示:右眼眶外壁见团块状等T<sub>1</sub>WI,稍长T<sub>2</sub>WI信号灶,增强扫描明显不均匀强化。肿瘤标志物:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG

PET/CT:右眼眶外壁及右侧蝶骨大翼见膨胀性骨质破坏灶,周围见软组织肿物,范围约 3.1cm×2.3cm×3.0cm,FDG 代谢不均匀增高,SUV<sub>max</sub>:5.7;右眼外直肌受压向内移位,右眼球略突出,考虑原发恶性病变可能性大,浆细胞瘤不排除。后行右眼眶外壁占位病变切除术,大体所见为不整形组织,灰黄灰白色,质中;光学显微镜下显示上皮样细胞呈片状排列,胞质粉染,胞界不清,核圆形或椭圆形,局部区域细胞排列密集;免疫组织化学染色:EMA(+)、S-100(-)、Villin(+)、CD34(血管+)、STAT-6(-)、CD99(部分+)、SMA(-)、Actin(-)、bcl-2(-)、Ki-67(+)<10%,考虑异位性脑膜瘤,细胞呈侵袭性生长伴非典型增生,生物学行为易复发。**讨论** 脑膜瘤是中枢神经系统第二常见的原发性肿瘤,占颅内肿瘤的 36%,患者多为中老年人,平均发病年龄为 65 岁。侵袭性是恶性肿瘤的生物学特征,侵袭性主要是指肿瘤对周围组织的浸润、破坏与取代。5%-20%的良性脑膜瘤全切除后仍然复发,其侵袭性生长被认为是复发的主要因素。侵袭性脑膜瘤是指向邻近的硬脑膜、静脉窦、脑组织、颅骨及其他组织浸润生长的良性肿瘤。侵袭性脑膜瘤骨侵犯的治疗以手术为主,且切除肿瘤的同时,要尽可能去除已受累的骨质,以减少术后的复发,在彻底切除病灶的基础上,尽可能恢复正常外观及组织功能。本例需与浆细胞瘤鉴别,两者均为局限性病灶,全身 PET 无其他原发肿瘤,病灶累及骨质,周围伴软组织肿物形成,并 FDG 代谢增高,影像学检查很难区分,需要结合病理学检查最终明确诊断。PET/CT 可以提供全身系统性检查结果,除外转移瘤可能。

**[2226]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC 显像诊断垂体促甲状腺激素瘤一例** 秦洋洋(宁波大学医学院附属医院) 付巍  
通信作者 付巍,Email:13977385850@126.com

**病例资料** 患者女,38 岁。因“甲状腺乳头状癌术后 2 年余”入院。2 年前行<sup>131</sup>I 清甲治疗后规律行左甲状腺素替代治疗,随访期间查甲状腺功能提示:促甲状腺激素(TSH)抑制不佳,余实验室检查均为阴性。查颅脑 MR:鞍区大小约 16mm×34mm×22mm(前后×上下×左右)软组织肿块,符合垂体大腺瘤 MR 表现。查<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC:脑垂体叶放射性异常浓聚,考虑垂体肿瘤可能性大。后行内镜下经鼻-经蝶窦手术,手术标本免疫组织化学染色证实为垂体腺瘤,TSH 染色阳性。**讨论** 垂体促甲状腺素腺瘤是一种因 TSH 分泌不当引起中枢性甲状腺功能亢进的良性肿瘤,仅占全部垂体腺瘤的 0.5%~3%。TSH 腺瘤可发生于各个年龄段,诊断年龄多为 50~60 岁,男女间发病率无明显差异,主要表现为皮肤潮热、心悸、多汗、消瘦等甲状腺毒症,血清学特点是甲状腺激素水平升高伴 TSH 水平异常升高或保持正

常水平。垂体腺瘤的 MRI 表现:典型的垂体腺瘤在 T<sub>1</sub>WI 和 T<sub>2</sub>WI 上以等信号为主,出血及囊变时出现混杂信号。垂体腺瘤 MRI 虽不能鉴别其分型,但根据垂体腺瘤特有的生长方式和 MRI 信号特征可以较及时、准确地诊断。垂体促甲状腺素腺瘤细胞表达生长抑素受体 2 和生长抑素受体 5 亚型高于其他种类垂体腺瘤,故<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-HYNIC-TOC 显像阳性征象有助于其诊断。同时,免疫组织化学 TSH 阳性能为 TSH 瘤确诊提供有力支持,但多位学者发现 TSH 腺瘤的组织学免疫组织化学 TSH 染色出现阴性,可能有些 TSH 腺瘤只有少数几个 TSH 阳性的细胞,因此,在常规的组织病理学检查中可能会漏检。垂体促甲状腺素的发现主要依靠临床表现、实验室检查和病理的综合分析,MRI 及 SPECT/CT 是最佳辅助诊断及术后随访手段。

**[2227]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDPSPECT/CT 诊断浆细胞骨髓瘤一例** 赵跃群(广西医科大学附属第一医院核医学科) 梁翔  
玥 欧阳桂梅 黄小婷 韦智晓  
通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女,35 岁,因腰部活动受限 2 年伴加重 1 个月余就诊。查 CT:多发腰椎、双侧骶骨翼、双侧髂骨多发骨质破坏。血常规:白细胞计数 7.32×10<sup>9</sup>/L,血红蛋白 129.80g/L,血小板计数 295.10×10<sup>9</sup>/L。查 SPECT/CT:颅骨、胸骨、多个椎体、多个肋骨、骨盆多处、双侧肩关节、双侧髋关节、双侧膝关节、双侧股骨上端、左侧腓骨上段,均显像剂异常浓聚,考虑浆细胞骨髓瘤可能。后行骨髓穿刺活检:(1)粒系各阶段细胞均可见;(2)红系各阶段细胞均可见;(3)浆细胞大簇分布。免疫组织化学:CD38 大簇(+),CD138 大簇(+),Kappa 散在少(+),Lambda 簇状多(+),CD20 散在(+),CD117 散在少(+),CD56 散在少(+),CK(-)。符合浆细胞骨髓瘤(瘤细胞约占 30%)。**讨论** 浆细胞骨髓瘤的表现形式变化多样,既有空间上的异质性,又有时间上的异质性,骨相关浆细胞瘤,通常指累及中轴骨(肋骨、脊柱、颅骨、胸骨和骨盆)的肿块。影像学表现主要以骨质疏松、破坏,软组织肿块以及病理性骨折为主,其发病广泛,累计多个系统,如果病变为软组织结节或肿块,CT 值约 30-70HU,T<sub>1</sub>WI 等或稍低信号,T<sub>2</sub>WI 等或稍高信号,DWI 受限,增强后中度或明显强化,边界清晰,形态较规则。有这些影像学特征诊断不难,但对于早期不典型的患者,特别需要鉴别淀粉样瘤,相应部位的原发肿瘤、转移瘤、代谢性骨病(软化症、Fanconi 综合征等)。浆细胞骨髓瘤确诊应病理证实。早期最好血生化与全面影像学相结合,以便早期发现病变,更有利于临床的治疗。

**[2228]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 右颈肩部骨外尤文肉瘤显像**



**一例 路凯 (河北省沧州中西医结合医院核医学科)**

孙云川

通信作者 孙云川, Email: dljcxj@sina.com

**病例资料** 患者男, 15 岁。1d 前患者突然出现右上肢上臂无力, 表现为手指下垂, 垂腕姿势, 屈曲受限, 右上肢前臂麻木感, 右上肢远端肌力 3+ 级, 余四肢肌张力可, 余肢体肌力正常, 右上肢前臂针刺觉过敏, 双侧病理反射未引出。神经元特异烯醇化酶(NSE): 31.36 ng/ml ↑ (0-16.3) 乳酸脱氢酶: 403U/L, ↑; α-羟丁酸脱氢酶: 291U/L, ↑; 胆碱脂酶: 12187U/L, ↑; 尿酸: 519μmol/L, ↑; 总胆固醇: 7.17mmol/L, ↑; 低密度脂蛋白胆固醇: 4.47mmol/L, ↑; 载脂蛋白 B: 1.49g/L, ↑; 同型半胱氨酸: 15.8μmol/L, ↑; 神经元特异烯醇化酶: 31.63μg/L, ↑。颈部 MRI: 颈 4-胸 1 椎体水平右侧软组织内见不规则软组织信号影, 范围约 8.2cm×4.9cm, 边缘可见分叶, 边界模糊, 与周围组织分界不清, 右侧臂丛神经受压显示不清, 建议进一步检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: (1) 颈 4 椎体-胸 1 椎体水平右侧肌肉内见团状软组织肿块, 边界模糊, 与邻近椎体分界欠清晰, 颈 7 椎体右侧横突可见骨质破坏, 病灶局部伸入右侧颈椎间孔, 右侧神经根局部受压, 密度均匀, CT 值约 24HU; PET 显像见放射性浓聚, SUV<sub>max</sub> 13.2, 最大浓聚横截面约 5.4 cm×4.1cm。(2) 右肺上叶尖段结节, 边缘稍毛糙, 可见分叶, 大小约 2.4 cm×2.2cm, 密度尚均匀, CT 值约 25HU, PET 显像见放射性浓聚, SUV<sub>max</sub> 10.0。穿刺病理: (右颈部穿刺) 恶性肿瘤, 伴坏死; FISH 检测: EWSR1 未见异常分离; 免疫组织化学结果显示: CK 广(-), Ki-67(+约 70%), LCA(-), Vimentin(+), CD138(部分+), CD99(+), Desmin(-), SALL4(-), CD38(-), CgA(-), NSE(-), SYN(-), Mum-1(±), INI-1(+), EGR(-), CD56(-), OCT4(-), S-100(-), FLI-1(+), BCOR(-); 小圆细胞未分化肉瘤, 考虑骨外尤文肉瘤。**讨论** 骨外尤文肉瘤/外周原始神经外胚层瘤(EOE/pPNET) 起源于神经外胚层, 高度恶性的小圆细胞肿瘤。主要由原始神经外胚层细胞组成, 具有多向分化的潜能, 生长速度快, 转移率高, 预后差? 好发年龄为 10-30 岁, 男女比例为 1.2:1, 多发于四肢、骨盆、胸部和腹膜后的软组织。EOE/pPNET 在发病年龄、性别、染色体异位、组织学特点及免疫组织化学等方面有许多相似之处; 发病年龄多为青少年男性; 细胞遗传学上 85% 由 t(11;22), (q24;q12) 染色体异位, 形成 EWS-FL1 融合基因; EOE/pPNET 肿瘤镜下可见特征性 Homer-Wright 菊形团结构。目前认为肿瘤细胞的组织学特点结合免疫组织化学 CD99 及神经性标志物有 2 项或 2 项以上阳性表达, 方可诊断为 EOE/pPNET。本例患者 MRI 显像误诊为神经源性肿瘤, 可能是病灶生长于右侧脊柱旁, 病灶体积较大, 周围肌肉组

织呈受压改变, 与右侧椎间孔及神经根分界不清。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示右侧下颈部团状软组织肿物, FDG 异常浓聚, SUV<sub>max</sub>: 13.2, 肿瘤与本底放射性 T/B 比值约为 16.5, 高于相关文献报道的骨和软组织恶性病变的诊断阈值(1.6-2.0) 及 T/B 比值(>3.0)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可进行全身解剖和功能显像, 显像剂<sup>18</sup>F-FDG 作葡萄糖类似物, 可被代谢活跃的肿瘤细胞大量摄取, 能够清晰显示原发病灶及较早显示周围组织浸润情况, 为进行准确的临床分期, 选择合适治疗方案以及提示活组织检查取材部位提供有力的依据。本例患者通过 PET/CT 检查发现右侧下颈部肿物以及右肺内结节, 考虑多发病灶, 存在转移可能性大, 对治疗方式的选择起到决定性作用, 并且选择右侧下颈部肿物高葡萄糖摄取区作为良好的活组织取材部位。EOE/pPNET 影像学检查不具有特征性, 如果患者发病年龄小, 影像学发现短期内病灶快速增大, 发生部位在骨外, 出现不均质且异常大的软组织肿块, 应首先考虑本病的可能。但仅靠单纯的影像学表现与其他类型的骨或软组织恶性肿瘤很难鉴别, 该病确诊需依靠组织病理学及免疫组织化学检查。该病预后较差, 国外学者报道平均生存时间仅 2 年左右。目前有关骨外尤文肉瘤的文献主要为病例报道, 尚缺乏大规模的临床研究, 因此对其研究有待进一步深入。

**【2229】大动脉炎引起心、肺灌注异常一例 田丛娜 (河北省人民医院核医学科) 胡玉敬**

通信作者 胡玉敬, Email: huyujing2110348@sina.com

**病例资料** 患者女, 16 岁。因乏力半年, 胸闷、活动耐量下降 4 天就诊。查心电图: 窦性心律, II、III、avF, V1-V2, V6 导联 ST 段压低。肌钙蛋白、心肌酶、BNP 均明显增高。C 反应蛋白及红细胞沉降率亦升高。体部 PET/CT 扫描范围内大血管未见异常高代谢。冠状动脉造影: LM 自开口狭窄 90%, LAD 及 LCX 未见狭窄及阻塞性病变, 血流 TIMI 3 级; RCA 全程血管内皮光滑, 未见狭窄, 血流 TIMI 3 级, 远端可见 LAD 逆供。静息态门控心肌灌注显像: 左心室前壁心尖段血流灌注减低, 收缩期前壁心肌向外膨出, LVEF: 41%。肺灌注显像+SPECT/CT 断层显像: 左肺上叶、部分右肺中上叶血流灌注缺失。肺动脉 CTA、腹主动脉 CTA: 左肺动脉干管壁增厚、管腔轻度狭窄, 左肺上叶、舌段肺动脉管壁增厚, 管腔闭塞, 其远端分支未见充盈, 右肺上叶尖段、后段肺动脉管壁增厚, 管腔狭窄, 主动脉弓管壁环形增厚; 右肾动脉纤细, 远段造影剂充盈不佳, 考虑狭窄可能; 右肾强化不均匀, 考虑肾梗死。临床诊断: 大动脉炎(TA) 累及冠状动脉、双肺动脉、肾动脉。经泼尼松+甲氨蝶呤联合托珠单抗(雅美罗) 治疗后症状好转, C 反应蛋白及血沉恢复正常。**讨论** TA 是一种病因不明的慢性血管

炎性疾病,好发于日本、印度、韩国、中国等东南亚的年轻女性,平均发病年龄<40岁。TA主要影响主动脉弓及其分支,其次为降主动脉、腹主动脉、肾动脉,主动脉的二级分支,如肺动脉、冠状动脉也可受累。受累血管典型病理特征为动脉壁全层炎性细胞浸润,之后成纤维细胞增殖导致管壁增厚、管腔狭窄甚至闭塞。据报道,大动脉炎累及冠状动脉的发生率为9%~10%,临床中会有胸闷、胸痛等表现,心电图可提供心肌梗死或缺血的证据,但正常心电图表现不能排除累及冠状动脉。TA累及冠状动脉多位于左右冠开口及近端,常为节段性病变,系主动脉根部病变延伸所致,其他部位的弥漫或局灶性病变少见。本病合并肺动脉受累并不少见,约占50%,晚期会出现肺动脉高压。该患者主要累及血管为主动脉二级分支,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT未发现大血管显像剂明显摄取情况。因此,对于年轻女性,出现冠状动脉主干狭窄引起心绞痛症状的患者要警惕大动脉炎累及可能。

**【2230】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断皮肤血管肉瘤一例** 姜东朗(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一晖  
通信作者 管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

**病例资料** 患者女,85岁,主诉右颌面部及颈部皮疹伴疼痛进行性加重2个月余。患者就诊时颈部皮肤发紫,肿胀明显,皮肤有破溃,疱疹。否认既往结核、外伤等病史。实验室检查:贫血及血小板减低,C反应蛋白升高,凝血功能降低。T-SPOT(-),肿瘤指标(-)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示颌面部、双侧颈部及前胸壁广泛皮肤肿胀,部分皮下伴软组织肿块形成,伴FDG代谢增高,SUV<sub>max</sub>14.1;双侧颈部及双侧锁骨区见多发肿大淋巴结影,大者约2.0cm×1.2cm,伴FDG代谢增高,SUV<sub>max</sub>4.4;双肺内见多发不规则斑片影,部分内见空洞,伴FDG代谢不同程度增高,SUV<sub>max</sub>5.8。颈部皮肤活检病理结果:血管肉瘤(AS)。皮肤组织培养:见鲍曼不动杆菌。**讨论** AS是一种极为罕见的高度恶性的血管或淋巴管内皮细胞来源的软组织肿瘤,占软组织肿瘤的1%~2%,预后较差。可以发生在身体的任何地方,最常见的是侵犯表皮、真皮及皮下组织的皮肤AS(cAS),约占AS的60%,占体表肉瘤的5%。在cAS中,约50%涉及头面部皮肤,特别是头皮。AS的临床表现和影像学表现常具有非特异性,CT或MRI往往以皮肤增厚水肿表现为主。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可用于检测全身皮肤AS的局部复发;还可以检测或排除远处转移;其中肺转移较为常见的表现为以薄壁空洞伴壁FDG代谢轻度异常增高。

**【2231】蛔虫感染相关 IgG4 异常增高<sup>18</sup>F-FDG 显像一例** 齐千乐(吉林大学第一医院核医学科) 王芊婷 庄显莹 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linchh1967@163.com

**病例资料** 患者男,60岁,因“咳嗽半个月余,发现右肺占位10d”于2021年10月19日入院。无特殊病史。血常规提示:嗜酸性粒细胞百分比0.098(参考值0.004-0.08),单核细胞绝对值 $0.94 \times 10^9$ /g/L(参考值0.1-0.6),嗜酸性粒细胞绝对值 $0.89 \times 10^9$ /g/L(参考值0.02-0.52),嗜碱性粒细胞绝对值 $0.12 \times 10^9$ /g/L(参考值0-0.06)。淋巴细胞亚群提示:NK细胞30.31%(参考值5-27),B细胞4.56%(参考值6-25)。血免疫五项提示:免疫球蛋白G4 29.6g/L(参考值0.03-2.01),免疫球蛋白白定量IgG 222 U/ml(参考值<100),风湿三项提示:类风湿因子 21.26U/ml(参考值0-20),免疫球蛋白G 31.7g/L(参考值8.6-17.4)。红细胞沉降率:68mm/h(参考值0-15)。肺部CT平扫+二期增强提示:考虑右侧胸膜区占位性病变可能性大,伴肝内、纵隔及右肺门淋巴结转移。腹部核磁提示:肝脏多发异常信号影,不排除转移瘤。左侧腋窝淋巴结活检病理:光学显微镜下见淋巴组织增生,部分淋巴滤泡融合消失,未见癌转移。<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT(德国Siemens Biograph16)显像示:右肺下叶胸膜下见不规则形放射性摄取增高团块,边缘模糊,约3.5cm×1.4cm,SUV最大值8.1;双肺及右侧胸膜另见多发类圆形及不规则形结节,部分显像剂摄取稍增高,较大约1.3cm,SUV最大值2.0;右侧锁骨上、左侧腋窝、双侧肺门、纵隔多发淋巴结增大,放射性摄取增高,较大约1.5cm×2.0cm,SUV最大值5.6;肝脏见多发放射性摄取增高结节,较大约2.6cm×2.2cm,SUV最大值5.7;胰腺头部及颈体部见略肿胀伴放射性摄取增高灶,较大约2.8cm×2.4cm,SUV最大值5.4。根据PET/CT显像提供的代谢信息,行肝穿刺活检,病理:大部分区域为纤维组织,仅在边缘可见肝实质,未见明确异型性;纤维组织内见大量淋巴细胞、浆细胞及嗜酸性粒细胞浸润,散在类上皮样细胞,未见明确肉芽肿;建议结合临床首先除外寄生虫等感染。免疫组化:ALK(-),CK-pan(-),Langerin(-),Ki-67(1%+),S-100(-),CD1a(-),SMA(+),CD68(+),LCA(+),CD34(-)。特殊染色:PAS(-)。Num-1(部分+),IgG4蛋白(+<40%),IgG蛋白(+)。随后在患者粪便中查到蛔虫,最后结合临床各项指标及病理学结果考虑为蛔虫感染累及肝脏、肺及淋巴结,胰腺肿胀伴代谢增高可能为继发性改变;血清IgG4异常增高可能为蛔虫感染后的免疫反应性结果。**讨论** 本例经肝占位穿刺活检后考虑寄生虫诊断而不考虑IgG4-RD。虽然IgG4阳性浆细胞浸润数量及血清IgG4浓度水平是诊断的关键依据,但这两者还不足以明确诊断IgG4-RD。因为IgG4阳性浆细胞浸润也见于各种炎症反应和肿瘤疾病,感染、变态反应性疾病,嗜酸性肉芽肿性多血管炎(Churg-

Strauss 综合征) 等也会出现血清 IgG4 浓度升高。

### 【2232】SPECT/CT 骨显像诊断 SAPHO 综合征 3 例

杨卷红(陕西省宝鸡市中心医院核医学科) 吴博云

王洋 何海林

通信作者 何海林, Email: 1846118514@qq.com

**病例资料** 病例 1, 女, 56 岁, 2 年前无诱因出现右髋关节疼痛, 劳累后加重, 休息后疼痛稍减轻, 右髋关节活动轻度受限, 近 2 年来上述症状逐渐加重。查体: 右侧髋关节无明显肿胀、变形, 其活动未见异常, 局部轻度压痛。实验室检查无特异性表现, 仅有 ESR 增快 (29mm/1 h; 参考范围: 0-20mm/1 h)。SPECT/CT 骨显像示: 全身骨骼显影清晰, 胸骨、双侧第 1 胸肋关节骨质膨大且代谢活跃, 呈“牛头征”改变; 右侧骶髂关节及左侧耻骨骨代谢明显增高; 胸、腹及盆腔 MSCT 扫描提示: 胸骨、双侧第 1 胸肋关节及左侧耻骨骨质明显肥厚, 其内密度不均匀, 边缘欠光整; 右侧骶髂关节间隙变窄, 其边缘骨密度明显增高。骨骼重建提示: 骨骼病变处密度明显增高。盆腔 MRI T<sub>2</sub>WI 示: 右侧髂骨耳状面及左侧耻骨呈高信号, 常常提示骨髓水肿。再次追问病史, 患者半年前背部曾出现过脓疱疹, 对症治疗后, 脓疱疹消失。病例 2, 男, 48 岁, 2 个月前无明显诱因出现胸背痛, 活动时加重, 无肿胀。10d 前患者出现四肢水肿。查体: 胸背部压痛、叩击痛 (+), 四肢轻度水肿, 双上肢感觉、脉搏、皮温未见差异。实验室检查示: WBC、ESR、CRP 明显增高, 常提示机体损伤或感染可能 (WBC:  $10.5 \times 10^9/L$ , ESR: 35mm/1 h, CRP: 66.33mg/L); 余项无特异。SPECT/CT 骨显像示: 双侧锁骨及胸骨骨质明显膨大且代谢活跃, 呈“飞燕征”改变; 胸部 MSCT 扫描示: 胸骨及双侧锁骨明显呈膨胀性改变, 其骨皮质密度明显增高, 骨内密度可见不均匀; 椎体前缘常呈“kiss 征”表现; 胸骨骨膜及周围软组织切片示: 片状纤维组织, 大部分区域胶原, 其中血管黏膜液变性及其玻璃样变性, 多灶状较多量淋巴细胞, 少量浆细胞围血管炎, 其内小血管内皮细胞轻度增生, 提示慢性炎性改变。再次追问病史, 患者皮肤未曾出现过脓疱疹。病例 3, 女, 9 岁, 2 年前活动后出现左髋部、左踝部疼痛, 活动后加重, 休息后缓解, 伴有局部轻度肿胀、压痛。查体: 左髋部及左侧踝关节未见畸形, 局部肿胀, 皮肤正常、皮温略高, 局部压痛 (+), 叩击痛 (+)。左侧髋关节及左踝关节活动度正常, 左下肢肌力 V 级, 其末梢血运正常, 足背动脉可触及。实验室检查示: ESR、CRP 明显增高, 常提示机体损伤或感染可能 (ESR: 83mm/1 h, CRP: 89.29mg/L); 余项检查基本正常。SPECT/CT 骨显像示: 左侧髋关节及踝关节骨代谢异常增高 (双侧肩关节、膝关节及右侧踝关节骨代谢增高为因为儿童骨骺未闭合的正常表现); 局部断

层融合显像示: 左侧髌骨骨质膨胀变形, 其内密度不均匀增高且可见低密度区, 部分骨皮质明显破坏变薄, 核素代谢明显增高; 左侧胫骨下段近骺线处骨质破坏, 可见多发斑片状低密度影, 其周围骨质密度增高、硬化, 踝关节其余诸骨骨质结构完整, 关节间隙未见明显改变, 关节面光滑, 其内核素代谢明显增高。骨盆骨骼重建提示: 左侧髌骨骨皮质破坏, 表面欠光整; 左髌骨翼病变组织切片示: 送检组织内纤维组织增生伴部分中性粒细胞浸润, 死骨伴多核巨细胞反应, 新生骨形成, 未见嗜酸性粒细胞, 形态学结合临床符合炎症伴骨破坏改变。再次追问病史: 患者 3 个月前双足底部曾出现脓疱疹, 对症治疗脓疱疹消失。**讨论** SAPHO 综合征是以滑膜炎 (synovitis)、痤疮 (acne)、掌跖脓疱病 (palmoplantar pustulosis)、骨肥厚 (hyperostosis)、骨炎 (osteitis) 为表现的一组罕见临床综合征, 该病可发生在任何年龄阶段, 其病程往往较长, 病情常常反复发作, 女性发病率较男性稍高, 其发病机制尚不明确。其特征性临床表现为骨关节病变和/或皮肤损害, 当皮肤损害改变缺失时, 或皮肤损害改变与骨关节病变表现不典型及发病时间不平行时, 临床诊断困难, 常被误诊为骨骼肿瘤性病变或慢性骨髓炎等疾病, 导致患者过度检查及错误的治疗。SAPHO 综合征的诊断标准曾经历了 3 次修订, 从早期强调病原学和病理学证据, 到最新 2012 年版突出影像诊断的重要性, 其诊断标准: (1) 骨关节表现+聚合性痤疮和爆发性痤疮或化脓性汗腺炎; (2) 骨关节表现+掌跖脓疱病; (3) 骨肥厚 (上胸壁、肢端骨、脊柱) 伴或不伴皮肤损害; (4) 慢性多灶性复发性骨髓炎 (CMRO) 包含中轴或外周骨, 伴或不伴皮肤损害。满足以上 4 个条件之一即可诊断为 SAPHO 综合征。虽然诊断标准已明确, 但临床诊断仍非常困难, 仅有约 1/4 的患者骨关节病变与皮肤损害同时出现, 而多数患者骨关节病变与皮肤损害表现并不典型或发病时间不平行 (本文第 1 例及第 3 例骨关节病变及皮肤损害两者表现不平行), 甚至部分患者皮肤损害特征缺失 (本文第 2 例皮肤损害缺失), 故临床诊断困难重重。影像学表现: SAPHO 综合征可发生于任何年龄、病变可累及全身骨骼任何部位, 可呈多灶性, 前胸壁和脊柱为好发部位。骨关节病变早期影像学特征变化为慢性骨膜反应和骨皮质增厚, 部分骨质也可表现为溶骨性改变, 晚期可引起骨性肥大。早期 X 射线表现不明显。随着病情的发展, 成年人常表现为前上胸壁骨质的慢性骨炎继而骨增粗肥大、骨质硬化, 邻近关节间隙狭窄、融合; 儿童及青少年常累及长骨, 本文第 3 例为儿童, 病变累及左侧胫骨远端, 与文献报道一致。CT 可早期发现病变并明确显示病变累及范围, 骨肥厚最具特征性, 慢性骨膜反应、骨皮质增厚膨大且硬化、髓腔变窄、肋骨间、跨越关节的骨桥形成韧带, 也可呈“kiss”征、部

分骨质也可见溶解囊性变。本文 3 例患者骨肥厚征象明显且呈多灶性;椎体前缘骨质增生,呈“kiss”征。MRI 可辅助鉴定疾病的活动度,通常在  $T_1$ WI 上呈低信号,在  $T_2$ WI 和 STIR 上呈高信号,增强扫描信号强化,预示病变处于活动状态,患者临床表现较明显,MRI 结果提示某病变部位存在骨髓水肿信号。本文第 1 例患者骨盆 MRI 提示不同部位骨髓水肿,本例表现与文献相一致。SPECT/CT 全身骨显像,经济实用,观察范围大,能有效地防止漏诊。SAPHO 综合征常使前胸壁及胸锁关节骨受累,骨代谢异常活跃,呈“牛头征”或“飞燕征”,该征象对于 SAPHO 综合征明确诊断有很高的特异性。本文第 1 例显示前胸壁受累,呈“牛头征”,第 2 例呈“飞燕征”。SPECT/CT 局部断层图像除了能够结合骨骼核素代谢情况对病变部位进行精准的定位外,还能对骨骼病变部位的骨质情况进行分析,该技术可进一步提高不典型 SAPHO 综合征诊断效能。本文第 3 例患者受累部位特殊,为明确诊断,加行局部断层融合显像,髂骨及胫骨远段骨肥厚,骨膜反应明显,病变部位核素异常浓聚,再结合病程,询问病史,得以准确诊断。病理检查主要是区别 SAPHO 综合征与骨肿瘤性病变的重要手段。本文第 3 例影像学表现无法排除骨骼肿瘤性病变的可能,病理示:炎症伴骨破坏性改变,再次追问病史,明确 SAPHO 综合征诊断。早期 SAPHO 综合征和骨髓炎的病理均可显示炎性细胞浸润,故病理表现难以区分。骨髓炎很少多部位累及,且病原学检查常有阳性结果,则与 SAPHO 综合征多灶性、无菌性临床特征不同。本文第 2 例患者,病理提示慢性炎性改变,皮肤损害缺失,但骨扫描有典型的“飞燕征”表现,可明确 SAPHO 综合征的诊断。总之,SAPHO 综合征病程往往较长,临床表现及影像学表现的多样性以及临床医师对该病认识的不足,诊断困难,导致误诊或漏诊,使患者不能得到及时、准确、有效的诊治。SPECT/CT 全身骨显像,前胸壁典型的“牛头征”、“飞燕征”可明确 SAPHO 综合征诊断;对骨骼病变部位不典型时,可加做局部断层融合显像,明确骨骼病变部位是否有骨肥厚表现,同时追问皮肤是否曾出现过脓疱症,来提高对 SAPHO 综合征诊断效能。

### 【2233】小儿胰母细胞瘤 $^{18}$ F-FDG PET/CT 显像一例

叶智轶(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科)

通信作者 叶智轶, Email: yezhiyi@xinhua.med.com.cn

**病例资料** 患儿女,7 岁。因复查肝脏多发血管瘤行腹部 B 超发现左侧腹腔内实性肿块就诊。查血 AFP: 999.00ng/ml (<20ng/ml)。腹部 CT 提示腹膜后偏左侧软组织肿块,肿块由脾动脉分支供血,脾静脉受侵犯,考虑恶性,神经母细胞瘤可能。患儿无腹痛腹泻、无恶心呕吐、无排便异常,无发热,无头痛心悸。 $^{18}$ F-FDG PET/CT 显像提示腹膜

后偏左侧密度不均软组织肿块影,与胰体尾部分界不清,大小约 7.3 cm×6.0 cm×9.5 cm,  $SUV_{max}$ : 8.6。考虑胰腺来源恶性肿瘤可能。该病例后行腹腔肿瘤活检术,病理提示:上皮样恶性肿瘤,见散在鳞状小体,符合胰母细胞瘤(PB)。**讨论** PB 是一种极罕见的胰腺恶性肿瘤,发病率约占儿童胰腺上皮样肿瘤的 0.5%。患儿的发病年龄常小于 10 岁,多见于婴幼儿,又称婴幼儿胰腺癌。1932 年由 Stout 首先报道该病,以后多为个案报告。Horie 等认为胰母细胞瘤来源于胰始基细胞,组织学特点与胚胎期胰腺相似,光镜下为胰腺器官样结构,中心为巢样结构或鳞状小体,环以髓样中间带,外围为腺泡样结构,与肾母细胞瘤、肝母细胞瘤、神经母细胞瘤类似,故提出胰母细胞瘤之名。小儿 PB 无特异性临床表现。一般表现包括腹部包块、体重减轻、食欲不振、呕吐、腹痛、贫血等。诊断主要依据腹部包块并有腹痛,血 AFP 可增高或正常,B 超、CT 提示胰腺肿物,多有钙化。分泌肾上腺皮质激素的患者可伴有高血压。影像学检查超声可见上腹部胰腺区形态不规则的中等偏强回声肿物,内部回声不均匀,有时可见颗粒状声影,并可以观察肿物对周围血管的压迫及包埋血管的情况。如肿瘤较大探及不到正常胰腺,根据肿瘤位于脾静脉的前方可推断为 PB 的可能。CT 检查可见肿瘤发生在胰腺的任何部位,边界一般较清晰,密度不均匀,可伴有散在或聚集的不同程度的钙化或骨化。囊实性肿瘤实性部分呈轻中度强化,囊性部分无强化;实性肿瘤呈不均匀轻中度强化,内部可见散在斑片状或不规则巢状无强化坏死灶,部分内部或边缘可见较多小血管影,邻近肠系膜血管或脾静脉可见受压移位。PB 的治疗方法包括手术、化疗、放疗。其预后较其他胰腺恶性肿瘤相对较好,5 年生存率约 50%。影响其预后的因素主要为年龄、肿瘤是否完整切除、术后是否复发及转移、复发及转移后的治疗等。儿童预后相对成人较好。

### 【2234】 $^{18}$ F-FDG PET/CT 诊断肝脏恶性血管周上皮样肿瘤一例 蔡丹杰(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,55 岁,因发现肝脏占位 10 天入院。查腹部 CT 提示:肝脏右叶巨大混杂密度团块;腹膜后多发增大淋巴结。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查 $^{18}$ F-FDG PET/CT:肝右后叶下段见混杂密度团块向肝外凸出,大小约 72.8mm×51.4mm,早期及 2 小时延迟相最大 SUV 值分别约为 5.6 和 7.5;右腹部结肠旁、左肾区、左侧膈脚及胰腺尾部见糖代谢异常增高结节,较显著者位于左侧膈脚,大小约 16.5mm×9.5mm,早期及延迟相最大 SUV 值分别约为 4.6 和 7.7。考虑肝脏右后叶下端 MT 伴腹左、左侧膈脚种植转移可能、腹膜后淋巴结转移不排除。**讨论** 血管周上皮样细胞肿瘤在 2002 年 WHO 软组织肿瘤分类中将其定义为组织学和免疫表型上明确的血管周上皮样细胞组成的间叶性肿瘤。肿瘤常见于泌尿生殖系统,其次还可见于胰腺、小肠、结

肠等。肝血管周上皮样细胞肿瘤 CT 表现为低密度不均质肿块,其内可见更低密度坏死和高密度出血灶。其发生于肝脏较为罕见,因此 CT 误诊率极高。鉴别诊断主要与平滑肌肿瘤、转移性胃肠道间质瘤和原发性肝癌鉴别。其中原发性肝癌较易鉴别诊断。恶性血管周上皮样细胞肿瘤 Ki-67 指数通常高于 50%,PET/CT 显像中病灶为高摄取,对于协助患者分析存在价值。

### 【2235】骨显像诊断无明显诱因单侧上肢肿胀一例 张仲慧(开滦总医院核医学科)

通信作者 张仲慧,Email:bootek@126.com

**病例资料** 患者男,63岁。无明显诱因出现右肘关节疼痛,未予重视,随后出现右肩关节、右手近指、掌指、远指关节、右腕关节疼痛,伴有晨僵,持续时间大于1小时。查体:右上肢红肿,实验室检查:碱性磷酸酶:188U/L(45-125),ANA(+),RF、CRP正常,免疫球蛋白正常,生化血钙、磷正常,PTH无增高,肿瘤标志物均正常。X线平片示右手、右肩关节骨质疏松症;骨显像示:右上肢骨骼均匀性放射性摄取增加,其余各骨放射性生理性分布,未见明显异常放射性增高或减低区。据骨显像典型表现,考虑为复杂性区域疼痛综合征(CPRS)。讨论 CPRS发病机制尚不清楚,人们普遍认为CRPS是对创伤的一种异常炎症反应,轻微的创伤引起促炎细胞因子的释放,包括白细胞介素和肿瘤坏死因子- $\alpha$ ,以及各种神经肽类物质,引起身体局部疼痛、肿胀、活动度受限,血管舒缩不稳定,皮肤改变和斑片状骨矿物流失,通常累及肢体远端。多继发于外伤骨折、软组织损伤或手术之后,也可继发于脑血管病,但仍有部分患者没有任何诱因,此时临床诊断比较困难,需与局部骨骼肌肉感染、骨筋膜室综合征、深静脉血栓形成、周围血管疾病引起局部血液灌注不足、周围神经病、血管性胸廓出口综合征,甚至类风湿性关节炎等相鉴别。常规影像学方法和实验室检查缺乏特异,如X线、CT、MRI虽然能提供骨质疏松的证据,或排除一些疾病,但是均缺乏特征性改变,不能做为CPRS的诊断手段;一些研究认为核素骨三相显像对CPRS诊断有帮助,其中延迟相是CPRS最敏感、最特异表现,结合临床资料,通过骨显像的特征性改变,能够给出明确的诊断或鉴别诊断证据,在CPRS的诊疗中具有重要价值。

### 【2236】PET/CT诊断纵隔副神经节瘤一例 王思云(广东省人民医院,广东省医学科学院,PET中心) 王淑侠

通信作者 王淑侠,Email:wang\_shuxia2002@aliyun.com

**病例资料** 患者女,54岁。无明显诱因自觉午后潮热3个月,伴咳嗽,咳少许白色黏痰,中医治疗半月,症状未见改善,于门诊就诊。颈胸部CT示纵隔内左心房上方占位。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT纵隔肺动脉-左心房间隙富血供肿物,葡萄糖代谢明显增高;双侧肩颈部、双侧脊柱旁、肋间、心包间隙和双侧肾周间隙棕色脂肪显影。血MNs:3-甲氧基酪胺

6.46nmol/L,甲氧基去甲肾上腺素3.64 nmol/L。院内会诊考虑副神经节瘤可能大,至中山大学附属第一医院行 $^{68}\text{Ga}$ -DOTANOC PET/CT:纵隔肺动脉-左心房间隙肿物,生长抑素受体显像阳性。考虑外科手术风险大,给予生长抑素(奥曲肽微球针,善龙)治疗5次,症状较前缓解,复查CT变化不大。随后行介入治疗,支气管动脉栓塞术,复查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT肿块内坏死区域增大,代谢减低。讨论 副神经节瘤是临床少见的神经内分泌肿瘤。2004年,世界卫生组织(WHO)将肾上腺外的嗜铬细胞肿瘤称为副神经节瘤(PGL),约占嗜铬细胞肿瘤的15%~20%。副神经节瘤通常位于从颈椎到骨盆的脊柱旁区。纵隔副神经节瘤罕见,可见于任何年龄,无性别差异,临床表现与肿瘤生长的部位和儿茶酚胺升高的水平有关。本患者午后潮热应与儿茶酚胺水平升高有关。临床中测定血浆或尿液中儿茶酚胺及其代谢产物,是目前国内外最常采用较准确的检测项目,这些指标在有生化活性的副神经节瘤中均有升高。有文献研究指出,血清甲氧基酪胺的测定对于分泌多巴胺的肿瘤有很强的特异性,此患者3-甲氧基酪胺水平升高。生化检测可作为副神经节瘤的定性诊断方法,而CT、MR等影像检查对于肿瘤的定位必不可少。近年来,PET/CT,特别是生长抑素受体PET/CT已经更广泛地应用于副神经节瘤的诊断、分期和疗效评价,在肿瘤代谢方面能够量化示踪剂的摄取。本例患者首次 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT棕色脂肪显影明显、范围广,与肿瘤内分泌功能有关;治疗后复查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT,原棕色脂肪显影消失。手术是首先的治疗方法,应尽可能完整切除手术,但作为功能性肿瘤,术中应减少挤压,防止高血压危象,肿瘤切除后防止低血压。此患者由于血供极其丰富,位置特殊,手术风险高。生长抑素治疗对于生长抑素受体显像阳性的患者是一种重要的治疗方法,本患者治疗后症状缓解,但肿瘤体积变化不明显,遂行介入治疗,以期肿瘤缩小后手术治疗。副神经节瘤对放疗和化疗不敏感,可作为辅助治疗方法。

### 【2237】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT及增强CT诊断髂骨腺泡状软组织肉瘤伴双肺转移一例 程佑(广东省人民医院核医学科) 邵丹

通信作者 邵丹,Email:shaodan@gdph.org.cn

**病例资料** 患者男,22岁,因右侧髂骨疼痛1个月就诊。外院CT检查提示右侧髂骨骨质破坏。肿瘤指标无异常。血常规无异常。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:右侧髂骨体及翼见骨质破坏区,前者病灶边缘见软组织肿块形成,伴FDG代谢增高;CT增强扫描呈明显强化。双肺见多发大小不一类圆形结节影,边界清晰,边缘光整,部分结节伴FDG代谢轻度增高,CT增强扫描轻度强化。予患者手术切除,术后病理结合免疫组化考虑为腺泡状软组织肉瘤(ASPS)。讨论 ASPS是一种形态学和临床具有显著特征的软组织肉瘤。本病发生率极低,约占软组织肉瘤的0.5%~1.0%,该肿瘤多见于青年,峰值年龄通常在15~35岁,由于缺乏相关症状,肿瘤常被忽视,很多患者以肿瘤的脑、肺、骨转移为首发症状且容易复

发, PET/CT 有助于确定 ASPS 原发灶部位, 指导穿刺活检和评估肿瘤病灶的分布和患者的临床分期。本病例需要和富血供肿瘤如肾透明细胞癌、副神经节瘤转移相鉴别, 但是这些肿瘤都有原发肿瘤病灶。ASPS 的确诊主要经病理证实。

### 【2238】IgG4 相关疾病累及冠状动脉<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例 郑雅琦(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 张晓丽

通信作者 张晓丽, Email: xlzhang68@126.com

**病例资料** 患者男, 69 岁。因活动后乏力半年就诊。血检指标: CRP 9.33mg/L, IgG4 15.800g/L, T-PSA 5.43ng/ml。主动脉 CTA 示: 主动脉及其分支弥漫性管壁增厚, 累及冠脉; 胰腺体尾部密度异常; 脾动脉呈串珠样改变。全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 升主动脉、主动脉弓、头臂动脉、左侧颈总动脉、左侧锁骨下动脉及降主动脉管壁葡萄糖代谢轻度增高, 累及冠状动脉(LAD、RCA、LCX), 周围软组织增厚伴管腔弥漫不均匀狭窄及扩张。考虑为 IgG4 相关疾病可能。**讨论** IgG4 相关性疾病是一种由免疫介导的与 IgG4 淋巴细胞密切相关的慢性、系统性炎症性疾病, 主要特征为血清 IgG4 水平升高, 组织 IgG4 淋巴细胞浸润, 组织纤维化。IgG4 相关性疾病好发人群为中老年男性, 发病年龄 50~70 岁, 可表现为多器官受累, 如胰腺、胆道、泪腺、肾、肝、肺、眶周组织、腹膜、主动脉、心脏及冠状动脉等。累及冠脉时表现为冠状动脉管壁增厚, 导致冠状动脉狭窄, 从而产生与冠心病类似的临床表现, 如胸痛、胸闷、心悸、头晕、心电图 ST 段改变等。CCTA 是评估冠状动脉狭窄、动脉瘤、主动脉及周围血管疾病最可靠的无创技术。IgG 相关性疾病累及冠状动脉时, 病变主要发生于动脉外膜, CCTA 表现为多发性、节段性动脉管壁明显增厚且密度均匀, 动脉瘤样扩张, 血管壁周围不规则环形软组织肿块包绕, 增强扫描肿块呈延迟强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对炎性病变更有很强的灵敏度, 并且作为一种全身检查, 在累及多系统多器官的 IgG4 相关性疾病的诊疗上有着传统影像学局部扫描无法比拟的优势。糖皮质激素目前为 IgG4 相关性疾病的一线治疗方法, 绝大多数患者对激素治疗反应良好, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像是评估激素治疗疗效的重要手段。IgG4 相关性疾病临床表现缺少特异性, 发病率较低, 累及冠状动脉病变的发病率更低, 因此易出现误诊。故临床医师需拓宽思路, 在排除恶性肿瘤基础上谨慎诊断, 以及对累及冠状动脉造成的冠心病症状进行仔细鉴别, 减少误诊误治的风险。

### 【2239】甲状腺滤泡状癌骨转移 1 例: 全身骨显像与<sup>131</sup>I 全身骨显像不一致 梁翔玥(广西医科大学第一附属医院核医学科) 苏琬琴 罗安强 李俊红 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女, 56 岁。因发现颈部肿物 30 年, 5 次术后 3 月余入院。既往于 1992 年、2010 年在外院行 2 次甲状腺肿物切除术, 病理不详。2013 年因颅骨肿物在外院行颅骨肿物切除术, 病理提示: 甲状腺滤泡状癌来源。2021 年

在外院行甲状腺全切术, 病理提示: 甲状腺滤泡状癌。查头颅 MRI 示: 右顶骨恶性肿瘤侵犯上矢状窦。遂于 2022 年 1 月在本院行颅顶恶性肿瘤切除术, 术后病理提示: 甲状腺滤泡性肿瘤来源。术后伤口愈合好, 但出现颈部肿胀、面部麻木, 口服 L-T<sub>4</sub> 100μg/d 治疗。现停药 19 天, 治疗前辅助检查: 甲功示: TSH: 38.19mU/L, TG: 153.80ng/ml, TGA: 6.52%; 摄碘率: 3h: 4.2%, 24h: 4.6%。行全身骨显像示: 两侧颅顶骨肿瘤切除术后改变, 余全身骨显像剂分布未见明显异常。予<sup>131</sup>I 治疗, 后行<sup>131</sup>I SPECT/CT 显像示: 1、甲状腺部位有聚<sup>131</sup>I 功能组织残留; 2、左侧锁骨有聚<sup>131</sup>I 功能转移灶。**讨论** 甲状腺滤泡状癌(FTC)是第二常见的甲状腺恶性肿瘤, 晚期转移部位常见于骨骼和肺。<sup>131</sup>I 或<sup>123</sup>I 和血清 TG 水平的测定是在甲状腺全切/次全切术后、<sup>131</sup>I 消融术后检测甲状腺复发的常规方法。混合 SPECT/CT 成像可以直接关联解剖信息和功能信息, 对于 FTC 患者颈部淋巴结或远处转移的诊断特别有价值, 可以更好地定位和定性<sup>131</sup>I 全身显像发现的 FTC 残留或转移。该患者手术病理已明确颅骨转移, 全身骨显像示除颅骨术后改变外未见明显骨转移灶, 而<sup>131</sup>I SPECT/CT 显像提示左侧锁骨有聚<sup>131</sup>I 功能转移灶, 提示溶骨性转移或者是早期病灶骨代谢不活跃, 在骨显像上无显像剂浓聚; 但因为 FTC 转移灶有摄<sup>131</sup>I 功能, 所以在<sup>131</sup>I 显像上有浓聚影。对于分化型甲状腺癌患者,<sup>131</sup>I 显像在发现病灶上更具特异性, 可以发现一些骨显像没有发现的病灶; 而对于碘难治性甲状腺癌, 病灶往往不摄取<sup>131</sup>I, 那么全身骨显像在发现骨转移上就显得更具优势。因此,<sup>131</sup>I 显像与全身骨显像在发现 FTC 骨转移上可以互相补充, 从而更全面的评估患者病情。

### 【2240】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检测淋巴结摄取提示恶性淋巴瘤的菊池病(KFD)一例 张少娟(暨南大学附属第一医院核医学科) 凌雪英

通信作者 凌雪英, Email: lingxueying@163.com

**病例资料** 患者男, 19 岁。因高烧 1 个月伴颈部不适, 体质量减轻 4 kg 就诊。肿瘤指标: 无异常。血常规: 白细胞减少、血小板减少。血清学: ANA(1:1000)、核糖体 P 蛋白(+). 查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 双侧颈、双侧锁骨上、双侧腋窝、纵隔、胃脾间隙、腹主动脉旁、双侧骨盆壁、双侧腹股沟多发淋巴结肿大, 均伴<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高; 并示肝脾肿大, 脾脏<sup>18</sup>F-FDG 代谢高于肝脏。后行淋巴结切除活检术。左颈部淋巴结 3 枚示皮质旁大量坏死灶及核碎片。结合免疫组化: CD68(+), CD3(坏死区, +), S-100(少量, +), CD30(-), CD15(-), CD20(-), ALK(-), Ki-67 约 60%(+), 符合组织细胞坏死性淋巴结炎。后行甲基强的松龙(500 mg, 持续 3 天)和环磷酰胺(600 mg, 持续 2 天)的联合治疗。5 个月的随访期间内未见复发。**讨论** 菊池病(KFD)又称为组织细胞坏死性淋巴结炎(HNL), 是一种罕见的良性自限性炎症性疾病, 多好发于亚洲年轻女性。主要表现为发热和颈部肿大淋巴结, 自然病程约 1-4 个月, 预后多良好, 但仍可复发。虽然 KFD 的确切病

因尚不清楚,但可能与巨细胞病毒、EB 病毒感染或系统性红斑狼疮(SLE)及其他自身免疫性疾病有关。本患者 ANA 阳性,这可能表明 KFD 与自身免疫性疾病之间的潜在关系。KFD 通常被认为很少累及颈外区域,如纵隔、腹膜或腹膜后区域,而颈外区域的累及,结外表现(如肝脾肿大)及全身表现(如体重下降),则提示更严重的临床病程。由于 KFD 非特异性的临床表现、实验室检查,因此仍难以准确诊断。基于本患者的非特异性临床表现,主要的鉴别诊断包括感染性淋巴结炎(如结核病)、自身免疫性淋巴结病(主要是 SLE),尤其需排除恶性淋巴瘤。与传统成像方法相比,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 通过反映全身葡萄糖代谢,能清晰显示病灶范围及其活动性。如本 KFD 患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示全身多发肿大淋巴结并脾脏肿大,伴糖代谢增高,高度提示恶性淋巴瘤。这强调了进行淋巴结活检为获取准确病理诊断的重要性。而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 也能提供准确高代谢淋巴结定位的信息,易于取检。因此,最终本患者的临床治疗避免了激进的化疗治疗,而从糖皮质激素治疗获益。

**【2241】SPECT/CT 诊断马尔尼菲青霉病一例** 罗雯  
(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李丹丹 苏璇琴 舒麟凯 李俊红 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女,48 岁。因反复背部、左髂部骨痛伴发热 2 个月余就诊。血常规:无异常。肿瘤指标:无异常。胸部 CT:右肺上叶、右侧第 3 前肋区、双侧竖脊肌(Th4、5 椎体水平)多发病灶,合并邻近骨质破坏考虑真菌感染所致;胸椎+左髂部 CT:Th4、5 椎体附件、右侧第 3 前区左侧髂骨多发病灶,考虑真菌感染所致。左髂部+胸 MRI:Th4、Th5 椎体及附件、左侧髂骨骨质及周围软组织改变,符合马尔尼菲菌感染表现;胸壁+背部穿刺组 NGS:马尔尼菲篮状菌。左髂部术口渗液 NGS 回报:肺炎克雷伯+马尔尼菲篮状菌。左髂骨组织病理:镜检为碎骨组织,骨小梁不规则增生增粗,骨小梁间大量纤维组织增生及大量急慢性炎细胞浸润,并有肉芽组织增生,形态学较符合慢性化脓性骨髓炎。SPECT/CT 断层融合显像:1、左侧顶骨、右侧第 3 前肋、左侧髂骨代谢活跃及部分骨质破坏、左侧髂骨前方软组织包块形成,结合临床考虑马尔尼菲蓝状菌所致;2、第 5-6 胸椎骨外伤、术后改变,合并马尔尼菲蓝状菌感染可能性大。**讨论** 马尔尼菲青霉病是由双相马尔尼菲篮状菌感染导致的一种机会感染性真菌病,主要流行在东南亚地区,是艾滋病患者中常见的机会性感染之一。免疫力降低的患者具有易感性,例如合并人体免疫缺陷病毒(HIV)阳性患者、抗 $\gamma$ 干扰素阳性患者以及需长期使用免疫抑制剂的患者(如器官移植后)。马尔尼菲蓝状菌通过呼吸孢子等途径进入人体,通过侵袭单核巨噬细胞株统(骨髓、血液、淋巴系统、肝脾等)播散至全身。影像学多表现为双肺多发斑片、结节及肿块,伴全身多发淋巴结肿大、多出现骨质破坏及增生等多系统受累,影像表现复杂多样,无特异性。SPECT/CT 断层融合显像可以更加精准

的定位病灶及观察病灶解剖学改变,进一步辅助诊断。真菌培养被认为是诊断的“金标准”,镜下表现多为组织细胞片状增生,细胞内、外见酵母样细胞相互黏着成团或散在分布。但此检查比较费时,针对这种临床表现复杂,缺乏特异性的疾病,理想的诊断方法应该具备快速、灵敏及特异的特点。血清学和分子诊断检查,具有快速诊断的特点,但灵敏度和特异性还有待提高并进一步验证,只有将传统的形态学检查、真菌培养、血清学诊断及分子诊断结合起来,取长补短,方能为马尔尼菲青霉病的临床诊断提供确切可靠的实验室依据。

**【2242】前列腺癌根治术后 PSMA 摄取假阳性一例** 王海岩(上海市东方医院核医学科) 尤志雯 陈兴 赵军  
通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**病例资料** 患者男,67 岁,前列腺癌根治术后 10 个月,术后行 1 个疗程内分泌治疗自行终止;近来因腰痛就诊,TPSA:0.23ng/ml。<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/MR 显像见:前列腺及双侧精囊腺术后缺如,左侧盆壁见不规则肿块影,T<sub>1</sub>WI 低信号,T<sub>2</sub>WI 混杂高信号,DWI 不均匀稍高信号,边界不清,包绕左侧髂血管,大小约 7.2cm×5.6cm,放射性摄取轻度增高,SUV<sub>max</sub> 2.82。手术切除后病理:镜下见以嗜酸性粒细胞、淋巴-浆细胞为主的炎性细胞浸润,纤维、肉芽样组织增生。**讨论** PSMA 是一种 II 型跨膜糖蛋白,在前列腺癌组织中会过度表达约 100-1000 倍,所以 PSMA 前列腺癌显像能特异性显示前列腺癌原发灶及转移灶,广泛应用于前列腺癌术前分期、术后生化复发等方面,尤其对前列腺癌根治术后,PSA>0.4ng/ml,诊断灵敏度>90%。但其不是前列腺的唯一标志物,可以在许多其他组织中找到。泪腺、腮腺和颌下腺、肝脏、脾脏、小肠、肾脏和膀胱中可见大量摄取。在星状神经节、腹腔神经节、下腹神经节和骶前交感神经节等结构中呈中度至轻度。有文献报道,PSMA 在免疫细胞中有少量表达,在新生血管中也有表达。在炎症病变中,由于局部炎症/感染的增加,血管通透性增高,PSMA 配体在炎症/感染部位的摄取增加。此外,巨噬细胞叶酸受体及其在 PSMA 配体显像中也起一定作用。

**【2243】前列腺癌溶骨性骨转移 PSMA PET/MR 显像一例** 王海岩(上海市东方医院核医学科) 尤志雯 陈兴 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com

**病例资料** 患者男,61 岁,1 个月前无明显诱因感觉四肢麻木乏力,1 周前患者出现行走受限,胸部束带感,躯干部脐水平以下开始出现麻木,大小便失禁等。CT:颈椎 C7-胸椎 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 椎体骨质吸收破坏伴周围不规则软组织肿块影;PSA:2392ng/ml。前列腺穿刺病理:前列腺腺癌,Gleason 评分 4+3 分。PSMA-PET/MR 示前列腺体积增大,双侧外周带 T<sub>2</sub>WI 信号减低,PSMA 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 2.70,双侧盆壁、骶前肿大淋巴结,PSMA 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 3.50;C7-T<sub>2</sub> 椎体、右侧髂骨骨破坏伴周围软组织信号影,PSMA 摄取增高,SUV<sub>max</sub>

4. 21. 患者行颈胸椎后路肿瘤姑息性切除、椎体内固定术后, 术后病理: 前列腺癌骨转移, IHC: PSA (+), AR (+), P504s (+), CK (+), CK7 (-), CK20 (-), TTF-1 (-), Ki-67 (20%, +)。讨论 前列腺癌的远处转移具有明显的嗜骨性转移特征, 与其他组织相比, 前列腺癌对骨髓组织的亲和力更强, 通常是成骨性骨转移, 所占比例高达 95%, 其余 5% 是混合性, 单纯溶骨性转移患者在临床治疗领域中罕见。肺癌是最常见的恶性肿瘤之一。骨转移的发生率为 30%-40%, 好发于肋骨、椎体和骨盆。以溶骨性骨转移为主 (占骨转移总数的 86%)。骨转移发生后, 肿瘤细胞在转移部位直接浸润、破坏骨的矿物质基质, 并分泌破骨细胞刺激因子, 使破骨细胞活性增强, 使骨发生溶解性破坏, 导致疼痛、病理性骨折和脊髓压迫综合征等。本病例因患者前列腺穿刺活检明确诊断前列腺癌而行 PSMA-PET/MR 检查, 图像显示溶骨性骨破坏伴软组织肿块, 虽然有轻度 PSMA 摄取, 但应综合分析病史, 避免误诊和漏诊。

#### 【2244】阴道直肠隔平滑肌瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊一例

李蕾 (湖北省肿瘤医院核医学科) 彭辽河 胡晓燕  
罗娜娜 邱大胜

通信作者 邱大胜, Email: hbchpet@163.com

**病例资料** 患者女, 27 岁, 因接触性阴道出血 2 周入院。入院时妇检: 外阴无异常, 阴道通畅, 暗红色血迹, 后壁结节直径 2.0cm×3.0cm, 宫颈: 前唇光, 后唇被阴道后壁肿瘤所覆盖。宫体: 正常大小, 附件: 未及异常肿块, 双侧宫旁软。肛查: 直肠黏膜光, 指套无血染。距肛门 5-6cm 处可及肿块下缘。肿瘤标志物: 糖类抗原 199 5.46U/ml、糖类抗原 125 9.200U/ml、甲胎蛋白 1.57ng/ml、癌胚抗原 <0.200μg/L。盆腔 CT 提示: 子宫后方占位性病变, 约 5.7cm×5.7cm×5.9cm, 边界欠清晰, 右附件区体积稍大。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查: 相当于宫颈部偏左侧及阴道上段见一大约 6.9cm×4.7cm 团状异常放射性浓聚影, SUV<sub>max</sub> 6.4, 延迟显像后放射性摄取进一步增高, SUV<sub>max</sub> 8.7, CT 于相应部位见软组织肿块影, 与直肠左前壁分界不清, 考虑宫颈癌, 累及左侧宫旁及直肠左前壁。后行阴道后壁肿块活检考虑平滑肌瘤。在全麻下行阴式阴直隔肿瘤切除, 病理结果考虑平滑肌瘤, 倾向良性。讨论 阴道直肠隔平滑肌瘤是由阴道直肠隔内的肌组织或血管壁肌组织的平滑肌细胞增生而成。临床很少见, 可发生恶变。平滑肌瘤属于良性肿瘤, 实际上绝大部分的平滑肌瘤在 PET/CT 检查时表现为良性肿瘤特征, 仅有少部分会出现假阳性的高代谢, 给临床诊治带来一定的困扰。本例患者因在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上表现为团块状异常放射性浓聚影, 延迟显像, 代谢进一步增高, 所以误诊为宫颈癌。因此对于 PET/CT 提示高代谢的子宫肿物, 应谨慎诊断为子宫恶性肿瘤, 需从多方面进行综合考虑。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现为代谢增高的阴道直肠隔平滑肌瘤确诊需要依靠病理学检查。

#### 【2245】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 诊断胰腺非高强化神经内分

泌肿瘤一例 金蓉 (北部战区总医院核医学科) 张国旭  
通信作者 张国旭, Email: zhangguoxu502@sina.com

**病例资料** 患者男, 69 岁。因反复心慌、出汗、面色苍白 2 年就诊, 测血糖低至 2.1mmol/L, 常于夜间发生, 进食后好转。查腹部增强 CT 示: 胰腺体部占位性病变, 胰腺癌可能大; 肝脏多发病变, 转移瘤可能大。肿瘤标志物: 无异常。胰岛功能试验, 2h 及 3h 胰岛素分泌增高。葡萄糖定量试验: 1.99 (参考值 3.9-6.1mmol/L)。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR: 胰腺体部异常信号灶, 肝脏多发病变, 均 FDG 代谢增高。后行 CT 引导下经皮肝脏肿物穿刺活检术, 术后病理: 神经内分泌肿瘤, G2。讨论 胰腺神经内分泌肿瘤起源于胰腺导管上皮的多能干细胞, 较为少见, 其中胰岛细胞瘤最为常见, 临床上根据其是否分泌激素并引起相关临床症状分为功能性与无功能性肿瘤, 本例属于前者。按 WHO2010 分级标准可分为 G1、G2、G3, 一般认为 G3 即分化程度较低的神经内分泌肿瘤, 增殖活性更高, 发生远处侵犯及转移速度更快, 转移位置可以为肝脏、骨骼、肺脏、卵巢、淋巴结、腹膜等, 其中以肝脏转移最为常见。增强 CT 或 MRI 对于诊断胰腺神经内分泌肿瘤有着重要诊断价值, 典型的神经内分泌肿瘤在 CT 或 MRI 上表现为边界清楚的富血供实性肿块, 在动脉期和静脉期呈相对明显强化, 但有文献报道约 41.5% 的神经内分泌肿瘤可能不会表现为动脉期明显强化, 本例即为动脉期非强化的神经内分泌肿瘤。大多数胰腺神经内分泌肿瘤分化良好且生长缓慢, 糖代谢水平低, 因而<sup>18</sup>F-FDG PET 难以显示, 但是对于生长快速或有侵袭行为的胰腺神经内分泌肿瘤, PET 常表现为较高的 FDG 摄取, 且 FDG 摄取越高, 预后越差。同时, <sup>18</sup>F-FDG 对于胰腺神经内分泌肿瘤的分期与转移灶的确认有着重要意义。

#### 【2246】鼻窦畸胎癌肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

胡晓燕 (湖北省肿瘤医院核医学科) 罗娜娜 李蕾  
彭辽河 邱大胜

通信作者 邱大胜, Email: hbchpet@163.com

**病例资料** 患者男, 31 岁, 因鼻腔间断性出血伴鼻塞 1 个月余入院。2020.3 无明显诱因间断出血左侧鼻腔出血, 伴鼻塞不适, 无明显发热、头痛、咳嗽等不适, 因当时疫情期间未行特殊处理, 后当地医院平扫 CT 提示: 左侧鼻道新生物。后转入本院, 入院行 MRI 增强提示: 两侧鼻腔及两侧筛窦等/稍长 T<sub>1</sub>、稍长 T<sub>2</sub> 信号肿块影, 左侧为甚, 增强扫描明显不均匀强化, 累及左侧鼻甲、鼻中隔, 向后延至鼻咽腔。为了进一步明确诊断及分期, 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像, 提示: 两侧鼻腔及两侧筛窦代谢不均匀性增高, SUV<sub>max</sub> 约 7.1。后进行鼻腔肿物活检: 恶性肿瘤伴坏死, 结合镜下形态及免疫表型, 诊断为畸胎癌肉瘤。上皮成分: PCK (+), CK8/18 (+), EMA (+), P40 (部分+); 间叶成份: S-100 (-), Syn (部分+), GFAP (小灶), P16 (+), SOX2 (灶+), TLE-1 (+), Desmin (灶+), MyoD1 (灶+), Myogenin (灶+), SALL4 (点灶+), CD34 (-), SMA (-), CD99 (-), NSE (-), Ki-67 (热点区 Li: 30%);



CISH;EBER(-)。后行放疗,复查 MRI 提示肿瘤明显缩小。

**讨论** 鼻腔鼻窦畸胎瘤肉瘤是鼻腔鼻窦罕见的高度恶性肿瘤,组织成分多样。2005 年 WHO 在《头颈部肿瘤病理学与遗传学》中正式命名为鼻腔鼻窦畸胎瘤肉瘤。起病隐匿,男性多见。1. 临床表现。绝大多数见于成年男性,发病年龄 18~79 岁,平均 60 岁,95% 以上的患者在 35~79 岁发病。肿瘤主要位于鼻腔鼻窦区域,可累及鼻咽,咽侧壁、前颅底。临床表现为短暂的鼻塞和间隙性的鼻出血。部分病例可出现鼻漏、流泪、眼痛、头痛、呕吐、嗅觉下降和意识、性格行为改变。极少数病例累及中枢神经。病程一般为数周~2 年。肿瘤生长迅速,多见于筛窦和鼻中隔后端区域。2. 病理特征。①大体形态:肿瘤呈息肉状、分叶状肿块,体积较大,质地中等,表面脆嫩,切面均匀,可有表面出血和局限性坏死;②组织学表现:可见多种组织来源的成熟的或者不成熟的肿瘤组织。各期的上皮组织成分,如非角化的透明鳞状细胞巢和纤毛柱状上皮,各期的神经上皮;少见的软骨等;③免疫组化:CK、NSE、S-100 等阳性。3. 影像学表现。①平扫示鼻腔鼻窦软组织肿块,息肉状、分叶状,密度、(信号)略不均匀,少见囊变,钙化。肿瘤如向周围侵犯,侵犯区域出现肿块、骨组织破坏等表现。本例除右侧筛窦肿块外,肿瘤累及鼻咽后顶区及前颅底区,形成巨大软组织肿块,肿瘤穿越筛板;②增强扫描示肿块明显强化,但强化不均匀。本例肿瘤明显不均匀强化,呈分叶状,瘤周大片水肿;③侵犯和转移:肿瘤可向周围侵犯,侵犯区域出现肿块、骨组织破坏等表现。文献报道有局部淋巴结和肺部转移。本例除右侧筛窦肿块外,在鼻咽后顶区及前颅底区肿块形成,穿越筛板;胸部 CT 检查未发现转移灶,颈部扫描未见肿大淋巴结。PET/CT 显像对该病的报道较少,病例报道均提示病灶的高摄取。总之,影像学对畸胎瘤肉瘤并不具有特征,但是 CT 可以显示骨质的异常,MRI 可以较好地显示软组织的病变,PET/CT 可以较好地显示病灶的代谢活性,多种影像学结合起来可以更好的显示病灶的边界,指导放疗。

### 【2247】播散性黄色肉芽肿性卵巢炎 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像误诊 1 例

张水花(广州全景医学影像诊断中心)

韩佩 聂婕妤 陈萍

通信作者 陈萍,Email:chenping@uvclinic.cn

**病例资料** 患者女,54 岁,因腹部疼痛不适就诊。查盆腔超声示:双侧卵巢囊实性肿物,怀疑卵巢恶性肿瘤。肿瘤标志物:CA125 升高 85.2 U/ml,CA50 升高 42.3 U/ml,人附睾蛋白 4 升高 105.8 pmol/L。血常规:WBC 升高  $16.7 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞总数增高  $14.24 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞百分数增高 84.30%。查  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 所见:双侧附件区囊实性肿块并包绕子宫;双侧髂血管旁、腹主动脉两旁、腹腔、盆腔多发增大淋巴结;腹盆腔广泛腹膜结节并盆腔少量积液;上述病变 FDG 代谢均增高,高度怀疑卵巢癌并盆腹腔转移。后行卵巢肿物及腹膜结节手术切除,病理示弥漫的黄色肉芽肿性炎。**讨论** 黄色肉芽肿性炎是一种罕见的慢性炎症,其

特征是炎性肉芽组织和泡沫组织细胞浸润破坏黏膜,通常发生在胆囊和肾脏,很少发生在女性生殖系统,播散至腹膜极其罕见。常见的临床症状包括乏力、腹痛、发热和不规则阴道出血。本报告一例 54 岁女性,临床症状主要以腹痛就诊,PET/CT 显示双侧卵巢肿块和盆腹腔内多发软组织结节,FDG 摄取显著增高,高度怀疑卵巢癌伴腹膜转移。然而,组织病理学显示为黄色肉芽肿性卵巢炎。该病影像学主要表现为囊实性肿块,囊性部分内含稍低负 CT 值(-12~-4HU),是由于肿块内含较多吞噬脂质成分的泡沫细胞所致。此外,增强扫描病灶囊壁显著强化,增厚囊壁内见少数无强化的小囊性病变为黄色肉芽肿性结节。有学者指出囊性部分内的略低脂质密度以及增厚囊壁中存在无强化的壁内结节可能是黄色肉芽肿性卵巢炎的 CT 特征。回顾本例患者虽无发热表现,但 PET 图上全身骨髓及脾脏 FDG 代谢增高,结合患者实验室检查白细胞升高,亦提示患者体内存在炎症反应。本例患者误诊主要是由于病变播散至腹膜形成多发软组织结节,与卵巢癌腹膜种植转移较难鉴别。虽然最终确诊主要通过组织病理学获得,但术前影像表现如果能提示黄色肉芽肿性卵巢炎的诊断可以避免根治性手术治疗。

### 【2248】全身多发肌肉结核一例

周会(广州医科大学附属第六医院,清远市人民医院 PET/CT 中心) 李光明 吴文英 王梓廷

通信作者 李光明,Email:qyigm2010@163.com

**病例资料** 患者女,53 岁,皮肤红斑 21 年,3 月余前无明显诱因出现反复无规律发热,最高达  $39.7^\circ\text{C}$ ,及左大腿根部红肿热痛,皮温高。白细胞计数  $18.94 \times 10^9/L$ ,淋巴细胞百分数 19.1%,嗜中性粒细胞百分数 77.3%,淋巴细胞绝对值  $3.62 \times 10^9/L$ ,嗜中性粒细胞绝对值  $14.64 \times 10^9/L$ ,血小板计数  $544 \times 10^9/L$ ,血沉 78 mm/1h,肺泡灌洗液结核相关检查(-),需氧菌及真菌培养(-),类风湿相关因子(-)。超声检查:左大腿背侧目标处软组织增厚,回声增强,未见明显异常液性或实性回声灶,CDFI 未见异常血流信号。MRI 检查:双侧大腿、臀部软组织弥漫性异常信号影,边界不清,考虑炎性病变;左侧腹股沟区多发淋巴结肿大。全身 PET/CT 检查:右侧冈上、下肌、左侧冈下肌、前锯肌、竖脊肌、左侧臀肌、犁状肌、股二头肌及双侧股四头肌弥漫性肿胀,肌间隙内见软组织密度增高影,糖代谢增高;左侧腋窝、纵隔、腹主动脉旁、左侧髂血管周围及双侧腹股沟多发增大淋巴结,糖代谢增高,较大者短径约为 20 mm。考虑炎性病灶。左下肢皮下组织病理学检查可见灶性肉芽肿性病变,肌间隙渗液特殊染色可见多量抗酸杆菌。后续抗结核治疗病情好转。**讨论** 原发于肌肉的结核比较少见,临床上易误诊。本例属于多发肌肉结核。肌肉内血管网丰富,不利结核分枝杆菌停留生长,只有当机体免疫力受到抑制或者损害时,肌肉软组织才易被结核分枝杆菌侵犯。本例患者因患有系统性红斑狼疮 21 年且一直应用激素治疗,机体免疫受到限制,从而继发肌肉结核。本例患者属于中老年,临床症状由最初发热到左下肢肿

胀,病程发展速度快,白细胞及中性粒细胞百分比升高且发热峰值高,容易给诊断造成干扰。本例患者双下肢 MR 平扫检查示双侧大腿多发肌肉肿胀,以左侧为著,呈稍长 T<sub>1</sub> 稍长 T<sub>2</sub> 信号,肌间隙及皮下深筋膜间隙内见片状长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号,周围脂肪间隙模糊,肌肉信号连续;PET/CT 示右侧冈上、下肌、左侧冈下肌、前锯肌、竖脊肌、左侧臀肌、犁状肌、股二头肌及双侧股四头肌肿胀,肌间隙内软组织密度增高影,糖代谢增高, SUV<sub>max</sub> 值约为 9.2,以肌间隙为著;笔者推测本例肌肉结核为早期,周围主要为炎性渗出,伴中性粒细胞、淋巴细胞、结核杆菌浸润所致,尚未造成软组织干酪样坏死。尽管肌肉结核少见,其影像学缺乏特异性表现,结合患者病史及临床治疗疗效,可以提示该诊断,最终确诊需要实验室检查及病理组织学活检。

### 【2249】宫颈癌术后多发腹膜、心内膜占位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 胡玉敬(河北省人民医院核医学科) 田丛娜 张新超 魏强 边艳珠

通信作者 边艳珠,Email:yanzhubian99@163.com

**病例资料** 患者女,58 岁,宫颈癌术后 16 年,间断发热 2 周,腹盆部 MR 提示腹膜多发异常信号,结合宫颈癌病史考虑多发转移,进一步行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查明确累及范围。PET/CT 示阴道残端、右肾旁、左附件区、耻骨联合后多发高代谢软组织密度结节, SUV<sub>max</sub> 10.1;心内膜多发高代谢条状影, SUV<sub>max</sub> 6.2;寰椎、左肱骨头、第 7 胸椎椎体、右股骨颈区多发高代谢, SUV<sub>max</sub> 9.7,相应部位骨质未见破坏。全身骨显像上述区域未见异常显像剂浓聚。行耻骨联合后软组织穿刺活检术,考虑小圆细胞恶性肿瘤,免疫组化 CD20、CD10、bcl-6、MUM-1 均表达阳性,提示弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(非生发中心来源)。讨论 弥漫性大 B 细胞淋巴瘤是最常见的非霍奇金淋巴瘤类型,可累及全身多个部位,但由于腹膜、心内膜缺少淋巴组织,因此淋巴瘤以累及腹膜、心内膜为主要表现较少见。且累及腹膜的淋巴瘤患者多伴有恶性腹腔积液及腹膜弥漫增厚,无积液或腹膜结节清晰者罕见。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是淋巴瘤诊断和分期的重要成像工具,具有较高的准确性,对淋巴瘤分期、疗效评估有重要的指导价值。

### 【2250】<sup>18</sup>F-FAPI PET 诊断腺泡状软组织肉瘤一例 彭浩(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 张汝森

通信作者 张汝森,Email:zhanglinqi0909@163.com

**病例资料** 患者女,15 岁,因胸痛六月就诊。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双肺散在多发结节,部分伴 FDG 代谢增高。为进一步寻找原发灶行<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 扫描;左侧大腿软组织肿块伴 FAPI 摄取增高;双肺多发结节部分伴 FAPI 摄取增高。患者后行左侧大腿肿物切除术,病理提示为腺泡状软组织肉瘤(ASPS)。讨论 腺泡状软组织肉瘤是一种少见的软组织肉瘤,约占所有软组织肉瘤的 0.5%-1.0%。ASPS 好发于 15-35 岁的青年,女性略多见,常见于四肢深部组

织及肌肉内,尤其以下肢多见。ASPS 常表现为生长缓慢的无痛性软组织肿块,早期难以发现,且容易发生血行转移,以肺转移最常见。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肉瘤的诊断、分期及疗效评价中具有重要的价值,但是由于部分 ASPS 患者<sup>18</sup>F-FDG 摄取低,病灶容易被遗漏。近年来,<sup>18</sup>F-FAPI 和<sup>68</sup>Ga-FAPI 作为恶性肿瘤的 PET/CT 新型显像剂,在肉瘤等多种恶性肿瘤中已被证实具有良好的应用前景。本病例提示<sup>18</sup>F-FAPI PET 在检测 ASPS 肺转移灶方面优于<sup>18</sup>F-FDG PET。在评估经<sup>18</sup>F-FDG PET 扫描后仍原发灶不明的恶性肿瘤患者时,<sup>18</sup>F-FAPI PET 可能起到补充作用,有助于恶性肿瘤研发灶检出并进一步鉴别诊断。

### 【2251】<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 误诊肺癌并前列腺转移一例 周明轮(烟台毓璜顶医院核医学科)

通信作者 周明轮,Email:17865567255@163.com

**病例资料** 患者男,58 岁。因排尿困难 1 个月就诊。查肿瘤标志物 TPSA:6.33ng/ml(0-4.0);CEA 58.8ng/ml(0-5.0);NSE 25.6ng/ml(0-17.0)。前列腺 MR 平扫示前列腺中央带腺体增大,T<sub>2</sub>WI 呈结节状混杂信号;外周带多发条带状 T<sub>2</sub>WI 低信号,考虑前列腺增生合并前列腺癌可能大。血常规:正常。碱性磷酸酶:558(45-125)U/L。为明确诊断,患者于本科行<sup>18</sup>F-PSMA-1007 PET/CT 显像,示:1. 前列腺外周带 PSMA 表达不均匀增高,考虑前列腺癌可能大,建议穿刺活检。2. 左肺下叶外基底段占位,可见短毛刺及胸膜牵拉,PSMA 表达略增高,考虑周围型肺癌可能大,建议穿刺活检。3. 所示全身骨骼多发溶骨性骨破坏,PSMA 表达增高,考虑骨转移。4. 纵隔及双侧锁骨上窝多发肿大淋巴结,PSMA 表达增高,考虑淋巴结转移。后为明确前列腺及肺部占位性质,患者先后行左肺下叶病灶及前列腺穿刺活检,病理结果分别为肺腺癌及肺腺癌前列腺转移。讨论 肺癌的发病率居恶性肿瘤首位,且易发生远处转移。非小细胞肺癌(NSCLC)发生血行转移较常见,可累及全身各个器官,最为常见的是骨、肝脏、颅脑等,但肺癌转移至前列腺罕见。本例患者以泌尿系统症状起病,血 PSA 升高,前列腺 MR 均支持前列腺癌诊断,PET/CT 前列腺区域同样高 PSMA 表达灶;肺部病灶从形态上基本可以确定为肺癌,但考虑到肺癌前列腺转移罕见,最终认为用二元论解释更为合理,给出了肺癌及前列腺癌的诊断。PSMA 全称为前列腺特异性膜抗原,是存在于前列腺腺上皮细胞膜的固有膜蛋白,在正常前列腺组织表达较低,在前列腺癌细胞中表达会增高 100-1000 倍。同时在一些新生血管丰富的肿瘤中也会出现高表达,比如结肠癌、食管癌、甲状腺癌、肺癌、肾细胞癌、脑肿瘤等。本例肺病灶出现了轻度的 PSMA 表达增高,然而骨转移灶 PSMA 表达升高非常明显,与原发灶形成了明显的差异,体现了原发灶与转移灶的异质性。综上,PSMA 显像很难鉴别前列腺转移性癌与原发前列腺癌,但前列腺转移性癌发生率较低,且往往伴有原发肿瘤的表现,需要综合评判,最终确诊仍依赖于病理检查;同时,PSMA 对于一些新生血管丰富的肿瘤

也存在一定的诊断价值,有待于进一步去研究。

**[2252] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断骶骨骨巨细胞瘤一例** 陈珍英(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰

通信作者 缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

**病例资料** 患者女,23岁,骶尾部疼痛1个月。体格检查:骶尾部触痛感。既往史:无特殊。骶尾部MRI平扫+增强:S3-S5椎体骨质破坏并软组织肿块,考虑恶性肿瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:S3-S5椎体软组织肿块伴骨质吸收破坏,FDG代谢增高(SUV<sub>max</sub>=9)。骶尾部肿物穿刺活检,病理示:符合骨巨细胞瘤;免疫组织化学:TGFβ(+),H3.3P<sub>g</sub>34W(+),CD163(+),CD38(-),SATB2(+)。讨论 骶尾部的骨巨细胞瘤好发于20-40岁,女性多见。一般好发上位骶椎,S1-S3多见,但S3-S5也可发生。一般影像学表现偏心性、膨胀性、溶骨性骨质吸收破坏及软组织肿块;骨壳是完整的,骨嵴,病灶边缘有硬化白边,钙化少见。磁共振上一般T<sub>1</sub>WI和T<sub>2</sub>WI呈低信号;当肿瘤组织血供丰富时,增强明显强化,当T<sub>2</sub>WI信号增高,提示出血或坏死。当合并动脉瘤样骨囊肿,可出现“液-液平”。本病例肿瘤是膨胀性生长骶骨肿瘤,边缘比较光整,内部含有残存骨嵴,前缘还有模糊残存弧形骨化,符合骨巨生长特点;在MRI上表现T<sub>2</sub>WI信号偏低,常见原因是骨巨富含胶原纤维多。本例代谢SUV<sub>max</sub>=9,不是常见的骨巨细胞瘤表现。当肿瘤巨大,边缘模糊不清时,提示肿瘤恶变可能;因此对于较大的肿块,主要是根治性手术切除主要治疗方法。

**[2253] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊直肠癌肝转移的病例报道** 李雪(辽宁省人民医院核医学科) 谢锋

通信作者 谢锋,Email:syhyx2017@163.com

**病例资料** 患者男,71岁,主诉便血5个月。行肠镜检查提示:直肠见不规则隆起-溃疡性病变,表面不平、破溃,覆坏死组织,病理提示(直肠)腺癌(中分化)。实验室检查:AFP、CEA、CA19-9均未见异常,D-二聚体稍高,血常规、肝功能未见明显异常。入院后完善直肠MRI,提示:乙状结肠-直肠占位性病变,怀疑恶性,盆腔及骶丛淋巴结可疑转移。全腹增强CT提示:肝左叶占位性病变,恶性胆管源性不排除;肝门区增大淋巴结。为进一步明确肝脏病灶性质及全身转移情况,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查,检查所见:肝左叶不规则稍低密度影,边缘模糊,FDG代谢增高,SUV<sub>max</sub>7.27,肝门区见增大淋巴结,FDG代谢稍高,SUV<sub>max</sub>2.6,考虑转移可能大。后行肝脏病灶穿刺活检,病理结果:汇管区炎症反应(以淋巴细胞为主),纤维化,小胆管增生;肝组织内见淤胆、淤血;肝细胞周围纤维化;界面炎(轻度)。后患者行腹腔镜直肠癌根治术及肝脏病灶切除活检术,病理提示直肠腺癌;(肝内病灶)少许肝组织伴广泛炎细胞、组织细胞浸润,局部纤维组织增生及含铁血黄素沉着。讨论 肝内单发低密度病灶,且伴有FDG代谢增高,常考虑的可能疾病为肝细胞癌、肝内胆管癌、肝转移瘤、肝脓肿、肝脏炎性假瘤等。本病

例有明确病理证实的直肠癌,而肝脏是直肠癌最常见的血行转移部位,且本病例同时存在肝门区淋巴结肿大,故容易将肝内FDG代谢增高病灶认为是肝转移灶,虽然结直肠癌肝转移表现为多发转移者较常见,但单发及寡转移者也不在少数。回顾本病例,增强CT提示肝左叶不规则稍低密度影,边界欠清,增强扫描呈轻度强化,肝脏病灶强化特点不典型,明确诊断较困难。本病例肝脏病灶FDG代谢增高,且结合患者实验室检查及增强CT检查,易被诊断为直肠癌肝转移。穿刺活检有助于病灶的定性诊断,本例经穿刺活检及进一步手术切除后病理证实病灶为炎性病灶。

**[2254] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断间皮瘤一例** 靳欣(山东大学齐鲁医院核医学科) 李昕

通信作者 李昕,Email:doclixin@163.com

**病例资料** 患者女,84岁。因左侧背部疼痛5个月就诊。查胸部CT示:左肺内占位性病变并肋骨破坏。肿瘤指标:绒毛膜促性腺激素及β亚单位608.00mU/ml,非小细胞肺癌相关抗原4.48μg/L,CA125179.00kU/L。血常规、风湿系列、血隐球菌抗体及念珠菌抗体检测均无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺上叶见一不均匀摄取FDG的不规则肿物影,与胸膜相连,病灶密度不均匀,内见无FDG摄取的液化坏死区;邻近左侧第2-3肋肋可见溶骨性骨质破坏,FDG摄取增高。后行肺穿刺活检术,病理显示以梭形细胞为主的病变,其中可见少量腺体结构,结合免疫组化,不排除梭形细胞间皮瘤。讨论 间皮瘤起源于间皮细胞,绝大多数为具有高度侵袭性的恶性间皮细胞肿瘤,主要发生于胸膜,其次为腹膜,少数病例发生在睾丸鞘膜、女性生殖道及心包,文献多报道其发病与石棉有关。胸膜间皮瘤可分为局限性及弥漫性间皮瘤,根据组织学亚型的不同可分为上皮样间皮瘤、肉瘤样间皮瘤及双相型间皮瘤。胸膜间皮瘤临床症状不典型,主要表现为呼吸困难和胸痛等。胸膜增厚为本病的CT基本特征,可表现为局限性或弥散性胸膜增厚,胸膜增厚≥1cm对诊断有特征性意义,肿瘤侵犯肋骨时可见骨质破坏;可有胸腔积液,积液可占据整个胸腔,少数可累及心包出现心包积液;肿瘤浸润纵隔可导致纵隔固定,即“冰冻征”;肿瘤体积较大时可出现囊变、坏死,增强扫描表现为不均匀强化。胸膜间皮瘤体积较大时常误诊为肺癌并胸膜转移,本病的确诊应经病理学证实,由于间皮细胞具有多分化潜能常导致恶性间皮瘤细胞形态多样,在光学显微镜下不易与其他肿瘤细胞区别,免疫组化CK5/6、WT-1、D2-40及Calretinin对诊断本病的特异性较高(90%~100%),同时,BAP1基因、CDKN2A(P16)基因及NF2基因的检测有助于鉴别间皮瘤与良性胸膜病变。由于间皮瘤细胞形态多样,预后差,目前尚无有效的治疗方案,根据病理学检查结果,针对不同个体设计出不同的联合化疗的方案,可能会改善患者预后。

**[2255] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腮腺占位一例** 李晓旭(青岛大学附属医院PET/CT中心) 王振光

通信作者 王振光, Email: wangzhenguang@aliyun.com

**病例资料** 患者男, 70 岁。发现左耳后肿物 1 年就诊。颈部 CT 示: 左侧耳后见不规则软组织密度影, 最大范围约 22 mm×21 mm, 局部见楔形开口。血常规: 未见明显异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左侧腮腺区软组织密度肿块, 大小约 10 mm×22 mm×27 mm, 累及邻近皮肤, 放射性摄取增多, SUV<sub>max</sub> 约 17.3。左侧颈部 II 区、V 区及左侧锁骨区多发增大淋巴结, 大者约 5 mm×7 mm, 放射性摄取增多, SUV<sub>max</sub> 约 3.8。考虑腮腺恶性肿瘤并淋巴结转移瘤可能性大。病理: (耳后肿物) 涎腺导管癌, 未累计周围切缘, 神经侵犯(+), 脉管癌栓(+)。送检左颈部(2/12)、左侧 II 区(2/4)、左侧 IV 区(3/4)、左侧 V 区(3/6)淋巴结内见癌转移; 左侧 III 区(0/3), 左侧 I 区(0/0)淋巴结内未见癌转移。**讨论** 涎腺导管癌是涎腺罕见的恶性肿瘤, 起源于涎腺导管分泌管的储备细胞。其发病率约占涎腺恶性肿瘤的 10%, 其中 90%~95% 发生于大唾液腺(腮腺占 70%, 颌下腺及舌下腺占 20%~25%)。也可见于鼻窦、眼眶等较少见部位。以老年男性多见, 发病高峰位于 60~70 岁, 主要临床表现为涎腺区进行性增大的肿块, 面肌痉挛、面瘫、舌尖麻木等周围神经侵犯症状。涎腺导管癌的形态多不规则, 边界不清。浸润性强是组织学重要特征之一, 镜下可见病灶向周围组织直接浸润, 神经侵犯以面神经及听神经受侵常见。影像学改变可直接反映肿瘤的组织学特征。CT、MRI 密度及信号不均与组织内粉刺样坏死形成有关。另一影像学特点为易发生钙化, 呈沙粒样、结节样或条样; 提示“沙粒样钙化”可能为其重要标志。增强扫描病灶多呈中度-明显强化, 强化程度与肿瘤血液供应密切相关。涎腺导管癌常较早发生淋巴结转移, 转移的淋巴结常位于颈部的 I 区、II 区, 淋巴结多发肿大时可融合成团, 强化方式与原发肿瘤一致。需与以下肿瘤相鉴别: (1) 腮腺淋巴瘤, 其是较常见的腮腺良性肿瘤, 多见于 50 岁以上男性, 可双侧发病, 肿瘤信号常较均匀, 增强扫描多呈轻度强化; (2) 黏液表皮样癌, 常见的涎腺恶性肿瘤, 腮腺多见, 恶性程度较低时形态规整, 边界清, 可见囊变及钙化; 恶性程度较高时, 信号混杂, 边界不清, 侵犯周围组织; (3) 感染性病变, 一般表现为涎腺的弥漫性肿大, 边界不清, 脂肪间隙密度增高, 等炎性病变的表现, 抗炎治疗有效, 可与其鉴别。确诊需要活检病理。

**[2256] SPECT/CT 诊断 SAPHO 综合征一例** 黄小婷 (广西医科大学第一附属医院核医学科) 欧阳桂梅 梁翔玥 罗安强 赵跃群 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女, 58 岁。因腰背痛 10 年余, 加重 2 年余就诊。查胸部 CT 示: 两侧锁骨、第 1 前肋及胸骨柄骨质改变, 骨纤维异常增殖症? 血常规: 无异常。查 SPECT/CT 断层融合显像: 双侧锁骨、胸骨、双侧第 1 前肋骨代谢活跃, 结合临床考虑骨良性病变; SAPHO 综合征可能性大。**讨论** SAPHO 综合征是一种罕见的自身免疫性疾病, 由于其

临床表现和症状, 经常被误诊和未被识别。其主要特征是突出的炎性皮肤和关节表现。SAPHO 综合征常表现为无细菌性骨炎(主要是指脊柱炎和/或关节炎), 皮肤受累常表现为脓疱型银屑病、掌跖脓疱病或痤疮。该病的病因和发病机制目前尚不清楚, 临床表现异质性强, 且尚未发现特异性的检查指标, 为疾病的诊治带来巨大的挑战。由于该病发病率低, 临床医师对疾病特点认识有限, 易造成误诊、漏诊, 延误患者的治疗时机。但随着疾病的进展, 大多数患者会同时出现骨关节及皮肤受累, 临床上一旦发现患者存在持续的骨损害和/或相关皮肤症状时, 需要及时考虑到 SAPHO 综合征的可能。影像学检查对于 SAPHO 综合征骨关节病变的诊断、认知及疗效评估有着重要的意义。其中,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像对诊断 SAPHO 综合征骨关节受累具有较高灵敏度, 是该病的首选影像学检查。

**[2257] 促甲状腺素垂体腺瘤一例** 郭威(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男, 27 岁, 头痛 2 年余, 加重伴视力下降半年, 粗测 1 米处双眼颞侧视野缺损; 同时近 1 年来伴怕热, 多汗, 双手抖动, 眼球突出, 颈部明显增粗, 且体重下降 5 kg。甲功五项: 三碘甲状腺原氨酸(T<sub>3</sub>) > 10.00 nmol/L ↑、甲状腺素(T<sub>4</sub>) > 320.00 nmol/L ↑、游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>) 45.87 pmol/L ↑、游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>) > 100.00 pmol/L ↑、促甲状腺素(TSH) 6.660 mU/L ↑; 促甲状腺受体抗体(TRAbs) 0.80 U/L、甲状腺球蛋白抗体(TgAb) 28.46 kU/L、甲状腺过氧化物酶自身抗体(TPOAb) 10.33 kU/L; 血睾酮(T) 8.02 μg/L ↑, GH、IGF-1 等正常。心电图: (1) 窦性心动过速; (2) 左心室高电压。甲状腺彩超: (1) 甲状腺增大, 回声减弱不均匀; (2) 甲状腺左右叶内无回声区, 考虑囊肿。甲状腺显像: 右叶约 10.2 cm×3.5 cm, 左叶约 10.1 cm×3.8 cm, 呈弥漫性明显肿大、血供丰富, 摄<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 功能异常增强, 符合甲状腺功能亢进征象。头颅 MRI 增强: 鞍区扩大, 内见结节状 T<sub>1</sub> 等 T<sub>2</sub> 等高信号, 大小约 1.9 cm×2.5 cm×2.3 cm, 增强明显强化, 提示垂体大腺瘤。结合病史及上述检查检验结果, 临床诊断为中枢性甲亢; 垂体大腺瘤(TSH 瘤)。患者有视野缺损的压迫症状, 手术指征明确, 但甲功异常增高, 手术诱发甲亢危象的风险高, 遂给予小剂量醋酸奥曲肽(0.1 mg bid) 抑制治疗; 患者心率快, 给予盐酸普萘洛尔(20 mg tid)。3 天后复查甲功: TSH 3.120 mU/L、FT<sub>4</sub> 43.25 pmol/L ↑、FT<sub>3</sub> 8.41 pmol/L ↑、T<sub>4</sub> 199.30 nmol/L ↑、T<sub>3</sub> 2.64 nmol/L。复查甲功示 TSH、T<sub>4</sub>、T<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub> 均显著下降, 提示奥曲肽治疗有效, 根据指南给予注射用醋酸奥曲肽微球 30mg 肌肉注射治疗进一步改善甲功, 促进垂体瘤体积缩小。从而为手术创造良好条件。**讨论** 促甲状腺素垂体腺瘤是甲状腺功能亢进的罕见原因, 占所有功能性垂体瘤的 0.5%-3%, 在所有甲亢病例中占比远低于 1%, 其自主分泌 TSH 不受甲状腺激素的负反馈调节, 持续分泌的 TSH 刺激致甲状腺激素大

量分泌,即患者甲状腺激素明显升高,但血清 TSH 正常或高。大多数患者存在甲亢的典型症状和体征。超声和甲状腺显像与 Graves 病相似,即弥漫性增大、放射性摄取高,以及显示血流增加。垂体 MRI 常显示为大腺瘤而非微腺瘤,部分存在局部浸润。常推荐实施经蝶窦肿瘤切除术根治性治疗。术前可采用长效生长抑素类似物使甲状腺功能恢复正常,如不耐受,也可选择多巴胺激动剂,特别是对于同时分泌催乳素的患者。本病不应采取长期抗甲状腺药物治疗,或者放射性碘甲状腺消融,或者甲状腺切除术,因为甲状腺激素分泌持续性减少会增加 TSH 分泌并刺激肿瘤生长。

**[2258] 合并胸腔积液的 Castleman 病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 李德鹏(天津全景医学影像诊断中心) 王石峰 王佳 宫健 贾小艳 孙克敏  
通信作者 李德鹏,Email:Li\_dep64@163.com

**病例资料** 患者男,55 岁。咳嗽,间断发热 3 个月。无痰,无咳血。发热时体温最高达 39℃,以午后发热为主。自诉已排除结核。外院 CT 发现胸腔积液。抗菌消炎、对症治疗后,发热症状未控制。实验室检查:C 反应蛋白 238.78 (H)mg/L;红细胞 3.18(L)×10<sup>12</sup>/L;淋巴细胞百分数 7.5 (L)%;中性粒细胞绝对值 8.43(H)×10<sup>9</sup>/L;白细胞总数 9.96(H)×10<sup>9</sup>/L;CEA 2.14 μg/L;CA19-9 小于 0.6 kU/L;NSE 9.3 μg/L。胸腔穿刺:胸腔积液外观为黄色浑浊,李凡他实验阳性,有核细胞数 6751×10<sup>6</sup> 个/L,多核细胞比率为 0.17,单核细胞比率为 0.85,胸腔积液可见可疑肿瘤细胞。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果显示:右侧颈后三角区 2 个淋巴结,呈 FDG 摄取增高,直径分别为 7 和 9 mm,最大 SUV 分别为 1.2 和 3。气管前-腔静脉后、隆突下淋巴结,直径分别为 11 和 19 mm,最大 SUV 分别为 6.4 和 6.9。右侧膈上前组淋巴结 2 个,直径分别为 10 和 8 mm,最大 SUV 分别为 2.9 和 3.5。右侧胸腔积液,右侧胸膜弥漫增厚,FDG 摄取增高,最大 SUV 在 5.3 至 7.1。隆突下增大淋巴结与右侧胸膜融合。病理学结果:右侧颈部淋巴结活检, Castleman 病(CD;巨大淋巴结增生症),浆细胞型。**讨论** CD 是一种以淋巴组织增生为特征的疾病,可发生在有淋巴结存在的任何部位。有报道,CD 肿大淋巴结多分布于纵隔,其次位于颈部,也可位于腹部、腋窝等部位,但 CD 位于淋巴结外组织少见。本病例经病理证实为 CD, PET/CT 显像,病灶不仅分布于淋巴结,而且累及胸膜。淋巴结分布在右侧颈部、右侧纵隔,呈不同程度的 FDG 摄取,淋巴结分布与报道一致。本次显像还显示右侧胸腔积液,右侧胸膜弥漫增厚,FDG 摄取增高。隆突下增大淋巴结与右侧胸膜融合。CD 除发生在淋巴结外,也发生在淋巴结外组织胸膜。CD 主要病理学改变为淋巴组织和小血管肿瘤样增生,一般分 3 种类型:透明血管型、浆细胞型、混合型,以透明血管型居多,浆细胞型较少。本病例颈部淋巴结活检,病理类型为浆细胞型。CD 突出的临床特点为无痛性巨大淋巴结肿大,临床表现分为局限型和弥漫型。局限型 CD 主要病理类型为透明血管型,淋巴结肿大为主,

单个淋巴结团块影,有报道最大淋巴结团块可达 25 cm,临床表现为肿大淋巴结所致的压迫症状。局限型浆细胞型 CD 除了表现为压迫症状外,可伴发热、乏力、消瘦、贫血等全身症状。实验室检查有血沉加快,C 反应蛋白升高。本病例浆细胞型,也表现为发热,红细胞减少,C 反应蛋白升高,还伴有右侧胸腔积液。本病例 CD 的 PET/CT 特点为颈部、纵隔淋巴结增大,代谢不同程度的增高,伴右侧胸腔积液,胸膜增厚,代谢呈弥漫增高。由于 CD 发病率低,无特异性临床特征,临床诊断困难,PET/CT 可以帮助诊断。因此,对于不明原因发热病例,PET/CT 发现淋巴结增大,代谢增高,并有胸腔积液等淋巴结外病灶的,应警惕 CD 可能。

**[2259] 多中心网状组织细胞增生症<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 贾小艳(天津全景医学影像诊断中心) 李德鹏 张晓宏  
通信作者 张晓宏,Email:zhangxh102@163.com

**病例资料** 患者女,53 岁。反复全身多关节肿痛,伴耳廓、颈部等多发红疹半年余。患者半年前无明显诱因出现多关节疼痛,伴肿胀,疼痛呈持续性,未予特殊处理。后上述症状逐渐加重,同时伴有双手手指背伸面、双耳廓、颈部多发红褐色丘疹结节。入院相关检查:实验室检查:抗核抗体:+(1:320);血沉红细胞沉降率:24 mm/1 h;抗 SSA52/Ro52:+++;均质性:+(1:320);胞质颗粒性:+(1:100);抗环瓜氨酸肽抗体 105 RU/ml;抗核周因子抗体:++;抗角蛋白抗体:+(1:32)。余实验室检查均(-)。双手及腕关节超声:双手腕关节滑膜炎、腱鞘炎;双手部分小关节滑膜增生。双下肢及双膝关节 MRI:双膝关节腔及髌上囊积液。后患者行手部结节活检,病理提示真皮乳头血管增生,周围中等量淋巴细胞浸润,并可见较多组织细胞浸润及红细胞漏出,组织细胞胞质丰富,呈毛玻璃改变,符合组织细胞增生相关性疾病,结合临床不除外多中心网状组织细胞增生症(MRH)。患者为全身评估疾病累及程度行 PET/CT 检查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果:(1)全身多处关节周缘 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 14.8;(2)双侧腰背部皮下及右侧髋部皮下多发 FDG 摄取增高灶,SUV<sub>max</sub> 2.71;(3)甲状腺双叶 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 4.29;(4)双肺弥漫性磨玻璃密度影,FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 2.55;上述考虑 MRH 受累所致。**讨论** MRH 是一种病因不明,临床表现以皮肤丘疹结节和破坏性关节炎为主要特征,可伴有全身症状的罕见性系统性疾病。临床表现以关节炎为首表现,是一种对称性、破坏性关节炎,有时可产生囊性骨质破坏,最终导致关节畸形。几乎所有患者都有皮疹出现,皮疹可累及体表大部分皮肤,最常见的部位是手指背关节附近、颜面、耳廓,也可见于其他部位。典型皮疹常表现为质地较硬,大小不等半球形肉色或红褐色的丘疹结节,丘疹结节常可融合,位于甲皱襞处的丘疹或结节常呈“珊瑚串珠”样排列。MRH 还可以导致多脏器受累,目前认为肺、胸膜、心包、胃肠道、脾脏,甚至生殖器均可受累。PET/CT 作为一种全身检查,对于系统性疾病累及范围具有较好的评估作用,

既往已经广泛应用于风湿免疫系统疾病的受累范围评估。本例患者行 PET/CT 检查后发现多处关节、皮下、甲状腺、双肺多器官受累,提供了全面的全身受累信息。MRH 罕见,此次报道 1 例 MRH 患者在 PET/CT 上的表现,以引起临床及影像医师的重视。

### 【2260】脑动静脉畸形<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 显像阳性一例 伍清宇(中山大学附属第三医院核医学科)

秦露平 程木华

通信作者 程木华,Email:chmarka@163.com

**病例资料** 患者男,54 岁,因 ANCA 相关血管炎住院,期间发现 PSA 升高(30.365 μg/L),无明显血尿、尿频、尿急、尿痛、排尿困难等症状。因怀疑前列腺癌,患者出院 2 周后行<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 全身显像,结果示前列腺增大,PSMA 表达弥漫性轻度增高,考虑炎性病变更可能性较大,必要时穿刺活检;大脑左侧额叶肿块,PSMA 表达轻度增高,建议 CT 或 MR 增强进一步检查。追问患者病史,无头痛、头晕及恶心呕吐等症状。患者遂行前列腺穿刺活检术,病理示良性前列腺组织伴慢性活动性炎。为进一步明确颅内病变性质,患者行头部 CT 增强扫描,考虑左侧额叶动静脉畸形(AVM)可能性大。之后,患者再次住院行血管造影术确诊为左侧额叶 AVM,并行 AVM 栓塞术。2 年后随访患者 PSA 降至 3.540 μg/L。**讨论** 脑 AVM 是一种先天性变异疾病,病理生理基础是脑动静脉间短路产生局部的血流动力学紊乱,从而形成粗细不等畸形血管团,极易破裂形成出血灶。脑血管造影术是诊断 AVM 的“金标准”。前列腺癌特异性膜抗原(PSMA)不仅在前列腺癌细胞中有明显表达,在前列腺癌之外的肿瘤组织或新生血管组织中也有表达。目前鲜见有关血管畸形 PSMA 阳性病例报道。导致 AVM 病灶 PSMA 摄取增高可能有两点原因。一方面,AVM 病变区新生血管内皮细胞生长表达过剩;另一方面,AVM 造成的血流动力学障碍可能导致显像剂滞留。既往研究显示前列腺癌 PSMA 表达明显高于前列腺良性病变,本病例前列腺增大,PSMA 表达弥漫性轻度增高,因此考虑炎性病变更可能性较大,最终前列腺穿刺活检病理也证实该诊断。正常情况下,脑组织几乎不摄取 PSMA,颅内出现 PSMA 表达增高时往往病灶靶本比非常高,本病例中左侧额叶肿块能清楚地显示,提示 PSMA PET/CT 在颅内病变具有较好地灵敏度。在基本排除前列腺癌可能的前提下,左侧额叶肿块为转移瘤可能性较小,肿块最终经 CT 增强以及脑血管造影确诊为 AVM。

### 【2261】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub>(α<sub>v</sub>β<sub>3</sub>)联合<sup>18</sup>F-FDG 双示踪分子显像改变进展性难治性分化型甲状腺癌治疗方案一例 张禹(福建省立医院核医学科) 林志毅 李宇轩 陈文新

通信作者 陈文新,Email:wenxinchz@aliyun.com

**病例资料** 患者男,52 岁,因进展性难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)肺转移,口服索拉非尼 0.4 g/bid 治疗。

近 1 年来,患者血清 Tg 水平逐渐上升,治疗反应评估为疾病进展(PD)。为制定下一步诊疗计划,对患者分别行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 显像(2 种显像间隔 2 日)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:双肺多发 FDG 高浓聚结节(SUV<sub>max</sub>:4.3~10.5,病灶最长直径:0.5~1.8 cm)。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 显像示:仅只有右肺中叶结节伴 RGD 浓聚(SUV<sub>max</sub>:3.8,病灶长径:1.8 cm)。仅对 RGD 和 FDG 均浓聚的右肺中叶结节进行射频消融(RFA)。术后病理:腺癌,考虑甲状腺乳头状癌转移。免疫组化结果:PAX8(+++),NaPsinA(-),Tg(++),TTF1(+++),Ki-67(约 3%阳性)。补充免疫组化:整合素 α<sub>v</sub>β<sub>3</sub> 受体(+). RFA 后,仍维持原先索拉非尼治疗方案不变。1 个月后复查抑制性血清 Tg 较 RFA 前下降率为 83.7%。在后续 1 年随访过程中,患者治疗反应评估为部分缓解(PR)。**讨论** 整合素 α<sub>v</sub>β<sub>3</sub> 是细胞黏附分子家族的重要成员,其通过介导细胞与细胞、细胞与细胞外间质的黏附及信号传导,调节细胞的黏附、迁移、增殖和凋亡等功能,在多种恶性肿瘤细胞表面和新生血管内皮细胞高表达,是肿瘤血管生成的关键因子,是肿瘤生长所必需。RGD 是一种含有精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸的小肽。RGD 与整合素 α<sub>v</sub>β<sub>3</sub> 受体存在配体-受体关系,具有较高的选择性和亲和性。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> 是一种基于 RGD 的新型放射性示踪剂,靶向整合素 α<sub>v</sub>β<sub>3</sub> 受体,可用于 RAIR-DTC 转移灶的定位和进展评价。相较于<sup>18</sup>F/<sup>68</sup>Ga 标记的示踪剂而言,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> 是一种经济、适用范围广的单光子示踪剂,便于多次随访复查。RAIR-DTC 患者的管理一直是一个挑战,特别是针对手术不能完全切除的多发转移患者,目前可用的治疗手段更加有限。对于进展性 RAIR-DTC 且酪氨酸激酶抑制剂(TKI)治疗后反应评估为 PD 的患者,行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> 和<sup>18</sup>F-FDG 双示踪显像有利于观察代谢活性、分化程度和病灶的血管增殖情况:(1)若病灶 FDG 阳性,但 RGD 阴性,提示虽然肿瘤细胞糖酵解活跃,但在其血管内皮细胞的增殖能力可能受到抑制,这些 RAIR-DTC 转移灶继续初始 TKI 治疗方案仍能获益。(2)若病灶 FDG 和 RGD 均为阳性,则说明针对该病灶目前的 TKI 治疗方案不能抑制肿瘤生长,需要修改治疗方案,如 RFA、<sup>125</sup>I 粒子近距离治疗,或选择其他 TKI 药物等。患者优先治疗 FDG 和 RGD 均为阳性的病灶,可改善患者的预后。总之,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-3PRGD<sub>2</sub> SPECT/CT 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合多模态成像对 RAIR-DTC 患者个体化管理、精准治疗、改善预后具有指导作用。

### 【2262】甲状腺激素戒断状态下<sup>131</sup>I 治疗对甲状腺癌患者生活质量的影响 明慧(湖北省黄石市中心医院) 余辉 刘杨保 陈援浩

通信作者 余辉,Email:yuhuiok@126.com

**目的** 前瞻性分析分化型甲状腺癌(DTC)患者放射性<sup>131</sup>I 治疗前后生活质量评分的变化,评价欧洲癌症生活质量测定量表-甲状腺癌模块的价值。**方法** 收集 2019 年 7 月至 2021 年 2 月拟在本科行放射性<sup>131</sup>I 治疗的 DTC 患者的

临床资料,通过自愿报名的方式,分别完成放射性<sup>131</sup>I 治疗前后生活质量量表的填写。2 名质控员同时对质量量表进行评分、统计。采用秩和检验及一元线性回归对数据进行处理分析。**结果** 共有 120 例患者自愿参与最初问卷调查,随访过程中,7 例失访,19 例拒绝随访。最后共有 94 例患者完成全部问卷,其中男性 25 例,女性 69 例;已婚 86 例,单身 8 例。放射性<sup>131</sup>I 治疗后短期,患者总体生活治疗、角色功能、认知功能、社交功能评分下降( $P$  值:  $<0.001, <0.001, 0.070, 0.046$ ),症状量表中恶心呕吐、失眠问题、食欲减退问题、头颈部不适、声音不适、口干不适较治疗前加重( $P$  值:  $0.003, 0.034, <0.001, 0.006, 0.016, 0.018$ )。随时间延长,恶心呕吐、食欲减退、失眠不适明显缓解( $P$  值:  $0.002, 0.041, 0.007$ );但功能量表评分及某些症状(声音不适、口干)未见明显恢复( $P$  值:  $0.051, 0.852, 0.904, 0.093, 0.384, 0.585$ ),且患者新出现易疲劳及恐惧不适( $P$  值:  $0.035, 0.004$ )。线性回归结果表明,性别、年龄、教育程度、治疗剂量对治疗过程中生活质量变化的影响无统计学意义( $P$  值:  $0.078, 0.825, 0.756, 0.423$ ),而与婚姻状况及肿瘤分期相关( $P$  值:  $.026, 0.008$ )。**结论** DTC 患者放射性<sup>131</sup>I 治疗后短期内胃肠道不适随时间延长可逐渐缓解,但总体生活质量及功能量表恢复较慢。单身、高危患者治疗后生活质量变化显著。

**[2263] 甲亢<sup>131</sup>I 治疗后合并急性心肌梗死一例** 李雪 (天津医科大学总医院核医学科) 郑薇 孟召伟 贾强 季艳会 孙丹阳 王莹

通信作者 郑薇,Email: zhengw@tmu.edu.cn

**病例资料** 患者男,66 岁,甲亢病史 6 年余,不规则服用赛治治疗,多次自行停药或药物减量后病情反复,考虑 ATD 治疗效果欠佳,拟行<sup>131</sup>I 治疗收入院。实验室检查:FT<sub>3</sub>  $>30.72$  pmol/L, FT<sub>4</sub>  $42.74$  pmol/L, TSH  $0.012\mu$ U/ml。血常规、肝肾功能、电解质未见明显异常,甲状腺相关抗体示 TPOAb  $83.0$  U/ml, TgAb  $<20$  U/ml, TRAb  $>40$ U/L。BNP  $94.0$  pg/ml,甲状腺超声示双叶甲状腺肿大伴血流丰富,考虑甲亢。甲状腺静态显像示双侧甲状腺肿大伴摄取能力增强。静息门控心肌灌注显像示左心室静息心肌血流灌注未见明显异常;左室心功能及室壁运动未见明显异常。入院心电图未见明显异常。甲状腺最高吸<sup>131</sup>I 率 66%,有效半衰期 4 天。诊断为毒性弥漫性甲状腺肿,给予<sup>131</sup>I 6mCi 口服。患者服<sup>131</sup>I 后 20h 后出现胸痛、大汗,心电图示 V1-V6 导联 ST 段抬高  $0.1-0.4$ mV, CK  $599$ U/L, CK-MB  $96$ U/L, TNT  $0.257$ ng/ml。考虑患者广泛前壁急性心肌梗死。予以肝素钙及阿替普酶静脉溶栓、负荷剂量双抗、抑酸治疗,并给予丙硫氧嘧啶及复方碘溶液控制甲亢病情,避免甲亢危象的发生。溶栓后 1h 心电图 V1-V4 导联可见病理性 Q 波,ST 段回落大于 50%,心电监护出现加速性室性自主心律,考虑溶栓再通,心肌酶于溶栓后 11h 达到峰值,提示预后良好。超声心动图示左室射血分数:42%,左室壁节段性运动障碍。患者出院后复方碘溶液逐渐减量至停药,目前服用赛治 5mg qd,出院后 3 个月行心

脏搭桥手术,未再出现胸闷、胸痛等不适,甲功目前维持在正常水平。**讨论** 甲状腺激素对心血管系统既为保护因素,又是危险因素,较多的甲状腺激素加速胆固醇的合成、分解、排泄,促进组织利用胆固醇增强,同时,甲亢患者血流速度快,抗凝系统活性升高,血栓不易形成,这在一定程度上预防了心梗的发作。但是,甲状腺激素增多,不但使冠状动脉具备痉挛的条件,而且使心肌耗氧量增加,导致心肌细胞供血供氧不足,持久的缺血缺氧引起急性心肌梗死。冠状动脉持续痉挛,血管内皮损伤,促进血栓形成。本例患者首先考虑甲亢导致心肌耗氧量增加、冠脉痉挛从而引起心肌细胞缺血、缺氧,进而出现了急性心肌梗死。甲亢合并急性心梗时,必须及早对两种疾病同时进行治疗,不能延迟对甲亢的控制,持续不中断的治疗对稳定病情至关重要,本次<sup>131</sup>I 治疗因复方碘溶液的使用,没有发挥出最大的治疗效果,但是在一定程度上缓解了甲亢病情,后续通过小剂量 ATD 维持即可将甲功维持在正常范围内,为后续心脏搭桥手术创造了条件。

**[2264] 糖尿病酮症酸中毒合并甲功异常一例** 任瑞锋 (河北医科大学附属华北石油管理局总医院核医学科) 罗英 安明慧 申菲 张卫 赵文艳

通信作者 任瑞锋,Email: 18941757@qq.com

**病例资料** 患者男,58 岁。主因头晕伴恶性、呕吐 1 天住院治疗。入院后急查血糖:  $20.4$ mmol/L (参考值  $4.1-6.44$ ),尿常规:葡萄糖 3+, 酮体 2+, 潜血 3+。血气分析:酸碱度  $7.160$ (参考值  $7.35-7.45$ ),二氧化碳分压  $21.10$ (参考值  $35-45$ )mmHg,碳酸氢根  $7.20$ (参考值  $21-28$ )mmol/L,标准碳酸氢盐  $10.20$ (参考值  $21-25$ )mmol/L。诊断为:糖尿病酮症酸中毒。给予胰岛素降糖补液等对症治疗。入院后完善各项相关检查。入院第 2 天查甲状腺功能检查示:FT<sub>3</sub>  $7.69$ (参考值  $3.1-6.8$ )pmol/L, FT<sub>4</sub>  $21.27$ (参考值  $12-22$ )pmol/L, TSH  $0.02$ (参考值  $0.27-4.2$ ) $\mu$ U/ml。甲状腺超声:甲状腺多发结节(TI-RADS 3 类),电解质:钾  $4.49$ (参考值  $3.5-5.3$ )mmol/L, 钠  $134.8$ (参考值  $135-145$ )mmol/L, 氯  $103.4$ (参考值  $98-106$ )mmol/L。尿常规:葡萄糖 3+, 酮体 2+。入院第 3 天查甲状腺相关抗体:甲状腺过氧化物酶  $13.36$ U/ml,抗甲状腺球蛋白抗体  $15.42$ U/ml,促甲状腺素受体抗体  $0.80$ U/L(3 个抗体均为阴性)。治疗仍然给予胰岛素降糖补液等对症治疗。入院 1 周后再次复查甲状腺功能检查示:FT<sub>3</sub>  $4.32$ pmol/L, FT<sub>4</sub>  $16.35$  pmol/L, T<sub>3</sub>  $1.27$ nmol/L, T<sub>4</sub>  $77.0$  nmol/L, TSH  $3.18\mu$ U/ml, T<sub>3</sub> 略低于正常值,其余均正常,此时酮症酸中毒已纠正。**讨论** 患者主因糖尿病酮症酸中毒入院。伴随症状有恶性、呕吐及头晕等症状。临床给予胰岛素降糖补液等对症治疗。其中甲状腺功能一过性升高,原因考虑为酮体导致患者出现频繁呕吐,机体内环境紊乱,电解质失衡有关,也是妊娠期一过性甲状腺毒症形成的原因。从机制的角度,糖尿病和甲状腺疾病存在代谢通路的交汇点,具有遗传易感性,还可能通过炎症因子以及胰岛素抵抗而相互作用。后随着酮症酸中毒的纠正,血糖平稳下

降,甲状腺功能呈现为低  $T_3$  综合征表现,考虑为 2 型糖尿病患者的甲状腺激素水平异常可能与高血糖的代谢紊乱密切相关。患者体内的代谢紊乱,将间接或者直接对其下丘脑垂体的甲状腺轴系统功能产生影响,抑制周围组织 5-脱碘酶活性,5-脱碘酶活性的降低将致使  $T_4$  脱碘转化为  $T_3$  降低。

**[2265]  $^{18}F$ -FDG PET/CT 误诊多发骨质破坏一例** 张加男(大连医科大学附属第二医院核医学科) 袁欣  
通信作者 袁欣,Email: yuanxin2280@163.com

**病例资料** 患者女,42 岁。因双侧肋骨疼痛 1 个月就诊。查胸部 CT 示:肋骨及肩胛骨骨质破坏,考虑转移可能。实验室检查:CA125 185.96(0-35)U/ml,红细胞  $3.69(3.8-5.10) \times 10^{12}/L$ ,血红蛋白 104(115-150)g/L。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 示:全身骨多发膨胀性骨质破坏,均伴 FDG 代谢增高;子宫明显增大,内见等密度 FDG 代谢增高肿块;甲状腺左叶囊实性肿块,实性成分 FDG 代谢增高。PET/CT 诊断:子宫内膜癌伴多发骨转移可能,或多发性骨髓瘤伴子宫髓外侵犯可能,甲状腺左叶囊实性肿块建议超声检查。后入院查血钙:3.13(2.11-2.52)mmol/L,碱性磷酸酶:1096(35-100)U/ml,甲状旁腺素:1440(15-65)pg/ml。甲状旁腺显像:甲状腺左叶囊实性肿块 $^{99m}Tc$ -MIBI 摄取增高。行左髂骨病变穿刺活检,病理:病变组织由梭形细胞及多核巨细胞构成,梭形细胞呈纤维细胞或纤维母细胞样,形态温和,无明显异型性。进一步行左下甲状旁腺切除术,术后病理:左下甲状旁腺腺瘤。盆腔增强磁共振考虑子宫多发肌瘤。最终诊断为原发性甲状旁腺功能亢进性棕色瘤。讨论 原发性甲状旁腺功能亢进性棕色瘤临床上较少见,以骨痛、反复尿路结石为首发症状,是由 PTH 分泌过多刺激破骨细胞生长,引起广泛性骨吸收、纤维化、出血、甚至囊性变而引起的假性肿瘤,该病起病隐匿,易误诊,特别是在尚无血钙、甲状旁腺素和碱性磷酸酶等结果时。本例患者因多发骨破坏伴 CA125 升高就诊,临床怀疑多发骨转移拟找原发灶来行 PET/CT 检查。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显示骨骼多发骨质破坏且子宫增大伴 FDG 代谢增高肿块,很容易想到子宫内膜癌伴多发骨转移,同时本例患者骨病变较显著伴贫血,要考虑多发骨髓瘤伴子宫髓外侵犯可能。本病诊断的难点在于甲状旁腺腺瘤与甲状腺左叶关系密切,容易误诊为甲状腺来源的病变,且考虑到本例骨病变 FDG 摄取程度很高,而甲状腺左叶病变摄取程度相对较低,所以较难将甲状腺左叶区病变与骨病变联系在一起,造成误诊。因此,对于多发骨质破坏的病变,诊断上除需依靠影像学表现,密切结合病史及临床表现、实验室及其他相关检查结果进行综合判断,提高诊断的准确率。

**[2266] 一例神经内分泌肿瘤的 PET/CT 病例报道** 吴凌梅(邢台市人民医院核医学科)

通信作者 吴凌梅,Email:will1@sina.com

**病例资料** 患者男,发现右颌下肿物 14.5 个月,发现右腋窝肿物 12.5 个月。患者主因发现右颌下肿物 3.5 个月,

发现右腋窝肿物 1.5 个月于 2021-05-01 入院,本院行右腋下肿物穿刺活检示纤维组织中见恶性肿瘤浸润,结合免疫组化结果,符合神经内分泌肿瘤,至少 G2 级以上,请结合临床综合判断。诊断为 1. 淋巴结继发神经内分泌癌;既往“高血压病史”10 年,血压最高达 170/90mmHg,目前服用降压药,控制可;2. 高血压病 2 级(极高危,既往 2 型糖尿病史 10 年),目前应用胰岛素注射液早餐及晚餐前皮下注射 2 次血糖,控制可,诊断为 2 型糖尿病,既往心律失常病史 3 年,具体类型不详,未口服药物治疗。入院查体:自发病以来,患者精神状态良好,体力情况良好,食欲食量良好,睡眠情况一般,大、小便正常,体重无明显变化。两肺叩清音,未闻及干湿性啰音。心前区无隆,心尖搏动不弥散,未触及震颤。T:36.7C,P:70 次/分,R:18 次/分,EP:160/90mmHg。心界不扩大,心率 82 次/分,律不齐,心音有力,各瓣膜听诊区未及杂音,无心包摩擦音及心包叩击音。腹部平坦,未见肠型及蠕动波,无腹壁静脉曲张,无压痛,无反跳痛及肌紧张。肝脾肋下未触及,腹部叩鼓音,移动性浊音阴性,肝区、双肾区无叩击痛,肠鸣音正常存在。双下肢无水肿。四肢肌力、肌张力正常存在,双侧肱二头肌肌腱反射。膝腱反射正常存在,无增强或减弱。双侧膝腱、跟腱反射,双侧巴氏征未引出。实验室检查:血清胃泌素释放肽前体:79.6(0.00-65.7)pg/ml;甲胎蛋白:4.09(0.00-7.00)U/ml;神经元特异烯醇化酶:13.7(0.00-16.3)ng/ml;糖类抗原 125:9.6(0.00-24.00)U/ml;糖类抗原 199:44.1(0.00-3000)U/ml;癌胚抗原:3.69(10.00-5.00)ng/ml。影像学检查:(1)2021-5-2 本院 CT:肝门区及十二指肠后方肿物,局部与周围分界欠清,肿大淋巴结?建议增强扫描进一步检查;右侧腋窝及纵隔多发肿大淋巴结。(2)2021-5-7 本院 PET/CT:左侧腮腺区可见结节状放射性密度增高,大小约 1.1 cm×0.6cm,SUV<sub>max</sub>:17.6。左上后方齿槽旁软组织局部代谢增高,SUV<sub>max</sub>:5.8。两侧颈部 IB 区、II 区可见多个淋巴结影,其中三枚淋巴结放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>:17.9,另见两处淋巴结融合成团,最大者直径约为 1.8cm,放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>:10.2。锁骨上区未见明显异常淋巴结浓聚。右侧胸骨旁可见团块状淋巴结放射性摄取异常增高,大小约 1.8 cm×2.8cm,SUV<sub>max</sub>:12.5。升主动脉旁右心耳处淋巴结放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>:4.5。纵隔可见第 4 组下气管右旁淋巴结增大,大小约 2.8 cm×2.2cm,放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>:9.6。纵隔第 10 组右肺门淋巴结可见放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>:6.3。左肺动脉旁可见轻度摄取增高小淋巴结,直径约 0.7cm,SUV<sub>max</sub>:2.1。右侧腋窝可见淋巴结肿大融合,大小约 5.1 cm×2.2cm,放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>:10.1。右侧胸骨旁可见团块状淋巴结放射性摄取异常增高,大小约 1.8 cm×2.8cm,SUV<sub>max</sub>:12.5。升主动脉旁右心耳处淋巴结放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>:4.5。纵隔可见第 4 组下气管右旁淋巴结增大,大小约 2.8 cm×2.2cm,放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>:9.6。纵隔第 10 组右肺门淋巴结可见放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>:6.3。左肺动脉旁可见轻度摄取增高小淋巴结,直径约 0.7cm,



SUV<sub>max</sub>:2.1。右侧腋窝可见淋巴结肿大融合,大小约 5.1 cm ×2.2 cm,放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>:10.1。检查结论:双颈部 IB 区、II 区、右侧腋窝、右侧胸骨旁、升主动脉旁淋巴结、下气管右旁淋巴结、右肺门淋巴结(部分成团块状)代谢增高,肝门区、十二指肠降部后方高代谢结节影,以上考虑恶性肿瘤伴转移,建议结合病理穿刺结果(不排除肺部来源,纵隔型肺癌?)。诊断评估:①主因发现右颌下肿大 15.5 个月,发现右腋窝肿大 13.5 个月入院;②本院右腋下刺活检免疫组化示:P40(-),CK5-6(-),Vimentin(-),TTF-1(-),NapsinA(-),CD56(+),Ki-67(+,约 40%-50%),AE1/AE3(+),CK7(+),CK19(-),CK20(-),SATB-2(+),NKX3.1(-),CgA(部分弱+),Syn(+),SSTR-2,S-100(-),Inhibin-a(-),MUM-1(-),CD3(-),CD20(-),CD38(-)。③PET/CT 双颈部 I B 区、II 区、右侧腋窝、右侧胸骨旁、升主动脉旁淋巴结、下气管右旁淋巴结、右肺门淋巴结(部分成团块状)代谢增高,肝门区、十二指肠降部后方高代谢结节影,以上考虑恶性肿瘤伴转移,建议结合病理穿刺结果(不排除肺部来源,纵隔型肺癌?)。④天津肿瘤医院会诊病理结合免疫组化考虑为高级别神经内分泌癌,不排除消化系统来源;⑤北京肿瘤医院会诊本院病理,纤维组织中见恶性肿瘤浸润,免疫组化结果提示高级别神经内分泌癌,倾向小细胞型,Ki-67(80%)。讨论 神经内分泌肿瘤可发生于全身各个部位,最常见是胃、肠、胰腺等消化系统神经内分泌肿瘤,约占所有神经内分泌肿瘤的 2/3 左右。肺支气管神经内分泌瘤仅次于以上肿瘤,根据其恶性程度、有丝分裂象和 Ki-67 指数等可分为小细胞神经内分泌肿瘤、大细胞神经内分泌肿瘤、不典型类癌和类癌。根据肿瘤的美国癌症联合会(AJCC)TNM 分期,如有根治性手术切除机会,应首选根治性手术切除。按照不同的病理类型、分期以及肿瘤是否伴分泌有生物学活性的激素引起的相关临床症状,决定后续是够行全身治疗。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 更有利于评估 NENs G3 和 Ki-67 指数较高的 G2,这类肿瘤通常有更高的葡萄糖代谢和更少的 SSTR 表达,在低级别 NETs 中则相反,若 PET/CT 显示摄取阳性提示 NETs 预后较差,国际多中心 NORDIC 临床研究对比 Ki-67 阳性指数在 20%-55% 的 NEN G3 和 Ki-67 阳性指数 >55% 的 NEC,发现两类肿瘤的生物行为、治疗及预后均不同,从临床角度提出以 Ki-67 阳性指数为界划分 NEN G3。病理学家也从病例形态特征到基因水平深入对比两类不同的 NEN G3,一致认同 NET G3 不同于 NEC,两者从病变演变过程到分子机制均存在差异。NET 可以发生肿瘤的升级,即由 G1/2 肿瘤转变为 G3 肿瘤,因此 NET G3 常常伴有经典的 NET G1/G2 区域,而 NEC 通常与 NET 进展无关,一般没有经典的 NET 形态。

#### 【2267】甲状腺乳头状癌并发甲状旁腺癌一例 左睿(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华,Email:Phua1973@163.com

病例资料 患者女,60 岁。因“发现双侧甲状腺结节合并

甲状旁腺功能亢进 1 个月余”就诊,甲状腺彩超示:双侧甲状腺结节,TI-RADS:5 级;双侧颈部 IV 区异常回声,淋巴结转移? PTH:626.88pg/ml,Ca:3.29 mmol/L,甲功(-)。查<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 双时相显像示:未见异常放射性分布;甲状腺内可见多个占位性病变,轻度摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI,肿瘤可能?查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:甲状腺右叶中上份(后份)稍低密度结节,<sup>18</sup>F-FCH 代谢活性明显增强,考虑甲状旁腺增生或腺瘤。甲状腺全切及右侧甲状旁腺切除术后病检示:双侧甲状腺乳头状癌,右侧甲状旁腺腺瘤。讨论 甲状腺癌并发甲状旁腺癌非常罕见,该患者的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 双时相显像未能发现甲状腺癌异常摄取,而甲状腺结节摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI,同时存在双时相显像的假阴性及假阳性。甲状旁腺癌可能由于失分化未摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI,而<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 作为一种亲肿瘤显像剂,可被分化型甲状腺癌(DTC)摄取,故甲状腺癌和甲状旁腺癌的同时存在会影响<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 双时相显像结果的判读。<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 目前可用于甲状旁腺功能亢进的定位,具有较高的特异性。<sup>18</sup>F-FCH PET/CT 可部分排除甲状腺结节的干扰,但也不能准确区分甲状旁腺癌和腺瘤,需结合多种检查综合考虑。根治性手术是唯一有效的诊断和治疗方法。

#### 【2268】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 显像为“热”结节的甲状腺 Hürthle 细胞癌并发乳头状甲状腺癌肺转移患者一例 杨璐(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 谢福香 李梦丹 梁欢 田芳芳

通信作者 田芳芳,Email:15908474220@163.com

病例资料 患者男,68 岁。因体检发现甲状腺峡部结节(29 mm×15 mm, TI-RADS 分类:4A 类)入院。实验室检查结果如下(括号内为参考值范围):TPO-Ab 12.9U/ml(0-9.0U/ml),Tg 476.0ng/ml(0-50.03ng/ml),FT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 和 TSH 均正常。甲状腺显像提示峡部高度摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>,即“热结节”。加做 SPECT 局部断层显像、CT 断层扫描及图像融合:甲状腺密度欠均匀,峡部可见一类圆形密度减低区,大小约 27 mm×25 mm×20 mm,边界较清,密度较均匀,该部位在 SPECT 上为放射性分布浓聚区。上述发现提示良性甲状腺疾病。然而,术后组织病理学证实为 Hürthle 细胞癌,包膜局部侵犯,血管广泛侵犯(4 条血管)。随后,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现多个具有高代谢活性的肺结节,最大结节的 SUV<sub>max</sub> 为 4.4,病理提示甲状腺乳头状癌肺转移。然而,尚未发现甲状腺乳头状癌的原发病灶。值得注意的是,该患者自述 6 年前因结节于外院接受了甲状腺部分切除术,具体病理结果不详。讨论 甲状腺偶发结节是临床常见问题,依据良恶性的不同,甲状腺结节的临床治疗方式也有很大差异,因而正确区分甲状腺结节的良恶性值得重视。甲状腺“热结节”通常提示良性病变,尤其提示甲状腺的高功能腺瘤。Hürthle 细胞癌作为一种罕见的甲状腺恶性肿瘤,有研究也曾报道过其表现为放射性碘摄取增加的病例,主要是由于肿瘤代谢引起的甲状腺功能亢进。根据组织病理学发现,高碘摄取也可

由于结节的丰富血供所致。本例 FT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 和 TSH 在正常范围内。其次,甲状腺 Hürthle 细胞癌和甲状腺乳头状癌肺转移共存罕见。

### 【2269】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 易误诊的肺-淋巴结-骨结核一例 陈心怡(解放军东部战区总医院)

通信作者 陈心怡,Email: lisychenbana@163.com

**病例资料** 患者女,26 岁。因“胸痛 2 个月余”就诊。入院查体:生命体征无明显异常。右侧胸壁触及肿物,质硬,活动度差。查肿瘤相关抗原示:神经元烯醇化酶(NSE):17.39 ↑ (<16.30 μg/L);糖类抗原 125(CA125):36.80 ↑ (<35.00 U/ml);鳞状细胞癌相关抗原(SCC):1.53 ↑ (<1.50 ng/ml)。查胸部 CT 示:左肺多发结节、多发骨质破坏。查胸腰椎 MRI:多个椎体异常信号,胸 12 椎体病理性骨折。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺上叶上舌段、左肺下叶背段胸膜下结节,左肺门、纵隔、左锁骨下、肝门区多发肿大淋巴结,FDG 代谢增高;颈 1、颈 6、胸 1、胸 9、胸 12、腰 2、腰 3 椎体及其附件、骶骨、双侧多根肋骨、左侧肩胛骨、骨盆诸骨、左侧股骨颈多发溶骨性骨质破坏,FDG 代谢增高,其中左前胸壁伴软组织肿块形成,中央伴低密度坏死,左侧第 9 肋周围也伴软组织肿块形成。行右侧胸壁肿块穿刺活检术,穿刺脓液经宏基因组病原检测测序检出结核分枝杆菌复合群(序列数 12)。胸 12 椎体活检术示:肉芽肿性病伴坏死。**讨论** 结核分枝杆菌除最易感染肺部,也可累及例如骨关节、淋巴结、胸膜、腹膜、消化道及实质脏器等。本病例作为全身多灶性的结核感染,易被误诊为恶性肿瘤,尤其是易诊为肺内恶性肿瘤伴淋巴结及骨转移。首先,在临床上,本例患者无典型的结核中毒症状;其次,在实验室检查中,多个肿瘤标志物轻微增高。从影像学表现来看,本例患者的表现亦缺乏结核的特异性,例如:累及骨骼范围广,脊柱的骨质破坏存在“跳跃性”,而非连续椎体受累;肺内结节及肿大的淋巴结均无钙化表现,早期肺内结节亦未出现典型的“卫星灶”等。相比于胸部 CT、骨肌 MRI 等影像学检查,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对该病例的诊断具有以下优势:1. 全身显像有利于评估患者的病变累及范围;2. 利用病变区域的高 FDG 代谢摄取,在 CT 上无明显骨质破坏的骨病变也能实现准确定位;3. 对于有效穿刺活检定位的指导价值:首先穿刺右前胸壁肿块,是基于其位置浅表,且 FDG 的摄取值高,可能存在活跃的病理性改变;同时,不均匀的 FDG 摄取和 CT 上的低密度影相结合,可在穿刺前有效提示病变中央的液性成分。在脓液 NGS 初诊结核分枝杆菌感染后,选择胸 12 椎体行骨活检进一步确诊,是基于胸 12 椎体病变 FDG 代谢摄取值高,且胸 12 椎体周围出现了少量低 FDG 代谢的软组织影,提示存在“冷脓肿”。综上,本例展示了多灶性结核诊断中易出现的误诊关键点,对于结核病的影像学诊断具有启示作用。同时,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在本病例的诊断和活检指导中有独特价值。

### 【2270】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 李永钊(广州医

科大学附属第二医院核医学科)

通信作者 李永钊,Email: 1797@163.com

**病例资料** 患者男,59 岁,腹痛,CEA 14.25。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:升结肠 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 6.6,延迟显像 SUV<sub>max</sub> 9.6。诊断:1. 结肠炎;2. 生理性摄取增高;3. 结肠癌?建议肠镜进一步检查。肠镜检查:各肠段形态正常,黏膜光滑,未见异常。**讨论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对于肿瘤临床诊断有重要价值,但有时炎症和生理性摄取容易造成误诊,诊断时要注意结合临床等综合因素。

### 【2271】脑吸虫感染<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 孙瑞(重庆大学附属肿瘤医院) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email: chenxiaoliang26@163.com

**病例资料** 患者男,49 岁?因头痛伴左上肢 1 个月就诊。血清 CA125 为 16.1(范围 0-15)U/ml;血清嗜酸性粒细胞百分比为 21.9%(范围 0-8.0%)。头颅 MRI 示:右顶叶异常信号,周围大量水肿,怀疑转移。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 最大强度投影(MIP)图示左肺、双侧肺门区域和右侧胸膜中存在<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高灶。头部轴位图像示右侧顶叶肿块 SUV<sub>max</sub> 5.3,在融合图像和 CT 图像上最大截面为 2.3cm×4.1cm。轴位胸部图像示左下叶软组织肿块,<sup>18</sup>F-FDG 中度摄取(SUV<sub>max</sub> 4.5),右侧胸膜显示 FDG 摄取升高(SUV<sub>max</sub> 3.6),显像不排除恶性肿瘤。考虑到患者症状和体征,行右顶叶占位性病切除。HE 染色显示粒细胞、淋巴细胞和组织细胞聚集,坏死边缘炎症细胞中可见数个可疑寄生虫卵,PAS 染色法阳性。随后患者接受吡喹酮治疗?后续胸部 CT 扫描证实肺部病变缩小,支持脑肺吸虫病的诊断。**讨论** 如今肺吸虫病已不常见,但其仍是世界上最易被忽视的热带病之一,全球每年约有 2000 万人受到感染。成体吸虫的主要宿主是人肺,其可以从肺迁移到其他器官,通常是通过食用未煮熟的淡水甲壳类动物患病。神经系统的血吸虫病是该病最严重的表现之一。本例<sup>18</sup>F-FDG 摄取可见于不同类型的感染和肿瘤。既往曾报道过<sup>18</sup>F-FDG 在其他器官的寄生虫感染中显像剂浓聚,包括脊髓、脾脏、肺、肝和血吸虫病感染后<sup>18</sup>F-FDG 活性升高的肠道。在神经外科实践中很少遇到神经血吸虫病。本研究结果表明,血吸虫病感染应被视为类似转移的诊断过程中可能出现的结果,并伴有轻度<sup>18</sup>F-FDG 摄取,核临床医师应意识到这一可能性。

### 【2272】IPMN 在<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 上的表现 刘影(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email: chenxiaoliang26@163.com

**病例资料** 患者男,66 岁。因体检发现胰腺占位 1 个月就诊。既往有肺鳞癌术后及胃恶性肿瘤术后。实验室检查发现 CA19-9、CEA 明显升高(CA19-9>700U/ml、CEA>100ng/ml);CT 及 MRI 提示胰腺体部可疑结节,胰腺体尾部萎缩伴胰管轻度扩张;<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显示胰腺体尾部 FAPI 高摄取、呈弥漫性、多灶性分布。活检显示为胰腺导管

内乳头状黏液性肿瘤 (IPMN)。讨论 IPMN 是一种少见的胰腺囊性肿瘤,其起源于胰腺导管上皮,呈乳头状生长,分泌过多的黏液,引起主胰管和(或)分支胰管进行性扩张或囊变。IPMN 好发于老年人。临床症状和体征取决于导管扩张的程度和产生的黏液量,可无明显症状,可表现为上腹部疼痛,也可因胰液流出受阻产生慢性胰腺炎甚至急性发作的临床表现。根据起源可分为主胰管型、分支胰管型及混合型。主胰管型在 CT 和 MRI(包括 MRCP)表现为主胰管中度至明显扩张。分支胰管型好发于胰腺钩突,也可位于体尾部,CT 和 MRI 主要表现为分叶状或“葡萄串”样囊性病变更,由较小囊性病变更聚合而成,且有交通,也可融合而呈单一大囊样肿块;主胰管可轻度扩张,也可同时伴有胰腺萎缩;MRCP 多方位重建,可更形象显示囊性病变更的特征。混合型表现为胰腺钩突分支胰管扩张合并主胰管扩张,也可表现为体尾部分支胰管和主胰管扩张的组合。如肿瘤内出现 >10mm 的实性结节、主胰管扩张 >10mm、弥漫性或多中心起源、壁内钙化,应高度警惕恶性 IPMN。IPMN 应与其他胰腺囊性病变更鉴别。本例提示 CA19-9、CEA 明显升高;CT 及 MRI 提示胰腺体部可疑结节,胰腺体尾部萎缩伴胰管轻度扩张;<sup>68</sup> Ga-FAPI PET/CT 显示胰腺体尾部 FAPI 高摄取;初步诊断倾向于恶性病变更不能除外,最终病理提示 IPMN。

### 【2273】SPECT/CT 显像诊断急性化脓性甲状腺炎一例 吴峰萍(贵港市人民医院核医学科)

通信作者 吴峰萍,Email: 1301357712@qq.com

**病例资料** 患者男,45 岁,因颈前区疼痛半个月就诊。患者半个月前无明显诱因下出现颈前区疼痛,以仰头及吞咽时明显,伴有头晕、头痛不适,发热,最高体温 39℃。门诊诊断:亚急性甲状腺炎伴甲亢,予醋酸泼尼松及对症治疗,症状未见好转。体格检查: T 37.5℃,P 60 次/min,R 20 次/min, BP 151/100mmHg,甲状腺 II 度肿大,质地中,有触痛和压痛,无震颤和血管杂音。专科检查:颈软,无抵抗,甲状腺未触及肿大。辅助检查:血常规: WBC 10.73 × 10<sup>9</sup>/L, NEUT% 82.7%, RBC 4.75 × 10<sup>9</sup>/L。甲状腺功能:三碘甲状腺原氨酸: 1.88nmol/L,甲状腺素 194.65nmol/L ↑,游离三碘甲状腺原氨酸: 6.20pmol/L ↑,游离甲状腺素 26.16pmol/L ↑,促甲状腺素 0.01μU/ml ↓。2019-04-13 甲状腺 B 超声:甲状腺左叶腺体实质内见一低回声团块,大小约 5.4cm × 2.3cm,边界模糊,内回声不均匀,余腺体实质内回声不均匀,考虑结节性甲状腺肿。患者于 2019 年 4 月 22 日行甲状腺 SPECT/CT 检查及融合显像。SPECT/CT 征象:甲状腺位置正常,左叶显影明显稀疏,仅见部分甲状腺组织稀疏显影,外缘见一显像剂分布稀疏缺损区。右叶显影清晰,显像剂分布均匀,未见局限性异常显像剂分布稀疏缺损区。唾液腺显影淡于甲状腺。融合显像:甲状腺左叶见一类圆形混杂低密度影,大小约:4.0cm × 2.5cm,密度欠均匀,边缘模糊不清,融合显像呈显像剂稀疏缺损。SPECT/CT 结论:甲状腺左叶“冷结节”考虑甲状腺炎性病变更(化脓?)。该患者后续再次行甲状腺

超声示:甲状腺左叶实质内探及一混合性团块,大小约:6.1cm × 4.5cm,边界可变,内回声欠均匀,可见部分透声差的液性暗区,考虑甲状腺左叶混合性团块。遂行甲状腺左叶切开引流、抗感染等治疗后痊愈。病理活检:(体表肿物)皮肤慢性溃疡,真皮肉芽组织增生伴多量急慢性炎症细胞浸润,微脓肿形成,并见少量异物巨细胞反应。讨论 急性化脓性甲状腺炎 (AST) 发病率比较低,临床少见。AST 早期无典型症状,诊断需相关影像学检查支持。目前临床常用超声检查。但若是早期 AST 尚未形成明显脓肿时,超声易误诊为其他病变更。本例初期临床误诊为亚急性甲状腺炎伴甲亢、结节性甲状腺肿,经激素抗炎及对症治疗,疗效欠佳。后 SPECT/CT 显像检查发现甲状腺左叶“冷结节”,针对病灶进行 SPECT/CT 融合显像,CT 可见病灶密度片状减低,边界欠清。考虑为化脓性甲状腺炎可能,这对该患者明确诊断提供了重要依据。该患者后续行甲状腺切开引流、抗感染等治疗后痊愈。在行甲状腺 SPECT/CT 显像时,静脉注射后 15-30 分钟时行甲状腺前位显像,在颈前区可见甲状腺两叶清晰显影。化脓性甲状腺炎时,病灶区域可见显像剂摄取减淡,显影稀疏缺损改变,即“冷结节”。正常甲状腺密度均匀,化脓性甲状腺炎时甲状腺滤泡被炎症细胞破坏,血流量相对少、细胞摄取显像剂明显减少,导致局部显影减淡或稀疏缺损改变。CT 表现一般为病灶密度片状减低。因此甲状腺 SPECT/CT 显像可对急性化脓性甲状腺炎提供重要诊断的依据,避免误诊及漏诊的发生。但仍需与甲状腺相关疾病鉴别:如甲状腺囊肿、结节性甲状腺肿、甲状腺腺瘤等。

### 【2274】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胰腺、脾脏、淋巴结多发病变更一例 敬凤连(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 赵新明

通信作者 赵新明,Email: xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,44 岁。主因左季肋区胀痛 1 个月余就诊。腹部增强 CT:胰腺体尾部密度稍低,脾脏多发病变更,增强扫描胰腺体尾部强化程度均匀减低,持续强化,脾脏病变更边缘强化较明显,中间呈持续欠均匀强化,请结合病史除外免疫性胰腺炎;肝胃间隙、脾胃间隙、胰腺周围、肠系膜多发肿大淋巴结。血常规:白细胞数:11.45(3.5-9.5) × 10<sup>9</sup>/L;中性粒细胞百分比:76.6%(40%-75%)。超敏 C 反应蛋白:66.1(0.0-6.0)mg/L。β<sub>2</sub> 微球蛋白(-)。乳酸脱氢酶:366.0(120-250)U/L。肿瘤标志物:铁蛋白:214.30(13.0-150.0)ng/ml;CA19-9:33.17(0-30.0)U/ml;CA125:64.31(0-47.0)U/ml;NSE:24.73(0-16.3)ng/ml;SCC、CEA、CA72-4、CA15-3 均(-)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胰腺体尾部增粗,软组织影增多,内密度欠均匀,胰腺尾部与脾脏分界不清,PET 可见条片状异常葡萄糖高代谢,SUV<sub>max</sub> 14.9;脾脏内可见 2 个类圆形稍低密度影,PET 可见异常葡萄糖高代谢,较大者大小约 4.3cm × 2.5cm,SUV<sub>max</sub> 19.3;腹腔内肝胃间、脾胃间、胰腺周围、肠系膜区多发淋巴结,部分肿大,PET 可见异常葡萄糖高代谢,较大者大小约 1.5cm × 1.6cm,SUV<sub>max</sub> 12.2。血清免

疫球蛋白 G1 (IgG1)、IgG2、IgG3、IgG4 均(-)。行肝门淋巴结穿刺活检,病理诊断:凝血块内见多量异型细胞团,常规病理形态及免疫表型符合非霍奇金弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,非生发中心来源。免疫组化结果:ALK(-)、Bcl-2(灶+)、Bcl-6(+)、CA19-9(-)、CD10(-)、CD20(+)、CD3(灶+)、CD30(部分+)、CD34(-)、CD43(灶+)、CD5(灶+)、CD56(-)、CK19(-)、CK7(-)、CK8/18(-)、CKpan(-)、EMA(-)、Glypican-3(-)、Hepatocyte(-)、IgG4(-)、Ki-67(+约 90%)、LCA(+)、MPO(散+)、MUM-1(+)、P53(部分+)、PAX-5(-)、Syn(-)、TIA-1(-)、Vimentin(部分+)。原位杂交结果:EBER(-)。后患者行 R-CHOP 方案化疗,化疗后行 CT 检查发现疾病完全缓解。讨论 胰腺淋巴瘤分为原发胰腺淋巴瘤和继发胰腺淋巴瘤。原发性胰腺淋巴瘤是指起源于胰腺仅侵犯胰腺或局部淋巴结,无浅表及纵隔淋巴结肿大,无同细胞型白血病和其他结外器官的受侵,较为罕见,最常见的病理类型是弥漫性大 B 细胞淋巴瘤。继发性胰腺淋巴瘤是指淋巴瘤不仅侵犯胰腺组织,还侵犯其他脏器和(或)其他部位淋巴结。继发性胰腺淋巴瘤相对多见,占非霍奇金淋巴瘤的 30%,多来源于邻近器官或淋巴结的浸润,主要病理类型为 B 细胞来源的非霍奇金淋巴瘤。原发性和继发性胰腺淋巴瘤的临床和影像学表现常存在重叠,鉴别诊断困难,且二者的治疗方法相似,鉴别诊断的临床价值不大。此例患者为年轻女性,以腹部疼痛就诊,增强扫描胰腺及脾脏病变可见强化,行全身 PET/CT 显示胰腺、脾脏、淋巴结病变可见异常葡萄糖高代谢,SUV<sub>max</sub> 明显增高(12.2-19.3),病变累及部位较多,且代谢较高,应考虑淋巴瘤多部位侵犯的可能。胰腺淋巴瘤主要应与胰腺癌、急性胰腺炎、自身免疫性胰腺炎等进行鉴别。PET/CT 上胰腺淋巴瘤、胰腺癌、急性胰腺炎、自身免疫性胰腺炎均可见异常葡萄糖高代谢,但有文献报道胰腺淋巴瘤 SUV<sub>max</sub> 最高。胰腺淋巴瘤分为肿块型和弥漫型,体积较大,质地较软,密度均匀,钙化、囊变少见,无明显胆管、胰管扩张。胰腺癌 PET 上为局灶性或弥漫性葡萄糖高代谢,CT 上相比胰腺淋巴瘤体积较小,密度不均匀,可有坏死、囊变,可出现胆总管及胰管扩张,为乏血供肿瘤;急性胰腺炎 PET 可见弥漫性异常葡萄糖高代谢,CT 可见胰周脂肪间隙模糊及胰周渗出,如伴有胰周及腹膜后淋巴结肿大,更容易排除急性胰腺炎可能;自身免疫性胰腺炎 PET 多呈弥漫性代谢增高,少数呈局灶性结节状高代谢,CT 示胰腺体积不同程度弥漫性肿大,临床常伴有 IgG4 升高。

**[2275] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断宫颈癌肌肉多发转移一例** 陈晓琳(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明  
通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,28 岁。因阴道不规则出血 1 个月就诊。血常规:白细胞计数:5.43×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞计数:3.5×10<sup>9</sup>/L,红细胞计数:3.3×10<sup>12</sup>/L,血红蛋白:90g/L,血小板计数:275×10<sup>9</sup>/L。肿瘤标志物:CEA:7.48ng/ml,SCC:4.13ng/ml,CA125:70.05U/ml。查妇科 B 超示:宫颈肿物。

查全腹 MR:宫颈肿物,符合宫颈癌表现;双附件区肿物,考虑恶性可能性大,双侧髂血管旁腹股沟多发淋巴结增大;双侧短收肌及大收肌多发异常强化灶,建议进一步检查。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1. 全身 PET/CT 显像示子宫增大,宫腔密度不均,宫颈增粗,PET 可见异常葡萄糖高代谢,考虑恶性病变可能性大;2. 两侧附件区可见囊实性肿物影,右侧为著,PET 可见异常葡萄糖高代谢,考虑转移可能性大;3. 两侧颈血管旁、左侧锁骨区、左前胸壁肌间隙、左腋窝、腹腔内肠管间隙、腹膜后胰腺后方、腹主动脉旁、两侧髂血管旁、两侧腹股沟区、直肠周围可见多发稍大淋巴结影,部分融合,PET 可见异常葡萄糖高代谢,考虑淋巴结转移可能性大;4. 左侧腹直肌部位、两侧盆壁肌肉、两侧大腿肌肉部位可见多发类圆形稍低密度影,PET 可见异常葡萄糖高代谢,考虑多发转移可能性大。宫颈组织活检病理:(宫颈 3、6、9、12 点)鳞状细胞癌 II 级,局灶分化 III 级,可见脉管内癌栓。免疫组化:CK(+),Vim(-),CK5(+),P40(+),P16(+),CEA(-),CK(+,部分),Ki-67(+,60%-70%)。超声引导下右侧大腿肌层肿物穿刺活检,病理结果:(右侧大腿肿物)可见异型细胞,考虑低分化癌。免疫组化:(右侧大腿肌层肿物):AE1/AE3(+),P40(+),CK5/6(+),P16(+),Ki-67(阳性细胞数 70%),Vimentin(-),PD-L1(DAKO 22C3)(CPS:0),PD-L1(DAKO 22C3)NCR(-),PD-L1(VENTANA SP263)(CPS:2),PD-L1(VENTANA SP263)NCR(-)。低分化鳞状细胞癌。讨论 宫颈癌是发病率居第二位的女性恶性肿瘤,仅次于乳腺癌。据报道,宫颈癌肌肉转移发生率不到 1%,转移部位有腰大肌、肱二头肌等,均为散发病例。宫颈癌的转移方式有直接蔓延、淋巴道转移、血道转移等。肌肉组织虽血供丰富,恶性肿瘤转移到肌肉少见。研究发现,临床确诊的肌肉转移发生率仅为 0.42%-4.90%,远低于尸检的发生率 0.8%-16.0%,表明大多数肌肉转移在临床诊断过程中漏诊。漏诊原因可能为点:1. 大部分肌肉转移有无明显临床表现;2. CT 与 MRI 等影像学检查多为局部显像,缺乏特异性;3. 病灶表现为等密度,或伴钙化,易漏诊或误诊为良性病灶。宫颈癌的肌肉转移通常提示预后不良,应尽快行手术切除,同时进行全身化疗。若不宜手术,单独放疗或联合化疗也可减轻疼痛并使转移病灶缩小。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在肌肉转移方面有助于发现病灶及鉴别诊断,而组织病理学和免疫组化检查是确诊的“金标准”。准确诊断肌肉转移可能会改变患者的分期、治疗方案及预后,对原发肿瘤的良恶性有鉴别价值。

**[2276] <sup>68</sup>Ga-FAPI 与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在不明原发部位肿瘤中的比较** 魏敬(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email:chenxiaoliang26@163.com

**病例资料** 患者女,80 岁。因左侧颈部淋巴结肿大就诊。穿刺病理提示为转移性鳞状细胞癌。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果显示左侧颈部淋巴结肿大伴代谢增高,但未找到原发灶。患者为寻找原发病灶加入<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 临床

试验,结果提示左侧软腭与左侧颈部淋巴结显像剂浓聚,考虑左侧软腭癌伴颈部淋巴结转移。后患者行左侧软腭穿刺,病理提示:(腭)鳞状上皮原位癌。**讨论** 不明原发部位肿瘤是一组经组织病理学证实、原发部位无法确定的转移性癌症,约占所有癌症的 2%。2%-9%的头颈部鳞状细胞癌仅伴颈部淋巴结转移。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是一种被广泛接受的多种癌症的显像工具,但头颈部部分正常组织具有较高的生理性摄取,如唾液腺、咽淋巴环、大脑等,鼻咽部、颈部肌肉或淋巴结可能因为炎症、手术和放疗等导致假阳性摄取。<sup>68</sup>Ga-FAPI 是一种新型的肿瘤显像剂,FAPI 是成纤维细胞活化蛋白(FAP)的抑制剂,FAP 在癌症相关成纤维细胞中高度表达并在肿瘤进展中起关键作用。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 在多种癌症中表现出明显的高摄取,与<sup>18</sup>F-FDG 相比,<sup>68</sup>Ga-FAPI 在头颈部的生理背景较低,病灶与背景的对比如较高,可为头颈部肿瘤显像提供新的选择。如在本例中,当<sup>18</sup>F-FDG 因生理性摄取而掩盖了病灶,没有找到原发病灶时,<sup>68</sup>Ga-FAPI 可以提供帮助。

**【2277】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发性骨髓瘤伴髓外侵犯一例** 韩静雅(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,40 岁。因发现左乳肿物 1 个月就诊。查 B 超:双乳肿物(BI-RADS 分类:左乳 4 类,右乳 3 类)。肿瘤指标:糖类抗原 15-351.76(0-24)U/ml;神经元特异性烯醇化酶 19.92(0-16.3)ng/ml。血常规:无异常。生化指标:钙 2.59(2.22-2.52)mmol/L;尿酸 418.2(155-357) $\mu$ mol/L。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双乳软组织结节,右侧胸膜局限性增厚,胰腺弥漫性增大,均伴 FDG 代谢增高;全身多发骨质异常,部分伴 FDG 代谢增高。后行左乳肿物穿刺活检术,浆细胞瘤;骨髓细胞检查及流式免疫分型,符合多发性骨髓瘤(MM)。**讨论** MM 是以骨髓中单克隆浆细胞大量增生为特征的恶性病变,临床上以贫血、骨骼疼痛或溶骨性骨质破坏,高钙血症及肾功能不全为特征。在 MM 患者初诊时 MM 髓外病变发生率为 8.6%-22%。MM 髓外浸润的机制可能与以下因素有关:MM 细胞归巢受阻,MM 细胞侵袭力增强,新生血管生成增强,以及 MM 细胞不依赖于骨髓基质的生长与增殖。MM 髓外侵犯有 2 种不同方式:一种为突破骨皮质侵犯周围软组织,称骨相关髓外病变;另一种由血源播散引起远离骨的解剖部位发生软组织肿瘤,称骨外髓外病变。初诊髓外病变最常见于胸壁、肝脏、脾脏、淋巴结、椎旁软组织等,神经系统也可累及。MM 典型 CT 表现为“穿凿”样或“虫蚀”样骨质破坏,骨破坏不明显时仅表现为髓腔内密度增高;由于 MM 异质性较强,在 PET 上葡萄糖代谢程度高低不等。当 MM 侵犯不同器官时应与相关部位部分疾病进行鉴别:侵犯神经系时与脑膜瘤、脑膜炎类似;侵犯皮下软组织或肌肉时与转移瘤、淋巴瘤进行鉴别;侵犯头颈部时与鼻息肉鉴别;侵犯胸膜时与间皮瘤、转移瘤鉴别;侵犯肺组织时与大

叶性肺炎进行鉴别;侵犯腹部时多累及肝脏、脾脏及肾脏,CT 表现为脏器弥漫增大或局部肿块;累及腹膜时与腹膜种植转移、原发性腹膜癌、淋巴瘤进行鉴别;胃肠道侵犯多累及小肠;淋巴结侵犯时多见于气管旁、锁骨上、腹腔内及腹膜后,与淋巴瘤等难以鉴别。当多发骨质病变伴多器官受累,尤其病灶 FDG 代谢水平相差较大时应考虑到 MM 伴髓外侵犯的可能性。MM 伴髓外侵犯的确诊应经病理学证实。骨髓细胞学及流式免疫分型是 MM 最佳检查手段,髓外病变应根据各器官解剖特点采取相应的组织活检手段。

**【2278】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃淋巴瘤一例** 孟晓琳(解放军总医院第一医学中心核医学科;解放军医学院) 王观筠 潘越 沈智辉 王瑞民

通信作者 王瑞民,Email:wrm@yeah.net

**病例资料** 患者男,62 岁,主因无明显诱因出现腹部疼痛伴呕吐 25 天,加重伴黑便 9 天入院就诊。肿瘤标志物及血常规无异常。患者病程中乏力、盗汗及发热明显,体质量减轻约 15kg。PET/CT 结果显示:胃窦部形态失常,胃壁不规则增厚伴 FDG 代谢增高;右上肺软组织密度结节伴 FDG 代谢增高。伴代谢增高。胃镜结果显示:胃窦可见巨大溃疡,累及胃窦前壁、大弯、后壁及胃角。病理结果显示:胃窦黏膜溃疡形成伴坏死,固有层内可见异性淋巴细胞浸润,符合侵袭性 B 细胞淋巴瘤浸润,结合免疫组化结果考虑为特征介于弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)和 Burkitt 淋巴瘤之间的灰区淋巴瘤(GZL)。**讨论** GZL 是一种独特类型的淋巴瘤,指介于 2 种淋巴瘤之间,不能归为其中任何一种。2008 年 WHO 淋巴造血系统肿瘤分类正式列出引用了 2 种 GZL:(1)不能分类的 B 细胞淋巴瘤,特征介于 DLBCL 和经典霍奇金淋巴瘤(HL)之间(BCLu-DLBCL/CHL);(2)不能分类的 B 细胞淋巴瘤,特征介于 DLBCL 和 Burkitt 淋巴瘤(BL)(BCLu-DLBCL/BL)。在 2016 年 WHO 又将 BCLu-DL-BCL/BL 定义为高级别 B 细胞淋巴瘤。当前讨论病例属于后者。迄今为止,灰区淋巴瘤尚无标准有效的治疗方案,预后差。

**【2279】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 辅助诊断 IgG4 相关性肺炎一例** 吴莉青(广州泰和肿瘤医院影像科) 罗建东

通信作者 罗建东,Email:jiandong.luo@ccm.cn

**病例资料** 患者女,72 岁。1 个月前因受凉后出现头痛、发热,最高体温约 37.7℃,伴咳嗽、咳少量白痰。实验室检查:血常规:快速 CRP 5.4 mg/L,白细胞 3.93 $\times 10^9$ /L,中性粒细胞(%)80.5%,中性粒细胞计数 11.11 $\times 10^9$ /L,单核粒细胞计数 0.8 $\times 10^9$ /L;血管炎五项:抗中性粒细胞质抗体-cANCA 阳性(+),抗蛋白酶 3 抗体(PR3-Ab)阳性(+);IgG4 1576.1mg/L;真菌(1-3)- $\beta$ -D 葡聚糖(G 试验):血清 < 37.5pg/ml;胸部 CT 示双肺多发占位,性质待定。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示双侧鼻前庭、右侧鼻道、右侧上颌窦、双侧筛窦软组织影,代谢明显增高,考虑炎性病变可能性大;双肺胸膜下

多发结节及肿块,代谢明显增高,考虑炎性肉芽肿可能性大;双侧颈部、纵隔及双肺门淋巴结稍大,代谢轻度增高,考虑炎性反应性增生。电子鼻咽镜:鼻炎,鼻咽部未见明显新生物。肺肿物穿刺活检,病理示:(左下肺肿物)病变内见大片坏死,坏死组织周围见上皮样细胞及多核巨细胞构成的肉芽肿病变,伴多量淋巴细胞、浆细胞浸润,局灶纤维组织增生呈席纹状排列,未见明确闭塞性静脉炎,病变符合肉芽肿炎,结合临床及血清学结果,考虑 IgG4 相关性肺炎。免疫组化结果:CD38、CD138、IgG、IgG4(浆细胞+),IgG4/IgG < 40%,CD34(血管+),CD31(血管及组织细胞+)。予抗感染、激素及免疫抑制治疗后,患者发热、咳嗽、咳痰症状较前缓解,1 个月后复查胸部 CT 示双肺多发病变明显减少,好转。**讨论** IgG4 相关性疾病是一种自身免疫介导的多器官、多系统受累的慢性炎性伴纤维化疾病,最常见的是累及腺体,如胰腺、胆道、唾液腺和淋巴结等。IgG4 相关性肺病可累及呼吸道、肺实质、间质、纵隔和胸膜,多与其他系统疾病并存,单独累及肺部较少见,临床表现无特异性,影像学呈多样性,易造成误诊。胸部 CT 表现可分为单发或多发实性结节型、圆形磨玻璃型、肺泡间质型、支气管血管束型,部分可伴有肺门淋巴结肿大、胸腔积液等。本例首发部位为肺,胸部 CT 表现为多发实性结节型,伴有纵隔及肺门淋巴结肿大。经 PET/CT 检查发现多部位、多器官受累。多数患者有血清 IgG 和 IgG4 升高,对疾病诊断有较高的灵敏度。病理组织学主要表现为淋巴细胞、浆细胞浸润伴有不同程度的纤维化,或伴脉管炎,为诊断提供重要依据。本例具有血清 IgG4 浓度升高和病理上淋巴细胞增多伴纤维化的特征性表现,符合诊断。IgG4 相关性肺病需要与 ANCA 相关性血管炎、肺淋巴瘤、间质性肺炎、结核性及隐球菌性肉芽肿、炎性假瘤、肺癌等鉴别,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 有助于评估病变部位和累及脏器范围,综合病变的形态、数量、分布、代谢特点等,为鉴别诊断提供更多依据。该疾病糖皮质激素治疗效果较好,正确诊治对患者的预后非常重要,需要综合临床、血清学、影像学检查、组织病理学特征明确诊断。

**【2280】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 诊断腹膜转移癌一例** 王彬(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明  
通信作者 赵新明,Email: xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,50 岁。2 年前行食管-空肠 Roux-Y 吻合,术后病理:低分化腺癌。因间断呕吐 2 个月余,加重 18 天入院。全消化道造影示:胃癌术后改变吻合口远端小肠(输出袢)管腔狭窄,请结合临床。腹部 CT 示:胃癌术后改变;子宫增大,强化不均,子宫肌瘤? 建议进一步检查;腹部余扫描未见异常。肿瘤指标:CA72-4:8.58 U/ml。查<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT:腹盆腔腹膜多处增厚,部分呈结节状,局部与相邻肠壁分界不清,周围脂肪间隙密度增高,PET 相应部位均未见明显异常葡萄糖高代谢而<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显示肝被膜及腹盆腔多处腹膜呈异常高代谢。后行网膜结节切取活检术,低分化腺癌。结合免疫组化及病

史,考虑消化道源性。**讨论** 腹膜转移癌是身体其他部位的恶性肿瘤通过淋巴道、血行和其他部位的恶性肿瘤通过淋巴道、血行和种植的方式,沿腹膜表面、系膜、韧带直接扩散或种植到盆腔。原发肿瘤以胃、结肠或卵巢多见。腹膜癌病通常代表终末期疾病与不良预后,多表现为隐匿性的微转移。腹膜癌病最常见的 CT 表现是伴发腹腔积液。此外,腹膜呈污垢状、结节状及饼状改变、腹腔内囊状改变、小肠肠壁增厚也是典型特征。MRI 发现病变的灵敏度最高,PET/CT 的特异性最高。然而,包括印戒细胞癌和黏液腺癌在内的几种类型的肿瘤中,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于其原发灶及腹膜转移的灵敏度和诊断性能较低,这是由于其较高的生理性摄取以及其对于早期或微小腹膜转移灶显示不清所致。相对于<sup>18</sup>F-FDG,<sup>68</sup>Ga-FAPI 减少了腹膜的生理性及非特异性摄取,其通过肾脏快速清除,靶本比更高,有助于腹膜转移灶的检出。相关研究显示,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 评估腹膜转移的 SUV<sub>max</sub> 与灵敏度高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,其对结节性腹膜转移与较小的腹膜转移灶均有更好的诊断效果。故在鉴别腹膜癌时,<sup>68</sup>Ga-FAPI 更具优势。需注意的是,<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 在炎症性疾病和良性疾病中存在较高的阳性率。腹膜转移癌通常需与腹膜炎、腹膜间皮瘤、腹茧症相鉴别,这些疾病常合并发热、腹腔积液等症状,或伴有结节肿块、纤维包膜、腹膜增厚等表现,易对<sup>68</sup>Ga-FAPI PET 的诊断成干扰。腹膜转移癌应通过肿标初筛缩小检查范围,结合影像及内镜等检查排除可疑脏器病变,经病理学或组织细胞学证实确诊。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 作为一种可视化肿瘤微环境中 FAP 的新型分子影像学方法,在检测腹膜转移瘤方面具有显著优势,可作为<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 有效的补充。

**【2281】前列腺结核<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例并文献复习** 胡园(三峡大学第一临床医学院;宜昌市中心人民医院核医学科;宜昌市核医学分子影像重点实验室) 王朋 邓鹏裔 代文莉  
通信作者 代文莉,Email: daifish2005@163.com

**病例资料** 患者男性,75 岁。无明显诱因出现腰部及骶尾部疼痛 2 个月,活动受限,不能行走,反复发作。腰椎增强 MR 示:腰椎、骶尾椎多发骨质异常信号,腰 5-骶 2 水平段硬膜呈条状强化,考虑转移瘤可能。胸椎及腰椎平扫 CT 示:骶 1 骨质破坏伴软组织肿块影,考虑新生物。主要实验室结果:血沉 16mm/1h,癌胚抗原(-),CA19-9(-),前列腺特异性抗原(PSA)9.15ng/ml(参考值 0-4ng/ml),游离 PSA(FPSA)0.77ng/ml,FPSA/PSA 0.08(参考值 >0.16)。患者为进一步明确诊断行 PET/CT 检查,PET/CT 示:前列腺饱满,密度未见明显异常,代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 9.2,延迟扫描 SUV<sub>max</sub> 14.8;腰 5 及骶 1 椎体及附件、左侧髂骨、右侧股骨、右侧胫骨、左侧跟骨骨质破坏,代谢增高,SUV<sub>max</sub> 11.1;双肺弥漫性多发小结节,代谢略增高。基于以上临床及影像学特点,首先考虑为结核多系统累及,前列腺癌多发转移待排。患者随后行超声引导下前列腺穿刺活检,病理结果示:镜下

见良性前列腺组织的背景上,部分区域前列腺腺泡结构破坏伴坏死性肉芽肿性结节,形态考虑为结核。特殊染色结果:抗酸染色(NS)。免疫组化结果支持前列腺结核。**讨论** 男性生殖系结核的总体发病率较低,其中相对常见的是附睾结核,而前列腺结核的报道较少见。前列腺结核的感染途径有2种:一是经尿路感染;二是经血行感染。具体以哪种为主,目前尚存在争议。单纯前列腺结核好发于青壮年,早期前列腺结核的临床症状常常不明显,可表现为下尿路梗阻及无痛性血尿。直肠指诊表现为前列腺质地硬、有结节,如形成脓腔则触诊柔软,有波动感。实验室检查尿液可为酸性,尿液或前列腺液结核杆菌培养阳性,PSA 阴性。MRI 可发现上尿路结核病变、前列腺钙化及脓肿。本组4例均为中老年患者,直肠指诊不易于与前列腺增生、前列腺癌相区分。此外,本组中2例有原发肿瘤病史,分别为淋巴瘤和前列腺癌,这会对临床诊断产生干扰。综上,分析4例在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中的表现,仍可找到与前列腺癌的鉴别之处。本组4例患者前列腺病灶 SUV<sub>max</sub> 分别为 9.2、11.4、12.31、20.7。结合这几例可见,前列腺结核在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上均呈现为较高的代谢活性。

#### 【2282】原发性胰腺-肌上皮癌 PET/CT 表现一例 陈雪琪(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,44岁,体检发现胰腺占位1周。MRI 增强:胰腺尾部见结节状异常信号,大小约 24mm×17mm, T<sub>1</sub>WI 低信号, T<sub>2</sub>WI 稍低信号,增强后病灶呈不均质持续强化,考虑胰腺尾部神经内分泌肿瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:胰腺尾部糖代谢轻度增高的类圆形稍低密度灶,密度均匀,边界清楚,大小约为 27mm×24mm,早期 SUV<sub>max</sub> 2.6,延迟 1h 后 SUV<sub>max</sub> 1.7,考虑良性或低度恶性病变可能。行胰腺体尾切除术+脾切除术,术后切面呈灰白色,质中,边界清。免疫组化: Syn(-)、CHG(-)、CD56(-)、B-cat(膜-)、PR(-)、Ki-67(5%+)、Vim(+)、CD34(血管+)、CK7(-)、CD68(组织细胞+)、calponin(+)、S100(-)、DES(+、-)、CAM5.2(-)、BCL-2(-)、MUC4(-)、CK5/6(+)、CK 广(部分+)、CD10(-)、P63(-)、ALK(-)、C-met(-)、B-raf(-)、PD-1(肿瘤-,间质5%+)、PDL-1(肿瘤-,间质-)、CD8(部分+)、Her-2(10%+)、CD4(-)。综合术后病理及免疫组化,考虑为:肌上皮癌,癌组织累及胰导管,侵犯神经束及被膜。**讨论** 软组织肌上皮癌(MEC)又称恶性肌上皮癌,是一种罕见的恶性肿瘤,无年龄、性别分布差异。肌上皮癌好发于涎腺,少见见于乳腺、外阴、四肢和内脏,发生于胰腺者罕见。临床表现主要为逐渐增大的无痛性肿块,无明显包膜而边界较清,多呈分叶生长,部分内见出血、坏死及囊性变,部分向周围组织浸润。本例患者因体检发现胰腺肿块入院,否认腹痛、腹泻等不适,PET/CT 提示表现为类圆形稍低密度结节,早期摄取稍高,延迟 1h 后 SUV 下降,与胰腺良性病变有重叠,故鉴别

诊断困难。肌上皮癌在 40%-50% 的病例中表现出侵袭性的复发和转移。由于肌上皮癌发病率不高,目前的主要治疗手段为手术切除,并根据患者的具体情况辅以放疗。

#### 【2283】肝肺综合征肺 V/Q 显像一例 刘进军(同济大学附属肺科医院)

通信作者 刘进军, Email: liujinjunok@126.com

**病例资料** 患者女,60岁。因活动后胸闷、气促3年入院。患者3年前无明显诱因下逐渐出现活动后胸闷气促,稍动即感;2年前为明确病因先后就诊于外院消化科、呼吸科、心内科,未明确病因,未予特殊治。CTPA 示双肺动脉增粗,未见明显充盈缺损,右肺钙化灶。患者1990年黑龙江当地医院诊断为乙肝后肝硬化。合并胃底食管静脉曲张、脾亢。无明显消化道出血病史。无肝性脑病病史。2003年行脾切除手术+门脉高压分流术(具体不详)。近期复查肝功能基本正常,乙肝DNA定量测不出。目前长期口服贺普丁、贺维力抗病毒治疗。体检示有肝掌,无蜘蛛痣;肝脾肋下未触及。双下肢无浮肿,无杵状指。肺血流灌注显像显示肝脏、肾脏放射性浓聚,推断存在由右向左的分流。患者氧分压小于70mmHg,临床最终诊断为肝肺综合征。**讨论** 肝肺综合征诊断需要满足三个条件。慢性肝脏疾病史,低氧血症和肺内血管扩张。本例患者同时满足以上三个条件。同时本例由血流灌注显像诊断的由右向左分流也得到了增强超声造影的印证,肯定了扩张血管的存在。在平时核医学读片工作中,发现血流灌注检测到由右向左分流,并结合病史,要提醒临床来排除肝肺综合征。

#### 【2284】胆管细胞癌 Al<sup>18</sup>F-NOTA-FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对比一例 苏瑶(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 杨敏福

通信作者 杨敏福, Email: minfuyang@126.com

**病例资料** 患者女,51岁。2月前因“胆囊结石”于外院行腹腔镜胆囊切除术,术后恢复可,14天后复查未见明显胆总管结石。约2周前无明显诱因出现皮肤巩膜黄染,伴皮肤瘙痒、小便颜色加深。外院腹部MRCP提示胆总管胰腺段管腔局限性狭窄,胰头近壶腹部异常信号伴胆总管胰腺段及胰管轻度扩张。入院查肿瘤标志物CA19-9升高:47.32(<37)u/ml,余实验室指标未见明显异常。查本院腹部MRI示:壶腹部上部混杂信号灶,考虑增厚十二指肠肠壁可能;胆管呈受压性改变,胆管局部狭窄,继发肝内外胆管扩张,胰管扩张。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:胆管下段一代代谢活性增高灶,早期显像 SUV<sub>max</sub> 5.0,延迟显像 SUV<sub>max</sub> 4.3。查<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT示胰腺、胆总管弥漫性代谢活性增高,SUV<sub>max</sub> 10.6;胆管下段似可见一代代谢活性更高灶,SUV<sub>max</sub> 11.2。随后患者行胰腺十二指肠切除术,胆囊管与肝总管交界处、胆总管可见腺癌。**讨论** 肝外胆管细胞癌相对较少见。这类恶性肿瘤的病灶位置较为特殊,且极易引发不良预后,因此,早期诊断并治疗肝外胆管细胞癌存在一定的必要性。<sup>18</sup>F-FDG PET/

CT 是一种较成熟的影像学检查技术,且<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在胆管细胞癌的诊断方面具有独特的价值,可为医师提供清晰的病变细胞增殖、代谢图像信息,确保肝外胆管细胞癌诊断结果的准确性;同时延迟显像的应用进一步提高了诊断的准确性。但是<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像同样存在假阴性的结构,例如高分化肿瘤细胞等。FAPI 是最近推出的一种靶向成纤维细胞活化蛋白的显像剂,在几种肿瘤实体的基质中呈高表达以及存在较高的图像对比度。研究显示许多实体瘤呈现较强的 FAPI 摄取,包括胰腺癌、食管癌、肺癌、结肠癌、胆管癌、头颈癌、乳腺癌、肉瘤、胶质瘤等。该病例再次强调了 FAPI 的肿瘤特异性并不比 FDG 强——肿大的胰腺、肝内胆管和胆总管中 FAPI 的强烈摄取是由肿瘤诱导的胰腺炎和胆管炎引起的,其可能隐藏了 FAPI 的肿瘤摄取。在肿瘤合并炎症时,观察 FAPI 图像时一定要小心。

### 【2285】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊横纹肌肉瘤伴骨折一例 秦贵磷(江门市中心医院核医学科) 黄斌豪

通信作者 黄斌豪, Email: 13702288099@163.com

**病例资料** 患者男,69 岁。因外伤致髌部疼痛、活动受限 4 小时余就诊。4 小时前因不慎摔倒,右臀部着地,致右侧髌部疼痛难忍,伴右下肢活动受限。X 线片示:右股骨粗隆间骨折、骨质破坏。MR:右侧股骨上段骨质破坏并不规则肿块影,考虑恶性肿瘤,并右侧股骨粗隆间病理性骨折。PET/CT:右股骨粗隆间骨折查因:1. 右侧股骨粗隆间骨折,断端对位对线不良,局部伴糖代谢增高;右侧股骨颈部及粗隆部骨质透亮区,周围骨质伴糖代谢异常增高,周围软组织水肿伴明显肿胀,结合病史,多考虑肿瘤性病所致病理性骨折(孤立性浆细胞瘤?),未排良性骨病变(动脉瘤样骨囊肿?)所致。2. 左侧肩关节形态不规则,左侧肱骨头形态失常,左侧肱骨上段骨皮质局部不完整、左侧肩胛冈局部骨质中断,左侧肩关节骨关节面欠光整,结合病史,考虑陈旧性骨折所致;双侧肱骨、左侧股骨颈无糖代谢异常增高的骨质透亮影,以左侧肱骨为著,结合病史,多考虑良性病变(骨质疏松伴动脉瘤样骨囊肿?)。3. 右侧大腿明显肿胀,右侧大腿皮下弥漫性水肿;右侧膝关节肿胀伴积液。4. 右肺上叶无糖代谢异常增高的实性结节,结合病史,考虑良性病变(肉芽肿性炎?)。手术病理:(股骨肿瘤)异型细胞增生,细胞胞质丰富红染,胞核大、淡染,核分裂象易见。IHC:CD99(-)、S100(-),Ki-67(80%+),Desmin(+),MyoD1(+),Myogenin(+),Caldesmon(+),CD34(-);病变符合间叶源性恶性肿瘤,考虑为横纹肌肉瘤。**讨论** 横纹肌肉瘤是起源于横纹肌细胞或向横纹肌细胞分化的间叶细胞的一种恶性肿瘤;可分为胚胎型、腺泡型、多形性及葡萄簇型;可发生于任何部位的横纹肌,但常见发病部位是头颈部、四肢和泌尿生殖系统。属中到高度恶性的软组织肿瘤,肿瘤生长迅速,由于横纹肌与骨关系密切,肿瘤可侵犯相邻骨组织,也可经血液或淋巴转移至肺、脑、骨髓、骨及所属淋巴结,病理上分四型,即胚胎型、腺泡型、多形型和葡萄簇型。多形型好发于成年人,多

位于四肢尤其是大腿。本例患者为老年人,发生在右股骨比较罕见。患者以疼痛长时就诊,不小心踢腿动作后导致骨折就诊。在本院行 X 线和 MR 检查发现右股骨软组织肿胀及肿块,伴骨折,后进一步 PET/CT 考虑骨恶性肿瘤,而未想到软组织的恶性肿瘤,诊断中只考虑骨原发常见病,还应想到少见病,特别是与骨关系密切的软组织恶性肿瘤,但该患者出现骨折,更影响了局部软组织的形态学、生理学等改变,给原发征象的把握造成影响。

### 【2286】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断男性腋窝肿物一例 姜楠(吉林大学第一医院核医学科) 林承赫

通信作者 林承赫, Email: linc hh1967@163.com

**病例资料** 患者男,63 岁,因“发现左侧腋窝肿块 20 天”就诊,查体:腋窝皮下包块,质韧,疼痛加重,皮肤发红,查 PET/CT 示:左侧腋窝皮下放射性摄取增高结节,大小 1.8cm×0.9cm, SUV<sub>max</sub>=4.0,左侧腋窝见多发放射性摄取淋巴结,较大 1.0cm×0.9cm, SUV<sub>max</sub>=3.3 当地取病理:考虑大汗腺癌可能,后经病理学免疫组化:cK5/6(局部肌上皮-),AR(+),CK(PAN)(+),Calponin(局部肌上皮-),P63(局部肌上皮-),ER(+),PR(+),c-erbB-2(1+),E-cadherin(+),Ki-67(约 10%+),GATA-3(+).北京协和医院病理会诊诊断为乳腺大汗腺癌,ER(+),PR(+),c-erbB-2(1+)提示组织学符合乳腺癌。回顾患者乳腺区未见异常放射性分布。**讨论** 大汗腺腋窝腺癌(AAA)是皮肤大汗腺癌的独特亚型。长期缓慢生长,而短时间突然增长,术后易复发及淋巴转移是汗腺癌的特征。从胚胎发生看,乳腺与皮肤大汗腺同是起源于外胚叶的原始上皮胚芽。因此,乳腺大汗腺癌与大汗腺癌鉴别较困难。乳腺大汗腺癌为一种 90%以上肿瘤细胞显示大汗腺细胞形态特点和免疫表型的乳腺浸润癌。通常由乳腺的大汗腺化生而来,是化生癌的一种特殊形式。因此诊断乳腺大汗腺癌主要依据免疫组化,本例患者为男性,发病位置为腋窝,首先考虑大汗腺腋窝腺癌可能,免疫组化证实是罕见的乳腺化生癌,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在确诊以及取病理定位中对该患者有诊断意义。

### 【2287】右颈内静脉表面查见癌结节患者一例行<sup>131</sup>I 治疗 杨治平(空军军医大学第一附属医院) 马温惠 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**病例资料** 患者女,19 岁,患者缘于 5 年前查体发现右颈部一肿物,约黄豆大小,当时局部无红肿、破溃,无声音嘶哑、饮水呛咳,无食欲、食量改变,未进一步诊疗,随诊观察。1 年前就诊于本院门诊,复查颈部超声见:甲状腺右叶中上部可见大小约 2.4cm×1.5cm×1.7cm 低回声区,边缘毛糙,形态不规则,内可见细小回声;右侧颈部 II、III、IV、VI 区可见多个暗淡回声,边界清楚,皮髓质分界消失,较大者约 2.5cm×1.2cm。为进一步治疗,于 2021-9-28 在本院甲乳外科全麻下行“甲状腺癌扩大根治术”。术中探查见:右侧叶中上极有 1 直径约 2.0cm 质硬包块,未突破包膜。术后病理:(右叶



及峡部)甲状腺多发乳头状癌,(右叶及峡部周围)淋巴结(2/2)查见转移癌,转移灶最大径 7mm;(左甲状腺及锥状叶)未查见癌组织;(右咽旁)淋巴结(2/7)、(右颈内静脉表面)淋巴结(3/3)、(右侧Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ区)淋巴结(2/7)、(左侧喉返神经旁)淋巴结(2/2)、(右侧喉返神经旁)淋巴结(2/2)查见转移癌,转移灶最大径 22mm;(右颈内静脉表面)查见癌结节 2 枚。术后伤口恢复可,低碘饮食 1 月余,就诊本科门诊,完善相关检查,经三级检诊,于 2021-11-09 给予<sup>131</sup>I 化钠口服溶液 100mCi 口服内照射治疗。治疗后 6 天行<sup>131</sup>I 全身显像:颈前多处高度摄取<sup>131</sup>I,全身其余部位未见异常摄取灶。SPECT/CT 断层融合显像:甲状腺术后改变,颈前甲状腺组织少量残余;右侧咽旁间隙、右颈部(Ⅵ区)两枚淋巴结摄碘,考虑淋巴结转移所致;颈部其余部位未见异常显影剂摄取或组织结构异常。**讨论** 癌结节是指发生在原发肿瘤的淋巴引流区域内,软组织或脂肪中与原发灶不连续的离散肿瘤细胞的不规则集合,且无残留淋巴结组织证据。癌结节最先由 Gabriel 等于 1935 年在大肠癌标本中首次发现并报道,他们报告了一类有肿瘤沉积而无淋巴结受累的组织病理学特征,认为这些非淋巴转移集合可能是血管扩散的结果。近年,癌结节在结直肠癌、乳腺癌、甲状腺、胃癌等多种肿瘤中的作用逐渐被重视。迄今为止,尚未就癌结节的来源与定义达成普遍共识。最新第 8 版美国癌症联合委员会分期系统中,建议将癌结节等分子病理学特征作为疾病登记变量进行记录。正是由于癌结节起源与定义尚不明确,是否应将癌结节视为独立的预后因素及如何简单、高效地将癌结节纳入 TNM 分期系统,是目前研究的热点与争议点。近年有学者提出了在 TNM 分期中纳入癌结节的具体方案。Sun 等于 2012 年提出,癌结节阳性的 T1 ~ 3 期患者与 T4a 期癌结节阳性患者预后相似,该研究将癌结节视为浆膜浸润的一种形式,应纳入 T 分期,但该分类方法忽略了癌结节与淋巴结转移之间并存的问题,低估了癌结节阳性患者的预后风险。此外,目前比较主流的理论是将癌结节纳入 N 分期。Chen 等的研究也将癌结节归入 N 分期,并建议排除 N3b 患者,癌结节阳性患者的 N 分期递增一级。但在无淋巴结转移的患者中,将癌结节直接归为转移性淋巴结,同样可能低估了癌结节阳性患者的预后。Liang 等在一项研究中,根据癌结节阳性患者在 TNM 分期中 N 分期的生存率,提出了全新改良的 TNM 分期系统,并证实其可作为更好的预后指标。目前,癌结节作为影响预后的重要因素,癌结节在胃肠道肿瘤的分期与预后研究相对较多。然而,癌结节在甲状腺癌的临床分期、危险度分层中以及碘治疗的剂量选择中的研究相对较少,值得进一步探索。

**[2288]<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 诊断胰腺神经内分泌肿瘤肝转移一例** 刘琪(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email: 935560665@qq.com

**病例资料** 患者女,56 岁,因上腹部钝痛 1 周就诊。实

验室检查显示血清肿瘤标志物和淀粉酶阴性。腹部 CT 显示胰腺尾部可见一软组织肿块影,最大截面约 3.5cm × 1.9cm,肝脏内有多发稍低密度结节,考虑为胰腺癌伴肝内转移。随后,患者进行了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。最大强度投影(MIP)图像显示,胰腺尾部(SUV<sub>max</sub> 值为 5.6)和脾静脉(SUV<sub>max</sub> 值为 4.3)代谢增高;腹部轴向图像显示,胰腺尾部<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高;腹部轴向图像显示,肝实质内多发低密度结节影,未见<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高。最终,胰腺肿块活检免疫组化结果证实,为 2 级胰腺神经内分泌肿瘤(PNET)。随后,为了更好的对 PNET 进行分期,并评估其生长抑素受体表达,患者被纳入<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 临床试验(伦理委员会批准 CZLS2021027-A)。MIP 图像显示,胰腺尾部(SUV<sub>max</sub> 值为 48.2)、脾静脉(SUV<sub>max</sub> 值为 58.4)和肝脏(SUV<sub>max</sub> 值为 41.1)<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 明显浓聚;腹部轴向图像显示,在上述<sup>18</sup>F-FDG 未见浓聚的肝内病灶中,可见<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 明显浓聚。上述征象提示 PNET 合并肝转移及脾静脉肿瘤血栓形成。**讨论** 肝脏是各种转移性癌的常见靶器。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 基于癌细胞的高糖代谢率,在检测各种肿瘤和肝转移方面表现出了极大的疗效。此外,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对侵袭性神经内分泌肿瘤具有公认的预后价值。但本例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 未发现<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 肝转移灶。本病例提示<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 在诊断 PNET 肝内转移方面可能比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 更为敏感。

**[2289]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 小肠尤文肉瘤一例** 秦贵磷(江门市中心医院核医学科) 黄斌豪

通信作者 黄斌豪,Email: 13702288099@163.com

**病例资料** 患者男,51 岁。发现小肠肿物 1 周伴贫血。行 CT 增强检查示:1. 左额部颅骨内板下肿物伴骨质破坏。考虑脑膜肿瘤,脑膜瘤与脑膜转移瘤相鉴别;双侧上颌窦、右侧蝶窦、左侧额窦炎症,未排左侧上颌窦黏膜下囊肿。2. 下腹部多发肿物,其中大者与邻近回肠分界不清,伴腹腔、左侧髂血管旁多发淋巴结肿大,以上考虑恶性病变,淋巴瘤与间质瘤相鉴别,前者可能性大;腹腔盆腔少量积液;肝脏数枚小低密度影,部分考虑囊肿,部分性质待定;左肺下叶外基底段小结节,性质待定,建议随诊复查。实验室检查示:CA125: 36.1 kU/L(0-15),CA15-3: 22.90 kU/L(0-19),RBC: 4.18 × 10<sup>12</sup>/L(4.3-5.8),HGB: 80(130-175)g/L。既往有糖尿病,6 岁时左侧股骨骨折。PET/CT: 1. 回肠近末端处局部肠壁不均匀异常增厚,局部形成软组织肿块伴糖代谢异常增高,内伴积气、钙化,结合病史,考虑小肠恶性病变(小肠腺癌? 间质瘤? 淋巴瘤?),建议双气囊小肠镜活检。2. 小肠肿块周围、肝门区、肝肾间隙、腹盆腔系膜区、双侧盆壁髂血管旁多发糖代谢不同程度异常增高的肿大淋巴结,大多数伴液性坏死,考虑淋巴结转移。3. 左额部颅骨内板下糖代谢异常增高的软组织肿块,邻近骨质溶骨性骨质破坏,多考虑恶性病变(侵袭性脑膜瘤?)。4. 胸 3 椎体局灶糖代谢异常增高,相应骨质密度未见异常,未排早期骨转移。后行手术病

理:小肠尤文肉瘤。**讨论** 小肠骨外 Ewing 肉瘤(外周原始神经外胚层瘤)是原发于小肠的罕见恶性肿瘤。起源于黏膜下层,并向下浸润,故黏膜层常常完整,即使肿瘤很大也可不引起梗阻症状,如本例。影像学上主要与小肠间叶组织来源肿瘤、类癌以及淋巴瘤鉴别诊断。小肠间叶组织来源恶性肿瘤最常见的是小肠平滑肌肉瘤,多为向腔外生长的巨大软组织肿块,密度不均,中心常有坏死、出血,溃疡较常见,与肠腔沟通的巨大坏死囊腔内充盈对比剂为其特征性表现。小肠类癌是生长缓慢的恶性肿瘤,起源于黏膜下层,多形成小的癌结节,当浸润至浆膜和肠系膜时引起系膜皱缩改变,系膜内神经血管束向肿块呈辐轴状纠集;患者多有皮肤潮红、间断伴高血压、心悸、水样便等类癌综合征典型表现。小肠淋巴瘤好发于回肠末端,在 CT 上表现多样,可为腔内腔外肿块、肠管增厚、肠系膜肿块等,极少坏死,多伴有肠系膜、腹膜后淋巴结肿大以及肝脾肿大。该患者回肠近末端处局部肠壁不均匀异常增厚,局部形成软组织肿块伴糖代谢异常增高,内伴积气、钙化及液性坏死,从临床症状和影像学上区分小肠腺癌、Ewing 肉瘤/PNET、小肠类癌、小肠淋巴瘤均比较困难,往往需病理组织细胞学检查的支持。

**【2290】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断后纵隔肝样腺癌一例** 江晓妍(河北医科大学石家庄市人民医院核医学科) 袁宁璐

通信作者 袁宁璐,Email:sjzyuan@126.com

**病例资料** 患者男,56岁。因腹痛伴排气、排便减少半个月余就诊。患者半个月余前无明显诱因出现右上腹痛,为间断性隐痛,无其他部位放射痛,伴排气、排便减少,大便每4-5天1次,为黄色干便,无恶心、呕吐,无发热。既往16年前因炎症引起的幽门梗阻行“胃大部切除术”。查胸+腹+盆腔CT(2021-10-08)示:(1)后纵隔气管隆突下占位性病变;(2)胃大部切除术后改变,贲门胃底部壁可疑增厚;腹腔及腹膜后多发淋巴结。肿瘤系列(2021-10-03):CEA 16.00 $\mu$ g/L,APF 1210.00 $\mu$ g/L,CA125 49.00 kU/L,CA72-4 16.80 kU/L,CYFRA21-1 22.00 $\mu$ g/L。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(2021-10-18):隆突下<sup>18</sup>F-FDG 高代谢肿块,考虑恶性肿瘤,恶性畸胎瘤或肝源性恶性肿瘤可能性大,邻近气管、食管及血管受侵,腹膜后淋巴结伴<sup>18</sup>F-FDG 高代谢,考虑转移。后行超声胃镜引导下纵隔肿物穿刺活检术,病理(2021-10-29)示:(纵隔肿物)出血坏死组织中可见破碎的低分化腺癌组织(具有肝样腺癌的免疫组化表达),免疫组织化学检测:AFP(+),CK(+),CK8/18(+),CK19(+),HSP70(+),HepPar-1(+),CK20(小灶+),Glypican-3(小灶+),TTF-1(小灶+),CK7(-),NapsinA(-),P63(-),Sall-4(-),OCT3/4(-),CD30(-)。考虑后纵隔肝样腺癌,腹膜后淋巴结转移。**讨论** 肝样腺癌是一种罕见的恶性肿瘤,因胚胎发育中的分化异常使某些胃癌或肺癌向着肝细胞方向分化,肝样腺癌可见于胃、胆囊、子宫、肺等与肝同属原始前肠衍生物的脏器。肝样腺癌多见于中老年男性,无明显特异的临床表现,诊断依靠病理,可见肝

细胞样分化又可见腺样分化,免疫组化 Hepatocyte 阳性及甲胎蛋白 AFP 升高对肝样腺癌的诊断有提示作用。目前治疗主要采取手术切除联合全身化疗,但多数患者在发现的病灶同时发现转移,甚至先发现转移病灶,因此预后较差,转移以淋巴结转移最多见,其次为肝脏转移。纵隔肝样腺癌的 CT 表现多为纵隔内不规则软组织肿块,边缘不光整,内部可见低密度坏死;PET 上呈不均放射性摄取增高,实性部分放射性浓聚、低密度区放射性分布稀疏,可累及邻近气管、食管及血管,常见淋巴结转移。实际上依靠影像鉴别纵隔肝样腺癌与纵隔原发肿瘤十分困难,并且纵隔恶性肿瘤中的恶性畸胎瘤也可见 AFP 升高,这使日常工作中正确诊断肝样腺癌的难度进一步提高。但恶性畸胎瘤除 AFP 外还可见绒毛膜促性腺激素升高,若肿块中见脂肪或钙化等成分则明显提示畸胎瘤。肝样腺癌的确切诊断依靠病理检查。

**【2291】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断动脉瘤样骨囊肿一例** 张占磊(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 李敬彦 蒋宁一 张弘

通信作者 张弘,Email:zhanghong-bb@163.com

**病例资料** 患者女,14岁,因颈部疼痛3个月余就诊。无外伤史,体格检查扭头时出现左颈部疼痛,伴左上肢轻度麻木,以近端明显,无活动受限,症状持续性存在,右上肢及双下肢活动正常。肿瘤指标无异常,生化、血常规无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:C3-5 骨质破坏伴软组织影,增强明显不均匀强化,FDG 代谢活跃;双侧颈部 I b-III、V 区小淋巴结部分 FDG 代谢稍活跃。后行前路 C3/4 肿物切除+椎体成形术,考虑动脉瘤样骨囊肿。**讨论** 动脉瘤样骨囊肿是一种病因不明的肿瘤样病变,常发生于10-30岁,20岁以下者多见;全身骨骼均可发病,但以四肢长骨的干骺端好发;位于骨皮质或骨髓质交界处,病灶周围包裹一薄层骨壳,其内为众多充满新鲜或陈旧血液的空腔构成。CT 显示膨胀性骨质破坏,骨皮质菲薄,骨壳可完整,其内见分房状压迹及纤维骨脊,部分伴液-液平面。MRI 在不同时期信号不同,但 T12 多为低信号,T<sub>2</sub> 为高、低信号,边界清,呈分叶状。增强:囊性成分无强化,间隔见强化。动脉瘤样骨囊肿表现复杂,常常需要与骨巨细胞瘤、甲状旁腺功能亢进棕色瘤、单纯性骨囊肿、毛细血管扩张性骨肉瘤等相鉴别,最终结果需要病理检查证实。

**【2292】SPET/CT 诊断多发性内生软骨瘤病一例** 郑莹(福建省漳州市医院核医学科)

通信作者 郑莹,Email:470545367@qq.com

**病例资料** 患者女,22岁,以“发现左小腿肿物2年余”为主诉就诊。2年前发现左小腿一肿物,约拇指大小,伴酸痛,局部无红热,无活动受限,未诊治,肿块缓慢增大;现肿物约鸭蛋大小,3d前出现疼痛加剧入院。既往史、个人史无特殊。查体:左小腿中上段外侧轻压痛,见局部膨隆,大小约8cm×4cm,边界不清,活动度差,无局部皮肤红肿、破溃,

肢端温,血运好,感觉正常。尿常规:白细胞 3+;CEA,AFP,CA125、血粪常规、凝血四项、快免八项、肝肾功电解质、心电图均未见明显异常。X 片示:(1)心肺未见明显病变;(2)双侧多发肋骨病变——骨软骨瘤可能大,骨纤维异常增殖症或软骨瘤待查;(3)左胫骨上段偏心性骨质破坏,考虑软骨黏液样纤维瘤可能大,骨化纤维瘤、骨纤维异常增殖症、软骨瘤待查,建议 CT/MRI 进一步检查;(4)可疑左肩胛骨囊样病变及股骨内上髁骨皮质缺损。肋骨 CT 示:(1)双侧肋骨、胸骨柄及双侧肩胛骨多发骨质破坏,考虑多发骨纤维异常增殖症可能,多发内生软骨瘤待除,请结合临床;(2)左侧锁骨上窝多发淋巴结、部分肿大,请结合临床。X 线片示左手第 4 近节指骨、左第 4 掌骨远端、左第 1 掌骨远端、双侧髌骨翼及双侧股骨近端多发囊状透亮区,部分边缘硬化,考虑软骨瘤病。MR 示:内生软骨瘤病(Ollier 病),左胫骨中上段巨大软骨瘤,请结合病理。全身骨显像示:双侧肱骨畸形,全身见多处放射性浓聚灶,结合临床符合多发性内生软骨瘤病表现,其中左侧髌骨、左胫骨上段放射性摄取增高均考虑恶性病变可能。考虑诊断:内生性软骨瘤病可能。患者全身麻醉下行“左胫骨病变刮除植骨术、内固定术”。术中探查见:左胫骨中上段外侧见大小约 8 cm×3 cm×2 cm 病灶,呈磨砂玻璃样,边界不清。术后病理:考虑内生软骨瘤病,灶性肉瘤变(高分化软骨肉瘤)可能。讨论 多发性内生软骨瘤病又称为 Ollier 病,是一种罕发的非遗传性良性肿瘤,发病率约为 1/100000。当 Ollier 病合并血管瘤时称为 Maffucci 综合征。本病多发生于男性青少年,临床表现呈现多样性,根据病变的部位,数目以及波及范围不同而异。初期表现为病变局部的膨胀,可触及肿块和骨骼的畸形,很少伴有疼痛。病变累及指骨时,会产生手指肿大畸形,严重时功能受损。上肢受累会出现前臂弯曲,旋前受限。下肢受累会有膝内、外翻,下肢不等长,跛行等表现。当存在病理性骨折时,疼痛则为主要的表现。病变多为非对称性,病变部位软骨不能正常进行骨化,骺板不能正常生长导致一侧肢体缩短畸形。本病最常受累的部位是指、趾骨、长管状骨,也可侵犯肋骨、椎骨、颅骨等。随病情进展,该病可发生恶变,有学者则认为 Ollier 病患者约 25%~30%将发展为软骨肉瘤,因此需要长期密切随访。X 线检查为诊断本病的首选方法,内生软骨瘤常起始于干骺端,后逐渐向骨干延伸,病变区骨皮质膨胀变薄,可见不规则的低密度区,边缘硬化,骨质破坏区内伴有不同程度钙化如点状、斑片状或环状,多无骨膜反应发生。若低密度区增多增大,伴有骨膜反应或软组织包块,则有恶变的可能。CT 比 X 线片能更好地显示内生性软骨瘤病的范围、数目及大小。MRI 可用于显示病灶范围及有无软组织的侵犯。核素骨显像有助于发现全身多发病灶,评估病变范围,同时病变的摄取程度可辅助诊断病变的良恶性,如随访过程中出现病变放射性摄取程度的增加,则提示病变存在恶变可能。该方法可作为病变随访的重要手段。在鉴别诊断方面,本病需与 Maffucci 综合征及多发性遗传性骨软骨瘤相鉴别。Ollier 病和 Maffucci 综合征骨骼的内生软骨瘤表现相同,二者的不同之处在于

Maffucci 综合征合并软组织血管瘤。Ollier 病和多发性遗传性骨软骨瘤,两者均好发于干骺端,沿长骨于骺端向外生长,有长骨的缩短,关节活动受限,血管神经受压的表现,二者的不同之处在于骨软骨瘤定位于骨的表面,而内生软骨瘤多定位于骨的中心。Ollier 病临床少见,结合病史、临床表现及典型 X 线表现本病不难诊断,当然最终的确诊应经病理学证实。骨显像在该病随诊过程中具有独特的优势,不仅有助于准确显示病变累及范围,同时根据病变的放射性摄取程度,可进一步做出病变良恶性的判断,推荐将其作为本病临床随访的重要技术手段。

### 【2293】颈椎占位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查一例 高雪梅 (郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 高雪梅,Email:g\_xuemei@foxmail.com

病例资料 患者女,59 岁,以颈肩部酸痛 3 个月余,伴双手手指麻木为主诉入院。患者 3 个月前无明显诱因感颈部、双肩酸痛,伴双手手指麻木,遂就诊于新乡中心医院,行 MRI 示:(1)C6 椎体压缩伴椎旁异常信号;(2)C6 椎管及双侧椎间孔狭窄,颈髓受压伴上段中央管扩张;(3)胸 2 椎体血管瘤。为求进一步诊治入本院,以“颈椎病变”收入。既往 30 年前患有子宫肌瘤,17 年前患有胆结石症,患高血压 2 年,无糖尿病、脑血管疾病病史,无肝炎、结核、疟疾病史,预防接种史随社会计划免疫接种,30 年前因子宫肌瘤行“保留子宫子宫肌瘤切除术”,17 年前因胆结石行“微创胆囊切除术”。无食物、药物过敏史。入院后行实验室检查,血常规未见明显异常,血红蛋白沉降率 29(0-20)mm/1 h,C-反应蛋白 2.08(0-5)mg/L,碱性磷酸酶 118(35-105)U/L,肿瘤标志物无异常。PET/CT 检查:C6 左份骨质破坏,局部伴软组织影形成放射性分布较浓聚,局部突入椎管内,SUV<sub>max</sub>约 7.0,结论考虑恶性病变可能性大。术后病理考虑(颈 6 椎体病变组织)脊索瘤。讨论 脊索瘤是一种生长缓慢、有潜在转移性和较强局部侵袭性的恶性肿瘤,常因手术切除不彻底而致术后复发,严重者引起患者死亡。脊索瘤来源于脊索组织而几乎均位于中轴骨,其中以颅底部(25%~35%)和骶尾部(50%~60%)最为好发,多数病变位于中线区域。脊索瘤主要由空泡化的液滴状细胞和黏液基质组成,在不同的病变中两者的比例变化较大,多数肿瘤还伴有软骨组织和钙化灶。骶尾部脊索瘤约占骶骨肿瘤的 40%,多为中心性生长,常侵犯数个椎体,以第 4、5 骶椎受累最为常见。椎间盘破坏不明显或有残留时,肿瘤可呈分节状,部分肿瘤范围广泛,椎间盘可被彻底破坏,各椎体肿瘤融为一体。骶尾部脊索瘤的软组织肿块多向前发展,形成盆腔内巨大包块,向后侵犯的程度相对较小,可侵及椎管内硬膜外腔,推压、包绕硬膜囊和神经根,即使侵犯椎板等结构,局部也很少形成较大的软组织包块。脊索瘤起源于骨内,除有骨质破坏外吗,常形成软组织包块,后者多呈分叶状,因有假性包膜,边界比较清楚。免疫组织化学检测 S-100、Keratin、EMA、Vimentin 阳性,5-核苷酸酶阳性,PAS 染色阳性均有助于脊索瘤的诊断。

**[2294]骨扫描检查诊断 SAPHO 综合征一例** 邓宗科

(空军军医大学第一附属医院核医学科) 王云雅 曾

瑾 汪静

通信作者 邓宗科,Email:shihedeng@163.com

**病例资料** 患者男,14岁,汉族。胸痛、左侧肢体疼痛20余天伴左侧肩关节及左上肢活动受限,乏力。当地医院对症治疗9d后,因病情不断加重累及左侧髋骨关节及左侧膝关节疼痛伴双下肢活动受限,无发热,咳嗽,呕吐,腹痛,腹泻等表现。曾就诊于神经内科、骨科、免疫科、皮肤科等科室,全面检查后多考虑诊断“重度痤疮;SAPHO综合征?”。为进一步明确诊断及确定治疗方案,进行骨显像。结果如下:全身骨骼显像清晰,结构无异常;放射性分布均匀,双侧第一胸肋骨关节(左侧为主)、胸骨体、双侧多个肋软骨区、左侧肩胛骨、双肱骨近端、右侧髂骨翼、左侧胫骨近端放射性浓聚,其余骨骼未见异常浓聚热点或稀疏缺损区;双肾正常显像。诊断意见:(1)双侧多个肋软骨区、左侧肩胛骨、双肱骨近端、右侧髂骨翼、左侧胫骨近端骨代谢活跃,结合病史,多考虑炎性改变;(2)全身其余骨骼未见明显骨代谢异常增高改变。结合CT、MRI、超声、血象检查,最终本院儿科以“SAPHO综合征”收入院给予相关综合治疗。患者半个月后康复出院。**讨论** SAPHO[滑膜炎(synovitis)、痤疮(acne)、脓疱病(pustulosis)、骨肥厚(hyperostosis)和骨髓炎(osteomyelitis)]综合征是主要累及皮肤、骨和关节的一种慢性疾病。患者常有骨关节肿痛,最常累及的是胸锁关节、胸肋关节、肩关节、髌骨、耻骨等,其中胸骨为主,其次为髌髌关节。多数患者有2处以上病变,同时可伴有关节周围炎性反应。半数患者有掌跖脓皮病,少数有痤疮、银屑病。主要症状为前胸壁的疼痛和肿胀,常呈双侧性,天气潮湿和寒冷时加重。病程长久后胸肋锁骨连接处融合,骨肥厚可压迫邻近的神经血管。骨病变也可发生于脊柱、长骨、髌骨、下颌骨和耻骨。损害常始于腱和韧带附着处,而后二者本身也有骨肥厚病变,常有关节炎,特别是髌髌关节炎。皮肤损害可表现为掌跖脓疱病、化脓性汗腺炎或重症痤疮。骨显像对于这种多发炎性骨骼代谢改变有明显的诊断优势,可为临床疑难骨病诊断治疗提供可靠的有力保障。

**[2295]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹腔肿物一例** 赵爽言

(吉林大学白求恩第一医院核医学科) 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linchh1967@163.com

**病例资料** 患者男,1岁。因腹部膨隆、进食减少、腹胀4d就诊。查腹部CT示:腹腔可见团块状等及低密度影,不均匀强化,与肝脏分界不清。AFP升高(>60000 μg/L)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查示:腹腔巨大高代谢团块,大小约13.1 cm×9.9 cm×15.4 cm,SUV最大值6.6,大部分层面与肝脏分界清,小部分层面与肝脏表面分界略欠清,余肝脏未见明确异常高代谢灶。后行腹腔肿物穿刺活检术,符合卵黄囊瘤。**讨论** 卵黄囊瘤是一种罕见的生殖源性肿瘤,85%~90%发生于性腺内,如卵巢、睾丸;10%~15%发生于性腺外,性腺外

按发病频率来说,依次好发于纵隔、骶尾、腹膜后及松果体。临床表现因肿瘤发生部位不同而不同,患者血清中AFP升高常有一定提示意义。卵黄囊瘤的CT表现:体积较大的囊实性肿块,肿瘤体积越大,囊年变坏死范围越大;增强扫描呈囊实性改变,实性部分呈不均匀、渐进性强化,典型者呈漩涡状或丝瓜瓤样强化,诊断不难。但对不典型者认识不足,特别是性腺外生殖源性肿瘤,易与肝母细胞瘤、肾母细胞瘤、淋巴瘤混淆。与其他影像学相比,PET/CT可通过肿瘤细胞的代谢表现来识别肿瘤与邻近脏器的关系。因此,诊断生物学行为不典型的儿童腹部肿块时,除了常见的典型占位性病变外,还应该考虑是否为性腺外的生殖细胞瘤可能。最终确诊应经病理学证实。

**[2296]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关性疾病一例**

曹晓玲(中山大学附属第五医院核医学科) 俞婕 陈

庆玲 王颖

通信作者 王颖,Email:wangy9@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,71岁,因“发现胆总管末端病变11d”入院。外院上腹部MR示:胆总管末端狭窄,肿瘤性病变不排除;腹膜后、腹主动脉旁淋巴结肿大。在本院查全腹、胸部CT平扫+增强示:肺门、纵隔、腹腔、胰头周围、腹膜后及双侧腹股沟区多发淋巴结肿大,淋巴瘤待排。肿瘤指标:CA19-9 325.00 ↑ kU/L。血常规:血红蛋白 113.00 ↓ g/L。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双侧颌下腺、胰腺、前列腺、全身多发淋巴结及多骨髓弥漫性改变伴FDG摄取增高。后取腹股沟淋巴结病理活检:光学显微镜下见淋巴结副皮质区明显增生,部分区域纤维组织增生,副皮质区及局部被膜下见多量浆细胞浸润;免疫组织化学检测:B淋巴细胞CD20+,T淋巴细胞CD3+,生发中心Bcl-6+、CD21+、CD23+,生发中心外淋巴细胞Bcl-2+,浆细胞CD38+、CD138+,IgG4阳性浆细胞>30个HPF,IgG4/IgG>40%;病理考虑诊断为IgG4相关性硬化性病变。**讨论** IgG4相关性疾病是一种自身免疫性疾病,可累及任何器官系统,以淋巴结、胰腺、胆管、唾液腺和肺等最常见,临床症状不典型,多为影像学上偶然发现占位病变,极易被误诊为伴有转移的恶性肿瘤。本案例中,FDG PET/CT显像示患者上述多器官受累,强烈提示了IgG4相关性疾病的诊断。此外,研究表明,FDG的高摄取与癌细胞较强的糖酵解能力以及活动性炎性病变因大量中性粒细胞或巨噬细胞浸润从而糖酵解活动增强有关。该患者病灶的FDG摄取以轻度至中度增高为主,与癌症或感染相比FDG摄取相对较少,这也许是因为病灶主要以大量浆细胞浸润引起局部炎症反应,而非中性粒细胞或巨噬细胞。因此,FDG的摄取模式也有助于区分IgG4相关性疾病和其他高摄取的恶性肿瘤病变或活动性炎性反应。组织病理学是诊断IgG4相关性疾病的“金标准”。然而,在一些器官,如胰腺、眼部、心脏和脑等很难获得组织活检标本。同时,对于多灶性病变的患者来说,进行多次病理活检无疑会增加患者的身体、心理及经济三重负担。CT和MR只能根据病灶的形态、大小、密度或信号等评判器官有无受

累,并且无法通过一次检查全面观察患者的全身累及情况,对评估患者全身情况的价值有限。而 $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$ 全身显像在CT的基础上增加了病灶的代谢情况,可为诊断IgG4相关性疾病和评估患者疾病累及情况提供更多的信息。

**【2297】脾脏窦岸血管瘤 $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$ 显像一例并文献复习** 常伟(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像学重点实验室) 韩星敏 王瑞华  
通信作者 常伟,Email:changweichang@163.com

**病例资料** 患者女,48岁,以“发现乙肝6年余,腹胀、乏力20d余”为主诉收住入院。20d前患者无明显诱因出现腹胀、乏力,就诊于外院,肝、胆、胰、脾彩超结果:(1)肝实质弥漫性损伤;(2)门静脉高值;(3)胆囊壁水肿并壁毛糙;(4)脾大并脾静脉内径增宽;(5)脾内中高回声;(6)腹腔积液。给予保肝、抗炎对症处理后,效果不佳。今为求进一步治疗,门诊以“(1)乙肝肝硬化;(2)脾大”为诊断收入本院。患者既往有过敏性紫癜病史7年,乙肝病史6年。入院后实验室检查:白细胞 $1.6\times 10^9/\text{L}$ ,红细胞 $3.14\times 10^{12}/\text{L}$ ,血红蛋白 $80.0\text{ g/L}$ ,血小板 $45\times 10^9/\text{L}$ ,谷丙转氨酶 $118\text{ U/L}$ ,谷草转氨酶 $122\text{ U/L}$ ,糖类抗原CA125水平增高[ $89.2$ (正常参考值范围: $0-35$ ) $\mu\text{g/L}$ ]。本院CT诊断意见:(1)右肺上叶陈旧病变,右肺下叶局限性支气管扩张,左肺上叶微小结节,考虑炎性;(2)肝硬化,脾大,门脉高压,少量腹腔积液;(3)脾脏多发低密度结节,缺血后改变?感染性病变?淋巴瘤?肝囊肿,肠系膜及腹膜后多发稍大淋巴结。患者随后行 $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$ 显像,提示:脾脏体积增大密度不均匀代谢未见异常;肝硬化;肝左外叶囊肿;门脉高压;腹腔及腹膜后多发淋巴结代谢未见异常,考虑炎性淋巴结。患者之后行“全身麻醉下脾脏切除术”,术后病理提示:(脾脏)符合窦岸血管瘤;免疫组织化学检测:CD31(+),F-Ⅷ(+),CD68(+),CD34(+),D2-40(+),Ki-67(+)。该患者出院后给予升白药物治疗。术后电话随访5年,患者定期复查血常规,白细胞计数正常;无继发恶性肿瘤。**讨论** 脾脏血管瘤(LCA)脾脏的原发性血管肿瘤,起源于脾脏的窦岸细胞,且为脾脏所特有的一种罕见性疾病。多见于30-50岁,病灶生长缓慢,表现为良性病变特征。目前对于脾脏窦岸细胞血管瘤多集中于个案报道。Falk等在1991年首次报道特发于脾脏的窦岸细胞血管瘤。多数患者多无明显临床表现,部分患者以脾大为首发症状,也可与其他肿瘤伴发。CT特点:既往文献中CT平扫多表现为类圆形低密度结节影,增强后动脉期可能出现病灶周边强化,其内大多仍表现为低密度,但由于周围脾脏实质花斑样强化,使得病灶边界显示不清;而静脉期或延迟期呈渐进性强化,等于或略高于周围实质强化;若病灶内部存在陈旧性出血,则出现静脉期病灶中央强化不明显。MRI特点:MRI平扫呈长 $T_1$ 、长 $T_2$ 信号,部分病灶内可见点状低信号,即为既往文献中提到的“雀斑征”,且文献认为其为此病的特异性表现。因是良性血管瘤, $^{18}\text{F-FDG PET/CT}$ 显像病变代谢多不活跃。文献报道2例行PET/CT检查,1例

表现为脾内稍低密度结节影放射性分布稍稀疏,1例未见异常放射性分布。本病变不具有特征性,应注意与其他疾病进行鉴别。常规超声及多普勒超声对于鉴别诊断价值有限,在CT及MRI上要与转移瘤、血管瘤、脾血管瘤相鉴别。而PET/CT显像可根据病灶代谢活跃度进行判断。总之,脾脏窦岸细胞血管瘤作为一类良性肿瘤,多见于中老年患者,部分患者伴有脾大或其他系统肿瘤性疾病,影像表现特异性有限,若患者存在脾大或本身存在原发肿瘤性疾病,结合病理应考虑此病。

**【2298】骨硬化症 $^{99}\text{Tc}^m\text{-MDP}$ 全身显像一例** 刘洁(中国科学院大学附属肿瘤医院) 叶雪梅 易贺庆 庞伟强 谢德英 李林法  
通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**病例资料** 患者男,11岁。因间断鼻出血3个月,面色苍白、发热10d,便血4d就诊。血常规:白细胞 $3.74\times 10^9/\text{L}$ ,红细胞 $2.00\times 10^{12}/\text{L}$ ,血小板 $80\times 10^9/\text{L}$ 。1年前因反复双下肢疼痛2年,加重1周就诊,当时血常规正常。双下肢CT示:双侧髌骨、股骨、左侧胫腓骨骨质密度不均匀增厚,密度增高,骨小梁显示不清,骨髓腔狭窄,股骨头骨骺密度不均,见片状、结节状致密影,双侧髋关节间隙未见明显异常。 $^{99}\text{Tc}^m\text{-MDP}$ 全身骨显像示:全身骨弥漫性放射性摄取增加,全身软组织及双肾及膀胱,呈“超级骨显像”表现,伴双侧股骨、胫骨增粗。临床诊断为骨硬化症(osteopetrosis)。基因检测结果示编码氯离子第7通道蛋白(CLCN7)基因存在杂合突变。**讨论** 骨硬化症又称为大理石骨症(marble bone disease)、石骨症、原发性脆性骨硬化或粉笔样骨病,是1组由于破骨细胞生成障碍或功能缺陷导致的遗传性骨代谢异常疾病,表现为全身骨密度增高,并失去原来结构,犹如大理石。该病具有高度的遗传异质性,T细胞免疫调节子1基因(TCIRG1)、氯离子通道7基因(CLCN7)、硬化相关跨膜蛋白1基因(OSTM1)是3个主要致病基因。根据其遗传方式可分为常染色体显性遗传骨硬化症(ADO)、常染色体隐性遗传骨硬化症(ARO)和罕见的X连锁遗传骨硬化症(XLO)。ADO又称成人良性型,患者通常可存活至成年。ARO在新生儿中的发病率为 $1/250000$ ,根据症状和体征的严重程度不同,ARO还可分为恶性型和中间型。恶性型ARO于胎儿期或婴幼儿起病,进展快,致死率高,全身骨骼严重矿化,累及全身的各个器官。患儿通常表现为骨密度增加、易发生高度骨折、生长发育迟缓、颅骨畸形、脑积水、牙发育不全、龋齿,视力受损、贫血、血小板减少及肝脾肿大等,大部分未经治疗的ARO患者在10岁前即可由于严重贫血、出血和感染死亡,30%可存活到5~6岁,极少数可存活到20~30岁。中间型ARO通常出生时无症状,于儿童期起病,临床常表现为非创伤性骨折、巨颅症、轻中度贫血、牙发育异常等,部分患者可存活至成年。造血干细胞移植(HSCT)是当前唯一能根治石骨症的有效手段,应尽早进行,但一些继发于ARO的症状(如视神经管狭窄引起的视力受损)通常是不可逆的,即便

治愈成功后也会有相应后遗症。因此尽早确诊对改善预后至关重要。造血干细胞移植在一定程度上可逆转贫血及肝脾肿大,促进骨质重塑。

### 【2299】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断男性乳腺癌一例 宋萌萌

(山东大学齐鲁医院核医学科) 李昕

通信作者 李昕,Email: doclinx@163.com

**病例资料** 患者男,78岁。因“自觉左胸壁皮肤瘢痕下肿物4年余,疼痛半个月余”就诊。浅表肿物彩超提示:左胸壁患者所述处探查皮下见范围约3.9 cm×3.5 cm×2.0 cm低回声,边界尚清,形态不规则,CDFI:其内可见血流信号。体表包块彩超提示:左腋窝见多个低回声结节,较大者2.8 cm×1.6 cm。实验室检查缺如。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧前下胸壁皮下见一高度摄取FDG的软组织肿块,形态欠规则,最大截面约4.2 cm×2.6 cm,SUV<sub>max</sub> 20.1;于双侧腋窝见多枚高度摄取FDG的肿大淋巴结,大者约3.4 cm×2.1 cm,SUV<sub>max</sub> 12.3。行超声引导下胸壁肿物穿刺,左腋窝肿物、左胸壁皮下肿物结合免疫组化,符合浸润性乳腺癌,非特指型,伴腋窝转移。患者有烧伤病史,行植皮、左上肢截肢等手术。**讨论** 男性乳腺癌非常罕见,其发生率不足女性乳腺癌的1%,而且其占所有男性癌症死亡病患的比例不到0.1%。男性乳腺未发育或腺体层菲薄,较女性更容易发现肿块,但因罕见且早期无症状、临床关注度不高、对自身患有乳腺癌风险意识不高及患者的羞涩态度等导致男性乳腺癌患者常不能及时诊治。据报道男性乳腺癌发病年龄较女性高,一般认为好发于60~70岁的老年男性。男性乳腺癌发病机制尚不明确,但一些危险因素如体内雌激素相对过多可能与男性乳腺癌的发生有关。最常见的临床表现是乳晕下方的无痛性包块(75%-85%),包块质地较硬,边界常不清楚,早期即可与皮肤或胸大肌粘连,并有乳头凹陷、皮肤溃疡、溢液或溢血。正常的男性乳房以脂肪为主,含有少量导管和纤维成分,没有女性乳房的乳腺小叶结构,因此男性乳腺癌一般为浸润性导管癌。一旦病理确诊为男性乳腺癌,其治疗方式和女性乳腺癌相似,以手术(乳腺癌改良根治术加腋窝淋巴结清扫术)及内分泌治疗为主,并辅助其他治疗方式。常用的影像学检查方法包括钼靶X线摄影、超声、CT、MRI及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。在临床上超声被广泛用于乳腺癌的筛查和随访检查中,但其无法一次性观察全身淋巴结转移及肺、骨等远处转移等情况,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT除了可观察乳腺肿物局部侵犯程度之外,还可较早检测出腋窝等淋巴结或远处脏器的转移灶,对肿瘤分期作出准确的评估。本病例左侧前下胸壁皮下软组织肿块高代谢,伴双侧腋窝多枚肿大淋巴结高代谢,提示为恶性病变伴双侧腋窝淋巴结转移,无其他远处转移征象。男性乳腺癌需要与男性乳腺发育症、炎性肉芽肿、胸壁肿瘤等进行鉴别。然而影像学检查不能明确诊断,最终需行病理检查确诊。

### 【2300】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊胸膜间皮瘤一例 段世

达(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 杨敏福

通信作者 杨敏福,Email: minfuyang@126.com

**病例资料** 患者女,62岁。因10 d前自觉憋气伴右上胸痛就诊。外院CT示:右侧胸腔积液。CA125:316 kU/L。血常规:无异常。胸腔积液细胞学提示低分化腺癌。胸腔镜取胸膜活检提示低分化恶性肿瘤,考虑转移癌,不排除生殖系统来源。查PET/CT示:右侧胸膜多发增厚伴代谢活性不同程度增高,子宫及双侧附件区未见异常代谢活性增高灶,符合间皮瘤改变。查阴道超声示:宫腔少量积液,子宫多发肌瘤,宫颈潴留样囊肿,盆腔极少量积液,双侧附件区未见明显肿物。后行腹腔镜下全子宫及双侧附件切除术,术中盆腹腔未见肉眼病灶,术后病理示:左侧输卵管少量异型细胞巢,符合输卵管高级别浆液性癌。**讨论** 原发性输卵管癌(PFTC)是一种罕见的妇科恶性肿瘤,约占所有女性盆腔癌的0.2%-1.8%。患者通常在60或70岁时出现症状,但仅少数患者(15%)表现出典型三联征(间歇性阴道异常分泌、盆腔肿块、下腹或盆腔疼痛)。血清CA125对PFTC的初始诊断的灵敏度约为98%。有恶性的胸膜受累表现但不伴腹膜受累是原发性输卵管癌相较卵巢癌而言的特征,原因可能是输卵管广泛的淋巴循环促进了小的局灶性肿瘤的远处转移。因此当女性患者出现恶性胸膜受累表现时,即使妇科影像学检查正常,也不能忽略生殖系统来源的肿瘤,特别是PFTC。恶性间皮瘤(MPM)的发生部位主要在胸膜(90%),以弥漫性生长为主,少数起源于腹膜、心包膜、输卵管浆膜、睾丸鞘膜,长期接触石棉是MPM发病的高危因素,但石棉暴露与MPM发病之间的潜伏期可长达15-60年。

### 【2301】PET/CT 结合增强 CT 及 MRI 诊断肝细胞腺瘤癌变

陈思然(天津医科大学第二医院核医学科) 董华

通信作者 董华,Email: dhdouble@sina.com

**病例资料** 患者男,68岁,8年前体检发现肝脏占位,大小约3 cm×3 cm,考虑为“血管瘤”。每年体检,肝内占位大小均无著变。近1年内腹部超声提示肝占位进行性增大。肿瘤标志物:CEA、AFP、CA19-9、CA72-4均阴性。腹部增强CT:肝脏左内叶及右前叶区软组织密度肿物(长径约为9.2 cm,三期增强CT值分别约为115、92、80 HU),增强CT及MRI提示肝腺瘤?肝细胞癌?PET/CT检查:肝左内叶与右前叶交界区稍低-等密度肿物伴包膜,PET显像局部可见轻度放射性浓聚,考虑肝原发,恶性可能性大。既往“左肺癌”病史,左肺上叶切除术后;其父曾患肝恶性肿瘤。术后病理及免疫组织化学检查结果:符合高分化肝细胞肝癌,结合形态学及免疫表型倾向为肝细胞腺瘤癌变所致。**讨论** 肝细胞腺瘤癌变由良性肝细胞腺瘤发展恶变所致,极其罕见,其恶变发生率在4.5%~9%,危险因素包括糖代谢障碍、服用雄激素或类固醇药物等。肝细胞腺瘤恶变机制可能与CTNNB1基因突变有关,肿瘤体积较大,恶变风险增加。CT平扫无特异性,常伴有增生血管形成,病变实质增强CT表现密度较混杂,动脉期为不均匀强化,可伴有出血,可有肝门

静脉供血,门脉期及延迟期强化逐渐减低。周围假包膜动脉期无强化,门脉期或延迟期呈环形强化,呈“透明环”样。MRI 能看到清晰包膜, $T_1$ WI 为低信号, $T_2$ WI 为高信号,若合并出血,信号表现存在差异。本病例 CT 检查见动脉期及门脉期强化,延时期廓清,周围包膜动脉期及门脉期未见明显强化,延时期出现明显强化,呈“透明环”样,肿物整体与肝实质分界较清晰。MRI 见肿物形态规则,有明显包膜,与周围肝实质分界清晰。PET/CT 示肿物有不均匀 FDG 摄取,为肿瘤恶性诊断提供依据,未见明显淋巴结转移或其他远处转移征象,确定了肿瘤分期,为临床确定治疗方案提供了参考。本病例肝肿物 1 年内肿物体积明显增大,无乙肝及肝硬化等病史,增强 CT 检查也无常见肝癌的“快进快出”影像特征,且 AFP 指标未见明显升高,与常见肝癌在化验指标以及影像学上差异较大,易误诊,需结合病史以及多种影像学检查,综合进行鉴别诊断。

### **[2302] 肝脏上皮样血管内皮瘤并全身多发骨、心包转移 PET/CT 显像一例** 杨荣水(厦门大学附属中山医院核医学) 苏福

通信作者 苏福,Email:horseys@163.com

**病例资料** 患者男,43岁,1周前无明显诱因出现胸闷,气喘。既往体健,无肺结核、乙肝病史。体格检查未见明显异常。B超提示心包积液,肺部CT平扫示双肺炎症,双侧胸腔及心包少量积液,肝脏CT平扫+增强示肝S4、S7段占位,转移瘤可能,靶区内L1椎体破坏,考虑转移瘤可能。肝脏MRI检查示肝S4、S7段占位,转移瘤可能,ECT骨显像示全身多发骨转移。PET/CT示肝S4、S7段、心包、全身骨多发FDG高代谢灶,考虑转移瘤,肝脏为原发灶可能,建议病理检查。肿瘤标志物CA125:1442.6,AFP、CA19-9、CA72-4均正常;病理报告:(左肝肿物活检)结合免疫组织化学结果,符合上皮样血管内皮瘤(EHE),免疫组织化学检测结果:CK-P(-),CD34(+),CD31(+),F8(+),SMA(+),Desmin(-),STAT6(-),S-100(-),Ki-67(热点区30%+),P53(70%-中+),TFE3(-),FLI-1(+),D2-40(-),CAM5.2(-)。特殊染色结果:网状纤维(+),Masson(+)**讨论** EHE是一种以上皮样细胞为特征的少见的血管源性肿瘤。最早于1982年由Weiss和Enzinger首先描述并命名。2002年WHO软组织和骨肿瘤病理学和遗传学分类将其归为恶性血管肿瘤。EHE多发生在软组织以及肺、骨、脑、小肠等脏器,原发于肝脏者少见,发病率 $<0.1/100000$ ,为中度恶性,其恶性程度介于血管瘤与血管肉瘤之间。本病好发于年轻女性,可能与女性口服避孕药或妊娠等因素有关。肝EHE(HEHE)起病隐袭,临床表现及实验室检查缺乏特异性,易被误诊为其他肝脏疾病,确诊依赖病理学检查。组织学上HEHE由上皮样细胞和树突状细胞组成,有特征性的是胞质内血管腔形成,腔内可含红细胞,类似印戒细胞。肿瘤含有黏液透明样纤维性间质。少数瘤体内出现进行性纤维化或钙化。肿瘤内皮细胞增殖可以侵犯、闭塞肝窦和门脉以及肝静脉分支,造成自身缺血变性和坏死。免疫组化检查内皮标记第Ⅶ因

子相关抗原(FVII-RAg)、CD34和CD31至少有1个阳性,而上皮标记角蛋白、癌胚抗原阴性可得到明确诊断。99%的病理标本免疫组织化学第Ⅷ因子相关抗原阳性。CT平扫病灶多呈低密度实性结节,动态增强扫描动脉期病灶边缘晕环样强化,中央区无强化或中心结节样轻度强化,门静脉期及延迟期强化区持续扩大呈渐进性强化;MRI平扫 $T_1$ WI呈不均匀稍低信号,中心部分呈相对更低信号; $T_2$ WI病灶中心部分呈高信号、周边部分呈晕环样稍高信号(“双环靶征”),部分病灶在中心高信号区域周围见环形低信号(“三环靶征”),中心部分 $T_2$ WI高信号提示坏死区黏液样基质或胶原纤维成分;DWI呈晕环样高信号,提示病灶外周扩散受限;动态增强扫描病变呈轻至中度晕环样渐进性强化,大部分病灶呈“黑靶征”(中心无强化呈低信号-边缘轻度环形强化呈高信号);部分病灶呈“白靶征”(中心为轻度结节样强化稍高信号-中层为较厚无强化低信号环-外周薄环形中度强化高信号);门静脉期和延迟期扫描大部分病变呈轻度强化,提示病变内部还有纤维成分或黏液基质成分而非坏死。少数病灶可表现为动脉期边缘结节样强化并随时间延长向内充填的类血管瘤样表现。邻近肝脏被膜的病灶可导致肝包膜回缩。有些病灶的肝门侧可见与一血管分支关联,形成“棒棒糖征”,文献报道可以将其作为HEHE的特征性表现,可能与该疾病由上皮样细胞沿原有血管生长有关。

### **[2303] $^{18}$ F-FDG PET/CT 误诊为口咽淋巴瘤的慢性炎症一例** 张苗(宁夏影和医学影像诊断中心)

通信作者 张苗,Email:510428892@qq.com

**病例资料** 患者女,73岁。因胃部不适就诊,全腹部CT平扫+增强提示:腹腔和腹膜后多发增大淋巴结,考虑转移,建议行胃镜检查进一步观察胃壁,建议行病理活检。电子胃镜提示:贲门炎、慢性萎缩性胃炎(C2)、十二指肠球部溃疡性质。胃镜活检病理示:胃体黏膜组织显示慢性炎,十二指肠肠黏膜组织显示急性及慢性炎,部分区域坏死溃疡形成。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查 $^{18}$ F-FDG PET/CT:胃充盈尚可,胃壁光滑无增厚,未见FDG代谢增高;口咽周围软组织明显增厚,FDG代谢增高,右侧颈部Ⅱ区、双侧颈部Ⅲ区、纵隔4、5、7、8组及双侧肺门区、腹腔门静脉周围、胰腺周围、腹膜后多发淋巴结,部分肿大,FDG代谢增高,右侧股骨上段髓腔内结节状FDG代谢增高灶,考虑:①淋巴瘤可能,并累及局部骨质,建议穿刺活检进一步明确;②口咽部新生物,可疑肿瘤性病变并淋巴结及骨转移,建议穿刺活检。后经电子鼻咽镜穿刺活检诊断为慢性炎。**讨论** 口咽部有丰富的淋巴组织,是结外非霍奇金淋巴瘤常见的发病部位。而且近年来发病率呈明显上升趋势。正常时,CT及MRI可以显示内环几个主要淋巴器官,如咽扁桃体、腭扁桃体和舌扁桃体,特别是MRI,因其有良好的软组织分辨力,可清晰勾画出几个重要淋巴器官轮廓。临床主要表现为咽喉部不适、吞咽有梗阻感,咽部肿块或无意中发颈部肿块,部分表现为发热及全身浅表淋巴结肿大。口咽部非霍奇金淋巴瘤原

发灶 CT 平扫大部分表现为密度均匀,一般无囊变、坏死或钙化。位于腭扁桃体及舌根者非霍奇金淋巴瘤在形态上表现较具有特征性,均表现为类圆形软组织肿块影突入口咽腔内,口咽黏膜完整,CT 增强扫描和 MRI T<sub>2</sub>WI 均可显示完整的黏膜,无破坏中断。少部分病变表现为 CT 平扫密度欠均匀,增强后不均匀强化,病理证实这一类局部细胞排列不均并出现小灶性坏死及灶性炎性细胞浸润。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在一定程度上反映了肿瘤细胞分子代谢,在细小淋巴结检出稍优于 MRI。非霍奇金淋巴瘤有多中心起源或远处播散的倾向,且以腹部器官受累最常见。故 PET/CT 在口咽部非霍奇金淋巴瘤诊断及分期方面有明显的优势,不仅可以全身显像,还可以明确远处器官有无同时受累。但非霍奇金淋巴瘤的确诊应经病理学证实。

**[2304] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断全反位并肺癌 1 例** 刘旭昇(湖北医药学院附属太和医院核医学科) 裴之俊

通信作者 裴之俊,Email: pzjzml1980@taihehospital.com

**病例资料** 患者女,62岁,因咳嗽并间断性咳血入院。咳嗽的主要表现是无明显诱因,以夜间明显为主,半个月内心体质量减轻 10 kg。患者咳嗽加剧,并伴有咯血。CT 扫描显示中央型肺癌伴左肺下叶阻塞性肺炎,同时发现完全性内脏异位(SIT)。血清铁蛋白水平为 300.73 ng/ml, CA125 132.8。支气管镜活检病理结果证实为肺小细胞神经内分泌癌[免疫组化结果:CK(P)(+), CD56(+), Cg-A(+), CK7(-), P63(-), P40(-), Ki-67(90%+), TTF-1(SPT24)(+), Syn(+)]。该患者被转诊到本科进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。PET/CT 扫描结果显示左肺门区示踪剂摄取量高。左肺下叶的支气管被截断,并观察到显著的显像剂摄取。本次扫描结果与 CT 扫描及病理检查结果一致。PET/CT 示 SIT。患者心脏、肝脏、胃和其他器官的成像与正常人完全相反。除了左肺肿瘤中已知的高显像剂摄取外,PET/CT 扫描还发现多个淋巴结中的高显像剂摄取。这些淋巴结分布在纵隔、右肺门、胃和肝脏。同时发现患者左上颌窦黏液性改变,其显像剂摄取略有增加。然而,PET/CT 显示甲状腺密度没有显著变化,但显像剂摄取异常增加。然而,患者血清中促甲状腺激素[TSH, 4.57(0.4~5) μU/L]、三碘甲状腺原氨酸[T<sub>3</sub>, 1.83(1.07~2.6) nmol/L]、甲状腺素[T<sub>4</sub>, 117.46(69~161) nmol/L]、游离三碘甲状腺原氨酸[FT<sub>3</sub>, 4(2.76~7.65) pmol/L]和游离甲状腺素[FT<sub>4</sub>, 8.09(7.98-16.02) pmol/L]的水平在正常范围内。实验室检查还发现患者血清中丙氨酸转氨酶[ALT, 47.3(0~40) U/L]、天冬氨酸转氨酶[AST, 53.7(0~35) U/L]、γ-谷氨酰转氨酶[GGT, 112(0~45) U/L]和碱性磷酸酶[ALP, 157.6(50~135) U/L]的含量显著增加,但 PET/CT 扫描未发现肝脏明显异常。**讨论** SIT 是一种罕见的先天性异常,表现为不对称胸腹部器官完全从左向右移位,合并右位心。如本例所示,呼吸和淋巴系统的同时异常往往使 SIT 病例复杂化。SIT 患者中发生肺小细胞神经内分泌癌的情况罕见。虽然手术切除是小细胞肺癌治疗的常用

方法,但 SIT 和淋巴结转移后的小细胞肺癌分期和治疗更为困难。PET/CT 不仅具有 CT 的空间分辨率高、解剖结构清晰的特点,而且具有 PET 功能成像的优点。同时,PET/CT 扫描还可以提供全身各器官是否有转移的信息,为肿瘤的准确分期提供有力证据。众所周知,SIT、支气管扩张和鼻窦炎是卡氏综合征的典型特征。卡塔格纳综合征合并肺癌之前也有报道。虽然本例没有支气管扩张的病理学证据,但仍需在手术前仔细检查,以排除卡氏综合征的可能性。同时,如果需要手术治疗,外科医师需要非常小心 SIT 以避免错误。虽然有报道称 SIT 与实体瘤有关,但 SIT 与恶性肿瘤之间是否存在关联仍有争议,由于客观限制(如病例数量),需要进一步的临床和流行病学研究证据。在为患有肿瘤的 SIT 患者制定治疗方案时,也有必要观察恶性转移是否已经存在。PET/CT 扫描对于识别示踪剂的异常生物分布和观察解剖变异非常重要,从而帮助临床医师为患者制定最佳治疗策略。

**[2305] 胆囊切除术后肝门区生物凝胶 PET/CT 假阳性显像一例** 吕靖(复旦大学附属中山医院核医学科)

石洪成

通信作者 石洪成,Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,49岁。5年前因胆囊结石行胆囊切除术后,现因皮肤瘙痒及巩膜黄染 2 周来本院门诊就诊。本院增强 CT 及增强 MRI 均提示肝门胆管恶性肿瘤伴肝内胆管扩张。本院肿瘤标志物 AFP、CEA、CA19-9、CA125、CA15-3 及 CA72-4 均阴性。但白细胞稍增高 11.80×10<sup>9</sup>(3.5~9.5×10<sup>9</sup>)/L,中性粒细胞百分比正常。为进一步检查肝门区病变及评估该病变手术的可能性,外科医师建议患者来本院核医学科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 后 1 小时患者在本院进行了 PET/CT 显像,PET/CT 图像显示肝门区见 FDG 轻度增高的病灶,注射后 2.5 小时的腹部延迟显像可见肝门区同一层面病灶的 FDG 明显增高,最大 SUV 值约为 7.0,而早期显像最大 SUV 值约为 4.8,延迟后最大 SUV 值增加了 45.8%,因此 PET/CT 的最终诊断结论同样考虑为肝门胆管 MT 可能。后续该患者在本院肝胆外科接受了外科手术治疗,术后病理提示原肝门胆管区病灶其实为生物凝胶凝固后周围炎症及瘢痕形成。**讨论** 由于具有高粘附性和生物相容性的优点,基于 α-氰基丙烯酸酯的生物凝胶曾一度用于外科手术,以防止感染、减少出血和促进伤口愈合。但少数患者术后仍可能在生物凝胶凝固周围形成炎症和肉芽肿,这也解释了本例 PET/CT 显像中术后肝门胆管区<sup>18</sup>F-FDG 摄取增加的假阳性原因。随着 PET/CT 影像的普及和应用,特别是涉及到恶性肿瘤的诊断、分期和再分期,越来越多的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的假阳性发现被报道。因此,及时更新 PET/CT 成像的各种假阳性发现至关重要,希望能够给更多核医学科医师带来 PET/CT 假阳性显像的新认识。

**[2306] MEN1 样综合征:一例报告** 郑泓明(河北医科



大学第二医院核医学科)

通信作者 郑泓明, Email: hongming\_zheng@163.com

**病例资料** 患者女, 38 岁, 因持续头痛入院, 泌乳素升高, 影像诊断为垂体大腺瘤伴出血, 行神经内镜下经鼻蝶鞍区肿物切除术。术后血钙持续轻度升高,  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT 显像提示右叶下极功能亢进的甲状旁腺腺瘤。另发现右侧乳腺结节, 双侧肾上腺结节。考虑患者可能患有多内分泌瘤病, 行基因检测全外显子组测序(含线粒体)结果为阴性。又行甲状旁腺腺瘤、乳腺腺瘤切除术。垂体瘤病理免疫组化提示 TSH 瘤, 甲状旁腺及乳腺结节病理提示为腺瘤。讨论多发内分泌瘤病(MEN)是指患两个或多个内分泌腺体的肿瘤。临床表现多种多样, 通常与特定激素的过量产生有关, 临床诊断 MEN1 时需要符合三个标准之一是发生两个或两个以上原发 MEN1 相关内分泌肿瘤(即甲状旁腺腺瘤、胰腺腺瘤和垂体腺瘤)。MEN1 患者的肿瘤抑制基因编码 610 个氨基酸的蛋白质 *menin* 存在突变, 但是在符合 MEN1 诊断的患者中 5%~25% 未检测到 MEN1 基因突变。MEN4 综合征患者的表型与 MEN1 相似, 在甲状旁腺、垂体和胰腺中发生肿瘤, 由 CDKN1B 基因杂合种系突变失活引起, 为常染色体显性遗传。该患者没有 MEN 病的家族史, 属于散发病例; 手术证实存在垂体瘤、甲状旁腺腺瘤, 符合 MEN1 的诊断标准; 关于多内分泌瘤病的全外显子基因检测阴性, 排除 MEN1、MEN4 的诊断。该病例病理表现特殊, 垂体病理免疫组化发现 Pit-1 呈个别阳性, TSH 呈散在阳性, GATA3 弱阳性; 多内分泌腺患病但基因检测阴性、临床症状较轻; 甲状旁腺核素显像为手术定位提供依据。核素显像作为功能显像对内分泌疾病的研究独具优势, 对多内分泌瘤病的诊断应用还有待发展。

**【2307】云克治疗 AIDS 合并骨质疏松一例** 杨亚琦(郑州市第六人民医院) 侯振山

通信作者 侯振山, Email: houzhenshan\_ok@163.com

**病例资料** 患者女, 52 岁, 因“腰背部伴双下肢疼痛 2 年, 加重伴双下肢活动受限 1 年”为主诉入院。入院后骨代谢标志物: 甲状旁腺激素 107pg/ml ↑, 总 I 型前胶原氨基端延长肽 373.4ng/ml ↑, β-胶原特殊序列 2598pg/ml ↑↑, 总 25(OH) 维生素 D 20.46ng/ml, 骨钙素 N 端中分子片段测定 265.32ng/ml ↑↑; 血清碱性磷酸酶 440U/L ↑↑; 骨密度提示重度骨质疏松。请多学科会诊, 考虑骨溶解、骨量流失、严重骨质疏松症, 治疗上给予云克(锝[ $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ ]亚甲基二膦酸盐注射液)抗溶骨治疗, 并予以补充维生素 D、钙剂等抗骨质疏松治疗, 配合中医中药内服及外治等综合治疗, 1 年后, 患者腰背部及双下肢疼痛逐渐缓解, 可独立行走, 生活基本自理。**讨论** AIDS 是一种由 HIV 病毒的反转录病毒感染后, 因免疫系统受到破坏, 逐渐成为许多伺机性疾病的攻击目标, 促成多种临床症状, 统称为综合征, 而非单纯的一种疾病。自 1996 年提出高效抗反转录病毒疗法(HAART)后, 其发病率和死亡率都得到有效控制, 但骨质疏松和骨坏死却成为常见

的并发症。骨质疏松是以低骨量、骨微结构退化、骨的脆性增加及易发生脆性骨折为特点的系统性骨骼疾病, 典型的临床表现是疼痛、脊柱畸形和脆性骨折。HIV 患者易合并骨质疏松, 可能涉及到多种因素, 包括 HIV 感染, 抗逆转录病毒药物及人群共存的危险因素等; 其最重要的危害之一是增加骨折的风险, 影响其抗病毒治疗的依从性, 降低生活质量, 缩短存活时间, 毫无疑问也会增加患者家庭与社会的负担。因此, 明确骨质疏松的发生机制, 及时地筛查, 诊断及治疗, 是 AIDS 患者及临床医师所面临的新的挑战。二膦酸盐是一种强有力的破骨细胞抑制剂, 在临床使用已超过 15 年, 对于骨质疏松症、多发性骨髓瘤、骨肉瘤、乳腺癌骨转移等有很好的治疗作用, 但其可以导致颌骨坏死, 这一现象称为二膦酸盐相关性颌骨坏死。云克作为治疗骨质疏松的一种新型药物, 是高锝[ $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ ]酸钠注射液(A 剂)中的锝[ $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ ]被注射用亚锡亚甲基二膦酸盐(B 剂)中的亚锡还原后, 与亚甲基二膦酸形成的络合物。云克可以抑制骨破坏的进程, 研究发现云克对骨生成区、带有炎症或其他代谢异常的骨关节具有良好的靶向性, 能够直接发挥治疗效用, 并可以抑制破骨细胞活性, 修复破骨细胞, 减少骨侵蚀, 增加骨密度, 改善骨显微结构, 增加骨强度。其余部分能迅速以原型经肾排出, 安全性高。此外, 云克尚有免疫调节作用, 可抑制白细胞介素因子的产生。因此, 云克治疗骨质疏松, 既有成骨作用, 又有抑制破骨细胞活性的作用, 达到治疗目的。

**【2308】 $^{18}\text{F}$ -FDG 诊断原发性腹膜后海绵状血管瘤 1 例** 林洁(浙江温州医科大学附属第一医院核医学科) 唐坤

通信作者 唐坤, Email: kuntang007@163.com

**病例资料** 患者女, 59 岁, 体检发现腹腔肿瘤 20 天就诊。既往 3 年前上海某医院行“左乳腺癌根治”术。实验室检查: 肿瘤指标无异常, 血常规无异常。CT 平扫及增强: 腹膜后左肾前间隙见团块状软组织密度影, 大小约 85mm×53mm, 其内见脂肪密度, 以边缘分布明显, 增强后明显不均匀强化, 邻近肠系膜区云絮状密度增高。MR 平扫及增强: 腹膜后左肾前间隙软组织肿块, T<sub>1</sub>WI 低信号伴散在高信号, T<sub>2</sub>WI 不均匀高信号, DWI 高信号, 病灶边缘见成熟脂肪, 增强后病灶边缘结节状明显强化, 且范围逐渐增大。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT: 腹膜后左肾前间隙软组织肿块, FDG 代谢不均匀增高, 接近肝脏本底, SUV<sub>max</sub> 约 3.5。术中所见: 腹腔内无渗液, 肝胆胰脾胃无殊, 肿瘤位于腹膜后, 左肾、胰腺、腹主动脉之间, 大小约 8cm×6cm, 有包膜, 质硬, 局部与左肾静脉粘连致密。最终病理: 血管源性肿瘤(大小 9cm×6cm×5cm), 符合海绵状血管瘤, 灶区内皮细胞生长活跃; 周围见脂膜炎改变。**讨论** 海绵状血管瘤并非真性血管瘤, 而是一种先天性血管畸形, 国际血管异常协会(ISSVA)将其归属于低流量静脉曲张畸形。病理上, 肿瘤血窦虽然丰富, 但窦腔迂曲狭窄, 血流缓慢, 常伴有不同程度的出血坏死、钙盐沉积以及窦壁或血管壁玻璃样变等变性。影像学上病灶较小时, 病灶密度均匀, 增强后强化模式类似典型肝血管瘤表现, 呈边缘结节状

强化并向病灶中央逐渐填充;病灶较大时,其内部容易出现组织变性,组织密度欠均匀,强化方式类似肝血管瘤,但与其存在不同点,其中央部可出现结节状强化,肿瘤边缘出现成熟脂肪,其原因是由于肿瘤周围组织受挤压后,肿瘤外脂肪被卷入肿瘤边缘。本病例定位上位于腹膜后左肾前间隙,病灶较大,邻近结构被推移,病灶内见成熟脂肪成分,增强后实质部分明显强化,从 CT 及 MR 表现上需与脂肪肉瘤鉴别,但 FDG 代谢上该病灶等略高于肝脏,代谢上明显不同于肉瘤。其次仍需与以下疾病鉴别:1、副神经节瘤,常发生于肾门、肠系膜下动脉起始部,发病高峰 40~50 岁,临床主要表现为心悸、高血压,血儿茶酚胺水平升高,影像表现上呈密度不均质肿块,常见囊变、坏死、出血、钙化,增强后动脉期明显强化,可见粗大血管,FDG 通常代谢明显高于肝脏。2、神经鞘瘤:发病高峰 40~70 岁,女性更常见,起源于周围神经鞘,通常位于椎旁、肾周,增强后强化不均匀,可见囊变,并见点、线状钙化,增强后实质部分强化,FDG 代谢近似肝脏;3、未分化肉瘤:不均质肿块,可直接侵犯邻近器官,20%病灶可出钙化,边缘块状或环形钙化,中心的点状钙化,FDG 代谢活跃。腹膜后海绵状血管瘤发病率较低,但腹膜后肿块实质部分明显强化,病灶内亦可见钙化或典型边缘成熟脂肪,<sup>18</sup>F-FDG 代谢不高时,需要鉴别此病。

### **[2309]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肺部多发空洞性病变 1 例** 姚初寰(内蒙古自治区人民医院核医学科) 刘举珍

通信作者 刘举珍,Email:liujuzhen2008@qq.com

**病例资料** 患者男,51 岁。咳嗽、咳痰 2 个月余,加重伴痰中带血 2 天,纳差、消瘦,3 个月体质量下降 7kg,无低热、盗汗等。高血压 5 年;吸烟 30 年,10 支/天。2022. 2. 8 胸部 CT:双肺弥漫分布结节,考虑恶性结节,纵隔淋巴结肿大,肝右叶低密度影,考虑转移瘤。2022. 5. 10 肿瘤标志物:CA125 137.50U/ml ↑、CA15-3 117.50U/ml ↑、Cyf-211 38.14ng/ml ↑、NSE 73.44ng/ml ↑、ScC、CEA、ProGRP(-)。PET/CT 示:双肺多发糖代谢异常增高结节,大部分伴空洞,考虑右肺尖恶性肿瘤伴双肺转移瘤;肝脏转移瘤;左侧颈部、纵隔、双肺门、胰周、腹膜后多发淋巴结转移;多发骨转移瘤;左侧背部皮下糖代谢增高灶,考虑转移。病理诊断:(右肺上叶尖段)结合免疫组化结果:符合肺腺癌。**讨论** 空洞是肺部疾病常见的一种形态表现,在病理上空洞是病变组织坏死其液化成分经支气管排出并引入空气而形成的含气囊隙,在影像学上表现为病变组织内具有完整壁的透亮影,可发生在肺实变、结节或肿块内。肺空洞与空腔病变不同。空腔是肺内生理腔隙性的病理性扩大,如先天性肺囊肿、肺大泡等,其壁薄,一般在 1mm 以下,空腔内偶见液-气平面,这些都是与空洞鉴别的主要依据。但空腔性病变并发感染时,在周围出现渗出、机化、肉芽肿等病理变化,壁增厚且不规则,此时不易与空洞鉴别,待炎症吸收后复查有助于鉴别诊断。空洞性肺转移的发生率约为 4%-9%,原发性肿瘤主要为鳞状细胞癌及腺癌,肺癌亦可发生空洞性肺内转移,且原发灶内可

有空洞形成。本例肺内转移瘤 CT 表现为肺内弥漫小结节伴糖代谢异常增高,最大 SUV 值为 13.9,结节边缘较清楚,其内多发见空洞,壁薄厚不一。肺部转移性空洞结节需要结合病史及影像学特点与肺脓肿、肺结核、肺真菌感染、韦格纳肉芽肿相鉴别,确诊依靠病理活检。

### **[2310]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断左侧大腿黏液纤维肉瘤一例** 焦次来(湖北省鄂州市中心医院核医学科)

通信作者 焦次来,Email:jl8628@163.com

**病例资料** 患者男,67 岁。左侧大腿平滑肌肉瘤 19 年后复发。19 年前左侧大腿平滑肌肉瘤切除,术后恢复良好,半个月前发现左侧大腿原手术处出现一包块,伴胀痛及皮肤瘙痒。实验室检查:CA15-3 升高。2022. 5. 18 胸部 CT 平扫:1. 双肺多发结节。2. 双肺多发纤维增殖钙化灶,伴双上局部胸膜肥厚粘连。3. 主动脉管壁钙化。2022. 5. 9 大腿 MRI:左大腿平滑肌肉瘤术后,左侧股外侧肌及股中间肌内占位性病变,考虑肿瘤复发可能,建议穿刺活检。临床为了明显肿块选择行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。PET/CT 检查所见:左侧股骨下段外侧软组织内等低混杂密度肿块,代谢增高;考虑为恶性,平滑肌肉瘤复发可能。术后病理诊断(左大腿)梭形细胞肉瘤伴大片坏死,肿瘤侵犯周围横纹肌组织。(左大腿肿物)免疫组化支持黏液纤维肉瘤。Vimentin(+),AE1/AE3(灶+),SMA(-),Desmin(-),MyoD1(-),CD34(+),ERG(-),S-100(-),SOX-10(-),MELAN-A(-),HMB-45(-),CDK4(-),MDM2(-),CD68(-),P16(点灶+),P53(-,突变型),Ki-67(+,约 40%),P504S(-),STAT6(-),ALK(-)。**讨论** 黏液纤维肉瘤(MFS)是一种发病率低的纤维源性软组织恶性肿瘤,仅占恶性肿瘤的 5%。根据黏液、肿瘤细胞及纤维成分的比例,以及瘤细胞异型性大小、核分裂象多少来对 MFS 进行低、中、高度分级,侵袭性高,易复发。MFS 常见于 50-80 岁的老年人,男性多于女性,好发于四肢及躯干,特别是下肢,其次头颈部和腹膜后,也可位于皮下或深部软组织内。临床表现为缓慢生长的无痛性肿物,总体预后较好,5 年生存率可达 60%-70%。大部分好发于真皮深层或皮下组织,其余位于筋膜下和肌肉内。MFS 起源于腱膜结构,非浸润性生长模式或尾部生长,发病位置较表浅是其重要特征,与切缘阳性和局部复发的高风险相关。MR 是软组织肿瘤的重要的检查手段,能精确显示肿瘤与邻近肌肉、皮下脂肪、关节以及主要神经血管束的关系,常表现为沿筋膜平面的异常信号浸润。依据 MFS 病理成分中含黏液多寡,影像学有不同的表现:I 级黏液成分较多,CT 平扫显示为稍低密度,T<sub>1</sub>WI 呈等、低信号,T<sub>2</sub>WI 及扩散加权 ADC 图呈稍高信号,增强扫描无或轻度强化。II 级肿瘤细胞逐渐增多,异型性明显,黏液成分减少但间质中仍呈部分黏液,CT 平扫显示为等、低密度,T<sub>1</sub>WI 呈等、低混杂信号,T<sub>2</sub>WI 呈等、高混杂信号,扩散加权呈高信号,ADC 图呈稍低信号,增强扫描多呈不均匀轻度强化,少数不强化。III 级黏液成分少 CT 平扫显示为等、高密度,T<sub>1</sub>WI 呈等或稍

低信号,  $T_2WI$  呈等或稍高信号, 扩散加权呈高信号, ADC 图呈低信号, 增强扫描多呈明显强化。MFS 肿瘤内聚集成团的纤维基质成分, 在 MRI 上呈现双低信号,  $T_1WI$ 、 $T_2WI$  均呈低信号, 增强无明显强化, 可依此征象作为判断 MFS 为纤维组织来源的重要依据。MFS 筋膜尾征对诊断 MFS 最具特征性的影像学表现, 与其肿瘤的恶性程度有关, 表明具有一定侵袭性,  $T_1WI$  呈低信号,  $T_2WI$  呈高信号, DWI 受限呈高信号, 增强明显强化。总之, MFS 多位于浅筋膜下, 恶性程度较高, 已“筋膜尾征”向周围浸润, 并可见瘤周水肿, 瘤内密度/信号不均匀, “黏液变性”及“囊变、坏死”多见, CT 或 MRI 增强强化明显且不均匀, 动态增强扫描呈渐进性强化。目前该肿瘤的诊断具有一定的难度, 影像学对确定软组织肿瘤是否肉瘤及其恶性程度有一定可行性, 但对肿瘤的定性也只能作为参考。PET/CT 在恶性肿瘤的诊断、分期、疗效评估等方面具有重要的临床应用价值。需要与黏液变性的平滑肌肉瘤、纤维肉瘤、脂肪肉瘤、低度恶性的纤维黏液样肉瘤鉴别。

**【2311】胰腺低分化癌多发转移 $^{99}Tc^m$ -MDP SPECT/CT 示肌肉摄取 1 例** 罗安强(广西医科大学第一附属医院核医学科) 梁翔玥 李丹丹 郑伟丞 韦智晓 李俊红  
通信作者 李俊红, Email: ljhong333@163.com.

**病例资料** 患者女, 64 岁。因“反复腹胀痛、腰背痛 10 个月余”入院。2021 年 6 月因全腹胀痛、腰背痛, 在当地医院治疗及自服中药治疗, 具体不详, 症状反复。约 1 个月余前开始反复解成形黑便, 约 3~5 天/次, 每次量不详, 于 2022 年 3 月至外院住院治疗, 入院后查肿瘤标志物: CA15-3 44.10U/ml, CA19-9 1135.82U/ml, CA-125 362.40U/ml, CEA 303.07ng/ml; 全腹 CT 平扫加增强: 1、胰腺体尾部块状影伴异常强化, 考虑胰腺癌可能性大。2、肝脏结节影伴异常强化, 考虑转移。3、左侧腰大肌类圆形混合密度影, 干酪样病变。当时诊断“1、胰腺占位性病变; 2、肝占位性病变; 3、左侧腰大肌占位病变性质待查”, 予护胃、解痉、止痛、能量支持等对症治疗, 疗效欠佳。现为进一步就诊, 以“胰腺占位性病变”收入本院肿瘤内科住院治疗, 行腹部 CT 示: 1、胰腺癌伴肝转移、腹膜后淋巴结转移, 门脉左支癌栓形成, 脾梗死; 不排除累及胃小弯胃壁; 2、左侧腰大肌占位, 血肿机化。干酪样坏死病变(结核?)。行肝脏穿刺活检术, 病理示: 低分化腺癌。免疫组化结果提示可能来源于胆管或胰腺导管上皮。行 B 超示: 左侧腰大肌实质性占位, 性质待定。为明确有无骨转移, 遂行 $^{99}Tc^m$ -MDP SPECT/CT 示: 1、全身骨未见明确骨转移征象; 2、左侧腰大肌、左侧股内侧肌、右侧股外侧肌异常摄取显像剂: 考虑转移瘤坏死机化。**讨论** 胰腺癌是消化系统常见的恶性肿瘤之一, 起病隐袭、无特异性症状及体征, 诊断时多处于中晚期, 丧失手术机会, 因此胰腺癌的预后较差。胰腺血管、淋巴管丰富且胰腺本身无包膜, 故胰腺癌往往早期即发生转移, 胰体及胰尾癌转移更早。文献报道其首先转移至肝, 然后是肺, 并通过动脉途径转移至脾、肾上腺、腹膜、骨等器官。相关研究报道胰腺癌是高频的肌肉转

移癌, 且腰大肌、竖脊肌转移较为多见。SPECT/CT 同机融合显像能够同时提供功能和解剖信息, 本例系胰腺癌多发全身转移,  $^{99}Tc^m$ -MDP SPECT/CT 示左侧腰大肌、左侧股内侧肌、右侧股外侧肌异常显像剂摄取。其显像剂摄取丰富考虑肿瘤组织因增殖需求与其血供不足而坏死机化有关。对于胰腺癌患者, 行 $^{99}Tc^m$ -MDP SPECT/CT 检查对病情评估起到重要的作用, 当出现肌肉组织团片状的显像剂异常摄取时, 需要考虑肌肉转移的可能。

**【2312】IgG4 合并嗜铬细胞瘤的 $^{18}F$ -FDG PET/CT 和 $^{68}Ga$ -DOTATATE PET/MR 表现** 顾涛颖(上海复旦大学医学院附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男, 69 岁。有 Sjogren's 综合征、高血压、肾功能不全病史, 最高血压 200/100mmHg。门诊随访期间发现左后腹膜占位及血清 IgG4 升高(13.4g/L, 正常值范围 0.03~2.0g/L)。实验室检查: 甲氧基肾上腺素、甲氧基去甲肾上腺素、3-甲氧酪胺均(-); CRP、WBC、N%(-); 自身抗体全套(-); 肿瘤标志物: AFP、CEA、CA19-9、CA15-3、CA72-4、CA24-2、PSA 均(-)。腹部 CT 平扫及超声提示左侧腹膜后占位。 $^{18}F$ -FDG PET/CT: 多处(双侧颈部、纵隔、双侧肺门、右侧肋膈角、双侧腋窝、腹膜后)淋巴结肿大伴糖代谢异常增高(SUV<sub>max</sub> 7.7), 双侧泪腺、鼻咽部、筛窦、颌下腺、双肾、前列腺、右侧髂骨糖代谢异常增高, 前列腺为著, SUV<sub>max</sub> 12.2; 左侧腹膜后糖代谢异常增高的肿块, 大小约为 63 mm×45 mm×79mm, SUV<sub>max</sub> 18.1, 均考虑为 IgG4 相关性疾病。后行肾穿刺, 病理: 符合 IgG4 相关间质肾炎。予强的松和羟氯喹治疗, 治疗 2 个月时复查 IgG4 3.71g/L, 治疗 6 个月时复查腹盆腔增强 CT: 左侧腹膜后病灶较前增大, 肝内新发结节灶。复查 $^{18}F$ -FDG PET/CT: 左侧腹膜后病灶较前增大、糖代谢减低, 大小约为 80.7 mm×56.2 mm×80.5mm, SUV<sub>max</sub> 13.7; 新增肝内多发糖代谢异常增高的结节, 最显著者直径约为 17.6mm, SUV<sub>max</sub> 7.6; 原多发病变淋巴结较前减少、缩小、糖代谢降至本底水平, 余前次病灶糖代谢均降至本底水平。复查甲氧基肾上腺素、甲氧基去甲肾上腺素、3-甲氧酪胺均(-)。进一步行 $^{68}Ga$ -DOTATATE PET/MR: 左侧腹膜后肿块及肝内多发结节(均呈  $T_1WI$  等信号,  $T_2WI$  及 DWI 混杂高信号, ADC 低信号)均未见 SSTR 阳性表达。肝穿刺病理: 考虑为副神经节瘤转移。**讨论** IgG4 相关性疾病是一类持续性、非特异性、炎性增殖性自身免疫性疾病, 以多发脏器肿大、血清 IgG4 升高为特点的纤维炎症型疾病, 可以累及多器官, 包括腺体、眼眶、鼻窦、腹膜后、胰腺、胆管、肺、肾、垂体、血管等, 但肾上腺累及罕见报道。一些研究认为 IgG4 相关性疾病可能与某些肿瘤有相关性, 因此, 诊断 IgG4 相关性疾病时需警惕是否合并肿瘤。本例患者的左侧腹膜后肿块一开始被误认为是 IgG4 相关性疾病累及, 一方面是基于肿块的弥漫性高代谢表现和其他病灶类似, 另一方面是基于实

实验室检查中儿茶酚胺相关指标均阴性,因此所有病变均以“一元论”考虑;而后续患者经激素治疗后,左侧腹膜后肿块增大,且出现肝脏病灶,提示患者的疾病需要以“二元论”考虑,即左侧腹膜后肿块可能是肾上腺来源 MT,并且出现了肝脏转移,最终病理也证实了肝脏为转移性副神经节瘤。根据患者的影像学表现及 2022 年 WHO 蓝皮书对于嗜铬细胞瘤的定义——嗜铬细胞瘤是一种神经内分泌肿瘤,起源于肾上腺髓质嗜铬细胞,是肾上腺内副神经节瘤,最终患者诊断为左侧肾上腺嗜铬细胞瘤伴肝脏多发转移、IgG4 相关性疾病。目前,仅有 2 篇文献报道了 IgG4 相关性疾病合并嗜铬细胞瘤,且都为 IgG4 相关性疾病包裹大部分囊变的嗜铬细胞瘤。嗜铬细胞瘤和副神经节瘤最常见生长抑素受体 2(SSTR2)过表达,但也有表达阴性的,比如本病例患者的左肾上腺及肝脏病灶均在<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET 上未见明显显像剂摄取,最终病理免疫组化也证实 SSTR2(-),SSTR5(80%++)。总之,对于怀疑 IgG4 相关性疾病的患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在评估疾病累及范围和程度以及后续疗效评价中具有明显的优势,但应警惕是否同时合并其他肿瘤。<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 诊断嗜铬细胞瘤和副神经节瘤的灵敏度高,分别为 84%和 100%,但需要注意假阳性(各种肿瘤、脑膜瘤、炎症性疾病、纤维结构不良或胰腺钩突的局部显像剂浓聚等)和假阴性的情况。

**【2313】SPECT/CT 骨显像一例** 肇博(上海市第二军医大学附属长海医院)

通信作者 肇博,Email: bo168bo1@126.com

**病例资料** 患者女,46岁。2020年4月直肠肛管癌手术,术后盆腔放疗+化疗。2020年12月出现右侧骶骨疼痛。2021年3月在本院全身骨显像+SPECT/CT断层诊断为骶骨转移。后化疗3个疗程,肿瘤标志物、血常规及肝肾功能正常。骶骨疼痛逐渐缓解,2021年8月复查全身骨显像未见明显异常放射性浓聚。**讨论** 此例2021年3月在本科检查时因医师经验不足误诊,把骨折诊断为骨转移。盆腔肿瘤放疗后常常发生衰竭骨折,骶骨是衰竭骨折常常发生的部位,在放射性浓聚的地方仔细观察,常常可以看见不明显的骨折线。衰竭骨折常常发生于放疗后几个月至1年,不需治疗常常可以自行缓解,一侧发生衰竭骨折的患者需要注意避免剧烈活动,防止对侧也发生骨折。2021年8月患者复查时已治愈,疼痛也缓解。ECT全身骨扫描常常因为医师经验不足而误诊,给临床错误的肿瘤分期,影响后续的治疗,给患者很大的心理压力。根据患者的病史,SPECT/CT影像特征不难诊断,需要引起注意避免误诊。

**【2314】<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 诊断胰腺浆液性囊腺瘤一例** 曾成润(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email: chenxiaoliang26@163.com

**病例资料** 患者女,58岁。3个月前体检发现胰腺颈部囊性占位,无症状。CA125 4.8(范围 0-15)U/ml, CA50 0.5

(范围 0~25)U/ml。MRI 检查示胰腺颈部见不规则囊性占位影,T<sub>2</sub>WI 呈稍高信号,T<sub>1</sub>WI 呈低信号,考虑胰腺浆液性囊腺瘤可能,不能排除恶性肿瘤可能。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT: 仍未能排除恶性诊断。患者选择行胰十二指肠联合根治术,病理结果提示胰腺浆液性囊腺瘤。患者术后出现吻合口扭转与粘连,予肠内营养支持,术后 51 天出院。**讨论** 胰腺浆液性囊腺瘤和胰腺浆液性囊腺癌非常少见,影像和病理表现非常相似,难以区分,然而治疗手段却很不一样,预后也不同。本例为 58 岁的女性患者,体检发现胰腺颈部囊性占位。<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 发现该病灶有放射性浓聚。术后病理提示该囊性病变为胰腺浆液性囊腺瘤,这提示,胰腺浆液性囊腺瘤可能会表现出 FAPI 摄取。胰腺浆液性囊腺瘤被认为是良性实体肿瘤,且几乎不存在恶性转化的可能;国外指南也并不推荐对无症状的患者首先进行手术,随访是被推荐的。而在实际中,很多患者因排除恶性诊断的证据不足,选择手术,并出现了手术导致的并发症。很多恶性肿瘤中都会摄取 FAPI,但也有许多良性肿瘤摄取 FAPI,比如 IgG4 相关疾病、胰腺炎。本例提示胰腺浆液性囊腺瘤摄取 FAPI,希望能为胰腺浆液性囊腺瘤的诊断提供更多的证据,并以此减少因为诊断不明确而发生的手术并发症。

**【2315】小肠梅克尔憩室癌一例** 宋奉阳(广西壮族自治区人民医院核医学科) 黄文坛 孙泽勇 廖珂华 蒙东云

通信作者 黄文坛,Email: huangwentan@sina.com

**病例资料** 患者男,36岁因“反复便血 10 月余,再发 2 天”就诊。既往曾于 2021 年 7 月接受“大肠息肉切除术、内镜硬化剂注射治疗”。查体无异常。查血红蛋白 115g/L↓,大便隐血阳性↑,肿瘤标志物、腹部彩超、肺部、全腹部、盆腔 CT 平扫+增强未见异常。查异位胃黏膜核素显像可见相当于中腹部可见局限性放射性异常浓聚区,与胃同时显像,且随时间变化其位置、形态、大小无明显改变,考虑异位胃黏膜显像阳性。术中探查见:距回盲部约 60cm 处小肠对系膜缘有一大小约 4cm×3cm 憩室,予以切除送病检。术后病理:(小肠肿瘤)溃疡型中分化腺癌,浸润至浆膜下纤维组织,未突破间皮,可见脉管内癌栓。**讨论** 梅克尔憩室又称回肠远端憩室,是一种先天性胃肠道疾病,其并发症主要包括穿孔、膀胱憩室瘘、溃疡、出血、肠套叠、肠梗阻以及肿瘤等。梅克尔憩室合并癌变是罕见,据文献报道在有症状的梅克尔憩室患者中发生癌变的占 0.5%-3.2%,其发病机制尚不清楚,可能与梅克尔憩室内异位组织如胃黏膜组织、胰腺组织等分泌消化液,刺激憩室黏膜引起慢性炎症,进而引起癌变有关。梅克尔憩室合并癌变诊断非常困难,因其临床表现无特异性且缺乏有效的直观性检查方法,通常凭症状、查体、腹部彩超、腹部增强 CT、胃镜、结肠镜等难以明确诊断。异位胃黏膜核素显像无创、简单,对梅克尔憩室合并并发症患者的诊断有重要意义。

**【2316】亚急性甲状腺炎后 Graves 病一例并文献复习**

姜玉艳(天津医科大学总医院核医学科) 孟召伟

通信作者 孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn

**病例资料** 患者女,39岁,因颈部疼痛、发热、心悸 10 余天,最高体温 38.6℃,就诊于本科门诊。追问病史,就诊前 1 个月余有上呼吸道感染病史。查体:P 96 次/分,律齐。甲状腺Ⅱ度肿大,质中,右叶压痛明显。查 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 轻度高于正常,TSH 低于正常;ESR 高于正常,甲状腺显像示甲状腺低功能性病变,考虑“亚急性甲状腺炎”,给与泼尼松 15mg bid 治疗近 1 个月,FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 恢复正常,TSH 低于正常,ESR 正常,颈痛明显好转;将泼尼松调整为 10mg bid 治疗近 1 个月,出现心悸、乏力、手抖、消瘦等不适,查 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 较起病初明显升高,TSH 低于正常,TRAb 29.55U/L,甲状腺显像示双叶甲状腺摄取增浓,考虑符合“Graves 病”,遵嘱停药泼尼松,改服“赛治 15mg qd”治疗,后患者规律复查,甲功逐渐恢复正常,心悸、乏力、手抖等临床症状明显好转,规律服用赛治治疗 1 年余,查甲功及 TRAb 恢复正常,目前此患者仍在随访中。

**讨论** 亚急性甲状腺炎后出现 Graves 病较罕见。亚急性甲状腺炎是一种与病毒感染相关的自限性甲状腺炎,典型的单纯亚急性甲状腺炎常在发病前有上呼吸道感染病史,甲状腺可呈弥漫性或结节性肿大,临床表现为发热伴甲状腺部位疼痛或压痛,并向颌下、耳后或颈部等处放射,吞咽时疼痛加重。经糖皮质激素或非甾体抗炎药治疗后甲状腺颈部疼痛及心悸、乏力等高代谢症状明显改善。Graves 病是种器官特异性自身免疫性疾病,具体发病机制和病因未明,一般认为是以遗传易感性为背景,在感染、精神创伤等因素作用下,Th 和 B 淋巴细胞抗甲状腺的自身免疫反应失控,产生大量 TRAb 而致病,给予规范性抗甲亢治疗。亚急性甲状腺炎后出现 Graves 病具体发病机制不明确,先前的研究证实亚急性甲状腺炎与 HLA-Bw35 有关而 Graves 病则与 HLA-DR3 相关,提示这 2 种疾病的遗传易感性;也有研究认为亚急性甲状腺炎会通过激活自身反应性 B 淋巴细胞而产生 TRAb,进而导致甲状腺功能异常。本例患者的临床表现、甲功、血沉、甲状腺显像提示符合亚急性甲状腺炎的诊断标准,予泼尼松治疗近 2 个月;复查甲功较前明显升高,TRAb 升高,且甲状腺显像示双叶甲状腺摄取增浓,符合 Graves 病,停药泼尼松,改服赛治 1 年余,查甲功及 TRAb 恢复正常,目前此患者仍在随访中。

**【2317】肺癌全身多处转移<sup>125</sup>I 粒子植入术联合化疗的效果评价一例** 薛予(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,55 岁,患者 2021 年 1 月因出现右股骨疼痛,伴行走困难,于当地医院检查发现右股骨占位,2021.3 行经皮右股骨穿刺活检术,术后病理提示考虑转移性癌,进一步完善行 CT(胸腹部)检查提示:1. 右肺上叶后段近肺门团块影,性质待定,肿瘤性病变不排除;2. 双肺多发结节影。患者于 3.21 至 3.29 行右侧股骨转移灶<sup>125</sup>I 植入

治疗,联合紫杉醇+奈达铂化疗 1 次,于 4.23、5.18 予注射用紫杉醇脂质体(力扑素)210mg+注射用奈达铂(鲁贝)120mg 化疗,并联合帕博利珠单抗 200mg 免疫治疗;于 6.16 行 CT 引导下右肺鳞癌、纵隔转移癌及右股骨转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,6.20 给予注射用紫杉醇脂质体(力扑素)210mg+注射用奈达铂(鲁贝)120mg 化疗,并联合帕博利珠单抗 200mg 免疫治疗,于 7.30 行 CT 引导下右侧喙肱肌穿刺活检+纵隔转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,8.2 给予注射用紫杉醇脂质体(力扑素)210mg+注射用奈达铂(鲁贝)120mg 化疗,并联合帕博利珠单抗 200mg 免疫治疗,于 8.4 行 CT 引导右侧喙肱肌、左侧髂腰肌转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,于 9.8、10.2、11.09、12.11 行帕博利珠单抗 200mg 免疫治疗+安罗替尼靶治疗。2022.1.3 复查磁共振(四肢 MR)检查提示:右侧股骨中上段转移瘤介入术后表现,肿瘤部分强化,结合病史考虑病情进展,1.11 在 CT 引导下右大腿转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术。术后给予第一周期 GP 方案化疗+帕博利珠单抗 200mg 免疫治疗维持免疫。术后 2 周患者自觉右大腿疼痛减轻。于 2.17 行 CT 引导下右肺门、腋窝转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,并给予第二周期 GP 方案化疗+帕博利珠单抗 200mg 免疫治疗维持,于 3.28 行 CT 引导下右股骨转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术+穿刺活检术,手术顺利,术后给予给予第三周期 GP 方案化疗。于 5.7 予第四周期 GP 方案化疗,患者近来无头痛、恶心、呕吐等不适,全身多处肿瘤在<sup>125</sup>I 粒子植入精准放疗联合化疗下肿瘤控制良好。**讨论** 肺癌是最常见的肿瘤之一,多数患者确诊时已为局部晚期或出现远处转移,其最常见的转移部位是骨。骨转移常表现为局部溶骨性破坏,侵犯邻近的神经、血管及释放细胞因子和炎性介质,引起疼痛,严重影响患者生活质量和生存时间。<sup>125</sup>I 粒子植入肿瘤中,可持续近距离放射照射,以发挥“局部病灶高剂量、周围组织低剂量”的优势,高效、安全,针对肺癌骨转移病灶的局部控制率高、镇痛效果好,能有效延长患者生存期,提高患者生活质量。临床研究表明,<sup>125</sup>I 放射性粒子植入联合化疗治疗恶性肿瘤,可提高局部控制率,缓解临床症状,提高患者生存质量及时间。该案例在全身多处转移后行<sup>125</sup>I 粒子植入局部精准放疗联合化疗,术后至今该患者肿瘤控制良好,疼痛减轻。

**【2318】<sup>125</sup>I 粒子治疗肝癌肺转移一例** 薛予(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,48 岁。2015-9-10 患者体检时,行彩超检查发现肝脏占位,考虑肝肿瘤可能,于 9-21 到西南医院门诊行上腹部 CT 提示“肝 V、Ⅷ段占位,考虑肝癌可能”。超声(介入)检查提示右肝前叶低回声病灶超声造影支持肝癌诊断。于 10-12 行肝癌切除(部分 V、Ⅷ段)+胆囊切除术。10-19 病理(分子病理)检查提示:(肝脏)中分化肝细胞性肝癌。患者术后定期随访,因肝癌复发于 2016-10-24。2017-1-4 行彩超引导下肝肿瘤射频消融术治疗。2019-10-12 患者到重医附一院行 PET/CT;肝癌部分切除术后,局部及全身未

见肿瘤复发及转移征象,左肺上叶前段结节影,大小约 0.9cm×1.0cm,周围可见血管穿行,放射性摄取未见明显增高。排除手术禁忌于 2019-11-21 在局麻下行 CT 引导下左上肺结节穿刺活检术+射频消融术。2020-3-10 复查胸部 CT 提示:肺转移瘤治疗后复查表现,较前片(2019-12-23)左肺上叶前段病灶稍见缩小;左肺门肿大淋巴结大小变化不明显,密度变不均匀,提示部分活性消失可能。于 2020-5-8 在局麻 CT 引导下左肺门转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,术中植入<sup>125</sup>I 粒子(0.6mCi/粒)33 粒。术后定期复查胸腹部 CT,病情稳定。2021-5-7 在本院行 CT(胸腹部)检查提示:左肺门肿块内<sup>125</sup>I 植入术后改变,较前片(2021-02-26)左肺门病变较前无明显变化,左肺上叶前段病变较前增大。于 2021-5-28 行 CT 引导下左上肺。纵隔转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,术后定期复查病情稳定。2022-3-2 本院 CT(胸腹部)检查提示:1. 肝脏术后改变,切缘右肝内胆管稍扩张,III 段动脉期强化结节影较前(2021-12-27)变化不明显。2. 脾内小结节影强化减低影,较前变化不明显。3. 肝硬化;肝 VI 段小囊肿;肝 IVa 段钙化灶。4. 肺转移瘤治疗后复查表现,左肺上叶前段转移瘤。左肺门肿块<sup>125</sup>I 粒子植入术后改变,较前片(2021-12-27)病灶变化不大。5. 双肺结节较前片减少。目前患者精神状态佳,能独立行走,生活完全自理,心态平和能积极配合治疗。**讨论** 近年来,随着原发性肝细胞癌(HCC)生存期的延长,转移瘤的发生率有明显的升高,其中最常见肝外转移为肺转移瘤,由于肺转移瘤一般为多发,外科手术不能很好地阻止肿瘤的进展,而且因为转移瘤生物学特性,外科手术后复发率仍较高。因此,适应证广。创伤小的介入治疗方法在 HCC 合并肺转移瘤患者中的应用越来越广泛。由于 HCC 对化疗药物不敏感,其发生肺转移,采用全身化疗或局部灌注化疗效果差。因此,局部治疗肺转移瘤成为首选的治疗方法。CT 引导下<sup>125</sup>I 粒子植入治疗肺转移瘤的优点:①<sup>125</sup>I 粒子释放的 $\gamma$ 射线能量随放射源距离的延长呈指数衰减,靶区外短距离内剂量迅速衰减,因此对病灶周围脏器如:肺组织、心脏等影响小。②<sup>125</sup>I 粒子能持续作用于肿瘤细胞,将细胞阻滞在 G2/M 期,细胞周期延长,使每个细胞周期总剂量增高,不断消耗肿瘤干细胞,致肿瘤细胞失去增殖能力。③<sup>125</sup>I 粒子为持续照射,随着照射时间延长,肿瘤内对射线具有抗拒性的乏氧细胞发生再氧合,提高照射效果。该例在肺转移后采用微创介入方法植入<sup>125</sup>I 粒子,创伤小。并发症少。对原发病灶的治疗影响小。<sup>125</sup>I 植入后恢复快。可重复植入,明显提高患者的生活、生存质量,减轻痛苦并延长生命,值得推广和应用。

**[2319]<sup>125</sup>I 粒子治疗食管癌肺转移一例** 薛予(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,73 岁,患者因 2018 年体检发现双肺多发结节,无症状,未行特殊处理,持续观察随访。2020 年 2 月因后背痛,外院胃镜确诊食管鳞癌,行全麻胸膜腔镜

手术切除+淋巴结清扫,术后予顺铂+紫杉醇联合化疗 6 周期,化疗后评估双肺结节部分增大。2021-1-18 于本科行左肺结节穿刺活检,病理提示左肺结节(非小细胞肺癌)考虑鳞状细胞癌。遂考虑食管癌双肺多发转移于外院行伽马刀治疗其中 3 个结节,治疗后评估 1 个结节稍缩小,余结节无明显变化。考虑局部治疗控制不佳,故 2021-4 月开始予 4 周期卡瑞利珠单抗+伊立替康二线治疗。2022 年 1 月复查双肺结节较前增大。本院复查胸部 CT:(2022-1-12)行 CT(胸腹部)检查提示:1. 食管癌术后复查,吻合口未见明显增厚。2. 双肺占位,考虑左肺下叶肺癌伴肺内转移可能。3. 双肺另散在磨玻璃结节。2022 年 1 月 15 日在局麻 CT 引导下左肺转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。2022-3-8 在局麻下行右肺转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。术后复查双肺粒子植入后病灶明显缩小。结合患者治疗意愿及化疗后明显不适症状,停用全身治疗药物,2022-6-18 外院胸部 CT 示:双肺下叶粒子植入病灶较 2022-4-6 缩小;双肺多发结节,考虑转移瘤,较前增大。为求进一步诊治就诊本科,拟行肺转移瘤粒子植入治疗。**讨论** 食管癌是发生在食管上皮组织的恶性肿瘤,我国是食管癌的高发国家,患病率占世界总发病率的 50%,病死率高居第 4 位。食管癌由多种因素引起,早发现、早治疗至关重要,一旦发展至晚期,治疗困难,且有远处转移。食管癌肺部转移临床上并非罕见,该例在肺转移后采用微创介入方法植入<sup>125</sup>I 粒子,精准、安全、创伤小,植入的粒子精准靶向照射肿瘤转移灶,对肿瘤细胞的杀伤力强,对周围正常组织的损伤小,肿瘤持续照射时间长达半年,有效控制食管癌转移性癌的生长,同时不良反应小;明显提高患者的生活、生存质量,减轻痛苦并延长生命,值得临床推广借鉴。

**[2320]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断大动脉炎一例** 王路(天津医科大学第二医院核医学科) 董华

通信作者 董华,Email:dhdoube@sina.com

**病例资料** 患者女,68 岁。无明显诱因出现发热 1 个月余,体温 36.5℃-38.0℃,体温升高无规律,发热时伴脸部潮红、头部胀痛、双下肢沉重感,可自行退热,体质量 2 月内下降 5kg 余。本院血常规提示白细胞  $6.05 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞百分比 68.70%,血红蛋白 75g/L,血小板  $435 \times 10^9/L$ ;免疫全项: IgA 760g/L, IgG 2100g/L,余未见异常;  $\beta_2$ -MG 2504.30g/L;余肿瘤标志物无异常; CRP 14.5 $\mu$ g/L; ESR 100mm/h。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:双侧颈总动脉及锁骨下动脉、头臂干、胸主动脉及腹主动脉、双侧髂总动脉及视野范围内双侧股动脉管壁弥漫性不均匀增厚, PET 显像可见不均匀放射性浓聚,考虑为大动脉炎(TAK)。**讨论** TAK 是指累及主动脉及其主要分支的慢性非特异性炎症性疾病,后期可导致不同部位动脉狭窄或闭塞,出现相应组织或器官缺血,影响患者生活质量,严重者甚至导致死亡,因此早期诊断对制订治疗方案和改善患者预后具有十分重要的作用。发热虽然是 TAK 的常见临床症状之一,但多为一过性,以发热待查为表现的 TAK 临床少见。1990 年 ACR 制订的 TAK 分

类标准规定了 4 种临床表现,包括四肢跛行、肱动脉脉搏减少、血压差超过 10mmHg,以及在锁骨下动脉或主动脉部位闻及血管杂音,这些临床特征通常是血管壁发生炎症和损伤的后期表现。另外,由于生物标志物不足以及普遍缺乏获取病理组织的途径使得 TAK 的诊断困难重重。TAK 的病理表现为全层动脉受累,呈节段性分布,疾病不同阶段病理表现差异明显。早期为动脉壁全层的炎性反应,伴有大量淋巴细胞、巨噬细胞浸润。中晚期动脉壁病变以纤维化为主,呈广泛不规则性增厚和僵硬,纤维组织收缩造成不同程度的动脉狭窄、内膜广泛增厚,继发动脉硬化和动脉壁钙化伴血栓形成而导致管腔闭塞。传统血管造影术是诊断 TAK 的“金标准”,但由于该方法具有侵入性、不能观察血管壁厚度、尤其对早期血管病变无法显示等缺点,近年来逐渐被新的影像诊断方法所取代。PET/CT 以  $^{18}\text{F}$ -FDG 为显像剂,能够反映组织的葡萄糖代谢状况,对血管壁炎症灵敏度高,尤其适用于大动脉处于炎症活动期、且没有任何血管症状和体征的早期 TAK 患者,还有望于评估疾病活动性。本例患者 PET/CT 检查图像呈现典型 TAK 表现,为临床医师制订治疗方案提供了有利的影像学支持,也证实了 PET/CT 对 TAK 的早期诊断和活性炎症评估的重要价值。

**[2321] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关性疾病一例** 顾程(唐山市工人医院核医学科) 郑立春 张晓明  
通信作者 张晓明,Email: zhangxm-0001@163.com

**病例资料** 患者男,68 岁,因 3 个月前查体发现球蛋白升高就诊(GLB 51.6g/L)。查胸腹部 CT 平扫示:纵隔软组织肿物;腹主动脉远端及相邻右髂动脉管壁增厚;以上建议增强及 CTA 检查。胸部增强 CT 及腹主动脉 CTA 示:心包内软组织肿物,淋巴瘤待除外;右侧髂总动脉动脉瘤伴附壁血栓形成。复查血浆蛋白:白蛋白及白球比减低,免疫球蛋白 G 和球蛋白升高。肿瘤指标未见异常。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 示:心包间隙内 2 枚软组织肿块,代谢活性增高;腹主动脉远端、双侧髂总动脉及髂内动脉近端管壁不均匀增厚,代谢活性增高;双侧腮腺及右侧颌下腺代谢活性略高;颈部、纵隔及腹膜后多发稍大淋巴结,代谢活性略高;以上倾向免疫相关性疾病,检验完善相关化验检查。后完善血清 IgG 亚类测定: IgG1 9610mg/L, IgG2 3830mg/L, IgG3 178mg/L, IgG4 33300mg/L。多学科 MDT 后诊断为 IgG4 相关性疾病可能。**讨论** IgG4 相关性疾病是一种全身性慢性纤维炎性疾病,可以影响身体多组织和器官,受累的器官包括胰腺、胆道、肾脏、肺、淋巴结、脑膜、主动脉、乳腺、前列腺、甲状腺、心包和皮肤等。近年来 IgG4 相关性心血管疾病报道逐渐增多,主要包括主动脉、冠状动脉、肺动脉、心脏瓣膜、心肌、心包和周围血管等,最常发生在肾下段腹主动脉。病理学特点主要表现为受累部位为大量 IgG4 阳性浆细胞浸润,呈席纹状或回旋状排列,常累及血管外膜为主,内中膜较少。主动脉受累常表现主动脉炎。周围炎及主动脉瘤形成,以腹主动脉瘤多见,是发现的最常的 IgG4 相关性心血管疾病之一。在增强

MSCT 或 CTA 图像上,通常表现为受累主动脉壁弥漫性环形增厚并均匀一致延迟强化,周围见边缘不规则软组织肿块环绕正常或轻度狭窄管腔,当炎性主动脉瘤与增厚主动脉管壁被周围炎症及纤维化包裹时,可呈“灯罩”征或“光晕征”。PET/CT 表现为多灶性主动脉壁和(或)动脉周围的氟代脱氧葡萄糖高摄取状态。PET/CT 比上述成像方式更灵敏,能够早期识别疾病所累及的主动脉的其他部分(腹主动脉),以及主动脉外(髂动脉)和血管外(广泛的淋巴结)受累病灶及炎症活动位置,这对样本活检穿刺具有重要价值。另外, PET/CT 的代谢信息与 CTA 的形态学表现(尤其是血管壁增厚)相结合,对于正确解释主动脉 FDG 摄取的炎性来源至关重要。

**[2322] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断卵巢癌同时伴腹膜后多发淋巴结肿大一例** 李文婵(国家老年医学中心、北京医院核医学科) 刘甫庚

通信作者 刘甫庚,Email: liufugeng@sina.com

**病例资料** 患者女,49 岁。2020.2 因下腹胀痛反复发作,行盆腔 CT 示右下腹回盲部、盆腔、双侧附件区囊实性肿块,考虑恶性;腹膜、网膜及肠系膜多发转移。2020 年 9 月行全子宫及双侧附件切除术、阑尾切除、大网膜切除及盆腔淋巴结清扫术,病理示左侧卵巢高级别浆液性癌。行化疗及靶向治疗多程。近期血 CEA、CA125 等均在正常范围。为复查行 PET/CT 检查。既往:2008 年右侧乳腺癌手术。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 探查示肠系膜根部及腹主动脉旁多发淋巴结肿大,代谢活性增高,较大者直径约 1.3cm,  $\text{SUV}_{\text{max}}$  14.3。后行腹膜后淋巴结穿刺活检,病理示非霍奇金滤泡性淋巴瘤,III a 级。**讨论** 本例为 1 例卵巢癌术后患者发现腹膜后多发高代谢肿大淋巴结,对病变淋巴结定性的鉴别诊断包括良性还是恶性。恶性的话,是转移还是其他? $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 应用于肿瘤显像时,通常需要详尽分析病史,实验室检查和图像才能得出正确的诊断。对于多发淋巴结肿大,需要鉴别的疾病很多,包括结节病、淋巴瘤、结核、转移等。对于本例,分析:(1)患者卵巢癌术后 1.5 年,近期复查血 CA125 在正常范围;(2)病变淋巴结位于腹主动脉旁及肠系膜根部,离盆腔较远,不是卵巢癌常见的转移区域淋巴结的位置;(3)通过复习之前的系列腹部 CT,发现病变淋巴结在术前即存在,近 2 年来增大不明显,不符合转移淋巴结的增长规律。因此先不考虑转移。该患者肺部未见异常,纵隔肺门亦未见肿大淋巴结,故暂排除结节病及结核的诊断。而发展相对缓慢、密度较均匀,代谢活性增高,符合淋巴瘤的表现。因此需要将淋巴瘤重点纳入考虑范围,最终建议患者行腹膜后淋巴结穿刺,证实为滤泡性淋巴瘤。

**[2323] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 易误诊为肺脓肿的肺癌一例** 张亚萍(宁夏影和医学影像诊断中心)

通信作者 张亚萍,Email: 1095929435@qq.com

**病例资料** 患者男,70 岁,受凉后出现咳嗽、咳痰,自行

服用头孢类抗生素 3 天,症状无明显缓解并出现咳血,1 周后出现持续发烧(最高 39℃)。实验室检查提示炎症指标均显著升高;神经元特异性烯醇化酶、鳞状上皮细胞癌抗原及细胞角蛋白 19 片段均轻度升高。外院 CT 增强考虑左肺下叶炎性改变并脓肿形成。同期右侧颈部肿物切除,病理提示鳞状细胞癌。PET/CT 示:左肺下叶不规则厚壁空洞性病灶,实性厚壁 FDG 代谢不均匀增高,纵隔及双肺门多发淋巴结,FDG 代谢增高,考虑左肺下叶肺癌合并感染伴纵隔及双肺门淋巴结转移,单纯肺脓肿待排,建议必要时 FDG 高代谢实性厚壁区域穿刺活检。最终肺部病灶穿刺病理提示鳞状细胞癌。**讨论** 部分空洞性肺癌临床表现与肺脓肿影像表现相似,实验室检查无特异性,为造成误诊的一个原因;癌肿阻塞支气管可出现相应肺叶通气引流不畅,形成阻塞性肺炎,同时肿瘤组织因供血不足引起液化坏死继发感染,均可引起肺脓肿样表现如发热。咳脓痰或咳脓臭痰等急性症状,同时血常规、CRP 也可升高。此外血肿指标由于缺乏特异性及灵敏度,多数也未见升高,片面注重临床症状及实验室检查为肺癌误诊为肺脓肿的重要原因。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像能够同时提供病灶的代谢信息及解剖学信息,对肺癌的早期诊断、分期及预后评估具有重要意义,文献报道空洞型肺癌患者病灶 SUV<sub>max</sub> 为 10.64±5.00。肿瘤性空洞常为偏心性空洞,壁不规则,壁厚常大于 8mm 且壁厚薄不均,空洞内壁不光滑,可有肿瘤壁结节,可有气液平面,病灶周围见毛刺影。脓腔性空洞当炎症液化、坏死,当坏死物与支气管相通排出后,可形成空洞和气液平面,空洞内壁可光滑、毛糙或不规则,无壁结节表现,病灶周围肺组织内炎性渗出性病变。肺癌毛刺僵硬、粗短,而肺脓肿的毛刺多为细长类索条样改变。癌灶周围尤其远端多出现小节段性炎症、肺不张、肺气肿、纤维条索,且常常出现胸膜凹陷征。而肺脓肿则是局部充血,周围炎症吸收,脓肿不规则治疗后纤维肉芽形成,炎症的慢性纤维化,进而局限为脓肿包块。综上,对于临床上表现酷似肺脓肿,不典型肺癌患者,经抗感染治疗后效果不佳,高度警惕肺癌可能,结合影像检查,及时完善纤支镜。经皮穿刺等手段,以提高肺癌诊断率,减少误诊及漏诊。

**[2324] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断下肢软组织良性病变一例** 席闯(上海交通大学附属第六人民医院) 孙贞魁 罗全勇

通信作者 罗全勇,Email:lqyn@sh163.net

**病例资料** 患者男,28 岁。因“发现左大腿肿块 1 个月”就诊。体格检查:左大腿内侧软组织内疼痛性肿块,无红肿,局部皮温无增高。血常规:无异常。肿瘤指标:无异常。既往否认结核、外伤、肿瘤等病史。查 MRI:左侧股内侧肌内软组织肿块,呈 T<sub>1</sub>W 等信号、T<sub>2</sub>W 高信号,T<sub>2</sub> 压脂周围见晕征,肿块中心弥漫不受限,边缘环形受限,增强后肿块呈不均匀环状强化。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左大腿中下段内侧软组织结节,大小约 2.5cm×2.3cm×2.3cm,CT 值约 24HU,边界欠清,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 约为 12.9。考虑结节性筋膜

炎可能(NF)。**讨论** NF 是一种罕见的以(肌)纤维母细胞增生为主的良性软组织病变。NF 病因目前尚不清楚,但有研究发现 10% 的 NF 患者可能与创伤引起的反应性增殖有关。NF 多见于 20-40 岁青壮年,主要发生于上肢、躯干、头颈及下肢等部位,具有病程短、病灶体积小等特点。NF 的 CT 表现:病灶密度略低于肌肉密度,边界较清,增强扫描呈明显强化,皮下型与筋膜型类主要为炎症表现,而肌内型由于病灶体积较大、边界欠清较难以与软组织恶性肿瘤相鉴别。NF 的 MRI 表现:与病理分型相关,根据肿瘤内部成分不同,MRI 表现呈多样性,但出血、坏死、囊变少见。筋膜尾征、靶征、云征、太阳晕征是 NF 较为特征性的表现。NF 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现:高代谢的软组织密度结节,与恶性肿瘤难以区分。总之,NF 较难与软组织恶性肿瘤相鉴别,即使经病理诊断,仍有一半的患者被误诊为恶性肿瘤。因此,应综合患者病史、影像学综合诊断分析。本例患者病灶边界不清,葡萄糖代谢增高,高度提示为下肢软组织恶性肿瘤。但 MRI 显示病灶呈现环形强化、T<sub>2</sub> 压脂病灶有晕征表现,同时结合患者病史,可符合结节性筋膜炎表现,但恶性不能完全排除,明确诊断仍需靠病理检查。本病例提示,一些在 PET/CT 上具有恶性征象的软组织肿瘤,在诊断时仍需综合 MRI、病史具体分析。

**[2325] 原发前列腺胃肠间质瘤:<sup>18</sup>F-DCFPyL 及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现** 刘亚超(解放军总医院第一医学中心核医学科) 王媛 李灿 徐白莹

通信作者 徐白莹,Email:xbx301@163.com

**病例资料** 患者男,70 岁,半年前无明显诱因出现排大便困难,未予特殊治疗,于 1 个月余前症状明显加重,伴尿频、尿急、排尿困难,外院盆腔 CT 考虑前列腺癌侵犯直肠,以“进行性排大便困难半年,发现前列腺占位 1 个月余”来本院就诊。血(血常规、肿瘤标志物、前列腺特异性抗原)、尿、便等实验室检查均未见明显异常。直肠指诊提示前列腺腺体增大、轻度压痛,中央沟消失,表面尚光滑,与直肠粘连;肛门外观正常,肛门括约肌肌力正常;指套无血染。MRI 显示前列腺 6.3cm×6.9cm 多血供肿块伴直肠受累,考虑前列腺恶性肿瘤并侵犯直肠。<sup>18</sup>F-DCFPyL PET/CT 示前列腺及邻近直肠不规则肿块,无明显 PSMA 表达,考虑不符合典型前列腺腺泡腺癌表现,建议完善<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示肿块伴有葡萄糖高代谢(SUV<sub>max</sub>:14.3),结合<sup>18</sup>F-DCFPyL PET/CT 显像考虑前列腺少见病理类型恶性肿瘤并侵犯邻近直肠壁。前列腺穿刺活检示:梭形细胞肿瘤,CD34(+),CD117(+),Dog-1(+),Bcl-2(+),AR(+),Desmin(-),STAT6(浆+),PR(-),SMA(-),S-100(-),ALK(-),h-caldesmon(+),Ki-67(+15%),考虑为原发前列腺胃肠间质瘤(GIST)。**讨论** GIST 是胃肠道最常见的间叶源性肿瘤,可发生在从食道到直肠的胃肠道的任何部位。而胃肠间质瘤(EGIST)非常罕见,胃肠间质瘤的发生部位仅见于少数个案报道,如发生在胸膜、心包、腹壁、大网膜、胰腺、肠系



膜、腹膜后、膀胱、精囊等。然而,起源于前列腺的 EGIST 更为罕见。EGIST 与 GIST 具有相似的临床病理和分子特征,超过 95% 的 EGIST 表达 CD117,50%-100% 的 EGIST 表达 CD34。前列腺特异膜抗原(PSMA)几乎在所有前列腺癌细胞中过度表达,PSMA PET 显像在前列腺癌的精准确诊中发挥着重要作用。本例中,尽管 MRI 提示前列腺恶性肿瘤,但<sup>18</sup>F-DCFPyl PET/CT 显像时肿块未见 PSMA 表达,且血清 PSA 处于正常水平,提示其不是典型的前列腺腺泡腺癌,而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中表现为异常高代谢,提示其可能为前列腺少见病理类型的恶性肿瘤,而最终前列腺穿刺活检病理证实为原发前列腺的胃肠外间质瘤。

**[2326] 全身骨显像评估神经母细胞瘤骨转移 CAR-T 治疗疗效一例** 李益卫(上海市儿童医院、上海交通大学医学院附属儿童医院核医学科) 施磊峻 徐丽特  
通信作者 李益卫,Email:luckyliyiwei@163.com

**病例资料** 患者男,10岁。因确诊神经母细胞瘤4年余,复发1年余就诊。患儿2次化疗后于2017年10月18日行右侧肾上腺肿瘤切除术,后继续化疗、放疗、自体干细胞移植及维持治疗等综合治疗。2021年7月2日全身骨显像未见异常。2021年11月29日骨髓活检提示神经母细胞瘤浸润。2021年11月30日骨显像示:顶骨、上下颌骨、颈椎、骶骨、肋骨多处、双侧肱骨、双侧股骨、双侧胫骨转移灶。2022年1月22日经预处理后予CAR-T细胞回输治疗。2022年5月31日复查骨显像示:顶骨、上下颌骨、颈椎、骶骨、肋骨多处、双侧锁骨、双侧肱骨、双侧股骨、双侧胫骨转移灶,骨累及范围较CAR-T治疗前扩大。**讨论** 神经母细胞瘤(NB)是最常见的小儿颅外恶性实体肿瘤之一,发病率为0.3/10万~1.5/10万,有近一半的NB发生在2岁以内的婴幼儿。NB肿瘤具有恶性程度很高、侵袭性强,易早期转移,对治疗不敏感,预后差等特征,是目前威胁儿童生命的主要肿瘤之一。NB来源于肾上腺髓质或交感神经节,其原发肿瘤灶最常见于腹部,源于肾上腺或腹膜后交感神经节,其次为纵隔、盆腔及颈部交感神经节。骨骼是NB常见转移部位之一,NB伴骨转移者预后明显不佳,骨转移部位颅骨常见,常表现为全身多处骨转移。NB通过血行转移至骨或骨髓,并通过激活破骨细胞引发一系列溶骨性病变。全身骨显像对骨转移瘤的探测具有早期、灵敏、全面的优点,对NB骨转移治疗的疗效评估具有重要的临床价值。

**[2327] SPECT/CT 诊断脊柱活动性骨巨细胞瘤一例** 王金城(民航总医院核医学科) 陈刚  
通信作者 陈刚,Email:davisgc@163.com

**病例资料** 患者女,29岁。因无明显诱因出现腰疼半年就诊。查胸腰椎MRI示:T11椎体楔形变,椎体及椎管内软组织肿块呈低T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>信号,相应水平脊髓受压。肿瘤指标:无异常。行SPECT/CT骨显像,全身像提示T11椎体病灶周围环状放射性摄取增加,中央部位摄取稀疏,呈“炸面

圈”征,同机CT示T11椎体变扁,可见膨胀性、溶骨性骨质破坏,骨皮质变薄,密度均匀,未见钙化。后患者行T11椎体穿刺活检术,考虑骨巨细胞瘤(GCT)。**讨论** GCT是一种起源于骨髓结缔组织内间充质细胞的交界性肿瘤,具有侵袭性,有复发和转移的倾向,发生于脊椎者少见,仅占2.5%~5.6%,以骶椎最为常见,其次为胸椎、颈椎和腰椎,易发病年龄为20~40岁,女性多于男性。GCT可单骨或多骨、同时或不同时发生多发病变,少数发生肺转移,偶尔也可恶变为高级别肉瘤。骨巨细胞瘤的X线检查表现为囊样膨胀性破坏,病变骨皮质变薄,可残留菲薄骨壳,边缘清晰,硬化较少。皂泡征或分房征为骨巨细胞瘤的典型特征,为骨壳内面骨嵴的投影。CT检查能清楚显示病变部位的骨质破坏范围及破坏程度,并能发现病灶内部分隔的具体形态,平片所示皂泡样改变在CT上表现为骨质破坏区内残留骨小梁形成的骨嵴。ECT全身骨显像对肿瘤范围显示较好,还可发现罕见的多中心GCT或转移病灶,有助于肿瘤的诊断及分级。全身骨显像及SPECT/CT图像上,骨巨细胞多表现为环状放射性摄取增加,即病灶周围放射性浓聚,中央摄取稀疏或缺损,也可表现为均匀性放射性浓聚,病灶边缘较规则,形态以圆形或椭圆形多见。

**[2328] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断转移性上颌窦恶性肿瘤一例** 呼岩(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,67岁。因鼻塞涕中带血1年余,发现右面部肿物1个月就诊。鼻咽部MRI示右侧上颌窦占位,提示恶性肿瘤可能大。血常规及肝功能均无殊,未查肿瘤标志物。行PET/CT示右侧上颌窦软组织肿块,伴糖代谢异常增高,毗邻上颌窦壁及筛窦壁骨质吸收;左侧肺门糖代谢异常增高的淋巴结;左侧肾上腺内外侧交界支交界处结节状增粗,伴糖代谢异常增高;胰头部局灶性糖代谢异常增高,密度改变不明显;左肾中下极软组织肿块,伴糖代谢异常增高;腹膜后多枚糖代谢轻度增高的淋巴结。后行内窥镜下鼻窦病损探查活检术,病理:(右上颌窦肿瘤)符合转移性肾透明细胞癌。**讨论** 肾透明细胞癌是种发展缓慢的恶性肿瘤,典型症状为血尿、腰部酸痛及肿块,但约有1/3的患者常以转移灶症状为首发症状就诊。转移路径有局部浸润、淋巴结转移和血行转移。局部浸润:向外穿过肾脏被膜到肾周围组织或侵入肾静脉沿及下腔静脉。如侵犯肾盂,临床上可发生尿血,同时还可侵及结肠、胰腺、肾上腺、腹膜、肝脏、脾脏等周围组织。淋巴结转移:左侧转移到肾蒂、主动脉前和左侧淋巴结,右侧累及肾门附近、下腔静脉前淋巴结、主动脉和下腔动脉间淋巴结,向上可转移到颈部引起颈淋巴结肿大等。血行转移:肿瘤侵犯肾静脉,进而导致静脉内形成癌栓,向远处转移到肺、肝、骨骼等处。同时癌栓可由肾静脉逆行延伸到精索内静脉或卵巢及阴道内静脉而引起精索、附睾、子宫阔韧带、阴道、阴唇等处的转移。其中最常见的血行转移部位:

肺、肝脏、骨骼、脑、肾上腺等,发生在副鼻窦的转移较罕见。通过椎静脉丛转移是其发生机制。椎静脉丛是围绕在骶尾部至头颈部、没有静脉瓣的静脉网,当腹内压增加时,肿瘤细胞脱落进入椎静脉丛,椎静脉丛可越过肺静脉系统直接到达头颈部大静脉,发生头颈部转移。临床中发现副鼻窦肿瘤时,在除外原发性肿瘤外还要注意肾脏来源的可能。

### 【2329】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断耻骨占位结核病一例

孙楠(上海交通大学医学院附属第六人民医院核医学科) 邱忠领

通信作者 邱忠领,Email:qiuzhongling123@163.com

**病例资料** 患者男,47岁。咳嗽伴少痰1个月。半个月前出现下腹部局部疼痛伴消瘦,外院CT提示左侧尺骨肿瘤,转移性可能。追问病史,患者近期反复发热,服用退热药后好转。否认肝炎、肺结核病史,无手术史。平扫CT:骨窗显示T1右侧横突局部骨皮质增厚,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>约6.8;左侧耻骨骨质破坏伴周围肿块形成,肿块内可见低密度影及散在高密度影,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>约18.6;其余颅骨、脊柱、肋骨、骨盆及四肢骨骨质密度未见明显异常,骨骼放射性分布未见明显异常。血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧耻骨骨质破坏伴周围肿块形成、T1右侧横突局部骨皮质增厚,纵隔内2R区、腹膜后、左侧髂血管旁多发肿大淋巴结,葡萄糖代谢增高,考虑为恶性肿瘤表现,小圆细胞恶性肿瘤(淋巴瘤)可能,左侧耻骨原发性恶性肿瘤伴多发转移不能完全除外。病理:左耻骨)穿刺活检:骨小梁间隙内见成片凝固性坏死,未见明确存活肿瘤细胞。抗结核治疗1年,复查病变与1年前大致相仿。考虑结核病可能。**讨论** 结核病是常见的慢性传染病,主要由结核菌引起的全身结核,通过呼吸吸入含有结核菌的飞沫造成结核菌的感染。感染包括原发感染,如吸入后初次感染结核,也包括血行播散型感染,如感染结核菌后结核菌随着血行到人体各个器官和脏器,部分为继发性感染。根据感染的病变部位不同,临床表现不同。结核患者会有全身中毒的表现,最常见的是低热,37%-80%会有发热表现,且多于午后,一般可自行消退,部分表现为食欲不振、盗汗,其指在没有任何感觉的情况下,如睡着后有出汗症状。此外,部分人表现为体质量减轻,妇女出现月经不调。部位不同会有不同症状,肺结核会有咳嗽咳痰或咳血,胸膜炎会有胸疼或呼吸困难,其他部位如骨结核会有疼痛,肝脏结核症状较隐匿,可能只表现为发热和乏力,需通过实验室检查或影像B超检查,才能够及时发现肝脏病变。结核病通常可以通过以下几种方式诊断:(1)涂片检测,将患者的痰或其他部位的体液制成涂片,在镜下检测患者结核分枝杆菌的阳性或阴性。(2)X线检查,不但可早期发现结核,还可对病灶部位、范围、性质和发展情况及治疗效果做出诊断。(3)结核菌素试验,如果是阳性就可明确感染;如果是阴性,就提示没有结核分枝杆菌感染。当然,必须要排除假阴性的情况。(4)淋巴细胞加 $\gamma$ 干扰素释放试验。(5)分子生物学的方法,如结核分枝杆菌的PCR检测,结果

分为阳性和阴性。

### 【2330】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺腺癌合并乳头状肾细胞癌 白芡蓉(空军军医大学第二附属医院核医学科)

袁梦晖

通信作者 袁梦晖,Email:48186986@qq.com

**病例资料** 患者女,67岁,主诉:体检发现左肺上叶结节及右肾占位变3年,现病史:患者3年因左乳腺癌在当地医院检查发现:左肺上叶结节及右肾占位性病变,行乳腺癌根治术后,肺内结节建议观察,右肾占位考虑囊肿,未行特殊治疗。1月前复查CT,考虑左肺上叶结节增大,右肾占位考虑肾癌可能。患者无咳嗽、咳痰,无胸闷、气短。为行手术治疗来本院,门诊以:1、肺内结节(左上),2、右肾占位收入院。既往史:“高血压病”病史5年,血压最高160/90mmHg,20年前患“甲状腺癌”在华西医院行手术切除(具体不详),3年前患“左侧乳腺癌”,在当地医院行“左侧乳腺癌根治术”(具体不详),痊愈出院。目前口服药物治疗:优甲乐50 $\mu$ g/每日1次,甲状腺片1片/每日1次,目前甲功正常。无外伤史,无输血史。否认肝炎、肺结核、疟疾、菌痢等传染病史。预防接种史不详。无食物及药物过敏史。药物治疗:泵磺酸氨氯地平片5mg/每日1次,替米沙坦片20mg/每日1次,目前血压控制稳定。否认“糖尿病、冠心病”等病史。体格检查:T:36.5 $^{\circ}$ C,P:78次/分,R:18次/分,B:152/80mmHg,精神一般,意识清楚,对答切题,自动体位,正常面容。体重:55kg,身高:155cm,BMI指数:22.89。营养情况良好,双侧甲状腺未触及,颈部未触及明显肿块,胸廓不对称,左侧乳腺缺,肋间隙正常,呼吸动度正常,语颤对称,胸膜无摩擦感,胸壁和肋骨无畸形,呼吸音清,双肺未闻及干湿性罗音,余查体未见异常。实验室检查:血、尿、电解质、肝肾功、心肌酶未见异常;血糖:6.35mmol/L(3.89-6.11mmol/L);甲功七项:TSH<0.01 $\mu$ U/ml;感染八项:乙肝表面抗体定量70mU/ml(<5mU/ml);肿瘤标志物未见异常。**讨论** 2011年IASLC/ATS/ERS分类标准腺癌的分类:原位腺癌、微浸润腺癌、浸润腺癌、贴壁型、腺泡型、乳头型、微乳头型、实体型,其他罕见类型:侵袭性黏液腺癌、胶状腺癌、胎儿腺癌和肠腺癌。2016年世界卫生组织/国际泌尿系统病理学学会CcRcc和PRCC分级系统,分为四等级,等级1级核仁缺失或不明显,在 $\times 400$ 放大时呈嗜碱性。2级核仁在 $\times 400$ 放大时明显且嗜酸性,在 $\times 100$ 放大时可见但不突出。3级核仁在 $\times 100$ 放大下明显且嗜酸性。有极端的核多形性,4级多核巨细胞,和/或横纹肌样和/或肉瘤样分化。病变在非对比剂期(NCP)、皮质髓质期(CMP)、肾造影期(NP)、排泄期(EP)和全期(ALL-P)具有明显的特点。乳头状肾细胞癌(PRCC)是一个多种多样的肿瘤家族,与更常见的透明细胞亚型有共同的起源,发生于近端肾单位,为肾细胞癌第二大肿瘤。PRCC可分为两种组织学亚型,1型pRCC具有反复的致癌MET改变,而2型pRCC代表广泛的疾病,包括遗传性癌症综合征,如FH的胚系突变。PRCC的一个重要而耐人寻味的因素是惰性局部

肿瘤和侵袭性转移疾病之间的不同进化。

**【2331】<sup>131</sup>I 治疗肾功衰腹膜透析合并继发性甲旁亢的 Graves 病患者 1 例** 梁君(武汉大学人民医院核医学科) 李金明 陈高 孙宏伟

通信作者 梁君,Email: 1163018585@qq.com

**病例资料** 患者女,54岁,因双下肢无力1个月以“甲亢”入院治疗。1个月前患者无明显诱因出现双下肢无力,以行走时为重,无晕厥等不适。起病以来,患者睡眠可,精神可,进食后呕吐,体力体重下降,无小便(腹膜透析),大便正常。既往史:高血压病史10年,腹膜透析10年,肺结核病史。否认乙肝等其他传染病史,否认手术输血史。入院查体:浅表淋巴结未及肿大,颈软,双侧甲状腺II度肿大,双下肢轻度水肿,病理征未引出。辅助检查:本院门诊查甲功三项(FT<sub>3</sub>+FT<sub>4</sub>+TSH):游离三碘甲腺原氨酸>20pg/ml,游离甲状腺素11.26ng/dl,促甲状腺素<0.008μU/ml,TRAb:促甲状腺素受体抗体18.90U/L。血常规:红细胞2.67×10<sup>12</sup>个/L,血红蛋白83.00g/L,红细胞比积0.264L/L,红细胞平均Hb浓度314.00g/L。2022-3-4尿素21.41(2.6-7.5mmol/L),肌酐936(41-73μmol/L)钙2.72(2.11-2.52mmol/L),预估肾小球滤过率3.68(>90ml/min)PTH175.60(18.5-88.0)pg/ml。甲状腺彩超:甲状腺双侧叶混合性结节伴浓缩胶质回声(TI-RADS 2级)甲状腺双侧叶囊性结节部分伴浓缩胶质回声(TI-RADS 2级)甲状腺左侧叶下极下方混合性结节(甲旁腺?)。甲状腺摄<sup>131</sup>I率:2h 46.6%,4h 58.5%,24h 84.0%。诊断:1. Graves病;2. 慢性肾脏病5期,腹膜透析,继发性甲旁亢,肾性贫血;3. 肺结核;4. 高血压病3级,很高危组。予<sup>131</sup>I 6.4mCi,治疗后无不良反应。治疗后嘱患者继续对症治疗,增加腹膜透析次数,密切监测血常规,电解质等,防治出现电解质紊乱。治疗后现已随访4个月,治疗后2个月甲功恢复正常,3个月时出现甲减,及时给与每日口服优甲乐75微克替代。服药1个月后甲功恢复正常。嘱继续服药定期随访调整药量。**讨论** 甲亢会影响肾功能,引起电解质代谢紊乱;而CKD反过又会影响到下丘脑-垂体-甲状腺轴功能和甲状腺激素在外周的代谢。因此,尽快控制甲亢可减轻甲亢和肾损伤相互不利的影响。患者甲亢初发,可以给予抗甲状腺药物(ATD)治疗。但PTU和甲硫咪唑均可能发生一些严重不良反应如粒细胞减少、肝损伤、过敏等,尤其是PTU还有可能导致肾小管间质性损害、膜性肾病,促使CKD进展。患者尿毒症伴HD状态,手术治疗风险高。相比较其他方法,<sup>131</sup>I治疗相对简单和安全。患者也不愿内科治疗。原来指南把肾衰合并甲亢列为<sup>131</sup>I治疗禁忌证。而2016年ATA指南推荐,甲亢合并肾衰竭是<sup>131</sup>I治疗的适应证而不是禁忌证。有研究报道,肾功衰透析患者,尿中<sup>131</sup>I排泄较慢,患者体内<sup>131</sup>I水平较正常人增加3.5-9倍。甲状腺局部<sup>131</sup>I浓度也增加40%-50%。一般甲亢患者<sup>131</sup>I在甲状腺有效半衰期3.5-5.5天,肾衰合并甲亢患者治疗后48-72小时HD,可能延长<sup>131</sup>I的半衰期,增强<sup>131</sup>I碘治疗疗效的同时对患者甲

状腺以外部位产生的辐射危害也会增加。考虑到如治疗剂量过于保守,1次治疗不能根治需要再次治疗,患者全身暴露于辐射危害的风险更大。力求1次<sup>131</sup>I治疗达到治愈甚至达到甲减目的。每克甲状腺组织给与100μCi,甲状腺重约54g,甲状腺最高摄碘率84%,<sup>131</sup>I总剂量给与6.4mCi。因患者在家里做腹透,与家属密切接触时间大概半小时左右。家属暴露辐射的风险较小,不会超过公众年剂量限值。治疗后建议患者适当增加腹透次数,尽快把残留<sup>131</sup>I排除体外减少辐射危害。并告知患者在家里腹膜透析时,做好防护,相关物品按照放射性垃圾规定处理。随访4个月患者未出现其他脏器和组织损伤。该病例提示:<sup>131</sup>I治疗肾衰合并腹透的甲亢患者具有良好的安全性和有效性,只要做好健康宣教,患者及家属暴露于辐射的风险很小。

**【2332】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 诊断颈动脉溃疡斑块一例** 於帆(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 卢洁

通信作者 卢洁,Email: imaginglu@hotmail.com

**病例资料** 患者男,54岁。因突发左侧肢体无力,确诊急性缺血性脑梗死2月就诊。入院查颈部超声示:右侧颈内动脉球部狭窄,斑块性质以低回声为主,形态规则,斑块表面纤维帽完整。颈部CTA示:右侧颈内动脉起始部中度狭窄。查<sup>18</sup>F-FDG PET/MR示:右侧颈内动脉起始部管壁增厚,管腔中度狭窄(50%),斑块内可见出血,斑块表面纤维帽不完整,可见溃疡,深度约2mm,斑块溃疡处FDG放射性增高,最大SUV为2.32,同层面颈静脉血池平均SUV为0.64,靶本比为3.63,呈重度摄取。后行右侧颈内动脉内膜剥脱术,术中见粥样斑块呈淡黄色,中段内壁呈蓝紫色,可见溃疡改变。诊断为右侧颈内动脉中度狭窄伴溃疡斑块形成。**讨论** 颈动脉易损斑块破裂是导致缺血性脑梗死的重要因素。溃疡斑块定义为表面存在体积≥1mm<sup>3</sup>的内膜缺失,导致斑块的坏死核心暴露于循环中。溃疡斑块形态不规则,在高速血流下容易破裂,属于易损斑块。约10%~31%的颈动脉斑块存在溃疡,溃疡斑块显著增加了脑卒中发生风险。数字减影血管造影是诊断溃疡斑块最为准确的影像学检查手段,但属于有创检查,且无法同时评价斑块成分。多普勒超声可用于评价斑块形态学改变,然而结果受操作者经验影响,灵敏度仅为29%。CTA具有较高的空间分辨率,与DSA相比,CTA诊断溃疡斑块的灵敏度和特异性高达93.9%、98.7%,然而由于软组织分辨率不足,CTA无法精准区分斑块成分。PET/MR将高分辨MRI与PET结合,从结构和分子角度综合评价颈动脉溃疡斑块。高分辨MRI的TOF-MRA和CE-T<sub>1</sub>WI上可以清晰的显示斑块表面纤维帽不连续,破溃与管腔相通形成溃疡,TOF-MRA呈高信号,CE-T<sub>1</sub>WI呈低信号,诊断灵敏度、特异性为91.7%、96.2%。另外,高分辨MRI具有较高的软组织分辨率,可以进一步区分斑块易损成分,如出血、脂质核心等。炎性活跃区在动脉硬化斑块的破裂过程中起着重要作用,炎症细胞葡萄糖代谢活性增高,应用<sup>18</sup>F-FDG PET可以量化评价溃疡斑块炎性反应。本例溃疡斑块内可见出

血,放射性重度摄取,提示炎症反应与血管破坏共同参与溃疡斑块形成,为解释其易损机制提供结构及分子信息。

### 【2333】囊腔型肺癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例 胡四龙 (复旦大学附属肿瘤医院核医学科)

通信作者 胡四龙,Email: husilong007@aliyun.com

**病例资料** 患者男,58岁。1个月前于本院腹腔镜机器人援助操作左肾部分切除,病理为左肾透明细胞肾细胞癌,ISUP 分级:2级,无外侵及淋巴结转移。本院胸部 CT:右肺上叶前段见 32mm×22mm 囊性透亮影,囊壁欠规则,囊腔周围见磨玻璃影。本院实验室检查:血常规、肝肾功能、电解质正常,肿瘤指标未查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺上叶前段不规则薄壁空洞影,大小约 3.2cm×1.7cm,囊壁不均匀略增厚,周围模糊影,未见 FDG 代谢增高;右上肺及中肺小结节,直径约 5mm,边界清楚,未见 FDG 代谢增高;两侧肺门小淋巴结,对称性 FDG 代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub> = 3.0。本院胸腔镜下右上肺尖段+部分前段切除术+右侧肺门及纵隔淋巴结清扫术,术中见病灶位于右肺上叶尖段,直径约 2cm,局部未及明显胸膜变化。病理:右上肺高分化浸润性腺癌,非黏液性(附壁型,占比 70%;乳头型,占比 20%;腺泡型,占比 10%;),淋巴结未见转移(0/14)。讨论 本病例为左肾透明细胞癌和右上肺腺癌同时性双原发肿瘤患者。先后在 1 个月内手术切除左肾和右上肺肿瘤,本例肾透明细胞癌比较典型,而该例肺癌 CT 影像上表现比较特殊,为薄壁囊腔型肺癌。囊腔型肺癌是肺癌的一种少见影像表现类型,影像医师往往对此类肺癌特点缺乏了解,容易误诊为肺大泡、肺囊肿、空洞型结核等良性病变。囊腔型肺癌中老年人多见,多无明显临床症状,以腺癌居多。CT 上病灶多位于双肺外周,囊腔所占比例较大,囊壁厚薄不均、囊壁含磨玻璃影、边缘不规则,囊内可有分隔,有学者认为囊腔内血管穿行是此类肺癌特有的征象。囊腔型肺癌囊壁较薄、实性成分较少,有时囊壁为磨玻璃密度,FDG 代谢通常增高不明显,PET/CT 易误诊为良性病变。熟悉和掌握囊腔型肺癌的 CT 形态特点及其病理基础有助于提高囊腔型肺癌的诊断和鉴别。

### 【2334】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断血管内 NK/T 细胞淋巴瘤一例 陈龙兰(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者 陈晓良,Email: chenxiaoliang26@163.com

**病例资料** 患者女,51岁,以“发现腹部包块 1 个月”为主诉入院。1 个月前发现腹部包块,无活动、疼痛、质硬。后逐渐出现双侧大腿包块,性质同前,并伴有红色色素沉着,无发热、盗汗、体重减轻等症状。实验室检查示 EB 病毒阳性,骨髓检查阴性。PET/CT 检查示双上肢、双侧腹部、背部、双下肢皮下多发软组织增多影,伴显像剂浓聚,考虑淋巴瘤可能。病理活检提示为 T 细胞来源的血管内 NK/T 细胞淋巴瘤(IVNKTL)。讨论 血管内淋巴瘤是一种罕见的疾病,其病理学特征是肿瘤性淋巴细胞局限于小血管腔,特别是毛细

血管。根据不同的免疫表型,该肿瘤分为 B 细胞、T 细胞、NK 细胞来源。B 细胞来源占绝大多数(85%-90%),T 细胞来源占少数(10%-15%),NK 细胞来源则非常罕见。IVNK-TL 的临床表现主要为躯干皮肤的红褐色或暗红色斑块和结节,本例患者皮肤表现与上述相符,另该患者全身 PET/CT 示全身多处皮肤结节,皮下为主,并伴显像剂浓聚。在临床上血管内 NK/T 细胞淋巴瘤容易与鼻型 NK/T 淋巴瘤混淆。鼻型 NK/T 淋巴瘤多累及鼻腔或鼻咽部,肿瘤细胞大多呈血管中心性浸润模式并破坏血管壁;而血管内 NK/T 细胞淋巴瘤主要累及皮肤和神经系统,肿瘤细胞局限于血管腔内。其次血管内 NK/T 细胞淋巴瘤还需与侵袭性 NK 细胞白血病相鉴别。鉴别点主要在于侵袭性 NK 细胞白血病的瘤细胞散在分布于血管外组织中。血管内 NK/T 淋巴瘤非常罕见,诊断需要结合病理检查及鉴别诊断排除,方能做出准确的诊断。

### 【2335】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝脏多发占位一例 程佳(郑州大学附属郑州市中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静,Email:916540477@qq.com

**病例资料** 患者男,34岁,以“口干、多饮、多尿 2 年”为主诉入院。既往无特殊病史。实验室检查结果示:血糖波动于 8.0-14.5mmol/L,血常规示白细胞 12.39×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞计数:7.18×10<sup>9</sup>/L,淋巴细胞计数:4.07×10<sup>9</sup>/L,C 反应蛋白:41.91mg/L;NSE:39.44 ng/ml;AFP、CEA、CA19-9、CA-125 及 CA15-3 均未见升高。彩超示:肝内见多个低回声结节散在分布,较大者位于 S5 段,大小约 14mm×13mm,类圆形,边界清,内回声不均匀。CT 增强示:肝脏门脉期肝实质强化欠均匀,肝右后叶下段点状强化减低区。MR 平扫+增强提示:肝内多发环形强化影,考虑多发占位,恶性肿瘤可能。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:肝内散在多发等密度结节,CT 值约 44HU,部分放射性分布轻度浓聚,SUV<sub>max</sub> 4.9,2h 后延时相 SUV<sub>max</sub> 5.8;考虑良性或低度恶性病变,建议穿刺活检病理。后穿刺病理结果回示:肝小叶结构存在,肝细胞脂肪变性,汇管区扩大并见大量嗜酸性粒细胞及淋巴细胞浸润,其间见一些淡染的分叶核、杆状核细胞,CD1a(+),结合免疫标记 S-100(+),符合朗格汉斯细胞组织细胞增生症。讨论 2008 年 WHO 分类将朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)归属于造血与淋巴组织肿瘤中的组织细胞和树突状细胞肿瘤范畴,LCH 是以大量朗格汉斯细胞增生、浸润和肉芽肿形成,导致以器官功能障碍为特征的一组疾病。LCH 通常累及的器官包括骨骼(特别是颅骨和中轴骨)、肺、中枢神经系统及皮肤等,肝脏受累少见。根据受累器官数目的多少,LCH 可分为两大类:单器官受累和多器官受累,前者通常仅伴有单个器官的受累(如肺、骨、皮肤、肝脏)预后较好;后者大多累及多个系统,好发于儿童,预后较差。成人 LCH 可以是 LCH 多系统病变的一部分,亦可只局限于肝内,影像表现如下:病灶可单发或多发,多为圆形或椭圆形,边缘欠清,大小不一,CT 平扫常为稍低密度或等密度,MR 平扫 T<sub>1</sub>WI 低

信号、T<sub>2</sub>WI 为高或稍高信号, DWI 稍高信号, HLCH 为少供血病变, 在 CT 或 MR 的增强早期病灶一般无强化或轻微强化, 门脉期可有周边不完整环状强化或整体轻度均匀强化, 在实质期可出现“牛眼征”, 延迟扫描逐渐明显并均匀, 但仍低于正常肝组织, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 代谢轻度活跃, 没有特征性表现。需与肝脏转移瘤、肝脓肿、原发性肝癌及胆管细胞癌进行鉴别诊断。LCH 侵犯肝脏可有诸多表现, 且不同病理进程表现不一, LCH 侵犯肝脏的病理基础包括直接浸润与间接浸润, 因此 LCH 累及肝脏需要进行病理活检才能确诊, 而且病理学检查应针对 LCH 累及肝脏病变部位进行穿刺取样, 且多部位取样才能提高诊断阳性率。

### 【2336】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断结节病一例 郑艳(河南科技大学第一附属医院核医学科)

通信作者 郑艳, Email: zhengyanhenan@163.com

**病例资料** 患者女, 63 岁。1 年半前无诱因出现间断气短、胸痛、胸闷等不适, 半年前再次反复发作, 伴咳嗽咳痰, 当地诊所给予“止咳化痰”等治疗效欠佳。7 天前气短症状突然加重, 难以平卧, 行胸部 CT 示双肺占位性病变, 双侧大量胸腔积液, 给予胸腔积液引流。后 CT 复查右肺门不规则软组织影, 考虑肺 Ca 可能, 右肺炎合并肺不张, 双肺多发小结节, 考虑转移瘤, 纵隔多发肿大淋巴结。后行腹部 CT 平扫+增强: 肝、脾多发低密度结节, 考虑肺瘤并肝转移、脾转移, 肝门及腹膜后多发肿大淋巴结。实验室检查: SCC0.36ng/ml (0.5-2.0)、CA125 188.0ng/ml (0-35)、NSE26.31ng/ml (0-16.3), 余 CEA、AFP、CA19-9、CA72-4、CYFRA21-1 均在正常范围。两次结核杆菌定量检测 TB-DNA 及结核菌涂片检测均阴性。为明确病情及范围行 PET/CT 检查: 两肺多发结节、条索及斑片影, 双腋窝、右侧腹股沟、纵隔双肺门、腹腔及腹膜后多发淋巴结, 肝脾多发稍低密度病变, 代谢不同程度增高, 考虑结节病可能。根据为明确右肺性质提示行电子支气管镜活检: “左肺上叶管口、左主支气管近端、隆突、右主及中间支气管”支气管黏膜肉芽肿新病变, 片内结构形态提示结节病。免疫组化: CK7 间皮细胞(+), CR 间皮细胞(+), CD68 组织细胞(+), TTF-1(-), NapinaA(-), Pax8(-), CEA D2-40(-), 胸腔积液涂片及沉渣石蜡切片未见恶性肿瘤细胞, 可见增生的间皮细胞、组织细胞、淋巴细胞、红细胞。**讨论** 结节病为一种不明原因的增殖性非干酪样坏死性慢性炎性肉芽肿性疾病, 常见累及部位为胸部、纵隔及双肺门淋巴结, 亦可累及胸外的器官及组织, 如心脏、肝、脾、骨髓、皮肤、关节、眼等。临床上常无特异性表现, 常因咳嗽、咳痰、胸痛就诊, 本病例患者初始即为胸部症状就诊。结节病在传统影像学上不易与结核、淋巴瘤以及转移瘤相鉴别。结节病的典型影像学表现为双侧肺门淋巴结对称性肿大, 伴或不伴纵隔淋巴结肿大, 在 MIP 图上多呈现“λ”征, 肿大的淋巴结多孤立存在, 形态规整、边界清晰、密度均匀, 未见明显融合、坏死及侵犯血管现象, 很少伴囊变、坏死和钙化。结核患者多表现为纵隔淋巴结非对称性增大、密度欠均匀, 常见钙化灶

中心伴干酪样坏死; 淋巴瘤多表现为全身多发淋巴结肿大, 以前中纵隔为主, 呈侵袭性生长, 大部分融合伴坏死, 可侵犯邻近的血管及气管支气管, 形成血管“淹没征”。三者在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上均可以表现为高代谢灶, 但是根据<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像直观的显示累及的部位, 并根据全身葡萄糖代谢特点考虑结节病, 本病例患者前期临床疑肺癌并淋巴结及肝脾多发转移, 在化疗前行 PET/CT 评估病情, 本检测提供适合的活检部位, 提高活检诊断率, 降低并发症的产生, 更改了治疗决策。结节病的确诊通常需要结合临床和放射学表现, 其他相关检查: 如血管紧张素转换酶 SACE 增高, 白介素-2 增高具有诊断意义; 血清球蛋白增高, IgG 多见, 可出现血钙及尿钙、血清碱性磷酸酶增高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一次检查完成全身显像, 获得解剖结构与功能代谢融合图像, 能够从代谢角度全面、无创的评价全身各器官受累情况, 发现隐匿性病灶并提供合适的活检部位, 对多系统性结节病的诊断及鉴别诊断, 临床分期及决策管理。

### 【2337】急性肾功能衰竭与肾动脉痉挛鉴别诊断 高永楷(河南省濮阳市人民医院核医学科)

通信作者 高永楷, Email: gaoyongkai@cscoc.ac.cn

**病例资料** 患者男, 51 岁。2021 年 12 月 7 日自外地返乡, 次日晨无明显诱因出现腹部疼痛、头晕、恶心、呕吐, 血压 170/115mmHg。急查肾功能, 尿素氮 26.45 mmol/L、肌酐 395.44 μmol/L 显著增高。血常规: 白细胞偏高, C-反应蛋白增高; 淋巴细胞正常。超声: 双侧肾未见明显异常, CT: 左肾偏小。肾动态显像: 双肾图曲线差异明显, 左侧: 右侧峰值比为 29:71, 左肾偏小, 显影浅淡。次日卡托普利实验, 双侧肾图差异不明显。综合分析, 考虑左侧肾动脉狭窄(痉挛)。**讨论** 肾血管痉挛导致的肾功能衰竭可以应用多巴胺。急性肾功能衰竭包括肾前性肾功能衰竭、肾性肾功能衰竭和肾后性肾功能衰竭。肾血管痉挛导致的肾功能衰竭, 属于肾前性因素引起的, 对于这种原因引起的肾功能衰竭, 首先应该解除肾血管的痉挛。对于解除肾血管痉挛, 多巴胺具有比较好地疗效, 多巴胺一方面可以扩张肾动脉, 另一方面可以提高血压, 改善肾脏灌注。但是需要强调一点, 肾血管痉挛都有原因, 多数情况是由于失血、失液导致血容量不足引起的, 如果在不纠正血容量不足的情况下应用多巴胺, 效果是不好的。建议根据病因给予处理, 比如失血病人给予输血, 失液的患者要给予补液, 在这个基础上再应用多巴胺, 效果可能更好。有时在纠正血容量不足以后, 肾动脉痉挛也会得到相应纠正, 可能就不需要应用多巴胺。本患者的诊断不典型性: 1. 以肾功能严重受损住院, 相对少见; 2. 超声与 CT 图像不匹配, 超声正常。3. 肾动态显像: 双侧差异明显, 左侧为 29%, 右侧 71%, 考虑左侧肾动脉狭窄。4. 再次显像, 双侧差异不明显。

### 【2338】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断右侧胸腔巨大占位一例 程佳(郑州大学附属郑州市中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静,Email:916540477@qq.com

**病例资料** 患者女,65岁,因“胸闷气促2周,加重伴头晕1天”就诊。肿瘤标志物 CA125 84.7(0.1-35)U/ml,细胞角蛋白19片段测定:18.68(0-3.3)ng/ml,余肿瘤标志物及检验结果未见明显异常。胸部增强CT示右后纵隔巨大团块状混杂稍高密度影,增强呈中度不均匀强化。经支气管镜活检取病理活检,因靶细胞成分较少无法明确诊断。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧胸腔巨大软组织肿块,大小约140mm×107mm,密度欠均匀,界欠清,FDG代谢轻度活跃,SUV<sub>max</sub>约2.4。后行“胸腔镜下纵隔巨大肿瘤切除术”,病理示:(纵隔肿瘤)梭形细胞瘤,考虑①孤立性纤维性肿瘤;②神经源性肿瘤;③其他。结合免疫组化补充报告:(纵隔肿瘤)孤立性纤维性肿瘤。**讨论** 孤立性纤维瘤是一种起源于CD34+的树突细胞、少见的、间叶源性、梭形细胞软组织肿瘤。2020年WHO软组织肿瘤分类将其归入中间性纤维母细胞/肌纤维母细胞肿瘤。多表现为良性,可见偶发转移。该病可发生于任何部位,最常见为胸膜,胸膜外的孤立性纤维瘤可伴发肿瘤性低血糖。发生在脊柱者罕见。影像学表现因发生部位及大小不同各异。CT表现为边界清楚的软组织肿块,可侵犯邻近骨质,钙化少见,病灶较大时密度不均匀,由中央坏死、出血或变性所致。MRI表现为T<sub>1</sub>WI等/低信号的分叶状肿块。因肿瘤成分不一,T<sub>2</sub>WI信号多变;胶原纤维分布区为低信号,肿瘤细胞密集区为稍高信号。T<sub>2</sub>WI条片状或结片状低信号是其特征性表现。典型增强方式为(纤维成分为主)渐进性、不均匀性强化,内可见流空血管,若含细胞较多,则为快速、均匀强化。PET/CT在鉴别良恶性及检测复发方面有重要价值,良性孤立性纤维瘤常无或低FDG摄取,代谢较高者提示恶性可能性大,但部分良性病变也可伴随恶性病变样改变如邻近骨质破坏。因孤立性纤维瘤在发病部位上无特异性,因此对于不同部位软组织肿瘤均需鉴别诊断,如本病例中,病灶位于纵隔,需与神经源性肿瘤、胸腺肿瘤、淋巴瘤、间皮瘤、肉瘤等进行鉴别,依据PET/CT所提供病灶代谢信息,结合CT平扫及增强特点,考虑间叶源性肿瘤可能性大,因病灶较大,考虑为良性或低度恶性可能。但对于此类病灶而言,PET/CT更多的价值在于评估病灶代谢状况、鉴别良恶性,确诊仍需病理。

### **[2339]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 易误诊为肺癌的炎性假瘤一例** 许菲菲(宁夏影和医学影像诊断中心)

通信作者 许菲菲,Email:379558652@qq.com

**病例资料** 患者男,62岁,因发热、寒战1月余就诊,1个月余前患者出现发热、寒战,最高温度38.0℃,予以消炎药治疗,症状缓解。实验室检查:WBC 13.87×10<sup>9</sup>/L,CRP > 90.0,PCT 0.93ng/ml,肿标未做。胸部CT示:右肺下叶背段胸膜下结节,恶性肿瘤性病变不排除。查PET/CT示:右肺下叶背段胸膜下实性结节,FDG代谢增高,SUV<sub>max</sub> 5.3,①倾向于恶性结节可能性大,肺癌,②炎性结节待排,建议穿刺活检进一步明确。最终病理提示:部分区域可见炎细胞浸润,部分

肺泡上皮增生,纤维组织增生,符合炎性假瘤。**讨论** 肺炎性假瘤是非特异性炎症引起的肺内肿瘤样慢性增生性肉芽肿性病变,由于炎症被包围和局限化以及延迟吸收常形成假性肿瘤,瘤体常含有浆细胞、组织细胞、纤维细胞、巨细胞和泡沫状细胞等。可发生于各年龄段,成人稍多见,无明显性别差异。患者往往有肺部感染病史,部分见咳嗽、咳痰、咳血及胸痛等。CT表现为类圆形或不规则肿块,单发,边清,可分叶,多数位于胸膜下,邻近胸膜可粘连增厚,周围见粗长、张力较低的毛刺或较密集的锯齿状改变;密度均匀或不均匀,可见点、线样或团块状钙化,部分见低密度微、小脓肿,个别见支气管充气征或支气管扩张、迂曲,无恶性肿瘤样破坏及侵蚀性改变,病灶边缘有尖角状突起(桃尖征),或如刀切样平整(平直征),或与胸膜构成直角(方形征),此三征有一定特异性。PET示病变FDG高摄取,延迟多数SUV<sub>max</sub>降低,但少数亦可明显增高,滞留指数达45%以上。肺炎性假瘤是肺内实性占位性病变,与肺癌、结核或其他肺部良性病变的临床征象相仿,尤其是周围型肺癌。因肺炎性假瘤缺乏特异性临床及影像表现,故在CT中表现的肺内球形病灶极易与周围型肺癌相混淆,从而发生误诊,严重影响患者治疗和预后。回顾此患者病史及影像学检查,应在肺炎性病变与肺癌之间鉴别,从临床症状角度,发热、寒战应高度怀疑炎性病变,因患者存在双肺炎症病史,故右肺下叶病变炎性待排,从实验室角度,炎性指标升高,因有双肺炎症背景,故无特异性,从PET/CT角度,两者均呈FDG高代谢病变,且因病灶内成分不同,FDG代谢程度不同,故无明显特异性,从影像学角度,此患者右肺下叶病变虽见浅分叶、短毛刺及胸膜凹陷征,但似又见平直征及方形征,有一定特异性,故应高度怀疑肺炎性假瘤。综上,当肺炎性假瘤与肺癌难以鉴别时,应行穿刺或手术切除等手段,避免贻误病情。

### **[2340]<sup>11</sup>C-胆碱 PET/CT 与<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 影像诊断原发性甲旁亢** 琚卉君(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 张一帆

通信作者 张一帆,Email:zhang\_yifan@126.com

**病例资料** 患者女,19岁。2019年9月左侧腰腹部疼痛,腹部CT提示:右肾、右肾盂、左肾盂及肾盂输尿管移行处结石,双肾积水,左肾上腺增粗。胰腺钩突部富血供结节。胰腺平扫+增强MR:胰头钩突部结节(神经内分泌腺瘤可能)。垂体MR提示:垂体饱满,请结合临床相关检查。甲状腺超声提示:甲状腺右叶下极后方低回声;甲状腺腺增生?MIBI提示:甲状腺腺显像未见明显异常。血生化提示:钙2.81mmol/L,甲状腺腺激素194.6pg/ml。2020-02-03复查提示:钙3.25mmol/L,甲状腺腺激素314.3pg/ml。甲状腺超声:右侧甲状腺下极下方结节样病灶,甲状腺腺来源不排除。颈部CT增强:双侧甲状腺下极内后方轻度强化结节,甲状腺腺瘤可能。MIBI延迟显像:右甲下极可见0.7cm×0.8cm×1.0cm结节,未见明显放射性浓聚。胰腺-MR增强:胰腺尾部及钩突NET。结合影像考虑胰岛素瘤。基因

MEN1 A160D 突变, 父亲、弟弟 MEN1 A160D 突变。MEN1 诊断明确。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像: 左侧舌骨外侧软组织占位, 大小约 18mm×12mm, MIBI 摄取阳性。<sup>11</sup>C-胆碱 PET/CT 显像: 左侧舌骨及梨状窝旁见大小约 20mm×14mm 软组织结节影,<sup>11</sup>C-胆碱代谢异常增高,SUV<sub>max</sub>11.3。考虑异位甲状旁腺可能。患者定位明确后行手术治疗, 术后血钙及 PTH 降至正常范围。**讨论** 最常见的引起原发性甲状旁腺功能亢进的原因是甲状旁腺腺瘤。甲状旁腺腺瘤通常体积较小, 也可以呈多发。约 5-15% 的甲状旁腺腺瘤表现为异位, 最常见的异位甲状旁腺位于上纵隔或食管后。一般的影像学检查对这些病变容易漏诊, 造成患者手术失败。超声检查可广泛使用, 速度快, 不涉及辐射, 但灵敏度有限, 缺乏评估大多数异位甲状旁腺的能力。颈部 CT 和 MRI 与超声有相似的准确性。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像已广泛使用, 并被认为是初次手术前的首选检查。然而, 在多发甲状旁腺腺瘤和小腺瘤的情况下, 这种检查的灵敏度仍然有限, 会造成假阴性。胆碱 PET/CT 成像是检测甲状旁腺腺瘤的一种高度准确的方法, 其灵敏度和特异性高达 96% 和 100%, 即使在以前其他影像检查定位失败的情况下也是如此。因此, 对于难以定位的甲状旁腺腺瘤, 采用胆碱 PET/CT 显像有助于提高术前定位的准确性, 改善患者预后。

#### [2341]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断骨肉瘤胰腺转移一例

张聪(解放军总医院第一医学中心核医学科; 解放军医学院) 田嘉禾

通信作者 田嘉禾, Email: tianjh@vip.sina.com

**病例资料** 患者男, 21 岁, 无明显诱因突发腹痛伴腹胀, 以上腹为主, 伴有恶心呕吐。查增强 CT 提示: 胰头区少血供占位, 肝脏钙化灶, 右侧腰大肌萎缩。右侧部分骨盆组成骨缺如。诊断为腹痛待查, 予以胃肠减压处理, 患者症状好转。3 天后完善 PET/CT 检查结果示: 1、胰头增大, 密度不均, 代谢不均匀增高, 首先考虑肿块型胰腺炎可能, 建议结合 MRI; 腹腔多发淋巴结, 部分代谢轻度增高, 考虑反应性改变可能。2、右侧部分骨盆骨及扫及股骨术后缺如, 软组织代谢轻度增高, 考虑术后改变。3、右肺上叶微小磨玻璃结节, 代谢未见增高。左肺上叶少许条索。4、左侧上颌窦炎症。肝右叶钙化灶。5、左肩部部分软组织代谢轻度增高。考虑非特异性摄取。余躯体 PET/CT 检查未见明显异常代谢征象。患者既往右股骨近端骨肉瘤行右半骨盆离断术, 术前 4 疗程新辅助化疗, 术后 3 疗程化疗。后行胰腺穿刺活检提示: (胰头) 梭形细胞肉瘤, 结合病史及免疫组化, 考虑为转移性骨肉瘤。免疫组化结果: CK(-), MDM2(+), CD99(+), CDK4(灶状弱+), CK18(-), CK8(-), Vimentin(+), SATB2(部分弱+)。**讨论** 在我国, 骨肉瘤的发病率约为 3/100 万, 占恶性肿瘤 0.2%, 多见于青少年, 男性多见, 20 岁以下患者占半数。骨肉瘤发病原因和发病机制至今尚未被完全阐明。骨肉瘤主要发病部位是长骨干骺端, 少部分发生于中轴骨和骨盆。骨肉瘤容易复发并且早期转移发生率高, 初诊的骨肉瘤

患者中约有 10%-20% 患者已经出现远处转移, 且 90% 为肺转移。在本病例中, 增强 CT 提示胰头区少血供占位。PET/CT 检查结果示胰头增大, 代谢不均匀增高, 不易鉴别胰腺炎与骨肉瘤胰腺转移。经过胰腺穿刺活检确诊为骨肉瘤胰腺转移。胰腺转移性肿瘤较为少见, 骨肉瘤的胰腺转移尤为罕见, 其诊断难度较大, 需结合病史、实验室检查及多种影像学检查诊断。

#### [2342]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发性骨髓瘤一例

赵晓晓(郑州大学附属郑州中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静, Email: 916540477@qq.com

**病例资料** 患者女, 80 岁, 因右膝关节痛 30 余年, 加重 6 个月就诊。既往史: 既往史: 40 年前行“子宫切除术”; 30 年前因“右肩胛区脂肪瘤”手术治疗; 14 年前行“甲状腺全切除术”, 现口服优甲乐 1 片/天, 未规律监测甲功; “双侧肩周炎、腰椎间盘突出症”30 余年, 未规律治疗; 无高血压、糖尿病疾病史, 无传染病史, 预防接种史随社会进行, 无外伤史, 无输血史, 对“磺胺”过敏, 具体表现不详, 无食物过敏史。胸部 CT 示: 1. 双肺散在慢性炎症; 2. 左肺、右肺中下叶微结节, 建议随诊观察; 3. 右肺上中叶肺大泡; 4. 心脏稍大, 主动脉及冠状动脉壁钙化; 5. 右侧肾上腺结节, 建议结合腹部检查。右肩关节核磁示: 1) 肱骨头及肱骨上段异常信号, 建议进一步增强及 CT 检查; 2) 冈上肌肌腱损伤, 局部低信号影, 钙化? 建议结合 CT; 3) 肩关节腔、肩峰下滑囊、喙突下滑囊、肱二头肌长头肌腱鞘积液; 4) 肱骨头缺血性改变; 请结合临床。考虑: 1. 骨恶性肿瘤? 2. 血液系统疾病: 多发性骨髓瘤?<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 右侧肱骨头及肱骨上段、胸 3 椎体右份及双侧髌骨骨质破坏, FDG 代谢异常活跃, 多发性骨髓瘤? 后行 CT 引导下局部浸润麻醉下行骨髓穿刺和活检术。右肩关节病理示: 浆细胞骨髓瘤。**讨论** 多发性骨髓瘤是一种以骨髓中积聚浆细胞为特征的恶性肿瘤, 可导致骨质破坏和骨髓衰竭。本病起病隐匿, 临床表现多样, 可引起多脏器, 多系统损害, 因为临床误诊率及漏诊率极高。影像学检查在多发骨髓瘤的诊治中发挥重要的作用。发病年龄多发 60-70 岁, 中位发病年龄为 66 岁, 40 岁以下发病者少见, 根据有无症状, NCCN 及国际骨髓瘤工作组将多发性骨髓瘤分为活动性 MM 和冒烟型骨髓瘤与 SMM。活动性 MM 常见的症状包括骨髓瘤相关器官功能损伤的表现, 即“CRAB”症状以及淀粉样变性等靶器官损害相关表现。活动性 MM 通常由意义未明的单克隆免疫球蛋白血症核 SNN 发展而来, 这两种疾病均无终末气管损害症状。关于多发性骨髓瘤的诊断, 病理诊断为金标准, 其次为: 影像学及生生化检查。因此目前需与临床沟通, 建议患者行骨质破坏病灶的活检及完善相关生生化检查结果, 协助明确诊断。但需注意, 对于多发性骨髓瘤的诊断, 还需与骨孤立性浆细胞瘤、骨转移瘤、棕色瘤、白血病、其他恶性淋巴瘤累及骨髓及 POEMS 综合征相鉴别。通过综合患者临床症状、实验室检查结果, 并结合 PET/CT 特征性表现, 同时在 PET/CT 指导下对高代谢可疑病灶进行骨髓穿刺活检, 病理证实为多发性骨髓瘤, 并排除骨孤立性

浆细胞瘤、骨转移瘤、棕色瘤、白血病、其他恶性淋巴瘤累及骨髓及 POEMS 综合征的可能性。

**[2343] 甲状腺癌伴鞍区占位一例** 李丹丹(广西医科大学第一附属医院核医学科) 罗雯 苏琬琴 郑伟丞 舒麟凯 韦智晓 李俊红

通信作者 李俊红, Email: ljhong333@163.com

**病例资料** 患者男, 70 岁, 因“颈部肿物 12 年, 2 次<sup>131</sup>I 治疗 3 次术后 5 个月”住院。2009 年 8 月因颈前无痛性肿物在外院手术, 自诉病理为良性(未见病理单)。2014 年 2 月 19 日再次因颈部肿物在外院手术, 病理: 1. (左颈肿物) 纤维浸润性甲状腺滤泡癌; 2. (左颈血管) 甲状腺滤泡癌侵犯左颈内静脉; 3. (甲状腺两叶) 未见癌; 4. 淋巴结 0/3 枚转移。分别于 2015 年 01 月 26 日、06 月 19 日在本科服 150 mCi、160 mCi <sup>131</sup>I, TSH: 98.5→0.55 mU/ml, Tg: 0.63→0.1ng/L, TgAb: 8.28→4.53 %, 末次<sup>131</sup>I 显像: 1. 甲状腺部位(+); 2. 全身其他部位(-)。之后定期复查, 规律 L-T<sub>4</sub> 替代抑制治疗。2021 年 12 月因“反复头晕、呕吐 3 个月”在外院查颅脑 CT 示: 1. 鞍区占位: 脊索瘤? 恶性肿瘤?; 2. 左侧丘脑腔隙性脑梗死。遂行显微镜下经鼻-蝶窦入路鞍区肿瘤切除术+脑脊液漏修补术, 病理: (鞍区肿物) 0.5 cm, 转移性甲状腺滤泡状癌。2022 年 2 月至 4 月予索凡替尼 6 片/d 靶向治疗。已停 L-T<sub>4</sub> 23 d, 渐觉怕冷、乏力、肢麻。2022 年 5 月 18 日入院查: FT<sub>3</sub> 3.43 pmol/L ↓, FT<sub>4</sub> 6.10 pmol/L ↓, TSH 3.96 mU/L, Tg 133.94 ng/ml ↑, TgAb 3.83%。性激素: FSH 15.1 mU/ml, LH 5.18 mU/ml, PRL 19.9 ng/ml, 睾酮 4.67 ng/ml, E2 83.84 pg/ml。颅脑 CT 平扫: 1. 鞍区及鞍上池占位并颅底骨质破坏(约 4.0 cm×2.5 cm), 侵犯蝶窦后壁、两侧海绵窦、岩尖、枕骨斜坡; 2. 桥脑左份、左侧放射冠腔隙性脑梗死? 2022 年 5 月 20 日口服 285 mCi <sup>131</sup>I, 治疗后第 5 天<sup>131</sup>I 显像: 1. 甲状腺部位(-); 2. 颈部及全身其他部位(-); 3. 鞍区及鞍上池占位(约 3.19 cm×3.35 cm×3.06 cm)(-)。讨论 甲状腺癌是内分泌系统最常见的恶性肿瘤, 滤泡状癌约占 15%。甲状腺滤泡癌发生淋巴结转移较乳头状癌少见, 但易发生远处组织或器官转移, 多经血液转移至淋巴结、肺、骨、肾, 脑转移比较少见, 其治疗方面以外科手术切除和放射核素碘治疗为主。该例患者出现甲状腺滤泡状癌鞍区转移, 曾予靶向药物索凡替尼治疗 2 个月, 性腺轴未见异常, TSH 刺激状态下<30 mU/L, 颅脑 CT 提示鞍区及鞍上池占位伴骨质破坏, 考虑甲状腺轴被肿瘤破坏, <sup>131</sup>I 治疗后病灶未见摄碘。甲状腺滤泡状癌伴鞍区转移较为少见, 当甲状腺滤泡状癌患者出现头晕、呕吐等颅内高压症状时需警惕颅内转移, 及时行头颅 CT、MRI 等检查, 明确颅内占位后需评估是否可行手术切除及送检病理, 待病理结果回报后及时进行下一步治疗(如<sup>131</sup>I 靶向药物、外照射等单一或联合方法), 并及时随访监测患者病情变化、改善患者预后。

**[2344] 妊娠期乳腺癌合并产后骶髂关节炎<sup>18</sup>F-FDG**

**PET/CT 显像误诊一例** 吴婉婉(江门市中心医院核医学科) 黄斌豪

通信作者 黄斌豪, Email: 13702288099@163.com

**病例资料** 患者女, 35 岁。因发现左乳肿物 1 周就诊。10 d 前顺产一活男婴。查乳腺彩超: 左乳 12 点方向异常回声团, 考虑乳腺癌; 左侧腋窝多个肿大淋巴结。肿瘤指标: CA19-9 ↑ 110.10 U/ml、CA125 ↑ 70.09 U/ml、CA24-2 ↑ 30.63 U/ml、CA72-4 ↑ 214.1 U/ml、CA15-3 ↑ 116.40 U/ml; WBC ↑ 9.80×10<sup>9</sup>/L, HGB ↓ 97 g/L, PLT ↑ 464×10<sup>9</sup>/L。行左乳肿物及左腋窝淋巴结穿刺活检术, 病理: (左乳) 病变符合中高级别导管内癌为主, 局灶呈浸润性癌, ER(3+)、PR(-)、HER2(3+), Ki-67 阳性率约 13%; (左腋窝) 淋巴结转移性腺癌。查腰椎椎 MR 平扫+增强: 右侧骶髂关节骶骨面斑片状强化灶, 结合病史, 多考虑转移。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 1. 左乳内上、内下、外上象限多发 FDG 代谢不均匀异常增高的软组织结节、肿块, 符合乳腺癌表现; 2. 左侧锁骨区、左侧腋窝、左侧胸小肌内侧多发 FDG 代谢异常增高的淋巴结, 考虑转移; 3. 双侧骶髂关节骶骨侧糖代谢异常增高灶, 右侧显著, 相应骨质密度不均匀稍增高。临床考虑: 左乳腺浸润性癌并左腋窝、左锁骨区淋巴结及骶骨转移。予姑息化疗 6 程及双靶治疗 9 程, 期间多次复查 CT 提示左乳腺及左腋窝、左锁骨区病灶较前缩小, 骶骨病灶较前相仿, 边缘硬化。疗效评价为 PR。查全身骨 SPECT/CT: 双侧骶髂关节、耻骨联合局灶性骨代谢增强, 多考虑良性病变(关节炎?)。综上, 临床考虑骶骨病灶为产后骶髂关节炎(SIJ), 遂改行左乳癌改良根治术, 病理 MP 评分: G5。术后未予其他治疗, CT 随访 8 个月, 骶骨病灶较前相仿。讨论 SIJ 是由于多种原因导致的骶髂关节紊乱或破坏, 进而出现炎症反应的疾病, 常继发于其他因素。产后 SIJ 多见于青年经产妇, 机制未明, 可能与激素变化和机械应力相关, 其常见的临床表现为产妇产后出现腰部或下肢疼痛。SIJ 病变的 CT 特点: 以双侧病变多见, 单侧病变少见, 以髂骨面病变多见, 骶骨面病变少见, 以髂骨下部病变多见, 上部病变少见, 主要表现为软骨钙化、关节面改变(模糊毛糙、凹凸不平)、关节面下骨质改变(骨质疏松、糜烂侵蚀、增生硬化及小囊变)、关节间隙改变(增宽、狭窄、消失)、韧带钙化、关节周围软组织改变。活动性 SIJ 的 MR 表现为 T<sub>1</sub>WI 低、T<sub>2</sub>WI 高的骨髓水肿信号, 增强可见水肿的骨髓强化;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 呈高代谢改变。妊娠期乳腺癌(PABC)合并产后 SIJ PET/CT 罕见报道, PABC 具有 T 分期晚、腋窝淋巴结转移率高、侵袭性高等特点, 故 PABC 合并产后 SIJ, 且表现不典型时, 极易误诊为骨转移病灶, 因此鉴别诊断十分重要。

**[2345] 重症甲亢合并严重肝损害、糖类抗原 125 水平明显升高一例** 孙丹阳 季艳会 郑薇 王莹 李雪

孟召伟 谭建

通信作者 郑薇, Email: zhengw@tmuedu.cn

**病例资料** 患者女, 26 岁。甲亢病史 7 年余, 不规律行



抗甲状腺药物治疗(ATD),多次出现药物减量或停用后病情反复。于住院前3个月余出现双下肢水肿伴活动后憋气,利尿治疗效果欠佳,自行停用。于住院前1个月余查甲功2-4倍高于正常,TSH低于正常,肝功能示TBIL及DBIL2倍高于正常,转诊于本科,嘱停ATD,给予复方碘溶液治疗。患者已停ATD1个月余,停复方碘20d,为行<sup>131</sup>I治疗收入院。实验室检查:FT<sub>3</sub>>30.72(2.43-6.01)pmol/L,FT<sub>4</sub>>64.35(9.01-19.05)pmol/L,TSH<0.004(0.35-4.94)μU/ml,TRAb>40.0(0.0-1.75)U/L;肝功能示:TBIL75.7(3.4-30)mol/L,DBIL51.2(0.1~6.8)mol/L,BNP1090(0~100)pg/ml;肝炎相关抗原、抗体,自免肝相关抗体,T-SPOT均未见异常。CA125459.40(0~35)U/ml。腹部超声示:肝左叶体积增大,肝左静脉、肝中静脉、肝右静脉扩张。超声心动:EF=52%;下腔静脉增宽;全心增大、左右室壁运动普遍减弱;肺动脉高压(收缩压约50mmHg)。腹部CT:1.腹腔、腹膜后、盆腔两侧髂血管旁及两侧腹股沟区多发增大淋巴结影,不排除肿瘤性病变,淋巴瘤?2.腹、盆腔积液;腹盆部积液;PET/CT:1.全身未见明显代谢增高病灶;2.全心增大伴右侧胸腔积液。初步诊断:重症甲亢;肝功能不全;心功能不全;CA125升高原因待查?经保肝、糖皮质激素调节免疫后,肝损害明显缓解,给予复方碘溶液控制甲亢,积极纠正心衰等治疗后,症状明显改善,甲亢好转后BNP及CA125水平回落。给予<sup>131</sup>I治疗(10mCi)后甲亢病情缓解,CA125及BNP正常。最终诊断:重症甲亢;肝功能不全;心功能不全。讨论患者青年女性,Graves甲亢诊断明确,临床表现为心血管系统及肝脏受累,主要为心力衰竭、心房颤动、肝损害,是典型的重症甲亢。甲亢肝损害可由甲亢病情本身、ATD的肝毒性、自身免疫性肝病或伴发如病毒性肝炎等导致,故需进行鉴别诊断以明确治疗方案。甲亢合并高胆红素血症时不要忽视心功能不全或其他肝脏疾病的可能。CA125的升高常见于以下疾病:恶性肿瘤;非依赖恶性肿瘤的浆膜炎、刺激或渗出;如结核、慢性心力衰竭、感染性疾病和肝硬化等疾病所致,此外,心力衰竭的患者也可以导致CA125的升高,且随着心功能分级的升高CA125升高,随着心功能好转,CA125水平下降。本文报道1例重症甲亢、严重肝损害及CA125水平明显升高病例,其病因主要考虑与甲亢本身导致的肝功能不全,同时因合并心功能不全致肝淤血,慢性心力衰竭和多浆膜腔积液导致CA125水平升高有关。综上:甲亢患者应规律治疗原发病,降低重症甲亢及甲亢危象的发生;面对多系统受累的重症患者,注意鉴别诊断;妙用复方碘溶液控制甲亢,做好<sup>131</sup>I治疗前预处理,及早治疗原发病,使受累脏器功能尽早得到恢复。

**[2346]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断双肺浸润性黏液性腺癌一例** 庄昱莹(吉林大学第一医院核医学科) 焦本蒸 赵红光 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linchh1967@163.com

病例资料 患者男,60岁,间断咳嗽半年余,伴咳痰,痰

为白色,未经系统治疗就诊。肺部多排增强CT:双肺散在多发结节状、斑片状磨玻璃样密度影,以右肺为著,部分融合成团,较大病灶密度欠均匀,其内见软组织密度影,并见不均匀强化,部分病灶内空气支气管征(走行略僵直但内壁光滑)及血管造影征;诊断“双肺改变性质待定,建议进一步活检明确诊断”。实验室检查:肿瘤标志物均阴性。CRP、ESR均正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查:双肺各叶见多个结节状、团片状及斑片状高密度影,大部分呈磨玻璃样改变,以右肺各叶为著,放射性摄取弥漫性略增高,SUV最大值3.5,其内另见放射性摄取更高结节样改变,较大者位于右肺门旁,PET示约2.1cm×1.5cm,SUV最大值8.0,CT值约31.3HU,部分内见支气管影走行。病理提示:浸润性黏液性腺癌。讨论 浸润性黏液性腺癌也称炎症型肺癌,好发于中老年人,较其他亚型肺腺癌更易形成肺内播散,预后较差。其诊断难点是与炎性病变或其他肿瘤性病变鉴别。影像学表现与普通腺癌相似,大部分为孤立性结节或肿块影,除具有分叶征、毛刺征、胸膜牵拉征等周围型肺癌特点外,病灶密度通常较低,内部可见空泡/假性空洞征,周围可出现晕征。目前认为有以下3种肺癌可表现为浸润性黏液性腺癌:①肺段型肺癌,癌肿主要起源于肺段或亚肺段内,肿块本身体积较小,没有形成明显的肿块,或癌肿与远端的阻塞性肺炎混合在一起;②早期中心型肺癌,肿块本身较小,仅局限于支气管管壁及管腔内,导致支气管壁增厚、管腔狭窄,引起所属肺组织一系列炎性改变或肺组织膨胀不全;③细支气管肺泡癌,为来自细支气管Clara细胞和Ⅱ型肺泡细胞的癌。<sup>18</sup>F-FDG PET在检测、分期和治疗反应监测及评估肿瘤的恶性潜能方面具有重要价值,在肺浸润性黏液性腺癌的早期诊断及预后判断有一定价值。通常浸润性黏液性腺癌SUV<sub>max</sub>值较非黏液性腺癌SUV<sub>max</sub>值低,且黏液性细支气管肺泡癌的SUV<sub>max</sub>最低;与非黏液性腺癌一致,SUV<sub>max</sub>与病理侵袭区域的直径相关,侵袭面积>5mm的腺癌的平均SUV<sub>max</sub>显著高于侵袭面积≤5mm的腺癌。在肿瘤代谢方面PET/CT具有一定优势,但针对肺浸润性黏液腺癌的诊断及鉴别判断更多地需要依靠CT影像学表现及病理结果。

**[2347]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助神经纤维瘤病疗效评价一例** 王伟敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

病例资料 患者男,18岁。体检发现腹腔、腹壁及大腿占位半月。外院查血肿瘤标志物及胃肠镜未见异常。近期外院CT提示右下腹腔占位,恶性可能,怀疑淋巴瘤,双侧腹壁皮下及皮肤多发结节。既往3年前行右侧颈部软组织肿块切除术,自述病理为良性病变(具体不详),否认家族史。进一步查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示腹盆腔(右中腹腔肠系膜、盆腔骶前、左侧盆壁)、后纵隔胸主动脉旁、左侧后腹壁肌肉间隙、胸背部、腹部、臀部及右侧大腿上段后部皮下脂肪层多发结

节或肿块,较显著 2 处分别位于右中腹腔、后纵隔胸主动脉旁及左侧后腹壁,伴糖代谢不同程度轻度异常增高,前者形态不规则,后者呈类椭圆形,大小分别约为 71.0 mm×35.4 mm、18.8 mm×14.3 mm 和 33.0 mm×19.5 mm,平均 CT 值分别约为 20.5、17.7 和 19.2 HU,最大 SUV 分别约为 1.9、3.1 和 2.1,考虑为间叶源性肿瘤可能。后患者行超声引导下右侧腹腔肿块活检术,病理:神经纤维瘤,穿刺组织中未见节细胞成分。未行治疗。1 年后复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现后纵隔胸主动脉旁病灶较前增大、糖代谢明显增高,大小约为 20.5 mm×20.0 mm,平均 CT 值约为 28.5 HU,最大 SUV 约为 7.9,余处病灶与前相仿。临床建议 1 年后复查。讨论 神经纤维瘤病(NF)是一种良性的周围神经疾病,属于常染色体显性遗传病。根据其临床表现和基因定位位点不同,1988 年美国国立卫生研究院将其分为神经纤维瘤病 1 型(NF1)和神经纤维瘤病 2 型(NF2)。NF1 其致病基因位于常染色体 17q11.2。在发病者,此染色体位点缺失,致使其不能产生相应的蛋白-神经纤维瘤蛋白。神经纤维瘤蛋白是一种肿瘤抑制因子,通过加快降低原癌基因 p21-ras(在细胞内有丝分裂信号转导系统中起主要作用)的活性从而减缓细胞增殖。NF2 致病基因定位于常染色体 22q11.2。患病者此基因位点缺失,致使患者体内不能产生雪旺细胞瘤蛋白。该蛋白是否是抑癌基因及其作用机制目前尚不清楚,但其可能在细胞周期的运行、细胞内及细胞外信号转到系统中起作用。其组织学上起源于周围神经鞘神经内膜的结缔组织。NF 常累及起源于外胚层的器官,如神经系统、眼和皮肤等,是常见的神经皮肤综合征之一。神经纤维瘤由雪旺细胞和成纤维细胞组成。丛状神经纤维瘤病和皮肤神经纤维瘤病的细胞组成相同。但是丛状神经纤维瘤病有更为广泛的细胞外基质,而且往往含有丰富的血管网。神经纤维瘤病和累计多个神经或神经束,向周围结构延伸从而导致相应的功能障碍以及软组织和骨结构的增生。丛状神经纤维瘤病偶尔会恶变成纺锤细胞瘤(周围神经鞘恶性肿瘤)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可以区分周围神经鞘恶性肿瘤和周围神经鞘瘤(如神经鞘瘤和神经纤维瘤),评估神经纤维瘤病的转归,且对周围神经鞘恶性肿瘤患者的预后评估亦至关重要。若神经纤维瘤病发生恶变,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一般显示 FDG 摄取增强,病灶变大。

**[2348]SPECT 肾动态显像:显像剂外渗一例** 苏琬琴  
(广西医科大学第一附属医院核医学科) 罗雯 舒麟  
凯 梁翔玥 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患儿女,12 岁,因检查发现右肾积水 1 年余来诊。患儿 1 年前体检发现右肾积水,2021 至 2022 年期间在外院多次放置右侧尿路双“J”管,术中发现右侧肾盂输尿管连接处狭窄,诊断“右侧肾盂输尿管连接处狭窄”。于 2022 年 2 月 16 日在本院行右侧肾盂输尿管成形术,术前行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA SPECT 肾动态显像,两侧肾小球滤过率为

65.01 ml/min(左)、15.42ml/min(右)。术后 3 个月复查,再次行肾动态显像,两侧肾小球滤过率为 15.44 ml/min(左)、4.31ml/min(右),考虑肾小球滤过率与术前差距过大且与临床相关检查结果不符,怀疑有显像剂外渗情况,于第 2 天复查肾动态显像,两侧肾小球滤过率为 60.49 ml/min(左)、13.74 ml/min(右)。讨论 肾动态显像可以无创地获得两侧肾脏的显像与肾小球滤过率情况,临床广泛应用于患者肾脏功能的评估,尤其是行肾脏手术的患者。有许多因素会影响肾动态显像的准确性与真实性。注射显像剂的质量对于肾动态显像至关重要。利用 Gates 法在计算 GFR 时,勾画肾脏与本底 ROI,得到相应的放射性计数。对于同一患者,注射相同剂量的显像剂,满、空针没有太大差异时,若存在显像剂外渗情况,造成进入体内循环的药物剂量低于注射量,则勾画的 ROI 放射性计数偏低,使 GFR 计算结果低于真实值。该例患者术后 3 个月行肾动态显像时两侧肾小球滤过率较术前均明显下降,怀疑是注射时显像剂外渗导致的,第 2 天复查肾动态后也证实了这一点。因此,对于怀疑有显像剂外渗的情况,应隔日复查肾动态显像。在日后的临床工作中,要注意关注显像剂注射质量,避免显像剂外渗,导致低估患者真实肾脏功能。

**[2349]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助诊断脾脏原发性淋巴瘤一例** 王伟敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,53 岁。体检发现脾脏占位 10 个月。近期实验室检查:AFP、CEA 及 CA19-9 均(-),血常规正常。增强 MRI:脾脏内 87.0 mm×72.0 mm 异常信号灶,呈 T<sub>1</sub>WI 低信号、T<sub>2</sub>WI 稍低信号、病内见条片结节状更低信号, DWI 混杂高信号、ADC 混杂低信号,增强后病灶由边缘向中央渐进性轻度强化,考虑为脾脏硬化性血管瘤样结节性转化可能,窦岸细胞瘤不排除。超声:脾内 82 mm×76 mm 稍低回声团块,边界尚清,CDFI 示其内线状彩色血流,RI 0.65,考虑为 MT 可能。进一步查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:脾脏增大,中上部见稍低密度肿块,伴糖代谢环形不均匀异常增高,大小约为 86.4 mm×73.3 mm×79.2 mm,平均 CT 值约为 38.8 HU,最大 SUV 值约为 4.8,边界欠清晰,考虑为 MT 可能。后患者行脾脏切除术,肿块切面灰白灰红色,结节状,无包膜界清,质软;病理:非霍奇金淋巴瘤,B 细胞性,考虑高级别滤泡性淋巴瘤,部分转化为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(免疫表型符合 GCB 型)。骨髓穿刺病理:未见 B 细胞淋巴瘤累及骨髓。术后 R-CHOP 方案化疗 3 次,术后半年复查 PET/CT 未见新增病灶,诊断为脾脏原发性淋巴瘤,后化疗 3 次。讨论 原发性脾脏淋巴瘤(PSL)限制性定义:仅累及脾脏,伴或不伴脾门淋巴结受累,脾脏切除术后至少 6 个月无复发灶。PSL 罕见,占淋巴瘤的<2%,占 NHL<1%,病理类型以弥漫性大 B 细胞淋巴瘤最常见。PSL 比系统性淋巴瘤更常见的 3 个特

征:中央坏死、局部侵犯和肿块形成。根据病灶情况 PSL 分型:弥漫浸润和粟粒结节型;巨块型;多发肿块型。巨块型及多发肿块型多见于弥漫性大 B 细胞性淋巴瘤,多发肿块型主要见于套细胞性淋巴瘤、脾边缘区淋巴瘤,而粟粒结节型主要见于小细胞性淋巴瘤、套细胞性淋巴瘤,弥漫浸润型主要见于毛细胞性淋巴瘤、T 细胞性淋巴瘤;坏死常见巨块型和多发肿块型,并且弥漫性大 B 细胞淋巴瘤发生坏死更常见。多数学者认为,脾淋巴瘤作脾切除术后不仅可以改善症状,而且也是一种诊断和治疗手段,术后一般可使因脾淋巴瘤导致的气象降低恢复至正常。高度恶性或Ⅲ期患者,应以全身化疗为主。化疗方案多选用 CHOP 或 BACOP,共用 6 周期。联合使用全身化疗及光子刀照射虽可引起较严重的骨髓抑制及胃肠道反应,但给予相应的对症支持治疗,一般均可完成治疗计划。若同时采用放、化疗,则化疗周期可适当减少。PSL 的预后与首发部位、分期、病理类型等因素有关。病理类型为低、中度恶性者其 3 年、5 年生存率分别为 75%和 60%,高度恶性者 3 年生存率 30%。临床分期为 1~2 期者 2 年、5 年生存率分别为 71%和 43%,而 3 期者则分别为 21%和 14%。脾门淋巴结或脾脏以外部位是否受累是最重要的预后不良因素。PSL 增强 CT 通常表现为等/低密度,轻度强化/无强化;延迟期进一步强化,边界较前清晰;增强 MRI 呈 T<sub>1</sub>WI 低信号、T<sub>2</sub>WI 稍高信号, DWI 高信号,增强后轻度强化;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 糖代谢表现与病理类型相关,其不仅可以用于协助诊断,进行全身综合评估,尚可以用于疗效的评价。

**[2350]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断罕见不明原因发热一例**  
潘学臣(第三军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德  
通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男, 32 岁, 因发热 10 d, 咳嗽 1 周来院就诊。外院胸部 CT 示: 左侧斜裂胸膜增厚, 双侧腋窝多发淋巴结显示, 部分肿大。本院血常规示: WBC 21.46×10<sup>9</sup>/L ↑、N% 17.41×10<sup>9</sup>/L ↑、HGB 113 g/L ↓、HCT 36.80% ↓、PLT 652×10<sup>9</sup>/L ↑; 超敏 C 反应蛋白 198.00 mg/L ↑。体温最高达 38.3 °C。PET/CT 示: 1. 双侧腋窝、双侧腋外血管旁、双侧腹股沟多发淋巴结增大显示, 糖代谢活跃, 倾向淋巴结炎, 必要时取左侧腋窝淋巴结活检; 2. 全身红骨髓分布区域呈弥漫性糖代谢明显活跃, 骨髓造血活跃? 请结合临床及骨髓穿刺结果分析; 3. 肝右侧包膜下积液, 合并积血可能。骨髓活检: 造血组织增生明显活跃, 以粒系为主。肝脏穿刺活检: 穿刺组织汇管区见少量 IgG4 阳性细胞。免疫球蛋白 IgG4 9.650 g/L ↑, IgE、IL-6、GGT、ALP 明显升高; 综合考虑诊断 IgG4 相关疾病, 予以泼尼松激素治疗, 体温下降恢复至正常, IgG4 相关炎症反应指标下降, 出院后门诊随访病情稳定。**讨论** 不明原因发热的病因大致分为恶性肿瘤相关性, 感染性以及非感染性炎症疾病, 其中 IgG4 相关疾病 (IgG4-RD) 仅以发热为主要表现是比较罕见的。IgG4-RD 是近年来被定义的一种由免疫介导的慢性炎症反应伴纤维化疾病,

可累及全身多个器官和系统, 以中老年男性好发, 临床表现取决受累器官或组织, 因此临床表现复杂多样, 其中胰腺组织是 IgG4-RD 最常见受累器官之一, 而显著升高的血清 IgG4 水平和肿块样病灶是最常见的临床表现。任何单一指标均无法对患者进行准确诊断和分类, 需结合临床病史、血清学、影像学和组织病理学特征。目前国内专家共识推荐应用 2011 年日本制定的 IgG4-RD 综合诊断标准及 2019 年美国风湿协会 (ACR)/欧洲抗风湿病联盟 (EULAR) 制定的 IgG4-RD 分类标准进行诊断。其中影像学及特征性的病理改变是诊断 IgG4-RD 的重要依据, 特征性病理表现包括: 1. 特征性的组织表现, 大量淋巴和浆细胞浸润、席状纹纤维化及闭塞性静脉炎; 2. IgG4+浆细胞浸润, 受累组织中 IgG4+浆细胞数升高。在影像学检查中, CT 和 MRI 在 IgG4-RD 的诊疗中应用最为广泛, IgG4-RD 导致的器官损害在 CT 表现为器官弥漫性或局灶性肿大, 在 MRI 的 T2 加权像表现为低信号。而近年来发现<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 所显示的特征性器官受累类型对诊断有很好地提示, 同时也可以辅助进行 IgG4-RD 的鉴别诊断, 尤其在受累部位活检难度大, 难以进行组织病理学检查时。另外<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 有助于鉴别 IgG4 相关性胰腺炎和胰腺癌, 且在胰腺外器官受累分布评估、活检部位选择、疗效评估及复发监测即为有效。目前糖皮质激素为 IgG4-RD 的一线治疗方法, 绝大多数患者对激素治疗反应良好。

**[2351]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合 MR 诊断同时累及鼻咽部和眼眶的淋巴瘤一例** 成蕾(高尚医学影像诊断中心)

通信作者 成蕾, Email: 58980658@qq.com

**病例资料** 患者男, 52 岁, 右侧眼眶肿块 1 个月余, 外观青紫、肿胀明显, 轻度疼痛感; 既往体健, 无其他病史。PET/CT 显像: 右侧眼眶-筛窦-上颌窦区域见团块状软组织肿块, 推压眼球, 侵犯右侧内直肌及邻近右侧筛骨、眼眶下壁、上颌窦壁骨质, 分界不清, FDG 高摄取, SUV<sub>max</sub> 为 7.4。鼻咽顶后壁及双侧壁软组织增厚, 密度尚均匀, 双侧咽隐窝变浅, FDG 高摄取, SUV<sub>max</sub> 为 4.5。右侧咽后组、双侧颈内静脉上组、左侧颌下多发淋巴结肿大, FDG 高摄取, SUV<sub>max</sub> 为 4.6。其余部位未见高代谢恶性肿瘤征象。MR 表现: 鼻咽部软组织增厚, 信号均匀, 增强呈轻度强化; 右眼眶内下壁团块状异常信号, T<sub>1</sub>WI 和 T<sub>2</sub>WI 序列呈等信号, 右侧眼球明显受压变形, 病灶与右眼内直肌分界不清, 与视神经分界尚清, 累及右侧上颌窦及右侧筛窦, 增强呈不均匀轻-中度强化。分析上述 2 处病灶 MR 平扫信号及强化特点类似, 倾向一元论, 考虑为鼻咽癌伴眼眶、颈部淋巴结转移, 鉴别淋巴瘤。遂临床行鼻咽部活检, 随访病理为淋巴瘤。**讨论** 鼻咽部、眼眶的原发淋巴瘤大多为非霍奇金淋巴瘤, 鼻咽淋巴瘤好发于 40~50 岁男性, 与 EB 病毒相关, 虽不常见, 但占原发性鼻咽恶性肿瘤的第 2 位。CT 表现: 鼻咽后壁及侧壁软组织肿块, 膨胀性生长, 密度多较均匀, 坏死少见, 增强扫描轻度强化; 常见颈深上组及颈浅淋巴结肿大; 对邻近组织及颅底骨质侵

犯少,鼻咽腔肿块与周围结构分界清,咽旁间隙较清晰或受压改变,或延伸至呼吸道和扁桃体。PET/CT 显像:FDG 高摄取,与鼻咽癌相同,难鉴别。眼眶淋巴瘤好发于 50~70 岁,单眼多见;临床表现为眼睑肿胀、下垂,眼球突出移位、运动障碍,球结膜充血水肿等。影像表现为肿瘤沿眼球、眼外肌、泪腺、视神经、眶隔等蔓延并包绕,呈浸润性生长,密度或信号均匀, $T_1WI/T_2WI$  呈等信号,眶骨一般无或轻微骨质破坏,不伴钙化或出血,增强呈较明显均匀强化。本病例同时累及鼻咽和单侧眼眶的淋巴瘤,很少见,病变特点眼眶较鼻咽部病灶范围大,鼻咽周围骨质未受累,而眼眶部分骨质有破坏,FDG 摄取眼眶病变也更高。颈部淋巴结也是鼻咽癌常见转移途径,给诊断鉴别增加了难度,因此需要病理学帮助诊断。

### 【2352】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 协助诊断脾脏多形性未分化肉瘤一例 王伟敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,52 岁。消瘦 2 个月余(体质量减轻约 8 kg)。近期实验室检查:肿瘤标志物均(-)。增强 CT:脾脏见不规则团块状混杂稍低密度软组织灶,增强后呈轻中度不均匀强化,其旁见多发小结节状软组织灶。进一步查 $^{18}F$ -FDG PET/CT 示:脾脏下极见高低不等密度肿块,伴糖代谢不均匀异常增高,大小约为 102.3 mm×53.0 mm,平均 CT 值约为 39.8 HU,最大 SUV 约为 18.3,边界欠清晰,周围见多发小结节。后患者行脾脏切除术,术中见脾脏下极肿块侵犯毗邻胰尾及横结肠;病理:多形性未分化肉瘤。术后 2 个月发现肝脏多发转移,后出现腹腔及腹膜后多发复发转移灶。**讨论** 多形性未分化肉瘤是一种来源于间叶组织的恶性肿瘤。未分化代表恶性程度较高,生长、发展、扩散的速度非常快,多发生于躯干和四肢,发生于内脏者相对少见。治疗方法主要是手术切除,术后可以辅助化疗及放疗,但是肉瘤对化疗和放疗不是很敏感。脾脏多形性未分化肉瘤临床症状不典型,约 70% 患者有腹痛、脾肿大、体质量减轻、发热等体征,据文献报道有发生自发性脾破裂情况。免疫组织化学示细胞增殖核抗原 Ki-67 阳性指数约 30%,提示肿瘤细胞增殖活跃,恶性程度高, $^{18}F$ -FDG 显像高摄取,而肿瘤的快速生长及炎性反应细胞的浸润可能是部分病灶出现囊变坏死的原因,从而在 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像时呈现出糖代谢不均匀现象。需与脾脏其他良恶性病变鉴别,如血管瘤、淋巴管瘤、脾结核、淋巴瘤、血管肉瘤等。其中脾脏血管肉瘤恶性程度高,症状包括体质量减轻、腹痛不适、发热、腹部肿块和脾破裂引起的低血容量休克,影像学上表现为界限不清的不均质肿块,FDG 代谢异常增高,内部可有出血和坏死区,与脾多形性未分化肉瘤鉴别困难,确诊有赖于病理及免疫组织化学检查。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像已被证实在鉴别脾脏良恶性病变和脾多形性未分化肉瘤分期方面具有良好的应用价值,可为临床个体化

治疗提供依据。

### 【2353】腹膜后未分化多形性肉瘤复发 PET/CT 显像一例 成蕾(高尚医学影像诊断中心) 彭李

通信作者 成蕾, Email: 58980658@qq.com

**病例资料** 患者女,56 岁,腹膜后肿物切除术后半年,术后病理为未分化多形性肉瘤(UPS),术后口服靶向药物治疗,现左腰部偶有不适感。实验室检查:血常规、肿瘤标志物基本正常。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像:左腹膜后间隙(原手术区域)见一长椭圆形稍低密度软组织肿块影,边界尚清,上下径 15 cm,左右径 8 cm,内密度不均匀,可见更低密度坏死区,CT 值 30 HU,增强扫描肿块呈不均性中度强化,FDG 高摄取,SUV<sub>max</sub> 为 5.0,考虑肿瘤复发,并侵犯相邻左侧输尿管、腰大肌、后腹壁;盆腔内直肠旁见一转移性淋巴结,FDG 高摄取,SUV<sub>max</sub> 7.7。**讨论** UPS 既往被称为恶性纤维组织细胞瘤(MFH),是指没有任何特异性分化方向的高级别肉瘤,是软组织肉瘤中最常见的一种类型。临床表现为肿块、疼痛及压迫症状,早期可有血行转移,术后易复发等特点。好发于四肢、头颈部和腹膜后间隙,位置较深,恶性程度高,术后易复发,影像特征不典型。2002 年 WHO 软组织肿瘤分类,按重新定义后的未分化多形性肉瘤分为高级别、巨细胞、炎症性 3 种组织学亚型,其中高级别最常见。高级别、巨细胞 UPS 肿块较大、生长较快,巨细胞 UPS 肿块常伴出血、囊变,炎症性 UPS 较少见、不典型。对于四肢肌肉深部、腹膜后肿瘤,边缘呈卵圆形或体积较大分叶状或有大片液化坏死的囊实性肿块,瘤周有或无水肿,周围组织受侵,增强实性部分呈轻、中度强化,FDG 高摄取,可以提示未分化多形性肉瘤可能。由于 UPS 组织形态学的复杂性,尤其少见部位影像学表现多样,需病检结合免疫组织化学结果来确诊。

### 【2354】子宫术后肝脏、腹腔多发占位 $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像表现一例 赵秀娟(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明

通信作者 赵新明, Email: xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,43 岁。主因“子宫肌瘤”术后 2 年余,肝脏平滑肌瘤切除术后 5 个月余,检查发现盆腔肿物 4 个月余,发现肿物增大 1 个月余入院。查体:左下腹腹壁可触及大小约 2 cm×2 cm×1 cm 肿物。查肿瘤标志物:CA125、 $\beta$ -HCG、CEA、AFP、CA19-9、CA72-4 均在正常参考值范围。增强 CT 示膀胱前方可见类圆形软组织结节,直径约 2.1 cm,增强扫描不均匀明显强化。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像示盆腔内膀胱左侧见类圆形软组织团块影,大小约 4.0 cm×3.4 cm,PET 见轻度异常葡萄糖高代谢,SUV<sub>max</sub> 3.3。术后病理及免疫组织化学检测结果:平滑肌源性肿瘤,不除外转移源性。既往 2 年前因“子宫肌瘤”于外院行子宫肌瘤切除术,术后 1 年余复查发现复发,于外院行“子宫肌瘤次全切除术”,术后病理:子宫平滑肌瘤,生长活跃。5 个月前行肝脏肿物切除术,术后病理:平滑肌源性肿瘤伴灶性缺血性坏死,

不排除转移源性,经中科院肿瘤医院会诊病理:肝组织内见恶性梭形细胞软组织肿瘤,符合平滑肌瘤。讨论 子宫平滑肌瘤较为罕见,约占子宫肉瘤的 30%,可原发,也可由子宫肌瘤恶变而来。早期临床表现无特异性,与子宫肌瘤、子宫腺肌症、功能失调性子宫出血等常见妇科病变难以鉴别,易误诊误治。晚期最常见的临床表现是阴道出血流血,腹痛。超声是目前筛查子宫肉瘤的首选影像学检查手段,典型的子宫肌瘤边界清楚,病灶多为低回声,病灶周围有少量血供;而子宫肉瘤病灶边界模糊,且实性和蜂窝状结构多见,病灶内部及周边血供丰富,血流不规则,走行紊乱,多为彩色“镶嵌样”。CT 上,子宫肌瘤常与正常的子宫肌呈等密度而分辨不清,仅当子宫肌瘤较大时表现为子宫体积增大或变形,或当肌瘤发生变性时表现为密度不均,对肌瘤的定位、定性诊断均较差。MRI 具有良好的软组织对比分辨率,未变性子宫肌瘤表现为 T<sub>2</sub>WI 上边界清楚的低信号肿块, T<sub>1</sub>WI 呈等信号。变性的子宫肌瘤 MRI 表现与肌瘤变性类型相关,肌瘤囊性变、黏液样变于肌瘤内可见大片长 T<sub>2</sub> 信号,肌瘤红色变可于肌瘤内见短 T<sub>1</sub> 信号,与肌瘤恶变信号表现相似。当肌瘤内有大片出血、坏死和(或)肌瘤形态不规则,边界不清时应警惕恶变可能。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不仅对判断子宫肿块良恶性具有较高准确性,还可评估全身病情,有助于临床制定最佳治疗方案。即便如此,子宫平滑肌瘤和平滑肌瘤在组织学和生物学上存在的重叠使其在临床诊断中存在一定的鉴别难度,有文献报道高分化子宫平滑肌瘤的术前误诊率高达 71.42%。本例患者初诊时即误诊为子宫肌瘤,失去最佳的诊治机会,致使复发行二次手术,并出现肝脏及盆腔内多发的远处转移。因此临床工作中提高警惕性,仔细分析病史,综合各种影像学资料作出判断显得尤为重要。

### 【2355】脑室原发淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 卢科良(中山大学附属第三医院核医学科) 秦露平 程木华

通信作者 程木华, Email: chengmh@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者女, 30 岁。因无明显诱因出现头晕伴恶心呕吐 2 个月就诊。外院头部 CT 提示第三第四脑室肿瘤。为进一步明确脑室病变性质行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查, 结果示: 第三、四脑室及左侧脑室多发稍高密度结节, 代谢明显活跃, 其中第三脑室病灶较大层面约 26 mm×27 mm, SUV<sub>max</sub> 约 14.7(正常脑皮质 SUV<sub>max</sub> 参考值为 8.5-11.9), 考虑原发恶性肿瘤可能性大, 建议病理学检查; 全身其他位置未见异常放射性浓聚灶。患者遂住院行脑室镜下左侧脑室占位活检术, 术后病理示弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(生发中心亚型)。行多次化疗后, 患者脑室内多发肿瘤较前明显缩小, 目前仍在进一步治疗观察中。**讨论** 脑室原发淋巴瘤是一种罕见的脑室内肿瘤, 可伴或不伴有全身其他部位的淋巴瘤, 临床症状缺乏特异性。脑室内病灶可为单发或多发, 病理类型以弥漫性大 B 细胞淋巴瘤为主。由于其罕见, 临床工作中常误诊为脑膜瘤、脉络丛乳头状瘤或室管膜瘤。该病好

发于中青年男性, 侧脑室及第四脑室相对多见, 肿瘤有沿脑室壁爬行生长特点。文献多集中于 CT 或 MR 个别报道, 有关 PET/CT 报道少见。脑室内淋巴瘤 CT 平扫常为稍高密度, 增强呈明显强化; MR 呈稍长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号, 与脑灰质信号相近, DWI 呈高信号, 增强呈明显强化, 大部分肿瘤可见“缺口征”、“尖角征”、“抱拳样”等表现。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是评估淋巴瘤的一种成熟的检查方法, 其应用早已纳入国内外指南, 尤其是在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤应用, 显示病灶部位放射性摄取显著增加。本病例中, PET/CT 最大优势主要体现在两方面: 第一, 排除脑室转移瘤, 对脑室病变诊断有较大帮助; 第二, 排除其他部位淋巴瘤病灶, 对淋巴瘤分期具有明显优势。

### 【2356】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助诊断胸壁 Ewing 肉瘤/原始神经外胚层肿瘤一例 王伟敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男, 18 岁。左胸壁痛近 2 个月伴肿块形成。近期外院骨显像示左侧第 10 肋骨代谢增高。CT 提示左侧第 10 肋骨骨质破坏伴软组织肿块形成。进一步查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示左侧第 10 肋腋段混合性骨质破坏伴明显骨膜反应, 并见软组织肿块形成, 大小约为 73.5 mm×72.3 mm, 平均 CT 值约为 40 HU, 最大 SUV 值约为 8.4, 病灶与毗邻胸膜及胸壁肌肉分界不清。后行 CT 引导下左侧胸壁肿块穿刺, 病理: Ewing 肉瘤/原始神经外胚层肿瘤(PNET/ES)。骨髓穿刺病理: 未见转移性恶性肿瘤累及骨髓证据。后化疗 5 周期, 肿块较前缩小, 行左侧肋骨肿瘤局部切除术, 病理: 未见肿瘤细胞。术后巩固化疗 1 次。术后定期复查, 2 年后复查未见肿瘤复发。**讨论** PNET/ES 是小圆细胞性高度恶性肿瘤, 发病部位分布广泛, 侵袭性强, 发病部位广泛, 而胸壁 PNET/ES 又称为 Askin 瘤。PNET 与 ES 瘤起源于同一家族即原始神经外胚层, 有相同的细胞遗传学特征, 即存在(11;22)(q24;q12)染色体易位。胸壁 PNET/ES 可以发生在各个年龄段, 但以 10~30 岁多见。胸壁 PNET/ES 临床表现无特异性, 肿瘤生长迅速, 累及胸膜时伴胸痛。肿瘤与胸壁关系密切, 继而出现胸腔积液, 也容易包绕相邻肋骨及椎体, 引起骨质破坏。胸壁 PNET/ES 增强扫描呈不均匀强化, 无分隔强化。PNET/ES 需要与以下疾病鉴别: 肺母细胞瘤、孤立性纤维性肿瘤、畸胎瘤、神经鞘瘤。PNET/ES 确诊依赖病理学检查和免疫组化, 其病理特征是瘤细胞小, 细胞呈卵圆形或梭形, 密集成巢, 可见有纤维结缔组织分隔成小叶状, 核染色质颗粒状, 核仁不明显, 多数可见核分裂象, 可见有 Homer-Wright 菊形团, 电子显微镜下有致密的核心分泌颗粒, 细胞内微丝和拟神经细胞的突起。免疫组织化学指标中通常 CD99、NSE、Vimentin、FLI-1 表达。PNET/ES 治疗最有效的治疗措施是外科手术, 对放疗较为敏感, 但复发率高。与传统影像学技术相比较, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像具有

形态学及功能代谢相结合,通过对病灶 FDG 摄取程度反映其功能代谢状态,亦可以协助评估治疗后的反应。文献报道胸壁 PNET/ES 对 FDG 摄取程度不同, SUV<sub>max</sub> 差异比较大, 主要与肿瘤病理分级、恶性程度及增殖能力等有关。另外, 在 PET/CT 全身扫描中可以发现转移灶, 在肿瘤分期及疗效评价中具有重要临床意义。

**【2357】82 mCi <sup>131</sup>I 治疗低摄碘率甲状腺功能亢进性心脏病一例** 卢其腾(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者男, 61 岁, 因颈大 31 年, 心悸、乏力、胸闷再发加重 4 个月就诊。1990 年, 患者无明显诱因下出现颈大, 无怕热多汗、纳亢、心悸、乏力、胸闷、胸痛、声音嘶哑、突眼、视力下降、发热、咽痛等不适, 在当地医院查甲功升高(未见单), 诊断“甲亢”, 予 ATD 治疗(具体不详), 效果欠佳, 2005 年行第 1 次 <sup>131</sup>I 治疗(具体不详), 颈部较前减小, 未定期复查。2014 年因“心律失常 频发室性早搏”行“射频消融术”, 期间查甲功高(未见单), 予“甲巯咪唑片 10 mg qd”治疗 1 年后自行停药, 2017 年因“胸闷、乏力”, 行“起搏器植入术”, 期间查甲功仍高(未见单), 予“甲巯咪唑片 10 mg qd”治疗, 逐渐减量“5 mg qd”。2021 年 5 月胸闷、乏力、心悸加重, 伴怕热多汗、消瘦, 查甲功正常, 未处理。2021 年 8 月复查甲功升高, 患者不愿意继续 ATD 治疗, 也不愿意手术治疗, 要求行 <sup>131</sup>I 治疗, 既往有服胺碘酮至 2021 年 8 月。甲状腺 IV+ 肿大, 质地硬, 估 75 g, 心界向双侧扩大, 心率 58 次/min, 心律齐, 双手平举细颤(-)。辅助检查: 甲功+ 抗体: TT<sub>3</sub> 1.87 nmol/L, TT<sub>4</sub> 133.45 nmol/L, FT<sub>3</sub> 4.99 pmol/L, FT<sub>4</sub> 13.71 pmol/L, TSH 0.01 mU/L, TgAb 66.89%, TRAb 0.250 U/L, TPOAb 542.30 U/ml, 摄碘率 3 h: 3.5%; 24 h: 9.7%, 半衰期: 2.1 d。甲状腺 B 超: 甲状腺二叶实性及混合性回声团(结节性甲状腺肿? TI-RADS 分级 3 级), 甲状腺弥漫性病变(符合甲状腺功能亢进改变)。甲状腺显像: 甲状腺吸收 <sup>99m</sup>TcO<sub>4</sub><sup>-</sup> 功能稍差, 结合临床, 考虑为药物所致。诊断: 甲状腺功能亢进性心脏病、亚临床甲状腺功能亢进症、结节性甲状腺肿。2022 年 9 月 24 日予服 82 mCi <sup>131</sup>I 治疗。2021 年 10 月 27 日复诊, 颈部稍有缩小, 甲功: TT<sub>3</sub> 2.5 nmol/L, TT<sub>4</sub> 172.8 nmol/L, FT<sub>3</sub> 6.69 pmol/L, FT<sub>4</sub> 18.52 pmol/L, TSH 0.01 mU/L。2021 年 11 月 29 日复诊, 颈部较前缩小, 心悸、多汗好转, 甲功: TT<sub>3</sub> 1.94 nmol/L, TT<sub>4</sub> 134.45 nmol/L, FT<sub>3</sub> 4.21 pmol/L, FT<sub>4</sub> 11.55 pmol/L, TSH 0.01 mU/L。2022 年 3 月 1 日复诊, 颈部较前无变化, 高代谢症状明显好转, 甲功: TT<sub>3</sub> 2.04 nmol/L, TT<sub>4</sub> 105.49 nmol/L, FT<sub>3</sub> 4.51 pmol/L, FT<sub>4</sub> 11.05 pmol/L, TSH 0.7 mU/L。讨论 甲状腺功能亢进性心脏病, 是甲亢引起的甲状腺毒症对心脏的直接或间接作用, 所致心脏扩大、心房纤颤、心肌梗死、心力衰竭、病态窦房结综合征等的心脏病, 是甲亢患者死亡的重要原因之一, 应早期识别并个体化治疗, 使患者获益。

**【2358】<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像意外发现盆腔占位一例**

郭威(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男, 15 岁, 发现甲状腺肿物 20 余日, 穿刺病理: 右甲状腺癌。胸部 CT: 双肺多发软组织结节, 结合病史考虑转移瘤。患者行“机器人辅助下双侧甲状腺近全切除术+双侧中央区淋巴结清扫术+右侧 2、3、4 区淋巴结清扫术+双侧喉返神经探查术”, 术后病理: (右甲状腺) 乳头状癌; (左甲状腺结节) 结节性甲状腺肿; 双侧颈部多发淋巴结转移(8/41), 并见 5 枚癌结节; 未检测到 BRAF V600E 基因突变。患者行 <sup>131</sup>I 治疗前完善 <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像时意外发现左下腹盆部团块样异常血流灌注影, 提示血供丰富, 性质待定。检验 TSH > 100 (0.270-4.20) μU/ml, TG: 436.9 (3.5-77) ng/ml, TG-Ab: 4.95 (0-70) U/ml。排除禁忌, 患者口服 <sup>131</sup>I 180 mCi, 4 d 后 SPECT/CT 示颈部少许残余甲状腺组织影像; 双肺多发结节, 考虑转移, 但未见 <sup>131</sup>I 摄取影; 盆腔占位, 未见 <sup>131</sup>I 摄取影, 考虑肿瘤性病变, 建议进一步检查明确。随后患者分别行增强 MR、增强 CT 均提示: 盆腔左侧富血供肿块, 考虑: 肿瘤性病变, 神经源性或间叶组织来源肿瘤可能, 转移待排。遂患者行“剖腹探查术+盆腔腹膜后肿瘤部分切除活检术”, 术中见肿瘤约为 6.5 cm 大小类球形包块, 表面不规则, 周围新生血管包绕, 未侵犯周围器官, 但活动度差。尝试切除过程中, 肿瘤致密粘连于后腹壁, 术区大量渗血出血约 3500 ml, 判断肿瘤无法切除, 取部分组织活检, 免疫组织化学: S-100(-), TFE-3(+), Ki-67(3%+), MelanA(-), SMA(个别+), CK(-), HMB45(-), SOX-10(-), Syn(-), Desmin(-), caldesmon(-), PNL2(-); PAS 染色(-)。印象: TFE3 基因异位相关性肿瘤, 倾向血管周上皮样细胞肿瘤; 因本瘤与腺泡状软组织肉瘤形态及免疫组化重叠, 建议进一步全身检查排除腺泡状软组织肉瘤(ASPS)转移。复旦大学附属肿瘤医院病理会诊为: 腺泡状软组织肉瘤(ASPS)。免疫组化: AE1/AE3(-), SMA(-), TFE3(+); 分子病理: FISH 法检查 t(Xp11.2)(TFE-3)提示(+), 即有 TFE-3 基因相关易位。讨论 ASPS 是一种罕见的软组织肿瘤, 生长缓慢, 症状隐匿, 转移率较高。本例患者为甲状腺乳头状癌伴颈部多发淋巴结转移, 且 CT 提示双肺多发转移瘤。<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像无意中发现血供丰富的盆腔肿块, 最终病理确诊为 ASPS。虽然肺是 ASPS 最常见的转移部位, 但本患者刺激状态下甲状腺球蛋白明显升高, 故考虑双肺转移原发病灶为甲状腺乳头状癌, 转移灶未摄取 <sup>131</sup>I 为肿瘤失分化可能性大。

**【2359】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺结核并肺上沟癌一例**

江伟(天津市人民医院核医学科)

通信作者 江伟, Email: profjiangwei@163.com

**病例资料** 患者男, 60 岁, 主诉右背部胀痛 8 个月余, 无发热、喘憋、咳嗽、咳痰、咯血、恶心、呕吐、腹泻。5 个月前外院胸部 CT 示“双肺多发结节、团块, 部分伴钙化, 周围多

发微结节及斑片,双侧顶胸膜增厚、粘连”,痰结核杆菌(+) ,诊断为肺结核累及结核性胸膜炎,规律口服抗结核药物治疗至今。自述复查影像学双肺结核结节灶较前好转,但右背部胀痛逐渐加重,近3个月右上睑下垂,无结膜出血。复查痰涂片抗酸染色镜检抗酸杆菌(-),结核杆菌抗体弱阳性,痰结核杆菌DNA阴性,结核感染T淋巴细胞斑点试验阳性;30(<6)ng/L,肿瘤标志物中CEA癌胚抗原119.26(<5.00)ng/ml。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺尖后部高代谢肿物样病变,浸润邻近胸膜、破坏右侧第2-5肋及椎肋关节、以及相应后上胸壁软组织;双侧肋骨、左侧第6前肋、胸6右侧椎弓根及棘突根部多发局限性代谢增高灶;双肺上叶多发低代谢结节,体积较之前外院CT片无著变;左肺上叶结节空洞形成,体积较外院CT老片无著变,空洞壁局限结节样代谢增高灶,符合结核,可疑活性残留。查MR:右肺尖肿物样病变,未见明显坏死脓腔,向后透壁侵犯胸膜胸壁及背部肌群,侵蚀右侧1-5肋及右侧1-4椎肋关节及横突,考虑肺上沟癌,感染性病变(如活动性结核)不能完全除外,建议择机穿刺活检明确诊断。右背部皮下肿物穿刺示:腺癌。最终诊断肺上沟癌。讨论 肺上沟癌特指肺癌累及肺顶,结合肺顶肿物及引流区淋巴结肿大以及肿瘤标志物,诊断肺上沟癌不难。但患者伴发双肺结核。本病鉴别诊断主要是与结核胸膜炎相鉴别:(1)结核性胸膜炎胸膜增厚弥漫、光滑、均匀,多位于下低位背侧,且少累及骨质,本病顶胸膜区增厚局限,呈肿物状,邻近骨质破坏;(2)大多数结核性胸膜炎是急性疾病,常导致胸腔积液,全身中毒症状和胸膜刺激症状如反射性干咳明显,本患者仅为顶胸壁刺激症状;(3)患者实验室指标急性活动性结核的证据支持;反而是CEA癌胚抗原高于正常值20倍以上;(4)在PET/CT影像中,双肺多发结节代谢较低,仅左肺上叶空洞结节局限性代谢中度增高,而右肺尖肿物及全身多发骨质代谢明显增高,提示与结核灶代谢水平明显不一致,倾向肺上沟癌多发转移的诊断;尽管PET/CT提示右肺尖肿物局部可疑脓肿(代谢缺损区域),在MR检查后无明显脓腔,考虑代谢缺损区域为残存死骨代谢缺损所致。本病例提示肺上沟病变需谨慎观察变化,结核临床体征,及时活检是必须手段。

**【2360】周围神经淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT表现:病例报道** 韦枫(暨南大学附属第一医院核医学科) 弓健 尚靖杰

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者老年女性,因确诊为弥漫性大B细胞淋巴瘤(non-GCB)IV期后半年内出现右侧额面部麻木伴疼痛、右下肢麻木乏力入院。入院20d内症状进行性加重:右侧额面部麻木疼痛加剧,右侧上眼睑下垂,右侧眼球活动受限、瞳孔对光反射稍减弱、角膜反射减弱,下颌关节无法闭合,出现进行性吞咽困难及构音障碍,右下肢肌力减退。头颅MR示患者右侧三叉神经眼支海绵窦段稍增粗。抽取脑脊液送检细胞学涂片检查,光学显微镜下见淋巴细胞,部分

淋巴细胞核增大。行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT扫描显示:右侧三叉神经颅内段增粗,右侧三叉神经颅内段、双侧三叉神经海绵窦段及双侧下颌神经、右侧上颌神经及其分支走行区见条带状FDG异常摄取灶,最大SUV约39.8;多处神经多发FDG异常摄取灶,最大SUV约8.7。此后患者接受同步放化疗,上述症状较前好转。讨论 周围神经淋巴瘤(NL)是一种罕见的淋巴瘤神经系统表现,多继发于已确诊的弥漫性大B细胞淋巴瘤。NL最常见的淋巴瘤类型为弥漫性大B细胞淋巴瘤(75.5%),其次是滤泡性淋巴瘤(9%)、外周T细胞淋巴瘤(4%)和套细胞淋巴瘤(1%)。NL的临床表现通常呈不典型的神经系统症状,表现多样,因病变部位和程度不同而异,进展迅速。NL患者的常见主诉包括疼痛性周围神经病变(76%的患者存在)、感觉或运动功能丧失(通常是混合感觉运动神经病变)和颅神经病变。NL的诊断复杂,神经活检的组织病理学是诊断的“金标准”。国际原发性中枢神经系统淋巴瘤协作组报告的病例系列显示神经活检阳性率为88.5%,但仍有11.5%的患者为假阴性。并且神经活检有其局限性,例如取样困难、有创操作等。影像学检查目前被视为无创快速诊断NL的有效手段。根据以往的文献报道,MRI NL诊断率为59%至77%,而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT的诊断率为84%至100%,表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT的灵敏度高于MRI。NL病变的FDG亲和力为中等至高,SUV<sub>max</sub>范围为2.3至13.7。NL患者往往预后不良,且复发率较高。1个大型病例系列显示患者中位生存期为10个月,24%的生存期为36个月,早期诊断NL可提高患者救治率及生存率。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可在NL神经系统症状出现早期快速诊断及定位病灶,及时辅助临床制定诊疗方案,定期接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT复查有助于监测复发。因此,淋巴瘤患者如若出现周围神经系统症状(运动、感觉、自主神经功能障碍等),建议及时接受<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像。

**【2361】儿童卡托普利介入肾动态显像一例** 吴敏(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院核医学科) 王芳 通信作者 王芳,Email:hbwhwf@qq.com

**病例资料** 患儿女,2岁11个月,确诊系膜增生性肾小球肾炎10个月余,尿蛋白复现4天。患儿10个月前因发现蛋白尿半月于本院就诊,入院后测血压,血压波动于96-140mmHg/58-89mmHg,行肾脏穿刺组织活检确诊“系膜增生性肾小球肾炎”,给予福辛普利片降压治疗,近期复查发现尿蛋白复现,血压127/85mmHg,入院后完善相关检查:卧位RAAS结果提示高血压激活RAAS系统;肝肾功能、心肌酶、电解质、凝血功能、血沉、免疫全套、IgE、甲状旁腺素均未见显著异常。双肾及肾血管彩超:左肾较右肾体积明显小,右肾少量髓质内钙质沉积,双肾上腺区未见明显异常。行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA基态肾血流及功能显像示右肾显像正常,排泄稍延缓,右肾GFR=95.44ml/min(相对摄取率为91.34%);左肾显影淡,肾图为低平型,左肾GFR=9.04ml/min(相对摄取率为8.66%)。卡托普利介入显像示右肾显影较基态淡,显像剂

在肾脏中浓聚变缓,肾图曲线高峰后延、峰值降低,右肾 GFR = 83ml/min(相对摄取率为 98.12%);左肾显影较基态更差,肾图接近基态水平,左肾 GFR = 1.59 ml/min(相对摄取率为 1.88%)。讨论 正常情况下,肾脏灌注不足(如肾动脉狭窄)会促进肾脏分泌肾素,肾素可激活下游的血管紧张素 I,血管紧张素 I 在血管紧张素转化酶的作用下生成血管紧张素 II,然后生成醛固酮,其中血管紧张素 II 会使出球小动脉收缩以增加肾小球滤过压,从而维持 GFR,此时双肾肾图曲线可表现为正常。当使用血管紧张素转化酶抑制剂时,这种反馈机制被打破,导致肾小球滤过压降低,GFR 下降,肾图曲线发生变化。通过比较基态和卡托普利介入时的肾血流及功能显像结果,可以判断是否存在肾血管性高血压。卡托普利介入试验肾血流及功能显像诊断肾血管性高血压最具特异性的指标是肾图曲线分级的改变,除肾图曲线分级的改变,在使用<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 作为显像剂时,分肾功能的改变是诊断肾血管性高血压的另一特异性指标,即相对摄取率(分肾 GFR 百分比)和分肾 GFR 下降>10%时为高度可能,下降 5%~10%为中度可能,下降<5%为低度可能。分肾的相对摄取率降低 10%不等同于 GFR 数值降低 10%,多数情况下相对摄取率降低 10%的标准高于 GFR 数值降低 10%,因此用相对摄取率下降为指标的特异性更好。本病例中左肾因本身肾功能差,肾图在介入前后的曲线分级无变化,但在显像中能见到左肾显影有明显变化;左肾的相对摄取率下降近 7%,虽然<10%但 GFR 有明显降低,这些都说明卡托普利介入对左肾功能有影响,加上双肾功能明显的不对称,因此左肾存在肾动脉狭窄的可能性为中度可能。之后患者行肾动脉造影显示左肾动脉近端狭窄,提示肾血管性高血压,行左肾动脉球囊扩张+支架植入术。后门诊复查肾脏超声提示双肾动脉血供正常,双肾动脉阻力指数增高。患儿目前血压在家自测位于正常范围内,已停用降压药。

### 【2362】<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像诊断继发性骨髓纤维化一例 谷珊珊(民航总医院核医学科) 陈刚

通信作者 陈刚,Email:davisgc@163.com

病例资料 患者男,67 岁。因慢性阻塞性肺疾病急性加重入院,胸部 CT 提示全身多发骨弥漫性病变并骨质破坏。血常规示:RBC  $1.88 \times 10^{12}/L$ 、HGB 68g/L、WBC  $6.54 \times 10^9/L$ 、PLT  $133 \times 10^9/L$ 。全身骨显像示:颅骨、双侧肩胛骨、胸骨、双侧锁骨、双侧多根肋骨、脊柱多发椎体、骨盆诸骨、双侧肱骨、尺桡骨近段及双侧股骨中上段弥漫性放射性摄取增高,双肾影浅淡,呈“超级骨显像”改变。后患者查总 PSA 11429ng/ml,游离 PSA 1266.6ng/ml、FPSA/PSA 0.11。盆腔 MRI 示:前列腺外周带及中央叶恶性肿瘤累及左侧精囊腺,伴多发骨转移;盆腔多发增大淋巴结,考虑转移。临床综合考虑诊断前列腺癌骨转移,继发骨髓纤维化。讨论 骨髓纤维化是骨髓正常造血组织被过度增生的纤维结缔组织所替代,从而引起造血功能受损的一种疾病,分为原发性和继发性。原发性骨髓纤维化主要临床表现为脾大、贫血,镜检外

周血可见未成熟的粒细胞、幼红细胞及泪滴状红细胞等,常伴有骨质硬化。继发性骨髓纤维化的因素主要是肿瘤、感染、某些血液性疾病及自身免疫性疾病。引起继发性骨髓纤维化的肿瘤类型主要为乳腺癌、肺癌、前列腺癌及神经母细胞瘤等。骨髓纤维化的发生由中心逐渐向外周发展,即从脊柱、肋骨、骨盆及股骨、肱骨的近段骨髓端开始,逐步蔓延至四肢骨骼远端。骨髓纤维化全身骨显像表现为不均匀的全身骨骼放射性摄取增高或“超级骨显像”,部分肋骨可伴病理性骨折。CT 可见弥漫的髓内模糊硬化区,正常骨小梁消失,呈“象牙质”改变。贫血是骨髓纤维化的主要临床表现。骨髓纤维化在全身骨显像弥漫性放射性摄取增高的原因主要由于骨皮质血流增加、骨代谢活跃,晚期纤维化的骨髓转化为骨组织发生骨质硬化所致。全身骨显像能够一次显示全身骨骼,结合 SPECT/CT 及患者临床表现,诊断骨髓纤维化具有一定临床优势。

### 【2363】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝脏 PEComa 一例 唐杰(广州全景医学影像诊断中心) 曾玉萍 冷晓明 陈萍

通信作者 陈萍,Email:chenping@uvclinic.cn

病例资料 患者女,40 岁,胸痛、上腹痛 1 周。外院行 B 超示肝左叶实质性占位,性质待查;CT 示肝胃间隙巨大占位性病变,考虑间质瘤可能。查肿瘤指标均为阴性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 所见肝-胃间隙肿块,与肝左叶、胃壁分界不清,糖代谢不均匀增高,SUV<sub>max</sub> 3.99,考虑低度恶性肿瘤并出血,建议结合病理。术后病理为肝脏上皮样血管平滑肌脂肪瘤(PEComa)。讨论 PEComa 是一个肿瘤家族,包括:血管平滑肌脂肪瘤、肺透明细胞糖瘤、淋巴管肌瘤病、透明细胞肌黑色素细胞性肿瘤和少见的发生于胰腺、直肠、腹膜、子宫等部位的透明细胞肿瘤,多见于泌尿生殖系统,发生于肝脏的 PEComa 较罕见。PEComa 的生物学行为大多表现为良性,偶尔表现为侵袭性行为甚至类似于高度恶性的肿瘤。肝脏 PEComa 女性多发,好发年龄 40-50 岁,好发于肝右叶,多为单发。临床上肝脏 PEComa 大多因体检发现或因肿物过大出现压迫症状而就诊。肝脏 PEComa CT 平扫一般表现为呈圆形或类圆形软组织肿块,边界清晰,病灶大部分密度均匀,内部可因含脂肪、坏死囊变及出血而密度混杂,罕见有钙化,当合并有脂肪肝背景时,病灶可表现为等或高密度,动态增强扫描动脉期病灶均匀或不均匀明显强化,典型病灶边缘或中心可有异常强化粗大血管影;门静脉期持续强化,但强化幅度下降。MRI 信号表现可因肿瘤内部成分不同而复杂多样,病变可含或不成熟脂肪(脂肪变性)可见坏死囊变及出血,较大病灶边缘可见 T<sub>2</sub>WI 低信号假包膜,肿瘤一般在 T<sub>1</sub>WI 为稍低信号,T<sub>2</sub>WI 上呈稍高信号,DWI 显示为高信号动态增强扫描后动脉期中度至明显强化,门静脉期呈等信号或趋于等信号,延迟期表现为低信号,可观察到点状或线状血管影及延迟强化假包膜,肿瘤内部不含脂肪或含有极少脂肪是常误诊为肝癌。PET/CT 显像可见病变不均匀放射性



浓聚,浓聚程度与病变的大小和内部结构密切相关,病灶越大,内部坏死成分越少,浓聚越高,反之,放射性浓聚程度越低。延迟显像,所有肝 PEComa 病灶放射性浓聚影均不同程度降低,这与肝脏恶性肿瘤延迟显像放射性浓聚均不同程度升高相比,具有明显的特征性,而绝大多数肝脏良性肿瘤 PET/CT 显像无明显放射性浓聚。总之,肝血管周上皮细胞瘤 PET/CT 显像检查具有特征性,PET/CT 显像与常规影像设备 CT、MRI 检查相结合,可以为肝脏 PEComa 诊断及鉴别诊断提供可靠依据。

**[2364] 神经内分泌瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像误诊为淋巴瘤一例** 韦欣雨(柳州市人民医院核医学科、广西医科大学第五附属医院) 江浩 邓奎品

通信作者 邓奎品,Email:dkping@sina.com

**病例资料** 患者女,因“腰部胀痛 2 年余,加重 20 多天”就诊,查体:双侧颈部可触及多个淋巴结,部分融合成团,质硬,活动度差。查腹盆 CT 平扫+增强提示:腹膜后大血管旁、盆腔内多发软组织占位,考虑腹膜后淋巴结,伴双侧肾上腺转移可能,心底旁、左侧胸腔脊柱旁沟、左侧腹股沟多发淋巴结转移。血常规:血红蛋白浓度 85.0g/L。心肌酶:乳酸脱氢酶 2030.3U/L, $\alpha$  羟基丁酸脱氢酶 1700.7U/L,肌酸激酶同工酶 68.8U/L。C-反应蛋白 86.22mg/L。入院后反复发热,C-反应蛋白持续升高。临床诊断:淋巴瘤?查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胰腺多发占位、双侧肾上腺肿大伴代谢增高;双侧颈部、左侧锁骨上窝、纵隔、腹腔、腹膜后、盆腔、双侧腹股沟多发淋巴结肿大,均伴 FDG 代谢增高,考虑淋巴瘤可能。后行右颈部深部淋巴结切除术,病理提示:(右颈部淋巴结)转移性神经内分泌瘤,形态上倾向符合小细胞神经内分泌瘤。免疫组化:癌细胞 CK(+),CD56(+),Syn(+),CgA(弱+),Ki-67(+,约 90%),CK7 局灶(+),Mammaglobin(-),GATA-3(-),CK5/6(-),CK20(-),CDX-2(-),TTF-1(-),CD3(-),CD20(-)。讨论 神经内分泌肿瘤是一类罕见病,可起源于全身各个部位并呈高度异质性,可分为神经内分泌瘤和神经内分泌癌。神经内分泌癌可发生于消化道、肺、胰腺、喉等部位,多见于消化道(超过 80%),各类神经内分泌瘤的早期表现无明显特异性,胰腺内分泌瘤临床上不常见,且常单发并伴胰腺炎表现,部分可有梗阻性黄疸。本例患者颈部淋巴结活检病理提示 Ki-67 约 90%,据指南分型为低分化、高级别。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可见胰腺多发肿物并代谢增高;双侧肾上腺及全身多发淋巴结均可见不同程度代谢增高。本例患者病灶呈多灶性,且全身广泛累及,伴有发热、盗汗及腹痛等症状,无明显黄疸,乳酸脱氢酶等指标升高,在无其他示踪剂情况下,<sup>18</sup>F-FDG 相应代谢增高表现,较难与淋巴瘤鉴别,若有生长抑素受体显像可提高诊断符合率。

**[2365]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断朗格汉斯细胞组织细胞增生症一例** 郝罗罗(内蒙古自治区人民医院核医学科;内蒙古科技大学包头医学院研究生院) 王丽锋

张飞飞

通信作者 张飞飞,Email:6882563@qq.com

**病例资料** 患者女,45 岁,因近一年无明显诱因间断出现腰痛不适,加重半个月就诊,查胸部 CT 示:考虑胸 12 椎体损害,浆细胞肿瘤不排除,肿瘤标志物:CEA、AFP、CA125、CA19-9 均(-),查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:鞍区及鞍上糖代谢异常增高的结节,第 12 胸椎及左侧股骨颈骨型骨质破坏伴糖代谢异常增高,均考虑朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)累及,后行胸椎穿刺活检术,病理考虑 LCH。讨论 LCH 主要病理改变为朗格汉斯细胞异常增殖,常伴嗜酸性粒细胞浸润,好发于儿童,多发生于 2~7 岁,病变可单发,也可累及多个器官,如皮肤、肺、淋巴结、脾等。成人 LCH 常呈单灶发病,骨骼受累多见,尤以颅骨和四肢骨较常见。LCH 临床无特异性表现,骨 LCH 常以骨质溶骨性破坏引起骨痛起病。CT 表现为不同程度的骨质溶骨性破坏,密度不均,伴或不伴局部软组织肿块;长骨病变 X 线平片可见骨质膨胀,常伴有骨膜增生及硬化;随病变组织成分不同,各时相 MRI 表现不同。核素显像中,因增殖朗格汉斯细胞具有高葡萄糖代谢活性,故 LCH 病灶 FDG 摄取通常明显增高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能明确全身病变部位及病灶代谢情况,在 CT 显示骨质结构改变之前检出病灶。鉴别诊断:①骨转移瘤,恶性肿瘤病史,骨质呈不规则或斑片状、虫噬样破坏,多有吹泡状或针刺状骨膜反应,可不伴周围软组织肿块;②骨结核,有全身结核中毒症状,多发生于脊椎,椎体骨质破坏,伴死骨形成,相邻椎体椎间隙狭窄或消失,椎旁冷脓肿形成;③淋巴瘤,临床有乏力、低热等症状,多有全身淋巴结肿大,骨质破坏以较大的溶骨性破坏为主,边界不清,少有软组织肿块。最终仍须依靠组织病理学确诊。

**[2366]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 与 MRI 在前列腺癌表现不尽相同一例** 杜萍(西安影和医学影像诊断中心) 党亚萍

通信作者 党亚萍,Email:cahdyp@163.com

**病例资料** 患者男,59 岁。偶有排尿不畅就诊。肿瘤标志物:T-PSA:37.096ng/ml(参考值 $\leq$ 4ng/ml)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT/MRI:前列腺左侧外周带稍低密度结节,FDG 代谢增高,MRI 呈等 T<sub>1</sub>、稍短 T<sub>2</sub> 信号,DWI 弥散轻度受限,ADC 信号稍减低,提示恶性病变可能;右侧外周带稍高密度结节影,核素分布缺损,MRI 呈等 T<sub>1</sub>、短 T<sub>2</sub> 信号,DWI 弥散轻度受限,ADC 信号减低,MRI 影像特征符合恶性病变。后行前列腺穿刺活检术,前列腺右外上、右外下、左外上、左外下、内向前列腺腺泡腺癌。讨论 前列腺癌是老年男性最常见的恶性肿瘤,我国前列腺癌患病率近年来呈逐年现上升趋势,部分患者恶性程度高,进展迅速,短期内可出现多发淋巴结、骨转移,早期诊断及准确分期是采取恰当治疗方法的前提。MRI 检查具有较高软组织分辨率,多方位、多参数成像,对于发现前列腺癌原发病灶、确定病灶大小、局部受累范围及盆腔淋巴结转移具有较高诊断价值,但由于其受多种因素的影响,包括 Gleason 评分、肿瘤累及组织百分比、肿瘤细胞大小

及癌细胞排列方式等,特异性高,灵敏度差,会出现假阴性情况。恶性肿瘤细胞代谢旺盛,较正常细胞消耗更多葡萄糖,因而<sup>18</sup>F-FDG 摄取也较正常细胞多,从而使肿瘤显像,但其在组织中的摄取没有特异性,肿瘤病灶与正常前列腺组织、前列腺增生会发生重叠摄取,也有研究表明前列腺癌细胞表面葡萄糖转运蛋白-1 表达较低,前列腺癌分化程度较高,糖代谢程度不活跃,诸多因素导致<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像观察早期前列腺癌原发灶优势不明显,出现假阴性或假阳性情况。故单独 MRI 或 PET/CT 检查均可能出现假阴性病例,而两项联合检查既能减少单项检查在前列腺癌原发病灶的漏诊情况,同时也能提供 TNM 分期的准确性。该病例提示前列腺癌生物学行为复杂,今后我们不仅要紧密结合临床,更要深入进一步和细胞、基因水平研究密切合作,不断探讨前列腺癌的病理学基础,总结影像特征。

**[2367]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断脊柱结核一例** 周晓红(解放军总医院第八医学中心核医学科) 刘晓飞  
通信作者 刘晓飞,Email:liuxiaofei2001@126.com

**病例资料** 患者男,46 岁。因“胃部及背部疼痛 1 个月余”入院。患者于 2021-06-25 无明显诱因出现胃部疼痛,食欲减退,无恶心呕吐等不适,胃镜检查提示十二指肠溃疡,给予中药汤剂治疗 1 个月余,未见明显改善。患者于 2021 年 7 月下旬出现间断发热,体温最高 37.5℃,伴夜间盗汗。核磁检查:多发胸椎椎体及部分附件异常信号影,性质待定,建议进一步增强检查;脑 MR 平扫未见明确异常。超敏 C 反应蛋白、血沉(ESR)升高;结核分枝杆菌抗体测定弱阳性;血清肿瘤标志物未见异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:全身多发骨质破坏,部分伴软组织影,FDG 摄取不均匀增高,考虑结核可能性大,建议组织病理学检查;胃窦部胃壁增厚,FDG 摄取增高,考虑炎性病变可能,建议结合内镜检查。该患者后行胃镜提示:胃潴留;胃窦多发溃疡(A2 期);病理活检提示:胃(窦前壁)移行部黏膜慢性炎,胃(窦后壁)幽门型黏膜慢性炎。T10 椎体活检病理为结核,遂行抗结核治疗,3 个月后电话随访症状明显减轻,当地医院 CT 检查骨质破坏明显好转,继续抗结核治疗中。**讨论** 在当今世界的结核病患者当中,骨关节结核占 1%-10%左右,是发生率最高的肺外结核,其中脊柱结核又占骨关节结核 50%以上。多数脊柱结核患者具有较为典型的临床症状、实验室检测结果及影像学特征表现,如出现全身结核毒性症状、午后潮热、盗汗、乏力及消瘦等,实验室检测可发现血沉增快、PPD 检测阳性等,影像学检查可发现相邻椎体和椎间盘破坏、椎旁脓肿、后凸畸形和脊髓受压等。20 世纪 80 年代以来,由于结核耐药菌株增加、人口老龄化、免疫抑制药物广泛使用等问题,结核发病率再次呈现逐年增长的趋势,非典型脊柱结核的发病率也越来越高。鉴别局灶性结核与局灶性感染、成骨细胞瘤和嗜酸性肉芽肿等病变时,仅凭影像学检查是困难的,可以通过 CT 引导下的活检或手术来明确诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像,不仅能发现脊柱的病变,还可以发现其他骨、关节或全身

其他部位的病变,可早于 CT 发现病变。如本例患者行 PET/CT 检查可发现髂骨、部分椎体、椎弓根高代谢病变,而同机 CT 未显示骨质破坏。本病例为中年男性,脊柱多发骨质破坏,有结核典型表现,也有不典型的表现,结合病史及实验室检查,需要考虑结核病变。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查可较早发现病变,提供代谢特征、评价病灶活性以及确定穿刺部位等,对脊柱结核患者的管理具有重要意义。

**[2368]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断全身多发结核一例** 周晓红(解放军总医院第八医学中心核医学科) 刘晓飞  
通信作者 刘晓飞,Email:liuxiaofei2001@126.com

**病例资料** 患者男,51 岁。因“咳嗽、咳痰,痰中带血丝 3 个月”入院。患者 3 个月前出现右侧胸部不适,就诊于当地医院拍胸片未见明显异常。后出现咳嗽、咳痰,痰中带血丝,胸部 CT 示:右肺上叶部分不张,右肺上叶占位,右侧第 7 肋骨骨质破坏。超敏 C 反应蛋白、血沉(ESR)升高;血清肿瘤标志物未见异常;乙肝表面抗原(HBsAg)阳性;结明试验弱阳性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺上叶前段纵隔旁见楔形团块影,边界尚清楚,FDG 摄取不均匀增高,考虑肺癌;纵隔 4R、6 区及右肺门见多个肿大淋巴结影,FDG 摄取异常增高,考虑淋巴结转移;右侧第 7 前肋见溶骨性骨质破坏,伴软组织肿胀,FDG 摄取明显增高,考虑多发骨转移;右胸壁转移。该患者后通过右前胸壁穿刺活检诊断为结核,后行抗结核治疗,临床症状消失,半年后复查 CT,全身骨质病变有明显好转,肺部病变明显减小。**讨论** 结核病是全身性疾病,以肺结核多见,典型肺结核患者临床上有结核菌素试验阳性,血沉在病变活动期明显增快,大多有结核菌中毒的症状,好发于上叶尖后段及下叶背段,表现为结节、斑片、斑块、空洞、钙化等多种病变并存,抗结核治疗有效。肺部的结核杆菌可经过血液与淋巴管向其他组织扩散形成新的感染灶。肺外结核最多见是骨结核,骨结核最常见的是脊柱结核,可通过局部蔓延、淋巴管、血行扩散引起。典型脊柱结核表现为邻近椎体和椎间盘的破坏,椎体塌陷,后凸畸形,并出现椎旁脓肿等,诊断一般不困难。但随着人群抵抗力增强,患者的结核中毒症状并不明显,影像学的表现也不典型,不典型脊柱结核诊断困难,易于与肿瘤性疾病混淆,PET/CT 越来越多的应用于不典型结核的诊疗中。虽然<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对结核的诊断有诸多优势,但由于 FDG 是一种非特异性显像剂,虽然灵敏度较高但特异性稍低,最大 SUV 值范围较广,结核和肿瘤性疾病如肺癌、淋巴瘤代谢都可以增高,最大 SUV 值有一定的重叠,因此容易出现假阳性诊断。本文提供的病例为中老年男性,全身多发病灶,需要对病史全面分析及深入全面检查,不但要注意患者肺部病变,还应注意其他相关部位的病变,做到综合考虑、立体分析,结合病理学检查结果,尽早证实肺部及骨骼病变性质,以避免误诊和漏诊。

**[2369]PET/CT 双显像诊断罕见病一例** 贾媛(山西医科大学) 赵铭

通信作者 赵铭, Email: zm19701025@163.com

**病例资料** 患者女, 57 岁。因咳嗽、咯血就诊。穿刺病理示: 高分化神经内分泌肿瘤, 考虑不典型类癌; 免疫组化: CK7(+), CgA(+), CD56(+), MCK(+), Ki-67(约 7%+), Syn(+), SSTR2(部分+), TTF(部分+)。PET/CT 示左肺下叶支气管欠通畅, 管腔内可见不规则结节影, 并肺门旁见不规则肿块影, 最大横截面约 3.1 cm×2.4 cm, 密度欠均匀, <sup>18</sup>F-NO-TA-Octreotide 摄取增高, SUV<sub>max</sub> = 32, <sup>18</sup>F-FDG 代谢轻度增高, SUV<sub>max</sub> = 3.27, 下叶各段支气管通畅度欠佳, 远端肺野可见多发小结节、云絮影及实变影。诊断为类癌, 左下肺阻塞性肺炎。**讨论** 肺类癌(PCs)是一种神经内分泌肿瘤, 起源于支气管和细支气管黏膜下腺体的嗜银细胞, 大约占肺部肿瘤的 1%-2%, 恶性程度低, 生长缓慢, 诊断主要依靠病理。根据有丝分裂计数及坏死情况, PCs 分为典型类癌(TC)和不典型类癌(AC)。根据肿瘤生长位置可分为中央型类癌和周围型类癌。越靠近中心支气管嗜银细胞分布越密集, 故中央型类癌较多见, 常表现为咳嗽、气短、胸痛、咯血和反复感染, 以 TC 为主, CT 表现: 气管或近肺门区类圆形肿块或结节, 典型征象为“冰山征”, 即支气管腔内病灶较小, 而支气管腔外病灶较大, 部分伴有阻塞性肺炎或肺不张。周围型类癌一般无明显表现, 常为无意发现, 以 AC 为主, CT 表现: 肺野中外带类圆形或圆形的结节或肿块, 病灶边缘光滑、锐利, 毛刺少见, 可见浅分叶。由于 PCs 较罕见, 且缺乏典型的影像学特征, 借助 <sup>18</sup>F-FDG 及 <sup>18</sup>F-NOTA-Octreotide PET/CT 双显像对 PCs 病灶有更好的显示作用。因分化程度不同, 双显像显示出更多的病灶, 并有利于疾病分期。正如该病例在 <sup>18</sup>F-FDG 显像只可见肺门周一不规则结节, FDG 代谢轻度增高; 而 <sup>18</sup>F-NOTA-Octreotide 显像可见肺门周及下叶支气管旁结节影, 摄取明显增高。PCs 与肺癌临床表现较相似, 临床易误诊。在影像学上 TC 生长缓慢, 大多边缘光整, 很少有空洞及坏死, 而肺癌的病灶边缘不规则, 常常见分叶、空洞、胸腔积液及纵隔淋巴结转移; 周围型肺癌常见短毛刺、胸膜牵拉, 钙化少见, AC 病灶周围较光整。在 PET/CT 上, 两种病灶对 <sup>18</sup>F-FDG 代谢值难以分辨, 但结合生长抑素受体显像, PCs 病灶对 <sup>18</sup>F-NOTA-Octreotide 摄取, 而肺癌病灶不摄取, 可凭此鉴别。

**[2370] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断食管结核一例** 张婧怡 (解放军总医院第八医学中心核医学科) 周晓红 刘晓飞

通信作者 刘晓飞, Email: liuxiaofei2001@126.com

**病例资料** 患者男, 20 岁。因“食管溃疡 5 个月”入院。患者 5 个月前无明显诱因出现进食哽噎, 以进食固体食物时明显, 无恶心、呕吐、纳差, 发病初期曾有发热、咳嗽、咳痰, 体温最高至 39℃, 在当地医院予以“头孢他定”抗感染治疗后无发热, 当地医院行胃镜检查示: 食管两处溃疡, 疑有穿孔及窦道形成, 予以三腔空肠营养管置入, 后一直行鼻饲营养。目前无发热、咳嗽, 无胸痛、盗汗, 无声音嘶哑等不适。入院

时患者精神状态良好。超敏 C 反应蛋白、血沉(ESR)、血小板升高, 血红蛋白、白细胞计数正常; 结核分枝杆菌抗体测定阳性; 血清肿瘤标志物未见异常。查 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 食管中段管壁增厚, 回肠末端、横结肠局部肠壁增厚, 双侧锁骨上区、纵隔及两肺门、肠系膜多发肿大淋巴结, 右肺多发病灶, 左侧肾上腺增粗, FDG 摄取增高, 综上考虑结核可能性大, 建议治疗后复查。该患者后通过食管镜取组织活检诊断为结核, 抗结核治疗 2 个月后, 临床症状明显好转, 本院胃肠镜复查为胃肠道结核恢复期, 继续抗结核治疗。**讨论** 消化系统结核最常见发生部位是回盲部, 其他依次是回肠、空肠、乙状结肠、胃、食管。食管结核较罕见, 占有胃肠道结核的 2.8%, 常规内镜、活检及 CT 诊断困难, 易误诊误治。本病发生于各年龄组人群, 以中青年较为多见。临床上可表现上腹部痛、吞咽困难、吞咽痛、胸骨后疼痛、烧心、咽部异物感、呕血, 食欲不振、消瘦、贫血, 后期可出现食管穿孔、出血等, 但无特异性。食管镜检查能清楚观察食管腔内情况并能通过活检得到病理诊断, 是目前诊断食管病变的“金标准”。本文提供的病例为青年男性, 食管中段管壁增厚, 回肠末端、横结肠局部肠壁增厚, 双侧锁骨上区、纵隔及两肺门、肠系膜多发肿大淋巴结, 右肺多发病灶, 左侧肾上腺增粗, 属于继发性食管结核。临床上如果发现年轻患者吞咽疼痛或吞咽不畅, 全身症状表现为发热、体重减轻、贫血等, 应考虑是否为食管结核, 此类年轻患者应详细了解病史, 反复活检, 尽早取得病理诊断依据, 在诊断食管癌时要谨慎。建议首选食管镜检查, 并结合组织病理学检查, 结合 PET/CT 检查, 早期明确诊断并及时发现全身多处病灶, 及早进行规律治疗, 降低相关的死亡率和发病率。

**[2371] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾上腺节细胞神经瘤一例** 申梦琴 (上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 陈虞梅 刘建军

通信作者 刘建军, Email: nuclearj@163.com

**病例资料** 患者女, 23 岁, 因体检发现左肾上腺占位 1 周就诊。查肾脏平扫: 左侧肾上腺区可见软组织密度团块。腹部增强 MR: 左侧肾上腺区团块灶, T<sub>1</sub>WI 等信号, T<sub>2</sub>WI 混杂高信号, 压脂正/反相位信号未见明显减低, 增强呈条状、结节状渐进性强化。血常规: 嗜中性粒细胞百分数升高。肿瘤指标: 无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查: 左侧肾上腺区见巨大软组织肿块影伴 FDG 代谢轻度增高。后行腹腔镜下左侧肾上腺肿瘤切除术, 病理示(左)肾上腺节细胞神经瘤。**讨论** 节细胞神经瘤起源于交感神经细胞, 是一种罕见的良性肿瘤疾病, 多发生于脊柱旁交感神经丛, 偶尔可起自肾上腺髓质。发病缓慢, 一般不分泌激素, 通常无临床症状, 少数分泌儿茶酚胺或瘤体增大压迫邻近器官可产生症状, 多数于体检或其他疾病检查时偶然发现。由于流行病学、临床表现无特异性, 诊断困难, 常常被误诊, 典型影像学表现可协助术前诊断。CT 表现: 肿瘤多有完整包膜, 边界清, 瘤内因含有大量黏液基质, 瘤体密度低, 质地软, 形态上呈嵌入性生长, 容

易形成伪足或钻孔征象;瘤体间质容量大血管少,因而增强呈轻度延迟强化,部分肿瘤由于较多的黏液和纤维血管形成自然对比,平扫即可见条索状改变,增强后可见纤维血管索的条索状强化,具一定特异性。MR 表现:反相位无信号减低,与肾上腺腺瘤相鉴别, $T_2$ WI 图像上出现漩涡征,有一定特异性。PET 扫描多为轻度 FDG 摄取,有利于排除其他恶性肿瘤。影像学表现不典型者应与其他肾上腺肿物相鉴别,确诊应经病理学证实。本病预后良好,术后一般无复发和转移,但也有局部复发或转移的病例报道,所以术后还应该进行长期随访,CT 检查是常用的随访检查方法。

### [2372] $^{18}$ F-FDG PET/CT 误诊双侧肾上腺结核一例

申梦琴(上海交通大学医学院附属仁济核医学科) 陈虞梅 刘建军

通信作者 刘建军, Email:nuclearj@163.com

**病例资料** 患者女,34岁,因体检发现双侧肾上腺占位1个月就诊。查腹部增强CT示:双侧肾上腺占位,增强为明显不均匀强化,后腹膜多发淋巴结,部分肿大。血常规:中性粒细胞百分数及C反应蛋白升高。肿瘤指标:无异常。 $^{18}$ F-FDG PET/CT检查:双侧肾上腺占位伴FDG代谢异常增高,腹主动脉旁及肠系膜间隙多发淋巴结影,部分FDG代谢轻度增高,双肺散在斑点灶、钙化灶及纤维条索灶,部分FDG代谢轻度增高。术前行右侧肾上腺肿物穿刺活检,病理显示组织细胞、变性坏死组织、个别不典型细胞。后行腹腔镜下左侧肾上腺肿瘤切除术,病理提示为肉芽肿性炎伴坏死。考虑结核。**讨论** 肾上腺结核是继肝、脾、肾、骨结核之后的第五大肺外结核原因,占肾上腺肿块原因的1%~2%,虽然少见,但仍是我国Addison病的首要病因,为结核杆菌血行侵犯所致。双侧发病多见(约90%),起病隐匿,进展缓慢,多因肾上腺外结核行腹部CT扫描时发现,或肾上腺结核致90%肾上腺组织破坏后出现一系列肾上腺皮质功能低下而发现。当肾上腺结核与肿瘤难以鉴别时,B超或CT引导下穿刺活检虽为一种诊断手段,但由于肾上腺部位隐匿及受操作人员的技术水平影响,具有较高的假阴性。影像学检查在诊断肾上腺异常及提示肾上腺结核中发挥重要作用,CT扫描外周环形或分隔样强化及钙化特点为其特征性影像学征象,且CT影像表现特征与病理特点、临床病程基本一致,对临床肾上腺结核治疗也具有重要的指导意义。此外,及时寻找肾上腺外结核尤其是肺结核证据以及结核免疫学检查,对肾上腺结核具有快速辅助诊断价值。PET/CT尽管在诊断肾上腺良恶性病变具有明显优势,但对感染性及肉芽肿性病变也表现为FDG高摄取,常将肾上腺结核误诊为肿瘤,应引起重视。

### [2373] $^{18}$ F-FDG PET/CT 诊断肾上腺皮质癌一例

申梦琴(上海交通大学医学院附属仁济核医学科) 陈虞梅 刘建军

通信作者 刘建军, Email:nuclearj@163.com

**病例资料** 患者男,27岁,因阵发性右腹疼痛1个月就诊。查腹部增强MR示:右侧肾上腺区占位, $T_1$ WI、 $T_2$ WI混杂信号,DWI高信号,增强为明显不均匀强化,边界不清,病灶压迫肝脏右叶、右肾及下腔静脉肝段,肾门区有部分动脉结构包绕于肿瘤内,右侧后腹膜处数枚稍增大淋巴结。血常规:白细胞计数及嗜中性粒细胞百分比升高。肿瘤标志物:未见异常。 $^{18}$ F-FDG PET/CT检查:右侧肾上腺区团块灶伴FDG代谢异常增高,其内见低密度坏死影,伴右肾上极受累可能,肠系膜区及腹膜后多发小淋巴结影,FDG代谢未见异常增高。后行单侧肾上腺切除术+单侧肾切除术+肝叶部分切除术,术后病理示(右肾上腺)皮质癌。**讨论** 肾上腺皮质癌是一种临床罕见的原发性肾上腺恶性肿瘤,该病仅占所有肾上腺恶性肿瘤的0.05%~0.2%,每年发病率约为7~20例/千万人,发病年龄呈双峰分布特点,常见于1~4岁和40~50岁。多为单侧,一般体积较大,呈浸润性生长,预后差,可分为功能性和无功能性,功能性约占一半,以Cushing综合征的临床表现为常见,无功能性者多数因腹痛和上腹部肿块就诊。影像学检查对临床诊断肾上腺皮质癌具有重要价值,CT检查示:肿瘤体积通常较大,形态不规则,出血、坏死和钙化多见,因此病灶往往密度不均,增强扫描强化不均匀,整体呈渐进性强化,对周围组织器官以推挤为主,可并发肾静脉和(或)下腔静脉癌栓。MR检查示:肿瘤信号不均, $T_1$ WI稍低, $T_2$ WI稍高信号,肿瘤实性部分DWI及ADC上可见弥散受限。PET扫描表现为FDG不均匀摄取增高,高摄取区与CT增强扫描的强化区一致。虽然影像学对肾上腺皮质癌有较高的诊断价值,但病理学仍是诊断该病的“金标准”。

### [2374] $^{18}$ F-FDG PET/CT 诊断右腘窝区占位一例

裴绮丽(郑州市中心医院) 吴静

通信作者 吴静, Email:916540477qq.com

**病例资料** 患者女,24岁。因“右下肢肿痛半年,加重伴活动困难4天”为主诉入院。半年前无明显诱因出现右下肢肿痛,伴活动障碍,无发热、消瘦、外伤等,未在意外治疗,期间症状逐渐进展加重;4天前右下肢肿痛加重,伴右下肢活动困难、麻木不适。入院查血常规、肝肾功、肿瘤标志物等均无异常。CTA示:右侧腘窝后方占位,邻近腘动脉受挤压走行略迂曲,管腔略缩窄。MRI示:右膝关节腘窝区占位,考虑脂肪肉瘤可能,建议结合临床病史及病理检查。PET/CT示:右侧腘窝区结节状占位伴钙化,局部与肌肉界限不清,FDG代谢异常活跃,考虑间叶组织来源中低度恶性肿瘤,滑膜肉瘤?后行右大腿截肢术,送检肿块病理示:(右膝肿块)梭形细胞恶性肿瘤,结合免疫组化结果符合滑膜肉瘤。**讨论** 滑膜肉瘤是一种发病率低但恶性程度较高的软组织肿瘤。滑膜肉瘤并非来自滑膜细胞,而是由未分化间叶细胞发生的具有滑膜分化特点的恶性肿瘤。滑膜肉瘤多发生于青壮年,男女发病无明显差异,起病隐匿,肿瘤生长缓慢,最常发生在四肢,一般发生在关节旁,尤其是下肢膝关节附近,与腱鞘、滑囊及关节囊关系密切。主要影像学表现为

关节旁软组织肿块,肿瘤内可见钙化,关节间隙不受侵犯。CT 平扫表现为类圆形、分叶状软组织密度肿块,一般边界较清,可见瘤周水肿,肿块密度稍低于或等于肌肉,CT 对于发现钙化和骨质侵蚀优势明显,特别是当病变较小时,病变位于骨盆、髋关节、肩关节等解剖位置复杂的部位时。27%-41%CT 上可见钙化,若病变广泛钙化则提示预后良好。CT 增强扫描时肿瘤实性成分强化,而坏死、囊变、血肿和纤维分隔不强化,病灶整体多呈明显不均匀强化,并可与囊性病变相鉴别。MRI 显示软组织病变优于 X 线和 CT。MRI 中,由于滑膜肉瘤含有纤维成分,且常出现坏死、钙化和出血,因此 T<sub>2</sub>WI 信号混杂,与脂肪相比,低、等、高三种信号可同时存在,即“三信号征”。PET/CT 表现为肿瘤的代谢活性不同程度增高,且行 PET/CT 检查一次显像能同时获得 PET 与 CT 两者的全身各方向的代谢活性与断层图像,达到功能显像和结构显像的两者结合。PET/CT 全身显像不仅可以鉴别诊断恶性肿瘤,还可以通过分子显像水平上早期发现病灶有无远处转移,从而进行更精确的肿瘤临床分期,有利于指导和及时调整临床治疗方案,避免过度治疗/无效治疗。PET/CT 获得的肿瘤代谢数据可用于指导病变的预后、分期和评价化疗反应,PET/CT 亦可用于滑膜肉瘤的术前化疗的评价,且可预测肿瘤的治疗效果及预后。

**[2375]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾上腺嗜铬细胞瘤一例** 申梦琴(上海交通大学医学院附属仁济核医学科) 陈虞梅 刘建军

通信作者 刘建军, Email: nuclearj@163.com

**病例资料** 患者女,54岁,因高血压5年控制不佳1个月就诊。查腹部增强CT:右侧肾上腺区占位,密度不均匀,增强为明显不均匀强化。血常规:白细胞计数及嗜中性粒细胞百分比升高。内分泌实验室检查:甲氧基去甲肾上腺素及甲氧基肾上腺素显著升高。肿瘤标志物:未见异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:右侧肾上腺区混杂密度团块影伴FDG代谢增高。后行右侧肾上腺根治性切除术,术后病理示(右肾上腺)嗜铬细胞瘤。**讨论** 肾上腺嗜铬细胞瘤是起源于肾上腺髓质的内分泌肿瘤,发生率低,大部分具有神经内分泌功能,分泌儿茶酚胺类激素,典型临床表现为持续性或阵发性高血压和“头痛、心悸、多汗”三联症,无功能性嗜铬细胞瘤往往无明显临床症状,常为体检时发现。肾上腺嗜铬细胞瘤常较大,易发生坏死、囊变及出血,CT常表现为一侧肾上腺占位,呈混杂密度,肿瘤较小者可密度均匀,类似肾脏密度。MRI上因其内水分和血窦含量丰富从而导致T<sub>2</sub>WI呈明显高信号,具有特异性,增强表现为肿瘤实性成分明显强化,囊性与出血无明显强化。但嗜铬细胞瘤可发生病理上多种变性使得其影像表现不典型,被冠以“影像学变色龙”称号,临床表现不典型者易误诊为腺瘤或转移瘤。核医学功能成像对嗜铬细胞瘤的诊断具较高价值,嗜铬细胞瘤高表达生长抑素受体(SSTR),能被<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 标记;另外,MIBG是肾上腺能神经元阻滞剂溴苄胺和胍乙啶的类似物,其功能

与去甲肾上腺素、神经递质类似,<sup>131</sup>I-MIBG 显像诊断嗜铬细胞瘤的灵敏度、特异性及准确率分别为 82.41%,100%,95.7%;<sup>18</sup>F-FDG 反映肿瘤的恶性程度及侵袭性,在嗜铬细胞瘤良恶性鉴别中具有重要意义。绝大多数嗜铬细胞瘤为良性,仅 10%左右为恶性,目前认为嗜铬细胞瘤为潜在恶性的肿瘤,需要终身定期随访,但是即使发生转移,该肿瘤的生存率依然很高。

**[2376]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 评估韦格纳肉芽肿一例** 王伟敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,54岁。确诊韦格纳肉芽肿2年,发现肺占位1年余,咳嗽伴咯血5天。2年前行“鼻息肉”切除术,病理:韦格纳肉芽肿,术后行化疗及糖皮质激素治疗。14个月前外院行肺穿刺,病理:未见恶性肿瘤细胞,后行抗炎治疗半年,肺病灶未见明显缩小。近期本院CT:左肺下叶占位(左肺下叶不规则团块灶,内见多发囊泡影,见支气管穿行,邻近胸膜稍粘连增厚)。近期查血:肿瘤标志物、T-SPOT 及隐球菌荚膜抗炎定性检测 阴性,WBC 9.76×10<sup>9</sup>/L ↑,N% 86.6% ↑,抗中性粒细胞胞质抗体(ANCA,+)。既往:2年前确诊弥漫性硬化脑膜炎。进一步查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:考虑为韦格纳肉芽肿累及脑膜(多处脑膜条形糖代谢异常增高,局部增厚,以延髓前方处为著,最大SUV值约为15.8)、鼻窦(筛窦、蝶窦、双侧上颌窦黏膜增厚,伴糖代谢异常增高,最大SUV值约为9.8)、左侧腮腺(环形糖代谢异常增高的软组织肿块,大小约为41.0mm×33.5mm,平均CT值约为31.0HU,最大SUV值约为13.7)、两肺(下叶后基底段见糖代谢异常增高的软组织灶,较大者大小约为73.0mm×56.0mm,平均CT值约为38.0HU,最大SUV值约为13.8)、主动脉弓旁(糖代谢异常增高的软组织肿块,伴钙化,大小约为22.0mm×13.5mm,平均CT值约为16.0HU,最大SUV值约为12.9)、左肾(局部密度减低伴糖代谢异常增高,大小约为44.5mm×36.5mm,平均CT值约为30.5HU,最大SUV值约为14.3,周围毛糙)。后行抗感染、止血对症治疗,糖皮质激素治疗。**讨论** 韦格纳氏肉芽肿(WG)是一种慢性系统性血管炎,病变主要累及中、小血管。多发生在上呼吸道(鼻腔和副鼻窦),下呼吸道(肺脏)和肾脏。“肉芽肿”是指一种炎症损伤的显微镜下表现,即在血管内和血管周围的小的多层结节。在大多数患者中,WG表现为鼻窦充血,而且不能被抗生素和解除充血的药物缓解。本病亦可表现为鼻中隔结痂、出血和溃疡形成,有时形成鼻畸形,即所谓的鞍鼻。声门以下的气道炎症可造成气管狭窄,从而导致声音嘶哑及呼吸困难。肺内炎性肉芽肿病变可导致呼吸急促、咳嗽、胸痛等肺炎表现。肾脏受累在疾病初期只见于小部分患者,但随着病情的进展发生率升高。炎症组织在眼球后堆积可以将眼球向前推挤形成眼球前突,病变亦可存在于中耳。全身症状如体重下降、易疲劳、发热、盗汗常见于皮肤血管炎

和伴有有关节痛或关节炎时。并不是所有的患者均有以上提及的多脏器受累,所谓局限性 WG 就是指病变仅存在于眼部和呼吸道而没有累及肾脏。总之 WG 临床表现复杂多样,缺乏特异性,患者就诊科室不同,易漏诊误诊。通过血清学检查 ANCA、鼻窦和肺脏的 PET/CT 扫描进行诊断。ANCA 对 WG 的特异性较高,临床上多系统同时受累并处于活动期的 WG 患者,ANCA 的阳性率非常高。而 ANCA 阴性的患者,当临床症状不典型,病变比较局限时容易漏诊,所以临床上怀疑本病的时候要多次检测。尽管 ANCA 是诊断韦格纳肉芽肿有效方法,但只能作为辅助手段,不推荐单独用此方法诊断韦格纳肉芽肿。除了实验室检查外,诊断还必须结合典型的临床表现。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为一种及功能代谢和形态解剖学于一身的检查手段,能发现隐匿性病灶,更有利于明确分期。韦格纳肉芽肿是炎性肉芽肿性病变,会明显摄取 FDG,在 PET 影像上表现为明显浓聚,一次全身扫描,不但肺部肉芽肿高代谢灶能够明确显示,身体其他部位的高代谢病变亦可体现,对于明确诊断、指导穿刺活检以及有效治疗有重要意义。熟悉韦格纳肉芽肿的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现,结合临床表现,可以明显提高诊断的符合率、合理分期,并对治疗后评估意义重大。

### 【2377】SPECT/CT 显像 诊断小肠梅克尔憩室一例 李剑军(贵港市人民医院核医学科)

通信作者 李剑军,Email:ljjxgg@163.com

**病例资料** 患者男,12岁。因面色苍白、解黑便2天就诊。血常规:血红蛋白62g/L。胃镜:浅表性胃炎。查SPECT/CT异位胃黏膜显像见:5min可见胃黏膜显影,同时右下腹可见放射性分布,随时间延长,该放射性位置和形态未见明显变化,1小时延迟显像放射性位置略有下移及扩大,考虑小肠梅克尔憩室可能。小儿外科于腹腔镜下行剖腹探查,发现距离回盲部30cm发现一憩室,行憩室切除术,术后病理证实为回肠憩室伴异位胃黏膜,局部黏膜糜烂并溃疡形成。**讨论** 梅克尔憩室是一种最常见的先天性消化道畸形,系胚胎早期卵黄管部分或全部不能退化所遗留的一种小肠发育畸形,正常人群中发病率为1%~2%。此病好发于男性患儿,年龄分布大多在婴幼儿期。在正常情况下,梅克尔憩室可无任何临床症状,患儿往往因并发症的发生而就诊,临床表现为呕吐、腹痛、解暗红或鲜红色血便、亦可出现黑便等,是引起下消化道出血的原因之一,尤其是有并发症者具有病情急、进展快的特点,严重者危及生命。对有并发症的梅克尔憩室进行手术治疗,目前已得到共识。但无症状的梅克尔憩室是否行手术切除存在争议。在临床中,常规内镜和影像学检查诊断梅克尔憩室病变存在困难,采用腹部立位片和腹部彩超等常规检查诊断率不高,有研究报道:<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>胃黏膜异位核素显像可作为诊断梅克尔憩室的首选影像学方法,其灵敏度和特异性在患儿中可达85%和95%。梅克尔憩室好发于回肠的对系膜缘,回盲瓣近端80-90cm以内。约30%-50%的憩室内有异位胃黏膜,在有症状的患者中,约

60%有异位胃黏膜。异位胃黏膜显像时,梅克尔憩室的典型表现为:腹部脐周(右下腹多见)与胃影同步显影的异常放射性浓聚影,位置相对固定,随时间延长,异常放射性分布影像渐浓或无明显变化。此病例为较为典型的位于右下腹部的梅克尔憩室,除典型表现外,此病例1小时位置、形态略有变化,考虑原因为病灶存在内分泌物的排出或者出血等情况。总之,儿童消化道出血的病因比较复杂,如梅克尔憩室和肠道重复畸形等小肠病变,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>异位胃黏膜显像是无创伤性检查的首选检查方法,不仅可以用于病因诊断,还可以明确病变部位,指导临床进一步治疗。

### 【2378】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺曲霉菌感染一例 孙奔(山东第一医科大学第三附属医院核医学科) 丁伟平 刘建营 刘子宁 李莹 宁文秀 郑连坤 邵亚辉 通信作者 邵亚辉,Email:shaoyahui1971@163.com

**病例资料** 患者女,64岁。因咳嗽、咳痰、胸闷、憋气2个月就诊。查胸部CT:双肺散在多发结节及斑片影,边缘不光整,可见毛刺征,其内可见小空洞影;纵隔内及双肺门未见明显肿大淋巴结;双侧胸腔未见明显积液征象;其他未见异常。印象:双肺多发占位性病变,肺癌不排除。血常规:白细胞11.6(4-10)×10<sup>9</sup>/L;中性粒细胞百分比:85.7%(50%-70%);淋巴细胞百分比:10.6%(20%-40%);中性粒细胞绝对值:10.0(2.0-8.0)×10<sup>9</sup>/L;红细胞计数:3.34(3.5-5.5)×10<sup>12</sup>/L;血红蛋白量:105(110-180)g/L;红细胞平均体积:103.6(80-100)fL;红细胞平均血红蛋白浓度:303(320-360)g/L。肿瘤标志物:非小细胞特异性抗原(CY21-1)7.24(0-3.3)ng/ml;神经元特异性烯醇化酶(NSE)11.85(0-15.2)ng/ml;癌胚抗原(CEA)3.41(0-5)ng/ml。PET/CT检查:双肺内多发散在高密度灶,边缘欠清晰,部分融合成团,部分高密度灶内可见空洞,同层面PET显示FDG代谢不均匀增高,最大SUV 6.5,提示炎性病变。痰涂片查霉菌;涂片未查到霉菌孢子及菌丝。痰培养:有曲霉菌生长。**讨论** 肺部曲霉菌感染也称肺曲霉菌病,可由多种曲霉菌引起,烟曲霉菌为主要的病原体,烟曲霉菌常定植在上呼吸道。患者免疫力高低对临床曲霉菌病的类型有明显影响,如果是免疫力正常的患者,可发生变应性支气管肺曲霉菌病和曲霉菌相关的过敏性肺炎,免疫力极其低下的患者,可导致侵袭性肺曲霉菌病。根据宿主的免疫反应,疾病分为4种类型:I型腐生型(曲菌球);寄生性或非侵袭性;II型:侵袭性曲霉菌病;III型:变态反应性支气管肺炎型;IV:半侵袭型曲霉菌病(慢性坏死空洞型)。多发、多样是肺曲霉菌病的常见形式。早期CT表现:肺实变、磨玻璃影、结节及肿块,周围有晕征。晚期表现:空气新月征及空洞影,提示病情趋于好转。典型的晕征、空气新月征或空洞对诊断肺曲霉菌感染具有一定的特异性。在FDG PET/CT代谢显像中,双肺病灶呈明显FDG代谢增高,实性病灶FDG代谢与病灶长径有正相关性,且病灶SUV<sub>max</sub>能对抗真菌治疗效果进行动态评价。需鉴别的疾病包括肺结核、大叶性肺炎、支气管肺炎、肺孢子菌病等。

### 【2379】上腔静脉压迫综合征<sup>125</sup>I 粒子植入联合化疗治疗效果评价一例 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅, Email: 460373741@qq.com

**病例资料** 患者男, 64 岁, 因“第五周期化疗”收治入院。2020 年 10 月于外院体检胸片示: 肺部占位。2020-11-27 于本院行“CT 引导下经皮肺穿刺活检术”, 术后病理示: (右肺) 低分化癌伴广泛坏死, 符合小细胞癌 (Ki-67: 50%), 诊断为: “右上小细胞肺癌 (cT4N2M0 局限期) 伴右肺门、纵隔淋巴结转移癌、右上肺动静脉、上腔静脉受侵”。患者于 2020-12-12、2021-1-30 行第 1、2 周期“盐酸伊立替康 240mg+ 洛铂 45mg”化疗, 2021-2-22 日调整为“伊立替康 240mg+ 奈达铂 120mg”, 2021-4-14、2021-5-12 行第 4、5 周期“伊立替康+奈达铂 g”减量化疗 2021-6-17 换用紫杉醇脂质体 210mg+ 卡铂 400mg”第 6 周期化疗, 于 2021-7-15 日开始口服“依托泊苷”化疗 1 周后因胃肠道不良反应自行停药。2021 年 8 月患者无明显诱因出现颜面部水肿, 自觉颈部增粗, 右侧颈部疼痛, 伴活动后气促, 平路快走即感气促明显, 于 2021-8-31 日至外院查胸部+上腹部 CT: 考虑转移, 诊断“右上肺小细胞肺癌 (广泛期), 上腔静脉阻塞性综合征”。于 2021-9-12 日行“紫杉醇脂质体 210mg+ 卡铂 400mg”行第 7 周期全身化疗。2021-11-17 全麻 CT 引导下右肺肿瘤、纵隔及颈部、右肾上腺转移癌<sup>125</sup>I 粒子植入术, 术后一般情况可, 上腔静脉综合征较前明显缓解。2021-12 及 2022-1-18 共行二周期依托泊苷+卡铂化疗。2022-3-19 行第三周期 EP 方案化疗; 2022-4-28 行 CT 引导下纵隔转移癌<sup>125</sup>I 粒植入术, 2022-4-30 行第四周期化疗。现患者处于定期复查, 随访治疗。**讨论** 上腔静脉压迫综合征 (SVCS) 是由各种不同病因引起的上腔静脉阻塞, 致使血液回流受阻所造成的一组临床症候, 若不及时处理患者可在短时期内死亡。SVCS 97% 以上由恶性肿瘤引起, 而肺癌在所有原发病中占 80% 左右。临床上多呈急性肿瘤危象, 如不能及时有效解除危象, 会危及生命。传统的治疗方法放疗、化疗起效慢, 外科手术的围手术期并发症和死亡率相对较高。随着介入技术的发展。本科通过完善术前评估后, 采取<sup>125</sup>I 粒子植入治疗联合化疗综合治疗, 患者 1 个月后复查效果好, 呼吸困难等症状缓解。CT 引导下粒子植入, 安全、微创、经济、效果良好, 给晚期肿瘤患者提供了一种新的治疗方案, 特别是 SVCS 患者, 可快速缓解压迫症状, 值得在临床推广应用。

### 【2380】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊胰腺疾病一例 贾媛(山西医科大学) 赵铭

通信作者 赵铭, Email: zm19701025@163.com

**病例资料** 患者男, 45 岁, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示胰尾部萎缩变形, 胰管扩张, FDG 分布未见异常, 诊断为胰腺管内乳头状黏液腺瘤; 术后病理示: 神经内分泌肿瘤, G2 期; 再行生长抑素受体显像示: 胰尾、脾脏、左肾上腺缺如, 胰体可见囊性密度影及多发高密度金属影, Octreotide 分布未见异常,

胰管扩张, 肝脏 S8 段可见大小约 1.3cm×1.2cm 结节影, Octreotide 分布增高, SUV<sub>max</sub> = 11.77, 延迟显像 SUV<sub>max</sub> = 17.37。**讨论** 胰腺神经内分泌瘤 (pNET) 是 1 种源于胰腺多能神经内分泌干细胞的一类肿瘤, 临床少见, 发病率低, 仅占胰腺肿瘤的 3%, 预后好于胰腺癌。根据临床症状分为功能性 pNET 及无功能性 pNET。无功能性 pNET 缺乏临床特异症状, 发现较晚, 其 CT 表现为: 无功能性 pNET 通常体积较大, 常发生于胰体、尾部, 易囊变、出血、坏死、钙化, 大部分病变边界较清晰, 强化明显, 且高于正常胰腺。功能性 pNET, 包括胰岛素瘤、胃泌素瘤、胰高血糖素瘤等, 因为肿瘤早期过度分泌激素和活性胺引起相应临床症状, 而较早就诊, 其 CT 表现为: 大部分为等或稍低密度, 边界较清晰; 增强扫描动脉早期并在强化程度可接近同层动脉血管, 门脉期及延后期强化迅速廓清, 跟正常胰腺实质密度相等, 通常伴随主胰管扩张, 整体呈“快进快出”模式, 坏死和囊变较少见。pNET 根据病理分期, PET/CT 显像表现不同: 分化程度较高的病灶在<sup>18</sup>F-FDG 显像常为阴性或摄取值较低, 而生长抑素受体显像常为阳性或摄取值高于前者。对于分化程度较低的病灶则恰恰相反, 在生长抑素受体显像常为阴性或摄取值低于<sup>18</sup>F-FDG 显像结果。胰腺导管内乳头状黏液瘤 (IPMN) 是指源于主胰管或胰管主要分支有大量黏液分泌的乳头状肿瘤, 临床病理特点为胰腺导管内大量黏液产生和潴留, 肿瘤主要在主胰管内发展和播散, 很少有浸润性倾向, 其 CT 表现为: 通常由多个小囊性病变组成, 呈分叶状, 之间见分隔, 可伴有主胰管或分支胰管扩张, MRCP 可清晰地显示病变与胰管相通。pNET 相较于 IPMN 而言, 囊性的 pNET 多呈单一一大囊, 病灶内无分隔, 边缘光滑。本例患者最初就诊并无特异症状, 进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查时胰尾处未见异常 FDG 摄取灶, CT 表现不典型, 呈多个小囊性结节, 且根据疾病的发生率, 诊断倾向于 IPMN, 未能考虑 pNET; 术后病理示 NET, G2 期, 方行 SRS 显像, 发现肝脏 S8 段转移灶。对于临床症状不典型、CT 表现不典型的胰腺病变患者, 应在看到特殊位置及形态及时联想到神经内分泌肿瘤, 并有选择性地建议患者进行生长抑素受体显像。该例提供了鉴别诊断胰腺疾病的进一步依据。

### 【2381】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断罕见病一例 贾媛(山西医科大学) 赵铭

通信作者 赵铭, Email: zm19701025@163.com

**病例资料** 患者女, 75 岁。2022 年 2 月初入院, 咳嗽、咳痰、气短 2 个月, 伴胸憋、吞咽困难 10 天。胸部 CT 示: 右肺及纵隔内占位。肿瘤标志物: CEA (+); CA19-9 (+); SCC (+); NSE (+)。血常规: WBC ↑、NEUT ↑、LYMPH ↓、EO ↓、NEUT ↑、LYMPH ↓、MONO ↑、EO ↓、RDW-SD ↑、RDW-CV ↑; <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 右肺下叶可见一大约 9.0cm×8.8cm 类圆形囊实性肿块影, 密度不均匀, 平均 CT 值约 20-37HU, 实性区域代谢增高, SUV<sub>max</sub> = 18.39; 右侧胸膜可见多发大小约 3.7cm×2.4cm-4.7cm×2.9cm 肿块影, SUV<sub>max</sub> =

18.49;上腔静脉后方可见大小约 4.7cm×4.2cm 淋巴结影,挤压上腔静脉,代谢增高,SUV<sub>max</sub> = 21.05。考虑肺恶性肿瘤。病理示:右肺肿物,符合 ALK 基因异位的肿瘤,首先考虑炎性肌纤维母细胞瘤(IMT)。免疫组化结果:AE1/AE3(+),Ki-67(约 20%+),P53(野生型),Vimentin(+)。ALK 基因 FISH 检测结果:ALK 基因断裂。2022 年 2 月底突发脑卒中,转院治疗。于 2022 年 3 月病逝。讨论 IMT 是一种少见且具有恶性潜能的间叶源性肿瘤,可以发生在全身各个部位,多常见于肺,生物学上常表现为低度恶性或交界性肿瘤特点,但少数呈恶性转归,肿瘤广泛浸润或者远处转移则提示预后较差。2002 年被 WHO 定义为“由分化的肌纤维母细胞性梭形细胞组成,常伴大量浆细胞和/或淋巴细胞的一种间叶性肿瘤”。肺 IMT(PIMT)罕见,占肺部肿瘤的 0.04%~1.20%。临床表现缺乏特异性,无固定的影像学表现,可发生在肺的任何部位,但以肺边缘部孤立性结节为主,CT 常表现为:圆形或类圆形团块致密影,一般密度均匀,边界清晰,少数可见浅分叶影,病灶可表现为较特异的“桃尖”征及“平直”征,增强扫描病灶多呈明显均匀强化,若病灶存在较多纤维成分及坏死成分,则呈不均匀强化。PET/CT 可分析病灶的 CT 形态学特点,也可结合其代谢活性来诊断疾病。在 PIMT 中,病灶常伴有较高代谢,有一定程度的假阳性,难以与恶性肿瘤鉴别,其代谢值的高低主要与病灶中的炎性细胞浸润程度相关,若炎性细胞浸润越广泛,则代谢值明显增高;反之,则病灶轻度代谢。鉴别诊断:(1)周围型肺癌分叶、毛刺较明显,病灶可累及邻近胸膜,而 PIMT 多表现为边缘光滑或为浅分叶,二者的<sup>18</sup>F-FDG 摄取均较高,鉴别诊断主要依赖于 CT 影像学表现。(2)错构瘤多表现为“爆米花”样钙化,部分病灶内可见脂肪密度影,且<sup>18</sup>F-FDG 摄取较低或无摄取,与 PIMT 较易鉴别。该病例 CT 征象不典型,<sup>18</sup>F-FDG 代谢较高,胸膜处多发转移,纵隔淋巴结受侵,种种表现难以与肺恶性肿瘤相鉴别,为诊断罕见 IPMT 提供了进一步依据。

### 【2382】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断黄色肉芽肿性胆囊炎一例

郑哲(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,77 岁,发现胆囊占位近半个月,无腹痛、发热。外院 CT 提示胆囊窝囊实性结构累及肝脏,与邻近肠壁及右侧肾上腺分界欠清。MRI 平扫显示胆囊局部向外突起,见分隔样改变,增强后可见较明显强化,胆囊内见多发结节充盈缺损。胆囊超声造影提示胆囊壁毛糙不均匀增厚,最厚处约为 5mm,胆囊内见数个强回声团状伴声影,最大 19mm,胆囊内另见絮状中等回声区。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示胆囊壁不均匀增厚伴糖代谢异常增高,与肝门区胆管、十二指肠分界欠清,SUV<sub>max</sub> 约为 10.9;肝实质内见多发囊性低密度灶,SUV<sub>max</sub> 约为 0.8,肝内胆管稍扩张;考虑为黄色肉芽肿性胆囊炎累及肝门区胆管、十二指肠可能。血常规:CEA 6.7ng/ml ↑,CA19-9 176.0U/ml ↑,NSE 21.6 ng/ml ↑,

pro-GRP 73.3 pg/ml ↑,CPR 15.7 mg/L ↑,AFP、Cyfra211、SCC、WBC、N%均(-)。术后病理诊断为黄色肉芽肿性胆囊炎(XGC)伴局灶区胆囊上皮增生。讨论 XGC 又称纤维性黄色肉芽肿性胆囊炎、胆囊假瘤、胆汁肉芽肿性胆囊炎,是一种少见的特殊类型的慢性胆囊炎,好发年龄为 50~60 岁,男女均可发病,临床表现无特异性。一般 XGC 可分为局限型和弥漫型,局限型为局限性胆囊壁增厚不超过胆囊壁周长的 60%,弥漫型则为 60%以上。目前 XGC 的发病机制尚不明确,多数学者认为胆道梗阻合并细菌感染是该病发生的关键因素。部分研究表明,XGC 的发病可能由于胆囊黏膜溃疡或 Rokitsansky-Aschff 窦(R-A 窦)破裂,胆汁外溢到胆囊壁,巨噬细胞吞噬胆汁中的脂质和胆固醇,进而形成炎症及具有特征性的黄色肉芽肿性结节。几乎所有患者均伴有结石。XGC 的诊断“金标准”是病理检查。XGC 最主要需要与胆囊癌鉴别,两者在临床和影像表现上有较多重叠。XGC 患者影像学上可有浸润邻近组织的表现,且部分患者伴有 CA19-9 升高,易误诊为胆囊癌。PET/CT 显像仅表现为胆囊或胆囊窝区高代谢病灶时,需考虑恶性病灶和 XGC 可能。XGC 特征性的 CT 表现,如胆囊壁增厚、胆囊肌层均匀强化、胆囊壁内结节及胆囊黏膜线连续,有助于与胆囊癌鉴别。

### 【2383】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断自身免疫性脑炎伴小细胞肺癌一例

郑哲(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

**病例资料** 患者男,65 岁,2021 年 9 月因“双下肢无力、走路不稳 20 余天”就诊。脑脊液病理及痰检未见恶性肿瘤细胞。胸部平扫示两肺多发斑片模糊影。MRI 提示双侧颞叶海马稍肿胀伴信号异常,右侧显著,呈 T<sub>1</sub>WI 低 T<sub>2</sub>WI 高信号,DWI 信号稍高,增强扫描未见明显异常强化;双侧额叶见散在斑点异常信号灶;考虑为自身免疫性脑炎(AE)改变。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示右侧额叶皮质糖代谢增高,密度改变不明显,SUV<sub>max</sub> 约为 16.7;右侧颞叶、基底节区及海马见斑片状糖代谢增高灶,局部密度稍减低,SUV<sub>max</sub> 约为 16.0;两肺见少许斑片模糊灶,糖代谢较高处位于右肺上叶后段,SUV<sub>max</sub> 约为 3.5。血常规:ESR 52mm/1h ↑,CRP 3.6mg/L ↑,WBC 及 N%(-)。病原微生物高通量基因检测(NGS)结果:人类 γ 疱疹病毒 4 型(EBV)。2021 年 11 月胸部 CT 显示右肺上叶微小结节,两下肺少许条絮影。胸部 PET/CT 显示新增左肺近肺门处糖代谢异常增高的实性结节;纵隔、左侧肺门多发糖代谢异常增高的淋巴结。组织活检病理:(左主支气管腔外肿物)见显著挤压变形的小细胞团,考虑小细胞恶性肿瘤。免疫组化:LCA(-);CK(pan)(少量+);TTF-1(+);CD56(+);SYN(-);NSE(+);Ki-67(90%阳性);PD-1(-);PDL1(28-8)(-);PDL1(E1L3N)(-)。讨论 AE 泛指一类自身免疫机制异常导致的脑神经功能障碍,可影响边缘系统、脑干和小脑。自身免疫性脑炎占脑炎病例的 10%~20%。目前 AE 的病因研究尚不充分,已知可能引起神经系



统自身免疫的病因有癌症(副肿瘤)、感染、隐源性等。AE 患者临床表现多样,病程长短不一,临床表现以上呼吸道前驱感染、精神行为异常、抽搐发作等为主要表现,部分患者出现认知功能下降、肢体偏瘫等表现。AE 的诊断标准包括临床特征和实验室及辅助检查结果。抗神经元抗体阳性是确诊的主要依据。临床上对于急性或慢性起病患者,有呼吸道前驱感染史,出现原发性精神行为异常、抽搐发作、认知功能障碍等精神神经系统异常,合理排除其他病因,应考虑 AE 的可能。许多 AE 病例与全身性肿瘤有关,称为副肿瘤性 AE,常见的肿瘤是肺癌(以 SCLC 多见)。神经系统症状通常在肿瘤发现的数周或数月之前出现。因此,在确诊 AE 后,患者应及时进行隐匿性恶性肿瘤筛查,确保及时发现肿瘤病灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在急性期可显示内侧颞叶的高代谢,较 MRI 更灵敏,能有效观察脑部病变代谢情况;还可进行体部肿瘤的筛查,发现肿瘤并评估肿瘤。因此,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可能在临床疑诊 AE 患者的初步评估及判断全身肿瘤情况中发挥重要作用。

#### 【2384】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 胆管癌转移灶误诊为腹膜后纤维化一例 韩瑜(河北省沧州市中心医院核医学科)

通信作者 韩瑜,Email:hy170903@163.com

**病例资料** 患者男,74 岁。无明显诱因出现乏力食欲减退 2 个月余,伴间断上腹部隐痛,不向四周放射及转移。查肿瘤标志物:CEA:6.59 ng/ml、CA19-9:373 U/ml。MRI 示:腹膜后软组织团块包绕肠系膜上动脉,肝门区套筒样异常信号,考虑腹膜后纤维化;胆总管管壁不均匀增厚,胆总管胰腺段狭窄继发上游胆管不均匀扩张,IgG4 相关性硬化性胆管炎?查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腹膜后团块状软组织密度影,包绕肠系膜上动脉,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 5.8;胆总管狭窄,未见异常放射性摄取。病理示(肠系膜周围软组织):中低分化腺癌,胆道来源可能性大。**讨论** 胆管癌统指胆管系统衬覆上皮发生的恶性肿瘤,分为肝内胆管癌和肝外胆管癌。居肝胆恶性肿瘤的第 2 位,全球发病率占恶性肿瘤 2% 左右,男女比 1.5:1,多发生在 60 岁以上患者,早期临床症状不明显,直至晚期出现明显的胆道梗阻症状才引起重视,一般错过最佳治疗时机。胆管癌一般沿着胆管壁或胆管周围的结缔组织生长,很多时候不形成结节或包块,一般很难发现胆管癌的肿块影,因此胆道阻塞早期征象就是胆管癌的重要证据。胆管癌并无特异的肿瘤标志物,约 85% 的胆管癌患者伴有 CA19-9 升高。另有报道,约 65% 的胆管癌患者伴 CA125 升高,30% 胆管癌患者伴有癌胚抗原升高,但这 2 种指标特异性均较差,可作为胆管癌鉴别的辅助指标。本例患者 CA19-9 明显升高。CT 是胆管癌常用的诊断方法。CT 能显示胆管梗阻的部位,梗阻近端胆管的扩张程度,显示胆管壁的形态、厚度及肿瘤的大小、形态、边界和浸润程度。肝门部胆管癌在 CT 增强时,动、静脉期往往呈现低密度或等密度,而在延迟图像上呈现高密度或相对高密度影。中下段胆管癌 CT 可显示胆囊增大,上段胆总管扩张,胆管壁可见不

规则的增厚,狭窄或梗阻,增强 CT 可见肿瘤强化。MRI 在显示肿瘤本身及周围组织的改变方面较 CT 更有优势。近段胆管癌 PET/CT 表现为肝门区不规则结节状放射性摄取增高影,边界清或与邻近肝门结构分界不清,肝内胆管不同程度扩张;中远段胆管癌 PET/CT 表现为胆总管结节状放射性增高影。PET/CT 对胆管癌的诊断与鉴别诊断具有重要作用,同时也能了解全身转移征象。

#### 【2385】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 胸骨骨肉瘤误诊一例 吴哈(复旦大学附属中山医院核医学科、复旦大学核医学研究所、上海市影像医学研究所) 庞丽芳 石洪成

通信作者 石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者女,53 岁。因胸背疼痛 4 个月发现纵隔肿块 2 个月余就诊。外院查血: Cyfra211 3.57μg/L ↑, AFP、CEA、CA19-9、CA125、CA15-3、CA24、NSE、SCC 均(-)。胸部增强 CT:前纵隔占位,肿瘤侵犯胸骨可能。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:前上纵隔见糖代谢异常增高的软组织肿块,内见钙化灶,大小约为 79.8mm×46.9mm,平均 CT 值约为 36.1HU,SUV<sub>max</sub> 约 40.9,毗邻胸骨柄和胸骨体上段骨质破坏伴糖代谢异常增高,SUV<sub>max</sub> 约 24.8,考虑胸腺来源肿瘤侵犯胸骨。随后行肿瘤切除术,术后病理为普通型骨肉瘤。**讨论** 骨肉瘤是一种源于间叶组织的骨原发恶性肿瘤,多见于儿童和青少年,好发于股骨远端、胫骨近端和肱骨近端,局部疼痛为主要症状;病理学以具有能够产生骨样基质的梭形恶性细胞为特征;CT 主要表现为长骨干骺端软组织肿块伴骨质破坏及骨膜中断,增强 CT 和 MRI 能精确确定肿瘤范围。PET/CT 不仅可通过半定量技术评价原发灶活性,还可用于全身筛查和评估,有助于诊疗方案制定及预后判断。有研究显示骨肉瘤软组织肿块 FDG 摄取程度高于肿瘤骨,本例与之相符。本例发病年龄和部位均不典型,胸骨局部膨胀性改变以及对肿瘤骨的识别有助于鉴别是否骨起源,本病最终确诊依赖于病理。

#### 【2386】左肺骨外黏液样软骨肉瘤一例 程楠(济宁医学院附属医院医学影像科) 孔钰

通信作者 孔钰,Email:kongyuyangyang@163.com

**病例资料** 患者男,61 岁。因“咳嗽、咯血 3 个月”就诊。2 个月前曾于外院住院治疗,胸部 CT 提示:左肺上叶占位性病变,左肺多发炎症。后外院行肺穿刺,病理提示:慢性炎症细胞浸润,部分肺泡上皮轻度增生伴轻度异型。1 月前就诊本院,胸部强化 CT 提示:左肺上叶近胸膜处不规则团块状高密度影,边界欠清,其内密度欠均匀,见不规则片状稍高密度影,范围约 7.3cm×4.4cm×6.6cm,CT 值约 26-58HU,增强后病灶强化不明显,邻近左肺上叶部分支气管欠通畅,周围左肺上叶见多发斑片样高密度影,局部呈蜂窝状改变,增强后呈均匀轻度强化。血常规提示:血红蛋白 108g/L,余无异常。CEA、NSE、CYFRA21-1、SCC 均在正常范围内。后行

电子支气管镜检查,镜下见双侧各支气管黏膜充血水肿,左上叶固有支活动性出血,病理提示:(左舌段)送检组织伴慢性炎细胞浸润及含铁血黄素、碳末沉积,间质纤维组织增生伴泡沫样组织细胞增生及出血。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查提示:左肺上叶近胸膜处团块状高密度影,FDG 摄取不均匀增高,SUV<sub>max</sub>:2.6~7.8,其内稍高密度影未见 FDG 摄取增高。后行 VATS 转开胸左肺上叶癌根治性切除术。术后病理:(左)肺(上叶)骨外黏液样软骨肉瘤(EMC)。讨论 EMC 是一类罕见的软组织恶性肿瘤,好发于下肢近端深部软组织,也可见于手、腹腔、腹膜后及头颈部,发生于肺的 EMC 罕见。肉眼观肿瘤呈分叶状,有假包膜,界限清楚;切面上肿瘤一般呈多结节状伴黏液感,有光泽;光镜下,肿瘤呈分叶状特征,由硫酸粘多糖构成丰富的黏液背景,类似于软骨样分化构成,瘤细胞通常较小,核深染,胞质嗜酸性。临床表现为缓慢增大的软组织肿物,有时可伴有局部疼痛或者功能障碍。EMC 影像学表现多样,特异性不高,早期诊断困难。X 线多表现为软组织肿块,可见点状或小片状钙化。CT 表现为不规则分叶状囊实性肿块,边界不清,一般无钙化,不侵犯骨组织,增强扫描实性成分可有轻到中度强化。MRI 表现为 T<sub>1</sub>WI 呈等或低信号,肿瘤伴有出血坏死时信号复杂,T<sub>2</sub>WI 呈混杂高信号,病灶中心的信号强度更高,内可见低信号间隔,将肿瘤分成多个小叶,增强扫描可见间隔强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现为病灶实性部分 FDG 摄取增高。EMC 的治疗以手术根治性切除为主,对放疗不敏感,术后复发风险较高,并易发生远处转移。发生于肺的 EMC 常无临床症状,或伴有咯血、呼吸困难或者贫血。肺 EMC 需要与肺内其他肿瘤鉴别,比如肺癌、癌肉瘤、结核等。

#### **[2387]SPECT/CT 全身骨显像诊断粗隆间应力性骨折一例** 丰佳萌(内蒙古乌兰察布市中心医院核医学科)

通信作者 丰佳萌,Email: fjm224@163.com

**病例资料** 患者女,60岁,主因右髌部疼痛、活动受限20余天就诊。体格检查:右髌局部压痛(+),叩击痛(+),未见明确外旋及短缩畸形。右髌关节平片正侧位示:右侧股骨粗隆间见斜行线状高密度影,局部骨皮质毛糙,骨皮质旁见丘状隆起的新生骨,未见明确错位。全身骨显像示:右侧粗隆间见斜行分布的放射性浓聚,加做相应部位 SPECT/CT,见右侧粗隆间局部骨皮质欠连续,并可见骨皮质旁丘状隆起的新生骨,相应区域见放射性浓聚,CT 及三维重建见粗隆间斜行骨质密度增高影,局部骨皮质毛糙,密度不均匀,其旁见丘状密度不均匀新生骨。追问病史,患者职业农民,于40余天前开始连续约1个月每日都持续进行从井中打水等劳动,近日疼痛加重。随后髌关节 MRI 示:右侧粗隆间见斜行条状 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 低信号影,局部骨髓水肿,骨皮质欠连续,周围软组织见稍高信号。讨论 应力性骨折是一种过度使用造成的骨骼损伤,当肌肉过度使用疲劳后,不能及时吸收反复碰撞所产生的震动,将应力传导至骨骼,这样长期、反复、轻微的直接或间接损伤可引起特定部位小的骨裂或骨折。

应力性骨折多发生于身体承重部位,如本例患者长时间固定姿势负重劳动,加上老年女性骨质疏松,弹性抵抗力减弱,这种慢性积累性损伤容易导致应力性骨折的发生。该病由于起病隐匿、无明显体征,早期准确诊断具有一定难度。影像学检查是诊断应力性骨折最重要的方法,而其中放射性核素全身骨显像是目前早期检出应力性骨折的重要手段,因为核素显像是基于骨骼病变区域的血运和骨代谢的情况,在骨骼病变时,骨代谢改变出现较早于形态学改变,因此,核素骨显像检查能更早地发现骨骼异常变化,一般在损伤后 6-72h 便可见放射性浓聚区,比 X 线检查提早 3-6 个月发现病变。但放射性核素显像的缺点是空间分辨率差,特异性低,SPECT/CT 应用图像融合技术,对准确判断病变范围和程度十分有利,而且 CT 图像数据还可单独阅读并使用三维重建等后处理技术进行进一步的分析,从而达到一站式影像学检查的目的,在提高诊断准确性的同时,还减少了患者多科室排队和等待的时间。

#### **[2388]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卵巢卵泡膜纤维肉瘤一例** 单凤玲(复旦大学附属浦东医院核医学科) 楼菁菁 刘兴党

通信作者 刘兴党,Email: xingdangliu@fudan.edu.cn

**病例资料** 患者女,77岁,因纳差伴消瘦,因发现盆腔包块入院查盆腔 MR 平扫+增强提示左侧附件区占位,卵巢甲状腺肿(SO)?查血人附睾蛋白 4 89.97pmol/L(正常)。FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH 及肿瘤指标均正常。无绝经后阴道出血,白带不多。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧附件区见大小约 3.1cm×3.6cm 囊实性肿块,边界清,实性部分 FDG 摄取异常增高,早期相 SUV<sub>max</sub>=9.3,延迟相 SUV<sub>max</sub>=11.7。结论为左侧附件区肿块伴 FDG 代谢增高,考虑左侧附件来源的偏良性或低度恶性肿瘤性病变。后行腹腔镜下全子宫切除+双侧附件切除手术,病理为(左侧附件)卵巢性索间质肿瘤,细胞丰富,增生活跃,核分裂大于 4 个/10HPF,考虑卵巢卵泡膜纤维肉瘤变/纤维肉瘤。讨论 卵巢纤维样瘤为卵巢性索间质肿瘤中最常见的肿瘤,常为良性。原发性卵巢纤维肉瘤罕见,目前国内外多见个案报道。卵巢性索间质肿瘤多呈实性或囊实性,囊性罕见,在影像学上具有一定的影像学特征,这对于术前诊断有着重要意义。PET/CT 其对小病灶检出率较高,对恶性肿瘤及其转移灶的诊断独具优势。卵巢纤维肉瘤复发率和死亡率高。预后较差,治疗首选手术治疗,应行全子宫双附件加大网膜加阑尾切除术加盆腔淋巴清扫,后是否化、放疗,应个体化选择。主张即使 I 期也应辅助化疗。对于复发的病例不论是否辅助化疗,都应积极二次手术。卵巢性索间质肿瘤表现为边界清楚实性为主的肿块、常伴囊性变,恶性实质部分 FDG 摄取增高。最终确诊依靠术后的组织病理诊断及免疫组化。病理核分裂象可见,>4/10HPF 即可诊断。

#### **[2389]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断手掌上皮样肉瘤伴腹膜**

**广泛转移一例** 单凤玲(复旦大学附属浦东医院核医学科) 楼菁菁 刘兴党

通信作者 楼菁菁, Email: 1436150464@qq.com

**病例资料** 患者女, 28 岁, 2016 年右手掌关节“上皮样肉瘤”切除, 2020 年 5 月右腋下包块切除, 病理为上皮样肉瘤, 术后行化疗及靶向治疗至今。2021 年 12 月无明显诱因出现下腹痛, 行腹腔镜探查+盆腔粘连松解+右侧输卵管管损伤切除术, 术后病理未取。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右手掌术后改变, 术区软组织结构紊乱伴 FDG 代谢增高, SUV<sub>max</sub> = 2.7; 腹盆腔腹膜(包括大网膜、小网膜、肠系膜、肝脾包膜)增厚伴局部结节样改变, FDG 摄取增高, 左腹部及右盆部腹膜为著, SUV<sub>max</sub> = 18.6。结论为腹盆腔腹膜(包括网膜、肠系膜、肝脾包膜)弥漫性增厚伴结节形成, FDG 代谢增高, 部分病灶与双侧附件分界不清, 考虑转移可能。后患者行化疗后病灶消退, 验证了腹膜转移结论。**讨论** 腹膜转移性肿瘤多继发于腹腔内肝、胃、结肠、胰腺和卵巢、子宫的癌肿和腹膜后的恶性肿瘤, 也可继发于肺、脑、骨骼、鼻咽部的肿瘤以及皮肤黑色素瘤等。手掌上皮样肿瘤转移至腹膜少见报道。恶性肿瘤转移至腹膜 4 种途径: 沿肠系膜和韧带附着处直接扩散, 腹腔内种植, 淋巴蔓延和血源性播散。很多肿瘤主要通过某种特定途径进行转移, 从而产生特征性的影像学表现。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹膜转移瘤的灵敏度为 94.1%, 阳性预测值为 88.9% 是一种可靠的、准确性较高的无创性检查, 能更好地显示转移灶的范围和位置, 对判断转移瘤的转移途径具有提示意义。

**[2390] 骨孤立性浆细胞瘤一例** 邓鹏裔(宜昌市中心人民医院核医学科) 万宝玉 代文莉

通信作者 代文莉, Email: daiwenli@ctgu.edu.cn

**病例资料** 患者男, 68 岁。无明显诱因出现胸背部疼痛不适, 疼痛呈持续性, 活动后加重, 遂入本院。入院后完善相关实验室检查: 血常规正常; 肝功能及生化: 血钙 2.06 (2.11-2.52) mmol/L, 总蛋白 63.9 (65-85) g/L, 白蛋白 37.54 (40-55) g/L, 余项及肌酐均正常; 结核感染 T 细胞检测及血清免疫固定电泳均阴性; 骨髓白血病、淋巴瘤免疫分型正常; 血清肿瘤标志物: AFP、CEA、CA19-9、FPSA、PSA 均阴性。行胸椎 CT 检查示: T4、T5 椎体骨质破坏, T4-5 椎间隙变窄, 考虑脊柱结核。后于本科分别行全身骨扫描及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。全身骨扫描示: T4 左侧部分椎体、T5 椎体溶骨性骨质破坏, 内见类似“微脑征”的残存骨嵴, T4-5 椎体骨代谢活跃, 考虑为骨孤立性浆细胞瘤可能性大。PET/CT 检查示: T4-5 椎体溶骨性骨质破坏, 内见残留骨嵴, 伴软组织密度影, T4-5 椎间隙变窄, 代谢异常增高, 考虑炎症改变(脊柱结核?) 可能, 肿瘤(孤立性浆细胞瘤?) 待排。后行 T5 椎体穿刺活检诊断为孤立性浆细胞瘤。**讨论** 骨孤立性浆细胞瘤于 40-50 岁好发, 男女比例 2:1, 多集中在中轴骨及扁骨, 特别是胸椎, 其次是肋骨、胸骨、肩胛骨。影像学上除典型的膨胀性溶骨性骨质破坏外, 特征性的表现为残存骨嵴向骨质

破坏区内延伸, 犹如深入人脑脑回的脑沟, 称之为“微脑征”。骨孤立性浆细胞瘤临床表现及实验室检查均无特异性, 诊断较为困难, 影像学表现不典型, “微脑征”有助于鉴别, 但并非特异性征象, 应结合必要的穿刺活检及实验室检查。应注意与脊柱结核、椎体血管瘤、骨嗜酸性肉芽肿、骨巨细胞瘤、转移瘤等的鉴别, 主要通过“微脑征”、侵犯部位、结合既往病史进行综合诊断。

**[2391] 甲状腺及前纵隔病变<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像一例** 张召奇(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 赵新明

通信作者 赵新明 Email: xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女, 51 岁, 血钙升高 4 天入院。PTH: 429.7 (12.4~76.8) pg/ml, Ca: 3.59 (2.03~2.70) mmol/L, 降钙素(CT) ≥ 2000 pg/ml。甲状腺超声: 甲状腺多发低回声结节伴钙化。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 早期平面像示甲状腺两叶显影, 甲状腺左叶大小约 5.4cm×2.7cm, 甲状腺右叶体积增大, 见团块状异常显像剂浓聚影, 大小约 5.3cm×3.3cm。延迟显像示甲状腺左叶显像剂分布减低, 甲状腺右叶仍见团块状异常显像剂浓聚。SPECT/CT 断层融合图像示: 甲状腺右叶内见低密度团块影, 大小约 3.1cm×2.5cm, CT 值约 56HU, 内见多发斑点状钙化灶, 相应部位见团块状异常显像剂浓聚。甲状腺左叶实质内见结节状低密度影, 边界清晰, 见斑点状钙化灶, 大小约 2.6cm×2.2cm, 断层显像相应部位未见明显异常显像剂浓聚。前纵隔内见软组织团块影, 边缘光滑, 边界清晰, 大小约 3.4cm×2.1cm, 相应部位见异常显像剂浓聚。患者后行胸腔镜切除左前上纵隔肿物, 术后免疫组化病理: AE1/AE3(+), Vimentin(区域+), TTF-1(-), CD56(区域+), CgA(-), Syn(+), PTH(+), S100(-), Ki-67(阳性细胞数<1%), 符合甲状旁腺腺瘤样增生。甲状腺右叶针吸免疫组化病理: 降钙素(+), TTF-1(+), 诊断为甲状腺髓样癌。此外该患者腹部 CT 发现右肾上腺肿物, 腹腔镜切除免疫组化病理: Calcitonin(-), CgA(+), S100(+), AE1/AE3(-), Vimentin(+), TTF-1(-), Syn(+) 诊断为嗜铬细胞瘤。最终临床诊断为多发性内分泌腺瘤病(MEN)。**讨论** MEN 是一组有明显家族倾向的常染色体显性遗传性疾病, 表现为在同一患者身上同时或先后出现 2 个及以上的内分泌腺肿瘤或因增生而产生的一种以受累腺体功能亢进为表现的临床综合征。MEN 可分为 MEN 1 型及 MEN 2 型, 后者又可分为 MEN 2A 型、MEN 2B 型。MEN 2A 型是 MEN 2 型中发病率最高的亚型, 约占 MEN 的 75%, 包括甲状腺髓样癌、嗜铬细胞瘤、伴或不伴甲状旁腺增生或腺瘤。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像目前仍然是原发性甲状旁腺功能亢进的主要诊断方法。原发性甲状旁腺功能亢进常见于甲状旁腺腺瘤、增生和腺癌, 其中以腺瘤最为多见。SPECT/CT 表现为甲状旁腺部位可见放射性摄取增高影, CT 上相应部位见软组织密度影, 双时相显像甲状旁腺软组织结节部位有放射性摄取增高。异位甲状旁腺的发生率约为 20%, 常位于颈动脉鞘、气管食

管沟或纵隔内,以纵隔内最多见。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像在异位甲状旁腺腺瘤诊断中具有重要应用价值,文献报道探测率可高达 100%。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 还可用于肿瘤显像,通常情况下,恶性肿瘤细胞摄取<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 水平高,故可用于肿瘤的定性诊断。文献报道<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT 显像对甲状腺癌诊断的灵敏度、特异性和准确性分别可达到 89.24%、93.82% 和 87.36%。本病例中,通过<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像,既实现了甲状旁腺功能亢进异位甲状旁腺腺瘤的检出,又通过结合 SPECT 和 CT 表现对甲状腺右叶病变定性诊断提供重要参考依据,在 MEN2A 的诊断中发挥了重要作用,在一个病例中将<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 在临床中的两个重要应用方面都充分体现出来。

**【2392】原发性骨淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现一例** 刘玉暖(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科) 赵新明 敬凤连 戴萌 王娜

通信作者 赵新明,Email: xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者男,26 岁。主因左足跟疼痛半年余,左腕、右肘、左膝疼痛伴肿胀 3 个月就诊,查体:左侧桡骨远端、右侧肘部、右侧手背、左膝关节处可触及肿块,质韧,压痛阳性,无明显放射性,活动度差,周围皮肤无色素沉着,表面无破溃,左膝关节过屈试验阳性。查 SPECT/CT 示:全身骨显像示右肘关节、两侧股骨下段及两侧胫骨上端、左足骨可见异常骨显像剂浓聚,CT 示两侧股骨下段、左胫骨上段可见骨质破坏,右胫骨上段髓腔内条片状高密度,考虑骨恶性病变可能性大,不排除其他,建议 PET/CT 进一步检查;左膝关节腔积液。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:右第 3 掌骨基底部、右尺骨鹰嘴、左尺骨远端、两侧股骨下端、两胫骨上段、左侧跟骨可见异常葡萄糖高代谢,其中左股骨下段偏外侧较高代谢灶大小约 4.8cm×4.0cm,最大 SUV 值 12.0,CT 示左膝关节腔积液,大部分骨髓腔内可见软组织低密度影,部分骨皮质连续性中断;左股骨下段偏内侧、右胫骨上段髓腔内可见片状稍高密度。右肘关节肿物穿刺病理及免疫组化结果:非霍奇金弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(生发中心源性)。临床综合诊断为原发骨弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 IVA,无化疗禁忌,给予 REPOCH 方案化疗。**讨论** 淋巴瘤是血液系统最常见的恶性肿瘤之一,主要分为非霍奇金淋巴瘤(NHL)和霍奇金淋巴瘤(HL)。骨淋巴瘤分为原发性和继发性,原发性骨淋巴瘤(PBL)指骨髓腔内发生的淋巴瘤,在疾病发生 6 个月内无局部淋巴结或内脏受累;继发性骨淋巴瘤是指骨外淋巴瘤的骨转移或直接侵犯。PBL 发病率低,临床罕见。PBL 的临床表现缺乏特异性,多数表现为不同程度的局部疼痛,软组织肿胀或局部肿块,患侧肢体活动受限。PBL 好发于四肢管状骨,也可见于脊柱、颌骨和颅骨,病变可以是单骨,也可以是多骨,影像学主要表现为:(1)X 线表现为骨松质及骨皮质溶骨性骨质破坏,少数病变可有反应性新骨形成;(2)CT 检查显示浸润性骨质破坏较 X 线更早、更敏感,骨质破坏处常出现大的软组织肿块,肿块内无瘤骨及钙化;(3)MRI 检查,尤

其是在脂肪抑制序列上,病变呈显著高信号,增强扫描病灶多为轻至中度强化,明显强化者少见;(4)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中,骨淋巴瘤大部分表现为放射性摄取增高,代谢程度与淋巴瘤的病理类型有关,侵袭性淋巴瘤较惰性淋巴瘤葡萄糖代谢程度高。淋巴瘤的诊断主要依靠实验室检查、临床表现、影像学检查、组织病理学和分子病理学检查,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像能观察全身病灶的同时,提供病灶的代谢和形态学信息,诊断的“金标准”主要是组织病理学和分子病理学诊断。当病灶发生部位、影像学表现与常见骨病变鉴别困难时,应考虑到原发骨淋巴瘤的可能,应尽早病理活检,必要时多点穿刺,使患者尽可能得到早期诊治。

**【2393】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃肝样腺癌一例** 段玉姝(广东高尚医学影像诊断中心核医学科)

通信作者 段玉姝,Email: 13469206086@163.com

**病例资料** 患者女,66 岁,因“反复腹痛 3 月余,近期加重 1 周”就诊,查血肿瘤指标:AFP:138.92, CEA 5.9;否乙肝史;行腹部 CT 增强示肝内多发占位,考虑为转移瘤可能性大;腹膜后及肝门区多发淋巴结转移。后行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:胃角小弯侧局部胃壁稍增厚,伴放射性摄取增高,SUV 最大值为 6.9;肝内多发结节状及团块状高代谢灶,SUV 最大值为 5.8;左侧锁骨上窝、肝门区及腹膜后多发高代谢肿大淋巴结,SUV 最大值为 7.2;优先考虑为胃恶性肿瘤[胃肝样腺癌(GHA)]伴多发肝脏、左侧锁骨上窝、肝门区及腹膜后多发淋巴结转移;另,甲状腺左叶结节状高代谢灶,待排甲状腺癌,建议 B 超及必要时酌情结合 FNA 协诊。胃镜活检病理报告示:(胃角)低分化腺癌(形态上难以除外肝样腺癌)。免疫组织化学标记结果显示:Syn(-),CgA(-),NSE(-),CD56(-),TTF(-),Hep(+),CK7(-),CK20(-),CDX-2(+),AFP(+),Glypican(+),免疫组织化学结果支持肝样腺癌结论。**讨论** 本例患者诊断难点<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查发现肝转移灶,左侧锁骨上窝、肝门区及腹膜后多发淋巴结转移灶影像征象很明显,但胃角小弯侧结节状代谢增高灶,病灶虽然比较小,但病灶凸向腔内生长,与胃壁外转移淋巴结侵犯胃壁具有影像上的区别,故优先考虑为胃原发性肿瘤可能,结合病史,AFP 明显升高多提示肝癌、肝转移瘤、生殖系统恶性肿瘤、胃、肠癌及胰腺癌等,因此考虑为 AFP 升高的 GHA 伴肝脏、左侧锁骨上窝、肝门区及腹膜后多发淋巴结转移。此外甲状腺癌多为优先颈部淋巴结转移,此例患者颈部仅左侧锁骨上窝病灶淋巴结转移,故淋巴结转移由甲状腺来源可能性会更小。事实上,目前临床对甲状腺左叶病灶仍处于观察状态,未进行穿刺活检。GHA 是一种罕见的特殊类型胃癌,是指原发于胃黏膜并同时具有腺癌和肝细胞癌样分化特点的一种胃癌,大多数患者在血清和肿瘤组织中可检测出甲胎蛋白增高。GHA 实际可以分为 3 种类型:不产甲胎蛋白的 GHA、产甲胎蛋白的 GHA 和产甲胎蛋白但不产肝细胞癌样分化的胃癌。其中,GHA 中的 48% 不产生甲胎蛋白。因此,甲胎蛋白升高只是 GHA 的一个重要特点,不是

必要条件。临床中血清学甲胎蛋白的检测和免疫组化加甲胎蛋白染色有助于提高二者的诊断,影像诊断中多不加以过多区分。但由于 GHA 的血管淋巴管浸润、淋巴结转移和肝转移均较普通胃癌高,尤其是肝转移率达 75.6%,5 年生存率则仅为 9%。产甲胎蛋白但无肝细胞癌样分化的胃癌肝转移率低于 GHA,但仍较普通胃癌为高,生存率也较低。鉴于较高的肝转移率和较低的生存率,在临床诊疗过程中有必要将 GHA 与普通胃癌区别开来。但由于胃镜活检是一种浅表的、范围有限的检查,而肝细胞分化区往往位于肿瘤组织深处,因此,术前确诊 GHA 尤为困难,多数患者只能依靠术后病理组织和免疫组化结果才能确诊,而<sup>18</sup>F-PET/CT 全身检查既可以结合 CT 影像表现和 PET 高代谢肿瘤摄取的联合诊断,既可以更准确发现更微小、隐匿的胃部病变,从而更精准提示临床内镜病理取材,也可联合评估全身其他脏器的转移情况,有助于临床获得准确的肿瘤 TNM 分期。此外,临床以及影像诊断医师在以肝脏为首发症状的患者,若诊断 HCC 证据不足时,应考虑到 GHA 伴肝转移的可能,建议行全身 PET/CT 检查查找原发灶,避免误诊及漏诊,以及协助临床对肿瘤 TNM 的分期,从而制定下一步治疗方案以及对评估肿瘤预后情况,为肿瘤患者争取较优的治疗时机。

#### [2394] 滤泡树突状细胞肉瘤并发副肿瘤天疱疮 1 例

石丽红(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,56 岁,主诉全身散在红斑、水疱、糜烂 20 余天。体格检查:全身可见散在分布大小不等的红斑、水疱,部分破溃、糜烂伴渗出,糜烂面颜色鲜红,口唇黏膜糜烂,疼痛明显。实验室检查:肿瘤标志物:非小细胞肺癌抗原 12.46ng/ml(0-3.3),余(-),C 反应蛋白 80.22mg/L(0-5),血沉 34.0mm/h(0-20),血常规、生化等无明显异常。胸部 CT 检查示:后纵隔内可见软组织密度影,密度不均,增强后呈不均匀明显强化,内可见低密度坏死区。胸部 MR 检查示:纵隔右侧份蒂状软组织肿块影,呈长 T<sub>1</sub> 混杂长 T<sub>2</sub> 信号,增强后呈明显不均匀强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:后纵隔可见软组织肿块影,边界清晰,大小约 2.6cm×2.9cm,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 为 4.4,病灶密度不均,内见片状低密度影及钙化影,考虑良性或低度恶性病变。下肢皮损处组织活检示:表皮网篮状角化过度,表皮内水疱形成,内容纤维蛋白样渗出物、中性粒细胞及棘皮松解细胞、真皮浅层淋巴细胞、嗜酸性粒细胞为主浸润,考虑天疱疮。临床考虑副肿瘤性天疱疮。于胸外科胸腔镜下行后纵隔肿物切除术,术后病理示:灰黄组织大小 5 cm×2.5 cm×2.5 cm,切开切面灰白灰黄,质中到韧。考虑:(后纵隔肿物)滤泡树突状细胞肉瘤,低度恶性(图 4)。免疫组化:AE1/AE3(-),EMA(部分+),CK19(-),P63(-),CD21(+),CD23(-),CD35(-),CD3(-),CD20(-),TdT(-),S-100(-),Ki-67(20%),原位杂交 EBER(-)。讨论 滤泡树突状细胞肉瘤(FDCS)是一种来源于树

突状细胞的罕见恶性肿瘤。FDCS 按照发病部位分为淋巴结内 FDCS 和淋巴结外 FDCS。发生于淋巴结内者约占 70%,以头颈部淋巴结为主,腹股沟及腋窝淋巴结次之,临床多表现为无痛进行性淋巴结肿大;发生于结外者,以腹腔脏器为主,以脾脏居多,其次为头颈部、胃肠道、大网膜及软组织。FDCS 发病机制不明,部分学者认为 FDCS 的发生可能与透明血管型 Castleman 有一定的相关性。FDCS 是一种少见的可并发副肿瘤性天疱疮(PNP)的肿瘤,PNP 是与肿瘤并发的一种自身免疫性疾病,发病机制是由于肿瘤组织病理性 B 细胞克隆产生了针对皮肤黏膜细胞间连接的蛋白自身抗体。FDCS 发病率低,影像学报道较少且缺乏特异性,因此影像学上与其他肿瘤性病变鉴别困难。既往病例报道,FDCS 增强 CT 多表现为不均匀强化,FDCS 行 PET/CT 显像可以用于疾病分期,检测有无远处转移。本例患者增强 CT 检查表现为后纵隔软组织肿块影,边界尚清,密度不均,增强后呈不均匀明显强化,内可见低密度坏死区,与报道相符。FDG PET/CT 表现为:后纵隔软组织肿块影,边界清晰,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 4.4,内见片状低密度影及钙化影。纵隔 FDCS 需与以下疾病相鉴别:(1)神经源性肿瘤,约半数无临床症状,影像学可表现为脊柱旁沟圆形或椭圆形肿物,可压迫产生继发骨改变,如骨变形、骨边缘呈花边样或锯齿状硬化、椎间孔扩大等,确诊需依据病理学检查。(2)食管的肿瘤,临床症状表现为胸闷、胸痛等,影像学可见后纵隔肿物,内镜检查可明确肿物是否来源于食管,具有鉴别价值。(3)后纵隔巨淋巴结增生症,表现为孤立性生长缓慢的淋巴结肿大,CT 增强扫描强化均匀、明显,可有液化、坏死,鉴别诊断需依据组织病理学检查。综上,FDCS 的影像学的特征缺乏特异性且多变,体积较小的病变可表现为密度均匀的肿块,体积较大的病变,内部可出现低密度坏死区,病变可伴有钙化。随着文献报道的不断积累,可以逐渐提升对这种罕见肿瘤的认识。

#### [2395] 骨盆放疗诱导肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例

石丽红(郑州大学第一附属医院核医学科、河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,44 岁,主诉右髋部疼痛伴右下肢麻木 2 年余,加重 5 天。2 年前无明显诱因感右髋部疼痛,伴右大腿后方疼痛、麻木,以“腰椎间盘突出症”行针灸等保守治疗,症状未见明显缓解;疼痛多于劳累时加重,休息后可好转,有明显加重趋势;近 1 周来出现右下肢疼痛加重,行走困难。既往史:4 年前因宫颈癌行放疗。实验室检查:肿瘤标志物:铁蛋白 292(13-150)ng/ml,β-HCG:6.84(0-5) mU/ml,余(-),血常规、生化等无明显异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:右侧髌骨、右侧耻骨及右侧坐骨软组织肿块伴软组织影形成代谢活跃,右侧股骨头及右侧髋关节周围软组织受侵,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 为 7.3,考虑转移可能。右骨盆软组织穿刺活检,病理示:恶性肿瘤,免疫组化未能提示明确分化方向,结合病史,考虑放疗后肉瘤,不排除放疗后骨肉

瘤,请结合临床及影像学资料;免疫组化结果:AE1/AE3(-),CK8/18(-),EMA(-),CK5/6(-),P40(-),P16(+),SMA(+),Desmin(-),SATB2(+),Ki-67(约20%+),CD34(-),S-100(-),CD31(+),ERG(+),P53(+,突变型)。讨论放射线暴露后会增加人体诱导新生肿瘤发生的几率,放疗诱导肉瘤(RIS)可呈多种类型,包括恶性纤维组织细胞瘤、血管肉瘤、平滑肌肉瘤、纤维肉瘤、恶性周围神经鞘瘤、黏液纤维肉瘤、软组织肉瘤及肉瘤。放射诱导肉瘤罕见,占肉瘤总数的1.5%。因放疗后诱导骨肉瘤罕见,且该病常见老年患者,既往肿瘤病史,诊断时易考虑转移性骨肿瘤。RIS的诊断标准:①诱发恶性肿瘤发生在首发肿瘤的受照射野内;②诱发的肿瘤与首发肿瘤病理类型不同;③排除在首发肿瘤受照射时就存在第二原发肿瘤的可能性;④从首发肿瘤接受放疗到诱发肿瘤发生之间有较长的潜伏期。骨盆放疗诱导肉瘤的影像学表现可见边缘不规则、界限不清的骨质破坏,以硬化性占位性病变更多见,其与放射性骨坏死继发骨髓炎的影像学表现相似,广泛性骨质增生硬化较常见,骶髂关节间隙不规则,出现软组织肿块及骨质破坏,可出现病理性骨折,同时可见邻近软组织钙化常见。放疗诱导肉瘤PET/CT文献报道较少,本例患者表现为FDG摄取增高。RIS预后早发现、早诊断、早治疗、长期随访是防治RIS的关键。早期发现并采取手术完全切除,且尽可能保证显微镜下切缘阴性,患者将获益最佳。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像可清楚显示病灶的侵犯范围及有无远处转移灶,对RIS的分期及制定临床治疗决策方面具有重要指导意义。

### **[2396] <sup>18</sup>F-FDG 及 <sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE 联合 PET/CT 显像诊断神经内分泌肿瘤一例** 段玉姣(广东高尚医学影像诊断中心核医学科)

通信作者 段玉姣,Email: 13469206086@163.com

**病例资料** 患者女,85岁,因体检发现肝脏占位,疑肝脏肿瘤,患者因无明显症状拒绝进一步诊治,2年后因“无明显诱因出现腹胀,伴有腰部、左下肢疼痛”就诊,否认腹、恶心及呕吐等症状,入院查查胸部CT平扫发现肝脏体积明显增大伴多发占位,考虑为肝脏恶性肿瘤;左肺下叶少许炎症;双侧胸腔积液。查血肿瘤指标CA125、CA15-3、CA19-9、AFP、CEA均正常。后进一步胸及腹部CT增强示:肝大伴多发占位,考虑为肝内原发性肝癌伴多发灶形成;骶前区转移;右侧第5、8前肋、腰2及骶1椎体、左侧耻骨、左侧坐骨结节多发骨转移。肝穿刺病理报告:肝脏穿刺标本,光镜见异性上皮呈筛状排列,肿瘤细胞株状或立方状,单层,胞质较丰富、浅嗜酸性,核较小、大小形态较一致,核分裂象2个/mm<sup>2</sup>。诊断:神经内分泌肿瘤,G2。结合临床,不排除转移性,请结合临床其他检查进一步评估。免疫组化:瘤细胞CK(+),Ki-67(3%+),Syn(+),CgA(弱+),Hep(-),GPC3(-),CK19(-),Arginase-1(-),CK7(-),CK20(-),Villin(弱+),CEA(-)。后行<sup>18</sup>F-FDG及<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE联合PET/CT显像诊断示:肝大伴多发结节状、团块状及巨块状<sup>68</sup>Ga-DOTA-

TATE高代谢灶(<sup>18</sup>F-FDG代谢未见增高);骶前区团块状软组织密度灶,<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE代谢轻度增高(<sup>18</sup>F-FDG代谢未见增高);腰2椎体、骶1椎体右侧及左侧耻骨多发骨转移;胰腺、胃肠道未见明确异常<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE及<sup>18</sup>F-FDG高代谢占位性病(胃肠道少许<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE生理性浓聚);多考虑为肝脏神经内分泌肿瘤伴骶前区转移、腰2椎体、骶1椎体右侧及左侧耻骨多发骨转移;右侧第4后肋、5、8前肋及左侧坐骨微小结节状致密影,<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE及<sup>18</sup>F-FDG代谢均可见增高,多考虑为骨岛。讨论 本例患者病理在肝脏转移与原发上不好鉴别,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT和<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE PET/CT均比较常见的肺、胰腺和胃肠道均未见到高代谢恶性肿瘤,虽然某些比较隐匿、微小的病灶可能需要借助胃、肠镜检查来进一步排除,但理论上来说这种情况会更少见点,因此本例患者考虑为肝原发神经内分泌肿瘤伴多发转移可能性大。该病例<sup>18</sup>F-FDG对病灶均为阴性显像,对肿瘤的诊断和分期存在困难,而<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE为阳性更准确的帮助了肿瘤的诊断和分期。但该病例是在已知肝脏是神经内分泌肿瘤的前提下,若是没有这个前提,仍然需要借助<sup>18</sup>F-FDG进行排除肝脏其他肿瘤或者对<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE阴性显像的神经内分泌肿瘤。神经内分泌肿瘤(NEN)是一类源于神经内分泌细胞和肽能神经元的异质性肿瘤,主要发生在胃肠道、胰腺和肺。该类肿瘤非常容易发生肝脏转移,文献报道可达到60%以上。如果NEN仅表现在肝脏时,则称为肝原发性神经内分泌肿瘤(PHNEN),但在临床上非常罕见,文献报道约占所有NEN病例的0.4%。PHNEN在发病初期,常无特异性临床症状,难以早期发现并诊断,甚至有文献报道从有症状至确诊的时间长达53.8个月,从而影响了患者的治疗效果。NEN的发病率和患病率逐年上升,27%的患者在诊断时已发生远处转移,早期、准确诊断NEN对指导临床治疗及改善患者预后具有重要价值。<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE与SSTR的结合力较<sup>18</sup>F-FDG更强,肿瘤对<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE的摄取特异性更高;作为靶向SSTR的探针,<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE可为评价SSTR提供新的途径。有研究已证实NET中<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE显像可检出<sup>18</sup>F-FDG显像漏诊的远处转移灶,部分可以是经手术及内分泌治疗后复发患者,提示<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE显像用于经治疗后NEN患者的诊断效能高于<sup>18</sup>F-FDG,但这并不意味着其可取代<sup>18</sup>F-FDG显像,也有部分NEN中也有<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE显像阴性而<sup>18</sup>F-FDG显像阳性,可能与经内分泌治疗后肿瘤不再表达SSTR有关,因此联合显像对NEN更有增益价值。故对于NEN患者,在条件允许的情况下建议<sup>18</sup>F-FDG及<sup>68</sup>Ga-DOTA-TATE联合PET/CT显像诊断。

### **[2397] 以多发溶骨病变为首发、易误诊为骨髓瘤的前列腺癌骨转移<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 罗诗雨(首都医科大学附属北京同仁医院核医学科) 罗莎 李眉

通信作者 李眉,Email: Lee\_mei\_bj@sina.com

**病例资料** 患者男,76岁,因“左季肋区疼痛1个月、加

重 10 天”就诊,否认近期外伤史,既往前列腺增生病史 20 余年。胸部 CT 发现肋骨及椎体多发溶骨性骨质破坏,部分伴软组织肿块。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:颌骨、多个椎体及肋骨、双侧肩胛骨、胸骨、骨盆骨多发溶骨性骨质破坏,部分呈“虫噬样”改变,部分伴软组织影,代谢轻度增高,余扫描范围内未见提示恶性病变的异常代谢增高灶,首先考虑血液系统疾病(多发性骨髓瘤)可能。患者最终完善实验室检查、影像学检查及前列腺穿刺活检等,确诊为前列腺癌骨转移。**讨论** 以多发溶骨病变为表现可见于实体肿瘤及血液系统疾病,实体肿瘤常见于肺癌、肾癌、乳腺癌、消化系统肿瘤等,血液系统疾病中常见于骨髓瘤、淋巴瘤等,前列腺癌骨转移多表现为成骨转移或混合性转移,溶骨转移相对少见。另外前列腺癌细胞膜上糖转运体蛋白表达低,摄取<sup>18</sup>F-FDG 较少,且<sup>18</sup>F-FDG 经泌尿系排泄,膀胱内呈高放射性,使得<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检测前列腺癌灵敏度、特异性较低,容易漏诊。从本病例中我们可以获得以下经验和教训:以多发溶骨病变为首发,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像未发现异常代谢增高的原发肿瘤时仍不能排除骨转移可能,此时需警惕<sup>18</sup>F-FDG 代谢不高的原发肿瘤病灶,如前列腺癌、肾透明细胞癌、肺黏液腺癌、胃印戒细胞癌等,若难以明确原发灶位置,可协助临床确定活检部位,组织学病理检查以及分子基因检测是确诊肿瘤种类及来源的关键;另外,详细的病史采集、完善的体格检查及实验室检查亦十分重要。

**[2398]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 寻找肝多发占位原发灶一例** 王宇芃(北京医院核医学科) 姚稚明 李旭 张鹏 刘甫庚

通信作者 刘甫庚,Email:liufugeng@sina.com

**病例资料** 患者男,69 岁。因右腹阵发绞痛 3 天就诊。实验室检查示铁蛋白 348.1ng/ml,CA125 39.1U/ml,血常规、肝肾功、其余肿瘤标志物未见明显异常。腹部 CT 及 MR 均见肝脏及椎体多发占位,考虑转移可能。行肝右叶穿刺活检:可见少量黏液腺癌组织浸润,符合转移腺癌,考虑来自胃肠道或头颈部转移性黏液腺癌的可能性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:肝内多发低密度结节及肿块,代谢活性增高,符合肝转移表现;右侧上颌窦外下方两个结节,代谢活性稍高,考虑恶性,与上述病变同源性可能;右肺上叶前段微结节,代谢活性稍高,转移不排除;右侧肩胛骨、胸骨、多个椎体和肋骨、左侧坐骨、双侧股骨多发骨转移可能。行右后颊部肿物切除,病理示:腺样囊性癌。**讨论** 本例患者起病隐匿,就诊时表现为急性腹痛,伴非特异性肿瘤标志物轻度升高。病初影像学即发现肝脏、椎体多发占位,考虑转移灶可能,但未发现明确原发灶。通过肝占位活检提示原发灶可能来源于胃肠道或头颈部。进一步完善全身 PET/CT 发现右后颊部结节,考虑可能与肝脏及椎体病变同源,而胃肠道未见明显异常。从而初步锁定右后颊部肿物为原发灶,并存在肝脏、椎体多发转移,肺转移不排除。进一步手术病理提示右后颊部肿物为腺样囊性癌,证实了 PET/CT 的发现。腺样囊性癌是一种相对

罕见的肿瘤,占头颈部恶性肿瘤的 3%-5%,主要起源于头颈部的小唾液腺(舌、鼻窦、上颌、鼻咽、喉、泪腺和外耳道),常见于颌下腺,而在腮腺则不常见,也可出现在气管、食管、乳腺等其他组织的分泌腺。腺样囊性癌通常是一种分化良好、生长缓慢的肿瘤,但特点是易向周围神经浸润,容易局部复发,迟发远处转移率高。其区域淋巴结转移的可能性相对较低,而血液播散的可能性较高,常见的转移部位包括肺、肝脏、骨骼。腺样囊性癌的临床表现因发病部位不同而不同,但其共同特点为起病隐匿、呈无痛性转移。根据现有文献报道,腺样囊性癌的远处转移在初诊时是罕见的,其依赖于病程及主要部位。对于本例患者,因腹痛就诊,初诊时已发生肝脏、骨骼多发转移,但原发灶定位困难,且肺转移表现并不明显,最终通过全身 PET/CT 发现右后颊部病灶。该病例提示临床需进一步提高对腺样囊性癌这一疾病认识,早期进行 PET/CT 检查对该疾病的诊断及分期具有重要意义。

**[2399]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断大动脉炎一例** 王嘉文(吉林大学第一医院核医学科) 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linchh1967@163.com

**病例资料** 患者男,58 岁。因间断发热、乏力、消瘦就诊。检验:超敏 C 反应蛋白:114.03mg/L;血常规:WBC:11.36×10<sup>9</sup>/L;中性粒细胞绝对值:8.25×10<sup>9</sup>/L;血小板 668×10<sup>9</sup>/L;血沉 ESR:74mm/1h;患者颈部 CTA 提示:主动脉弓、头臂干动脉硬化;双侧颈内动脉改变,考虑动脉硬化所致;右侧椎动脉改变,考虑先天发育所致。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双侧颈动脉、双侧锁骨下动脉、升主动脉、主动脉弓、降主动脉及双侧下肢血管对称性代谢增高。考虑大动脉炎(TA)可能。**讨论** TA 是一种病因不明的慢性肉芽肿性血管炎,主要累及主动脉及其分支,如锁骨下动脉、胸主动脉、颈动脉等。患者多为青年女性,受累血管管腔狭窄、闭塞,血管瘤形成,出现跛行、颈动脉瘤、头晕、颈动脉血管杂音、双管血床不对称等症状及体征。TA 早期无典型症状及体征,诊断较为困难,目前缺乏能准确评估病情的手段。在早期诊断 TA 方面,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 较其他影像学手段有独特的优势。相比于 MRI、血管活检等技术手段,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以同时全身血管进行检测。TA 诊断的金标准-血管造影只能显示血管腔的狭窄、闭塞,不能用于疾病的早期诊断。高分辨多普勒超声对技术人员依赖性大,检测近端锁骨下动脉、颈部、内动脉末梢等表面组织覆盖较多的血管及主动脉时灵敏度较低。MRI 诊断早期 TA 的阳性率低于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,有研究指出,MRI 显示的血管壁水肿与随后的血管解剖结构改变无关。而对造影剂过敏不能 MRA、CTA 检测的患者,可考虑选择<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。

**[2400]<sup>18</sup>F-FES PET/CT 诊断卵巢癌乳腺转移一例** 刘成(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 杨忠毅

通信作者 杨忠毅,Email: yangzhongyi21@163.com

**病例资料** 患者女,48 岁,因胸壁疼痛 1 个月余就诊发

现双乳肿块,查乳腺 MR:两乳多发肿块,符合 MT 表现,两侧胸壁受累, BI-RADS:6。两侧内乳区及腋下多发淋巴结转移。腹盆腔 MR 示:双侧附件区软组织肿块,考虑 MT;腹膜及网膜增厚伴结节,肝门区及腹膜后多发肿大淋巴结,转移可能。肿瘤指标示 CA125、CA15-3 升高。查<sup>18</sup>F-FES PET/CT:双乳多发结节,双侧附件区软组织肿块,双侧锁骨上、腋窝、肝胃间隙、腹膜后、两侧髂血管旁多发淋巴结肿大,双侧胸壁、胸大肌多发结节,腹膜多处增厚,均见 FES 摄取增高;双侧胸腔、腹盆腔积液。外院穿刺病理本院会诊:(左乳、右乳、左、右腋窝淋巴结穿刺)浸润性腺癌。结合形态和免疫表型,女生殖系统来源不能完全除外。请结合临床检查卵巢、子宫等处;免疫组化:肿瘤细胞 ER(+),PR(个别+),HER2(2+),CK7(部分+),PAX8(+),WT1(+),SOX10(-),GCD-FP15(-),Mammaglobin(-),TTF-1(-),P63(-),Ki-67(+;约 60%)。本院 PCb 方案化疗 4 程,复查疗效评估双侧卵巢、胸壁病灶 PR,乳腺、淋巴结、腹膜病灶 CR。后行卵巢癌根治术(全子宫、双附件、大网膜、阑尾切除+盆底腹膜切除+复杂肠粘连松解),病理:卵巢高级别浆液性癌,伴化疗后形态改变;盆底腹膜、大网膜未见癌累及;免疫组化:肿瘤细胞 CK20(-),CK7(+),GATA3(-),PAX8(+),ER(+),P53(+),WT1(+),Ki-67(+20%),P16(-)。讨论 晚期卵巢癌通常通过种植转移于腹盆腔,只有小部分通过血行及淋巴转移,而乳腺外转移至乳腺的情况也十分罕见,占所有乳腺恶性肿瘤的 0.2%-1.3%,大多数乳腺转移来源于对侧乳腺转移,与原发乳腺肿瘤相比,乳腺转移一般由质硬、界限清楚、多结节的肿块组成。有报道称,原发卵巢恶性肿瘤转移至乳腺,仅占所有乳腺恶性肿瘤中的 0.03%-0.6%,而乳腺癌卵巢转移占所有卵巢恶性肿瘤的 6.0%-27.8%,高于卵巢癌乳腺转移的发病率。<sup>18</sup>F-FES 是一种 ER 特异性显像剂,可在活体内反映 ER 的表达情况,约 75%的乳腺癌和 70%的卵巢癌患者为 ER 阳性,而本例的卵巢原发灶及乳腺转移灶病理证实均为 ER 阳性,<sup>18</sup>F-FES PET/CT 也均阳性。卵巢癌乳腺转移的临床和影像表现各不相同,可能与原发性病变相似。影像学检查结果对于鉴别原发性或继发性病变无特异性。对于乳腺转移瘤的诊断需要多学科的方法来区分转移瘤与原发乳腺病变。准确的临床病史结合仔细的临床检查、影像学和病理学评估对于诊断这些患者至关重要。

#### **[2401]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性腹膜癌一例** 李敬彦(中山大学孙逸仙纪念医院) 张弘

通信作者 张弘,Email: zhanghong-bb@tom.com

**病例资料** 患者女,43 岁。患者 1 个月余前自觉右侧腹股沟肿块,边缘清,直径约 4cm,无伴红肿热痛,行肿瘤标志物检查提示:人附睾蛋白测定 235.7pmol/L,癌胚抗原 436.63μg/L,CA125 9781U/ml,CA15-3 104.8U/ml,鳞状细胞癌抗原 7.3ng/ml。予抗炎治疗 1 周,自觉右侧腹股沟区肿块明显缩小,行妇科 B 超提示:双侧附件未见明显包块,盆腔混合性包块(49mm×28mm),盆、腹腔积液。并行盆腔 MR 提示

腹、盆腔大量积液,腹膜增厚,腹腔及盆腔内肠管堆积,右侧髂血管旁淋巴结肿大并坏死,双侧腹股沟区多发淋巴结肿大。复查肿瘤标志物提示:人附睾蛋白测定 194.4pmol/L,癌胚抗原 320.14μg/L,CA125 > 5450U/ml,CA15-3 67.9U/ml。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:盆腹腔膜(子宫直肠间、膀胱底右上方)多发结节样增厚,以右份为著,放射性浓聚(SUV<sub>max</sub>约 5.9),腹股沟区、双侧髂血管旁、腹膜后血管旁、肝胃间隙、双侧内乳区、右侧腋窝及左侧锁骨上窝见多发肿大淋巴结,最大位于右侧髂外血管旁,约 58.4mm×35mm×28mm(上下×前后×左右),其内放射性浓聚(SUV<sub>max</sub>约 10.1),双侧附件结构显示不清,考虑盆腔右份腹膜病变腹膜癌可能,盆腔腹膜、肝包膜多发种植转移瘤及多发淋巴及转移。后行腹腔镜探查术+腹壁肿物活检术+右侧腹股沟区淋巴结活检术,病理示腹膜肿块中纤维脂肪及平滑肌组织中见癌巢浸润,双侧卵巢、子宫浆膜层及周围纤维脂肪组织中见癌巢浸润,癌组织呈巢团状、乳头状和微乳头状生长,细胞核浆比高,核深染,核分裂象易见,胞质红染或透亮,免疫组化:CK7(+),CA125(+),CK8/18(+),Calretinin(+),CK5/6 少数(+),P16 弥漫强(+),Ki-67 约 90%(+),ER、PR、Vimentin、WT-1、P53、PAX-8、CK20、MC、D2-40 及 NapsinA 均(-),考虑为高级别浆液性腺癌,较多脉管内见癌栓,双侧输卵管管腔内可见散落的癌细胞,其中右侧管壁内可见癌巢浸润。诊断为原发性腹膜癌。讨论 原发性腹膜癌是指原发于腹膜间皮的恶性肿瘤,呈多灶性生长,临床少见。组织学特征与原发于卵巢的分化程度相同的同类型肿瘤相一致,而卵巢正常或仅浅表受累早期。该病发病率低,症状隐匿,术前误诊率高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在腹膜转移性癌原发灶寻找中具有较高的价值。本例患者 B 超及 PET/CT 均未见双侧卵巢明确病变,结合 CA 125 等肿瘤指标及其他临床结果,考虑盆腔右侧较大的腹膜占位性病变为原发性腹膜癌,最终手术及临床证实为腹膜来的恶性肿瘤。手术及化疗 4 程后腹盆腔病变及远处转移淋巴结均较前明显好转。

#### **[2402]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断甲状腺肿物一例** 赵泽雨(山东大学齐鲁医院德州医院核医学科) 周建立

通信作者 赵泽雨,Email:360216295@qq.com

**病例资料** 患者主因“进行性淋巴结肿大 5 个月”入院。查体:颈部及右锁骨上可触及多枚肿大淋巴结,质韧伴触痛,活动度差。入院后完善相关检查:腹部及腮腺超声均未见明显异常。甲状腺超声:甲状腺弥漫性病变,甲状腺右侧叶上极结节,拟 C-TIRADS 4B。必要时 FNA。颈部增强 CT:双侧颈部、肩部、纵隔多发肿大淋巴结,右侧颈背部小结节,考虑转移。骨髓穿刺未见明显异常。淋巴结病理活检:(左侧颈部淋巴结)恶性肿瘤,肿瘤细胞多形、巨大,经多项免疫组化,可疑:1)肉瘤样癌(巨细胞癌)转移,请重点检查肺;2)不排除其他恶性肿瘤,请做 PET/CT 等检查,必要时做 NGS 检查,免疫组化:CA125(-);GATA3(-);TTF-1(-);CK7(+);CD30(-);HCG(-);Villin(-);CD56(-);Syn(-);



P63(-); CK5/6(-); S100(-); Vimentin 弥漫(+); CEA(-); CKpan(+); EMA 部分细胞(+); Desmin(-);  $\alpha$ -Inhibin(-); Melan A(-), 原位杂交: EBER(-)。患者考虑恶性肿瘤多发淋巴结转移。遂行 PET/CT 检查: 1、甲状腺双侧叶肿大伴弥漫性高代谢, 考虑恶性病变可能性大, 建议结合细针穿刺; 2、双侧颈部、锁骨区、右侧腋窝、纵隔内及双肺门、腹腔内及腹膜后多发高代谢淋巴结, 考虑转移淋巴结; 余未见明显异常。进一步行超声引导下甲状腺细针抽吸细胞学检查, 术后病理回报: 患者全面查体, 发现右侧甲状腺肿物, 细胞学穿刺, 查见恶性、多形大细胞, 支持右侧甲状腺未分化癌(巨细胞型)转移。患者诊断甲状腺未分化癌。讨论 甲状腺肉瘤样癌是甲状腺未分化癌的一种类型, 发病率低, 生长速度快, 恶性度高, 预后极差。大部分患者短期内颈部迅速肿大, 常侵犯周围组织, 患者可表现出声音嘶哑、呼吸困难、颈部疼痛、吞咽困难等相应症状。甲状腺肉瘤样癌的组织学观察多数呈广泛侵袭性, 其中 CK 及间叶组织标志物 Vimentin 对肉瘤样癌有重要的诊断价值。甲状腺彩超是甲状腺结节的首选检查, 甲状腺未分化癌与分化型甲状腺癌相比, 后者的超声及 CT 更容易表现为甲状腺区富血供、沙砾状钙化的占位灶, 密度(回声)相对均匀, 较少侵犯周围组织结构; 而甲状腺未分化癌由于其恶性程度高, 体积一般较分化型甲状腺癌大, 也更容易侵犯周围组织和器官, 病灶表现为无包膜、与周围组织分界不清的实性低回声结节, 囊变及坏死更常见, 钙化较分化型甲状腺癌少见; 相对于分化型甲状腺癌常见的簇状小钙化灶, 甲状腺未分化癌更容易表现为粗大钙化或环形钙化; 病灶纵横比多 $<1$ , 此点与分化型甲状腺癌的超声表现不同, 有研究认为其原因是: 气管-食管间隙和椎前间隙都是恶性肿瘤潜在的生长空间, 当瘤体较大突破甲状腺包膜的限制时, 会向这些间隙横向延伸, 从而纵横比多 $<1$ 。在增强 CT 中, 相对于分化型甲状腺癌强化程度, 甲状腺未分化肿瘤的强化程度相对更低, 而在 PET/CT 检查中, 通常甲状腺未分化肿瘤的糖代谢较分化型甲状腺癌更高, 这也是一个具有特征性的表现。甲状腺未分化肿瘤在 MRI 可表现为 T<sub>1</sub>WI 及 T<sub>2</sub>WI 呈混杂信号, 信号混杂与囊变坏死有关, 瘤体实性部分增强扫描呈中度强化。患者 PET/CT 提示甲状腺恶性病变可能性大, 同时可以看到全身多发转移淋巴结。PET/CT 在排除了其他可能的原发灶诊断后, 也对疾病确定了临床分期。有研究显示, 甲状腺肉瘤样癌多数无功能, 甲状腺摄<sup>131</sup>I 率会明显降低甚至不发生摄碘现象。在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 检查中也多为冷结节, 但在 PET/CT 中可表现为高代谢改变。而分化型甲状腺癌则与之不同, 因为分化程度高, 因此分化型甲状腺癌常表现为低糖代谢。该病例提示, 对于短期内颈部淋巴结迅速肿大、超声提示甲状腺肿大的患者, 应考虑到分化型甲状腺癌与未分化甲状腺癌的可能, 因为这两种疾病的分型不同, 临床诊疗方案的决定也将不同, 故应行 PET/CT 进一步行临床分期及诊断, 为临床提供更多的思路。

#### 【2403】多发性结核<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像误诊为恶性

肿瘤广泛转移一例 周俊(华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院) 陆涤宇

通信作者 陆涤宇, Email: 18627018532@163.com

病例资料 患者女, 82 岁。因确诊原发性血小板增多症 6 年余, 乏力 2 天入院。查肺部 CT 示: 双肺多发微小实性结节, T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub> 椎体、右侧第 7 后肋及左侧第 5 前肋骨质破坏。肿瘤标志: 糖类抗原 125 701.20U/ml(参考值范围 0-35 U/ml), 鳞状上皮细胞癌抗原 2.4 ng/ml(参考值范围 0-1.5 ng/ml), 神经原特异性烯醇化酶 26.020 ng/ml(参考值范围 0-16.3ng/ml), 全程 C 反应蛋白 15.49mg/dl(参考值范围 0-0.6 mg/dl)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 纵隔(2R、3A、4R)、右侧内乳区、膈上间隙、右侧心膈角、肝门区、胃小网膜囊、右侧膈肌脚及腹膜后区多发淋巴结, 代谢异常增高; 肝包膜代谢局限性异常增高; 脾脏多发低密度结节, 代谢异常增高; 大网膜及肠系膜间隙模糊, 多发片絮结节影, 代谢异常增高; 左侧膈胸膜及盆腹膜代谢弥散性异常增高; 双肺多发小结节, 部分代谢异常增高; Th1-3、Th8、L1、2 椎体、骶骨左份、右侧第 4-6 肋及左侧第 5 前肋骨质破坏, 代谢异常增高。以上考虑恶性肿瘤性病变可能性大, 并 L<sub>2</sub> 椎体压缩性骨折及右侧第 6 前肋病理性骨折。右侧第 6 前肋穿刺活检示: 送检组织镜下为伴有局灶钙化的坏死物, 组织细胞浸润明显伴局部肉芽肿结节形成, 另见炎性肉芽样组织, 结合结核分枝杆菌分子检测结果, 符合结核病。讨论 结核病是严重危害人类健康的传染病, 是我国重点控制的重大疾病之一, 而免疫相关性疾病患者因疾病本身致免疫缺陷、长期使用激素以及免疫抑制剂等成为结核病易感人群, 且可引起全身结核病爆发。以肺结核最常见, 可侵犯肺外组织及器官。骨关节结核是肺外结核常见类型。本例患者在 PET/CT 影像表现为部分病灶骨质破坏, 并不具备典型的死骨、窦道形成及椎旁“冷”肿胀等骨结核的特征表现, 同时累及淋巴结、腹膜、脾脏, 肺部病灶影像学表现不典型, 仅表现为多发结节, 代谢增高, 以肺外结核表现为主, 大网膜、肠系膜污垢样改变。结合患者为高龄患者, 因患者有血液系统疾病病史, 误诊恶性肿瘤多脏器转移。回顾性分析, 该患者未找到明确原发灶, 且淋巴结影像表现不支持淋巴瘤, 骨骼系统受累主要表现为骨质破坏, 未见明显软组织肿块, 但病灶累及脾脏且病灶多发是误诊的主要原因。

【2404】腹膜后恶性纤维组织细胞瘤一例 陈明(湖北省荆门市第二人民医院核医学科) 王艳艳 蒋小莉 姜云惠

通信作者 王艳艳, Email: 514760397@qq.com

病例资料 患者女, 32 岁, 因“发现左侧腹壁包块 3 个月余”入院。患者于 3 月前无意中发现左侧腹壁一包块, 约鸭蛋大小, 于月经来临时感轻度胀痛, 无恶心呕吐, 无腹泻及血便, 无畏寒高热, 无尿频、尿急、尿痛、血尿及呕血, 发病后在外院行彩超检查诊断为“左下腹实性包块”, 并行细胞学穿刺示“镜下部分腺样细胞, 建议排除子宫内位异位症”。现为进一步治疗, 门诊遂以“腹壁肿物”收入院。起病来, 患

者精神、饮食、睡眠尚可,大小便尚正常,体力、体重无明显变化。主要体格检查:全腹柔软,左侧下腹壁可及一约 12cm×11cm 大小包块,质硬,与周边分界尚清,腹部无明显压痛,无反跳痛。肝脾肋下未触及。胆囊无压痛。Murphy 征呈阴性,移动性浊音呈阴性,肠鸣音正常。实验室检查女性肿瘤标志物中 CA125: 35.20U/ml。CT 动态增强扫描检查:左下腹见大小约为 9.6cm×7.6cm 的团块状混杂密度影,内密度不均匀,含条片状脂肪成分,动态增强扫描呈不均匀性渐进性强化,相邻肠管及系膜受压推移,左侧附件区见大小约为 4.3cm×2.4cm 的无强化低密度影,盆腔少量积液。初步诊断:腹膜后来源肿瘤性病变,脂肪肉瘤可能,不排除畸胎瘤或其他。患者在全麻气管插管下行腹膜后肿瘤切除术及膀胱下左侧双 J 管置入术,手术所见:肝脏色泽质地正常,未触及结节及包块,肠系膜根部淋巴结无明显肿大,腹膜、全结肠及盆腔未见肿瘤种植结节及转移灶,左侧腹膜后可见一包块约 15cm×13cm,与左侧输尿管、左侧髂内动静脉相粘连,周围组织无明显浸润,术中诊断为同上,拟决定行腹膜后肿瘤切除术。将小肠推向内侧,仔细游离肿瘤周围粘连,将左侧输尿管及左侧髂外动静脉从肿瘤上分离出来,结扎切断肿瘤供血动静脉,完整切除肿瘤及部分肾周脂肪囊。用蒸馏水冲洗创面,吸尽腹腔积液,腹腔内置入医用透明质酸钠凝胶 4ml 防粘连。术毕患者安返病房,组织标本送病检。病理检查:灰红包块 11cm×10cm×10cm,呈多结节状,切面部分区域灰黄,部分区域灰白灰红黏液状,质软。免疫组化结果显示:CD68(+),Desmin(+),SMA(散在+),ACT(散在+),PCK(-),CD117(-),CD34(-),DOG-1(-),S-100(-),CD99(+),MyoD1(±),Ki-67(+约 20%)。病理诊断:(腹膜后)恶性间叶源性肿瘤,考虑为恶性纤维组织细胞瘤。讨论 恶性纤维组织细胞瘤(MFH)是软组织肉瘤中最常见的类型之一。MFH 为梭形细胞肉瘤,来源于原始间叶细胞,在分化过程中部分获得组织细胞免疫表现,部分显示出纤维母细胞及肌纤维母细胞性特征。MFH 的发病率居各种软组织肉瘤之首,好发于四肢和躯干,其次为腹膜后,多见于中老年人,50~70 岁为发病高峰期,男性多于女性。MFH 目前发病原因不明,临床表现缺乏特异性,早期无明显症状,晚期可引起相应部位疼痛。MFH 的影像学表现肿瘤多呈椭圆形或类圆形,稍大肿瘤可见分叶改变,MFH 出现分叶可能与肿瘤较大、各方向生长速度不一致或与肿瘤周围肌肉、筋膜阻挡有关,本组中肿瘤分叶均在较大肿瘤中出现。平扫肿瘤边界多数欠清晰,邻近肌肉可见浸润或周围水肿,但在增强后,病灶边界则可清晰显示。放疗可能是导致 MFH 发生的重要因素之一。

**【2405】卵巢巨大囊性畸胎瘤并局部癌变一例** 陈明(湖北省荆门市第二人民医院核医学科) 王艳艳 蒋小莉 姜云惠

通信作者 王艳艳,Email:514760397@qq.com

**病例资料** 患者女,49 岁,因“下腹胀 2 个月伴下腹疼痛 2 d”入院。患者于 2 个月前无明显诱因出现下腹胀,

以为肠道功能紊乱,前日下午突发下腹疼痛,伴有肛门坠胀感、尿急,在当地医院就诊,盆腔超声提示:腹腔囊实性混合回声区,建议手术治疗。为进一步治疗,门诊遂以“卵巢肿瘤”收入院。起病以来,患者精神、饮食、睡眠尚可,大小便尚正常,体力、体重无明显变化。主要体格检查:盆腹腔内触及一巨大包块,上界达脐上 4 横指,双侧达腹壁,无明显压痛及反跳痛。实验室检查女性肿瘤标志物未见明显阳性结果。CT 动态增强扫描检查:腹盆腔见巨大混杂密度影,最大截面积为 23.7 cm×13.1 cm×28.9 cm,内以囊性及脂肪成分为主,并可见少许线性分隔,下极近左侧附件区见少许软组织密度及钙化骨化影,增强扫描软组织成分轻中度强化,囊壁及分隔未见强化。腹腔肠管及系膜受压移位,腹盆腔少量积液。初步诊断:腹盆腔巨大占位,考虑为附件来源畸胎瘤可能性大。患者在全身麻醉下行左侧卵巢肿瘤切除术+左侧卵巢血管高位结扎术,手术所见:腹腔内淡黄色腹腔积液约 100 ml,子宫增大,左侧卵巢增大,两侧达盆壁,上界达剑突下,形态不规则,表面尚光滑,右侧可见一长约 1 cm 坡口,有淡黄色液体流出,吸引器吸出囊内液,其内见油脂、毛发及大量黄色液体,直至包块能游离出腹腔,将肿瘤游离出腹腔,两把长弯血管钳夹包块根部,剪下包块送快检。病理检查:灰红灰黄囊性巨大肿块,切开内容物大量油脂及毛发,部分区域骨化。免疫组织化学检测结果显示:CK7(+),CK5/6(+),P63(+),P40(+),CK19(+),CK20(-),SYN(弱+),CgA(-),CD56(部分+),PLAP(-),Ki-67(+;约 40%+)。病理诊断:(左侧)卵巢囊性畸胎瘤,局部区域癌变。讨论 畸胎瘤是卵巢常见的单胚层或三胚层生殖细胞源性肿瘤,好发于女性卵巢、前中纵隔及腹膜后间隙等部位,成熟性囊性畸胎瘤也称皮样囊肿,占卵巢肿瘤的 10%~20%,是女性生殖系统中最常见的生殖细胞肿瘤,常见于育龄期女性。恶变是指成人型的恶性肿瘤发生于囊性成熟性畸胎瘤的某种成分。恶变瘤大多数发生于绝经期女性,发病年龄在 50~70 岁,中位年龄约 53 岁,仅少数为年轻患者,临床表现与成熟性囊性畸胎瘤类似,可表现为腹部包块、腹胀、腹痛或阴道出血等症状,缺乏临床特异性。卵巢成熟性囊性畸胎瘤发生恶变时最常见的是鳞状细胞癌(>80%),其次是腺癌(15%)、癌肉瘤、黑色素瘤、肉瘤等,预后较差成分存在,早期彻底手术切除是治疗囊性畸胎瘤的有效手段,良性者彻底切除可防止复发与恶变,对于恶性者,术区应适当扩大,术后配合综合治疗措施可提高疗效。

**【2406】胸骨后异位甲状旁腺腺瘤一例** 陈明(湖北省荆门市第二人民医院核医学科) 王艳艳 蒋小莉 姜云惠

通信作者 王艳艳,Email:514760397@qq.com

**病例资料** 患者男,39 岁,因“维持血液透析 3 年,反复足后跟疼痛 3 个月”入院。患者自述 3 年前发现血肌酐增高,诊断为慢性肾脏病 5 期,行左前臂动静脉内瘘术,开始维持血液透析治疗,并积极用药纠正贫血、降压等,3 个月前出

现足后跟疼痛,活动后加重,曾在门诊查甲状旁腺激素高( $>2000$  pg/ml),考虑为继发性甲状旁腺功能亢进,开始口服用药纠正甲旁亢,病情时轻时重。现为进一步治疗,门诊遂以“慢性肾脏病 5 期,继发性甲旁亢”收入院。起病以来,患者精神、饮食、睡眠尚可,大小便尚正常,体力、体重无明显变化。主要体格检查:慢性病容,贫血貌,营养中等,全身皮肤无黄染、皮疹及出血点。实验室检查甲状旁腺激素  $1946.70$  pg/ml。CT 检查:胸骨后前纵隔内见小片状稍密实软组织影,边界尚清楚,密度大致均匀。初步诊断:未退化胸腺。甲状旁腺显像:5 min 及 2 h 右叶甲状腺下方约  $3.5$  cm 处见一显像剂异常浓聚灶,初步诊断:异位甲状旁腺腺瘤可能性大。患者在全身麻醉下行甲状旁腺全切术+术中快速活体术,手术所见:胸骨后上纵隔触及大小约  $2.5$  cm $\times$  $1.5$  cm 软组织影,质软,予切除,周围组织彻底止血,切除组织送快检。病理检查:增生的甲状旁腺组织伴腺瘤样增生。讨论 继发性甲状旁腺功能亢进是慢性肾病患者严重并发症之一,内科治疗效果不好的患者,仍需进行甲状旁腺切除。术后甲状旁腺功能亢进持续或复发仍占一定的比率,主要是由于异位甲状旁腺的存在。异位甲状旁腺腺瘤的首选治疗方法是手术切除肿瘤。术前准确定位对于甲状旁腺手术的成功至关重要。目前甲状旁腺手术前定位诊断的方法主要包括超声检查、CT、MRI、放射性核素显像等。对于异位甲状旁腺腺瘤来说,亢进的甲状旁腺病灶无论在何处,均可完成对显像剂的摄取,不受其解剖位置的影响,能显示出病灶部位,有利于发现异位甲状旁腺腺瘤。因此,放射性核素显像可作为术前定位的首选。明确诊断需通过至少 2 种影像学检查进行确定,推荐联合使用放射性核素显像和 CT 检查或 SPECT/CT 检查。

**【2407】右侧鼻前庭巨细胞瘤一例** 陈明(湖北省荆门市第二人民医院核医学科) 王艳艳 蒋小莉 姜云惠  
通信作者 王艳艳,Email:514760397@qq.com

**病例资料** 患者女,55 岁,因“发现右侧鼻部包块伴周围麻木、压迫不适半年余”入院。患者自诉半年前无明显诱因出现右侧鼻孔处隆起包块,伴周围胀痛、麻木及间断右侧牙痛,持续性存在。入院主要体格检查:右侧鼻翼基底部明显隆起,深触痛存在,右侧鼻唇沟变浅,右侧下鼻甲前端可见圆形隆起,触之较韧,鼻腔未见明显分泌物。实验室检查肿瘤标志物全套阴性。CT 检查:右侧上颌窦前壁左前方皮下见一片状软组织密度影,大小约为  $1.8$  cm $\times$  $2.0$  cm,邻近骨质变薄,右侧鼻腔变窄。初步诊断:右侧鼻前庭旁占位,建议进一步检查。MRI 检查:右侧鼻前庭见 1 个团块状等  $T_1$ 、稍长  $T_2$  信号,边界欠清,大小约为  $2.6$  cm $\times$  $2.3$  cm $\times$  $2.1$  cm,与右侧上颌骨分界不清。患者在全麻气管插管下行唇龈沟切口下右侧鼻前庭肿物切除术及鼻周围神经松解术,手术所见:唇龈沟黏膜处逐层切开暴露肿瘤,见肿瘤较大,其外壁与周围组织广泛粘连,松解周围组织,见病灶累及上颌窦底壁、前壁尖牙窝及鼻中隔骨膜,咬骨钳切除病变组织及周围黏骨膜,彻底清除病变组织,见部分骨质暴露,彻底清理术腔,充

分止血,组织送病检。病理检查:病灶呈灰红碎块,切开切面呈红褐色或灰红色,周边伴有少许钙化,部分区域沙粒感。病理诊断:(右侧鼻前庭)巨细胞肿瘤。讨论 软组织巨细胞瘤是一种罕见的软组织肿瘤,其在临床及组织病理学上与骨巨细胞瘤相似。该类肿瘤非完全良性或恶性肿瘤,具有局部复发及低度恶性潜能,部分可发生远处转移。软组织巨细胞瘤发病年龄广泛,以中老年人多见,男女发病比例无差异。软组织巨细胞瘤多为无痛性肿块,生长速度不一,以四肢软组织最多见,躯干、头及颈部次之,少数发生于深部组织及其他部位,发生于颅内者仅见 1 例报道,发生于食管、肺、纵隔、肝脏、腹膜后、睾丸及子宫的多见个案报道。本例为 55 岁中年女性,右侧鼻前庭单发肿块,此前鲜见报道。组织病理学上主要由 2 种细胞组成,即破骨样多核巨细胞和卵圆形或梭形基质细胞;此外,多核巨细胞散在均匀分布于基质细胞中;免疫组织化学检查提示 Vimentin 及 CD68 阳性为其诊断要点。鼻前庭巨细胞瘤主要有以下影像学表现:软组织巨细胞瘤多以实性成分为主,可伴有出血、囊变、坏死及含铁血黄素沉着,与骨巨细胞瘤影像学表现相似。病灶多为囊实性病变,以囊性成分为主,病灶内合并大量出血;增强 MRI 可见实性成分及囊壁明显强化。病灶呈膨胀性生长,内见多个分隔,增强 MRI 可见病变边缘及分隔强化,与骨巨细胞瘤的影像特点相似。

**【2408】全身骨显像诊断 SAPHO 综合征一例** 黄丽霞  
(福建医科大学附属漳州市医院核医学科)

通信作者 黄丽霞,Email:191085712@qq.com

**病例资料** 患者男,53 岁。因双足底,手掌皮肤水疱脱皮反复 4 年,腰痛 1 年余就诊。查双侧骶髂关节 MRI:S1 椎体及周围异常信号影:考虑炎性病变可能,其他待除,请结合临床。SPECT 骨显像:1. 双侧第 1 前肋与胸骨交界处、剑突、T10 右侧,骶骨局部血运丰富,代谢旺盛,结合病史,考虑 SAPHO 综合征可能,请结合临床;2. 双侧部分肋软骨钙化;3. 腰椎退行性改变。讨论 SAPHO 综合征发病机制尚不清楚,但有遗传易感性,可能与 LPIN2 和 IL1RN 隐性遗传基因突变有关。SAPHO 综合征患者受累关节及皮肤可活检分离出痤疮丙酸杆菌,可能存在痤疮丙酸杆菌清除障碍,进而诱发慢性炎性反应。SAPHO 综合征儿童和青少年以长骨干骺端受累为主,其次是脊柱、锁骨;成人最常累及前上胸壁,其次是脊柱和骨盆。本例患者为老年男性,均累及胸锁关节,CT 检查可见胸锁关节膨胀性骨质增生肥厚硬化及关节间隙变窄。SPECT 骨显像示双侧第 1 前肋与胸骨交界处,呈“牛头征”样对称性显像剂浓聚。本例累及脊柱椎体(T10 右侧为著),CT 检查示多个连续椎体或不连续椎体受累,受累相邻椎体前缘骨密度增高、毛糙不整,骨质硬化;SPECT 骨显像可见累及椎体上下缘显像剂浓聚,范围与椎体硬化范围一致;MRI 检查示多发椎体终板及终板下骨质异常改变,包括终板损伤、骨髓水肿、骨质硬化等。如累及骶髂关节,MRI 可见关节面骨质增生硬化、骨髓水肿,关节间隙略变窄,主要累

及骶髂关节骶骨面。SAPHO 综合征累及肋骨主要表现为肋软骨明显骨化、肥厚。SAPHO 综合征还可累及下颌骨及四肢长骨主要表现为局部骨皮质增厚、骨髓水肿。SAPHO 综合征应主要与其他感染性病变及肿瘤性病变(骨肉瘤、软骨肉瘤、转移瘤等)进行鉴别诊断。强直性脊柱炎、反应性关节炎、类风湿关节炎等均可出现前上胸壁关节间隙变窄、骨硬化,但病变相对较轻,脊柱椎体及全身各大关节病变相对较重。脊柱结核常破坏多个椎体及椎间盘,椎间隙模糊,椎旁常有“冷脓肿”出现。SAPHO 综合征累及四肢长骨时需与骨肉瘤、软骨肉瘤或成骨性转移瘤相鉴别,骨肉瘤可见长骨骨质破坏,周围伴软组织肿块,内可见肿瘤骨形成,典型征象为骨膜增生和 Codman 三角;软骨肉瘤多见于肱骨和股骨伴软组织肿块生成,其内可见钙化影;成骨性骨转移瘤一般有原发病史,可见弥漫性或局部斑片状密度增高,骨皮质可见破坏。综上所述,SAPHO 综合征影像学诊断方法包括 X 线、CT、MRI、SPECT 骨显像及 PET/CT 检查等,其中核素骨显像可显示全身骨骼受累情况,其特异性表现为“牛头征”;X 线及 CT 可显示骨质及关节面硬化、关节间隙变化等;MRI 可显示骨髓水肿、脂肪浸润、椎间盘及椎旁软组织变化情况。

#### 【2409】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关性疾病一例

林凯贤(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰  
通信作者 缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

**病例资料** 患者男,58 岁。因“发现颌下肿物 3 个月”就诊。PET 显像双侧颌下腺、双侧扁桃腺、双侧腮腺、双颈 I b、II 区、左侧咽旁间隙、双侧锁骨上区、双肺门及纵隔多发高代谢淋巴结;前列腺内代谢纵隔灶;双肺多发结节,部分代谢轻度增高;右侧髂动脉代谢增高。右颈淋巴结穿刺活检,病理:结合免疫组织化学检查结果考虑 IgG4 相关性的硬化性疾病。**讨论** IgG4 相关性疾病(IgG4-RD),是一种慢性、进行性炎性反应伴纤维化的疾病,可累及多个脏器。既往本病累及不同组织或器官时有不同名称,如唾液腺受累的 Mikulicz 病,胰腺受累的自身免疫性胰腺炎,胆道受累的硬化性胆管炎,腹膜后受累的腹主动脉周围炎或腹膜后纤维化等。后来发现这些疾病具有相似的免疫病理改变,病变部位有大量淋巴细胞和浆细胞浸润,炎性反应局部有分泌 IgG4 的浆细胞生成,因此这类疾病被统称为 IgG4 相关疾病。患者血清 IgG4 水平常升高,受累组织或器官中有 IgG4 阳性浆细胞浸润,病变部位出现硬化或纤维化,以及阻塞性静脉炎。本病好发于中老年男性。由于易于形成肿块性病变,常被误诊为恶性肿瘤。影像表现:可以显示不同组织器官受累的表现和特征。自身免疫性胰腺炎典型表现为胰腺弥漫肿大呈腊肠样改变;腹膜后纤维化为包绕动脉的软组织肿物;硬化性胆管炎为肝外胆道管壁增厚,管腔不规则狭窄呈串珠样改变;中枢神经系统受累可出现垂体弥漫性肿大或肥厚性硬脑膜炎等。PET/CT 能进行全身显像,用于全身评估受累范围。

#### 【2410】股骨纤维母细胞型骨肉瘤一例 陈明(湖北省荆

门市第二人民医院核医学科) 王艳艳 蒋小莉 姜云惠  
通信作者 王艳艳,Email:514760397@qq.com

**病例资料** 患者女,45 岁,因“右胫前、股骨远端疼痛不适 4 个月”入院。患者自诉 4 个月前无诱因出现右胫前、股骨远端钝性疼痛,行走及上下台阶后疼痛感明显加重,出现打软腿,未治疗,疼痛感逐渐加重。遂外院行膝关节 CT 检查显示右股骨远端骨质破坏,建议转上级医院就诊。患者遂来荆门市第二人民医院就诊,入院后专科检查:右膝股骨远端外侧处局部触压痛,右膝关节活动正常,侧方应力试验(-)。CT 检查:右侧股骨下端偏外侧见一骨质破坏区,密度不均,内见多发分隔,局部呈多房状改变,余无特殊,考虑为右侧股骨下端骨巨细胞瘤可能。MRI 检查:右侧股骨下端外侧骨质内见一不规则软组织肿块影,呈不均匀等长 T<sub>1</sub>、短 T<sub>2</sub> 信号,其内见更长 T<sub>1</sub>、更长 T<sub>2</sub> 信号,并可见分层,边缘较清楚,邻近骨皮质完整,未累及关节面。考虑为右侧股骨下端外侧及外侧髁骨肿瘤性病变,未累及关节面。SPECT 全身骨显像示:右侧股骨下段可见显像剂异常浓聚灶,考虑为骨肿瘤性病变可能性大。患者于 2019 年 2 月 24 日行“右股骨远端占位病变探查、清除、植骨、内固定术”,手术所见:右股骨外髁骨皮质菲薄,骨髓腔内大量暗红色脆软组织,刮除时有较多渗血,瘤体下界未侵犯膝关节软骨。病理检查:光学显微镜下细胞丰富,生长活跃,可见核分裂象,内见新生骨质形成,以成纤维母细胞为主,局部巨细胞丰富。送检(瘤外软组织)局部区域见有瘤组织浸润。免疫组织化学:P63(部分+),STAB2(+),CDK4(灶状+),MDM2(+),Ki-67(LI:15%);术后病理诊断为:右股骨普通型(纤维母细胞型)骨肉瘤。**讨论** 纤维母细胞型骨肉瘤好发于男性,男女比为 3:2,多见于四肢长骨的干骺端,尤其以股骨远端、胫骨近端和肱骨近端为主。本病早期临床症状多不典型,晚期出现持续性疼痛,以夜间疼痛为著,局部肿胀并可触及质地中等或坚硬的肿块,典型临床症状为:疼痛、局部肿胀和运动障碍。影像学表现归纳如下:X 线及 CT 多表现为骨质破坏、肿瘤骨、肿瘤软骨钙化、软组织肿块或肿胀和层状骨膜反应,CT 增强扫描时肿瘤实性成分多呈显著强化;MRI 可清晰显示病灶的范围、软组织肿块及周围毗邻结构关系,T<sub>1</sub>WI 多为低信号或等信号,T<sub>2</sub>WI 多为等高混杂信号,少数为等低信号,增强扫描早期肿瘤组织边缘强化,中心延迟充盈,且延迟期不均匀强化;SPECT 骨显像多表现为团块状或片状异常浓聚灶,以及边缘参差不齐的浓聚灶。综上所述,纤维母细胞型骨肉瘤在临床上非常罕见,临床表现及体征无特异性,影像学检查联合穿刺活检可为本病提供直观的诊断依据。

#### 【2411】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断儿童臀部纤维瘤病一例

纪学理(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉

通信作者 王辉,Email:wanghui@xinhua.med.com.cn

**病例资料** 患儿男,6 岁。因摔伤后发现左臀部肿物 1 年就诊。肿瘤指标:神经烯醇化酶 23.2 ↑(正常:0-16.3)。

血常规:无异常。查超声示:左臀部-臀外侧皮下软组织低回声区。查磁共振示:左臀部软组织巨大占位,左侧髂窝、腹股沟区及侧盆壁肿大淋巴结。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:左臀部外侧皮下软组织密度肿块影,密度不均匀,FDG代谢增高(SUV<sub>max</sub>:5.5),病灶周围、左侧髂窝、髂外、腹沟区多发代谢稍高肿大淋巴结。后行臀部肿块活检术+腹股沟淋巴结切除术,考虑纤维瘤病可能。“腹股沟肿块”淋巴结反应性增生。**讨论** 纤维瘤病又称侵袭性纤维瘤病、瘤样纤维组织增生、硬纤维瘤病或韧带样型纤维瘤病,是一种纤维母细胞克隆性增生性病变。WHO软组织肿瘤分类中将其定义为中间型肿瘤,具有浸润性生长,局部易复发,但不转移的特点。纤维瘤病罕见,发病率约为(2-4)/百万,约占所有肿瘤的0.03%。纤维瘤病可发生于身体任何部位,根据发病部位的不同,可分为腹内型、腹壁型与腹外型3种类型。其发病多与基因突变、激素水平变化或创伤因素有关。大多数纤维瘤病表现为无痛性的肿块,当病变累及周围血管、神经后可引起疼痛或相应功能障碍。CT动态增强扫描表现为“快进慢出”,这与肿瘤细胞呈梭形排列以及肿瘤细胞外存在大量胶原纤维有关。MR征象有条带征、触须征、筋膜尾征、脂肪分离征等。其中以条带征最为典型,与肿瘤内部致密胶原纤维化和少细胞区相对应。纤维瘤病在PET/CT上摄取FDG的程度多为轻中度摄取,这恰好体现其介于良恶性肿瘤之间的生物学特性,有助于与恶性肿瘤相鉴别。SUV<sub>max</sub>有助于判断其侵袭性,SUV<sub>max</sub>较高的病灶更倾向于浸润邻近组织器官,从而影响其治疗方式的选择和预后评估。发生于臀部的纤维瘤病还需与纤维瘤、纤维肉瘤、横纹肌肉瘤、臀肌挛缩症等疾病相鉴别。该病的确诊依赖组织病理学检查。

#### **[2412]全身骨显像诊断骨肉瘤一例** 黄丽霞(福建医科大学附属漳州市医院核医学科)

通信作者 黄丽霞,Email:191085712@qq.com

**病例资料** 患者女,14岁。因“左膝内侧酸痛3个月余”为主诉就诊。查体:左膝关节轻度肿胀,内侧皮下可触及包块,大小约5.0 cm×2.0 cm×3.0 cm,质软,轻度压痛,皮温正常,边界不清,活动度较差,未闻及血管杂音。左膝皮肤感觉减弱,余检查未见异常。查左膝MR:1.左侧胫骨近段恶性肿瘤并瘤内囊变、出血;骨肉瘤可能,其他待排除,周围软组织多发渗出;2.左膝关节腔及髌上囊少许积液。SPECT:左侧胫骨上段血运丰富、代谢旺盛,考虑恶性肿瘤可能,请结合临床。**讨论** 骨肉瘤是最常见的原发性恶性骨肿瘤,好发于四肢长骨干骺端的生长板区域,其发病机制尚不明确。骨肉瘤恶性程度极高,早期即可发生转移,预后较差。因此早期诊断对骨肉瘤的治疗及预后具有重要意义。通过SPECT/CT检查往往可以较普通影像学检查更早期地获得大量骨肉瘤分期信息。常规影像学检查在骨肉瘤早期诊断、及时发现转移病灶方面存在局限性,而SPECT/CT检查在骨肉瘤的早期诊断、临床分期、疗效评估、术后随访等方面均有重要价值。骨肉瘤典型X线影像表现为长骨干骺端髓腔内出现边

界不清的骨质破坏区,穿破骨皮质生长伴软组织包块形成,内见瘤骨、Codman三角和日光照射样骨膜新生骨,有时可发生病理性骨折。骨肉瘤基本CT影像表现多示软组织包块,其内常见坏死囊变区。CT较X线片灵敏度高,能更好地显示肿瘤与邻近结构的关系以及肿瘤在髓腔内的侵犯范围,增强扫描可清晰区分病灶与周围正常组织。骨肉瘤基本MRI影像表现:T<sub>2</sub>WI可很好地显示骨质破坏、骨膜反应、瘤骨和瘤软骨钙化,却不能很好地显示细小的骨化或钙化;大多数骨肉瘤T<sub>2</sub>WI表现为不均匀高信号,包块多不规整,边界欠清。MRI可显示肿瘤与周围正常组织的关系,以及肿瘤在髓腔内和向骨骺、关节腔的侵犯。大多数骨肉瘤可通过X线检查诊断,但X线检查鉴别骨肉瘤术后复发及术后改变价值有限,且常规影像学检查对骨质破坏等诊断的灵敏度较放射性核素显像低,对骨肉瘤的早期诊断价值有限,显示新近扩展病变的灵敏度也较低。全身骨显像是骨肉瘤鉴别诊断中常用的检查方式。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP不仅可以沉积在骨肉瘤的原发灶,也可沉积于软组织内(提示骨肉瘤软组织转移)。全身骨显像较普通影像学检查能更早期发现骨转移,对监测骨肉瘤的复发和转移有更高的灵敏度,有助于骨肉瘤的疗效评价。但由于其诊断特异性和局部空间分辨率较低,难于精确定位,全身骨显像一般仅用于骨病变的筛选和骨肉瘤的术后监测。

#### **[2413]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断胸腰椎骨质破坏一例**

孙玉云(复旦大学附属肿瘤医院核医学科、复旦大学上海医学院肿瘤学系、复旦大学生物医学影像研究中心、上海分子影像探针工程技术研究中心) 宋少莉  
通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者男,29岁。因腰部疼痛1个月就诊。查腰椎MRI:T12及所见腰骶椎多发椎体及附件信号异常。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。肝肾功:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胸骨、胸腰椎多个椎体及附件、右侧多根肋骨膨胀性骨质破坏,部分周围伴骨质硬化,均伴FDG代谢增高。后行L4左侧椎弓根穿刺活检,“腰椎病变”送检组织镜下显示为纤维骨性病变,骨性纤维结构不良。考虑为骨纤维异常增生(FDB)可能。**讨论** FDB又称为骨纤维结构不良。本病因不明,病理以骨小梁被纤维组织和新生骨组织逐渐取代为特点,约占良性骨肿瘤的7%,有文献报道0.4%的FDB会恶化。FDB主要表现为局部疼痛不适,肿胀和压痛,常见于青少年,全身骨骼均可发病,多发生于四肢长管状骨,以股骨及胫骨较为多见,其次为骨盆及头颅,发生于椎体者罕见。分析相关文献可知,发生于脊柱的FDB多局限于椎体内且以偏侧性多见,亦可累及附件,可单骨或多骨发病。肿瘤大小不一,较大者可使椎体形态改变呈膨胀性改变,也可合并压缩性骨折。X线表现为椎体内单房或多房状密度减低区,骨小梁结构模糊不清,其间可混有不规则点片状密度增高区。CT表现为单囊状或多囊状低密度区,皮质变薄或增厚,骨干膨胀,内可有毛玻璃样钙化,边缘有硬化缘,在硬化区内

有散在的颗粒状低密度区。MRI 能通过任意断面清晰地显示病灶和髓腔分隔,更清晰显示周围软组织受累的情况,能通过病灶信号特点评价其病理成分。不同 FDB 病例对<sup>18</sup>F-FDG 摄取不同,但是<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为全身显像,对指导活检部位选择有重要价值,另外有文献报道<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在诊断 FDB 向恶性骨肿瘤转变中具有重要价值。病理是其确诊的最佳手段。

#### 【2414】3D 打印模板引导<sup>125</sup>I 粒子植入治疗左肩部巨大转移瘤一例 夏亮(华中科技大学附属同济医学院附属武汉中心医院核医学科) 陆涤宇

通信作者 陆涤宇,Email:18627018532@163.com

**病例资料** 患者女,43 岁。因“左肩部、左上肢疼痛半年余”入院。患者 2018 年 12 月 17 日行左侧乳腺癌改良根治术,术后病理示:(左侧)乳腺浸润性导管癌-基底细胞亚型(肿块 5 cm×2.5 cm,组织学分级Ⅲ级)。2021 年 6 月 29 日复查 CT 示:左锁骨上下区肿胀渗出,局部肿瘤性病变或淋巴结肿大可疑;6 月 30 日行穿刺活检示:(左锁骨下)恶性肿瘤,结合病史及免疫组织化学检测结果,符合乳腺癌转移。于 2021 年 7 月至 9 月行 4 周期化疗[优替帝针 50 mg(d1、d2、d3、d4、d5)+卡培他滨片(早晚各 2 g d1-d14)]及 2 周期免疫治疗(替雷利珠单抗 200 mg),效果不佳,左侧肩部病灶逐渐增大,伴疼痛,左上肢不能上举。2022 年 1 月 13 日行左锁骨下肿块介入栓塞治疗;1 月 26 日开始行左锁骨下肿块放疗(Dt 50 Gy/25 F),病情未见好转。由于患者肿瘤巨大,伴剧烈疼痛,不能长时间平卧,故决定行分次<sup>125</sup>I 粒子植入治疗,并采用 3D 打印模板引导,尽量缩短手术时间。遂于 2022 年 3 月 31 日针对肿块基底部行粒子植入,共植入<sup>125</sup>I 粒子 98 颗(0.8 mCi/颗)。术后 6 周复查 CT 示:左锁骨下区乳腺癌转移灶<sup>125</sup>I 粒子植入术后改变,肿块较前稍缩小。患者自述左侧肩部疼痛明显减轻,左上肢可上举约 90°,可平卧。于 2022 年 6 月针对肿块浅表部位行 CT 引导下<sup>125</sup>I 粒子植入,共植入粒子 91 颗(0.6 mCi/颗)。术后随访:患者自述疼痛进一步减轻。因未到复查时间,故无影像学评估。**讨论** 晚期肿瘤患者常因肿瘤负荷过重,导致生活质量非常差。治疗上常以对症为主,缓解患者症状,改善患者生活质量,但是往往疗效欠佳。<sup>125</sup>I 粒子植入是将<sup>125</sup>I 粒子通过影像工具引导或外科手术植入肿瘤内部,对肿瘤进行持续性放射治疗,可以有效地减低肿瘤负荷,提高患者生活质量。但是晚期肿瘤患者普遍耐受性较差,需尽量缩短手术时间。3D 打印模板能完美贴合皮肤表面,并能跟距 TPS 计划预留针道,保证术中穿刺针及粒子分布完全按照 TPS 计划执行,且能缩短手术时间。该患者左侧肩部病灶疼痛剧烈,不能长时间平卧,在 3D 打印模板的引导下,在保证按 TPS 计划完成手术的同时缩短了手术时间,减少了患者的痛苦。术后随访患者疼痛明显缓解,提示治疗有效,可见 3D 打印模板引导粒子植入对于晚期体力较差、配合度差的患者是一种非常好的选择。同时,对于巨大的肿块,可以采取分次治疗的方法,

在保证局部瘤体达到处方剂量的同时也避免剂量过大造成放射相关性并发症,后期针对剩余瘤体行二次治疗,同样可以达到满意的疗效。

#### 【2415】骨巨细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 明韦迪(火箭军特色医学中心放射治疗科) 许凤锐 王宇 李青 王争明

通信作者 王争明,Email:1481387375@qq.com

**病例资料** 患者男,23 岁,因“右膝关节活动后疼痛不适 2 年,近半年加重”入院。查体:右膝关节无肿胀,屈伸活动良好,局部无压痛,浮髌试验(-),研磨和抽屉试验(-)。患者曾于 2 年前开始,打球后出现膝关节不适,休息后缓解。右膝关节 CT 检查示:右股骨远段骨质密度不规则减低,以股骨髁为著,其内可见大片状软组织密度影填充,CT 值约 66 HU,未见线状分隔及骨嵴,病变局部跨过骺板生长,股骨髁间窝后方局部骨皮质明显变薄,股骨内侧髁低密度旁骨质内见斑片状致密影;股骨远段局部骨皮质不均匀增厚,呈斑片状致密影。膝关节 MRI:病变呈混杂信号,边界较清,呈长或等 T<sub>1</sub> 信号,混杂 T<sub>2</sub> 信号,无明显占位效应,瘤周无明显水肿带,未见明确骨膜反应。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:同机 CT 示右侧股骨中下段骨髓质区填充软组织密度,FDG 摄取增高,最大 SUV 为 13.5,最大截面约 6.7 cm×3.5 cm×5.5 cm,周围软组织未见 FDG 异常摄取;股骨内侧髁及股骨远段斑片状致密影,FDG 局部摄取略高,最大 SUV 为 1.4。CT 引导下右股骨病变穿刺活检,穿刺组织部分呈凝血块,其内可见卵圆及短梭形肿瘤细胞弥漫片状分布,其内间杂多核巨细胞,符合骨巨细胞瘤。遂全身麻醉下行右侧股骨远端病灶清除、取同侧髌骨+异体骨植骨、内固定手术,术程顺利。病理:术后右侧股骨远端骨髓内灰黄灰褐色碎组织约 5 cm×4 cm×3 cm,质软,右侧股骨远段骨皮质肿瘤骨组织约 3 cm×2 cm×1 cm;(右股骨远端、右股骨远段骨皮质)符合骨巨细胞瘤(GCTB)。免疫组织化学检测:H3、3G34W(+),H3K36M(-),CD68(+),CK(-),Vim(+),Ki-67(30%),P16(+),P53(灶+),CYCLIND(灶+),S-100(-),SATB2(+),CD34(-)。**讨论** GCTB 是一种比较常见的骨肿瘤,在原发性骨肿瘤中仅次于骨软骨瘤和骨肉瘤。GCTB 发病年龄以 20-40 岁多见;好发于长骨干骺愈合后的骨端,多见于股骨下端及胫骨上端,病变以单发多见,多中心罕见,一般不超过 GCTB 的 1%。常见的症状为肿瘤部位的疼痛和肿胀,关节活动障碍,且疼痛有活动后加重、休息后缓解的特点。GCTB 组织学上由结缔组织、基质细胞和巨细胞组成,基质细胞决定肿瘤性质,所以 GCTB 具有良性肿瘤的特点,部分具有恶性肿瘤的生物学行为,如具有侵袭性、肺转移等,约 3%-10% 发生恶变。多数 GCTB 在 CT 上表现为膨胀性、溶骨性骨质破坏,呈偏心样向关节面生长,可达关节面下,具有横向膨胀倾向,病灶边界清,破坏区可呈软组织密度,其内可见骨嵴形成,可伴有完整或不完整硬化边;周围骨膜新生骨少见。在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上通常表现为不同程度 FDG 摄取异常增高,FDG 高

摄取的良性 GCTB 容易被误诊为恶性肿瘤,必须加以重视。鉴于 GCTB 的生物学行为特点及影像学特征表现,PET/CT 能够有助于早期发现和诊断病变,FDG 摄取高低对 GCTB 病理分期具有指导意义,该方法对于排除其他肿瘤性病变、评估有无转移和复发具有重要临床意义。

#### **[2416]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卡波西型血管内皮瘤一例** 严叶青(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 傅宏亮

通信作者 傅宏亮,Email:fu\_hongliang@163.com

**病例资料** 患儿女,2岁,因出生后8个月左下肢逐渐影响活动就诊。结核相关检验结果均为阴性,红细胞计数 $1.91 \times 10^9/L \downarrow$ ,血红蛋白 $53\text{ g/l} \downarrow$ ,红细胞压积 $14.5\% \downarrow$ ,平均红细胞体积 $75.9\text{ fl} \downarrow$ ,血小板计数 $50 \times 10^9/L \downarrow$ 。髋关节CT平扫提示左侧髌骨、耻骨上支及坐骨骨质破坏、骨质密度不均匀增高,左侧髌臼密度欠均匀。髋关节MR增强提示髌骨偏左侧、左侧髌骨、耻骨上下支及坐骨异常信号, $T_1WI$ 呈稍低信号, $T_2WI$ 呈不均匀高信号,邻近肌肉软组织广泛肿胀。查全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:髌骨左缘、左侧髌骨、左侧坐骨见多发骨质密度异常,以破骨性改变为主,部分骨质密度增高,周围软组织肿块形成,伴FDG代谢增高( $SUV_{max}$ :5.1)。后行左髌骨病变刮除活检术,病理结果示:“左髌骨病变”血管源性肿瘤,结合形态学及免疫组织化学指标,提示卡波西型血管内皮瘤(KHE)。讨论 KHE是一种罕见的交界性血管肿瘤,发病率约为9.1/100万,常呈局部侵袭性生长,尚未见远处转移的病例。60%的病变更发生于新生儿期,性别比例相同。KHE的典型表现为边界不清、斑块样皮肤病变,可侵袭多个组织层面。有研究表明,继皮肤和软组织之后,骨是KHE第3常见的受累结构。与常见部位KHE不同,骨KHE的发病年龄更晚,临床表现主要为疼痛、肿胀、活动受限以及脊柱侧弯等。KHE存在快速增长期和稳定期,通常在婴幼儿早期增殖,2岁后部分消退。卡梅现象是KHE至关重要的临床表现,即KHE患者常出现血小板减少、纤维蛋白原降低、贫血和凝血因子消耗等,临床预后差。目前鲜见文献研究<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在KHE中的临床价值,国内外相关病例报道仅1例。值得关注的是,本病例患儿为骨原发的KHE,8月龄发病并呈进行加重,实验室检查提示卡梅现象,以上特点亦符合KHE表现。这也提示对于婴幼儿患者,PET/CT上出现的代谢中度增高的溶骨性病损伴周围软组织肿块,除常见的儿童骨肿瘤性病变如骨肉瘤、朗格汉斯细胞组织增生症,以及感染性病损外,应结合患者的发病年龄、临床表现以及血常规、凝血指标等,将骨原发KHE考虑为一种罕见的鉴别诊断。

#### **[2417]儿童分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I治疗一例** 严凯(宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉

通信作者 代文莉,Email:daifish2005@163.com

**病例资料** 患者女,9岁。因“发现甲状腺肿大3d”入

住本院小儿外科,于2019年8月在全身麻醉下行“甲状腺全切+周围淋巴结清扫+右侧甲状旁腺自体移植术”,术后病理:双侧甲状腺乳头状癌(癌组织最大径4.5cm)伴双侧颈部淋巴结转移(9/9)。术后2+月拟行第1次<sup>131</sup>I治疗,查甲功:FT<sub>3</sub> 2.13 pmol/L ↓, FT<sub>4</sub> 3.52 pmol/L ↓, TSH > 150.0 mU/L ↑, TGA: 18.2 U/ml, Tg: 923.7 ng/ml ↑; 颈部超声检查:左侧颈部IV区低回声团(大小约1.6 cm×1.1 cm)伴钙化,考虑淋巴结异常,右侧颈部淋巴结稍大。2019年11月予100 mCi <sup>131</sup>I口服,<sup>131</sup>I-WBS:1. 甲状腺右叶II度显影,左叶未显影;2. 双侧颈部、上纵隔淋巴结及双肺转移,全身其他脏器未见摄<sup>131</sup>I功能转移灶。1年后(202年1月)拟再次行<sup>131</sup>I治疗,甲功:FT<sub>3</sub> 0.9 pmol/L ↓, FT<sub>4</sub>: 1.23 pmol/L ↓, TSH > 150.0 mU/L ↑, TGA: 16.8 U/ml, Tg: 25.8 ng/ml ↑; 颈部超声检查:左侧颈部IV区多发淋巴结异常伴钙化(较大者0.7 cm×0.4 cm)。予100 mCi <sup>131</sup>I口服,<sup>131</sup>I-WBS:1. 甲状腺未显影;2. 考虑左侧颈部淋巴结转移;3. 全身其他脏器未见摄<sup>131</sup>I功能转移灶。与之前(2019年11月)比较,残留甲状腺、部分颈部淋巴结、上纵隔淋巴结及双肺转移灶已基本清除。讨论 儿童分化型甲状腺癌(caDTC)发病率及死亡率均明显低于成人,与成人甲状腺癌在病理生理学特征、临床特征及远期预后等方面存在一定的差距,不能简单套用成人的甲状腺癌诊治指南及治疗策略。caDTC的肿瘤体积较大,更易出现局部侵犯、颈部淋巴结转移和远处转移。caDTC合并肺转移的发生率显著高于成人,为7%~30%,肺转移以弥漫性微小转移灶为主,并且大多数对<sup>131</sup>I敏感,预后显著好于成人。该例患儿的癌组织最大径4.5 cm,伴双侧颈部淋巴结的多发转移(9/9),在做第1次<sup>131</sup>I治疗时Ps-Tg 923.7 ng/ml,提示有远处转移,后来的<sup>131</sup>I-WBS也证实了双肺转移。第2次<sup>131</sup>I治疗时Ps-Tg下降明显,<sup>131</sup>I-WBS提示病情明显好转。考虑到儿童与成人在体重及辐射灵敏度方面的差异,<sup>131</sup>I治疗剂量也是临床工作的难点(兼顾疗效与安全),目前多采用经验剂量法:5岁患者用成人的1/3,10岁患者用成人的1/2,15岁患者用成人的5/6。按照成人150~200 mCi <sup>131</sup>I治疗远处转移瘤的剂量换算,该病例患者服用100 mCi <sup>131</sup>I,治疗后未出现明显不良反应,治疗效果较好。

#### **[2418]肺鳞癌术后乙状结肠转移一例** 文君(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**病例资料** 患者男,48岁。因晨起时间歇性咯血半年就诊,1-2次/周,细胞增强CT提示右肺下叶近肺门处占位,CY211 9.8 ↑,AFP/CEA/CA19-9/125/724/NSE(-)。结核菌涂片(-)。气管镜病理:(刷片)见癌细胞。肺穿刺活检病理:鳞癌。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示左肺下叶背段近肺门处见约35 mm×23 mm分叶状软组织密度团块影( $SUV_{max}$  = 24.0),其内见支气管狭窄,左侧肺门见肿大淋巴结( $SUV_{max}$  = 9.3)。遂行左下肺叶切除术,术后病理:鳞癌II级,淋巴结阴性。术后出院即开始腹泻,术后4个月因血便10 d复诊。肠镜示:距

肛门 20-28 cm 见占位性病变,病理:"乙状结肠占位"见鳞状细胞癌组织浸润。结合临床符合转移性。CEA/CA19-9/125/72-4 阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示乙状结肠局部肠壁明显增厚(SUV<sub>max</sub> = 31.4),伴肠周多发转移性结节或淋巴结(较大者约 11 mm×9 mm,SUV<sub>max</sub> = 2.5-13.1),伴肝脏多发转移(SUV<sub>max</sub> = 4.8-28.7)。患者接受多西他赛联合卡铂方案化疗 2 程后无法耐受,后保守治疗。**讨论** 原发性肺癌容易发生淋巴转移,消化道转移非常罕见,其发生率约 0.19%-0.26%,主要好发部位依次为小肠(59.6%)、结肠(25.6%)。与肺鳞癌和腺癌相比,大细胞肺癌发生消化道转移的概率更高,腺癌的概率较低。由于早期无明显症状,难以发现。该类患者的预后较差,中位生存期约 2.8 个月。原发性肺癌结肠转移的影像诊断同原发性结肠癌,主要表现为肠壁增厚,管腔狭窄,明显强化等。肠镜活检病理仍是确诊的"金标准"。PD-1/PD-L1 抑制剂在肺癌中的疗效较好,仅有少部分化疗耐药的转移患者疗效差。1 项纳入 366 例非小细胞肺癌患者的研究发现,肝脏、肾上腺转移者的 PD-L1 表达水平(分别占 37%、29%)明显比脑、骨转移者(分别占 11%、10%)高。PET/CT 在发现全身多发病灶上具有优势,多数肺癌及其转移灶对 FDG 的摄取均显著增高,PD-1 探针可能具有预测肺癌远处转移发生率的潜力。

**[2419] IgG4 相关性肺疾病<sup>18</sup>F-FDG 显像一例** 许莎莎(郑州大学第一附属医院核医学科) 梅小莉 韩星敏  
通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者男,42 岁。因出现无诱因咯血 1 周就诊。胸部增强 CT 示:左肺尖段占位,考虑肺癌;纵隔内多发稍大淋巴结。肿瘤指标:糖类抗原 72-4 稍高:8.43(0-6.9),其他指标无异常。C4、红细胞沉降率、C 反应蛋白升高。血清免疫球蛋白 IgG、IgA、IgM 无异常。血常规、尿常规无异常。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT 示:全身骨显像未见明显骨转移征象。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:左肺尖软组织肿块代谢活跃,SUV<sub>max</sub> 约 24.7,大小约 6.1 cm×6.3 cm,考虑恶性可能;纵隔 2R 区及左肺门肿大淋巴结代谢活跃,SUV<sub>max</sub> 约 7.7,考虑转移。肺 TCT 显示镜下见个别淋巴细胞。肺穿刺活检见肺组织重度慢性炎伴多量淋巴细胞、浆细胞浸润,免疫组织化学检测结果示:AE1/AE3(+),TTF-1(上皮+),P40(-),CD3(+),CD20(灶+),CD38(+),MUM-1(+),IgG(+),IgG4(约 30 个/HPF),Ki-67(20%+)。进一步免疫球蛋白亚类定量结果显示 IgG4 水平升高:3.37(0.08-1.8) g/L。诊断为 IgG4 相关性肺疾病。后行糖皮质激素治疗症状明显缓解,1 个月后复查血清 IgG4 水平下降(2.37 g/L),肺部 CT 示肿块明显缩小。**讨论** IgG4 相关性疾病是近年来新确定的免疫介导的炎性病变,多器官受累是其特征性表现,常见受累部位为胰腺、唾液腺、泪腺、肝胆系统及消化道、淋巴结等,较少累及肺部。因受累器官常表现为弥漫性或局限性肿大或形成肿块,易误诊为恶性肿瘤。IgG4 相关性疾病临床表现多样,缺乏特异性,临床诊断主要依靠血清 IgG4 浓度和组织病理检

查,特点为血清 IgG4 水平>1.35 g/L 及病理组织中 IgG4 阳性浆细胞浸润。IgG4 相关性疾病的肺部表现形式多样,本例肺部病变为实性结节,同时肺部以外有淋巴结受累,<sup>18</sup>F-FDG PET 显像肺部肿块放射性高摄取,且纵隔及左肺门淋巴结高摄取,除肺部及淋巴结外,无其他器官受累。仅通过影像学特征很难对 IgG4 相关性肺疾病与肺部恶性肿瘤进行鉴别诊断。需结合组织病理及血清学检查来证实。

**[2420]<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 诊断原发性骨淋巴瘤一例**

刘星莉(中国医科大学研究生培养基地、北部战区总医院核医学科) 张文文 陆国秀 张国旭  
通信作者 张国旭,Email: zhangguoxu502@sina.com

**病例资料** 患者女,40 岁。甲状腺癌双叶术后,<sup>131</sup>I 治疗后 1 年余,3 个月前无明显诱因出现颈部疼痛就诊。查颈部 CT 示:颈 7 椎体及附件区病变。甲功五项:未见异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:甲状腺床区代谢未见异常,局部无肿瘤活性残留;颈 7 椎体及附件骨骨质破坏,伴周围软组织肿物,代谢增高,左侧骶骨高密度结节灶,代谢略增高,骨转移瘤可能性大。查<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 示:颈 7 椎体及附件骨骨质破坏代谢增高,左侧骶骨局部代谢明显增高灶,原发性骨淋巴瘤可能性大。后行 CT 引导下颈 7 椎体、左侧骶骨穿刺活检术,结合免疫组织化学检测结果,考虑原发性骨淋巴瘤(PLB)。**讨论** PLB 是一种少见的结外恶性淋巴瘤,起源于骨髓腔,病变局限于骨骼。PLB 的临床表现缺乏特异性,通常表现为骨痛、局部组织肿胀、病理性骨折等。发生于椎骨者可伴有神经压迫症状,如双下肢麻木、双下肢截瘫、大小便功能障碍等。PLB 可发生在全身任何骨,四肢长骨、骨盆、脊柱、肩胛骨、颌骨、肋骨等。既往文献报道 PLB 患者累及骨的最常见部位为长骨,在最近的研究中提示脊柱和骨盆为 PLB 最常见的骨累及部位。PLB 的影像表现骨质可有溶骨型、囊状型、硬化型和混合型,但多数病例为溶骨型破坏。典型影像表现为软组织肿块常大于骨质破坏的范围,甚至部分病灶骨皮质破坏不明显,而有明显软组织肿块。多数病例骨质以大片状、斑片状或斑点状溶骨型破坏,少数病例溶骨型破坏边缘或破坏区内可见小块状或斑点状"残存骨",极少数病例溶骨性破坏与硬化改变混合存在。从 CT、MRI 研究显示骨淋巴瘤有不同程度软组织肿块。位于骨盆病灶软组织肿块通常较大,而椎体病灶的软组织影范围常较小,并认为与骨盆病灶周围无神经、血管等重要结构,症状和体征不宜觉察。可产生较大软组织肿块;而椎体病灶生长空间相对有限,易压迫脊髓早期出现症状有关。鉴别诊断:转移瘤在临床上常有原发肿瘤病史,骨质破坏明显,周围软组织肿块较小,骨肉瘤多发生于长骨干骺端,骨质破坏区及软组织肿块内见肿瘤骨及肿瘤软骨钙化,早期可有肺转移。影像检查是诊断原发性骨淋巴瘤的重要手段,本例患者<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 比<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检测骨淋巴瘤更为灵敏。

**[2421] 肾外横纹肌样瘤在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 应用一例**



冯奕源(上海交通大学附属新华医院核医学科) 王辉  
通信作者 王辉, Email: wanghuishanghai@hotmail.com

**病例资料** 患儿男, 7岁, 因“发现左肩部肿块1个月余”就诊。入院时体格检查: 神志清, 精神可, 左侧肩部肿块累及左侧腋窝, 大小约8 cm×8 cm, 触软, 边界不清, 活动度小, 无明显压痛; 心、肺、腹未见明显异常。上肢或下肢软组织超声: 左肩(患者所指处)皮下软组织可见低回声区, 大小约94 mm×64 mm, 边界清晰, 内部回声欠均匀; CDFI示: 肿块内部及周边可见血流信号。血生化、肿瘤标志物阴性。活检病理提示肾外横纹肌样瘤。为评估化疗前全身情况行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查, 结果提示左肩<sup>18</sup>F-FDG高摄取的巨大软组织肿块, 密度不均见囊样改变, 肿块侵犯左侧胸壁、腋窝、锁骨区及左侧肺尖, 并沿C7左侧椎间孔突入椎管腔, 肿块大小约12 cm×12 cm×12 cm, FDG代谢不均匀性增高(SUV<sub>max</sub>: 7.3), 未见区域淋巴结及远处转移灶, AJCC分期考虑ⅢB期, 高度危险。**讨论** 肾外横纹肌样瘤(ERRT)是罕见的恶性软组织肉瘤, 进展快, 预后差, 目前放化疗效果不佳。早期诊断和早期干预是目前ERRT的重点及难点。例如该例患儿当地医院病理活检提示间叶性胚胎源性恶性肿瘤, 随后给予2周的针对间叶性恶性肿瘤的化疗方案, 延误了患儿的诊治, 病情进一步进展。此类患儿应尽早行病理活检确诊, 借助影像学手段评估肿瘤分期、预后, 尽早进行下一步临床治疗。ERRT的影像学表现无特异性, 平扫CT上呈边缘较清晰的较大的低密度软组织肿块, 可有囊性改变、分叶表现, 磁共振T<sub>1</sub>加权上呈低信号, T<sub>2</sub>加权上呈不均匀高信号, 实质部分DWI扩散受限, 目前关于ERRT的PET/CT表现的报告较少, 结合脊髓、阴道ERRT的PET/CT表现来看, 肿瘤表现为密度不均、代谢不均匀增高的体积较大肿块, 侵犯邻近脏器、组织, SUV<sub>max</sub>在6.6-19.8之间。ERRT的PET/CT表现虽无特异, 但是PET/CT在肿瘤的分期、预后的评估方面的价值举足轻重。ERRT的诊断主要依赖于病理活检、免疫组织化学和遗传学检查, 表现为: (1) 呈片状、簇状排列的形似横纹肌细胞的肿瘤细胞, 有嗜酸性胞质, 高倍镜可见HE染色呈蓝色的小圆形肿瘤细胞; (2) 角蛋白、EMA、CD34表达增高, 且有横纹肌细胞的marker表达, 源于CNS的ERRT也可有GFAP(星形胶质细胞marker)的表达; (3) INI1低表达, 由于染色体22q11.2的SMARCB1基因缺失。

**[2422]成人盆壁尤文肉瘤多系统转移<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像一例** 张颖(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰

通信作者 张颖, Email: zy201@126.com

**病例资料** 患者女, 50岁, 双侧大腿前部痛2周, 发现盆壁占位10 d。外院双下肢动脉成像CTA: 左侧盆壁占位性病变, 考虑肿瘤性病变, 神经源性肿瘤? 感染性纤维瘤? 盆腔MRI平扫+增强: 1. 左侧盆壁恶性肿瘤性病变, 累及邻近左髂腰肌、左侧盆底软组织及左侧臀小肌, 髂骨及坐骨支、髌白, 考虑为间叶源性肿瘤可能性大, 转移瘤或恶性神经鞘膜

瘤待除; 2. 右侧髂骨、双侧股骨上段、骶椎右侧部及腰4、5椎体多发病变, 为转移瘤可能性大。肿瘤标志物: NSE 103.24 ↑ ng/ml。为进一步明确病变性质, 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示: 左侧盆壁见巨大软组织肿块, 大小约10.0 cm×11.1 cm×11.4 cm, 密度不均, 内见多发囊变坏死及散在钙化, 病灶与周围组织分界不清, 累及左侧髂腰肌、左侧梨状肌、左侧闭孔内肌, 邻近左髂骨骨质吸收破坏, PET显像呈不均匀放射性摄取增高, SUV<sub>max</sub> = 16.7, 坏死区呈放射性缺损区; 肝内多发放射性摄取异常增高结节、团块影, 边界尚清, 大者位于肝V段, 大小约为3.3 cm×3.1 cm, SUV<sub>max</sub> = 8.2; 腹膜后(平L4)见一放射性摄取异常增高肿大淋巴结影, 大小约为2.6 cm×2.0 cm, SUV<sub>max</sub> = 10.1; C4椎体、左侧第7前肋、右侧第8后肋、胸骨柄、左侧髂骨、左侧坐骨支、左侧髌白、右侧髂骨翼、T8、L4、L5椎体及附件、骶骨、双侧股骨上段见多发异常放射性摄取增高灶, SUV<sub>max</sub> = 8.5(右侧股骨上段), 相应部位CT扫描见多发溶骨性骨质吸收破坏, 部分伴周围软组织肿块形成。穿刺活检病理结果: 小蓝圆细胞恶性肿瘤, 结合免疫组织化学检测结果, 考虑尤文肉瘤。**讨论** 尤文肉瘤家族中较著名的是尤文肉瘤(EWS)/外周神经外胚层肿瘤(PNET)。其是一种神经外胚层分化程度可变的恶性蓝色小圆形细胞肿瘤。尤文肉瘤最常见的发病部位是骨, 因此骨骼EWS主要发生在儿童年龄组, 而骨外(骨外)EWS非常罕见。在超过50%的成年病例中尤文肉瘤为骨外疾病。肿瘤生长的部位是可变的, 如躯干、腹内组织或腹膜后组织、内脏分别占14%、14%和8%。借助MRI可以清楚了解肿瘤范围及其与邻近软组织和血管关系。通过PET/CT显像可以很好地了解全身情况, 有无远处转移。在FNAC, 肿瘤细胞往往是均匀的, 通常排列成紧密的小簇, 细胞核通常是圆形和不规则的, 而且大部分时间都缺少核仁。肿瘤细胞通常以高核质比率为特征, 细胞质通常呈浅蓝色。骨外EWS是一种侵袭性肿瘤, 通常生长迅速, 局部复发和远处转移的发生率较高, 导致预后不良。预后因素与原发骨EWS相似, 如有无转移、肿瘤大小、坏死程度、对化疗的初始反应以及存在EWS/FL11融合蛋白转录物。建议采用多模式治疗, 包括适当的手术切除、积极的化疗(长春新碱、阿霉素、环磷酰胺和放线菌素-D联合异环磷酰胺和依托泊苷)和高剂量放疗(如有指征)。采用联合和多药化疗后, 患者生存率更高。

**[2423]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像诊断多器官上皮样血管内皮瘤一例** 柳伟坤(广东高尚医学影像诊断中心)

成蕾 彭李 段玉娇

通信作者 柳伟坤, Email: liuweikun@163.com

**病例资料** 患者男, 42岁, 自2020年11月无明显诱因出现咳嗽, 咳白色黏痰, 偶带鲜红色血丝, 伴腰骶部隐痛不适, 无畏寒、发热, 无胸闷气促, 无心慌, 无头痛头晕等不适, 患者未予进一步诊疗。2021年1月, 患者出现明显的胸闷气促伴腰骶部疼痛不适就诊, 行腰椎间盘CT平扫, 结果示多发椎体、附件及双侧髂骨多发低密度灶; 全身骨显像示左

侧骶髂关节、右侧坐骨放射性摄取较对侧异常, SPECT/CT 融合图像所见骨质多发穿凿样骨质破坏, 考虑为多发性骨髓瘤可能性大, 全身多发骨转移瘤不排除; 胸部 CT 示双肺多发结节伴周围磨玻璃影, 转移瘤伴出血可能, 请结合病史及相关检查, 右肺中叶条索, 心包少量积液, 提示贫血, 多发骨密度减低, 多发椎体低密度灶, 请结合 ECT 检查。后行血清免疫固定电泳; 未见明显异常, 尿液本周蛋白定性: 阴性, 骨髓涂片及细胞学检查未见异常。患者于 2021 年 2 月来本中心, 行 PET/CT 检查示: 右心房见一团块状放射性摄取异常增高影, 范围约 5.1 cm×3.4 cm×5.7 cm, SUV 最大值为 3.7, 平均值为 2.7, CT 于上述部位见异常软组织密度占位, 边界不清, 密度欠均匀, CT 值介于 23~33 HU 之间, 增强扫描呈明显不均匀强化, 肺动脉晚期、主动脉晚期及静脉期 CT 值分别为 96、191、110 HU; 双肺见散在多发混杂磨玻璃结节影, 中央密度较高, 边缘见磨玻璃影, 呈“煎蛋”样改变, 最大位于左肺下叶, 大小约 2.3 cm×1.8 cm×1.4 cm, 增强扫描其内软组织密度灶呈持续强化, 平扫、肺动脉晚期、主动脉晚期及静脉期 CT 值分别为 20、20、52、71 HU, 放射性摄取不同程度增高, SUV 最大值介于 0.9~3.1 之间, 平均值介于 0.8~2.8 之间; 胸骨、脊柱多发椎体及骨盆部分构成骨见多发虫蚀样及斑片状溶骨性骨质破坏区, 部分病灶内散在斑点状高密度影, 似“浮冰样”改变, 放射性摄取不均匀增高, SUV 最大值为 2.9, 平均值为 2.6。PET/CT 诊断意见: 右心房不规则团块状高代谢病灶, 增强扫描不均匀中度强化; 双肺混合磨玻璃结节, 增强持续强化, 代谢不均性增高; 胸骨、脊柱多发椎体及部分骨盆骨骨质破坏伴代谢不均性增高; 综合考虑为血管源性恶性肿瘤, 拟上皮样血管内皮细胞瘤(EHE; 需与心房血管肉瘤伴肺、骨多发转移相鉴别), 请结合病理学检查。2021 年 2 月患者行双肺肿瘤穿刺活检术, 术后病理提示未取到恶性肿瘤细胞。后在胸腔镜下行右下肺结节切除+心包肿瘤部分切除术, 术后病理示: 右肺肿物及右心房肿物: 上皮样血管内皮瘤。免疫组织化学: CD31+、CD34+、ERG+、F8 因子+、CK-、EMA-、Ki-67 热点区(30%+)、ALK-、SMA 灶性+、DES-、TFE3+、TTF1-, 支持上述诊断。讨论 EHE 是一种少见的恶性的血管源性肿瘤, 其肿瘤细胞具有血管内皮细胞表型和上皮样细胞的形态。WHO(2013) 软组织及骨肿瘤分类将 EHE 归入到恶性肿瘤中。EHE 可发生于任何年龄, 但以成年人居多, 特别是中青年, 两性均可发生, 以女性略多见, 尤其是发生于肺和肝脏患者。本例为男性, 42 岁, 与统计学资料相符。EHE 可同时或序贯发生于许多部位, 如肺、肝脏、骨、软组织、四肢、脾脏等器官。本例同时发生于心脏、肺及骨实属罕见。本例心脏 EHE 好发于右心房, 临床症状及影像学表现无特异性; CT 平扫呈片状低密度, 增强扫描示病灶不均匀中度强化, 与文献报道相同; PET 表现为轻度 FDG 摄取, 可符合低度恶性肿瘤表现。本例肺 EHE 表现为混合磨玻璃结节, 呈“煎蛋饼”征, 增强持续性强化, 为肺 EHE 少见表现, 文献报道肺 EHE 主要表现为肺内单发或多发的、单侧或双侧肺内大小不等结节, 短时间有增大、融合趋

势。双肺多发结节通常<2cm, 或为肺内肿块伴有卫星样小结节, 主要沿小支气管、细支气管及血管分布。本例肺 EHE 表现为“煎蛋饼”征, 这是由于肿瘤呈浸润性生长, 侵犯周围小血管引起肺泡内出血; PET 表现为 FDG 摄取轻度增高, 与文献报道相似。本例骨 EHE 为多灶性虫蚀样及斑片状溶骨性骨质破坏区, 部分呈“浮冰”样改变, 与文献报道相符, PET 表现为 FDG 摄取轻度增高; 本表现需与多发性骨髓瘤相鉴别。总之, 虽然多器官 EHE 罕见, 但部分病灶具有特征性的影响表现, 如渐进性强化、“煎蛋饼”征、“浮冰”征, 结合 PET 表现为轻度 FDG 摄取, 提示为低度恶性肿瘤, 应考虑到病变的可能; 当然, 确诊仍需依靠病理学检查。

**【2424】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断右肩肿块一例** 刘任从  
(南京医科大学附属南京医院核医学科) 王峰  
通信作者 王峰, Email: fengwangcn@hotmail.com

**病例资料** 患者女, 63 岁。因肝多发占位 10 年, 右肩部肿块 7 年就诊。既往有“右乳腺癌”病史。术后放化疗。长期服来曲唑治疗。胸部 CT 示: 右背部皮下见多发不规则软组织影, 部分融合, 部分与肌层分界欠清。肝区弥漫性多发类圆形低密度影, 周边轻-中度环形强化。肿瘤指标: 无异常。血常规: 白细胞偏低, 轻度贫血。术前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右背部皮下见多发不规则软组织影, 部分融合, 较大截面约 3.5 cm×2.1 cm, 放射性摄取增高, SUV<sub>max</sub>=2.24; 肝左右叶见弥漫多发类圆形稍低密度影, 较大者位于左叶, 大小约 0.9 cm×0.5 cm, CT 值约 27 HU, 肝内结节均未见明显放射性摄取增高。2021 年 11 月手术完整切除右背部肿块。病理示: (肩部) 上皮样血管内皮瘤(EH)。讨论 EH 是一种罕见低度恶性的间叶组织肿瘤, 表现多样, 差异性极大。全身各处均可发病, 多好发于肢端深部软组织、皮肤、肝、肺、骨等部位, 心、脑、甲状腺、小肠少见。主要发生在成人, 女性多见。其病因不清, 可能与血管发育不良、雌激素分泌异常、口服避孕药、接触射线及化学药品等有关。本例患者考虑可能与其激素失调、长期服用芳香化酶抑制剂及免疫力低下有关。EH 症状与肿瘤部位相关, 发生于肺、肝、脑等处, 可见咳嗽、胸闷、恶心、腹痛、头痛等症状。发生于软组织, 可见局部硬结、破溃、疼痛。可伴有丘疹或结节的产生, 并有灼热痛。部分患者无任何症状和体征。本例患者肿瘤生长缓慢, 长时间无症状, 偶有腹痛。仅在术前因肿瘤压迫肩胛上神经时出现右上臂上举不利及无力感。EH 血液检查通常正常, 部分 EH 影像学有独特表现, 如肺 EH 在 CT 上呈现弥漫双侧肺区 1-2 cm 大小的血管周围结节, 且以下叶为主。也可有其他肺内表现如网状结节, 弥漫性胸膜受累, 或胸膜增厚。肝 EH 通常表现为多灶性结节性表现, CT 显示边缘清晰, 弯曲状向心性强化。动脉期、门静脉期和延迟期均匀强化。MRI 上, T<sub>1</sub>WI 呈外周环形高信号而中央低信号, T<sub>2</sub>WI 外周低信号而中央高信号, DWI 呈高信号。骨病变表现为边界分隔清晰的溶骨性病变、骨皮质破坏、膨胀性骨质破坏及骨膜反应。本病发生在皮肤软组织时与常见皮肤病及脂肪瘤等皮肤良

性肿瘤难以鉴别,肝区病变易误诊为肝淋巴管瘤或肝转移,因此极易耽误诊断和治疗。确诊需经病理学及免疫组织化学检测证实。EH 对放化疗不敏感,治疗以手术切除为主。因其有远处转移的风险,术后应长期随访。

#### 【2425】促甲状腺激素不适当分泌综合征误诊分析一例

屈伟(西安交通大学第二附属医院核医学科)

通信作者 屈伟,Email:quwei96311@163.com

**病例资料** 患者男,48岁,因发现甲功异常2年入院。2018年10月因“慢性肝炎”住院期间发现甲功异常,当时甲功示 TSH 7.53 mU/L, FT<sub>3</sub> 10.62 pmol/L, FT<sub>4</sub> 38.99 pmol/L, TT<sub>3</sub> 3.48 nmol/L, TT<sub>4</sub> 20140 nmol/L, 伴情绪变化,易怒,偶有心慌,无怕热、手抖、消瘦等其他不适,完善垂体核磁未见明显异常,当时诊断为“甲状腺功能亢进症”,予以口服“甲巯咪唑”治疗。动态复查甲功, FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 较前变化不大, TSH 逐渐上升。2019年行<sup>131</sup>I 治疗,术后长期口服“优甲乐”治疗,自觉怕冷明显,偶有心慌,无其他不适。2020年8月复查甲功示 TSH > 100 mU/L, FT<sub>3</sub> 6.98 pmol/L, FT<sub>4</sub> 23.64 pmol/L。垂体增强 MRI 示垂体内上缘局限性膨隆并均匀性强化。考虑“促甲状腺激素不适当分泌综合征(SITSH)”,建议暂停服用“优甲乐”,为进一步制定治疗方案,行内分泌遗传病基因检测,检出与受检者临床表型相关或部分相关的核基因组变异,符合激素抵抗综合征。甲功八项: FT<sub>3</sub> 3.95 pmol/L, FT<sub>4</sub> 7.43 pmol/L, TT<sub>3</sub> 1.81 nmol/L, TT<sub>4</sub> 58.14 nmol/L, TSH > 100 mU/L, 抗甲状腺过氧化酶抗体 7.84 kU/L, 抗甲状腺球蛋白抗体 14.64 kU/L, 促甲状腺受体抗体 < 0.30 U/L。基础代谢率: -6%。垂体激素: 促肾上腺皮质激素 18.40 pg/ml, 促甲状腺素 > 100 mU/L, 促黄体生成素 6.24 U/L, 促卵泡生成素 9.96 U/L, 催乳素 13.11 ng/ml。垂体 MR 平扫(2018)示垂体平扫未见明显异常。垂体 MR 平扫(2020年)示蝶鞍无扩大,垂体内上缘局限性膨隆,信号未见明显异常,高度约 6.8 mm; 垂体柄居中,神经垂体显示;视交叉及双侧海绵窦形态及信号未见明显异常。垂体 MR 增强扫描(2020年)示注入对比剂,蝶鞍未见明显扩大;腺垂体未见明显扩大;腺垂体形态饱满,上缘局限性膨隆,垂体高度约 7.9 mm,垂体均匀强化;神经垂体可见显示;垂体柄居中,增强未见异常强化,视交叉及双侧海绵窦区未见明显异常信号。结合该患者症状、入院甲功、基础代谢率、甲状腺摄<sup>131</sup>I 率及激素结合球蛋白情况,符合甲状腺功能减低状态,遂予以左甲状腺素钠片联合溴隐亭改善甲减及垂体增生状态。随访结果:患者血清甲状腺激素水平恢复正常, TSH 水平仍高,患者仍有怕冷表现。**讨论** 由于 SITSH 的罕见性,以及实验室方法质控等干扰因素、部分诊断方法在国内无法开展等因素,使得其诊疗成为医师临床工作的难点,可看到该例误诊患者起病隐匿,病程长、临床症状不典型都是造成误诊的原因。患者共同表现为甲状腺功能血清甲状腺激素水平升高而促甲状腺激素水平不受抑制。患者起病时,除具有不典型烦躁表现外,无其他临床症状,当时查垂体 MRI 平扫未见明显异常,应多考

虑系甲状腺激素抵抗综合征或甲状腺结合蛋白异常所致。可能由于对该综合征的认识不足,该患者按“甲状腺功能亢进”先后给予抗甲状腺及<sup>131</sup>I 治疗,术后患者出现甲减症状,长期口服左甲状腺素钠片治疗,但甲功无改善、甲减症状纠正不明显。再次究其原因考虑其临床甲状腺功能减退系甲状腺激素不敏感、甲状腺滤泡细胞毁损综合因素所致。后经基因检测证实甲状腺激素抵抗综合征诊断明确。甲功异常是发现与诊断 SITSH 的重要线索及依据,为确保甲功反映的是真实情况, SITSH 的诊断需除外药物及实验室检测干扰。根据甲功特点、短期奥曲肽抑制试验、TRH 兴奋实验、垂体影像学表现及基因检测对 SITSH 的诊断及鉴别诊断具有重要价值。SITSH 的治疗主要取决于病因及实际甲状腺功能状态,应当遵循个体化治疗的原则。SITSH 的诊疗过程繁琐复杂,易造成误诊误治,不恰当的治疗会导致严重的后果。当临床医师面对难以解释的异常甲状腺功能检测结果时,应考虑到罕见病。对病因不明的患者,应慎重选择治疗方案并继续严密随访。

#### 【2426】颌面部血管肉瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例

吴思奇(河北医科大学第一医院) 郝天成 贾立燭 吴冬雪

通信作者 吴思奇,Email:2715238492@qq.com

**病例资料** 患者男,67岁。2个月前在户外活动时被树叶扫及右侧面部后出现刺痒,后右侧眼尾处出现一约黄豆大小肿物,伴有红肿、胀痛,右眼睑肿胀,就诊多次给予“转移因子口服液、甲钴胺片、洛芬待因片口服”、“依巴斯汀、氯雷他定口服,炉甘石洗剂外用”、“维生素 B1、维生素 B12、氯芬待因、西咪替丁、头孢羟氨苄口服”等治疗,效果欠佳。血常规:红细胞计数 3.62 (4.3-5.8) × 10<sup>12</sup>/L;血小板计数 116 (125-350) × 10<sup>9</sup>/L;血红蛋白 119 (130-175) g/L。肿瘤标志物:无异常。MRI:右侧颞部、额部皮下脂肪间隙软组织信号影,感染性病变? 双侧颌面部、眶周、颞部、所括头皮肿胀伴水肿样改变。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧颌面部 FDG 高代谢结节,右侧颌面部及两侧额顶部皮肤增厚伴 FDG 高代谢,右腮腺前方 FDG 高代谢软组织结节,与相邻咬肌分界不清;头皮、面部皮肤水肿,考虑炎性病变可能。后行右面部肿物切除术,术后病理:(右面部)血管源性肿瘤。免疫组织化学结果:CK(-), EMA(-), Vim(+++), Des(-), Ki-67(+, 20%±), Ki-67 阳性对照(+), CD68(-), ERG(+++), CD34(+), CD31(+++), NSE(-), S-100(-), actin(-), SMA(-) 结合免疫组化,考虑血管肉瘤。**讨论** 血管肉瘤是一种起源于血管、淋巴管内皮细胞的间质恶性肿瘤,极其罕见,具有高度侵袭性,占软组织肉瘤的 1%-2%,预后非常差。其可发生于身体的任何部位,男性多见,男女比例约为 3:1,老年人多见,头皮和面部是最常见的起源部位,约半数(43%)的血管肉瘤发生于头部的皮肤,而口腔及颌骨很少见。此病因尚不明确,临床表现多样,且辅助诊断不特异,主要依据病理学的诊断,往往给临床工作带来一定的挑战。因此怀疑为血管肉瘤

尤其是有转移的患者,通常将超声、CT、MRI、PET/CT,骨显像等多种辅助检查联合应用帮助诊断。在日常工作中,遇到头面部有斑块、结节及肿块时,应当警惕血管肉瘤,并尽快行皮肤病理活检,必要时结合免疫组化进行早期诊断。

**【2427】卵巢颗粒细胞瘤合并大腿腺泡状软组织肉瘤影像学表现 1 例** 潘登(海南省肿瘤医院) 林秀艳 龚伟 李雪艳 王玉君 于丽娟

通信作者 于丽娟,Email: yulijuan2003@126.com

**病例资料** 患者女,25岁,2020年9月体检于外院行胸部CT检查,提示双肺多发结节。既往偶有咳嗽,无咳痰、咯血、发热等症状。实验室检查:垂分泌乳素:695(非孕女性:102-469);睾酮、孕酮、雌二醇、促黄体生成素、卵泡生成素均在正常范围内。血清胃泌素释放肽前体(ProGRP):74.27(<63);CEA、CYFRA21、SCC、NSE、CA-125、CA15-3、人附睾蛋白4均在正常范围内。行胸腔镜下右肺活检,病理结合免疫组化结果提示多中心性颗粒细胞瘤。后行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT及MRI检查。MRI显示左侧附件区病灶T<sub>1</sub>WI呈等信号,T<sub>2</sub>WI部分呈信号;DWI不均匀高信号;增强后实性部分明显强化。左大腿肿物MRI T<sub>1</sub>WI呈稍高信号;T<sub>2</sub>WI呈高信号,内可见血管流空信号;增强后呈明显强化。PET/CT图像显示左侧附件病灶稍高代谢、双肺病灶无异常高代谢及左大腿高代谢性肿块。**讨论** 卵巢颗粒细胞瘤(GCT)是一种罕见肿瘤,约占所有卵巢肿瘤的2%-5%。大部分患者在早期能被诊断出来,预后相对较好。大多数GCT伴有雌激素的升高,因为肿瘤可能通过增加雄烯二酮向雌二醇的转化而增加雌激素和/或孕酮的产生;但是本例患者雌激素水平并未升高,这可能与肿瘤大小有关,具体原因需更多研究解释。卵巢肿瘤的转移的部位依次为肝、远处淋巴结、肺、骨等,但是GCT的转移并不常见。回顾文献并结合该患者的资料,总结卵巢原发肿瘤的影像学特征如下:(1)在MRI上,从肿瘤成分看,GCT呈纯实性至完全囊性肿块,形态各异,多数呈多房性囊性病变,似海绵状。T<sub>1</sub>WI大多数呈高或混杂信号,这可能与出血后血液吸收有关。增强后呈轻度至中度强化。(2)在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT中,大多数GCT表现为FDG的摄取较低。这可能与肿瘤基因型和增殖活性有关。GCT的双肺转移瘤摄取FDG的水平亦较低。ASPS是一种独特的恶性软组织肿瘤,其病理特征为假腺泡结构,伴有丰富的窦状血管。15-35岁的年轻人是好发人群,女性发病率比男性略高。回顾文献并结合该患者的资料,总结本例大腿病灶的影像学特征如下:(1)MRI上,T<sub>1</sub>WI高信号和多发的流空血管影最为常见,这可能是由于肿瘤血管丰富和血管内血流缓慢有关;DWI上病灶表现为高信号,这可能与细胞质丰富、细胞密集排列有关,导致水分子扩散有限。(2)在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT上,ASPS的FDG摄取较高,与之前的研究结果类似。PET/CT图像上FDG摄取的增加有助于区分良、恶性肿瘤。

**【2428】组织细胞坏死性淋巴结炎 1 例** 沈训泽(浙江省

绍兴市人民医院) 罗周焯 林晨

通信作者 沈训泽,Email: shenxunze@163.com

**病例资料** 患者女,56岁,1周前无明显诱因下出现发热,感畏寒,无寒战,自测体温最高38.5℃,感脊柱及双腕关节疼痛,不剧,可自行缓解,感乏力,至当地医院就诊,查血常规+CRP:WBC:6.3×10<sup>9</sup>/L,N:83%,HGB:122g/L,PLT:194×10<sup>9</sup>/L,CRP:19.8mg/L;考虑“感染性发热”,遂予住院治疗,期间查血常规:WBC:4.1×10<sup>9</sup>/L,N:74.3%,HGB:121g/L,PLT:185×10<sup>9</sup>/L;ESR:49mm/1h。胸部CT:两肺未见明显实质性病变,两侧腋窝区多个小结节淋巴影。B超:右侧甲状腺结节,右侧颈总动脉分叉处软斑形成,肝胆胰脾肾未见明显异常,双侧颈部未见肿大淋巴结;腹股沟B超:左腹股沟可疑淋巴结,性质待定,建议穿刺活检。PET/CT:两侧颈部、锁骨区、腋窝、腹膜后、左侧盆壁及两侧腹股沟区多发糖代谢异常增高的肿大淋巴结,考虑淋巴瘤累及可能大,伴脾脏浸润;建议行右腋窝或左腹股沟区高代谢肿大淋巴结切除活检。左侧腹股沟淋巴结活检术,病理回报:(左腹股沟)淋巴结考虑组织细胞坏死性淋巴结炎;IHC:CD20(+),CD79a(+),CD3(+),CD45RO(+),Ki-67(生发中心+),EGFR(-),CD68(+),CD163(+)**讨论** 组织细胞坏死性淋巴结炎(HNL)于1972年由日本研究者Kikuchi和Fujimoto首次提出。该病又称Kikuchi病或Kikuchi-Fujimoto病,较罕见,多见于亚洲年轻女性;常见临床表现有发热、淋巴结肿大、皮疹、头痛、体质量下降、疲劳和非特异性病毒样症状等,尤以发热和淋巴结肿大为主且抗生素治疗无效。HNL患者临床查体多可触及浅表淋巴结肿大,以颈部受累多见,也可出现在腋下、锁骨上窝或腹股沟等部位,多部位可同时受累或先后受累,淋巴结多为活动性、不融合,伴或不伴有压痛,激素治疗后可明显缩小。HNL患者实验室检查特征性指标为白细胞计数减低,另外还可见血沉增快,C反应蛋白和乳酸脱氢酶升高等。HNL具有自限性,易被误诊为淋巴瘤、结核病、结节病、系统性红斑狼疮、转移瘤等。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT成像多表现为多部位淋巴结肿大,颈部最常受累,淋巴结密度均匀,无相互融合,FDG摄取较高,肝脾肿大偶有发生。此外,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT成像有助于淋巴结活检定位,应选择短径较大且代谢较高的淋巴结以提高活检成功率。

**【2429】成人肺内黏液性囊腺瘤伴感染 1 例** 沈训泽(浙江省绍兴市人民医院) 罗周焯 林晨

通信作者 沈训泽,Email: shenxunze@163.com

**病例资料** 患者男,57岁,因“痰中带血2个月余,发现肺占位1天”入院。既往有吸烟史40余年,20支/天;患者2个月余前无明显诱因下出现痰中带血,白色黏痰带有鲜红色血丝。1天前至当地卫生院就诊,行胸部CT发现“右肺上叶后段占位性病变,考虑肺癌伴周围少许阻塞性炎变、上叶后端支气管闭塞,纵隔内淋巴结肿大”,建议上级医院就诊。本院入院后体格检查无殊。实验室检查:CEA 19.76ng/ml,血常规、生化及痰培养均正常。胸部增强CT:右肺上叶占位,

肺癌首先考虑,伴周围少许阻塞性炎症,纵隔多发肿大淋巴结。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:右肺上叶后段一 FDG 摄取环形增高的不规则肿块影,大小约 52.0mm×51.5mm, SUV<sub>max</sub> 约为 8.70;右肺门区及纵隔内见多枚 FDG 摄取增高的肿大淋巴结(SUV<sub>max</sub> 为 4.82)。根据 PET/CT 显示提供的代谢信息,后行“右上肺叶切除+纵隔淋巴结清扫+胸膜粘连烙断术”,病理报告:“右上肺叶切除”标本考虑黏液性囊腺瘤伴周围炎性改变(病变区域大小 5cm×4cm×3cm)。**讨论** 黏液性囊腺瘤最常发生在卵巢和胰腺,肺黏液性囊腺瘤属于肺部罕见的良性肿瘤,是少见的上皮性肿瘤,病因不明确,可能与原始支气管在肺胚萌出及分支过程中发育中止或缺陷有关。文献报道该病发病年龄约 41-68 岁,男女比例 1 : 2,右肺较左肺多见,瘤体直径多在 1-15cm。肿瘤与周围组织分界清楚,有时囊壁破裂,囊内的黏液物质外渗可引起局部纤维化和炎性肉芽肿形成。患者多无明显临床症状,因常规检查发现,影像学上常表现为肺内孤立的囊实性肿块。本例为 57 岁男性,因痰中带血,胸部增强 CT 检查发现右肺上叶后段团块状密度增高影,内密度不均,增强后呈不均质强化,内见片状低密度影,周围可见少许条索状密度增高影,相应支气管闭塞,纵隔内多发增大淋巴结。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查发现右肺上叶后段 FDG 摄取环形增高的不规则肿块影,伴右肺门及纵隔内多枚 FDG 摄取增高的肿大淋巴结。病理组织学考虑黏液性肿瘤性病变。目前关于肺黏液性囊腺瘤的 PET/CT 病例并不多见,Cafarotti 等报道了一例以实性结节 FDG 摄取为主的肺黏液性囊腺瘤。本例患者病灶以环形 FDG 摄取为特点,内部低密度病灶未见明显 FDG 摄取,提示了病灶内部黏液坏死成分为主,为本病的特点。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像虽然不能对肺内肿块进行明确诊断,但在病变良恶性判断及淋巴结转移上具有明确优势,对早期诊断及临床分期具有重要价值,有助于治疗方案的选择。

**【2430】一例脾脏孤立性肿块 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊分析** 黄敏(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男,46 岁,因体检发现脾脏占位 1 个月入院,无腹痛、腹胀,无呕血、黑便,无发热,无恶心、呕吐等症状;否认肝炎、结核、疟疾等传染病史;专科查体及实验室检查无特殊。增强 CT 示:脾大,脾前份见稍低密度肿块影,大小约 7.8cm×7.5cm,边界较清,实性部分呈中度延迟强化,中心低密度坏死区无明显强化;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示肿块实性部分 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 为 3.2,坏死区未见 FDG 摄取增高,结合增强 CT,考虑不典型血管瘤伴液化坏死。于外科行脾脏切除,术后病理示脾脏炎性假瘤样滤泡树突状细胞肉瘤。**讨论** 滤泡树突状细胞肉瘤(FDCS)是起源于间质树突状细胞的低级别肉瘤,组织学上表现为漩涡状排列的梭形细胞,最常表现为缓慢生长的无痛性肿块。大多累及头颈部、纵隔或腹部淋巴结,称结内型。偶有病例累及结外组织器

官,以肝脏、脾脏和肺多见。炎性假瘤样滤泡树突状细胞肉瘤(IPT-like FDCS)是 FDCS 的一种亚型,其发病机制不明,可能与 EB 病毒感染相关,通常发生在肝或脾,女性多见,可能伴有发热和体重减轻等全身症状。确诊主要依靠组织形态学检查和免疫组织化学染色检测,免疫组化显示可表达 CXCL13、CD21、CD35、FDCSP 和丝甘蛋白聚糖。本例患者误诊的原因有以下几点:其一,患者为男性,与好发性别不一致;其二,患者既往无明确 EB 病毒感染史,也无明显发热等全身症状;其三,肿瘤虽发生在脾脏,但影像表现不具有特征性,增强 CT 与脾脏常见肿瘤血管瘤类似,呈延迟强化,且病灶边界清楚、中心伴有坏死,未见明显血管穿行,对 FDG 摄取也只是轻中度摄取,故误诊为了不典型血管瘤。但回顾此病例,其与典型血管瘤强化方式还是有些许差异,典型血管瘤增强多为渐进性延迟强化,强化区域逐渐向中心充填,且延迟期密度多与脾脏类似,此例强化区域未向中心逐渐充填,且延迟期密度仍低于脾脏实质密度。炎性假瘤样滤泡树突状细胞肉瘤为罕见肿瘤,其临床表现及影像表现都缺乏特异性,借此病例希望能提高对它的临床认识。

**【2431】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺肉瘤样癌伴小肠多发转移一例** 王涛(山东大学齐鲁医院德州医院核医学科) 周建立

通信作者 周建立,Email:18653422155@163.com

**病例资料** 患者男,70 岁,半个多月前无明显诱因出现乏力,黑便每天一次,无鲜血便。CT 检查:右肺下叶胸膜下肿块,边缘光整,大小 2.5cm×2.3cm×2.1cm,病灶部分强化;小肠见局部管壁增厚,形态尚软,长约 5.2cm,未见明显实性肿块,明显强化,伴肠梗阻。PET/CT:右肺下叶肿块糖代谢明显增高,SUV<sub>max</sub>:11.8;小肠多节段高代谢病变,SUV<sub>max</sub>:11.8。病理诊断:(右肺下叶肿物)肉瘤样癌,以梭形细胞癌为主;免疫组化:CKpan(+),Vimentin(+),TTF1(局灶+),CK7(弱+),P40(-);(小肠肿物)肉瘤样癌,以梭形细胞癌为主;免疫组化:CKpan(+),Vimentin(+),CK7(弱+),CK20(-),CDX2(-),SATB2(少量弱+),Ki-67:70%(+)。**讨论** 肺肉瘤样癌(PSC)是一组分化差的、含有肉瘤或肉瘤样(梭性或巨细胞)分化的非小细胞癌,男性好发,男女比率约 4 : 1,平均年龄为 60 岁,吸烟是主要因素。肉瘤样癌既表现出上皮源性肿瘤的组织学特点,亦可表现出间叶性肿瘤的特征。确诊需要借助免疫组化及电镜,免疫组化指标有 CK8-18、EGFR、P53、PCK、EMA 及 Vimentin 等,其中,PCK、EMA 属于上皮性标志物,而 Vi-mentin 属于间叶组织标志物。影像学特征:右肺上叶多见周围型肿块,肺门向腔内外生长的中央型肿块,体积较大,气管受压,伴阻塞性肺炎、肺不张,伴肺门、纵隔淋巴结肿大。CT 呈孤立性类圆形或不规则圆形低密度灶,边界清晰,可有分叶,较少出现毛刺及血管集束征等,增强后呈现边缘不规则线状或环状强化。如肿瘤内部出现分隔,分隔区域可呈现强化。小肠转移瘤好发部位是回肠,腹膜种植转移常位于小肠系膜,多发结节、肿块,血行转移位于黏膜下生

长,形成系膜对侧结节,肿瘤不同程度强化,可于肠腔相通及腹腔积液、淋巴结肿大。小肠间质瘤会有外生性肿块,强化明显。神经内分泌肿瘤:多见于回肠,可见腔内结节或息肉状肿块,肠壁增厚,钙化、水肿常见,呈均匀明显强化。小肠淋巴瘤:强化相对较轻,肠壁增厚,范围较广,常伴有腹膜后淋巴结肿大。小肠腺癌:局灶生长,不规则肿块,环形非对称性增厚,有管腔狭窄,强化明显。PSC:PET/CT 特征:肺内单发、边界光征,<sup>18</sup>F-FDG 轻中度或明显摄取,在早期易发生转移。当胃肠道中发现由癌和肉瘤成分组成的肿瘤时,应 PET/CT 进一步检查是否肺内为原发病灶。

### **[2432]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 Castleman 病一例** 马藤(郑州大学附属郑州中心医院) 吴静

通信作者 吴静, Email:916540477@qq.com

**病例资料** 患者女,52 岁。20 天前无明显诱因出现发热,体温最高达 39.0℃,伴头痛、全身酸痛,就诊于当地诊所,给予“布洛芬、抗病毒、抗生素”(具体用药不详)治疗 3 天,用药期间体温可降至正常,停药后体温再次升高,继续输液治疗 3 天,如此反复 3 次,体温均于用药时正常,停药后反复;1 周前新发咳嗽、咳黄色黏痰,痰液不易咳出,伴胸闷、气喘,无寒战、流涕,无腹痛、腹胀,无尿频、尿急、尿痛等不适,当地诊所查血常规提示血红蛋白及血小板均低。查 PET/CT 示:双侧颈部、纵隔、腋窝、腹主动脉旁淋巴链、双侧腋血管旁淋巴链、双侧腹股沟区多发大小不等淋巴结代谢不同程度活跃;脾稍大,代谢较活跃;所示诸骨代谢轻度活跃;双侧胸腔、心包、盆腔积液。后行右侧锁骨上淋巴结活检术,病理结果示:淋巴组织增生性病变,考虑:Castleman 病,浆细胞型。**讨论** Castleman 病最早是 Rywlin 等给一种以淋巴组织增生为特征的淋巴结增生的定义,目前认为是一种少见的原因不明的反应性淋巴结病。根据病理学特点可以分为 3 种类型:透明血管型(HV)、浆细胞型(PC)和混合型(MIX)。根据淋巴结累及范围可以分为局限型(LCD)和多中心型(MCD),病理类型和临床分型间有一定联系。LCD 以 HV 型最多见(占 90%以上),为单个淋巴组织团块,各部位均可发生,淋巴结较小时多无临床症状,仅在常规体检中被发现;MCD 表现为多部位淋巴结肿大,常伴有多器官、多系统、多部位受累的表现,尚有 IL-6 等增高的炎症介质和自身免疫系统异常造成的器官损害,例如肝脾肿大、膜性肾病、间质性肺炎、血管炎、重症肌无力、干燥综合征、类风湿关节炎、自身免疫性血细胞减少、男性乳腺发育、糖代谢异常、甲状腺功能低下等;Castleman 病 CT 表现:均匀或不均匀肿块,钙化少见,且多表现为粗大的中心钙化,部分病例钙化散在分布;增强扫描,多数 LCD 肿块动态增强,螺旋 CT 多期扫描表现为动脉相强化,门脉和平衡期持续强化,这与 HV 型有较多供血血管,加之病灶血管增生伴毛细血管异常增生和扩张有关。PET/CT 对于全身淋巴结受累情况的判断也很有价值,初步研究认为可能与 MCD 的病情活动性有一定相关。需与血管免疫母细胞 T 细胞淋巴瘤、胸腺瘤、结核病等相鉴别。CD 的

临床表现缺乏特异性,因此诊断必须依赖淋巴结活检病理。

### **[2433]嗜酸性粒细胞增多<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 高之晔(郑州大学附属郑州中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静, Email:gaopu0416@163.com

**病例资料** 患者男,79 岁,以“体检发现嗜酸性粒细胞增多 10 个月”为主诉就诊。血常规:白细胞:5.9×10<sup>9</sup>/L,嗜酸性粒细胞绝对值:1.94×10<sup>9</sup>/L,嗜酸性粒细胞比值:32.8%,血红蛋白 128g/L,血小板 257×10<sup>9</sup>/L。胸部 CT 及颈部超声提示纵隔多发结节、颈部多发结节。右颈深部淋巴结切除活检病理提示符合淋巴结反应性增生。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:心包腔内沿冠脉走行区“肉肠卷”样软组织代谢异常活跃;颈部、纵隔多发淋巴结,部分肿大,代谢不同程度活跃;心包大量积液;考虑:IgG4 相关性疾病:IgG4 相关性冠状动脉血管炎可能,建议冠脉 CTA 进一步检查。遂加做淋巴结活检免疫组化,最终诊断考虑:淋巴结反应性增生,倾向 IgG4 相关行淋巴结炎。**讨论** IgG4 相关性疾病的疾病谱广泛,但其致冠状动脉病变的报道却甚少。当血清 IgG4 水平显著增高,可引起促 IgG4 阳性浆细胞组织浸润的炎性细胞因子大量产生,IgG4 可能与冠状动脉细胞结合并增加其促炎作用,产生自身免疫反应,进而导致冠状动脉损伤。受损冠状动脉弥漫性不均匀肿大,呈囊性不规则瘤样扩张;冠状动脉外膜与周围组织广泛性粘连包裹形成假性动脉瘤,周围软组织肿块包绕伴有相应冠状动脉狭窄或闭塞,但心功能可不受影响。临床症状不典型,诊断较难,CTA 是发现和诊断本病的重要方法。CTA 表现为单支或多支血管受累,血管周围呈节段性增厚,形成软组织密度肿块,形态类似槲寄生样改变,称“槲寄生征(Mistletoe sign)”,认为是本病的特征性表现。此外 IgG4 相关性疾病可累及多器官,也可只累及某一器官。目前诊断方法是综合诊断标准与器官特异性标准相结合。综合诊断标准是基于组织学特征:(1)单一或多脏器的弥漫性或局部肿大、肿块形成;(2)血清 IgG4>1.35 g/L;(3)组织病理学 IgG4+浆细胞>10 个/高倍镜视野,且 IgG4+/IgG+比率>40%。器官特异性诊断标准常用国际共识诊断标准、美国 Mayo 诊所标准。Mayo 标准其中一项是具有特征性的影像学表现伴有血清 IgG4>1.4 g/L 即可诊断。IgG4 相关性疾病除器官受累外,多数患者合并浅表或深部淋巴结肿大,纵隔淋巴结是较多受累的部位。糖皮质激素是广泛认可的一线药物,可有效降低血清 IgG4。

### **[2434]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断双肺多发结节一例** 高之晔(郑州大学附属郑州中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静, Email:gaopu0416@163.com

**病例资料** 患者男,42 岁。因间断发热 2 周就诊。C 反应蛋白 3.11 mg/L,降钙素原 <0.05 ng/ml,铁蛋白 1099.00 ng/ml;CT:双肺多发异常密度影,短期内明显进展。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双肺散在多发结节及点片影代谢异常活跃,考虑:1. 淋巴瘤? 2. 感染性病变? 建议骨穿;脾大并代谢异常活

跃,骨骼弥漫性代谢活跃,符合嗜血综合征表现。行 CT 引导下左肺结节穿刺活检,病理提示:(左肺结节穿刺活检)非霍奇金淋巴瘤,T 细胞型,符合外周 T 细胞淋巴瘤,NOS。讨论 肺内淋巴瘤是指淋巴瘤的肺内浸润,包括原发性肺淋巴瘤、继发性肺淋巴瘤、获得性免疫缺陷综合征相关淋巴瘤及移植后淋巴增殖性疾病。原发性肺淋巴瘤是指原发于肺内淋巴组织的恶性淋巴瘤,是结外淋巴瘤的一种罕见类型,大多起源于支气管黏膜相关的淋巴组织,主要侵犯肺间质和支气管黏膜下的淋巴组织,无纵隔、肺门及其他部位的淋巴瘤,在发病时或确诊 3 个月内没有肺外病变的证据,以非霍奇金淋巴瘤多见。多见于 50-70 岁中老年患者,男性多见,病程长,症状轻,临床症状缺乏特异性,难与其他呼吸道疾病鉴别,除少数患者无明显症状外,大多数患者有咳嗽、发热、胸痛、咯血、呼吸困难和消瘦。影像学常表现为间质型(支气管-淋巴管型)、肺炎或肺泡型、结节肿块型、粟粒型(血型播散型)、混合型五种。主要影像学特点为四多三少:病灶多,病变主要位于支气管周围及胸膜下间质,表现为沿支气管束分布的多发结节、肿块和实变等多种形态病变,具有跨叶分布的特点;支气管充气征多见,支气管可扭曲扩张;磨玻璃影多见,病灶周围多呈磨玻璃样改变,为周围间质浸润表现;病灶强化多见,大多数为中-重度强化;空洞少,少数高度恶性的病变可见出现坏死,形成不规则空洞;钙化少,治疗前极少出现钙化,除非合并感染;胸腔积液少,可表现为少量胸腔积液且一般无明显胸膜增厚。临床诊疗过程中需与肺癌、大叶性肺炎、真菌感染及继发性淋巴瘤鉴别。

**【2435】临床无肌病性皮肌炎<sup>18</sup>F-FDG/AI<sup>18</sup>F-NOTA-FAPI-04 双功能 PET/CT 显像一例** 李原(北京大学人民医院核医学科;北京大学肿瘤医院核医学科) 李因 王茜 朱华 杨志

通信作者 李原,Email:liyuan0007@163.com

**病例资料** 患者女,37岁,主因“四肢无力2年,加重伴气喘6个月”就诊,4个月前患者出现头面部及四肢红色斑丘疹,伴颈部、双手及肘部皮肤粗糙,1个月前逐渐出现咀嚼、吞咽费力。实验室检查示血红蛋白 106g/L(参考范围 115~150g/L),余血常规大致正常;C 反应蛋白及血沉在正常范围,肿瘤标志物阴性,肌酸激酶在正常范围,自身抗体中抗 MDA5 抗体阳性,余未见明显异常;肌电图未见明显异常。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示下肢皮肤可见增厚伴 FDG 摄取增高(SUV<sub>max</sub> = 1.9),肌肉未见明确异常 FDG 代谢,以上可符合低肌病皮肌炎 FDG PET/CT 表现;双肺斑片影见轻度 FDG 摄取增高(SUV<sub>max</sub> = 1.4),不排除感染性病变。随后行 AI18F-NOTA-FAPI-04 PET/CT 显像,示全身肌肉组织 FAPI 摄取弥漫性增高(SUV<sub>max</sub> = 3.4),下肢皮肤病变区见轻度 FAPI 摄取(SUV<sub>max</sub> = 0.6),肺内病变未见明确 FAPI 摄取;考虑低肌病皮肌炎肌肉及皮肤受累,肺内病变考虑感染性病变。后患者行腓肠肌活检证实存在低肌病皮肌炎累及。讨论 皮肌炎(DM)是一组以皮肤改变和横纹肌非化脓性炎症为典

型表现的结缔组织病。经典型 DM 同时存在皮肤和肌肉受累,表现为皮疹、肌痛、肌无力及血清肌酶增高。然而一些 DM 肌肉受累程度较低,可仅表现肌痛肌无力症状无血清肌酶改变或存在血清酶学改变但无临床症状,肌肉组织病理学证实其肌肉炎性病变程度较经典型 DM 轻微,被称为低肌病性皮肌炎或临床无肌病性皮肌炎(CADM)。CADM 在亚洲人群多见,常合并抗 MDA5 抗体阳性,此类患者常合并溃疡性皮疹或急性进展性间质性肺病,FDG PET/CT 除帮助排除合并的恶性肿瘤外,亦有助于肺部病变预后的评估,但由于肌肉病变较轻,通常见不到明显 FDG 摄取。FAPI-04 是近年来新兴的热点显像剂,以显示病变纤维化为主,可用于肿瘤、炎症、心血管疾病的诊治。此患者 FAPI 显像与 FDG 显像比较,可见肌肉组织的明显 FAPI 摄取,提示其对于 DM 的肌肉受累可能显示更为灵敏,而肺内斑片影未见 FAPI 摄取,也提示不支持间质性肺病。可预见使用 FDG/FAPI 双功能显像,可能对于 DM 这一结缔组织病的临床诊断和病变累及范围评估具有更好的临床意义。

**【2436】创伤后心肌梗死 SPECT/CT 显像一例** 陈玥颖(广西中医药大学第一附属医院核医学科) 何胜兰 罗章伟

通信作者 罗章伟,Email:2786258510@qq.com

**病例资料** 患者男,36岁,因“外伤致全身多处疼痛2小时”于2020年11月28日入院。患者饮酒后摔倒致全身多处疼痛,以胸部疼痛为甚,急诊查胸部、上腹部 CT 平扫提示右侧第 6-9 肋骨折。既往健康。患者心电图提示前壁、高侧壁异常 Q 波。实验室检查:白细胞计数 25.5×10<sup>9</sup>/L↑。天门冬氨酸氨基转移酶 587U/L↑、肌酸激酶 3567U/L↑、α-羟丁酸脱氢酶 1018U/L↑、乳酸脱氢酶 1083U/L↑、肌酸激酶同工酶 259U/L↑;肌红蛋白 260.32ng/ml↑、肌钙蛋白 I >50.000ng/ml↑。急诊冠脉造影术提示左冠状动脉(LAD)近段狭窄 40%-50%。于 12 月 1 日行静息心肌灌注显影,提示左心室心尖部、前壁近心尖段及部分中段心肌见大范围心肌梗死;前壁其余部位及间壁见大范围重度心肌缺血;下壁见大范围轻-中度心肌缺血。患者诊断急性冠脉综合征明确。患者于 12 月 8 日及 18 日两次复查静息心肌灌注显影,提示原心肌梗死及心肌缺血区域范围缩小,程度稍减轻。讨论 核素心肌灌注显像,是无创、安全、有效的功能显像方法,现已用于冠心病诊断、危险度分级以及治疗效果反映。核素心肌灌注显像不仅可以诊断有无心肌缺血,还能确定心肌缺血是否可逆,以及确定冠状动脉的储备功能,诊断冠心病的灵敏度与冠状动脉狭窄程度和病变范围呈正相关。在本病例检查中,静息心肌显像则提示左心室心尖部、前壁近心尖段及部分中段心肌见大范围心肌梗死;前壁其余部位及间壁见大范围重度心肌缺血;下壁见大范围轻-中度心肌缺血。可见,静息心肌显像在反映心肌局部的血流灌注状况及评估心肌细胞的活性,有明显优势。目前文献报道的创伤后心肌梗死病例大多遵循以下诊断标准:1、有胸部外伤史;

2、既往无冠心病危险因素及明确心肌梗死病史;3、外伤后其心电图和心肌酶学的变化符合典型急性心肌梗死的诊断。其中第 2、3 点也许更为重要。临床实践中,由于创伤后心肌梗死患者可能因外伤、镇痛治疗等因素导致症状不典型,加之发病率低,难以及时诊断。所以对有胸部外伤史者如出现胸闷、胸痛及意识障碍等症状时要及时给予心电图及心肌酶检查,条件允许者可行冠状动脉 CT 或造影检查。心肌灌注显像的优势就在于反映的是代谢和血流动力学的信息,与冠状动脉造影反应的检查相辅相成,观察到心肌的血流灌注情况及心肌细胞的功能状态,再加上简单、无创、安全、诊断准确性高等优点,有效帮助估测外伤性非冠脉狭窄性心肌梗塞的危险度与评估预后状况,更加有利于临床对疾病的诊治。

#### 【2437】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾上腺淋巴瘤一例 区裕(钦州市第一人民医院核医学科) 江生

通信作者 江生,Email:1947038065@qq.com

**病例资料** 患者男,52 岁。因检查发现双侧肾上腺占位 1 天就诊。查肾上腺 B 超提示:左右侧肾上腺实质性占位,大小分别 86mm×64mm(左)、68mm×50mm(右)。双侧肾上腺 CT、MIR 示:双侧肾上腺占位。肝功:γ-GT 110 U/L↑、ALP 323 U/L↑、TBA 26.1 μmol/L↑、T-BIL 22.0 μmol/L↑、D-BIL 11.9 μmol/L↑、ALB 26.0 g/L↓、GLB 41.40 g/L↑、A/G 0.63↓、PA 48.7 mg/L↓、CHE 3130 U/L↓、ADA 62.6 U/L↑、LAP 61.6 mg/dl↑。血常规:Lym 0.68×10<sup>9</sup>/L↓、Eos 0.01×10<sup>9</sup>/L↓、Lym% 14.80%↓、Mon% 21.70%↑、Eos% 0.20%↓、RBC 3.29×10<sup>12</sup>/L↓、HGB 88.00 g/L↓、HCT 27.30%↓、MCH 26.70 pg↓。甲功五项:TSH 3.0.06 mU/L↓、T<sub>3</sub> 0.89 nmol/L↓、FT<sub>3</sub> 2.15 pmol/L↓、FT<sub>4</sub> 7.43 pmol/L↓。性激素六项(男):TESTO 22.67 ng/dl↓。肿瘤六项(男性)、乙肝两对半(定量)、皮质醇测定(8):CORT.(8 点) 10.78 μg/dl、促肾上腺皮质激素未见异常。外送金域查血甲氧基肾上腺类物质三项、血浆儿茶酚胺三项、24 小时尿游离皮质醇未见明显异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:双侧肾上腺区实质性占位、肝 S1、S2、S4 段局部、脾脏、脊柱、胸廓、骨盆、四肢长骨近端均 FDG 代谢增高。后行骨髓穿刺活检:镜下见较多 B 淋巴细胞浸润,考虑非霍奇金淋巴瘤可能。**讨论** 原发性肾上腺淋巴瘤(PAL)是发生并局限于肾上腺的淋巴瘤,是一种具有高度侵袭性并且非常罕见的恶性病变,约占结外淋巴瘤的 8%。大多数病理类型为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,T 细胞淋巴瘤非常罕见。发病年龄多见于 60 岁以上的男性,男女比例约 3:1,60%-75%的肾上腺淋巴瘤会同时累及双侧肾上腺,当双侧肾上腺实质 90%以上(与肿瘤大小无关)受累时才会出现肾上腺皮质功能减退症的临床症状。主要表现为腰痛,发热和体重减轻,部分患者可能会出现肾上腺皮质功能不全表现,如乏力、电解质紊乱、低血压、皮肤色素沉着等表现,肾上腺功能不全表现可能与患者原先本身存在自身免疫性肾上腺炎或者存在广泛的肾上腺受累有关。严重者可能出现肾上腺皮质危象。其由于肿瘤细胞增殖活

跃,排列紧实,含液体间质少,相对密度较大,所以超声表现为低回声不均匀肿块;CT 平扫呈等或稍低密度,密度较均匀,囊变坏死、钙化及出血较少见,由于 PAL 血管含量较少,CT 增强则表现为轻度或中度延迟强化;MRI 表现 T<sub>1</sub> 低信号,T<sub>2</sub> 高信号,由于淋巴瘤细胞密度较大以及具有较高的核浆比,所以 DWI 表现为弥散受限的高信号。肾上腺淋巴瘤影像学上表现复杂,确诊应经病理学证实,结合 PET/CT 可明显提高术前诊断准确率。

#### 【2438】骨斑点症<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例 欧阳桂梅(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李俊红

梁翔玥 罗安强 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女,17 岁。因运动后腰痛 1 个月,加重 1 周就诊。既往史无特殊;查体:腰部压痛,弯腰受限。影像学检查:腰椎、骨盆平片示腰椎各椎体、骨盆构成骨可见多发性不规则结节状、斑片状致密影。腰椎 MRI 平扫示 Th11~S2 椎体内散在分布多枚大小不等类圆形长 T<sub>1</sub>、短 T<sub>2</sub> 信号灶,边界欠清,T<sub>2</sub> 压脂序列呈低信号。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:全身多发骨骼(包括:多发椎骨、胸骨及骨盆诸骨等)见多发成骨性改变,未见葡萄糖代谢增高。影像学均考虑骨斑点症,未予处理。1 个月、2 个月、3 个月、半年后电话随访,患者无不适等主诉。**讨论** 骨斑点症是一种硬化性骨发育异常的良性骨病变,由于骨内具有弥漫性斑点状致密骨质而得名,发病率不足 1/1000 万。病理:镜下类似骨岛,硬化区由许多排列较规则紧密、比正常稍厚的骨小梁构成,多与骨长轴平行,少数呈斜行排列,无残留的软骨基质。本病例影像学表现为全身多发骨骼成骨性改变,未见葡萄糖代谢增高。骨斑点症主要与成骨型转移瘤相鉴别,成骨型转移瘤的主要特点是有原发肿瘤病史,多伴骨质破坏,可有明显症状,<sup>18</sup>F-FDG 摄取明显。骨斑点症为良性病变,大部分患者无临床症状,无需临床特殊治疗,而骨转移瘤为恶性病变,需要抗肿瘤治疗,二者治疗方案与预后截然不同。在良恶性无法判断时,可行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,进一步明确诊断,进而避免有创新操作的进行。

#### 【2439】肺及淋巴结结核<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像表现一例 田伟伟(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,36 岁,体检 CT 发现双肺多发结节,不排除转移瘤。无发热、盗汗、咳嗽、咳痰等症状。既往史无特殊。实验室检查血常规未见明显异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示右侧锁骨区多发小淋巴结影,伴 FDG 代谢增高,最大 SUV 值 5.9;两肺多发结节样高密度影,边缘模糊,部分结节周围可见晕征,大部分结节伴 FDG 代谢增高,最大 SUV 值 4.6。超声引导下右锁骨上淋巴结穿刺活检术:可见坏死及非典型上皮样结节,建议临床除外结核及其他特异性炎症。于胸科医院行结明三项:LAM 抗体阳性。最终确诊为肺及淋巴结结核,目前行抗结核治疗中。**讨论** 结核病以肺部受累最为



常见,病理特征主要为渗出、干酪样坏死以及增殖。近年来结核病发病率呈上升趋势,且临床表现趋于不典型,常无明显发热、盗汗、咳血等临床症状,部分淋巴结结核仅表现为淋巴结肿大。典型肺结核好发于上叶尖、后段及下叶背段,CT上典型的肺结核具有“多发性、多态性及多钙化”的特征。不典型肺结核的CT征象多样,分为孤立结节或肿块型、肺炎实变型、肺不张型、空洞型、多发结节型及磨玻璃密度型6个亚型。本例表现为多发结节型。淋巴结是肺外结核最常见的部位,全身各处的淋巴结均可累及,颈部淋巴结受累最多见。主要表现为淋巴结不同程度肿大,大部分边缘模糊,部分中心可见明显坏死。增强扫描病灶边缘呈环形强化,中心无强化,为淋巴结结核特征性表现,可能与结核干酪样坏死有关。结核病灶中存在大量如单核巨噬细胞、淋巴细胞等炎性细胞,这些细胞对 $^{18}\text{F}$ -FDG有不同程度摄取,因此在 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT上通常表现为高摄取,中心坏死部分无摄取。与传统影像学检查相比, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT作为全身性检查,对于结核分枝杆菌感染的分期和定位有明显优势。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT还可评估抗结核治疗的反应性,尤其是对于耐药结核病实施的二线抗结核方案或替代治疗。本病需要与结节病、淋巴瘤及恶性肿瘤转移鉴别。结节病典型表现为纵隔及双肺门淋巴结对称性肿大,呈八字形,密度较均匀,双肺内常见沿淋巴管分布的小结节影。淋巴瘤中肿大淋巴结常融合成团,多位于前中纵隔,易包绕血管,增强后轻中度强化,很少出现坏死。恶性肿瘤转移好于中老年人,常有原发恶性肿瘤病史,较大淋巴结可出现坏死,淋巴结多不对称。结核病日常诊断困难,要充分结合临床进行综合判断,当合并发热、血沉增快、结核相关实验室检查阳性等,应考虑到结核的可能, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT可能成为结核诊断与疗效评估的有力手段。

**【2440】粗球孢子菌中枢神经系统感染 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT全身显像一例** 鲍伟奇(复旦大学附属华山医院PET中心) 张馨赞 葛璟洁 任树华 张慧玮 左传涛 管一晖

通信作者 管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

**病例资料** 患者男,27岁。发热咳嗽1个月余,肺CT检查提示肺炎,抗感染治疗半个月,症状好转。20余天前头疼发热,体温进行性增高,最高40.3℃。腰穿培养提示:孢子菌感染。白细胞计数增高(695),脑积液糖减低(1.2),脑脊液蛋白增高(2071),氯离子减低(115)。肿瘤标志物不详。本院查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:近小脑幕处脑膜片状FDG代谢不均匀增高,左肺下叶数枚结节,纵隔及左侧肺门淋巴结FDG代谢不均匀增高,均考虑炎性可能大。**讨论** 粗球孢子菌病由粗球孢子菌感染所致,为急性良性无症状的或局限性的呼吸器官原发性感染;偶尔播散,可在皮肤、皮下组织、淋巴结、骨骼、肝脏、肾脏、脑膜、大脑或其他组织形成局灶性病变。当感染脑部时常可侵犯脑膜引起脑膜炎。脑部感染常为慢性感染,可有头痛、神智错乱、平衡失调、视物双影及

其他症状,同时伴随脑脊液生化常规等指标异常(本病例出现白细胞计数增高、糖减低、蛋白增高、氯离子减低)。脑膜炎若不治疗常常死亡。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT可观察到脑膜呈片状FDG代谢异常增高(本病例病灶靠近小脑幕处);同时全身显像可观察全身其他部位是否有感染病灶(本病例同时伴发肺部、纵隔及肺门淋巴结的浸润),了解感染播散情况,为治疗方案的制定提供可视化依据,同时也可将来的治疗效果评价提供基线参考。

**【2441】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT诊断淋巴瘤一例** 陈兰兰(北部战区总医院核医学科) 张国旭

通信作者 张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

**病例资料** 患者男,63岁。2021年12月发现右颈部肿物,进行性增大,无触痛。颈部彩超:右颈部见多个低回声结节,大小约5.4cm×3.6cm,包绕颈静脉生长,伴周围多发增大淋巴结;CT示:肝脏、胰腺、脾脏多发病变;血肿瘤标志物:神经元特异性烯醇化酶63.68ng/ml(0-18.3ng/ml),血常规无异常。全身 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像示:右侧颈部软组织肿块,腹膜后淋巴结增大;胰腺体尾部占位性病变;肝脏、脾脏多发稍低密度灶;全身骨多处骨质破坏;胃体大弯侧胃壁局限性略增厚;以上病变 $^{18}\text{F}$ -FDG放射性分布均明显异常增高,SUV<sub>max</sub>4.8-15.4,右侧颈部肿物内见环形坏死。后行CT引导下颈部肿物穿刺活检术,病理诊断:(右颈部)淋巴瘤,结合免疫组化结果,弥漫性大B细胞淋巴瘤,生发中心型。**讨论** 弥漫性大B细胞淋巴瘤是一种起源于B细胞的恶性肿瘤,可发生全身各个地方的淋巴结、淋巴组织或者淋巴细胞。以淋巴结外病变为首发表现的淋巴瘤亦较常见。在感染和免疫因子的作用下,免疫反应过程中淋巴细胞增殖分化产生的某些免疫细胞发生恶性转化,会导致淋巴瘤的产生,是临床上最常见的一种恶性淋巴瘤类型。病理表现为正常淋巴结或组织的结构遭到破坏,大细胞及小细胞混合存在。主要临床表现,除可表现进行性淋巴结肿大,还可侵犯韦氏咽环,胃肠道、骨、骨髓、皮肤、唾液腺、甲状腺、神经系统,睾丸等,分别表现为局部肿块、压迫、浸润或出血等,出现多种脏器受累的表现,伴全身症状,如低热、盗汗、体重减轻。以淋巴结外病变为首发表现者常常容易误诊。诊断主要依据淋巴结活检病理学检查,但 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查对淋巴瘤诊断准确性高。有PET/CT检查中心做过的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查对淋巴瘤诊断的研究, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像诊断淋巴瘤的灵敏度、特异性、准确性分别为90%、100%、91%。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT诊断对淋巴瘤的诊断及判断分期、预后非常重要,尤其是治疗之前的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查非常有助于对患者的分期得出一个准确的判断。

**【2442】甲状腺癌肾脏转移一例** 郝春源(厦门大学附属中山医院核医学科) 杜燕茹 马超 范群 苏福

通信作者 苏福,Email:sufuxm@sohu.com

**病例资料** 患者女,54岁,因“发现甲状腺结节1个月

余”入住当地医院,完善相关检查,于 2009 年 11 月 5 日在全麻下行“双侧甲状腺部分切除术”,术后病理示:左甲状腺浸润性滤泡状癌,右甲状腺结节性肿,颈淋巴结见癌转移(3/11),遂于 2009 年 11 月 28 日全麻下再次行“甲状腺次全切除术”;术后患者未定期随访。2022 年 01 月行 CT 扫描中发现右侧锁骨区肿大淋巴结,双肺多发结节以及右肾占位。右肾肿块穿刺病理示:甲状腺滤泡状癌伴肾转移。于 2022 年 03 月 12 日在当地医院行残余甲状腺切除术+双侧喉返神经探查+双侧中央区淋巴结补充清扫术,术后病理:1、(右上纵隔淋巴结)转移性甲状腺滤泡型癌;免疫组化:癌细胞 TTF-1(+),Tg(+),Braf-V600E(+),Ki-67(约 2%+)。(右侧残余甲状腺)镜下示甲状腺组织,未见癌组织残留;送检淋巴结 0/7 转移。2022 年 6 月停药左旋甲状腺素并低碘饮食 3 周,抽血查甲状腺球蛋白(Tg)>500ng/ml,TSH 7.41mU/L,转诊本院核医学科行 200mCi 碘化钠(<sup>131</sup>I)口服治疗;3 天后碘扫描(Rx-WBS)见右肾和右肺多发<sup>131</sup>I 高浓聚灶。讨论 甲状腺癌是一种常见的恶性肿瘤,占全部恶性肿瘤的 1%左右,绝大部分起源于甲状腺滤泡上皮细胞。分化型甲状腺癌(DTC)占甲状腺癌的 90%,主要分为乳头状甲状腺癌(PTC)和滤泡状甲状腺癌(FTC),与 PTC 相比,FTC 占 DTC 的比例相对较低。甲状腺癌主要转移部位是局域淋巴结,远处通常转移至肺和骨,转移到肾脏罕见。迄今临床发现并证实为甲状腺癌肾转移 40 余例。由于临床罕见,因此容易被忽视而漏诊、误诊。对于发现肾脏肿块的患者,既往有甲状腺癌病史,无论甲状腺病理是滤泡状还是乳头状癌,无论单侧还是双侧肾占位,均需要考虑甲状腺癌转移。研究表明,97.7%的肾脏转移性肿瘤是由 CT 发现,本例患者因 CT 发现左侧锁骨区肿大淋巴结、右肺多个结节和右肾占位,12 年前患者曾行左侧甲状腺滤泡状癌手术治疗,故该患者诊断右肾占位为甲状腺癌转移瘤不困难,最终右肾肿块穿刺病理证实。其后行手术切除残余甲状腺和右锁骨区转移淋巴结。患者停药左旋甲状腺素 3 周以上,查血甲状腺球蛋白水平显著增高,大于 500ng/ml,促甲状腺激素未明显升高,提示患者肿瘤负荷较大;服治疗剂量<sup>131</sup>I 后见右肺和右肾转移瘤高度摄取,影像进一步证实右肾为甲状腺滤泡状癌转移。分化型甲状腺癌总体预后好,生存期长,10 年生存率>90%。最近有 Meta 分析显示患者年龄、性别、肿瘤大小、远处转移、复发都是影响预后的因素。FTC 肾转移,也有较好地预后。本例已经有肺和肾转移,且肾脏转移瘤较大(直径>6.0cm),未行手术切除,其生存期尚需进一步随访观察。

#### 【2443】髌关节滑膜病变 FDG PET/CT 显像一例 陈紫薇(北京积水潭医院核医学科) 杨芳

通信作者 杨芳,Email:yf\_hyx@sina.com

**病例资料** 患者女,49 岁。主因“右臀部疼痛 5 个月”就诊,患者 5 个月前无明显诱因出现右臀部疼痛,拍片提示右髌软组织肿瘤,未行穿刺、治疗,余无明显不适。既往:21 年前左侧颌下腺混合瘤切除术后,6 年前局部复发,未行治

疗,无余特殊。为了解全身情况行此次 PET/CT 检查。辅助检查:CT 示右髌关节占位,滑膜肉瘤?MRI 示右侧臀大肌深方、髌关节周恶性软组织占位,考虑滑膜来源。FDG PET/CT 示右髌滑膜增厚,髌关节周围不规则团块状软组织肿物影,代谢活性不均匀增高,考虑为侵袭性病变,右髌白及股骨近端受累可能。之后患者行右髌关节肿物局切术。术后病理:符合滑膜髓鞘巨细胞瘤,弥漫型。讨论 髓鞘巨细胞瘤是一种良性但局灶侵袭性肿瘤,起源于关节滑膜、髓鞘和滑囊,可分为局灶型、弥漫型,弥漫型又称色素绒毛结节性滑膜炎,但现已不推荐使用。髓鞘巨细胞瘤可能发生在任何年龄,但通常发生在 30-50 岁,弥漫型年龄偏小(<40 岁),女性多见。其中局灶型较常见,临床症状多为长期缓慢发展的无痛肿块,通常会持续数年,表现为一个边界清楚的小肿块,可能位于关节内或关节外,85%发生在手指,靠近髓鞘或指间关节的滑膜,大关节少见,很少侵蚀骨骼或累及皮肤。弥漫型相对少见,表现为疼痛、压痛、肿胀或活动受限,最常见的是具有浸润性生长模式的关节内肿块,膝关节(75%)最常见,其次是髌(15%)、踝、肘和肩关节,罕见于在颞下颌关节和脊柱。弥漫性还少见于关节外,最常见于膝关节、大腿和足部,大多数关节外肿瘤位于关节周围软组织中,可以是纯肌肉内或皮下的。影像学上,CT 表现为非特异性关节周围软组织肿块,晚期可见骨侵蚀。MRI 通常在 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 加权成像上表现为低信号的结节状肿块样病灶,散布在整个关节中,并伴有滑膜增生和关节积液。既往文献对髓鞘巨细胞瘤在 FDG PET/CT 表现多为个案报道,大部分表现为高代谢,容易误诊为恶性或转移。最终诊断还需病理诊断,以单核细胞(组织细胞样细胞和较大的上皮样细胞)、破骨细胞样巨细胞、慢性炎症细胞和含铁血黄素的巨噬细胞为特征,局灶型髓鞘巨细胞瘤呈分叶状,界限清楚,而弥漫型呈浸润性,呈弥漫性扩张片状生长。破骨细胞样巨细胞在弥漫型中比在局灶型中少见。治疗方式为手术切除,弥漫型复发常见,复发率估计为 40%-60%,反复复发可能严重损害关节功能。

#### 【2444】阑尾低级别黏液性肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现一例 刘嘉晖(河北医科大学第四医院核医学科)

赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者女,53 岁,主因直肠癌术后常规复查发现阑尾病变就诊,查 CT 示:直肠术后改变,阑尾区囊性低密度。肿瘤标志物:CEA、AFP、铁蛋白、CA19-9、CA72-4 均阴性。患者现无不适主诉。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示阑尾部位可见类圆形囊状稍低密度影,大小约 3.0cm×2.8cm,CT 值约 24HU,PET 示相应部位可见轻度异常葡萄糖高代谢,SUV<sub>max</sub> 早期 1.1,延迟 2.3。考虑为良性病变可能性大,术后病理:阑尾低级别黏液性肿瘤。讨论 阑尾低级别黏液性肿瘤为生物学行为不清、未定或交界型肿瘤。病因不清楚,但有报道与肠道等部位的肿瘤相关。本例患者有直肠癌病史,可能为其诱因。溃疡性结肠炎可能是危险因素。有报道长期患

溃疡性结肠炎会出现阑尾腺瘤与腺癌。按照 2010 年消化系统肿瘤 WHO 新分类,将阑尾黏液性肿瘤分为 6 种类型:阑尾黏液性腺瘤/囊腺瘤、低级别黏液性肿瘤伴低危复发风险、低级别黏液性肿瘤伴高危复发风险、浸润性黏液腺癌、起源于阑尾的低级别腹膜假黏液瘤以及起源于阑尾的高级别腹膜假黏液瘤。临床表现与急性阑尾炎无法辨别。扩散至腹腔可产生大量黏液,形成腹膜假黏液瘤,出现腹部膨隆或疝囊。CT 能可靠显示阑尾腺瘤与腺癌,特征性的表现为囊性扩张或软组织肿块。CT 上阑尾大于 15mm 应怀疑肿瘤阑尾低级别黏液性肿瘤。阑尾低级别黏液性肿瘤生长缓慢,表现为低级别腹膜假黏液瘤的临床特征,腹腔外或淋巴结转移较少见。

**【2445】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断眼眶淋巴瘤一例** 许凤锐(火箭军特色医学中心放射治疗科) 明韦迪 王争明  
通信作者 王争明,Email:1481387375@qq.com

**病例资料** 患者女,74 岁,因间断头痛 4 个月,双眼肿胀 1 个月就诊。MRI 示:左侧颞肌、翼外肌、咬肌、左侧下直肌、右侧眼外肌区见大片状等 T<sub>1</sub> 等 T<sub>2</sub> 信号,边界尚清。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:1. 右侧眼眶及周围软组织肿块,FDG 摄取增高,累及右侧泪腺,眶内右侧外直肌显示不清,眼球向内侧受推压;2. 左侧下直肌、颞肌、咬肌、翼外肌软组织密度肿块,FDG 摄取增高,筛窦左侧部分及左侧蝶骨小翼骨质破坏,累及左侧海绵窦、左侧中下鼻甲后部、鼻中隔后部。后行 CT 引导下右眼眶肿物穿刺活检术,病理示:弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(非生发中心型)。**讨论** 眼眶淋巴瘤是原发性中枢神经系统淋巴瘤的少见亚型,约占淋巴瘤 0.01%,占结外淋巴瘤的 5%-15%,占眼眶肿瘤的 10%。好发于 45-70 岁,男性多于女性,CT 上可有典型的“铸造”样改变。病理类型多为 B 细胞来源,常为非霍奇金淋巴瘤。眼眶淋巴瘤临床特征显著但并不典型,主要表现为眼睑肿胀,结膜充血,眼球突出伴活动受限,临床中需与炎性假瘤、泪腺肿瘤、眼眶转移瘤等相鉴别诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断眼眶淋巴瘤尚缺乏大型研究,既往小样本研究显示眼眶淋巴瘤 FDG 常表现为摄取增高,治疗有效后 FDG 摄取减低,本病例亦显示双侧眼眶淋巴瘤组织 FDG 摄取显著,提示<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以结合 FDG 摄取情况、CT 特征及全身表现,对眼眶淋巴瘤有一定的诊断价值。

**【2446】多发性骨髓瘤髓外侵犯<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 王帅(陆军军医大学第二附属医院核医学科)  
张松

通信作者 张松,Email:songz07@163.com

**病例资料** 患者男,63 岁。因“胸背部疼痛 20 余天”入院。患者自诉入院前因按摩后胸背部剧烈疼痛,无双下肢感觉运动障碍,起床活动、翻身、行走疼痛明显加重。外院对症处理后无明显改善。血常规:WBC 5.9×10<sup>9</sup>/L,HGB 90 g/L,PLT 153×10<sup>9</sup>/L。免疫球蛋白:轻链 Lambda 219mg/dl、轻链

kappa 484mg/dl、白蛋白 69.3%、γ 球蛋白 8.2%。肿瘤标志物:细胞角蛋白 19 片段 2.11ng/ml、铁蛋白 539.14ng/ml、胃蛋白酶原 I 20.8ng/ml、PG I/PG II 2.63。CT 检查提示:扫描范围胸椎、胸骨及双侧肋骨骨质密度不均。胸椎 MRI 示:胸 7 椎体半椎畸形;胸 12 椎体压缩性骨折可能;胸椎退行性变,信号欠均。骨密度检查提示:双侧股骨严重骨质疏松。PET/CT 检查提示:全身骨骼弥漫多发骨质破坏,第 12 胸椎稍变扁,FDG 代谢稍增高(SUV<sub>max</sub>:5.0),倾向于肿瘤侵及。结合患者相关检查,最终确诊为多发性骨髓瘤(DS 分期ⅢA 期 ISS 分期 I 期)。后续患者多次治疗,但因患者及家属自身原因,治疗不规范,患者病情逐步进展。2021 年初复查 PET/CT 提示:多发性骨髓瘤治疗后:全身多发骨质破坏,FDG 代谢增高(SUV<sub>max</sub>:12.7),与前次 PET/CT 显像比较考虑病灶范围扩大,病灶仍有活性。左侧颈部、左侧锁骨区、左侧腋窝增大淋巴结,FDG 代谢增高(SUV<sub>max</sub>:3.2),与前次 PET/CT 显像比较为新增病灶,考虑多发性骨髓瘤髓外侵犯。肝右后叶及前列腺结节样 FDG 代谢增高(SUV<sub>max</sub>:5.6),多发性骨髓瘤髓外侵犯待排。**讨论** 多发性骨髓瘤是一种浆细胞恶性克隆性疾病。大约占所有恶性肿瘤的 1%,血液系统恶性肿瘤的 10%。好发于中轴骨(以肋骨、脊柱和骨盆多见)。多发性骨髓瘤常伴有多发性溶骨性损害、高钙血症、贫血、肾脏损害;通常侵犯骨髓,髓外侵犯并不多见,一旦出现髓外侵犯,尤其是诊断初就已出现的髓外侵犯,预后较差。骨髓瘤髓外病变常见于消化道、胸膜、睾丸、皮肤、腹膜、肝、内分泌腺体及淋巴结。中枢神经系统累及常见于 1% 的骨髓瘤患者,常于复发时出现。骨髓瘤细胞髓外累及和不良预后不止与病程相关,同先前接受的治疗相比,与骨髓瘤细胞的生物学特性有更多关联。多发性骨髓瘤几乎可以侵犯任何器官,具有一定的好发部位。髓外侵犯较少见,由于发生髓外侵犯患者的预后较差(尤其是诊断初就发现的患者),因此对于多发性骨髓瘤治疗前患者需要全面评估;对于治疗后患者有新出现的症状,尤其是神经系统症状,应立即行相应检查,以早期发现髓外侵犯病变并早期治疗来获得较好地预后。传统 CT、MRI 对于多发性骨髓瘤诊断评估存在一定不足,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像可以更好地应用于多发性骨髓瘤的分期、治疗后的评估。本例患者在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像中发现其伴有淋巴结、髓外组织的侵犯,而多发性骨髓瘤常见骨骼本身病灶,少见全身其他髓外病灶,需要更多的大样本病例来进一步证实。

**【2447】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃原发弥漫性大 B 细胞淋巴瘤一例** 蒋小菁(河北医科大学第四医院核医学科) 张敬勉 赵新明

通信作者 张敬勉,Email:13722858079@163.com;赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者男,61 岁。因间断上腹部不适伴反酸烧心 4 个月余就诊。查电子胃镜:胃窦见全周见溃疡状新生物,边缘隆起,NBI 观察呈茶色,界清。上界近胃角,远端胃

腔狭窄镜身难以通过。幽门:圆形。十二指肠降部:未见异常。病理:黏膜慢性炎症及炎性肉芽,另可见坏死,建议复查。查胸部 CT 示:胃窦壁增厚,符合胃癌表现;两肺多发结节样影。肿瘤指标:均无异常。乙肝五项:均无异常。血常规:血红蛋白 95.0g/L、血小板计数  $842 \times 10^9/L$ 。查  $^{18}F$ -FDG PET/CT:胃窦壁局限性增厚,周围脂肪间隙模糊,PET 可见异常葡萄糖高代谢,考虑恶性可能性大。胃小弯侧、胃窦旁、幽门下。胰头前方多发小淋巴结,PET 可见轻度异常葡萄糖高代谢。右肺上叶后段纵隔旁、右肺下叶背段小结节;两肺内多发微小结节影,PET 未见明显异常葡萄糖高代谢。讨论患者行根治性远端胃大部切除+毕 II+布朗式吻合+腹腔粘连松解术,术后病理及免疫组化:考虑胃原发弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,胃周以及胰头前方淋巴结考虑慢性炎症。原发胃肠道非霍奇金淋巴瘤(PGI-NHL)是一组原发于淋巴结结外部位即胃肠道的非霍奇金淋巴瘤,占胃肠道恶性肿瘤的 2%-4%。其中,胃是 NHL 最常见的结外发病部位,最常见的病理类型为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,最常见部位是胃底胃体同时受累。该病常见于老年男性,临床表现既可能出现消化系统疾病的常见症状,以及消化道出血、穿孔、梗阻等并发症,难以与其他胃恶性肿瘤相鉴别;也可出现淋巴瘤的 B 组症状,如发热、盗汗、体质量下降及骨髓侵犯等。胃 NHL 的 CT 表现可表现为浸润型、息肉型、溃疡型或结节型,与许多胃其他恶性肿瘤疾病类似。PET/CT 对胃 NHL 患者的治疗前评估,治疗后疗效评估有着重要价值。但确诊“金标准”仍靠病理。

#### **[2448] 细胞毒性 T 细胞淋巴瘤 $^{18}F$ -FDG PET/CT 影像表现一例** 王鲲(河北医科大学第四医院核医学科)

赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者男,52 岁,因酒后胃部隐痛,间断发热伴膝关节肿痛就诊。超声示:锁上,腋窝,腹股沟,腹膜后多发淋巴结肿大。骨穿:粒系轻度病态造血表现。骨髓活检:三系细胞增生。骨髓染色体未见异常。查  $^{18}F$ -FDG PET/CT:右侧颈血管旁、两侧颈根部、两侧锁骨区、左侧腋顶部、纵隔内、两侧肺门、肝门区、主动脉旁、右侧腋血管旁多发肿大淋巴结,PET 可见异常葡萄糖高代谢。脾脏增大,PET 可见弥漫性葡萄糖高代谢。后行右颈部淋巴结活检术,免疫组化:非霍奇金 T 细胞淋巴瘤,考虑细胞毒性 T 细胞淋巴瘤。**讨论** 细胞毒性淋巴瘤归属于 T 细胞或自然杀伤细胞(NK 细胞)肿瘤,该肿瘤表达一种或多种细胞毒性标志物。大部分肿瘤表达 CD8,部分表达 CD4,如 ALK+间变大细胞淋巴瘤。还有一部分起自淋巴结内的细胞毒性 T 细胞淋巴瘤,一部分则呈 CD8-/CD4-表型,如肝脾 T 细胞淋巴瘤(HSTCL)或 I 型肠病相关 T 细胞淋巴瘤(EATL)。这类肿瘤大部分为结外病变,通常侵袭性很强。大部分细胞毒表型的成熟 T/NK 细胞淋巴瘤发生在结外部位,几种类型有其特定的偏好部位,通常在其名称中有所体现(如结外 NK/T 细胞淋巴瘤,鼻

型;肝脾 T 细胞淋巴瘤;其他一些皮肤淋巴瘤)。因此,当遇到 T/NK 细胞淋巴瘤呈细胞毒表型时,发病部位往往是正确分型的第一线索,但是某些以好发部位命名的结外淋巴瘤也可发生于其他器官。例如,鼻型结外 NK/T 细胞淋巴瘤发生于上呼吸道其他部位、胃肠道、皮肤或睾丸等部位也并不少见,而且至少可继发累犯淋巴结。而 EATL 常发生在小肠,但也可出现在胃肠道的其他部位,或者肠系膜,甚至远处淋巴结或结外部位。当病变出现在不典型部位时,要满足该病其他所有标准再做出明确诊断,而细胞毒性淋巴瘤如发生在典型解剖部位时,如鼻腔(ENKTL)、肝脏(HSTL)或小肠(EATL),其形态学和/或表型变异可以放宽标准。一些细胞毒性 T/NK 细胞肿瘤确实表现出明显的表型变异,如鼻型结外 NK/T 细胞淋巴瘤有可能 CD45-、CD56-、CXCL13+、IRF4/MUM1+、OCT2+和(或)CD30+,其中许多表型提示其他类型淋巴瘤的可能。相反,许多细胞毒性 T 细胞淋巴瘤都可发生在一些特定类型淋巴瘤的好发部位,例如并非所有发生在肝脏或小肠的细胞毒性 T 细胞淋巴瘤都是 HSTL 或 EATL。ALCL 虽然通常是 CD4+,但属于细胞毒性 T 细胞淋巴瘤,也可出现在胃肠道或其他结外部位。

#### **[2449] $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断肺肉瘤伴胃肠转移一例**

罗晓琴(南方医科大学珠江医院核医学科) 陈盼 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1063@sina.com

**病例资料** 患者男,42 岁。因体检发现右肺占位 1 个月余就诊。查胸部 CT 示:间隔旁型肺气肿并多发肺大疱;右肺上叶后段团片状密度增高影,增强扫描肿块呈不均匀轻度强化,不排除恶性可能。肿瘤指标:无异常。血常规:轻度贫血。入院后因无法控制的消化道大出血行腹腔镜下胃大部切除术,术后病理提示(部分远端胃)为 SMARCA4 缺失的肉瘤。术后查  $^{18}F$ -FDG PET/CT:右肺上叶后段不规则团片状密度增高影,边界尚清,大小约 4.1cm×2.0cm×5.0cm,FDG 代谢增高。后行 CT 引导下穿刺活检术,(右肺上)综合组织学和免疫组化结果,较符合胸部 SMARCA4 缺失的未分化肉瘤,结合既往手术史,考虑为肺部肿瘤转移。**讨论** 胸部 SMARCA4 缺失的未分化肉瘤是一种高度恶性肿瘤,显著累及成人胸部,表现出未分化或横纹肌样表型和 SMARCA4 缺陷。主要累及纵隔、肺门、肺和/或胸膜,有/或无胸部侵犯,初诊时常已转移至骨、肺、脑、肾上腺。肺部常见明显的肺气肿,大多数病例至少与肺实质局部相连,仅有个别病例无肺组织侵犯。临床症状不典型,好发于有长期吸烟史和肺大疱或肺气肿的中老年男性,表现为呼吸困难、疼痛、上腔静脉综合征、体质量减轻等症状或与转移相关的症状。胸部 SMARCA4 缺失的未分化肉瘤的 CT 表现:与原发肺肉瘤一致,常单发,周围型居多,边缘光滑,可见浅分叶,约 50%-60%直径大于 5cm,内部多伴低密度坏死,增强后肿块呈不均匀强化。肺肉瘤诊断不难,但在其鉴别诊断方面尚存在挑战性,如肺癌、孤立性肺转移瘤,以及不同组织学类型的肺肉

瘤。孤立性肺转移瘤的 CT 表现受肺血行转移过程以及原发瘤的病理生物学行为双重影响,表现形式多样,临床误诊率较高,但转移瘤多小于 4cm,少有大者,且随着病程的发展转移瘤不断增大而不出现其他转移灶的概率很小。虽然肺癌与肺肉瘤的基础发病人群有较大相似性,但肺癌常呈浸润性生长,边界不清,肺门及纵隔淋巴结转移多见,而原发性肺肉瘤多为局限性或血行转移,极少淋巴结转移。此外,不同类型的肺肉瘤之间同样存在细微差异。胸部 SMARCA4 缺失的未分化肉瘤十分罕见,尚需大量的影像数据提供诊断依据并丰富资料库。其临床侵袭性强,预后差,确诊需依赖组织病理学、免疫组织化学或基因检测,首选根治性手术切除辅以放化疗等综合治疗,但目前尚无有效的治疗方案。

#### 【2450】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝多发性血管平滑肌脂肪瘤 刘嘉辰(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科)

通信作者 刘嘉辰,Email:liujch39@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者女,38岁,2周前体检发现肝占位,B超提示“肝内实质性占位病变,性质待查,无法明确病灶良恶性。”上腹部 MR 平扫+增强,DCE+DWI 提示“肝 S6、8 结节,考虑肝癌伴转移”。实验室检查结果:白细胞  $12.12 \times 10^9/L$ ,乙肝阴性,肿瘤指标(CEA,AFP,CA19-9,CA125等)阴性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:肝 S8 见一稍低密度肿块,大小  $41\text{mm} \times 38\text{mm} \times 30\text{mm}$ ,SUV<sub>max</sub>约 2.3,延迟 SUV<sub>max</sub>约 2.7,肝 S6 包膜下稍低密度结节,直径约 10mm,SUV<sub>max</sub>约 2.5,延迟 SUV<sub>max</sub>约 2.2,考虑肝癌并肝内转移。病理结果提示:血管平滑肌脂肪瘤(上皮样型)。**讨论** 肝血管平滑肌脂肪瘤,是一种含有脂肪组织的肝脏良性肿瘤,包括平滑肌、血管和成熟型脂肪细胞 3 种组织成分。一般没有明显的症状。肿瘤增大后,可以表现为右上腹的疼痛、不适等等。男女均可发病,一般病史较长,一般主要采用手术治疗,或者是介入性栓塞治疗。手术是最有效的治疗方法。肝血管平滑肌脂肪瘤在 CT 平扫时,表现为境界清楚边缘完整的不均质性占位病变。在低密度肿块内含有 CT 值小于 -30HU 的较低密度区,强化后,较低密度区无增强效应。同时 CT 亦可测定肿块的大小、部位。肝血管平滑肌脂肪瘤在肝动脉造影时表现为肝内多血管性的占位性肿块,肿瘤新生血管丰富,伴有或不伴有动静脉分流。实质期有肿瘤染色,境界显示清楚,碘油肝动脉造影栓塞时肿块内无碘油积聚。

#### 【2451】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胰腺结核一例 刘嘉辰(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科)

通信作者 刘嘉辰,Email:liujch39@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者,男,23岁。体检发现胰腺肿物 19 天入院。患者 19 天前因体检发现腹部胰头肿物,腹部 B 超示胰头部可疑肿块回声,查腹部 MR 示胰颈部占位病变,考虑囊实性假乳头状瘤可能,胰管轻度扩张。近半年来,偶有进食后右上腹持续性绞痛,持续约 30min 后自行缓解;无伴发热、畏寒、寒战,无恶心、反酸、嗝气,无呕血、黑便。腹平软,

腹壁静脉未见明显曲张,全腹无明显压痛,无反跳痛,未触及明显包块。实验室检查结果:血常规、凝血、生化、消化道肿瘤系列、肝炎系列、结核抗体(IgG)、免疫球蛋白 G4、结核 T-SPOT 均未见异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胰头区见一不规则肿块,肿块附近及腹膜后多发结节,均见放射性浓聚,SUV<sub>max</sub>约 14.5,延迟 SUV<sub>max</sub>约 16.5。考虑胰腺癌可能。病理结果:慢性肉芽肿性炎,抗酸染色(+),考虑结核。**讨论** 腹部结核约占肺外结核的 12%,占有结核病的 3%,腹部结核多发生于回盲部、腹膜、肝脏和脾脏,而胰腺结核(PT)更为罕见。可能的机制是胰酶干扰结核杆菌在胰腺着床,但结核杆菌一旦突破这道防线就可能引起感染。胰腺结核的感染途径有:1. 全身粟粒型结核播散感染;2. 腹腔或腹膜后结核感染;3. 肠道内结核杆菌经过十二指肠乳头引起原发性局限性胰腺结核。文献报道前 2 种感染途径相对多见,原发性局限性胰腺结核罕见。主要临床特征为发热、腹痛、黄疸、纳差及消瘦,无特异性症状。胰腺结核的 CT 表现主要为:①弥漫性大型胰腺结核:胰腺整体密度减低、弥漫性增大,类似急性胰腺炎的 CT 表现,可能为粟粒型胰腺结核。因为绝大部分粟粒灶细小,CT 诊断难以发现。②多发结节型胰腺结核:胰内多为低密度结节灶,呈弥漫性分布,分布较局限,增强扫描结节灶边缘轻度强化。③局灶型胰腺结核:常见于胰头部,推测由于胰头周围淋巴结及淋巴管丰富,好发淋巴结结核,导致胰头部感染。

#### 【2452】SPECT/CT 骨显像胸壁骨外摄取诊断滑膜肉瘤一例 田梅玲(濮阳市人民医院核医学科)

通信作者 田梅玲,Email:2234888161@qq.com

**病例资料** 患者女,39岁,因胸部疼痛 1 年 7 月,确诊肺腺癌 1 年 5 个月于 2020-3-30 收住院,胸部 CT:左肺下叶前内基底段狭窄、闭塞,诊断左下肺周围型肺癌。北京某院 PET/CT:1. 左肺下叶前内基底段高代谢软组织肿物,双侧乳腺区、右侧臀部皮下多发软组织结节,代谢增高,全身多发骨破坏伴高代谢,上述病变首先考虑恶性(左下肺癌伴多发转移?建议病理学检查)。外院左肺穿刺活检,结合免疫组化:肺低分化腺癌伴神经内分泌分化。基因检测:EGFR、ALK 基因无突变。化疗 2 周期,复查脑 MRI 提示脑转移,病情进展。乳腺区结节穿刺病理考虑来源于肺的低分化腺癌。更改方案继续化疗,全脑及骨转移灶放疗,疗后头痛减轻,靶向治疗,反应较重停药,中药治疗。2020-1 发现前胸壁肿物,活动度小,无压痛,逐渐增大。外院胸部 CT:左肺下叶低分化腺癌并多发转移治疗后,肺部病变较前进展;肝内异常密度灶考虑转移瘤。来院求治。入院诊断:左肺腺癌,骨多发转移、脑多发转移,乳腺区皮下转移,肝转移可能,双肺多发小结节。入院后全身骨显像:1. 全身多处骨代谢异常活跃,考虑肿瘤多发转移(以溶骨为主);2. 左侧胸壁多个骨外摄取灶,结合胸部 CT 考虑胸壁皮下转移性软组织肿块;3. 盆腔宫体左后见软组织密度影,宫腔内金属影。增强 MRI:右脑室旁白质区缺血灶,右额叶、顶叶含铁血黄素沉积,颅脑未

见异常强化。CT 引导行左胸乳皮下结节及胸骨左旁软组织肿物穿刺:(左乳皮下结节)结合 HE 形态及免疫组化,(包括胸骨左旁软组织肿物穿刺标本,病理号 2020-04463)病变符合滑膜肉瘤(上皮型):TLE1(弥漫+) Calcitonin(-), CEA(-), CK5/6(-), NSE(-), P40(-), TG(-), CAM5.2(-), CAIX(-)。(胸骨旁软组织肿物穿刺)结合 HE 形态及免疫组化(包括左乳皮下结节切除标本)病变符合滑膜肉瘤(上皮型):CK(Pan)(+), EMA(+), TTF-1(+), Vimentin(+), HMB45(-), NapsinA(-), S-100(-), CD56(-), CgA(-), Syn(-), CK7(-), Ki-67(+)约 20%。讨论 研究认为骨外摄取与软组织钙化、局部血流变化及伪影有关。滑膜肉瘤是一种特殊形态学表现的间叶组织肿瘤,主要发生于软组织,也可发生于肾、肺、和胸膜。发病高峰在 20-30 岁,男/女约为 1.2:1。起病隐匿,无痛性肿块为滑膜肉瘤最常见临床表现,影像学很难做出诊断,确诊需要依赖病理。1/3 的滑膜肉瘤中出现局灶性的肿瘤性钙化,伴或不伴骨化,骨显像可出现骨外摄取。

#### [2453] 肺腺纤维瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现一例

曾丽娇(河北医科大学第四医院核医学与分子影像科)  
赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患者男,54 岁,因咳嗽、咳痰,痰中带血几天就诊,查胸部 CT 示:左肺下叶可见多发结节,性质待定;左侧胸膜局部增厚粘连。痰细胞学检查:查见角化异型细胞,考虑鳞癌细胞,SCC4.492(<2.5)。2 天后本院会诊:可见少许异型细胞,建议进一步检查。经抗炎 10 天后痰中血消失,复查痰及血清均呈阴性。结核菌素试验阴性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:左肺下叶外基底段胸膜下见磨玻璃样稍高密度结节影,边界不清,大小约 1.6cm×1.1cm,部分实变,PET 早期及延迟显像均未见异常葡萄糖高代谢。于本院在全麻下行胸腔镜左肺下叶切除术,可见多发灰白质韧结节,部分区域可见钙化。肺腺纤维瘤,肺组织内另可见多灶性纤维化钙化。淋巴结:5 组 1 枚,7 组 4 枚,8 组 1 枚,9 组 5 枚,10 组 4 枚,11 组 3 枚均呈慢性炎症。诊断为左肺下叶腺纤维瘤。**讨论** 肺腺纤维瘤(PAF)是一种原发于肺的罕见的良性肿瘤,在形态上与乳腺纤维腺瘤较为相似。部分学者认为肺腺纤维瘤是错构瘤的一种亚型,也有报道认为其与孤立性纤维性肿瘤(SFT)有一定的相似性。肺腺纤维瘤患者无典型临床症状,多因体检发现肺部占位或咳嗽、胸痛、呼吸困难等非特异性表现就诊。常发生于肺实质内,与胸膜无关,绝大多数为单发,罕有多发。左肺比右肺常见,下叶较上叶好发。影像学呈肺良性肿瘤的特点,X 线典型表现为“硬币病变”,CT 多呈肺外周中等密度的孤立实性圆形、类圆形结节,边缘光滑,密度均匀,增强无明显强化,偶可合并局灶性肺大疱。PAF 的最终诊断有赖于临床、影像和病理学改变的综合评估,并排除相应的鉴别诊断。

#### [2454]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断纤维结构不良一例 孟

凡盛(海南省肿瘤医院核医学科) 于丽娟

通信作者 于丽娟,Email:yulijuan2003@126.com

**病例资料** 患者男,5 岁,2 个月前出现左腿蹲起疼痛,疼痛逐渐加重,患儿活动受限,跛行,就诊于省儿童医院,血常规、肿瘤标志物及生化指标未见异常,儿童医院 DR:左侧股骨及胫腓骨近端异常密度影,呈膨胀性改变,双侧肱骨及左桡骨头可疑少许骨膜反应,不排除恶性肿瘤。本院 PET/CT 示:左侧股骨干、胫腓骨呈膨胀性骨改变,可见局限性骨质缺损,内可见软组织影,管腔变窄;左侧髌骨见磨玻璃影,周围可见硬化边;左侧股骨头、左侧髌骨、左侧髁骨可见虫蚀样骨质破坏;左侧足部第 3、4、5 趾跖骨骨皮质毛糙;PET 均呈异常放射性浓聚。后行左侧股骨穿刺术,病理考虑为纤维结构不良(FD)。**讨论** FD 是一种罕见的骨疾病。好发于儿童,骨骼的任何部分都可能受到影响,以长骨、面部、颅骨和肋骨多发。受累骨骼被瘢痕样结缔组织替代。使其异常脆弱,易骨折。临床表现为疼痛,随着儿童的成长,受累的骨骼可能会畸形。FD 可影响孤立的骨骼(单骨型)或者多个骨骼(多骨型)。这种疾病的严重程度因人而异。如果 FD 病变没有任何症状。患者只需要定期随访。对于有症状患者,可通过药物治疗缓解症状。手术只应针对以某种方式造成困难的病变。目前,诊断该疾病主要通过影像手段结合临床病史。X 线是常用的骨病影像检查手段,影像学多表现为:磨玻璃样改变,呈均一的磨玻璃样改变,病理上为网织骨。囊状骨破坏,囊状膨胀性透亮区,呈单囊或多囊状,骨皮质变薄,边缘可有硬化,囊内、外常有索状骨纹和点状致密影。丝瓜瓤样改变,患骨膨胀增粗变形,皮质变薄,内有粗大纵行走向的骨纹,颇似丝瓜瓤状。虫蚀样骨破坏,边缘似虫蚀样的溶骨性破坏。以上 4 种多为 2 种或以上类型共存,且各种形态可互相转化。当发现可疑单发性 FD 病变时。行 PET/CT 是必要的,PET/CT 可用于确认单发性 FD 的诊断或发现是否累及其他区域,同时三维断层扫描在 X 线片上重叠较多的部位显示更佳。结合发病年龄、临床表现,PET/CT 全面及典型的影像学信息可极大提高该病的影像诊断效能,将 FD 病变与其他类型的肿瘤区分开来。FD 的确诊应经病理学证实。

#### [2455]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝及颈部占位性病变一例 林昭旺(福建医科大学孟超肝胆医院影像科)

通信作者 林昭旺,Email:yitong5414@outlook.com

**病例资料** 患者女,64 岁,因右上腹闷痛不适半个月就诊。外院体检彩超:肝内多发实性占位,考虑肝 MT。外院上腹部 MR 平扫:1. 肝内多发结节及团块影,考虑恶性肿瘤,肝内转移,建议进一步检查;2. 肝内多发囊状异常信号,考虑囊肿可能;3. 肝门区及腹膜后多发小淋巴结,转移性病变不能除外。转诊本院,行实验室检查,血常规:白细胞计数  $6.72 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞比率 79.0% ↑,淋巴细胞比率 13.4% ↓,余正常;生化全套:AST 66U/L,ALT91U/L,γ-GT 111U/L,AKP 147 U/L,LDH 453 U/L,余正常;乙肝两对半:

HBsAg (+), 抗-HBcAg (+), 余阴性; 血清肿瘤标志物: CA125 175U/ml ↑, CA199 >500U/ml ↑, CA724、CA153、Pro-GRP、SCCA、AFP、CEA、PIVKA-II 均正常。全腹部 CT 平扫+增强; 肝内多发占位, 考虑恶性肿瘤-转移瘤可能性大, 其他待排, 部分病灶与胆囊关系密切, 建议必要时进一步检查; 肝内囊肿; 慢性胆囊炎; 肝门区多发小淋巴结影。肝脏 MR 平扫+增强; 肝内多发占位, 胆管细胞癌? 转移癌? 建议进一步检查。颈部 CT 平扫+增强; 左侧锁骨上区占位性病变, 与甲状腺左侧叶分界不清, 考虑甲状腺胸腺样分化癌可能, 胸腺来源恶性肿瘤待排; 颈部多发淋巴结, 部分淋巴结需警惕转移可能; 甲状腺双侧叶增大, 请结合彩超检查。颈部彩超: 甲状腺左侧叶低回声结节 (TI-RADS 4a 类); 甲状腺右侧叶不均稍高回声结节 (TI-RADS 3 类); 甲状腺声像呈弥漫性病变, 请结合临床; 左侧锁骨上不均低回声团块 (MT?), 建议进一步检查; 左侧颈部淋巴结肿大。<sup>18</sup>F FDG PET/CT 提示阳性高摄取灶: 左侧锁骨上区-前上纵隔内一团块状软组织密度影, 边界欠清, 与甲状腺关系密切, 范围约 4.1cm×3.3cm×3.4cm, PET 显像放射性摄取浓聚, SUV<sub>max</sub> = 17.2; 甲状腺双侧叶体积增大, 形态饱满, 其内密度不均匀, 左侧叶见一结节状稍低密度影, 径约 0.4cm, PET 显像放射性摄取增高, SUV<sub>max</sub> = 5.9。左颈 III 区见一放射性摄取增高淋巴结影, 短径约 0.7cm, SUV<sub>max</sub> = 6.7; 肝左右叶见多发结节、团块状稍低密度影, 边界尚清, 以肝右叶为著, 大者范围约 7.9cm×7.8cm×7.9cm, PET 显像放射性摄取浓聚, 中央见相对放射性摄取减低区, SUV<sub>max</sub> = 26.6; 以上综合考虑颈部恶性肿瘤伴周围淋巴结转移, 肝内多发转移灶。后分别行甲状腺左侧叶结节穿刺病理: 考虑可疑乳头状癌; 左颈部肿物穿刺病理: 考虑低分化鳞癌, 免疫组化 CD5(+), CD117(+), 考虑胸腺来源或甲状腺胸腺样分化癌; 肝肿瘤穿刺病理: 转移性低分化鳞癌, 免疫组化 CD5(+), CD117(+), 考虑胸腺来源。因甲状腺胸腺样分化癌属于相对惰性低度恶性肿瘤, 最终临床诊断: 左颈部异位胸腺鳞癌伴周围淋巴结转移, 肝内多发转移; 甲状腺左侧叶乳头状癌。讨论 胸腺癌是来源于胸腺上皮组织的恶性肿瘤, 有别于胸腺瘤及胸腺非上皮来源其他恶性肿瘤, 如淋巴瘤、神经内分泌肿瘤、精原细胞瘤、脂肪瘤等。异位胸腺鳞癌伴远处转移临床罕见。胸腺癌的亚型主要有: 鳞状细胞癌 (最常见)、基底细胞样癌、黏液表皮样癌、淋巴上皮瘤样癌、透明细胞癌、肉瘤样癌、腺癌 (乳头状腺癌、具有腺样囊性癌样特征的胸腺癌、黏液腺癌、腺癌未型)、睾丸核蛋白中线癌、未分化癌、其他罕见的胸腺肿瘤 (腺鳞癌、肝样癌和胸腺癌未定型)。在胚胎发育过程中, 原始胸腺组织自第三、四鳃囊迁徙至前纵隔, 因此胸腺癌可发生于迁徙路途中的任一部位, 最常见于前纵隔, 偶见异位胸腺癌, 如发生在颈部或纵隔其他部位。胸腺癌好发于中老年人, 平均年龄 47-60 岁, 男女比例 5:1, 其病因目前未完全明确。临床表现常见咳嗽、胸痛、膈神经麻痹、上腔静脉阻塞综合征, 可合并肌无力 (较胸腺瘤少见) 导致眼睛下垂; 也有无症状偶然体检发现。扩散方式主要为局部浸润, 多与纵隔组织分界不清;

另 40% 的患者可出现淋巴结或血行转移, 常见转移部位是骨、肺、胸膜、肝脏。病理免疫组化方面, 胸腺肿瘤相关标志物 CD5 及 CD117 阳性是其特征性的免疫组化标志, 具有重要诊断价值。胸腺癌的典型影像学表现: ①CT: 首选检查手段, 形态显著不规则, 常呈相对扁平状, 有分叶, 密度不均匀, 常有囊变坏死, 增强扫描多呈不均匀强化, 易侵犯胸膜细胞及周围大血管等邻近组织, 出现胸腔积液或心包积液, 周围常可见肿大淋巴结 (40%-44%)。②MRI: 可用于区分胸腺瘤和胸腺癌, 60% 扁平上皮癌 T<sub>2</sub>WI 呈低信号, 而胸腺瘤 T<sub>2</sub>WI 呈极高信号或与脂肪信号相同; MRI 比 CT 能更清楚显示周围血管侵犯情况。③PET/CT: 胸腺癌的 FDG 摄取至明显高于胸腺瘤 (B3 型胸腺瘤和胸腺癌的摄取值可能偏高, 但胸腺增生也可表现为高代谢活性)。摄取值高低与胸腺癌的恶性程度相关。进展期、晚期肿瘤可以选择 PET/CT 扫描用于评估远处转移情况。综上, 胸腺癌好发于中老年人、男性, 合并重症肌无力发生率不如胸腺瘤高; CT、MR 显示前纵隔或颈部肿瘤, 密度、信号不均, 增强后呈不均匀强化, FDG-PET/CT 提示代谢异常增高; 同时伴有远处转移, 无论纵隔内肿瘤大小, 均应考虑胸腺癌可能。胸腺癌的确证需要病理学证实, CD5 及 CD117 阳性是其特征性的免疫组化标志。

#### 【2456】多发性骨髓瘤合并 POEMS 综合征<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 符珍敏 (解放军总医院海南医院核医学科) 施彦坤 苑克慧 王卉

通信作者 王卉, Email: sddxwanghui@126.com

**病例资料** 患者女, 44 岁。4 个月前出现双足底麻木, 进行性加重, 范围逐渐扩大至膝关节以下, 并出现双手麻木、走路不稳、脚踩棉花感。考虑“慢性炎性脱髓鞘性多发性神经根神经病”, 予激素及免疫球蛋白冲击治疗, 疗效差。查体: 四肢肌力减退, 下肢远端为著。双手、双足底痛觉减退, 跨域步态。查血血小板计数  $514 \times 10^9/L$ , 总蛋白 54.7g/L, 血清白蛋白 27.1g/L, T<sub>4</sub> 61.27nmol/L, 肿瘤标志物无异常。脑脊液检测: 细胞总数无升高, 蛋白 1044.00mg/L, IgA 2.7mg/dl, IgG 16.2mg/dl, IgM 0.3mg/dl。血免疫固定电泳: IgG-λ 型。肌电图: 上、下肢周围神经明显受损 (感觉、运动均受损), 下肢著。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 全身多发骨质破坏, 大部分代谢增高, 多为混合性或溶骨性病变; 甲状腺局部代谢增高; 肝内多发高代谢灶; 肝大; 脾大; 门静脉周围、腹膜后多发代谢增高增大淋巴结; 双侧胸腔少量积液; 小腿肌肉萎缩, 皮肤较黑, 小腿腿毛增多、增粗; 左侧骶孔及骶管囊肿; 双肺散在慢性炎症。行骨穿刺 (右髂骨): 符合浆细胞骨髓瘤, 肿瘤性浆细胞单克隆表达 Lambda。出院主要诊断: 多发性骨髓瘤 (MM); POEMS 综合征。讨论 MM 是指起源于骨髓的多灶性浆细胞恶性肿瘤, 占有恶性肿瘤 1%, 占血液系统恶性肿瘤的 10%。MM 大多数局限于骨髓内, 脊椎最常见。MM 典型表现为骨质疏松伴多发溶骨性骨质破坏。极少数为成骨性骨质破坏。髓外病变较少见, 约占骨髓瘤的 6%-37%, 最常累及器官是淋巴结。本例髂骨病灶穿刺提示为浆细胞骨髓瘤,

根据 MM 诊断标准,多发性骨髓瘤诊断明确,肝脏出现异常高代谢低密度结节,骨髓瘤髓外病变不排除。该患者同时存在多系统病变,包括多发性周围神经病(上、下肢感觉、运动功能受损)、M 蛋白(IgG-λ 型)、骨病变、脏器肿大(肝、脾、淋巴结肿大)、内分泌异常( $T_4$  水平减低)、皮肤改变(肤色发黑,腿毛增多、增粗)、血管外溶液增加(胸腔积液)、血小板升高,符合 POEMS 综合征。POEMS 综合征是一种由浆细胞肿瘤引起的副肿瘤综合征,累及多系统的疾病。诊断主要标准包括多发性周围神经病、单克隆浆细胞异常增殖、硬化性骨病变、血管内皮生长因子(VEGF)增高、Castleman 病,次要标准包括器官肿大、内分泌失调、特征性皮肤变化、视神经乳头水肿、血管外溶液增加和血小板增多。诊断 POEMS 综合征必须满足多发性周围神经病和单克隆浆细胞异常增殖 2 条主要标准,还需至少满足其他 1 条主要标准和 1 条次要标准。POEMS 综合征患者以四肢远端对称性感觉障碍和肌无力起病时,初诊患者亦误诊为慢性炎性脱髓鞘性多发性神经根神经病(CIDP)。本例初诊考虑 CIDP,但 CIDP 不会出现多系统受累,完善血清免疫固定电泳及髂骨病灶穿刺能得到有利于明确诊断,另外肌电图、神经活检、VEGF、血小板测定等有利于二者鉴别。骨病变是 POEMS 综合征重要的影像学表现,以单纯硬化型和混合型最常见,不同类型骨破坏对 FDG 摄取存在差异,溶骨型 FDG 摄取最高,成骨型最低。本例骨破坏以溶骨型和混合型为主,考虑与病灶处浆细胞大量增殖有关。临床中 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 发现多发 FDG 异常摄取的骨质破坏,尤其是以硬化型或混合型破坏为主的病变,伴有四肢远端麻木、肌力下降、脏器肿大等多系统病变时,应建议进一步排查 POEMS 综合征。该患者多发性骨髓瘤诊断明确,多系统疾病也符合 POEMS 综合征诊断。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 通过全身评估,不但可以了解骨质受累的情况,对其他器官病变也可进行综合评估,还可了解病变代谢状况,有助于 POEMS 综合征以及多发性骨髓瘤的诊断、评估和后期随访。

#### [2457] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断腹膜后去分化脂肪肉瘤一例 魏枫(上海交通大学附属新华医院核医学科)

尹雅芙

通信作者 尹雅芙,Email:yinyf-2001@163.com

**病例资料** 患者女,44 岁。半月前无明显诱因下出现反复腹胀,进食较前减少就有饱感,无恶心呕吐,无腹痛腹泻等其他伴随症状。肿瘤指标无异常。查 MR(上腹部+增强)示:大网膜(肝胃间隙及肝-结肠间隙)巨大实性占位(14.2cm×8.2cm×16.5cm),考虑侵袭性脂肪瘤。查全腹部 CT 增强:腹腔内多发占位,考虑间叶源性肿瘤可能。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 结果:肝胃间隙及右中下腹腔多发等低密度结节及肿块,代谢增高,结合病史可符合软组织肉瘤(梭形细胞瘤)表现。本院病理科、肿瘤科会诊意见:软组织梭形细胞肿瘤,去分化脂肪肉瘤不排除,Ki-67 小于 1%,该病增殖慢,对放疗不敏感,可考虑手术切除。**讨论** 腹膜后脂肪肉瘤是罕见的间叶细胞来源的恶性肿瘤,发病率占全部恶性肿瘤的 1%

以下,但在腹膜后软组织肉瘤中则是最常见的类型,约占原发性腹膜后软组织肉瘤 41%~45%。不同病理类型决定其不同的预后及侵袭性。去分化型及多形性脂肪肉瘤属高度恶性,易复发及转移。腹膜后脂肪肉瘤发生在腹膜后潜在腔隙,早期通常无明显症状,发展较为缓慢,临床诊断较为困难,易误诊、漏诊。由于腹膜后潜在空间较大,发生在这里的脂肪肉瘤出现症状时往往体积巨大,一半以上在确诊时直径大于 20cm。CT 对脂肪成份敏感,因此有利于做出定性诊断和鉴别诊断。CT 可清晰显示肿瘤部位、大小、形态、边界以及与周围器官、大血管的关系,协助判断肿瘤性质,对评估手术难度、制定手术方案具有重要意义。去分化型为脂肪和软组织密度混合性肿块,两者之间可有明显界限,但若瘤体内脂肪成分较少,与软组织影分界不清,则影像学诊断较困难。而 PET/CT 优势在于能准确定位,清晰显示肿瘤 $^{18}\text{F}$ -FDG 摄取特点、内部结构、边缘形态及其与邻近组织器官的关系,有助于临床分期。DDL 是一种高级别肉瘤,局部复发率约 41%,转移率 15%~30%,死亡率约 28%,远处转移部位包括软组织、肺、肝、脑和骨等,一旦发生转移患者会迅速死亡。发生在腹膜后的 DDL 预后明显比发生在其他解剖部位的肿瘤更差。去分化成分呈低级别、肿瘤完整切除者其生存率显著升高,因此急需早诊断、早治疗。

#### [2458] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断椎体血管瘤一例 林蓉(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰

通信作者 缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

**病例资料** 患者女,55 岁,左上肢麻木伴颈椎痛 2 个月。CT 示:T1 椎体骨质破坏,T8 椎体及左侧附件高密度影,建议 MRI 检查。MRI 增强示:T1 椎体及附件骨质破坏,增强后呈明显不均匀强化,考虑肿瘤性病变。既往史:1 年前腰椎滑脱行手术治疗;HT 5 年;甲减 1 年。PET/CT 示:T1 椎体及双侧椎弓弓骨质吸收破坏,以骨松质为主,内见散在斑点片状、线状低密度影,界欠清,局部未见异常软组织形成,PET 显像病变见轻度放射性摄取增高影, $\text{SUV}_{\text{max}} = 2.2$ 。T8 椎体左后部及附件见片状高密度影,边界尚清,周围未见软组织肿块影,PET 显像相应部位未见异常放射性摄取增高影。T1、T8 椎体穿刺活检,病理示:血管瘤。**讨论** 椎体内血管瘤是一种发生在椎体内的良性血管错构瘤,生长缓慢,可发生在任何年龄,以中老年女性居多,单发或多发,好发于胸椎,其次为腰椎。椎体血管瘤病理组织学外观为海绵状或蜂窝状,由衬有内皮的成熟薄壁毛细血管和血性窦腔组成,扩张的血管和窦腔充满于黄骨髓之间,血管瘤和脂肪组织混杂存在,二者比例高低不等,肿瘤组织穿插于骨小梁之间,残余骨小梁代偿增粗,呈纵向排列。畸形血管、穿插其中的纵向骨小梁和脂肪性骨髓组织是椎体血管瘤影像学表现的基础。临床表现:较小的血管瘤临床上通常无症状,多为偶然发现,较大的椎体血管瘤可向周围膨胀,蔓延至椎弓根、椎板、棘突等附件区,临床可有局限性疼痛表现。典型的椎体血管瘤影像表现有特征。少数椎体血管瘤影像表现不典型:



①病变部位不典型,发生在附件或主要在附件;②椎体形态发生改变,压缩呈楔形改变,或膨胀样改变;③密度、信号不典型,CT扫描病灶内呈软组织密度,低密度脂肪成分少,MRI扫描呈长或稍长 $T_1$ 、长 $T_2$ 异常信号,主要是由于病灶内富含血管成分而脂肪浸润较少有关。鉴别诊断:①骨髓瘤,也可表现椎体内栅栏状改变,与椎体血管瘤影像表现相似,但骨髓瘤为恶性病变,常表现椎体广泛骨质疏松,病变为多中心穿凿样骨质破坏,残存的骨嵴较椎体血管瘤更粗大,病变在 $T_1$ 、长 $T_2$ 及压脂序列上,其信号较椎体血管瘤低,ADC图上信号减低明显, $T_1WI$ 特征性的“椒盐”状改变。增强扫描病变强化程度低于椎体内血管瘤,且常有椎体周围软组织肿胀;另外骨髓瘤尿本周蛋白增高,有助于鉴别。②椎体转移瘤:一般有原发病灶,老年人多见,椎体病变以溶骨性骨质破坏为主,病变边缘不清楚,呈长 $T_1$ 、稍长 $T_2$ 信号,增强轻中度强化,而椎体血管瘤的信号在常呈短 $T_1$ 长 $T_2$ 信号,在 $T_2$ 上随回波时间延长而增高,增强扫描尤其是在延迟扫描上可见明显强化,矢状位上椎体血管瘤常呈“栅栏”状改变。

**[2459]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断纵隔少见恶性肿瘤一例**  
陈香(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华

通信作者 赵晋华,Email: zhaojinhua1963@126.com

**病例资料** 患者男,23岁,因胸痛就诊。查胸部CT+C:前上纵隔肿块并侵犯左、右无名静脉、上腔静脉;恶性肿瘤(胸腺来源?),请结合临床。心包积液。AFP、CEA、CA125等多项肿瘤标志物无异常,绒毛膜促性腺激素B:20.21mU/ml,乳酸脱氢酶及血常规无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:前中上纵隔见不规则肿块,密度稍欠均匀,分界欠清,约8.9cm×7.1cm×9.5cm,FDG代谢不均匀增高,SUV<sub>max</sub>为7.2。后经行CT引导下纵隔肿块穿刺活检术,病理:符合恶性生殖细胞瘤。**讨论** 生殖细胞肿瘤多发生于性腺,纵隔是性腺外最常见的发病部位,多发生在前纵隔,年轻人多见,尤其年轻男性。纵隔原发恶性生殖细胞肿瘤较少见,早期几乎无特异性症状,发现时肿瘤直径已很大,可压迫或侵犯上腔静脉引起上腔静脉综合征。血HCG或AFP水平升高有辅助诊断价值。CT常表现为无钙化的实性巨大占位,增强扫描呈不均匀轻度强化,肿瘤内部可见无强化的坏死区,还可侵犯心包产生心包积液。前纵隔肿块伴FDG代谢增高,首先考虑纵隔原发性恶性肿瘤,最常见的是胸腺来源恶性肿瘤、生殖细胞源性肿瘤和淋巴瘤。纵隔淋巴瘤常FDG摄取明显增高,肿瘤的FDG摄取程度有助于鉴别诊断。前2种疾病的影像学鉴别较困难,联合肿瘤标志物及临床资料对于辅助诊断有一定价值。

**[2460]以颅骨转移为首发症状的甲状腺乳头状癌一例**  
李广利(阜阳市人民医院核医学科)

通信作者 李广利,Email:281408820@qq.com

**病例资料** 患者男,73岁,因“发现头部肿块半年”于

2021年3月22日入住本院神经外科。半年前右额部无明显诱因出现肿物,无明显压痛,无头晕、头痛无恶心、呕吐,未予以重视,随后头部肿块逐渐增大,大小约3cm×4cm,仍无明显头痛等症状。患者为求进一步诊治来本院,门诊查头颅CT平扫右侧额部占位,老年性脑改变。门诊拟“颅内占位性病变”收治入院。病程中神清、精神可,食欲、食量可,睡眠可,二便正常。既往无特殊病史。体检:神清、精神可,右顶部可见一大约3cm×4cm的凸起,质硬,触痛阴性,对答切题,双侧瞳孔等大正圆,大小约3mm,双侧甲状腺不大,双肺呼吸音清,未闻及明显干、湿啰音,腹软,肝脾肋下未及,神经系统阴性。血、尿常规、生化、凝血象、免疫八项均未见明显异常。入院检查,头颅MR增强检查所见:双侧大脑半球对称,灰白质分界清晰。顶骨见一结节状混杂短 $T_1$ 等 $T_2$ 信号,边界欠清,大小约3.3cm×2.4cm×3.5cm,邻近脑膜受压凹陷及顶骨骨质破坏,增强后呈明显强化。两侧侧脑室旁见多发结节状稍长 $T_2$ 信号,边界不清,增强后未见明显强化。脑沟裂增宽,脑室、脑池对称性扩大中线结构无明显移位。提示:1. 顶骨占位,考虑骨肿瘤可能性大,转移瘤不排除;2. 两侧侧脑室旁多发缺血灶;3. 老年性脑改变。胸部CT平扫示:1. 右前纵隔占位伴胸骨受侵;2. 两肺多发转移,请结合临床病史。心电图示:窦性心律。临床诊断:颅骨恶性肿瘤可能。于2021年3月25日行额部占位病变切除术,术中见肿瘤组织突出颅骨,显微镜下切除部分肿瘤并给与妥善止血,肿瘤质软有液化,血供丰富,沿骨缘咬骨至显露硬膜,四周硬膜悬吊,周围脑棉铺垫,沿骨窗内缘0.5cm剪开硬膜,见肿瘤侵犯硬膜,但蛛网膜完整,遂给与切除肿瘤及侵犯的硬膜,查无活动性出血。4月5日术后病理肉眼所见:灰红碎组织3块,大小共约6.5cm×6cm×1.3cm,表面呈绒毛状突起。病理诊断:“额部”恶性肿瘤,符合转移性乳头状腺癌,结合免疫组化结果考虑来源于甲状腺。免疫组化结果:TTF-1(+),TG(+),PAX8(+),CK19(+),NapsinA(-),CK7(+),CDX-2(-),CK20(-),Villin(-),Ki-67(+,热点区10%)。术后患者于8月16日在外院行全甲状腺切除+喉返神经探查,术后病理提示:左侧甲状腺乳头状癌,大小约3.5cm×2cm×0.9cm,可见脉管及神经侵犯。10月18日因“甲状腺癌术后2个月余行核素治疗”收住本科。入院后彩超提示:甲状腺癌术后改变,左侧颈部V区及左侧锁骨上实性团块,考虑异常肿大淋巴结。颈部及胸部CT平扫示:1. 甲状腺癌术后,双侧颈部淋巴结,两肺多发结节,前上纵隔软组织肿块伴胸骨受侵,一并考虑转移性病变;2. 扫及右肾多发囊肿。全身骨显像示:1. 颅骨术后改变;2. 胸骨体、T7椎体及左侧锁骨近端异常浓聚,考虑骨转移。甲状腺静态显像示:甲状腺癌术后改变。唾液腺显像示:双侧腮腺、颌下腺摄取及排泄功能基本正常。甲状腺摄碘率24小时大于1%,甲状腺球蛋白1000ng/ml,TSH>30μU/ml。余肝肾功能、电解质、血常规、甲状腺抗体三项均未见明显异常。后患者于2021年10月及2022年3月在本科分别给予<sup>131</sup>I 100mCi及200mCi清甲及清灶治疗。治疗后全身碘扫描及局部断层扫

描提示:甲状腺癌术后,2次<sup>131</sup>I治疗后1. 颈部多发异常浓聚灶,结合断层CT考虑转移性淋巴结;2. 两肺多发结节,胸骨、T7椎体及左侧锁骨骨质破坏,考虑转移,建议结合临床。

**讨论** 甲状腺癌是内分泌系统和头颈部肿瘤中最常见的恶性肿瘤,约占全身恶性肿瘤的1.75%。甲状腺癌颅骨转移少见,常因不典型的临床表现和影像学特征使其诊断困难。甲状腺癌患者一般预后良好,死亡率低,5年相对存活率为67.5%。分化型甲状腺癌包括乳头状腺癌(PTC)、滤泡状腺癌(FTC),其中,PTC占分化型甲状腺癌的80%~85%,FTC占10%~15%。分化型甲状腺癌一般预后良好,但5%~23%有远处转移,预后较差,远处转移常好发于肺,其次是骨,骨转移发生率为4%~13%、常转移至肋骨、椎骨和胸骨、肱骨等,颅骨转移仅占骨转移中的2.5%。颅骨转移以FTC为主,多数为60~70岁女性患者。甲状腺乳头状腺癌颅骨转移少见,多为个案报告,且其临床表现不典型,故容易被误诊为其他颅骨病变,如嗜酸性肉芽肿、骨肉瘤、脑膜瘤等。本例无明显的甲状腺肿瘤病史,影像学表现与恶性脑膜瘤和颅骨恶性肿瘤相似,术前难以确诊。因肿瘤侵犯颅骨和硬脑膜,且血供丰富故手术难点在于如何控制术中出血及完全切除肿瘤。另外,对甲状腺癌原发病灶的处理也不容忽视。目前国际上公认的分化型甲状腺癌综合治疗措施为甲状腺全切或近全切除术+术后<sup>131</sup>I照射靶向治疗+甲状腺激素抑制治疗。在对原发病和转移处理之后,综合治疗可以明显改善预后。根据美国癌症联合委员会甲状腺癌分期系统第八版所述,对于年龄大于或等于55岁的患者,出现远处转移即处于肿瘤淋巴结转移(TNM)分期的IVB期,预后较差,治疗的目的在于延长生命,故应兼顾原发病灶及转移病灶的治疗。该患者甲状腺全切术后,已行两次<sup>131</sup>I治疗,目前患者仍处于随访治疗阶段,后期会持续治疗随访。综上所述,由于甲状腺癌转移至颅骨在临床罕见、影像学表现不典型,术前难以确诊,应高度警惕。对难以鉴别的颅脑肿瘤,详细病史问、体格检查、相应的实验室和影像学检查非常必要。对甲状腺癌转移至颅骨的患者,其已为全身性病变而不再是局部病变,治疗应兼顾转移瘤和原发肿瘤,手术完全切除转移病灶和原发病灶,术后再进一步综合治疗可明显改善患者预后。

**【2461】<sup>131</sup>I SPECT/CT 显像诊断<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌食管摄取一例** 王荣花(内蒙古自治区肿瘤医院核医学科) 武瑜

通信作者 武瑜,Email:41500103@qq.com

**病例资料** 患者女性,61岁,2021/12/1行左叶甲状腺癌扩大根治术+右叶甲状腺全部切除,病理为乳头状癌伴颈部淋巴结转移。2022/2/21曾行<sup>131</sup>I治疗。口服剂量100mCi,治疗后7天行<sup>131</sup>I全身显像:1. 颈部可见残留甲状腺组织;2. 未见明显转移癌征象。2022/06/28全面评估甲功:FT<sub>3</sub>:3.53(2.14-4.12)pg/ml,FT<sub>4</sub>:0.34(0.59-1.25)pg/ml,TSH:>48.1(0.55-4.78)μU/ml,Tg:0.35ng/ml,TgAb:0.0(0-4.9)U/ml。甲状腺彩超:未见明显异常。<sup>131</sup>I全身显

像(<sup>131</sup>I-NaI 5mCi)48h显影:检查所见口腔、鼻咽部、双侧唾液腺、胃肠道及膀胱生理性摄取显像剂。颈部未见异常显像剂摄取增高影,上纵隔见点状显像剂摄取增高影。检查结果:1. 颈部未见残留甲状腺。2. 上纵隔点状显像剂摄取增高影,淋巴转移?。进一步行<sup>131</sup>I SPECT/CT显像:食管上段局部放射性浓聚影,相应部位食管管壁未见增厚,密度未见异常改变,考虑食管摄取生理性摄取。**讨论** 分化型甲状腺癌(DTC)及其转移灶具有甲状腺组织的摄碘功能,因此利用大剂量的<sup>131</sup>I能够清除手术后残留的甲状腺组织、残留病灶和转移病灶。<sup>131</sup>I治疗后全身显像对DTC再分期及后续的治疗意义重大。<sup>131</sup>I在体内分布时,正确鉴别各种生理性或非甲癌转移灶的病理性摄取情况,对于降低对甲癌复发及转移灶诊断的假阳性至关重要。常见生理性摄取包括头颈部的鼻部、口腔、唾液腺,胸部的乳腺、双侧腋窝汗腺、未退化或增生胸腺,腹部及盆腔的肝脏、胃肠道及膀胱等。本例上纵隔摄取增高需要与甲状腺癌纵隔淋巴结转移鉴别。<sup>131</sup>I-WBS分辨率低,特别是缺少三维解剖信息,常造成摄碘灶定位和定性诊断的困难。<sup>131</sup>I SPECT/CT显像对残留甲状腺及转移灶的诊断、定位优于<sup>131</sup>I-WBS,可以直观的观察病变立体形态、大小、摄取程度和毗邻关系对于诊断价值更高。<sup>131</sup>I-WBS假阳性显像一般有以下几种原因:1. 钠碘转运体(NIS)的表达,是细胞摄碘的重要机制之一,在生理或病理情况下能够表达NIS的组织器官均具有摄碘功能。2. <sup>131</sup>I在体液的滞留。3. 在炎症组织中滞留和吸收。4. 生理性分泌物的污染等。食管部位的<sup>131</sup>I生理性摄取主要原因为食管内的放射性残留以及特异性摄取2个因素。因此在纵隔发现显像剂摄取时,可行<sup>131</sup>I SPECT/CT显像进行判断。本例<sup>131</sup>I全身显像提示纵隔点状显像剂摄取,<sup>131</sup>I SPECT/CT显像:食管上段局部放射性浓聚影,相应部位食管管壁未见增厚,结合患者各项生化指标Tg值及甲状腺超声均未见异常,考虑为食管摄取。

**【2462】罕见<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 乳腺癌颅内转移瘤显像一例**

杨剑(海军军医大学第一附属医院) 程超

通信作者 程超,Email:13501925757@163.com

**病例资料** 患者女,36岁,因右乳肿块入院检查,超声:右乳增生伴右侧乳房结节,BI-RADS IVb类。在上海长海医院2020年10月20日行右乳腺癌保留乳头乳晕改良根治术,术后病理:右侧浸润性乳腺癌,右侧腋窝淋巴结可见癌转移(3/16)。免疫组化:ER 20%,PR-,Ki-67 50%,HER2 +++,FISH有扩增。定期复查行骨显像,采集病史时近半月有头部疼痛病史,骨扫描+CT断层融合发现颅脑左侧顶叶及右侧小脑内骨外组织的MDP浓聚,建议行MRI增强扫描。血液肿瘤指标高于正常范围值,肝肾功能亦无异常。MR增强:左侧顶叶及右侧小脑异常强化,考虑脑转移并周围水肿。**讨论** <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP骨外摄取通常原因来自3个方面:1. 显像剂质量问题或操作技术引起的伪影;2. 泌尿系统排泄,导致的体外污染;3. 病理因素导致异常摄取。而其机制常由以下5类:1. 转移性钙化;2. 营养不良性钙化;3. 代谢性摄取;4. 被

隔离;5. 人工因素。国内外很多个案报道了肝、肺、胸部、肠道、肌肉软组织、腹腔内的骨外的 MDP 浓聚,通常来自于肺黏液腺癌、神经母细胞瘤、肠道黏液肿瘤、卵巢浆液性囊腺癌、乳腺癌等,具体机制不详,可能与高钙血症、维生素 D 过多、长期使用双磷酸盐、钙灌注治疗等有关。但在颅内的浓聚案例鲜有报道。本例乳腺癌颅脑转移的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 摄取,可能一方面是导管腺癌具有一定的钙磷交换功能分化,另一方面则是肿瘤符合引起高钙血症所致。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像是临床最常用的全身骨评估的手段,但一些病理因素导致的骨外摄取,很多病例报道均证实了是来自肺癌、肠道肿瘤、卵巢浆液性囊腺癌、乳腺导管腺癌等易导致高钙血症或者钙盐沉积和吸附的骨外转移瘤的显像,这些提供给临床非常重要的参考信息,有助于进行治疗前的评估、治疗中的疗效评价以及治疗后的再分期。

**【2463】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断盆腔肿物一例** 张欢  
(唐山市工人医院核医学科) 顾程 李佳月 王瑞  
申新宇 郑立春

通信作者 郑立春,Email:nmzhenglich@163.com

**病例资料** 患者男,58岁,主因厌食、消瘦4个月就诊。肠镜提示:直肠黏膜增生性息肉。盆腔CT提示:盆腹腔肠管周围及两侧腹股沟区多发占位,盆腔积液。肿瘤系列均正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:盆腔内直肠前方软组织肿块,大小约7.8cm×4.8cm×5.0cm,放射性摄取明显增高,SUV<sub>max</sub> 8.2;两侧腹股沟肿大淋巴结,放射性摄取环形增高,SUV<sub>max</sub> 3.4-6.9;腹膜显著弥漫性增厚,肠管间脂肪密度增高,肠间及腹盆壁多发大小不等软组织结节或条片状软组织密度影,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 3.7-8.4;肝周及两侧结肠旁沟内液体密度影,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 2.3。后行超声引导下盆腔内超声盆腔肿物穿刺术,病理结果为:(盆腔)胃肠道外间质瘤。**讨论** 胃肠外间质瘤是一种罕见的原发间叶源性肿瘤,与胃肠间质瘤组织病理和分子特征类似,好发于肠系膜、网膜和腹膜后等位置。其常发生于中老年男性患者,多伴有腹部疼痛、腹部包块和消化道症状。CT通常表现为较大类圆形低密度肿块,边界较清,由于血供丰富多伴有囊变、坏死,实性部分多不均匀强化,少见钙化,放射性摄取增高。可以发生转移与播散。本例除单发肿块外还可见腹膜弥漫性增厚及肠间、腹盆壁多发大小不等软组织结节等不典型表现。不易与淋巴瘤、转移瘤及恶性纤维组织细胞瘤区分。胃肠外间质瘤的确诊应经病理学证实。

**【2464】儿童侵袭性纤维瘤病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现一例** 刘亚丽(河北医科大学第四医院核医学科)  
赵新明 田伟伟

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

**病例资料** 患儿男,9岁。因跛行10天,发现右臀部肿物1天就诊。MRI示:右侧坐骨神经走行区周围及股方肌可见不规则软组织肿块,T<sub>1</sub>呈等信号,T<sub>2</sub>抑脂像呈高信号,内

见条状、结节状低信号,DWI呈混杂高信号,大小约12cm×5.8cm×8.0cm,周围肌群见斑片状水肿信号,增强扫描肿块可见不均匀明显强化。血常规;无异常。肝功能、肾功能及电解质无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示:右侧髋臼后方、右侧坐骨及右股骨颈间及后方、右股骨上段内侧肌肉组织肿胀、增粗,呈团块状或结节状,内可见低密度或斑片状高密度影,周围肌肉组织受压,PET见不均匀异常葡萄糖高代谢,SUV<sub>max</sub> 3.0。后经超声引导下穿刺活检,病理及免疫组化结果考虑侵袭性纤维瘤病,行手术切除。**讨论** 侵袭性纤维瘤病(AF)也称韧带样型纤维瘤病,是发生于深部软组织的纤维母细胞和/或肌纤维母细胞性肿瘤,组织学上为良性肿瘤,但具有局部侵袭、浸润生长的特点。AF可发生于任何年龄,10-40岁青少年多见,根据肿瘤发生位置可分为腹外型、腹壁型及腹内型,腹外型较常见,约占50%~60%。AF的CT表现为局部软组织肿块,密度低于肌肉组织,边界不清,呈分叶状或不规则状,瘤内一般无出血、坏死或钙化,增强扫描表现为不均匀强化。活检组织病理及免疫组化可确诊,需与纤维肉瘤、脂肪肉瘤、恶性纤维组织细胞瘤等病变相鉴别。AF以手术治疗为主,术后易复发。

**【2465】FDG PET/CT 误诊甲状腺病变一例** 李红梅  
(河北医科大学第二医院核医学科) 尚华  
通信作者 尚华,Email:1569119941@qq.com

**病例资料** 患者女,51岁,颈部胀痛3个月余,伴吞咽及呼吸困难,无其他不适主诉。查体:甲状腺左、右叶分别可触及大小约4.6cm×2cm×2cm、8.5cm×5.5cm×3cm的结节,质硬,边界欠清,表面欠光滑,活动度可。双颈部未触及肿大淋巴结。实验室检查:FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH均正常,aTPO>1300U/ml。甲状腺超声:甲状腺弥漫性病变,双叶低回声区,TI-RADS 4b类,淋巴瘤待排。VI区部分淋巴结肿大。故行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT了解全身情况。PET/CT:甲状腺弥漫性明显增大,右叶为主,密度弥漫性稍减低,未见钙化斑,伴弥漫不均匀高代谢(SUV<sub>max</sub> 22.5),考虑恶性病变(淋巴瘤?)。全身其余部位未见异常高代谢灶。后患者行甲状腺全切术,病理证实IgG4相关性疾病(IgG4-RD)。**讨论** IgG4-RD是一种较罕见的免疫介导的慢性炎症伴纤维化疾病,可累及全身多个器官和系统,单独累及甲状腺的IgG4相关疾病非常罕见,分为4个亚型:IgG4相关桥本甲状腺炎(HT)、纤维化型HT、Riedel'甲状腺炎(RT)和IgG4水平升高的Graves病。病理上一一般以每高倍视野超过20个IgG4阳性浆细胞且IgG4/IgG阳性浆细胞比率大于30%为界值进行诊断。IgG4 HT通常表现为甲状腺弥漫性肿大、甲状腺形态正常,密度正常或弥漫性减低。当临床发生甲状腺迅速增大时,要考虑到IgG4 HT的可能,但还需与原发甲状腺淋巴瘤(PTL)弥漫型、未分化癌等弥漫性病变进行鉴别。PTL较罕见,常发生在70岁左右的女性,高于IgG4 HT患者年龄。由于绝大多数PTL患者合并HT,且TPOAb、TgAb在二者间无明显差异,因此PTL常被误诊为IgG4 HT。但PTL较IgG4 HT更易发

生压迫和声音嘶哑,超声更易出现低回声病变,且合并颈部淋巴结肿大的概率高于 IgG4 HT。弥漫型 PTL CT 表现为甲状腺弥漫性增大、呈塑形性生长,密度弥漫性减低,周围伴或不伴正常甲状腺组织密度,FDG PET 亦呈明显高代谢,因此单靠影像二者较难鉴别。本例除年龄偏小外,CT、超声及 FDG PET 的表现均不能很好鉴别。且超声提示两叶内有低回声团块(4b 类),亦是引起误诊的原因之一。由于二者的治疗策略不同,因此当怀疑此 2 种疾病时,应行细针穿刺活检,获得病理诊断。

#### 【2466】全身骨显像及骨密度结合 ALP 诊断低磷骨软化症一例 冯斐(华中科技大学同济医学院附属协和医院)

通信作者 冯斐,Email: 2767671839@qq.com

**病例资料** 患者男,48 岁,因“双踝疼痛 1 年”就诊患者 1 年前无明显诱因出现双足趾关节及踝关节疼痛,活动后明显,无关节红肿,无关节变形。后逐渐累及双膝关节,腰椎及肩关节。下蹲后起立困难,行走速度缓慢。四肢肌力无明显减退,双手握力正常。既往史:乙肝后肝硬化。实验室检查可见其,血钙:2.03(2.13-2.70)mmol/L,血磷:0.39(0.90-1.34)mmol/L,PTH:23.03pg/ml,丙氨酸氨基转移酶:37U/L,天门冬氨酸氨基转移酶:26U/L,碱性磷酸酶:359U/L。讨论低磷性骨软化症是一种由于低磷血症造成的骨基质不能以正常方式进行矿化的代谢性骨病,属少见病因,特点是血磷持续明显降低、血钙正常或偏低、血碱性磷酸酶轻到中度升高,尿磷排出增多。本例患者既往患有乙肝,在治疗乙肝期间,曾服用阿德福韦酯,而 ADV 已被证明具有肾毒性,当 ADV 剂量过大,或者药物转运蛋白功能异常时,即可导致近曲小管细胞内的药物浓度升高,造成细胞内线粒体损害,肾小管功能障碍,进而导致低磷性骨软化症。该患者于本科行全身骨显像检查,影像结果显示全身多处骨骼骨质代谢异常活跃灶,考虑代谢性骨病(低磷骨软化症)可能性大,而其骨密度检查也提示腰椎骨质密度轻度减低。同时其碱性磷酸酶有一定程度的升高。最终综合考虑为 ADV 所致低磷骨软化症。了解骨软化的典型骨显像表现,详细的病史往往能为诊断增加更多的肯定因素。骨软化患者最常见的化验检查异常为“血清低磷”,而“尿磷增加”,及时参考化验及相关其他检查,综合诊断,准确率高。

#### 【2467】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肠系膜淋巴瘤一例 权友琼(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 楼岑

通信作者 楼岑,Email:loucen126@126.com

**病例资料** 患者女,53 岁。因下腹隐痛 1 个月余就诊。妇科检查:外阴阴道无殊,宫颈光滑,宫体前位,子宫右方扪及一大小约孕 2+月包块、质中、无压痛,边界不清,左附件无压痛。生育史:1-0-1-1,末次月经 2021.2.18。实验室检查:白细胞计数:13.6(3.5-9.5)×10<sup>9</sup>/L,中性粒百分数:90.5%(40.0%-75.0%),中性粒细胞绝对数 12.29(1.80-6.30)×10<sup>9</sup>/L,淋巴细胞绝对数 0.82(1.10-3.20)×10<sup>9</sup>/L,淋巴百分

数 6.0(20.0%-50.0%)。超敏 C 反应蛋白:148.4(0.0-6.0)mg/L,乳酸脱氢酶:666(120-250)U/L,性激素全套阴性,糖链抗原 CA125:77.38(<35.00)U/ml。阴道 B 超:子宫多发肌瘤;宫颈多发囊肿;腹腔多发低回声结节及右侧附件区不均回声包块,考虑转移性(异常肿大淋巴结?)。盆腔增强 CT:盆腔右侧为主多发病灶,环形强化,内伴坏死,转移瘤考虑;子宫多发肌瘤,宫颈部小囊肿。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腹盆腔肠系膜多发软组织肿块伴病灶内低密度灶,FDG 代谢不均匀环形增高,SUV<sub>max</sub>:9.9-20.2。后行盆腔包块穿刺:提示高级别 B 细胞淋巴瘤,首先考虑弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)。讨论 原发性肠系膜肿瘤(PMT)大多为恶性肿瘤,由于 PMT 来源于间叶组织,因而病理类型复杂,实性肠系膜肿瘤多为恶性,其中以恶性淋巴瘤最多。肠系膜恶性淋巴瘤属于全身淋巴系统病变的局部表现,往往为多发性肿瘤;淋巴瘤的受侵淋巴结在治疗前很少出现坏死及环形强化,文献报道环形强化淋巴结占淋巴瘤的 12.5%-50%,且多在治疗后出现,而在组织病理上 DLBCL 常出现坏死。初诊淋巴瘤的受侵淋巴结在增强 CT 上呈环形强化并不常见,易误诊为淋巴结转移瘤或淋巴结结核。本病例影像表现为上述少见类型:增强 CT 呈中央坏死环形强化,FDG 代谢呈中央坏死代谢缺失的类环形代谢增高。患者炎症指标白细胞、CRP 及 LDH 明显增高可能对疾病定性诊断有一定提示作用。文献报道 CRP 及 LDH 是 DLBCL 的一项预后标志物,异常增高的治疗前 CRP、LDH 提示患者肿瘤负荷重、预后更差。肠系膜淋巴瘤最终确诊有赖于穿刺活检或切除活检。

#### 【2468】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合 MRI 诊断原发前列腺淋巴瘤一例 杨志[广西医科大学附属肿瘤医院核医学科,广西影像医学临床医学研究中心/广西临床重点专科(核医学科),广西医科大学附属肿瘤医院优势培育学科] 柴华 韦琳琳 蒲维维 杨洪 杨文龙 韦红娇 陆静佳 何正中 杨鸿宇 廖光星 肖国有

通信作者 肖国有,Email:xgy725@aliyun.com

**病例资料** 患者男,57 岁,因下腹部胀痛 2 周就诊,外院 CT 检查考虑前列腺肿瘤。入院查血常规、肝肾功能:基本正常。肿瘤标志物:PSA 0.88 ng/ml(正常值<4.0ng/ml)。前列腺 MRI:盆腔见一混杂信号肿物影,大小约 7.5 cm×8.2 cm×7.7 cm,T<sub>1</sub>WI 呈稍高、低混杂信号,T<sub>2</sub>WI 呈高低混杂信号,DWI 呈稍高信号,ADC 呈低信号,ADC 值为 0.574×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/S(弥散受限),增强扫描呈不均匀明显强化。考虑盆腔恶性肿瘤(胃肠间质瘤?前列腺癌?)侵犯前列腺、双侧精囊腺、膀胱后壁、直肠前壁、左侧输尿管下段(伴以上输尿管积水、扩张)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:盆腔见一巨大软组织密度肿物影,较大截面大小约 9.5cm×8.3cm,放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>:53.7,肿物密度不均,内见数枚小结节状致密灶及斑片状低密度影,与前列腺、膀胱后壁(膀胱受压改变)、双侧精囊腺、两侧输尿管下段及邻近肠道(直肠)分界不清。结合病史考虑淋巴瘤累及前列腺、双侧精囊腺及直肠壁,双侧

输尿管受压(受侵待排)致其以上两侧肾盂、输尿管轻度扩张、积水。穿刺活检:(前列腺)弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(GCB 免疫亚型)。免疫组化示:CD10(+), BCL6(+), Mum1(+), BCL-2(+10%), C-myc(+30%), CD5(-), CyclinD1(-)。讨论 前列腺淋巴瘤非常罕见,主要为非霍奇金淋巴瘤,约占所有前列腺恶性肿瘤的 0.09%。原发性前列腺淋巴瘤常引起下尿路梗阻而出现尿频、排尿困难,血尿也是一个常见症状。直肠指诊可能类似于良性前列腺弥漫性肥大,较难与前列腺癌、肉瘤和一些非肿瘤性病变(如肉芽肿性前列腺炎)鉴别。但是,前列腺癌通常会导 PSA 升高,而间叶组织来源的肉瘤和前列腺淋巴瘤的 PSA 水平通常 $<4$  ng/L。文献报道,前列腺淋巴瘤磁共振图像上缺乏特征性的表现,在 T<sub>1</sub>WI 上主要表现为等或略低信号, T<sub>2</sub>WI 上表现为稍高信号,由于肿瘤内细胞致密, DWI 一般呈明显高信号,增强扫描时大多数为轻中度均匀延迟强化, ADC 值较低。因前列腺癌细胞表达 GLUT-1 水平低,一般情况下对<sup>18</sup>F-FDG 摄取在不会引起显著增高,所以当<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示弥漫性代谢增高的前列腺,并伴周围多发肿大的淋巴结,代谢显著增高,没有明显骨转移征象,应考虑到前列腺淋巴瘤的诊断。本例 MRI 和 PET/CT 表现较为典型, ADC 值明显降低, SUV<sub>max</sub> 明显增高, PSA 在正常范围,为前列腺淋巴瘤的诊断提供了重要依据。总之,前列腺淋巴瘤是比较罕见的男性恶性肿瘤,结合 MRI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查在前列腺淋巴瘤的定性诊断、临床分期及疗效评价方面具有重要意义。

**基金项目** 广西科技计划项目(广西重点研发计划 桂科 AB19110015); 广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20190632, Z20190559, Z20200445, Z20210836, Z20210418); 2022 年广西医科大学一流本科课程立项项目(核医学 2022YLKC27)

**【2469】肺神经内分泌肿瘤伴全身骨转移误诊为血液系统疾病一例** 王思齐(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 楼岑

通信作者 黄中柯, Email: 3200021@zju.edu.cn

**病例资料** 患者男, 57 岁, 因“两侧胸痛、后背胀痛 1 个月余”入院。患者 1 周前外院查胸部 CT 提示: 纵膈多发淋巴结肿大, 两侧部分肋骨、多个胸椎体骨质破坏, 考虑转移瘤可能。来本院查 PET/CT: 全身骨密度弥漫性增高伴 FDG 代谢增高, 双侧颈部及纵膈多发淋巴结肿大伴 FDG 代谢增高, 首先考虑血液系统疾病如骨髓瘤、淋巴瘤等, 请结合骨穿。遂行骨髓穿刺及颈部淋巴结切割式穿刺活检, 病理提示: (骨髓穿刺) 神经内分泌肿瘤; (左颈部淋巴结穿刺活检) 转移性神经内分泌肿瘤。完善胸部增强 CT 提示: 右肺中叶及两肺下叶结节, 考虑良性, 建议随访; 纵膈淋巴结肿大; 多发骨密度改变, 转移可能。为除外支气管内神经内分泌肿瘤, 行支气管镜检查提示: 右下叶外基底段支气管新生物, 病理送检后提示: 神经内分泌肿瘤, 结合免疫组化, 考虑肺神经内分泌肿瘤 G2 级(不典型类癌)。讨论 肺神经内分泌肿瘤

(PNETs) 是一组起源于支气管肺神经内分泌细胞和肽能神经元的肿瘤, 发病率较低, 约占所有肺肿瘤 1%-2%, 临床上相对少见。PNETs 异质性高, 其命名、分化程度及生物学特性与肿瘤分类和分级有关, 依据 WHO 标准及肿瘤的 Ki 指数及核分裂象, 分为典型类癌(G1 级)、不典型类癌(G2 级)、小细胞癌(G3 级)、大细胞神经内分泌癌(G3 级), 肿瘤级别越高, 分化程度越低。骨转移曾被认为是神经内分泌肿瘤的罕见特征, 但现在已成为公认的常见转移部位, 大约有 4%~15% 的神经内分泌肿瘤患者出现骨转移, 因此需要更加全面的全身筛查。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 肿瘤显像在寻找肿瘤原发灶及全身转移灶、评估肿瘤分期及疗效等方面扮演着重要角色, 相对其他影像学方法有着不可比拟的优越性。<sup>18</sup>F-FDG 高代谢提示 PNETs 分化程度低, 肿瘤增殖率高。然而肺类癌尤其是典型类癌及部分不典型类癌, 分化程度较好, 增殖活性低, 其葡萄糖代谢率并不会显著增高, 或肿瘤原发灶体积较小, 放射性药物浓聚量不足, SUV 最大值常常低于阳性病灶的诊断标准。尤其类似本病例的支气管内小病灶, 同时具有呼吸伪影的情况下, 仅依靠<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像容易误诊或漏诊, 最终仍有赖于支气管镜取病理得到诊断。

**【2470】一例罕见骨病变** 王洁(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华, Email: phua1973@163.com

**病例资料** 患者男, 24 岁, 2019 年 3 月无诱因自觉左侧胸部持续性胀痛一周。血常规、肝肾功、电解质、癌谱(-)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 多处肋骨呈膨胀性溶骨性改变, 部分骨皮质变薄, 可见骨性分隔, PET 显示代谢活性增高, SUV<sub>max</sub> 值为 3.0; 脊柱多个椎体病灶呈多房性改变, 周围见硬化边, PET 显示代谢活性增高, SUV<sub>max</sub> 值为 7.3。遂切除部分左侧第 2 肋骨, 术后病检: 血管瘤。2021 年 11 月无诱因出现左侧背痛一周, 为持续性胀痛。实验室检查: 血常规、肝肾功、电解质正常。全身骨显像: 肋骨及脊柱多处局限性<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 摄取增高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左后 6 肋骨变膨胀性改变较前明显, 骨皮质菲薄、不连续, PET 显示代谢活性较前增高, SUV<sub>max</sub> 值为 4.6; 余骨病变较前片无明显变化。再次切除左侧第 6 肋骨病变, 术后病检: 符合动脉瘤样骨囊肿。血钙、甲状旁腺激素、降钙素正常。加做 USP6 基因 FISH 检测, 结合组织形态, 最终诊断左侧第 6 肋骨血管瘤合并动脉瘤样骨囊肿。讨论 骨血管瘤为原发于骨骼血管的良性肿瘤, 约占所有骨肿瘤的不到 1%, 骨的多发性血管瘤更为罕见。骨血管瘤发病高峰在 50~60 岁, 女性好发。大约 50%-80% 的骨血管瘤发生在椎体或颅骨, 其次为四肢长骨。肋骨肿瘤在临床中比较常见, 其中以骨转移瘤多见, 而肋骨良性肿瘤中, 以骨软骨瘤居多, 肋骨血管瘤极为罕见。骨血管瘤大多数没有明显的临床症状, 如果发生病理性骨折, 会出现疼痛和肿胀。肋骨血管瘤多表现为溶骨性骨质破坏, 病骨膨胀, 其中有网状结构。骨血管瘤在<sup>18</sup>F-FDG PET 上通常为无或轻微摄取。动脉瘤样骨囊肿(ABC) 是一种具有局部侵袭性的良性骨肿瘤, 受累

骨发生膨胀性破坏,经典的 ABC 病变由含有血液的多房囊腔构成。好发年龄:10-30 岁,发生部位:长管状骨居多。病理诊断主要依靠 HE 染色切片的形态观察,缺乏客观的免疫组化和分子诊断指标。CT 可表现为膨胀性、溶骨性骨质破坏,骨皮质菲薄;多数病灶内呈粗细不等的骨性分隔,呈皂泡状、蜂窝状;囊内可见不同时期的出血,可见液-液平面。ABC 的自然演变过程分为三个期:溶骨期:轻度膨胀,无骨间隔;膨胀期:膨胀性骨质破坏,皮质变薄,有骨嵴、骨间隔,吹气球样外观;成熟期:骨质增生硬化显著,囊壁增厚,间隔增粗。原发性 ABC 无其他伴随病变;继发性 ABC 常伴随其他良性肿瘤或瘤样病损存在,甚至可与恶性肿瘤并存。原发性和继发性 ABC 的病理诊断主要依靠常规 HE 染色切片的形态观察,USP6 基因的 FISH 检测在分子水平上为甄别原发性 ABC 提供帮助。

#### 【2471】脱髓鞘炎性假瘤一例 郑婕铃(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰

通信作者 缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

**病例资料** 患者女,50 岁,因“言语含糊伴右上肢无力 2 周余”入院。颅脑 MRI 平扫:左额叶占位性病变,考虑胶质瘤。脑脊液常规+流式细胞:未见异常。结核菌涂片、隐球菌墨汁染色:阴性。血肿瘤标志物:NSE 18.26 ↑ ng/ml, CY-FRA21-1、CEA、AFP、CA125、CA19-9 均为阴性。PET/CT 检查所见:左侧额叶见一囊实性肿块,大小约 4.2cm×3.8cm×5.4cm,以囊性低密度为主,边缘见少许实性密度影;PET 显像示肿块实性部分呈轻度放射性摄取。患者在 PET/CT 显像后行磁共振增强检查,提示左侧额叶长 T<sub>1</sub>WI 长 T<sub>2</sub>WI 占位,增强扫描呈开环状强化。结合病史及影像学表现,临床考虑脱髓鞘炎性假瘤可能性大,低级别胶质瘤不能排除。予试验性激素治疗 1 个月,复查磁共振提示肿块范围较前缩小,增强无明显强化。出院后继续激素治疗 1 个月,再次复查磁共振提示肿块大部分已消失,故脱髓鞘炎性假瘤诊断成立。**讨论** 脱髓鞘炎性假瘤(TDLs)是位于中枢神经系统、由免疫介导的脱髓鞘病变的一种特殊类型,以神经纤维髓鞘破坏、脱失为主要病理特征,发生于脑白质区,脑皮质亦可受累,脊髓罕见。具体发病机制尚不明确,近年研究表明 TDLs 是介于多发性硬化和急性播散性脊髓炎之间的类型。病灶可以是单发、多发或者双侧大脑均受累,以额叶最常见。与胶质瘤相比,大部分 TDLs 患者的症状和体征更严重,主要有头痛、言语模糊、肢体无力,部分出现神经精神症状如记忆力下降、冷漠和迟钝。脑脊液检查显示颅内压、蛋白含量、细胞计数通常正常或轻度升高,部分病例可能有寡克隆带的轻中度升高。根据形态学特征,影像上将 TDLs 分为以下三种类型:1. 弥漫浸润型:边界不清,不均匀强化,T<sub>2</sub>WI 上表现为弥漫浸润的生长方式;2. 环型:呈圆形、类圆形,强化为闭环或开环状;3. 巨膀胱型:MRI 上为边界清晰的长 T<sub>1</sub>WI 长 T<sub>2</sub>WI,增强后呈环形强化。TDLs 在 CT 平扫呈低密度或等密度,MRI 通常为长 T<sub>1</sub>WI 长 T<sub>2</sub>WI,显示的范围较 CT 更

大,瘤周水肿常见但占位效应不明显,水肿带会随病程的迁移减轻或消失。对于急性或亚急性期的 TDLs,由于血脑屏障的破坏,强化方式可呈结节状、闭环状、开环状或火焰型等,以开环状的增强方式最具特征,其强化环位于病变白质侧,代表活动性病灶,未强化部分朝向皮质侧,中心未强化区域提示慢性炎症。“梳征”是指 MRI 可见垂直于侧脑室的扩张静脉,是 TDLs 有别于脑肿瘤的特异征象。经激素治疗后病灶可缩小、消失,是诊断 TDLs 的重要参考。

#### 【2472】多发甲状腺瘤术后再发甲状腺癌并转移<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像一例 王颖(佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林

通信作者 冯彦林,Email:fylin@fsyy.com

**病例资料** 患者男,21 岁,主诉“反复腰痛 7 年,伴血钙升高”就诊。2015 年曾因泌尿系结石于本院就诊,查血钙 4.02mmol/L,血磷 0.46mmol/L ↓,PTH 170pmol/L,肌酐 112μmol/L ↑;血常规、肝功、凝血功能、甲功正常;血压 135/76mmHg;B 超示双侧甲状腺多发 3-5mm 小结节(未提及其余颈部异常占位),MIBI 双时相甲状腺 SPECT/CT 显像示甲状腺右叶下方 3.3cm 占位伴 MIBI 高摄取,考虑甲状腺瘤。术后病理示:右甲状腺瘤 3.5cm,免疫组化:Bcl-2 灶性(+),MDM2(+),Ki-67<3%(+),P53<2%(+),TG(-),CT(-)。术后血钙及 iPTH 逐渐降至正常。2016 年无明显诱因发现高血压,伴醛固酮异常升高,当地医院 CT 示左侧肾上腺结节样增生,临床诊断考虑“原发性醛固酮增多症”,行左肾上腺切除术,病理示“肾上腺皮质增生”,术后血压仍控制不佳。2017 年外院复查皮质醇、醛固酮、ACTH、性激素正常,血钙 2.6mmol/L ↑,PTH 135pg/ml ↑,垂体 MRI 未见异常,甲状腺 MRI 考虑甲状腺左叶中上 1/3 后方甲状腺腺瘤,术后病理示“甲状腺腺瘤”。2018 年 4 月本院复查血钙 4.19mmol/L,PTH 1055ng/L,血压 160/120mmHg,肌酐 127μmol/L ↑,8AM 皮质醇 33.8μg/dl ↑,ACTH50.7ng/L ↑,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 显像示右颈总动脉外侧及左侧胸锁乳突肌-胸骨舌骨肌肌间隙多发小结节伴不同程度 MIBI 高摄取,术后病理示甲状腺腺瘤癌变转移;免疫组化:PTH(+);CK(部分+);CgA(个别+);Syn(-);CD56(-);MDM2(+);CyclinD1(+);Ki-67(约 12%+)。**讨论** 甲状腺腺癌在临床极为罕见,仅占原发性甲状腺癌为首要表现的 1%以下;临床诊断困难,漏诊率高。典型的临床表现为:高钙血症、高甲状腺素血症和颈部肿块三联症,随病程进展可出现一系列临床症状:①骨损害(39%-73%):骨质疏松、囊状纤维性骨炎、棕色瘤及骨折;②异位钙化:长期高钙血症导致的钙质沉积,伴相应器官的缺血坏死并功能减退;③肾损害:肾结石或肾钙质异常沉着;④复发或远处转移,最常见部位为肺、骨、肝。⑤少数患者可并发胰腺炎、消化性溃疡等。甲状腺腺癌大体通常呈椭圆形或圆形,体积大,分叶状,质硬,可伴钙化,组织切面呈灰白色,可侵犯血管、包膜及周围软组织,而良性甲状腺病变通畅为边缘光滑规则的圆形或椭圆形

结节。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT 显像在甲状旁腺癌功能定位诊断中有独特价值,灵敏度及特异性均高于其他检查手段,尤其适用于多次手术,原有局部解剖结构改变的患者。本病例累及多个甲状旁腺,多次术后出现甲状旁腺癌并转移,伴多种内分泌紊乱症候,需警惕多发性内分泌腺瘤病可能,进一步明确诊断依然要依赖基因检测。

**[2473] PET/CT 显像诊断以听力下降为主要表现的朗格汉斯细胞组织细胞增生症 1 例** 任欣怡(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 程刚

通信作者 程刚,Email:chg05@163.com

**病例资料** 患者男,22岁,因“左耳听力下降18个月,右耳听力下降3个月”于2021年3月6日入本院。患者18个月前出现左耳听力下降、流脓、疼痛伴左侧耳鸣。3个月前出现右耳听力下降。外院诊断中耳炎,予以药物治疗后疗效不佳。10+年前患者出现烦渴、多尿(每日饮水约3-4L,尿量达4000ml以上)。外院内听道CT示:双侧颞骨、枕骨及蝶骨骨质密度不均呈溶骨性骨质破坏。实验室检查:血小板 $338 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞百分比78.2%。血渗透压274mmol/L,尿渗透压63mmol/L。垂体激素全套:皮质醇18.94nmol/L,余正常。声导抗示双耳鼓室图呈“AS”型。骨髓穿刺活检示:增生性骨髓活组织象;流式检测未见明显异常非造血细胞;骨髓图像分析示骨髓增生明显活跃。右侧颞骨活检示:符合朗格汉斯细胞组织增生症,免疫组化:CD1a(+),CD68(+),S100(+),Ki-67 10%(+),Langerin(+)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:颅骨及颌面部广泛骨质密度增厚,部分伴骨质破坏,代谢活性未见明显增高,符合朗格汉斯细胞增生症表现;枕部皮下、左枕部肌间隙、左颌面部皮下、双侧腋窝皮下软组织密度结节,代谢活性增高,SUV<sub>max</sub>为8.4,考虑朗格汉斯细胞增生症浸润?最终诊断:朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)(累及多处骨骼、皮下结节),尿崩症。讨论 LCH是一种组织细胞疾病,骨髓来源的朗格汉斯细胞(LC)增生是其共同的组织病理学特点,常见于婴儿和儿童,成人和老人少见。LCH临床少见,是一组异质性疾病,可单系统累及,或不伴有尿崩症,也可发生于全身多个系统,如皮肤、骨骼、肺、淋巴结、肝脏等。本例患者为青年男性,头颅CT未见中枢系统受侵犯,但有烦渴、多尿病史,血、尿渗透压减低,考虑诊断尿崩症,中枢性尿崩症不排除。患者以听力下降为主要表现,颅骨及颌面部广泛骨质破坏,增殖期朗格汉斯细胞葡萄糖代谢活性常增高,本例患者颅骨病灶代谢活性未见增高,但皮下软组织密度结节代谢增高,需综合考虑患者影像表现、临床症状及体征、病理活检、免疫组化进一步明确。

**[2474] 甲状腺乳头状癌术后甲亢复发 1 例** 李静(广西医科大学第一附属医院核医学科) 覃晓香 李丹丹 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女,39岁,因“反复心悸21年,发现甲

状腺肿物并术后1年”入院,患者于2001年出现心悸、手抖等甲亢高代谢症状,在外院诊断“甲亢”,ATD治疗共7年,治愈12年,期间定期复查甲功及甲状腺超声,均无异常。2020年10月外院体检超声提示甲状腺结节(未见单),2020年12月25日在本院行甲状腺右叶切除术+中央区淋巴结清扫术,术前甲功:促甲状腺激素(TSH)5.50mU/L,血清游离甲状腺素(FT<sub>4</sub>)12.69pmol/L,游离三碘甲状腺原氨酸(FT<sub>3</sub>)5.51pmol/L,甲状腺球蛋白抗体(TgAb)36.30%,甲状腺过氧化物酶抗体(>1000.00)U/ml。术后病理:1、(右叶及峡部)甲状腺乳头状癌,1个,约0.6cm,肿瘤呈浸润性生长,未见脉管癌栓及神经侵犯,周围甲状腺组织呈桥本氏甲状腺炎改变;2、中央区淋巴结无癌转移(0/8枚)。2021年1月初开始服L-T<sub>4</sub>100微克/天,2021年1月27日查甲功:TSH:0.09mU/L,FT<sub>4</sub>:18.26pmol/L,FT<sub>3</sub>:5.42pmol/L。因出现心悸、气短,2021年7月L-T<sub>4</sub>减量至37.5μg/d。2021年9月26日复查甲功更高,TSH:0.01mU/L,FT<sub>4</sub>:32.59pmol/L,FT<sub>3</sub>:12.19pmol/L,遂于2021年10月停药,停药后上述症状无改善。患者入院诊断:1、甲状腺乳头状癌;2、甲状腺功能亢进症。讨论 原发性甲状腺功能亢进症患者发生甲状腺癌的风险增加,发病率约为2-10%,其中乳头状癌占88%。然而,甲状腺乳头状癌患者术后甲亢复发是比较罕见的。有研究指出,甲状腺自身免疫是甲状腺部分切除术后发生甲亢的患者最重要的特征。本例患者术前甲功正常,但TPOAb、TgAb均高于正常水平,有研究认为,甲亢合并甲状腺微小癌的患者中TPOAb、TgAb异常率更高,可能提示相关抗体异常与甲状腺癌的发生有关。本例患者甲亢治愈12年间每年定期复查超声未发现结节,发现时已是恶性,在早期诊断方面,笔者考虑甲亢引起的甲状腺弥漫性改变可能对超声医师发现早期结节造成一定干扰,诊断水平也与超声分辨率以及超声医师水平有关,早期发现结节有一定难度,必要时可以结合甲状腺核素扫描协助诊断。对于此类甲状腺癌患者,在手术方式选择上建议近全甲状腺切除术或全甲状腺切除术,可预防甲亢复发。对于此类患者,在治疗甲亢的同时,我们必须同时考虑甲状腺癌的复发率和转移风险。目前治疗方法有抗甲状腺药物,RAI治疗和手术。抗甲状腺药物长期使用具有潜在的药物副作用,适用于RAI治疗和手术禁忌时。手术是治疗原发性甲亢最有效的方法,但对于已有甲状腺手术史的患者来说,再次外科手术并发症的发生率较高、损伤大,手术可能不是最佳选择。RAI可用作甲亢的一线治疗,对于分化良好的甲状腺乳头状癌,低RAI剂量足以消融残留甲状腺。目前RAI治疗是甲状腺癌手术治疗后发生甲亢的患者的最佳治疗方法。

**[2475] <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 诊断右侧肱骨骨巨细胞瘤合并动脉瘤性骨囊肿 1 例** 么坤(甘肃省人民医院核医学科)

通信作者 么坤,Email:yaokun20201@163.com

**病例资料** 患者男,22岁,发现右上臂中段肿物2个月

就诊。肿瘤标志物:无异常;血常规:无异常。行 CT、MRI 及全身扫描检查,CT 扫描示:右侧肱骨中段局部骨质破坏,向骨内骨外生长,其内密度不均可见低密度斑片影,与周围软组织分界不清;MRI 扫描示:可见多房囊性病变, $T_1W1$  呈低信号, $T_2W1$  呈高信号,DWI 呈高信号,病变周围软组织见少许渗出。 $^{99m}Tc$ -MDP SPECT/CT 全身骨显像示:右侧肱骨中段骨质破坏区放射性稀疏减低,病灶边缘放射性中高度浓聚,多考虑骨巨细胞瘤伴动脉瘤样骨囊肿。患者后于持续硬膜外麻醉下行右肱骨肿瘤刮除术,术后行病理学检查,最终确诊为骨巨细胞瘤合并动脉瘤性骨囊肿。讨论 动脉瘤性骨囊肿(ABC)是一种原因不明的瘤样病变,骨巨细胞瘤(GCT)是一种常见的原发性骨肿瘤,动脉瘤性骨囊肿(ABC)合并巨细胞瘤(GCT)并不多见,且经常被误诊,随着 $^{99m}Tc$ -MDP SPECT/CT 的应用,其影像可为鉴别诊断,提供强有力的证据,充分理解其病理学基础,并选择恰当的影像检查方法( $^{99m}Tc$ -MDP SPECT/CT+MRI+CT),为临床治疗方案的制订提供帮助。

#### [2476] SPECT/CT 诊断小儿肋骨软骨瘤一例 曾梅 (武汉市第四医院核医学科)

通信作者 曾梅,Email:332373012@qq.com

**病例资料** 患者男,11岁,家属无意中发现患儿右背部有一包块,局部轻微压痛。查 SPECT/CT:右后第6肋可见显像剂一次浓聚灶,局部断层 CT 提示右后第6肋见菜花状骨质突起,内见骨小梁穿过,基底部较窄,考虑骨软骨瘤可能。后行肿瘤切除术,病理诊断为肋骨软骨瘤。讨论 骨软骨瘤是儿童期常见的良性骨肿瘤,通常位于干骺端的一侧骨皮质,向骨表面生长,又称外生股疣。本病可分为单发性和多发性,后者有遗传倾向,并影响骨骼发育,或产生肢体畸形,称为多发性遗传性骨软骨瘤病,病变位于干骺端,以股骨远端、胫骨近端和肱骨近端最为多见,偶可见于肋骨、胸骨、骨盆和椎体。骨软骨瘤的影像学表现:X线检查可见骨表面的骨性突起,SPECT/CT 局部断层加 CT 融合可见病变处浓聚灶,相应部位可见骨性基底的骨皮质和骨松质均与母体相连,表面有软骨覆盖,全身骨扫描还可观察全身其他部位是否有病灶。

#### [2477] 肺结节伴薄壁空洞性病变一例 杨选选(河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠,Email:yanzhubian99@163.com

**病例资料** 患者男,70岁,查体发现双肺病变2年,无自觉不适,未予重视及治疗。半年前穿刺病理提示良性。2天前复查 CT 考虑恶性可能,现无自觉不适。PET/CT 检查:双肺多发囊状薄壁透亮影,以双上肺为著。右肺上叶胸膜下见一无代谢部分实性磨玻璃密度结节,大小约 17mm×16mm,实性部分直径约 7mm,呈分叶状,内可见血管穿行。左肺下叶外基底段一稍高代谢空洞样病变, $SUV_{max}$  1.2,呈分叶状,大小约 29mm×27mm,壁不均匀增厚,可见壁结节,周围见胸膜牵拉。左肺上叶见一无代谢薄壁空洞样影,大小约 17mm×

14mm,边缘较清。右肺下叶背段偏内侧可见一混合密度磨玻璃结节,大小 10mm×8mm,实性成分直径约 5mm,未见代谢。PET/CT 印象:1. 右肺上叶结节、左肺下叶外基底段空洞型病变,考虑周围型肺癌。2. 左肺上叶薄壁空洞,考虑恶性。3. 右肺下叶背段混合密度小结节,恶性病变不排除。穿刺病理:右肺上叶结节、左肺下叶空洞浸润性肺癌,气腔播散;左肺上叶空洞,非典型腺瘤样增生。讨论 本例为结节伴肺空洞性病变。其中两处空洞病变,均为薄壁空洞,代谢稍高,其中,实性成分较多者,壁较厚者为左肺下叶空洞,壁不规则增厚,且为非对称性增厚,内可见壁结节,边缘可见分叶,周围可见胸膜牵拉。另一左肺上叶空洞,实性成分较少,空洞壁较薄且规则,未见壁结节形成。经过与1年前CT比较,左肺下叶空洞,形态增大,实性成分增多,考虑周围型肺癌可能性大,另一左肺上叶空洞性病变,壁薄且规则,与下叶病变有明显的区别,但当时考虑其动态变化情况,考虑其为恶性病变。另外左肺上叶结节考虑为肺癌原发灶,其具有典型周围型肺癌的影像表现,亚实性磨玻璃密度结节,虽无代谢,但其分叶状、血管穿行并似可见胸膜牵拉,且边界较清晰,符合周围型肺癌的影像学表现。引起肺空洞性病变的原因有肿瘤、感染、非感染性炎性病变等。其中,空洞性肺癌多见于周围型肺癌,周围型肺癌的空洞发生率为2%~16%,其中磷癌占80%,腺癌和大细胞肺癌占20%。可发生于肺内任何部位,但当位于前段时应注意,因为结核与吸入性肺脓肿较少位于前端。肺癌空洞常为偏心性空洞,常为厚壁,空洞内壁不光滑,可有肿瘤壁结节及液气平面,此例中两者均为薄壁空洞,在诊断上存在一定困难,但根据其动态变化,下叶空洞较易做出正确的诊断,但上叶空洞虽经过比较之后,实性成分也较前增多,但洞壁仍未见明显增厚,且较规则,因此在诊断时关注动态变化的同时,也应关注现在的影像学特点及其他临床资料。肺转移瘤形成空洞者常为肺外肿瘤,肺癌发生空洞性肺转移者少见;肺炎后肺脓肿,病变常多位于肺的下垂部,肺下叶的基底段是最好发的部位,仰卧患者常发生于下叶背段,常为单发,大小不一,内壁多不规则且模糊,空洞外可见斑片状浸润影。血源性肺脓肿,多为双侧或一侧多发性病灶,以双下叶外胸膜下多见,早期表现为两肺多发散在斑片状病灶,经过1周左右可发展成为多发薄壁空洞;肺结核,多位于上叶尖后段及下叶背段,空洞壁厚薄不一,以薄壁、光滑空洞多见。

#### [2478] $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像诊断肾脏少见肿瘤一例 陈红(安徽医科大学第二附属医院) 庞小溪 李飞 刘亚超

通信作者 刘亚超,Email:yachao301@163.com

**病例资料** 患者女,35岁,因“右侧腰痛查体发现右肾肿瘤1周”入院。超声显示右肾高回声包块,CT发现右肾巨大恶性肿瘤肿块,合并肾静脉、下腔静脉癌栓。血常规示血红蛋白 112g/L,红细胞  $3.7 \times 10^{12}/L$ ;肿瘤九项 NSE 74.21ng/ml, CEA/AFP/CA125/CA19-9/CA15-3/CA72-4/CYFRA21-1/



SCC 正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:右肾巨大混杂密度肿块伴代谢增高;双肺多发结节,部分伴代谢增高;右肾门及腹膜后多发高代谢肿大淋巴结;右肾静脉及下腔静脉扩张伴代谢增高,右侧肾上腺区囊性密度影。以上所述考虑恶性,右肾癌伴双肺、右侧肾上腺及淋巴结转移可能性大,右肾静脉及下腔静脉癌栓形成。入院后完善相关检查,行超声引导下右肾中下部不均质回声肿块穿刺活检,病理示(右肾中下部)小圆细胞恶性肿瘤,结合形态及免疫组化结果,考虑为骨外尤文氏肉瘤/原始神经外胚层肿瘤(PNET)。免疫组化结果:CK7(-),CK20(-),GATA3(-),p63(-),CK5(+),S100P(-),CK(-),p40(-),Vimentin(+),Ki-67(+30%),CD10(-),Syn(+),Desmin(-),CD99(+),FLI-1(+),Myo-D1(-)。

**讨论** 骨外尤文肉瘤(EOS)在 1969 年首次由 TEFFT 进行报道,是一组起源于神经外胚层的小圆形细胞低分化恶性肿瘤。通常发生在儿童及年轻人的软组织和骨骼,极少发生在肾脏等实体器官。该肿瘤生长迅速,侵袭性极强,早期易转移至肺、肝、骨和淋巴结,预后极差。多数肾患者因腰腹痛、血尿以及肾区包块等症状就诊。影像学上缺乏特异性表现,CT 多表现为体积较大且密度不均匀的软组织团块,肿块内部有不同程度的坏死、囊变和出血,很少出现钙化,部分病例可发现静脉癌栓。患者发病年龄多较轻,预后多较差,术前诊断困难。与骨尤文氏肉瘤有相同的生物学行为,对放、化疗较敏感,治疗方式均主张以手术、放疗、化疗为主的综合治疗。

#### **[2479]PET/CT 诊断皮肤鳞状细胞癌合并淋巴结转移一例** 王砚墨(内蒙古医科大学附属医院) 武瑜

通信作者 武瑜,Email:41500103@qq.com

**病例资料** 患者女,74 岁。因左锁骨上淋巴结肿大 3 个月就诊,行颈部彩超提示:左侧多异常肿大淋巴结,左侧锁骨上实性肿物。淋巴结穿刺活检术病理回报:淋巴结见鳞状细胞癌浸润,建议查消化道、肺等;免疫组化:p40 及 p63 阳性,CK7、CK20、villin、TTF-1 及 NapsinA 阴性。后为明确原发灶行 PET/CT 检查:背部中线稍左侧皮肤局限性增厚伴代谢增高(SUV<sub>max</sub>为 1.6),考虑恶性病变可能性大;左锁骨上、左锁骨下、左胸大肌后方、左胸小肌后方及左侧腋窝多发肿大淋巴结伴代谢增高(SUV<sub>max</sub>为 10.1),考虑上述部位淋巴结转移。后皮肤病损回报:皮肤鳞状细胞癌,浸润性,浸润真皮质。

**讨论** 皮肤细胞鳞癌是皮肤恶性肿瘤中最常见的恶性肿瘤之一,其发病率在皮肤恶性肿瘤中可排在第二位。有研究表明皮肤鳞状细胞癌通常为惰性肿瘤,患者一般预后较好,5 年生存率可达 90%。不过皮肤鳞癌也具有较高的局部复发率,容易形成局部浸润及远处转移。当患者病变处出现局部感染或者溃烂时,则会对患者预后造成不良影响。因此皮肤鳞癌的早诊早治尤为重要。高分化皮肤鳞癌一般侵袭周围组织不明显,通过手术或者手术联合化疗的治疗方案可取得较好地疗效。而低分化鳞状细胞癌由于细胞分裂频繁,组织局部浸润严重,治疗往往不能达到根治病灶的可能,这也导致低分化鳞癌有较高的复发率。PET/CT 可以评估患

者全身的情况,对于明确淋巴结转移但是原发灶不明的患者有较好地诊断优势,本例 PET/CT 显像排除了病理怀疑的肺及消化道(食管)原发灶的可能,并且在患者鼻咽部、颌面部及宫颈局部均未观察到异常放射性浓聚灶。结合患者多发淋巴结异常摄取并且代谢较高,怀疑是否有原发灶是皮肤鳞癌的可能,因此在全身皮下仔细观察,在背部发现局限增厚伴代谢增高的病灶。这与本院之前一例皮肤鳞癌伴淋巴结转移的患者影像及代谢特点极为相似。推断皮肤鳞癌伴淋巴结转移的特点是原发灶局限,边界不清,代谢与正常皮肤相比略增高,淋巴结转移灶体积增大,代谢明显增高,当然,这还需要更多的病例去取得统计学的证据。本例的启发是,当 PET/CT 运用明确淋巴结转移寻找原发灶时,如果病理提示鳞癌来源,应当警惕皮肤鳞癌的可能。

#### **[2480]一例急性淋巴细胞白血病继发念珠菌感染的<sup>18</sup>F-FDG PET 显像病例分析** 王梦洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 谭海波 管一暉 左传涛 张慧玮 通信作者 谭海波,Email: haibotan@163.com

**病例资料** 患者女,16 岁,2021 年 1 月底无明显诱因下出现头晕、乏力,逐渐加重,无发热,2021 年 2 月 2 日经骨髓活检确诊为急性淋巴细胞白血病,遂行 VDLP 方案化疗,化疗后出现粒缺、发热(最高达 38.5℃)、全身乏力,经验性抗感染治疗效果欠佳;肝脏 MRI 示肝内多发异常信号灶,T<sub>1</sub>W 呈低信号,T<sub>2</sub>W 呈高信号,DWI 呈明显高信号,增强后病灶呈环形强化,脾脏稍增大,内见多发结节状长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号影,增强后边缘似见少许强化。同年 3 月 24 日行肝脏活检二代测序提示:念珠菌感染。同年 4 月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示肝内多发较低密度结节影,较大者约 2.7cm×2.0cm,伴放射性摄取异常增高(SUV<sub>max</sub>为 13.96);肝门区及腹膜后见多发肿大淋巴结影(最大约 1.9cm),伴放射性摄取异常增高(SUV<sub>max</sub>为 5.19);脾脏外形肿大、密度不均匀减低,脾内见多发局灶性放射性摄取异常增高灶(SUV<sub>max</sub>为 4.0,摄取范围最大径约 1.3cm),首先考虑感染性病变。

**讨论** 侵袭性真菌病(IFD)系指真菌侵入人体,在组织、器官或血液中生长、繁殖,并导致炎性反应及组织损伤的感染性疾病。国内前瞻性、多中心流行病学研究(CAESAR 研究)显示,接受化疗血液恶性肿瘤患者中,确诊和临床诊断 IFD 总发生率为 2.1%,其中骨髓增生异常综合征(MDS)/急性髓细胞白血病(AML)IFD 发生率最高,尤其在诱导化疗期间,并且 CAESAR 研究还显示在血液病化疗患者 IFD 病原菌以念珠菌为主。本病例特点为确诊急性淋巴细胞白血病患者,VDLP 方案化疗一次后出现粒细胞缺乏,继而引发侵袭性真菌感染,并且属于较罕见的肝、脾念珠菌病,需要与淋巴瘤、肝细胞肝癌等肝脾疾病鉴别。根据 2020 年最新修订的血液病/恶性肿瘤患者侵袭性真菌病的诊断标准,目前诊断 IFD 的“金标准”为组织病理或真菌培养,微生物学检查包括真菌抗原检测(G 试验/GM 试验),但早期感染阳性率不高,常用的影像学方法包括增强 CT 及高分辨 CT,肝脾念珠菌病多表现为多

发边界清的低密度结节影,但缺乏特异性。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 作为一种功能显像方式,利用葡萄糖的吸收代谢原理,可以很好显示出高代谢病灶,例如感染性病变、恶性肿瘤等,因此具有无可替代的重要意义,在本病例中,通过全身 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像,为临床诊断提供了重要的证据,并确定了感染灶的累及部位,后续也能通过 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 进一步评价预后。

#### 【2481】一例甲状腺癌术后吞咽障碍患者 $^{131}\text{I}$ 治疗的护理

思考 普亚晶(陕西省西安市空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**病例资料** 患者女,44岁。因甲状腺癌术后1个月,为行 $^{131}\text{I}$ 治疗,门诊以“甲状腺癌术后”收入院。入院后查体:神志清楚,自理能力评分100分;体温:36.0℃,脉搏:88次/分,呼吸:20次/分,血压:131/69mmHg,体质量:80kg;患者自诉饮水呛咳,通过洼田饮水实验进行评估,患者单独饮下2-3茶匙水,无问题,再让患者一次性喝下30ml水,可以两次以上喝完,但有呛咳,洼田饮水实验分级为4级,说明患者吞咽存在困难。由于患者预行 $^{131}\text{I}$ 治疗, $^{131}\text{I}$ 为放射性液体,患者治疗量为100毫居,考虑患者存在吞咽障碍,服用液体很难顺利完成,且在此过程中存在环境、自身污染的可能。**讨论** 吞咽障碍是由于下颌、双唇、舌、软腭、咽喉、食管括约肌或食管功能受损,不能安全有效地把食物由口送到胃内取得足够营养和水分的进食困难。甲状腺癌术后由于手术的方式、病变位置、侵袭的范围、患者年龄、身体状况等多种原因,每位患者术后出现的并发症都有不同。此患者出现吞咽障碍影响其生活质量,同时为后续的 $^{131}\text{I}$ 治疗提出了难题。为此,根据患者的情况,进行了服碘方式及护理措施的讨论。由于患者吞咽障碍,首先考虑给予鼻饲管置管,通过鼻饲管注射 $^{131}\text{I}$ ,进行治疗,但是鼻饲管置管成年人一般需要置入的管道长度约45-55cm,沾染太大,且手术后患者无法进食时也给予了鼻饲管置管,患者当时感受不好,不愿再行鼻饲管置管,因此这个方案被否定;其次,患者洼田饮水实验4级,可以分多次自行口服 $^{131}\text{I}$ ,考虑对患者服碘时间可能会很长,造成不必要的辐射,加之服碘过程中有可能出现呛咳,无法顺利服碘等情况,因此此方案也被否定;患者主要存在的吞咽障碍,主要表现是饮水呛咳,对于进食稀软食物无问题,决定通过将 $^{131}\text{I}$ 用针管抽吸后注射到馒头中,再将馒头吃下的方式,进行治疗。虽然此方案并不是最好的,但是,在当时,考虑患者的接受程度、舒适度、经济情况、服碘过程中不可控的情况等因素,是最适合患者的方案。由于近年康复护理的发展,由此对吞咽障碍的管理有了更多的方法,通过康复护理的方法,如在进行 $^{131}\text{I}$ 治疗前先进行基本的康复治疗或者治疗过程中通过专业的康复护理给患者提供有效的康复措施,做到整体护理,从而提升患者满意度。

#### 【2482】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断心脏恶性肿瘤一例 段丽

丽(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 张晓丽

通信作者 张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

**病例资料** 患者女,50岁,半年前体检发现右心房占位,行手术切除,具体病理结果不详,近15日出现活动后胸闷气喘,再次发现左心房占位。血常规:RBC 3.79T/L。超声心动图示:左心房实性肿物;二尖瓣口梗阻;肺动脉高压。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:右心房肉瘤切除术后;左心房房间隔部葡萄糖代谢增高灶,SUV<sub>max</sub> 4.5。延迟120min,该部位放射性摄取升高,SUV<sub>max</sub> 5.4,结合临床考虑恶性肿瘤复发侵及左心房;肺动脉高压;双侧胸腔积液。后行下腔内壁上肿物病理学检查示:梭形细胞肿瘤,结合组织学及免疫组化,考虑心脏平滑肌肉瘤分化。行心脏移植术后4个月去世。**讨论** 原发性心脏恶性肿瘤非常罕见,其中纤维肉瘤约占3%。原发性心脏肉瘤可发生于任何年龄,以青年人多见,通常位于右心房,且位于右心的肉瘤通常更容易浸润,呈菜花状生长,转移更早,但位于右心的肉瘤很少引起充血性心衰或血流动力学紊乱,而左心肉瘤在就诊时症状就非常明显,本例患者有严重的心功能不全NYHA III的症状。原发性心脏肉瘤的诊断面临很大挑战,因为其临床症状非特异性,并且更多地取决于肿瘤的大小和位置而不是其组织学类型:肿瘤腔内增大可引起血液循环阻塞或心脏瓣膜功能障碍;肿瘤局部浸润可引起心律失常和心包积液;部分肿瘤可栓塞并引起脑血管及外周血管意外,此外,也可引起全身症状。超声心动图在诊断心脏肿瘤方面发挥着重要作用,能够观察肿瘤的位置、大小、移动情况,当出现急性心功能不全时,应高度怀疑心脏肿瘤,进而行超声检查。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像在解剖影像基础上加入肿瘤细胞代谢信息,已被广泛应用于恶性肿瘤的诊断、鉴别诊断、分期、疗效监测及预后评价,具有较高的临床价值,恶性心脏肿瘤具有高代谢特点, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像能早期诊断并评估全身转移情况,指导临床尽早手术切除或其他治疗,提高患者的预后情况。纤维肉瘤的最终确诊需经病理学证实。手术干预和完整的肿瘤切除是主要治疗方法,同时也可应用化学和放射疗法辅助治疗。心脏肉瘤预后差,约一年后才被诊断出,手术切除,包括部分切除,可用于减轻梗阻症状。在某些病例中,心脏移植也可取得良好的效果。综上,心脏纤维肉瘤是一种侵袭性强、易复发、预后差的肿瘤,对其影像、病理形态及分子学的研究将有助于临床作出准确的诊断,同时为这种难治性肉瘤的靶向治疗提供科学依据。

#### 【2483】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断腹膜结核一例 申新

宇(河北省唐山市工人医院核医学科) 张晓明

通信作者 张晓明,Email:zhangxm-0001@163.com

**病例资料** 患者女,75岁,主因无明显诱因出现腹泻2-3次/每日,多为黄色稀软便,伴腹痛,位置不固定,伴乏力,无发热,血肿瘤系列CA19-9 780U/ml,腹腔积液 穿刺:黄色腹腔积液,并提示为渗出液。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:腹膜弥漫性增厚,代谢活性增高,并盆腔积液,右侧附件区代谢活性增高软组织结节。后行腹腔镜下双侧附件切除术+活检术:左侧输卵管、腹膜结节肉芽肿性炎症伴小灶状坏死,考虑结核病、

右侧附件肉芽肿性炎,仅见小灶坏死,考虑结核病可能。**讨论** 结核性腹膜炎是由结核分枝杆菌引起的慢性、弥漫性腹膜感染;本病可见于任何年龄,以中青年最多见,多数在 40 岁以下,但 60 岁以上者也非常罕见;本病以女性为多,男女之比约为 1:2;发病率仅次于肺结核和肠结核,有报道,肺外结核约占结核病的 5%~30%,累及腹腔者约 11%;1/3 伴有活动性肺结核,1/3 伴有非活动性纤维病灶或钙化灶,1/3 肺部无结核病灶;TBP 往往继发于腹部其他结核性病变,仅累及腹膜者罕见,感染途径以腹膜腔和淋巴结核直接蔓延为主亦可由远处的结核灶经血行播散至腹膜,常合并腹膜淋巴结、胃肠道结核、女性盆腔结核等。本病由结核分枝杆菌感染腹膜引起,主要继发肺结核、腹腔内结核或盆腔结核病灶,相当部分本病患者可同时发现这些结核原发病灶;结核菌感染腹腔的途径以腹腔内的结核病灶直接蔓延为主,肠系膜淋巴结、输卵管结核、肠结核等为多见的直接原发病灶。少数病例由血行播散引起,常可发现活动性肺结核(原发感染或粟粒型肺结核)、关节、骨、睾丸结核,并可伴结核性多浆膜炎、结核性脑膜炎等。

#### **[2484] 阑尾肿瘤<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MRI 和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例** 孙高峰(海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京

通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**病例资料** 患者女,74 岁,因体检发现盆腔肿物,肿瘤标志物水平异常升高,其中 CA125:79.8U/ml,CA19-9 51U/ml,CEA 34ng/ml,为明确诊断进行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,结果显示盆腔多发囊实性肿物,FDG 轻度不均匀代谢,SUV<sub>max</sub>=3.1 且腹腔内可见大量腹腔积液,怀疑胃肠道来源恶性肿瘤伴腹盆腔种植转移,但胃肠镜检查未见明显异常。随后患者进行了<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MRI 显像,提示腹盆腔多发囊实性异常信号,以盆腔为著,FAPI 不均匀摄取,SUV<sub>max</sub>=4.2,结合 FDG PET/CT 及临床检验结果,不能完全确定肿瘤来源。腹腔镜探查术中见大量胶冻样腹腔积液。切除后的右侧附件及肿物,冰冻病理提示右侧卵巢低级别黏液性肿瘤。因原发性卵巢浸润性黏液瘤并不常见,我们对上下消化道进行全面探查已防病灶遗漏,探查过程中见阑尾的解剖结构不清晰,完全被大网膜包裹,局部质硬。后切除阑尾,病理证实为原发性阑尾低级别黏液性肿瘤伴腹膜假黏液瘤,双侧附件区转移性肿瘤。组织病理学显示 PAX-8(-),CK20(+),CDX-2(+),SATB2(+),这些发现与原发性阑尾黏液性肿瘤的诊断一致。**讨论** 原发性阑尾黏液性肿瘤是一种罕见的疾病,发病率占有胃肠道肿瘤的 0.5%。特别是在女性患者中,将其与原发性卵巢肿瘤鉴别是极具挑战。研究表明,FDG PET/CT 检测源自多个器官的黏液性肿瘤的灵敏度仅为 59%,这归因于低肿瘤细胞性和粘蛋白的丰度。据报道,FDG PET/CT 对于阑尾起源的黏液性腹膜转移癌诊断的灵敏度较低,而<sup>68</sup>Ga FAPI PET/CT 在帮助识别阑尾黏液腺癌的原发灶和转移灶方面优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT。然而,在术前的<sup>68</sup>Ga-

FAPI 和<sup>18</sup>F-FDG 显像中并未观察到阑尾部位有任何异常摄取。基于 FAP 在各种肿瘤的癌症相关成纤维细胞中过度表达,靶向 FAP 的<sup>68</sup>Ga-FAPI 作为 PET 显像的新型放射追踪器,已显现出有希望的临床结果。为揭示本例阑尾肿瘤无 FAPI 摄取的原因,补充了 FAP 染色,结果显示为阴性。本例中<sup>18</sup>F-FDG 和<sup>68</sup>Ga-FAPI 成像均未能定位原发性阑尾低级别黏液性肿瘤,也未观察到转移灶的放射性高摄取。本病例表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>68</sup>Ga-FAPI PET/MRI 检查对原发性阑尾低级别黏液性肿瘤的识别有限,评价转移灶的能力相似。

#### **[2485]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检出三次内视镜漏诊食管癌一例** 张倩(厦门高尚医学影像诊断中心) 郭秀梅 谭光喜

通信作者 张倩,Email:qqxy73@163.com

**病例资料** 患者男,58 岁,吞咽疼痛半年余,以吞食粗制食物明显,渐加重。鼻咽镜示:慢性咽喉炎。半年内三次胃镜均提示为食管炎、慢性非萎缩性胃炎伴糜烂。予以药物治疗,症状仍日渐加重。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:食管颈段管壁增厚,管腔狭窄,邻近气管上段后壁受挤压,放射性摄取异常增高,考虑为食管癌,建议内视镜活检病理学检查明确。后行超声内镜,对 PET 所示病灶区予以活检,病理证实为食管癌。**讨论** 我国食管癌发病有明显的地区差异,对高发区高位人群进行食管癌筛查可以早期发现食管癌或癌前病变,起到早诊断早治疗的作用,改善食管癌患者的生存质量和提高治疗效果。食管癌病变好发于中下段,食管上段癌相对发病率较低。内镜下定位距门齿 25cm 上的食管癌成为食管上段癌,病变以第一狭窄处较多见。食管上段癌所处解剖结构复杂,手术困难且疗效欠佳,目前多采用放射治疗,及早发现是取得较好疗效的关键。食管上段癌早期临床症状大多数不典型,对无明显梗阻病灶,内视镜进镜或吞钡速度过快、咽喉部应激反应症状剧烈的患者极易发生误漏诊,混淆为胃食管反流病、冠心病等而延误治疗时机,国内学者统计其内视镜误诊漏诊率 13.1%-34.96%,X 线钡餐漏诊 21.49%-31%。此外,早期食管癌主要以充血型、糜烂型表现形式,部分黏膜仅有粗糙颗粒感,极易误诊为食管炎,有条件可做内镜超声检查判断其浸润深度和范围。正电子发射计算机断层显像(PET/CT)可确定食管癌原发灶的范围,了解周围淋巴结有否转移及转移的范围,准确判断肿瘤分期。与胃镜及旋 CT 相比,<sup>18</sup>F-FDG 在食管癌病灶检测方面有更高的灵敏度及特异性,因而能更精确地进行 TNM 分期。此外,PET/CT 还可用于食管癌的疗效评价。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像所获得的 MTV<sub>tot</sub> 及 TLG<sub>wb</sub> 是影响患者预后的独立危险因素,临床可参考治疗前<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像代谢,制订个体化治疗方案,从而达到精准治疗。PET/CT 通过全身范围的扫描,很好地判断复发的范围并通过半定量指标 SUV 值量化病灶的糖代谢情况,进而判断复发的程度,灵敏度高。但 SUV 的临界值和治疗后行 PET/CT 的时间尚没有统一标准化,治疗后行 PET/CT 的时间可能会影响 PET/CT 判断的准确性。因

为在某些情况下如放射性食管炎和与活检相关的炎症发生时实施 PET/CT 可能影响对于病灶的判读。综上,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在食管癌的诊断、临床分期、指导放射治疗、疗效评估、评估预后及肿瘤复发中的均起到重要作用。

#### 【2486】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断子宫恶性肿瘤伴全身多处转移一例 韩婷婷(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 王敏 孟小丽 汪静 康飞

通信作者 康飞,Email:fmmukf@qq.com

**病例资料** 患者女,58岁。因咳嗽5个月余就诊,3个月前触及头皮下结节,2个月前出现进食后上腹部疼痛。CT提示:双肺多发结节。腹部B超提示:胰尾及胰周、肝右后叶实性占位。肿瘤指标:AFP 7.64,余无异常。结核T-SPOT(-)。经皮胰腺、肝脏病灶穿刺活检:均未明确组织来源及诊断依据。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:1. 子宫巨大囊实性占位,病变壁呈环状FDG代谢异常增高,其内囊性成分FDG代谢缺损。2. 双肺多发不规则结节状、团块状软组织病变;左心室内腔内结节;纵隔内、胃小弯侧、腹膜后、子宫前间隙数枚稍肿大淋巴结;胰尾部斑片状低密度影;右侧肾上腺、右肾等密度结节;均呈FDG代谢异常增高。3. 肝顶部斑片状稍低密度影,未见FDG代谢异常。4. 头皮软组织、右颈后、右肩软组织、双侧竖脊肌、左下腹壁皮下及左臀部肌间隙多发结节状FDG代谢异常增高灶。5. 全身扫描范围内四肢骨及躯干骨多发斑片状FDG代谢增高灶,同机CT相应部位未见明显骨质破坏。妇科超声提示:子宫后壁巨大不规则低回声占位。骨髓穿刺未见异常。行支气管镜(右肺下叶背段)穿刺、头部皮肤病检均提示:梭形细胞肿瘤,免疫组化支持平滑肌来源。行全子宫、双附件及盆腹腔病灶切除术,术后组织病理学证实为子宫平滑肌肉瘤,伴全身多部位(胰腺、右肾、右肾上腺、前腹壁、肠道、胃大弯、肺、头皮、肝)转移。**讨论** 子宫平滑肌肉瘤(uLMS)是一种起源于子宫肌层的罕见恶性肿瘤,占所有女性生殖道恶性肿瘤的1%,多见于绝经前和围绝经期的女性,长期使用他莫昔芬可使其发病风险增加3倍。uLMS临床表现非特异性,症状和体征与良性子宫平滑肌瘤相似,如异常阴道出血、盆腔肿块或盆腔疼痛等,也有部分患者无任何症状,因此早期极易造成误诊。uLMS的MRI典型表现:孤立、不均质且界限不清的浸润性肿块,T<sub>1</sub>WI呈等或低信号,T<sub>2</sub>WI呈混杂高信号,内可伴出血、坏死及囊变,DWI呈高信号,ADC值低于正常子宫肌层。增强扫描呈不均匀明显强化,中央坏死区无强化。肺是uLMS最常见的远处转移部位。研究报道,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在uLMS的初始分期方面表现优异,灵敏度、特异性和准确性分别为80%、100%和91%,特别是有利于发现潜在的腹膜转移以及远处转移灶。此外,术前SUV<sub>max</sub>被认为是评估uLMS总生存期和无病生存期强有力的预后因素。组织病理学活检是确诊uLMS的“金标准”,其主要的治疗手段是手术切除。

#### 【2487】PET/CT 鉴别诊断气管内占位双癌一例 黄升

云(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 梁颖  
通信作者 梁颖,Email:liangy\_2000@sina.com

**病例资料** 患者女,71岁,2015年因“胃腺癌”行胃部分切除术,定期行胃镜复查未见异常。2021年8月外院平扫CT提示右肺中叶肺门处实性结节。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1. 胃吻合口未见异常增厚及代谢增高;2. 右肺中叶外侧段支气管类圆形实性结节,病灶边缘光滑、突向管腔内生长,远端支气管少许痰栓伴条索,伴代谢增高,延迟前后SUV<sub>max</sub>分别为3.9、3.8,结合病史需警惕恶性(转移瘤?);3. 双肺门多发密度稍高淋巴结,伴代谢明显增高,SUV<sub>max</sub>12.3,考虑肉芽肿性淋巴结。术后病理诊断(右肺中叶外段)黏液表皮样癌(中级别),LNM 0/30。**讨论** 肺黏液表皮样癌(PMEC)属于肺涎腺型肿瘤,起源于气管、支气管黏膜下腺体的Kulchitsky细胞。1952年由Smetana等首先报道,占所有肺癌的0.1%-0.2%,较罕见。发病年龄偏低,多集中于30~40岁,与吸烟关联不大。文献报道可与其他病理类型的肺癌同时多原发。病灶小时可无症状,以咳嗽、咳痰最为常见,可能与涎腺细胞具有分泌功能有关。PMEC以低级别为主,中央型多见,胸部CT发现位于近端支气管内、沿管腔生长边界清楚的类圆形或分叶状肿块,或者伴阻塞性肺炎时应考虑到本病可能,肿瘤内可见钙化,淋巴结转移少见。PMEC诊断主要依靠术后病理、免疫组化。CRTC1-MAML2融合基因为PMEC特异性,见于38%~100%的PMEC,融合阳性者可能具有更低的局部复发、转移风险。其他可发生于气管或支气管内的占位性病变还包括鳞癌(最常见)、肺腺样囊性癌(第2常见)、肉瘤、淋巴瘤、气管腔内转移以及其他良性病变(如错构瘤、乳头状瘤、平滑肌瘤血管球瘤、支气管内膜结核、气管Castleman病)等。气管内占位容易漏诊,良、恶性病变具有一定重叠征象,影像较难鉴别,尤其本例为胃癌合并PMEC的双癌患者,更加罕见,但胃癌术后6年定期复查均无异常应考虑到第2原发肿瘤的可能。为避免漏诊、误诊,阅片应仔细、完整,准确定位病变(腔内/外,与肺门淋巴结区分),并评估肿瘤大小、血供、邻近组织侵犯和继发性变化(如阻塞性肺炎等)。如有条件,应积极进行支气管镜活检。

#### 【2488】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺动脉内膜肉瘤一例

韩婷婷(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 王敏 孟小丽 汪静 康飞

通信作者 康飞,Email:fmmukf@qq.com

**病例资料** 患者女,62岁。因活动后气短1年7个月余,加重6个月就诊。CTPA提示右肺门占位,右肺动脉主干内充盈缺损,右肺中下叶肺动脉几乎闭塞。2次行超声支气管镜(EBUS)纵隔淋巴结(4L/11Ri)穿刺活检:均提示肺部感染可能性大。二代测序检测提示放线菌感染。给予抗凝抗感染治疗2周,疗效不显著。肿瘤标志物、D-二聚体均无异常,下肢深静脉超声(-)。增强MRI提示:右肺门软组织肿块;纵隔及左肺门多发肿大淋巴结;右侧胸膜转移灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:1. 右肺门巨大软组织肿块,沿右肺动脉向

血管近端延伸性生长,左肺动脉主干内斑片状稍低密度影,均呈 FDG 代谢异常增高,考虑恶性病变(肺动脉肉瘤?)累及左右肺动脉可能,建议取右肺门病变代谢活跃处(右肺中叶支气管旁)活检;2. 右颈部、纵隔内(2R、3A、4R-7 区)、双侧肺门多发肿大淋巴结;右侧胸膜增厚,均呈 FDG 代谢异常增高,不排除转移性病变。行 EBUS 纵隔淋巴结(4R/11Rs)活检;查见梭形细胞肿瘤,但组织较少、评估受限。后行 EBUS(右肺门肿块)活检:形态+免疫组化+分子检测结果,符合(纵隔)动脉内膜肉瘤。讨论 肺动脉内膜肉瘤(PAIS)是一种起源于肺动脉的罕见恶性肿瘤,术后中位生存期约 17 个月,平均发病年龄 45-54 岁。常见症状:隐匿性呼吸困难,可伴有全身症状。好发部位:肺动脉主干(80%)>左右肺动脉(50%-70%)>两者兼有(40%),约 20%可累及肺、肾、淋巴结、脑和皮肤等。PAIS 的 CTPA 典型特征:“壁征”即肺动脉主干内不规则软组织肿块,贴壁生长、表面凹凸不平,向远端肺动脉延伸生长;“葡萄串征”即远端血管外径增粗囊样扩张;不均匀或轻度强化。MRI 表现为 T<sub>2</sub>WI 高信号,弥散受限。PET 显像呈 FDG 高代谢,若内部出现 FDG 摄取减低或缺损,原因可能与细胞密度低,间质黏液样组织丰富或坏死、出血及钙化有关。由于 PAIS 临床表现缺乏特异性,常被误诊为慢性肺血栓栓塞(CPTE),后者好发于外周肺动脉,“杯口”样充盈缺损,常伴有相应肺叶的楔形梗死。研究表明,PAIS 的 SUV<sub>max</sub> 明显高于 CPTE (11.1±4.9 与 1.9±0.6),以 3.3 为临界值,PET/CT 诊断 PAIS 的灵敏度、特异性和准确性分别为 98.4%、96.8%、97.8%。因此,当缺乏血栓形成的原发或继发性因素(如深静脉血栓)且抗凝治疗无效,临床与影像表现不符时,需要警惕 PAIS。组织病理学活检是确诊 PAIS 的“金标准”,PET/CT 在指导其穿刺活检方面具备独特的成像优势和临床价值。

**[2489]全身骨显像误诊海扶术后感染一例** 熊亚岚  
(重庆医科大学附属第二医院核医学科) 袁耿彪 饶茂华

通信作者 袁耿彪,Email:yuan\_gb@126.com

**病例资料** 患者女,69 岁。因“左侧大腿梭形细胞肉瘤术后 5 年,发现左侧大腿肿物 1 个月余”就诊。患者 5 年前因“发现左侧大腿包块 1 年余”于本院手术治疗,病理结果提示(左大腿)梭形细胞恶性肿瘤,倾向于黏液型恶性纤维组织肿瘤;因肿瘤复发于 2019 年 5 月、2020 年 10 月分别行“左大腿软组织恶性肿瘤扩大切除术+放射性粒子植入术”,行“左大腿包块切除术”;后于本院海扶肿瘤治疗科行“左大腿梭形细胞瘤姑息性 HIFU 术”5 次。2021 年 6 月行全身骨显像示:左侧股骨中下段内缘局部放射性缺损伴边缘放射性增高影,结合病史,考虑 HIFU 术后改变可能。2022 年 2 月患者发现左侧大腿创面内侧有暗红色肿物形成(胡豆大小),向外生长,逐渐增大,于 2022 年 3 月行组织病理活检示:(大腿)恶性软组织肿瘤,建议做免疫组化 21 项协助诊断。MRI 示:1、左大腿病灶大小及强化程度较前变化不大;

2、左侧股骨中段病灶范围较前变化不大,强度较前增加。全身及局部骨显像示:左侧股骨中下段异常影像征象,考虑肿瘤侵犯可能大。行“左侧股骨下段肿瘤切除活检术”,病理结果示:(左股骨)送检骨及软组织显示慢性炎症伴多核巨细胞反应,并见死骨形成。讨论 海扶手术是利用超声波的特性将低能量超声波聚焦到体内,在“焦点”区聚焦到足够的强度,形成 65~100 °C 瞬间高温,从而杀灭体内肿瘤的技术,也被人称之为“微创手术”,是目前治疗肿瘤的“隐形”高手。转移性骨肿瘤海扶治疗后全身骨显像的表现一般为放射性稀疏缺损伴周围放射性浓聚,此时病变性质考虑感染性病变还是肿瘤复发值得探讨。该病例 2022 年 3 月全身骨显像示局部放射性缺损伴边缘放射性浓聚,放射性浓聚较前(2021 年 6 月)明显增加,因此考虑是肿瘤侵犯引起可能大,而最终病理结果显示是感染性病变。全身骨显像对肿瘤复发和感染性病变的鉴别缺乏特异性,提示对这方面报告的诊断仍需慎重,需要结合其他影像学检查、实验室检查等综合判断,必要时推荐患者进行 PET/CT 检查加以鉴别。

**[2490]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 木村病一例** 韩佩(广州全景医学影像中心) 陈萍

通信作者 陈萍,Email:chenping@uvclinic.cn

**病例资料** 患者男,30 岁,因发现右颈部肿物 1 年就诊。实验室检查:血常规无特殊。彩超示:右耳后、耳下、颈部多个淋巴结回声,大者 25 mm×10 mm,形态规则,边界清晰,CDFI:部分内见少许点状血流信号。PET/CT 检查:右耳后皮下、右侧腮腺区、右侧颈部(II~V)见多个增大淋巴结,部分融合成团,大者大小约 2.0 cm×1.2 cm,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 约 3.8。病理学检查:右颈部肿物送检组织可见多个淋巴结,淋巴结基本结构保存,淋巴滤泡增生,部分淋巴滤泡生化中心可见嗜酸性均一性物质沉积;淋巴滤泡间区可见多量嗜酸性粒细胞浸润,见嗜酸脓肿形成,符合木村病(KD)。后患者随访 3 年,复诊 PET/CT:右耳后皮下、右侧腮腺区、右侧颈部(II~V)多个增大淋巴结,部分融合成团,大小、代谢同前相仿。讨论 KD 是一种原因不明的自身免疫性疾病,目前多数学者认为该病与过敏、自身免疫及感染相关。既往文献报道 KD 发病具有地域性,好发于中国、日本及东南亚地区,可发生于任何年龄段,以 20-40 岁多见,且男性明显多于女性。好发于头颈部、四肢皮下,尤以腮腺多见,多为单侧发病;半数以上病例侵犯淋巴结及其他部位。实验室检查外周嗜酸性粒细胞及血清 IgE 升高。PET/CT 检查作为一种全身无创性检查方法,可以帮助明确疾病累及范围和进展程度,目前国内外文献均为个案报道,病变及受累淋巴结均呈不同程度摄取增高。本例患者为年轻男性,病变为颈部淋巴结肿大。该患者全身其他部位未见原发恶性肿瘤,可排除转移瘤;全身其他脏器未见受累且实验室检查无特殊,可排除风湿免疫类疾病;诊断上需鉴别淋巴瘤,最终需要病理学明确诊断。KD 影像学表现上缺乏特异性,易造成误诊,需要与淋巴瘤、转移瘤、血管淋巴样增生伴嗜酸粒细胞增

多症及 IgG4 相关性疾病鉴别,在鉴别上需要结合患者年龄、发病部位及实验室检查综合考虑。该病病程长,进展缓慢,呈良性慢性过程,无恶变倾向,但容易复发,因而需要长期随访,本例患者随访 3 年,病变未见明显进展,且实验室检查指标外周血嗜酸性粒细胞及血清 IgE 阴性,提示预后良好。

#### 【2491】氯化镭 [ $^{223}\text{Ra}$ ] 治疗伴有骨转移去势抵抗性前列腺癌一例

孙涛涛(广东省人民医院核医学科) 刘恩涛 张晓春 姚欣朝 胡志辉 王淑侠

通信作者 王淑侠,Email:wang\_shuxia2002@aliyun.com

**病例资料** 患者男,76 岁,2013 年 12 月因反复左侧髋部疼痛 2 个月就诊。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:前列腺左后外周带局灶性葡萄糖代谢增高灶,左侧髌骨、髌臼及坐骨多发成骨性骨质破坏伴糖代谢增高,考虑前列腺癌伴上述骨转移可能。后行前列腺穿刺活检术,病理提示:前列腺腺泡腺癌,Gleason 评分:3+3=6 分。确诊后行一线内分泌治疗:2013 年 12 月比卡鲁胺片 50mg qd,醋酸曲普瑞林 3.75mg q28d,同时规律辅以双氯芬酸钠缓释片止痛及唑来膦酸护骨治疗。2014 年 10 月出现首次 PSA 进展,随后 PSA 持续进展,至 2015 年 4 月临床试验入组前 PSA:70.83 ng/ml。影像学进展:SPECT 骨显像示大于 2 处骨转移病灶,骨病变较前增多。左髋部疼痛持续加重。2015 年 4 月参加 $^{223}\text{Ra}$  III 期临床试验(PP-XOF-CN-0109-1,15397),用药剂量: $^{223}\text{Ra}$ (55 kBq/kg $\times$ 6 次,q28d,IV);同时继续内分泌治疗。患者治疗后骨转移病灶代谢活性逐渐减弱,生化指标 PSA 和 ALP 下降,骨痛评分、生活质量评分等显示好转。不良事件:(1)反复尿红细胞升高、尿胆原、尿血红蛋白异常,注射第 1 针后出现,CTCAE 1 级,未行特殊处理,第 4 次用药前恢复正常;第 6 次用药前再次出现,后随访恢复正常,考虑可能与研究药物相关。(2)蛋白尿;第 6 次用药前出现,CTCAE 1 级,后随访恢复正常,考虑可能与研究药物相关。(3)始终无骨骼相关事件(SRE)发生。患者 2015 年 6 月注射第 1 针,2017 年 6 月死亡,总生存期:24 个月。死亡原因:疾病进展,多器官功能衰竭。**讨论**  $^{223}\text{Ra}$  发射  $\alpha$  粒子,与  $\beta$  粒子存在本质上的区别, $\alpha$  粒子蕴含能量更高、辐射半径更短,穿透力更弱,因此兼具高能效和高安全性。本例患者老年男性,2013 年 12 月初诊为前列腺癌伴多发骨转移,GS 评分 3+3,确诊时即有骨痛。2015 年 4 月因疾病进展及骨痛加重参加 $^{223}\text{Ra}$  III 期临床研究。在 $^{223}\text{Ra}$  治疗期间患者骨痛明显缓解,生活质量明显提高,骨转移病灶代谢活性逐渐减弱,生化指标 PSA 和 ALP 下降,且治疗过程无明显毒性和不良反应及 SRE 发生。

#### 【2492】可疑弥漫硬化性甲状腺乳头状癌 $^{131}\text{I}$ 治疗一例

杨治平(空军军医大学第一附属医院) 马惠惠 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**病例资料** 患者 2003 年曾因“甲状腺病变伴声音嘶哑”行甲状腺部分切除术,术后病理提示“良性病变”(具体不详)。患者 8 个月前发现颈部肿物,伴有声音嘶哑、气短及

咽干;就诊于某三甲医院,颈部甲状腺超声检查提示:甲状腺部分切除术后,左叶实性结节伴钙化。遂行“甲状腺全切+双颈 VI 区淋巴结清扫+双颈侧区淋巴结清扫术+气管造瘘术”。术中探查见:气管前壁、甲状腺双叶均为质硬肿物占据,无正常甲状腺组织;肿瘤与环甲肌、气管前壁广泛粘连,第 2 至 4 气管环有侵犯破坏,双侧喉返神经均包绕于肿瘤内;甲状腺右叶结节向颈总动脉深面延伸,约 2 cm $\times$ 4 cm,与颈内静脉粘连明显。术后病理报:“左侧叶及峡部、右侧叶”结节性甲状腺肿伴大片钙化;“右颈 III、IV 区”淋巴结(7 个)反应性增生;“左颈 IV 区”甲状腺组织伴大片钙化。患者为寻求 $^{131}\text{I}$  治疗,就诊于门诊。入院前曾于外院行 $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 全身及局部断层显像示:甲状腺术后,残余甲状腺显影;双侧颈部软组织内、两肺、双侧部分肋骨多发 $^{131}\text{I}$  浓聚灶,考虑甲状腺癌伴淋巴结转移、两肺转移、肋骨转移;全身其余部位未见异常 $^{131}\text{I}$  浓聚灶。入院后查甲功:血清游离  $\text{T}_3$  5.2 pmol/L、血清游离  $\text{T}_4$  12 pmol/L、三碘甲状腺原氨酸 1.5 nmol/L、甲状腺素 64.8 nmol/L、促甲状腺素 10.92 mU/L、甲状腺球蛋白 33.55 ng/ml、甲状腺球蛋白抗体 11.4 kU/L、甲状腺过氧化物酶抗体 $<$ 5 kU/L。详细查阅患者相关病史资料及检查检验结果,经三级检诊,患者术后病理无明确恶性证据,诊断剂量 $^{131}\text{I}$  扫描多处异常摄取灶,促甲状腺激素不达标,考虑体内转移病灶较多,经验性给予患者  $\text{Na}^{131}\text{I}$  治疗后显像示:甲状腺术后改变,颈前甲状腺组织少量残余;双侧颌下区、双颈部胸锁乳突肌内侧多发淋巴结摄取;双肺弥漫性摄取;均考虑转移性病变。治疗后,口服左甲状腺素钠片替代抑制治疗。1 个月前常规复查,行诊断剂量 $^{131}\text{I}$  显像示:甲状腺术后改变,颈前未见甲状腺组织残余,全身其余部位未见异常摄取灶。甲功八项:血清游离  $\text{T}_3$  0.8 pmol/L、血清游离  $\text{T}_4$  1.1 pmol/L、三碘甲状腺原氨酸 $<$ 0.3 nmol/L、甲状腺素 $<$ 5.4 nmol/L、促甲状腺素 $>$ 100 mU/L、甲状腺球蛋白 7.9 ng/ml、甲状腺球蛋白抗体 63.6 kU/L、甲状腺过氧化物酶抗体 11.1 kU/L。**讨论** 弥漫硬化型甲状腺乳头状癌(DSVPTC)是甲状腺乳头状癌(PTC)的一种罕见特殊类型,临床上经常被误诊。本例患者曾于 2003 年行甲状腺肿物切除术,术后病理回报“良性”,可疑误诊。这一罕见亚型多以甲状腺弥漫增大(单侧或双侧)为首发症状,腺外侵犯、淋巴结转移率及远处转移率更高、更具侵袭性,常常发生颈部淋巴结转移或远处转移,远处转移最常见于肺转移。本例患者术中探查即见与周围组织广泛粘连侵犯;术后诊断性 $^{131}\text{I}$  全身显像以及治疗后 $^{131}\text{I}$  显像均提示颈部淋巴结及两肺弥漫性转移。通过 $^{131}\text{I}$  辅助性治疗后 6 个月复查,体内病变摄取灶完全清除,达到了治疗的目的。遗憾的是患者术后病理未有恶性病理学证据, $^{131}\text{I}$  治疗前亦未行颈部淋巴结或肺部病变穿刺活检进一步明确诊断。

**【2493】PYP 的 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$  体内标记法心血池显像失败一例的经验体会** 杨梅(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静

通信作者 汪静, Email: 13909245902@163.com

**病例资料** 患者男, 38 岁, 因间歇性心悸、气短、胸闷 1 年入院。临床诊断: 扩心病。心脏超声提示: 室间隔及左室壁运动搏幅普遍减低, 主动脉瓣关闭不全伴钙化, 全心大, 心功能差。为进一步了解心功能状态, 申请核素心血池显像检查。显像采用体内标记法, 首先静脉注射 PYP, 20 min 后静脉注射<sup>99m</sup>TcO<sub>4</sub> 20 mCi。本病例患者 BMI=29.1, 血管条件差, 遂通过已有的留置套管针静脉注射 PYP。1 h 后行平衡法心血池显像, 心血池显示不清, 显像失败。该患者第 2 天复查时, 新建静脉通道分别注射 2 种药物, 心血池清晰显示, 显像成功。**讨论** PYP 体内标记法心血池显像是常规评估心室功能的重要方法。首次显像时, 通过患者已留置静脉泵注 PYP 及<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>, 导致显像失败, 其最可能的原因在于 PYP 与泵注残留药物结合, 进而失去了与其与体内红细胞结合能力。尽管注射前采用了 5 ml 生理盐水冲管, 仍未能避免显像失败。复查时, 对患者分别重新建立 2 路静脉通路, 患者检查成功。得到的护理经验是: 抓好临床护理工作的每个小细节, 不能因为怕麻烦而省略护理步骤, 从而避免不必要的重复工作。

#### 【2494】乳腺专用 PET 在一例乳腺癌患者诊疗中的应用

丁紫藤(江苏省人民医院核医学科) 楼伊慧 李天女 唐立钧

通信作者 唐立钧, Email: tanglijun@njmu.edu.cn

**病例资料** 患者女, 46 岁, 因右侧乳房疼痛半个月余就诊。钼靶示右乳头后上 BI-RADS 4C 类肿块伴钙化影。乳腺超声示: 右侧乳腺 BI-RADS 4C 类结节及右侧腋下 I 区 4B 类淋巴结。常规 PET/MR 示: 右侧乳头后方肿块, FDG 代谢增高, 考虑右侧乳腺癌伴右侧腋窝淋巴结转移。乳腺专用 PET 示: 右侧乳头后方肿块, 肿块形态不规则, FDG 代谢不均匀增高, 考虑恶性。于乳腺专用 PET 高代谢处穿刺, 病理示浸润性癌; ER(70% 2+~3+), PR(90% 3+), HER2(1+), Ki-67(40%+)。后患者行新辅助化疗, 化疗后将复查乳腺专用 PET, 评估疗效。**讨论** 乳腺癌是一种异质性极强的恶性肿瘤, 不同分子分型患者在治疗反应、复发风险和总体预后上差异较大。理论上, 非侵入性全瘤评估可降低活检取样的不确定性。全身 PET(PET/CT 及常规 PET/MR) 在评估乳腺癌远处转移方面颇具优势, 但在评估原发肿瘤部位时会受到低空间分辨率和显著的部分体积效应的限制。患者常规采取仰卧位进行扫描时, 乳房体积塌陷及呼吸运动均会影响病灶的测量。而乳腺专用 PET(dbPET) 采用俯卧位成像, 具有更高灵敏度和空间分辨率, 能检测亚厘米级病变并突出肿瘤内异质性。结合高阶放射组学进行特征提取, 量化肿瘤负荷变化和肿瘤内异质性, 便于进行治疗分层和预测生存。由于 dbPET 具有高灵敏度的优势, 能以低于全身<sup>18</sup>F-FDG 一半的剂量对患者进行扫描, 可作为监测治疗反应的理想工具。此外, 部分雌激素受体阳性的患者因早期无法从内分泌治疗中获益, 治疗期间原发肿瘤的早期变化显得尤为重要。目前,

SUL 峰值和 SUL 最大值被认为是治疗反应的预测指标。和全身 PET 相比, dbPET 中 SUL 峰更高, 监测动态范围更大, 对治疗引起的<sup>18</sup>F-FDG 摄取变化具有更高的灵敏度。本例患者常规 PET/MR 仅显示类圆形高代谢肿块影, 且代谢相对均匀, SUL 最大值 10.3。而乳腺专用 PET 显示该肿块形态不规则, FDG 代谢不均匀, SUL 最大值 18.5。这在一定程度上提供了更多的诊断依据, 并为后续疗效监测等提供了更多的有效信息。

#### 【2495】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关的硬化性炎症一例

郭小瑞(河北医科大学第二医院核医学科) 尚华

通信作者 尚华, Email: 1569119941@qq.com

**病例资料** 患者女, 65 岁。主因右侧头痛 1 个月余, 右面部麻木 20 余天就诊。查垂体 MRI 示右侧鼻咽部、双侧颞肌、咬肌、翼内外肌、双侧海绵窦及斜坡软组织明显肿胀, 考虑感染性病变, 累及部分脑膜, 建议治疗后短期复查; 垂体增大, 垂体柄增粗, 考虑炎症改变, 不排除肿瘤性病变。于当地住院输液治疗, 头痛稍好转, 面部麻木无明显好转, 并逐渐蔓延至左侧。半个月前出现有眼视物模糊及听力下降, 后逐渐发展为双眼视力、听力下降, 遂就诊于本院。查体: 双眼无光感, 听力下降, 眼球外展受限。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 鼻咽右侧壁软组织增厚伴高代谢; 左侧翼内肌高代谢灶; 右颈部及右锁骨下动脉后方稍高代谢淋巴结; 右肺上叶及下叶基底段支气管周围软组织密度影伴稍高代谢; 以上考虑炎症病变 [IgG4 相关性疾病 (IgG4-RD) 可能]。后行鼻咽部肿物活检, 病理示: 送检少许组织可见多量淋巴细胞、浆细胞及中性粒细胞浸润, 纤维组织增生, 局灶散在异型细胞, 组织挤压严重, 不排除恶性肿瘤, 请结合临床。免疫组化: CD20(+), CD21(-), CD3(+), CD5(+), CD2(+), CD7(+), CD4(-), CD8(-), CD56(-), TIA-1(+), Ki-67(50%), Bcl-6(-), Bcl-2(+), CD43(+), CD30(-), CKpan(+)。原位杂交结果: EBER(-)。病理补充报告示: 送检少许组织可见多量淋巴细胞、浆细胞及中性粒细胞浸润, 纤维组织增生, 部分小血管壁玻璃样变, 管腔闭塞, 免疫组化结果显示 IgG4/IgG 比例约 40%, 热区 IgG4 阳性细胞数约 20 个/HPF, 倾向 IgG4 相关硬化性炎症。给予地塞米松、注射用甲泼尼龙琥珀酸钠、醋酸泼尼松片及环磷酰胺等治疗, 院外继续口服醋酸泼尼松片, 症状较前明显好转。**讨论** IgG4-RD 是一种由免疫介导的慢性系统性炎症疾病, 几乎可累及全身各个器官和系统。主要组织病理学特征是 IgG4+ 浆细胞为主的淋巴、浆细胞浸润。最常见的临床表现是受累器官弥漫肿大、闭塞性静脉炎等, 持续性免疫炎症会对受累脏器造成不可逆的损伤, 此外病变易被误诊为肿瘤, 导致不必要的手术或放疗。因此早期正确诊断 IgG4-RD 对患者后续治疗意义重大。除外血清学检查外, 影像学检查手段也必不可少。临床常规影像检查, 如 CT、MR 等可以对病变密度、信号等方面情况进行显示, 但缺乏对病变全面、整体的评估。而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显

像除了用于 IgG4-RD 诊断,还能用于全身其余器官情况的全面评估。本病例治疗前经<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像及病理证实为 IgG4-RD,同时提示肺内亦有累及,因此<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在 IgG4-RD 诊断及评估方面具有较高的价值。

**[2496]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胸膜间皮瘤一例** 温星星(内蒙古自治区肿瘤医院核医学科) 武瑜  
通信作者 武瑜,Email:41500103@qq.com

**病例资料** 患者女,44岁,2019年10月上楼时出现胸闷气短,就医后发现左侧胸腔积液。住院治疗,行胸腔闭式引流术,症状好转后出院。之后患者胸闷气短反复发作,又行3次胸腔闭式引流术。于2020年3月就诊后完善检查,肿瘤标志物(肺癌相关):癌胚抗原0.60 ng/ml;鳞状上皮细胞抗原(SCC)1.84 ng/ml;神经元特异性烯醇化酶(NSE)9.64 ng/ml;CA125 19.11 U/ml;胃泌素释放肽前体(ProGRP)33.38 pg/ml;细胞角蛋白19片段(CVFRA21)2.49 ng/ml。胸腔积液病理示:(细胞蜡块)结合形态学及免疫组化,支持肺源性腺癌细胞。免疫组化:肿瘤细胞 WT-1(-),MC(-),EP(-),CAM(3+),TTF-1(2+),NapsinA(3+),CK7(3+),CK20(-),Villin(-),初步诊断为左肺腺癌(TxN0M1,IV期)。胸部增强CT:左侧胸腔积液,左侧胸膜增厚并左侧9-10肋间肿物,结合病史,考虑转移瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧第9-10肋间及邻近胸壁见梭形软组织密度影,相应部位见显像剂浓聚,最大SUV约12.6,考虑胸膜间皮瘤。为进一步明确,行胸壁穿刺,穿刺病理结果:纤维结缔组织及横纹肌组织内见恶性肿瘤组织浸润,结合免疫组化,支持恶性间皮瘤。**讨论** 恶性间皮瘤是致死率较高的浆膜恶性肿瘤,可累及胸膜、腹膜、心包等。恶性胸膜间皮瘤是最常见的恶性间皮瘤(90%)。流行病学研究发现,其病因与接触石棉有关,约80%的患者有接触石棉暴露史。恶性胸膜间皮瘤影像学表现有胸膜局限性肿块或弥漫性胸膜增厚,伴或不伴单侧胸腔积液,胸膜可见钙化等。本例患者有肺癌病史,胸腔积液病理提示来源于肺腺癌,且反复胸腔积液引流造成局部瘢痕,这些都会给影像诊断造成一定的干扰。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像能够检测病变部位代谢情况,一定程度上鉴别良恶性,并且可以进一步指导穿刺部位。但是PET/CT对恶性及炎性胸腔积液区分价值有限,最终确定仍需活检,经病理明确。鉴于恶性间皮瘤的预后较差,对于有其他恶性疾病病史怀疑恶性间皮瘤的患者,在影像学指导下及时穿刺活检明确诊断,尽快给予相应的治疗。

**[2497]食管癌<sup>125</sup>I 粒子治疗后食管气管瘘一例** 陈锦威(郑州大学附属中心医院核医学科) 胡亚辉 李莎 吴静

通信作者 吴静,Email:916540477@qq.com

**病例资料** 患者女,68岁。以“食管癌术后2年余,间断咳嗽、咳痰、发热1周”为主诉入院。2年前于本院行食管癌根治术。1年前肿瘤复发,予以化疗及免疫治疗。半年前

患者出现进食及呼吸困难,CT提示纵隔内食管床旁软组织肿块影,局部侵及气管、左侧头臂静脉、头臂干、左侧颈总动脉及左侧锁骨下动脉;遂行<sup>125</sup>I 粒子植入治疗,半年以来患者生活质量评分(QOL)由29分提升至47分。此次入院后查CT提示双肺炎症,予以抗感染、纤支镜吸痰、上消化道造影并空肠营养管置入治疗,复查CT提示食管气管瘘,最宽处约9.6 mm。**讨论** 放射性粒子植入治疗发展至今已经有100余年的历史。其原理是将放射性粒子植入肿瘤内,通过持续释放射线对肿瘤细胞进行有效的杀伤。时至今日,超声、CT、内镜、TPS系统、3D打印模板等一系列工具的引入让粒子植入走进了精准化治疗时代,也使其创伤小、局部控制率高、并发症发生率低的优势更加突出。<sup>125</sup>I 粒子植入的常见并发症包括:出血、感染、粒子丢失或移位、局部放射性损伤等。消化道瘘较少见,而食管气管瘘作为一种较为罕见的并发症,可能造成出血、感染、窒息甚至死亡等,相关研究显示食管癌术后吻合口瘘可提高肿瘤复发率,降低患者生存时间。<sup>125</sup>I 粒子可使局部肿瘤细胞坏死,甚至达到完全病理缓解的疗效,因而对于食管气管间隙进行粒子植入要格外谨慎,警惕食管气管瘘的发生;术后尽量减少气管及食管的局部刺激(如硬质食物、气管镜、胃镜等),避免剧烈咳嗽。回顾半年前患者病情:该患者身体素质较差,纵隔镜等外科手术不宜应用;常规化疗及免疫治疗无法控制肿瘤进展。考虑到肿瘤局部侵犯周围重要血管,常规放疗、<sup>125</sup>I 覆膜支架并不完全适用于该患者,<sup>125</sup>I 粒子植入治疗不失为一种有效的治疗手段。事实证明,<sup>125</sup>I 粒子实现了肿瘤的部分缓解,显著改善患者的生活质量。

**[2498]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腺泡状横纹肌肉瘤误诊一例** 刘小婷(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,14岁。因双侧腹股沟区淋巴结肿大1个月余就诊。盆腔MRI示:阴道、肛门、臀间裂部占位性病变,考虑恶性病变并双侧腹股沟区、盆腔内、所见下腹部腹膜后多发淋巴结转移,所见骶骨、右侧髂骨内、双侧髌臼、部分腰椎椎体内骨转移,淋巴瘤可能,建议结合病理检查。彩超示:1. 腹膜后及髂血管周围多发低回声(考虑异常淋巴结);2. 双侧腹股沟多发低回声(考虑异常淋巴结)。血红蛋白:111.0 g/L,单核细胞百分数:12.1%,单核细胞绝对值:0.71×10<sup>9</sup>/L,红细胞压积:0.338;肝肾功能无异常;肿瘤标志物无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:会阴部巨大软组织肿块代谢活跃,阴道、肛门、左侧闭孔内肌、左侧腰大肌受侵,腹膜后、艇前、盆腔内、双侧髂血管旁及双侧腹股沟区多发肿大淋巴结代谢活跃,全身骨骼多处代谢活跃灶,以上考虑恶性病变,疑淋巴瘤,建议结合病理;脾大代谢未见异常;余所见中央及外周骨髓代谢不均匀稍活跃,建议结合骨髓病理。后行右腹股沟淋巴结活检术:结合形态及分子检测,符合腺泡状横纹肌肉瘤(ARMS)。**讨论** ARMS在临床中是一种罕见



的软组织恶性肿瘤,好发于 10-25 岁青少年。其主要表现为局部软组织肿物,伴或不伴疼痛。如果肿物仅是体积较大,还可压迫邻近的组织或器官而产生压迫感或疼痛感,晚期还可破坏骨质,甚至沿血道转移及淋巴转移至其他器官。ARMS 多发于四肢深部软组织,其次为头颈部、躯干、会阴、盆腔和腹膜后,也有发生于乳腺、睾丸、肺内等少见部位的报道。本例患者因双侧腹股沟区淋巴结肿大而就诊,就诊时已发生转移,根据传统影像学检查盆腔 MRI 及彩超结果,发现双侧腹股沟区、盆腔内、腹腔淋巴结肿大,骶骨、髌骨、双侧髌臼、腰椎椎体骨转移,多考虑淋巴瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示多发肿大淋巴结代谢活跃,全身骨骼多处代谢活跃灶,诊断结论考虑淋巴瘤伴转移。在本例患者的诊断过程中,由于该病较低的发生率及影像学检查缺乏特异性,结果与淋巴瘤相似,初步诊断时易发生误诊。临床上应与内胚窦瘤、恶性畸胎瘤、淋巴瘤、神经母细胞瘤等相鉴别。因此,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的诊断要紧密结合患者的病史及实验室检查,当患者影像学结果出现全身多处淋巴结转移而考虑淋巴瘤的时,需与横纹肌肉瘤相鉴别,以免误诊。

#### 【2499】地塞米松干扰 TSH 检测一例 李振勇(广西医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者 李振勇,Email:2500735550@qq.com

**病例资料** 患者女,29 岁,因“甲状腺功能亢进症”入院。患者述约 2015 年体检时即发现甲功异常、甲状腺激素升高,遵医嘱服用甲巯咪唑后出现全身性荨麻疹,遂停药。2020 年于外医院行<sup>131</sup>I 治疗,术后多次复查甲状腺激素仍高。后至本院内分泌科门诊就诊,予丙硫氧嘧啶治疗。现患者为求进一步治疗,拟近日入院行甲状腺大部切除术。入院 T:36.2℃,P:80 次/分,R:20 次/min,BP:113/79 mmHg。甲状腺超声检查提示:甲状腺弥漫性病变(符合甲状腺功能亢进改变);甲状腺峡部实质性结节(TI-RADS 分类 3 类)。手术当天,实验室检查结果:TT<sub>3</sub> 1.1 nmol/L、TT<sub>4</sub> 32.13 nmol/L、FT<sub>3</sub> 3.42 pmol/L、FT<sub>4</sub> 5.05 pmol/L、TSH 18.13 mU/L、TgAb 36.24%、TRAb 20.80 U/L、Anti-TPO 570.00 kU/L。此时患者 TSH 结果明显增高。手术后 24 h,患者再次抽血查甲功,结果:TT<sub>3</sub> 1.16 nmol/L、TT<sub>4</sub> 32.92 nmol/L、FT<sub>3</sub> 2.43 pmol/L、FT<sub>4</sub> 5.7 pmol/L、TSH 4.72 mU/L,2 次结果中 TT<sub>3</sub>、TT<sub>4</sub>、FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 结果较为一致,但 TSH 结果差异较大。复查 2 次 TSH 结果为:18.2 和 4.72 mU/L。排除实验室误差后,联系临床医师,告知患者两次 TSH 结果存在较大差异,沟通中得知术前患者肌内注射地塞米松磷酸钠 5 mg,怀疑结果因此受影响。后患者在术后第 10 天再次抽血检测 TSH,结果为:14.58 mU/L。**讨论** 地塞米松是人工合成的长效糖皮质激素。患者术前肌内注射地塞米松磷酸钠于 1 h 后达到血浓度峰值,其生物作用可减轻和防止组织对炎症的反应,从而减轻炎症的表现。本案例中,在使用地塞米松后,患者术后 TSH 明显低于术前 TSH 结果,提示患者下丘脑-垂体-甲状腺轴可能受到抑制。查阅相关文献后了解到,地塞米松

是糖皮质激素类药物注射液,而糖皮质激素可抑制 TRH 细胞的分裂和分化来抑制下丘脑 TRH 的分泌,间接影响 TSH 水平,因此患者 TSH 结果差异较大可能是受到地塞米松磷酸钠注射液的影响。术后第 10 天患者再次检测 TSH 浓度,此时地塞米松的药效已过,TSH 再次恢复高值。本案例提醒我们,在日常实验室检验中不能忽视糖皮质激素对下丘脑-垂体-甲状腺轴的影响。

#### 【2500】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断全身多发骨质破坏一例 胡俊洁(烟台毓璜顶医院核医学科)

通信作者 胡俊洁,Email:911054785@qq.com

**病例资料** 患者男,60 岁。因 1 个月前外伤后持续感胸痛入院治疗。查胸部 CT 示胸骨柄骨质破坏,内见软组织密度影,增强扫描不均匀强化。胸骨 MR 平扫(3T):胸骨柄区见混杂稍长 T<sub>1</sub> 稍长 T<sub>2</sub> 肿块影,压脂像呈不均匀高信号,DWI 呈高信号,ADC 信号减低,胸骨柄骨质破坏,邻近纵隔血管呈受压改变。胸部超声提示:胸骨柄上方探及不均匀回声区,边界欠清,内可见强回声,CDFI:血流信号不明显。肿瘤标志物:NSE 18.7ng/ml,余未见明显异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:扫描范围内胸骨骨质破坏,内见软组织形成,最大截面约 3.8cm×5.5cm,病灶边缘 FDG 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 为 5.6;右侧锁骨肩峰部、胸 11 椎体左侧附件及左侧股骨上段局部可见骨质破坏,FDG 摄取略增高,SUV<sub>max</sub> 为 4.2。后行胸骨柄肿物穿刺活检:送检组织内可见管腔样结构,衬覆靴钉样细胞,局灶腔内可见乳头簇,间质内可见空泡样细胞、淋巴细胞、浆细胞及嗜酸性粒细胞浸润,免疫组化:CK(+),Vim(+),ERG(+),CD31(+),TTF-1(-),CK7(-),NapsinA(-),P40(-),CK5/6(-),CR(-),PSA(-),CD68(+),Ki67(+),结合免疫组化结果,符合血管源性肿瘤,考虑网状血管内皮瘤。**讨论** 网状血管内皮瘤是一种少见的中间型血管内皮肿瘤,主要发生于成年人,偶可见青少年及儿童。主要发生于(皮肤四肢及躯干),以衬覆鞋钉样内皮细胞的纤细分支状血管网为特征,骨原发的较少见。RH 恒定性表达血管内皮标志物 CD31,部分学者提出就单个抗体而言,Fli-1 对血管内皮细胞肿瘤的特异性和敏感性优于 CD31 和 CD34,可用于血管源性肿瘤的诊断。骨血管内皮瘤的治疗原则应采取手术切除,对多发病灶应以手术切除辅以放疗的综合措施。X 线表现:骨血管内皮瘤以溶骨破坏为主,伴有轻度的骨反应性硬化。病变区可见散射线残留骨,溶骨破坏可位于髓腔或骨皮质,可有轻度膨胀,骨膜反应罕见。CT 平扫可见了解局部髓腔、皮质侵蚀程度,髓腔内可见高密度反应骨,呈半环形、散在性分布,可观察邻近软组织受累情况;强化后可见肿瘤明显强化,提示肿瘤为富血管性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 集功能成像和解剖成像于一体的多模态分子影像的代表结束,不仅可以观察病变的形态学改变,了解肿瘤全身累及情况及肿瘤局部的确切范围,更能反映了解骨病变区域<sup>18</sup>F-FDG 的代谢程度,对于估计肿瘤的恶性程度具有重要价值,在有利于病情评估的同时还可为临床活检起到指导性作用。

**【2501】分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 治疗胸腺生理性摄取一例** 曹颖丽(上海复旦大学附属中山医院核医学科)

石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi. hongcheng@zs-hospital. sh. cn

**病例资料** 患者男, 28 岁。2021-3-23 外院行右侧甲状腺腺叶切除+峡部切除+左侧甲状腺次全切除+右侧中央区淋巴结清扫, 病理示(右侧甲状腺+峡部)甲状腺乳头状癌。2021-6 外院复查超声示颈部多发淋巴结转移可能。2021-8-6 外院行左残余甲状腺全切除术+右颈部淋巴结清扫术(单侧), 病理: 淋巴结(15/30)甲状腺乳头状癌转移。术后服用优甲乐 150 $\mu$ g/天抑制治疗。2021-11-2 入院查血: FT<sub>3</sub> 1.2pmol/L, FT<sub>4</sub> 2.6pmol/L, s-TSH >100 $\mu$ U/ml, Tg 1.58ng/ml, Anti-TG 14.2U/ml, Anti-TPO 13.5U/ml。2021-11-3 本院口服<sup>131</sup>I 105mCi 首次治疗。<sup>131</sup>I 全身显像示口服<sup>131</sup>I 第 1、2、3、4 天, 服药后第一天全身轮廓显影, 口鼻黏膜、唾液腺、胃肠道和泌尿道显影清晰, 颈部见显像剂浓聚, 随时间推移, 口鼻黏膜、唾液腺、胃肠道和泌尿道影像逐渐消退, 至第 3 天颈部仍见显像剂浓聚, 中上胸部见显像剂浓聚影, 至第 4 天颈部、中上胸部仍见显像剂浓聚, 其中胸部显像剂浓聚灶范围较前增大。进一步行 SPECT/CT 融合显像示甲状腺部位显像剂浓聚, 左上纵隔胸骨后软组织影略增多伴显像剂异常浓聚, 考虑为胸腺生理性摄取。**讨论** 假阳性<sup>131</sup>I 摄取在胸腺的发生率较低, 主要表现为纵隔部位弥漫性、哑铃状或箭头状放射性摄取;<sup>131</sup>I SPECT/CT 融合显像提示浓聚灶的位置位于胸腺; CT 以胸腺增大为主要表现。特点: 蓄积部位在纵隔; 多数系在服用治疗剂量<sup>131</sup>I 后出现; 随治疗次数的增加胸腺蓄积也越明显。这与纵隔转移灶不同, 纵隔转移灶随治疗次数的增加, 病变部位摄取<sup>131</sup>I 的能力逐渐减低。<sup>131</sup>I 在胸腺浓聚的生理机制: 有研究者认为, 在细胞水平上,<sup>131</sup>I 能积聚于胸腺小体(Hassall 小体)退化所形成的滤泡样结构中, 这点已被放射自显影技术证实; 在分子水平上, 发现胸腺组织中有与 NIS 蛋白相似的人钠碘共聚体(hNIS)蛋白, 只是 hNIS 对<sup>131</sup>I 的亲合力较低, 所以胸腺摄取往往发生在<sup>131</sup>I 治疗后全身显像后 3 d 以上的延迟显像中; 由于胸腺摄碘能力弱于甲状腺组织, 随着<sup>131</sup>I 治疗后与其竞争的残余甲状腺及转移灶的减少, 胸腺摄取更加明显。甲状腺功能亢进患者可出现胸腺增生, 而 DTC 患者在手术及<sup>131</sup>I 内照射治疗后须长期口服甲状腺激素, 使自身血液中甲状腺激素水平升高, 避免 TSH 升高刺激体内残留 DTC 病灶生长, 其原理相当于人为使 DTC 患者处于类似于轻微“甲状腺功能亢进”状态, 作用于胸腺中存在的甲状腺激素 T<sub>3</sub> 受体可能导致胸腺的增生, 甲状腺功能亢进引起的胸腺增生, 其体积增大往往不明显。

**【2502】原发性小脑孤立性纤维瘤伴全身多处转移一例** 曹颖丽(上海复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi. hongcheng@zs-hospital. sh. cn

**病例资料** 患者女, 34 岁。2020-1 出现头痛, 外院头颅

MRI 显示左侧小脑颅板下占位。2020-2-7 外院行左侧枕部开颅桥小脑角肿瘤切除术, 病理提示孤立性纤维瘤/血管外皮瘤。术后行术区辅助放疗 27 次。2021-6 患者因出现咳嗽外院增强 CT 示两肺及胸膜多发结节。2021-7-14 本院 PET/CT 显示两肺、左侧胸膜、胰腺尾部多发软组织结节及肿块伴糖代谢异常增高, 左侧锁骨区和左侧内乳区肿大淋巴结伴糖代谢异常增高。2021-7-31 本院行右肺病灶穿刺, 病理显示“右肺穿刺”符合转移性孤立性纤维瘤/血管外皮瘤。**讨论** 孤立性纤维瘤(SFT)是一种间质来源的纤维增生性肿瘤, 好发于胸膜、脑膜和胸外软组织。颅内 SFT 较少见, 绝大多数是良性, 很少复发或转移。中枢神经系统 SFT/HPC 占有脑膜肿瘤 0.09%。肿瘤本身并没有特定临床症状, 只有在达到一定大小或者对脑组织产生明显占位效应时, 才会出现临床症状。SFT 的诊断主要依靠病理学及免疫组织化学检查。在大于 90% 的 SFT 中可以观察到特征性的 CD34 反应, 但不是 SFT 特有的。SFT 的 CT 平扫表现为: 边界清晰, 通常和周围的肌肉组织密度相同。在恶性 SFT 中肿瘤异质性较常见; 高血管性并常表现为并行的营养血管。肺内 SFT 在大多数情况下在 CT 上显示为一个均匀的软组织病变, 往往毗邻胸壁。FDG-PET 表现: 良性 SFT 不表现出放射性浓聚灶, 恶性 SFT 通常表现出放射性浓聚灶。手术切除是治疗该病的首先方案, 也是唯一有希望治愈该病的手段。SFT 的病死率和复发率较高, 需对肿瘤进行完整的手术切除, 并对患者进行密切的术后随访。

**【2503】全身浆细胞骨髓瘤误诊为肾性骨病一例** 陈肖敏(华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院)

陆涤宇

通信作者 陆涤宇, Email: duyulu2013@163.com

**病例资料** 患者男, 75 岁, 因“食欲不佳 5 个月”就诊。全身骨显像示: 双侧多发肋骨代谢活跃灶, 脊柱多发椎体代谢活跃灶, 结合病史, 考虑肾性骨病可能性大。颅骨正侧位 X 平片未见明显异常。CT 提示: 胸椎骨质疏松, 多发胸椎压缩性骨折; 双侧肋骨陈旧性骨折。临床完善骨髓 MM FISH, 骨髓常规示: MM。淋巴造血系统肿瘤免疫分型报告示: 骨髓中可见单克隆增生的浆细胞, 约占核细胞的 31.94%, 考虑为浆细胞骨髓瘤。辅助资料: 患者 5 个月前无明显诱因出现食欲不佳, 伴尿中泡沫多, 为黄色透亮, 尿量无明显改变。辅助检查: 24 小时尿蛋白: 尿总蛋白浓度 1992.6(10~140)mg/L, 24 小时尿总量 900(1000~1500)ml, 24 小时尿蛋白定量 1793.3(28~141)mg/24h; 电解质测定五项: 钾 3.41(3.5~5.3)mmol/L, 钠 132.4(137~147)mmol/L, 钙 3.34(2.2~2.7)mmol/L, 氯 98.1(99~110)mmol/L; 肾功能五项: 肌酐 262.4(57~111) $\mu$ mol/L, 尿酸 533(208~428) $\mu$ mol/L, 尿素 16.99(1.7~8.3)mmol/L; 超敏 C 反应蛋白: 2.19(0~0.6)mg/dL; 血  $\beta$ 2-微球蛋白 18.50(1~3)mg/L; 血清蛋白电泳: 白蛋白百分比 33.44(47~61.6)%,  $\gamma$  球蛋白百分比 43.69(9.8~24.4)%, 白球比值 0.38(1~2.5),  $\beta$  微球蛋白百分比

8.18(10.8~16.2)%;免疫球蛋白定量测定:免疫球蛋白 A 0.07(0.7~4.06)g/L,免疫球蛋白 G 25.7(6.8~14.45)g/L,免疫球蛋白 M 0.21(0.34~2.14)g/L;尿蛋白电泳分析结果正常。讨论 肾性骨病最典型的症状就是骨痛和骨折,骨痛一般呈持续性或进行性发展的状态,疼痛的位置不会固定在某一处,主要以腰背部,膝关节,踝关节,腿部为主,有时甚至会累及到全身,在负重以及过度运动过后疼痛感会更加明显,而肾性骨病的骨折多发生在肋骨处,发作时常会让患者感到痛苦不堪,其次,关节炎也是该疾病的常见症状,具体表现为肩部,手腕,膝关节和指间关节会出现红肿,发热,疼痛和僵硬的现象。本病患者以泌尿系统疾病症状入院,有严重肾功能损害,全身骨显像提示:肋骨多发代谢活跃灶,结合 CT 发现肋骨多发骨折形成,这符合肾性骨病影像学表现,也是导致误诊的重要原因。多发性骨髓瘤(MM)是单克隆浆细胞异常增生的恶性疾病,临床表现复杂,常累及多个脏器,多数 MM 患者伴有肾功能损害,而且以肾损害为首发症状者常起病隐匿,早期不易引起重视,易被误诊,20%~40%的 MM 患者在确诊时已合并肾功能损害。防范误诊措施:临床接诊贫血、原因不明骨痛及蛋白尿、肾功能损害、反复感染(尤其肺部感染、尿路感染及 C 反应蛋白异常增高)并高度怀疑骨髓瘤的中老年患者,应做好解释工作,进一步行骨髓穿刺、免疫球蛋白测定、免疫蛋白电泳、肝肾功能、尿本周蛋白及胸部、头颅、骨盆、脊柱 X 线片、CT 等检查,以尽早确诊和治疗。

#### 【2504】前纵隔纤维脂肪组织瘤样增生<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现一例 王颖晨(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

病例资料 患者男,65岁。因发现纵隔肿物就诊。查体:双锁骨上未触及肿大淋巴结,胸廓对称无畸形,局部无隆起及凹陷,胸壁静脉无曲张,胸骨无压痛。呼吸动度两侧对称,肋间隙正常,心肺腹无异常。血常规:无异常。胸部 CT 平扫及增强扫描示前纵隔两处低密度结节,增强扫描无强化。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:前纵隔两处低密度结节,较大者横断面大小约 3.6cm×2.6cm,边界清楚,CT 值约为 15HU,其中较大病灶囊壁部位见不均匀性异常葡萄糖高代谢,SUV<sub>max</sub>为 3.3;纵隔另一病灶部位未见异常葡萄糖高代谢。后行胸腔镜下纵隔肿物切除术,术后病理:纤维脂肪瘤样增生。讨论 前纵隔的生理学结构位置在胸骨后,气管、升主动脉、心脏间的狭长状三角位置。非肿瘤性病变更见于囊肿(胸腺囊肿、支气管源性囊肿、心包囊肿、脉管源性囊肿)、胸腺增生、淋巴结慢性炎等。纤维脂肪组织瘤样增生多发生于颈部肌间隙、肾盂、颈下的纤维脂肪组织瘤样增生,发生于前纵隔较少见。纤维脂肪组织瘤样增生并非真正的肿瘤,是一种瘤样病变,表现为纤维结缔组织呈肿瘤样增生,形成瘤样肿块,又称纤维瘤病。结合本病例临床特点及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现:①无任何临床症状,偶然发现;②前纵隔囊性病变,边界清晰;

③多发;④部分病变边缘可有轻度不均匀葡萄糖高代谢,可明确诊断为前纵隔良性病变。因此,对于前纵隔非肿瘤性病变,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能提供更多的影像信息,提高前纵隔非肿瘤性病变的诊断准确率,减少不必要的手术干预。

#### 【2505】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像诊断右肱骨近端骨肉瘤一例 王娜(河北医科大学第四医院核医学科,河北省肿瘤微环境与耐药重点实验室) 戴萌 赵新明 刘玉暖 敬凤连

通信作者 赵新明,Email:xinm\_zhao@163.com

病例资料 患儿女,12岁。主因2周前无明显诱因出现右上臂疼痛,患儿家长发现其右上臂近端较对侧肿胀。X 线示:右肱骨上段软组织内高密度影,考虑右侧肱骨上段骨折,建议进一步检查。CT 示:右肱骨上端稍高密度肿物影,范围约 49mm×47mm,其内见更高密度影,周围见囊性低密度影,范围约 84mm×75mm,考虑肿瘤性病变。血常规:PLT:364(125-350)×10<sup>9</sup>/L;电解质测定、心肌酶及肾功能:磷:1.81(0.85-1.51)mmol/L,乳酸脱氢酶(LDH):263(120-250)U/L,α-羟丁酸脱氢酶(HBDH):208.7(72-182)U/L。查体:右上臂近端膨隆,右上臂肩峰下 4cm 处周径 34.5cm(左侧 29cm),可触及一肿物,大小约 8cm×5cm×5cm,局部压痛明显,右上臂活动中度受限。既往体健。其父因“狂犬病去世”,其母健康状况良好。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像及局部 CT 示:右肱骨近端异常骨显像剂浓聚,CT 示右肱骨近端髓腔内高密度,骨皮质毛糙,周围见团块状软组织密度影,考虑骨恶性病变。后患者局麻下行“经皮穿刺右侧肱骨近端肿物活检术”,病理:软骨母细胞瘤样组织生长活跃,不除外恶性。北京积水潭医院及北京大学人民医院会诊病理:骨肉瘤。讨论 骨肉瘤是一种起源于间叶组织的原发性恶性骨肿瘤,约占原发性骨肿瘤的 10%,好发于儿童和青少年,首发临床表现常是疼痛、肿胀。骨肉瘤好发于股骨远端、肱骨和胫骨近端,具有生长迅速、恶性程度高、侵袭性强、转移发生较早及预后较差等特点。骨肉瘤根据瘤骨成分的多少可分为硬化型、溶骨型和混合型。典型 X 线表现:可见骨质破坏和肿瘤骨,肿瘤骨多伴钙化,局部见软组织肿块、骨膜反应和 Codman 三角。但单纯 X 线检查对非典型骨肉瘤诊断困难,需依靠 CT 和 MRI 进一步检查。CT 表现:①肿瘤骨,骨髓腔内见低密度脂肪组织被软组织取代,内见斑片状瘤骨;②骨质破坏,边界模糊,内见云雾状稍高密度影;③软组织肿块,骨质破坏区见软组织肿块影或云絮状瘤骨;④骨膜反应,为条状、花边状或放射状;⑤Codman 三角。MRI 表现:髓腔内、软组织肿块内瘤骨、骨膜反应 T<sub>1</sub>WI 和 T<sub>2</sub>WI 上均呈低信号,且骨膜反应多呈放射状或斑片状;瘤周水肿 T<sub>1</sub>WI 呈低信号, T<sub>2</sub>WI 呈高信号。放射性核素骨显像表现为骨肉瘤病变部位见异常骨显像剂浓聚,部分病例中见骨显像剂浓聚区存在一定程度的骨显像剂分布减低区,这主要与骨肉瘤对骨的破坏、肿瘤的液化、坏死及囊腔形成有关。由于放射性核素骨显像较灵敏,能够真实地反映肿瘤大小、范围及其转移灶情

况,并对骨病变的良、恶性鉴别及疗效评价提供重要信息,可作为手术治疗或放疗的重要依据,临床价值较大,但最终确诊仍依靠病理学。

**【2506】典型结节病 PET/CT 显像 1 例** 徐燕(宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉

通信作者 徐燕,Email:xuyan553048591@ctgu.edu.cn

**病例资料** 患者女,47岁,因“左侧胸背部及肋肋区疼痛20天”入院,实验室检查:肝肾功能、血沉及CRP(-),T-SPOT(+),超声造影示:右侧锁骨上窝增大淋巴结,提示转移性Ca。胸部CT:右肺门增大,纵隔淋巴结增多、增大,为排除肺占位,进一步行PET/CT检查提示:右侧锁骨区、纵隔及双肺门多发增大淋巴结,代谢异常增高;双侧胸膜多发结节状增厚,代谢增高;综合考虑为结节病可能性大,建议病检除外淋巴瘤。后续行右侧锁骨上窝淋巴结穿刺活检示:非坏死性肉芽肿性炎。不除外结节病。PCR结核分枝杆菌检测(-)。临床综合诊断:结节病。建议激素治疗3个月后门诊复查胸部CT。**讨论** 结节病是一种原因不明的多系统炎症性疾病,几乎累及所有器官,最常见的是,在90%的患者会累及肺部。典型肺结节病表现为纵隔及双侧肺门淋巴结肿大,伴或不伴肺内阴影,常有眼皮肤病变,也可累及肝、脾、淋巴结、胸膜、心脏、神经系统、骨骼和肌肉等组织和(或)器官。该病例较为典型同时累及双侧肺门及胸膜,肺内气管走行通畅,无肺内恶性肿瘤相关征象,但淋巴结肿大明显,代谢增高显著,无法与非典型淋巴瘤完全区分开来。因而结节病影像鉴别诊断的思路显得尤为重要:I、II期结节病需要与结核感染、淋巴增殖性疾病、IgG4相关性疾病、恶性淋巴瘤或转移淋巴结相鉴别,III期结节病需要与多种职业性肺病、肺结核等鉴别,IV期结节病需要与多种病因所致的肺纤维化相鉴别,比如多种职业性肺纤维化,特发性肺纤维化等。熟悉肺结节病的影像特征和分期,做出正确的影像诊断。

**【2507】脊柱附件结核误诊为浆细胞瘤骨显像 1 例** 徐燕(宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉

通信作者 徐燕,Email:xuyan553048591@ctgu.edu.cn

**病例资料** 患者女,79岁,因“腰背部疼痛伴左大腿麻木3个月余”入院,外院MR提示多发椎体及附件信号异常,T10椎体病理性压缩性骨折伴软组织肿块突入椎管,椎管受压伴脊髓信号异常。入院后实验室检查:Hb 99(115-150)g/L、ESR 57(0-38)mm/h、CRP 12.86(0-10)mg/L、肌酐 138(41-81) $\mu$ mol/L、T-SPOT(+),肿标CA199 51.7(0-39)U/ml,余无特殊。为进一步明确诊断行 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP SPECT/CT骨扫描提示:T10椎体附件溶骨性骨质破坏伴椎体病理性压缩性骨折,邻近椎管受累,骨代谢活跃,考虑为肿瘤性病变,浆细胞瘤可能,请结合临床。遂行T10胸椎穿刺活检示:考虑肉芽肿性炎。结合临床诊断:脊柱附件结核。予以抗结核治疗。**讨论** 脊柱结核可分为中心型、边缘型、韧带下型及附件型,尤以附件型较为少见,以脊椎附件骨质破坏为主,累及

关节突时常跨越关节。该例患者误诊原因分析如下:回顾该病例发现T9右侧关节突关节亦有累及,初诊时漏诊;该病例仅仅累及附件,椎体未见破坏;骨质破坏以溶骨性为主,无硬化及死骨征象;椎管受压累及,类似袖套征改变;脊髓信号异常;骨代谢上无特异性;实验室检查有贫血及肾功能受损;外院MR提示多发信号异常;结合临床,最终还是考虑了肿瘤。通过此病例,应该明确此类疾病,需要考虑结核、感染、转移、淋巴瘤及浆细胞瘤等几大疾病,在实际鉴别时还是十分困难的,通过此病例需要更加明确临床诊断思路,减少误诊,扩展思路。

**【2508】 $^{18}\text{F}$ -FDG/ $^{18}\text{F}$ -PSMA PET/CT 诊断前列腺癌骨转移一例** 单慧敏(广州市第一人民医院核医学科)

邹德环

通信作者 邹德环,Email:13826466066@163.com

**病例资料** 患者男,73岁。间断全身骨痛1个月余就诊。肿瘤指标:总前列腺特异抗原 $>100\text{ng/ml}$ 。查前列腺MR:右侧外周带异常信号,PI-RADS 4分;左侧中央带异常信号,PI-RADS 4分。查全身骨显像提示:全身四肢关节骨质代谢异常增高。查 $^{18}\text{F}$ -FDG/ $^{18}\text{F}$ -PSMA PET/CT:前列腺中央区及左侧外周带异常放射性浓聚灶,考虑前列腺癌;扫描野内几乎全部中轴骨及四肢骨转移。后行前列腺穿刺活检术后病理:前列腺腺泡腺癌,Gleason评分9分。**讨论** 前列腺癌是男性生殖系统常见的恶性肿瘤,也是最容易发生骨转移的恶性肿瘤之一。骨转移是前列腺癌患者死亡、致残、生活质量下降的主要原因。患者一旦进入转移性去势抵抗性前列腺癌(mCRPC)阶段,预后相对更差,与其他癌症导致的死亡不同,前列腺癌致死多是由于骨转移及由此带来的并发症。据文献报道骨骼是mCRPC患者最常见的转移部位,约90% mCRPC患者发生骨转移,约80% mCRPC骨转移患者出现骨痛。前列腺骨转移是肿瘤细胞和肿瘤微环境作用的结果,正常情况下,骨骼中的成骨细胞和破骨细胞是造血微环境的重要组成部分,成骨细胞成骨和破骨细胞溶骨处于动态平衡中以维持机体骨骼稳态。病理状态下,前列腺癌细胞使用与造血干细胞相同的粘附分子(CXCR4, SDF-1受体),可以成功地争取造血干细胞结合位点(SDF-1,人基质细胞衍生因子)迁移至骨内。随后,肿瘤生长和骨形成异常的恶性循环驱动癌症进展。不同的核医学检查手段在前列腺癌骨转移的检测中起了重要的作用,但仍有诸多限制。骨扫描是评估前列腺癌骨转移最常用的工具,通过成骨反应所致的放射性浓聚来检测骨转移,但退行性变或炎症性疾病均可发生成骨反应导致假阳性,因此特异性也不高。 $^{18}\text{F}$ -FDG是目前应用最广泛的PET显像剂,尽管在许多肿瘤中应用良好,但在前列腺癌的评估中明显受限。文献报道前列腺癌的葡萄糖代谢普遍较低,且前列腺癌骨转移常以成骨性转移为主,因此, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT无论是在前列腺癌初诊还是治疗后生化复发时淋巴结转移或骨转移时的检出率均较低。前列腺膜抗原(PSMA)是细胞膜上的一种跨膜糖蛋白,在前

列腺的表达水平上具有高度特异性。文献报道<sup>68</sup>Ga-PSMA 作为新型的 PET 示踪剂,在诊断前列腺癌及其骨转移的特异性可高达 94.5%,而且其优势是在低 PSA 水平检测前列腺转移灶。回顾本病例,患者因全身骨痛就诊,行骨扫描检查示全身四肢关节骨质代谢异常增高,考虑骨关节炎与前列腺癌骨转移相鉴别,进一步行<sup>18</sup>F-FDG/<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 检查后发现扫描野内几乎全部中轴骨见广泛成骨性骨质改变,呈“象牙质”改变,<sup>18</sup>F-FDG 摄取普遍稍增高(SUV<sub>max</sub> 约 5.4),<sup>18</sup>F-PSMA 摄取明显增高(SUV<sub>max</sub> 约 27.5),考虑前列腺癌骨转移。因此,在临床实践中,对于前列腺癌疑似骨转移者,可采用联合多种显像剂综合考虑模式,以提高前列腺癌骨转移的检出率,使患者及时获得最佳诊治效果。

### 【2509】初诊甲状腺 Ca 淋巴结转移甲状腺显像阳性 1 例 徐燕(宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉

通信作者 徐燕,Email:xuyan553048591@ctgu.edu.cn

**病例资料** 患者男,46岁,因“发现右侧甲状腺肿物 1 年余”入院,无声嘶及饮水呛咳,体检:右侧颌下可触及 3cm×2.5cm×2cm 肿块,质硬,边界欠清,形态不规则,可随吞咽活动,入院后实验室检查:甲功:TSH 10.145 mU/L(升高),甲癌检查:CEA 及 Tg(-),颈部淋巴结彩超示:右侧颈部多发中强回声光团,不排除甲状腺来源,建议穿刺活检。为进一步明确诊断,遂行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 甲状腺显像,右侧颈部多发稍低密度影,部分轻度摄取,考虑为甲状腺来源;甲状腺右叶肿大伴中上极“冷结节”;均建议穿刺活检。行右颌下肿块针吸细胞学提示:转移性甲状腺乳头状癌,遂行甲状腺全切+中央区淋巴结清扫+右侧颈区淋巴结清扫,术后病理:(右甲状腺)甲状腺乳头状癌(滤泡型)。癌组织最大径 3cm。癌组织侵犯(右侧腺叶)纤维被膜,局灶侵犯周围纤维脂肪组织、神经及少量横纹肌组织;(右侧)腺叶内局灶见少量癌组织播散;脉管内未见明确癌栓;(左侧甲状腺)甲状腺腺叶内未见癌;(峡部)甲状腺未见癌;(2B 区淋巴结)未见癌转移(0/7);2、(6B 区淋巴结)未见癌转移(0/4);3、(全中央区淋巴结)可见癌转移(3/9);4、(右 2 区淋巴结)可见癌转移(2/2);5、(右颈动脉三角淋巴结)镜下未纤维脂肪组织,未见癌及其他;6、(右 3.4.5 区淋巴结)未见癌转移(0/8);7、(右入喉处淋巴结)可见癌转移(4/4);8、(胸锁乳突筋膜)全取材制片,镜下为变性的纤维结缔组织及横纹肌组织,未见癌。**讨论** 甲状腺显像可作为分化型甲状腺癌治疗前药物剂量制定的辅助检查手段,甲状腺结节定性诊断的常规推荐及甲状腺舌管囊肿、异位甲状腺等的鉴别诊断。该患者初诊时颌下包块时间较久,且位于舌管囊肿的好发区域,但彩超及 CT 影像诊断不支持,因而会想到异位甲状腺病变可能。更为重要的是,甲状腺原发癌灶无摄取,但是转移淋巴结却摄取,这个可能与转移淋巴结较大、肿瘤分化程度较好及异质性有关,因而在以后工作中,如果发现甲状腺内结节,同时伴有颈部结节,但彩超又未明确为淋巴结时,需要考虑到淋巴结转移的可能性,尤其是这种摄取不一致时。

### 【2510】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹膜后良性肿瘤一例

何思敏(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者女,50岁,腰背部疼痛 5 天就诊,外院 MRI 提示:后腹膜占位,伴周边淋巴结肿大,恶性可能。肿瘤指标 CA199、CA125、CA724、CA50、AFP、CEA 阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示:胰腺钩突下方腹膜后软组织影,FDG 代谢轻度增高,周围伴多发稍大淋巴结,未见 FDG 代谢增高。腹膜后肿块活检病理:良性血管瘤。**讨论** 腹膜后血管瘤属于腹膜后良性肿瘤,可发生于任何年龄,无明显的性别差异。临床表现缺乏特异性,早期或者血管瘤较小时,一般无明显症状。当瘤体增大到一定程度,压迫或推挤周围组织、邻近器官时才会出现相应的症状。最常见是腹痛、腰背痛,当肿块压迫胃肠道时,可出现恶心、呕吐、腹胀等症状。CT 平扫呈圆形或卵圆形低密度,边界清楚,密度均匀。增强扫描早期病灶边缘呈高密度强化。增强进行性向病灶中央扩散。血管瘤的 MRI 表现:平扫 T<sub>1</sub>WI 呈低信号,T<sub>2</sub>WI 呈不均匀高信号。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像表现为,后腹膜区域出现类圆形肿块,边界清楚,内部密度均匀,FDG 低代谢,结合肿瘤指标阴性,综合考虑。腹膜后血管瘤需要与腹膜后其他良性肿瘤鉴别,如:脂肪瘤、平滑肌瘤、良性畸胎瘤、神经纤维瘤鉴别。也需要与腹膜后恶性肿瘤鉴别,如脂肪肉瘤、平滑肌肉瘤、淋巴瘤、转移瘤。外科手术治疗是首选方案。

### 【2511】甲状腺内异位囊实性甲状旁腺腺瘤<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 漏诊 1 例 薛丽婷(河北医科大学第四医院核医学科及功能分子影像中心) 王建方

通信作者 王建方,Email:wangjianfangly@163.com

通信作者 王建方,Email:wangjianfangly@163.com

**病例资料** 患者男,56岁,主因消瘦 3 个月,发现颈部肿物 10 余天就诊。查体:甲状腺右叶可触及一枚肿物,直径约 4.0cm,活动度可,随吞咽上下活动,颈部浅表未触及明显肿大淋巴结。既往:高血压、糖尿病、冠心病史;肾结石病史两年。实验室检查:甲状旁腺激素 1558.7(12-88) pg/ml,肌酐 102.7(57-97) μmol/L,碱性磷酸酶 194.1(45-125) U/L,钙 3.97(2.11-2.52) mmol/L,磷 0.55(0.85-1.51) mmol/L。甲状腺彩超:甲状腺右叶囊实性回声。CT 检查示:双侧甲状腺不对称,甲状腺右叶增大,其内可见不规则软组织密度影,密度欠均匀。为明确病因行甲状旁腺双时相显像及 SPECT/CT 融合显像。注射显像剂<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 20mCi 后 30 分钟及 120 分钟行双时相显像,甲状腺区未见明显异常浓聚灶。SPECT/CT 融合显像示:甲状腺两叶内密度不均匀,甲状腺右叶类圆形囊状低密度,断层显像相应部位未见异常放射性浓聚。进一步行全身显像检查未见异位甲状旁腺征像。后于全麻下手术探查,术中见甲状腺右叶一肿物,约 4.5cm×3.0cm×3.0cm,囊实性,质中,表面光滑,与周围组织无粘连,考虑为甲状旁腺来源。遂行右侧甲状旁腺及肿物切除术。术后病理:肿物切面灰粉质韧,部分区域囊性变,壁厚 0.2-0.4cm,内含褐色液。免疫组化:CK(+),Vim(-),S100(-),Syn

(-), CgA(+), CD56(-), Ki-67(阳性细胞数 3%), PTH(+), TTF-1(-), TG(-)。病理诊断: 甲状旁腺腺瘤。讨论 原发性甲状旁腺功能亢进症 (PHPT) 系甲状旁腺组织本身病变致分泌过多 PTH, 病理类型有腺瘤、增生、腺癌 3 种, 其中腺瘤占大部分, 腺癌较少见。主要临床表现为反复发作的肾结石、消化道溃疡、精神改变与广泛的骨吸收, 实验室检查血清 PTH 升高、高血钙、低血磷、血清碱性磷酸酶增高、尿钙增高。手术切除是目前最佳治疗方法。甲状旁腺通常位于甲状腺左右叶的后背面, 一般有上下两对, 其位置多变, 异位发生率通常为 8.5%~23.0%, 可见于上纵隔、颈动脉鞘内、食管管沟、甲状腺内等部位, 其中甲状腺内异位甲状旁腺 (ETPG) 发生率较低, 约 0.7%~3.4%。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相及 SPECT/CT 融合显像是目前检测甲状旁腺功能亢进主要检查方法,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 摄取机制为甲状旁腺的构成主要是嗜酸性细胞和分泌 PTH 的主细胞,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 静脉注射后经被动扩散主要聚集于嗜酸性粒细胞线粒体内, 而功能亢进的甲状旁腺组织中嗜酸性细胞增多, 较周围的甲状腺组织摄取更多的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI, 且其清除速度低于正常甲状腺组织, 因而功能亢进的甲状旁腺组织显示为放射性增高灶。当甲状旁腺病灶生长较快而发生囊变、坏死、出血、纤维化时,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 显像剂摄取降低, 显像可出现假阴性。本例甲状旁腺腺瘤伴囊变, 且异位于甲状腺内, 造成<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相及 SPECT/CT 漏诊, 因此实际工作中, 当患者临床表现、实验室检查典型但<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相及 SPECT/CT 阴性时, 应考虑到甲状旁腺病灶组织病理学及代谢特点、位置异常所致的假阴性可能。另外多个研究报告,<sup>18</sup>F-胆碱 (FCH) 作为磷脂类似物可参与细胞膜合成, 在增殖活跃细胞中的摄取通过胆碱激酶上调而增加, 因此在<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 显像 (包括 SPECT/CT) 阴性的情况下, 行 FCH PET/CT 检查具有具有明显优越性。

**[2512] <sup>131</sup>I 治疗甲状腺滤泡癌疗效显著病例一例** 金雪艳 (华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)  
通信作者 金雪艳, Email: blueberry0904@163.com

**病例资料** 患者女, 54 岁。主诉: 椎管内恶性肿瘤切除术 (右侧) + 椎体切除术 (右侧) + 人工椎体置换术 (右侧) + 椎板植骨融合术 (右侧) 术后 2 年余, 因双下肢活动受限, 又行椎管内外肿瘤切除术 (左侧) + 椎板切除减压术 (左侧) + 半椎体切除合并植骨内固定术 (左侧) + 脊柱 RF 螺钉内固定术 (双侧) 术后 2 年余, 术后病理示: (T<sub>1</sub>-3 椎体、椎板、椎弓及椎旁) 骨转移性恶性肿瘤, 结合病史及免疫表型, 符合甲状腺来源, 甲状腺滤泡性癌骨转移可能性大。后行甲癌再次根治术后 2 年余。第 1 次<sup>131</sup>I 治疗: ATg: 397.0U/ml, sTg: 86800.0μg/L, 口服<sup>131</sup>I 剂量 150mCi; 第 2 次<sup>131</sup>I 治疗, sTg 7514μg/L, ATg 46.30U/ml, 口服<sup>131</sup>I 剂量 200mCi; 第 3 次<sup>131</sup>I 治疗, sTg 438μg/L, ATg 15.9U/ml, 口服<sup>131</sup>I 剂量 200mCi; 第 4 次<sup>131</sup>I 治疗, sTg 132.0μg/L, A-Tg 16.2U/ml, 口服<sup>131</sup>I 剂量 220mCi。治疗后显像: 甲状腺术后, 颈前原甲状腺区未见明显摄碘功能组织; 全身多处骨质破坏伴摄碘功能, 各病灶摄

碘功能较前明显减低。**讨论** DTC 占有甲状腺癌病例数的 95% 以上, 绝大多数 DTC 预后较好, 经规范化综合治疗后可达到临床无瘤状态。甲状腺滤泡状腺癌也是上皮来源的分化型甲状腺癌, 占有甲状腺癌的 10%-15%。据报道, 在碘充足地区, 滤泡性甲状腺癌的发病率约为 10%, 在碘缺乏地区, 发病率约为 25%-40%。肺和骨是两个最常见的远端转移部位。骨转移通常比肺转移预后更差。据报道, DTC 的骨转移发生率在 1% 至 20% 之间。大约 44% 的转移性 DTC 患者的疾病已经扩散到骨。怀疑为 FTC 患者必要时行 CT、MRI、全身骨显像及 PET/CT 进行全面评估。手术治疗是 DTC 最主要和最有效的治疗方法。骨转移灶推荐进行<sup>131</sup>I 治疗: 早期 (如骨髓转移、CT 未见明显骨质破坏或较小骨质破坏者), <sup>131</sup>I 治疗可以获得很好疗效; 对已形成较大骨质破坏的骨转移病灶, 常可以明显降低血清 Tg 水平, 缓解疼痛, 改善患者生活质量和延长生存期。研究显示, 经<sup>131</sup>I 治疗后 DTC 骨转移患者血清 Tg 明显下降者约占 35%, 骨痛缓解率超过 60%, 但超过 75% 的患者治疗后 CT 显示骨转移病灶并无明显变化; 5 年及 10 年生存率分别为 86.5% 和 57.9%。单发骨转移灶应考虑外科手术切除后行<sup>131</sup>I 治疗。对于可能导致局部压迫和骨折的关键病灶应先考虑介入治疗和外科手术治疗后<sup>131</sup>I 治疗, 以降低骨相关事件发生率。无法手术切除的关键病灶可联合介入治疗、EBRT、射频消融、双膦酸盐药物治疗、<sup>125</sup>I 粒子植入治疗、<sup>131</sup>I 治疗等。研究表明, 经皮骨水泥成形术联合<sup>131</sup>I 治疗是一种有效的多学科联合治疗 DTC 骨转移的方法, 治疗后患者 Tg 明显下降, 骨痛等症状明显缓解。

**[2513] <sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 诊断胰腺占位性病变一例** 李玉超 (上海第二军医大学附属长海医院核医学科) 孙高峰 左长京

通信作者 左长京, Email: changjing\_zuo@qq.com

**病例资料** 患者女, 69 岁, 因“体检发现胰腺占位 1 周”入院。患者 10 天前在外院体检行上腹部增强 CT 发现胰尾部约 16mm×23mm 富血供结节灶, 考虑神经内分泌瘤可能大。为进一步治疗就诊于本院胰腺外科; 入院后行胰腺动脉 CT 增强造影检查: 胰尾部占位, 考虑神经内分泌肿瘤可能大。患者既往有右肾透明细胞癌切除病史、左下肺错构瘤部分肺叶切除病史。实验室检查: 血常规、尿常规、粪常规及肝肾功能均未见明显异常。血清肿瘤标志物均在正常范围内。为进一步明确病变性质及全身情况, 行<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/MR 显像。结果示: (1) 胰尾部见一结节样异常信号影, 呈 T<sub>1</sub>WI 稍低 T<sub>2</sub>WI 稍高信号, 直径约 21mm, 病灶伴轻度 PSMA 摄取增高, 最大标准摄取值 (SUV<sub>max</sub>) 为 3.0, 胰管不扩张。脾脏弥漫性 PSMA 摄取, 脾脏未见异常密度影。右肾术后缺如, 术区未见异常 PSMA 摄取增高影; 左侧肾脏形态规则, 实质未见异常密度影及 PSMA 异常摄取灶, 肾盂、肾盏及输尿管无扩张。(2) 左下肺部分切除术后, 纵隔略左移, 两肺纹理增多, 两肺及胸膜下散在斑片条索影, 两肺未见 PSMA 异常

摄取灶。纵隔及两侧肺门未见淋巴结肿大及异常摄取。PET/MRI 诊断结果:(1)胰尾部结节灶轻度 PSMA 摄取增高,结合 MRI 信号特点,考虑肾癌转移可能大,NET 尚不能完全除外;(2)右肾癌术后改变,除胰尾部结节外未见异常 PSMA 摄取增高影;(3)左下肺部分切除术后改变,两肺少许陈旧灶。后行开腹下胰体尾+脾脏切除术,术后病理提示胰尾部占位,考虑肾癌转移灶。**讨论** 患者老年女性,体检发现胰尾部富血供结节灶,诊断及鉴别诊断:胰腺内副脾,其强化特点:可呈花瓣状强化,血供通常来自于脾动脉,静脉回流至脾静脉,密度与强化方式与主脾类似。胰腺神经内分泌肿瘤:MRI 上表现为 T<sub>1</sub>WI 低信号、T<sub>2</sub>WI 高信号;体积小呈均匀强化;体积较大时不均匀强化,可成环形,内见囊变、坏死等。胰腺转移灶:最常见的原发肿瘤为肾透明细胞癌,其他常见原发肿瘤:肺癌、乳腺癌、结直肠癌、卵巢癌等,可见于胰腺的任何位置,常多发;肾透明细胞癌转移,常为富血供,强化程度高于正常脾脏。在本例病例中胰腺尾部单发富血供结节灶,CT 诊断较为困难,在 PET/MRI 显像时表现为 T<sub>1</sub>WI 稍低信号,T<sub>2</sub>WI 为稍高信号,而 T<sub>1</sub>WI 反向位信号较同相位降低,说明该病灶中含有部分脂质成分,再结合患者既往右肾透明细胞癌切除病史,因此考虑为肾癌转移灶。

**[2514] 心肌灌注/代谢显像指导缺血性心衰患者血运重建术前评价存活心肌及术后评价疗效一例** 鲁瑶(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 张晓丽  
通信作者 张晓丽,Email: xlzhang68@126.com

**病例资料** 间断胸闷、气短 1 年。1 年前无明显诱因胸闷,气短,步行 100 米即感劳累,夜间侧卧睡;心肌酶升高,超声心动图示左心室射血分数 35%,冠状动脉造影(CAG)提示:LM50%狭窄,LAD 及 LCX 近段 80%重度狭窄,RCA 完全闭塞,既往陈旧心肌梗死,有高血压病史,药物控制可,无糖尿病及高脂血症病史。实验室检查:NT-proBNP:4530pg/ml;TNI:2.5ng/ml。静息心肌灌注显像+<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像:左心室前壁心尖段及中段(LAD 供血区);部分侧壁心尖段、后侧壁基底段(LCX 供血区);后间隔基底段和下壁基底段(RCA 供血区)心肌血流灌注严重受损,心肌代谢正常,心肌灌注/代谢“不匹配”,提示为存活心肌,约占左心室面积 32%,约占血流灌注减低总面积的 52%(32/62);左心室心尖段、间隔心尖段(LAD 供血区);部分侧壁心尖段(LCX 供血区);后间隔中段、下壁心尖段及中段(RCA 供血区)心肌血流灌注及心肌代谢均严重受损,心肌灌注/代谢“匹配”,提示为梗死心肌,约占左心室面积 30%,约占血流灌注减低总面积的 48%(30/62)。采用 CABG+二尖瓣成形术+三尖瓣成形术,进行了左乳内动脉(LIMA)-左前降支(LAD);升主动脉(AO)-大隐静脉(SVG)-钝缘支(OM1-OM2)-锐缘支(PDA)及二尖瓣、三尖瓣成形术,手术过程顺利。术后恢复良好,在术后 3 个月及 1 年通过超声心动图及心肌灌注/代谢显像随访,超声心动图提示左心室容积较术前缩小,射血分数改善。术后 3 个月及 1 年的心肌灌注/代

谢显像与术前比较,在术后 3 个月,左心室的前壁心尖段及中段、下壁各节段(心尖段、中段、基底段)的心肌血流灌注逐渐改善,后间隔、下壁、后侧壁的心肌代谢较前改善;术后 1 年,左心室的心肌血流灌注变化不大,各室壁心尖段心肌代谢较前明显改善。即心肌血流灌注受损范围和程度减低,存活心肌逐渐改善恢复至正常心肌,心室重构明显好转,局部心功能室壁增厚率及室壁运动、整体心功能明显改善,由 NYHA IV 级改善为 NYHA I 级。**讨论** 本例患者术前采用“金标准”PET 心肌代谢显像评价存活心肌,提示有大范围的存活心肌(>20%),推测可以受益于血运重建术;但患者左心室严重重构,左心室整体和局部心功能严重受损。临床医师综合考虑,为此患者进行手术,且术后恢复良好。血运重建通过恢复缺血心肌的血流灌注,可改善 IHF 患者的心功能和预后。通常认为,术前评估存活心肌可预测术后心功能、心室重构逆转、生活质量、及远期预后的改善,从而指导临床治疗策略的制定。因此,术前评估存活心肌是必要的,病变血管供血区的存活心肌数量是治疗后改善预后的前提,且对制定治疗决策具有重要意义。如果患者存在大范围的冬眠心肌,及时改善和恢复冠状动脉血流,可阻止心肌从可逆性损伤向不可逆性损伤的发展。在术后定期复查随访,存活心肌的功能逐渐恢复至正常心肌,患者的预后得到改善。

**[2515] 造血干细胞移植后淋巴细胞增殖性疾病 PET/CT 显像一例** 万小婷(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘  
通信作者 张弘,Email: zhanghn@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,36 岁。因“T 淋巴瘤细胞淋巴瘤 III 期(前上纵隔、右中下腹回肠)”于 2019 年 12 月行异基因造血干细胞移植术,术后出现出血性膀胱炎、肝功能损害,予对症治疗后好转。术后 4 个月入院复查:EB 病毒 DNA 定量  $1.75 \times 10^4$  copies/ml(参考值  $< 1.0 \times 10^3$  copies/ml)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示十二指肠水平部及左中下腹空肠肠壁弥漫性增厚,肠系膜区及腹膜后、左侧内乳区多发肿大淋巴结,均见放射性浓聚;中轴骨弥漫性放射性浓聚;原前上纵隔、右中下腹回肠病灶未见确切显示,未见异常放射性浓聚。后行胃镜见十二指肠水平段糜烂,活检病理倾向为移植后淋巴组织增生性疾病(PTLD),单形性 T 细胞 PTLD 可能性大。该患者外周血、骨髓、腹水、十二指肠黏膜均可以检测到免疫表型一致的异常克隆性 T 细胞,考虑为移植后 T 淋巴细胞增殖性肿瘤(EB 病毒驱动)。**讨论** PTLD 好发于实质器官和造血干细胞移植(HSCT)后,并不是某种特定的疾病,而是由多种淋巴细胞增殖性疾病组成,范围从异常的淋巴组织增生到明确的恶性肿瘤。PTLD 的形态学多样,85%以上来源于 B 细胞,14%来源于 T 细胞,约 1%来源于 NK 细胞,WHO 分类包括 4 种病理亚型:早期增生性病变、多形性病变、单形性病变、经典的霍奇金淋巴瘤。PTLD 与 EB 病毒感染及免疫抑制等因素密切相关,值得注意的是 EBV 阴性 PTLD 约占 30%~40%。PTLD 常见于移植后第 1 年,尤其是移植后 2~4 个月,

本例患者即在移植后 4 个月出现 PTLD。PTLD 临床症状可表现为发热、出汗、全身不适,查体可见扁桃体肿大、浅表淋巴结肿大。PTLD 常受累及的部位包括中枢神经系统、骨髓、淋巴结、胃肠道、肾脏、肝脏、肺和脾脏等,其影像学表现缺乏特异性,在任何位置都可能发现淋巴结和/或结外病变,确诊需要依赖病理活检。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可检测到其他影像方法无法明确的隐匿性 PTLD 病灶,尤其是结外病变。对于初诊患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 除评估病变累及范围外,最重要的作用就是指引活检,可指导医师在代谢增高处活检,提高活检结果的阳性率,减少重复采样,减少多次采样导致肿瘤种植的风险。PTLD 发病率虽然不高,但是病情凶险,病死率高,是近年渐被重视的一种移植后并发症,移植后早期需密切筛查、监测外周血 EBV DNA 载量,警惕 PTLD 发生。通过临床、影像学检查与病理结合,提高 PTLD 的早期诊断率,从而及时治疗,改善预后。

### **[2516] 多发骨质破坏骨结核一例** 胡洁婷(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘

通信作者 张弘,Email:zhanghong-bbj@tom.com

**病例资料** 患者男,55 岁。1 年前因“腰背痛疼痛 1 年,加重 3 周”入本院就诊,完善相关检查后诊断为:1、椎管内肿物 2、病理性骨折(T10 椎体),排除相关禁忌证后于 2021-05-26 全麻下行:后路胸 9-11 椎板减压、胸 7-9、胸 11-腰 1 椎弓根钉棒内固定、胸 10 椎体活检、后外侧人工骨植骨融合术。术后背痛症状改善,病理结果显示:慢性肉芽肿性炎,伴坏死,请结合其他相关检查排除结核等特殊感染的可能。考虑脊柱结核感染,行四联抗结核治疗。半年前患者上感后诉全身乏力及胸背部不适,手术切口及右肩胛下区有牵拉感,酸软及麻木感,伴疼痛,自行停用抗结核药,到本科就诊予保守治疗后背痛缓解出院。3 个月前无明显诱因背痛再发,觉背部、腰部压榨感、疼痛明显,活动时加重,无伴双下肢乏力、麻木,行走受限等不适,到门诊就诊,查胸腰椎 MR 示:T7-L1 椎体及附件呈术后改变。颈椎、胸椎、腰椎、骶椎多个椎体、附件及所见肋骨多发骨质破坏,部分并软组织肿块形成,较前增多、增大;L2 右侧神经根受压可能。为进一步治疗门诊拟“多发脊柱占位,性质待查”收入院。患者自起病以来,偶有咳嗽、咳白痰,无反复发热、寒战,无午后潮热、盗汗,无胸闷、胸痛等不适,精神、睡眠、胃纳可,二便如常,体质量无明显变化。2022-6-8 行 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:1、全身多发溶骨性骨质破坏(右侧乳突、左侧上牙槽骨、躯干骨、右侧肱骨干、双侧股骨上段、左侧胫骨上段),FDG 代谢活跃,考虑骨结核、朗格汉斯细胞增生症可能。2、L1-2 水平左侧腰大肌肿胀,考虑炎性改变。T7-L1 椎体及附件呈术后改变。肿瘤系列:糖类抗原 125:38.8U/ml ↑;神经元特异性烯醇化酶:22.2ng/ml ↑。结核感染 T 细胞斑点试验(T-SPOT):实验结果:阳性(+)。PPD 试验:强阳性(++++)。2022-6-8 局麻下行“L2 肿物穿刺活检术”。2022-6-13 病理回报:L2 椎体肿物组织呈慢性肉芽肿性炎,伴坏死,结合临床病史,考虑结核可能性

大。**讨论** 结核病由结核杆菌引起,好发于青年,绝大部分发生在肺部,全身其他部位亦可继发感染。结核患者的实验室检查结果为血沉普遍加快,肺结核患者的痰涂片可检出结核菌,结核菌素试验结果呈强阳性是有活动性结核的依据。骨结核病好发于青壮年,腰椎最常见,起病较缓慢,可有低热、盗汗、倦怠、消瘦和食欲减退等;病变部位可出现功能障碍、肿胀、疼痛、畸形等症状。骨结核骨骼病灶以多发为主,骨质破坏以溶骨性与混合性破坏为主。骨髓结核分支杆菌感染后,局部炎症引起骨质破坏可伴随不同程度的骨膜反应与骨质硬化。脊柱是骨结核最好发的部位,脊椎结核病变以胸椎及上腰椎常见,具有相邻多个椎体连续发生的倾向,连续多个椎骨发生结核感染时相邻椎体椎间盘易受累。结核分枝杆菌经血液、淋巴管扩散至椎体引起脊柱感染,严重的感染可导致椎体骨质破坏与脊椎损伤,影响患者生活质量。

### **[2517] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 辅助肾母细胞瘤临床分期一例** 王芳(内蒙古自治区人民医院核医学科,内蒙古科技大学包头医学院研究生院) 贺宇田 张飞飞

通信作者 张飞飞,Email:6882563@qq.com

**病例资料** 患儿男,2 岁。主因“腹胀 1 周,阵发性哭闹 1 天”收入院。患者于外院彩超提示:右侧腹部不均质包块。查体:T36.5℃,P 120 次/分,BP 128/87mmHg。颈部可触及数个黄豆大小淋巴结,质软,活动度可,无触痛。腹部膨隆,腹壁紧张,可触及较大肿物,质硬,无明显触痛,边界不清。AFP、CEA、β-HCG 均(-),NSE:>370 ng/ml。腹部增强 CT:1. 右肾上极巨大肿块,考虑恶性,肾母细胞瘤可能,下腔静脉及右肾静脉癌栓可能 2. 腹膜后多发增大淋巴结,转移可能大。PET/CT:右肾上极糖代谢增高肿块,考虑恶性,肾母细胞瘤可能;颈部、腋下、腹膜后多发不伴糖代谢增高淋巴结,转移待除外。术后病理:右肾肾母细胞瘤(间叶为主型)III 期中危组(SIOP 分期 2019 版)。**讨论** 肾母细胞瘤具有生长迅速,高度恶性,早期转移的特点,其能转移至肾静脉,亦可转移到肺、肝及淋巴结等,瘤细胞侵犯及转移是影响其疗效而致患者死亡的主要原因。<sup>18</sup>F-FDG-PET 是一种新的肿瘤功能成像技术,其优点是能够显示肿瘤的功能学信息,并联合 CT 的定位与衰减校正作用,有助于肿瘤分期、评估疗效及预后。目前,有关 <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT 与肾母细胞瘤的报道较少。目前,用于肾母细胞瘤的检查技术包括超声、X 线(腹部 X 线平片、增强 CT、静脉肾盂造影、下腔静脉造影和肾动脉造影)和 MRI 等,但有一定的局限性:静脉肾盂排泄造影时肾脏显影差,只能显示肿瘤的轮廓,内部结构不清楚;超声检查由于肿瘤的回声与邻近正常的肾实质相似,小病灶容易漏诊。CT 可以评估肿瘤大小、范围、边缘结构、转移情况、侵犯范围以及是否累及大血管与邻近的组织器官等,但在准确全面检测区域淋巴结及远处转移灶方面具有局限性,可能会影响治疗方案的制定。当治疗后引起组织结构非特异性改变时,难以鉴别残留肿瘤和复发病灶。PET/CT 作为一种功能学显像,对肿瘤细胞糖代谢具有较高的敏感性,相



对于传统影像学手段而言能够提供更全面的信息,进行准确的临床分期。本例患儿 PET/CT 提示已经出现腹腔外淋巴结转移,按照新版术前 SIOP 分期较晚,专家会诊建议先行术前新辅助治疗。患者化疗后,复查 CT 提示病灶较前缩小,外科评估后行右肾肿瘤根治性切除。患儿综合治疗后复查 PET/CT:术区未见糖代谢异常增高灶及占位性病变;左侧颈血管间隙淋巴结较前缩小,腋下糖代谢异常淋巴结较前消失。提示目前治疗有效。由此可见,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能比常规显像方法更好地检测到早期肾母细胞瘤原发灶及区域淋巴结转移,也是发现其远处转移最准确的显像方式,在临床分期中具有明显优势,从而辅助临床治疗方案的选择,并能在一定程度上反映治疗效果。

### 【2518】原发性肝细胞癌<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 显像一例

冯静敏(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠

通信作者 武兆忠,Email:wu\_zhaozhong@126.com

**病例资料** 患者男,65岁。因外院发现肝内占位5天来本院就诊。于查胸部增强CT示:肝S7类圆形低密度影,考虑肝细胞癌可能性大;肝硬化;门静脉高压;脾大。肿瘤指标:甲胎蛋白37.28μg/L 甲胎蛋白异质体1.87μg/L。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:肝右后叶低密度占位灶,糖代谢未见异常增高,延迟显像亦未见糖代谢异常增高;肝硬化;脾大。隔2天后查<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT示:肝右后叶低密度占位灶放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>为7.8,延迟1小时显像示持续性摄取增高,SUV<sub>max</sub>为8.5,延迟显像3小时示放射性摄取持续性增高,SUV<sub>max</sub>为7.5;另见肝右前叶一类圆形放射性摄取增高灶,SUV<sub>max</sub>为7.9,延迟显像1小时示放射性摄取较前减低,SUV<sub>max</sub>为6.1,延迟显像3小时示放射性摄取持续性增高,SUV<sub>max</sub>为4.5;肝左叶及肝右叶边缘局部放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>为9.2,延迟2小时显像示放射性摄取明显较前减低,SUV<sub>max</sub>为7.9,延迟显像3小时示放射性摄取持续性增高,SUV<sub>max</sub>为5.5;以上考虑肝右后叶占位为肝细胞癌,肝右前叶肝细胞癌灶待排,肝硬化(以左叶为甚)。术后病理结果肝S7占位为肝细胞癌。**讨论** 肝癌是我国高发的肿瘤之一,死亡率高,早期诊断率低,治疗和预后相对较差。早期诊断是预防和治疗肝癌的有效手段之一。目前临床上主要依靠监测AFP肿瘤指标、B超、CT、MRI等检查方法进行监测。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对于在肿瘤的诊断与治疗指导方面有重要的地位,但<sup>18</sup>F-FDG PET/CT在原发性肝细胞癌中的诊断效能较低,尤其对中高分化肝细胞癌灵敏度较低,限制了PET/CT在肝细胞癌诊疗中的应用。因为高分化肝细胞癌具有较强的葡萄糖-6-磷酸酶活性并加速游离<sup>18</sup>F-FDG生成,然后穿过细胞膜离开肿瘤细胞,同时,肝细胞癌肿瘤细胞膜外的Glut-1、Glut-3降低,其对<sup>18</sup>F-FDG再摄取变弱,导致假阴性出现。近年来有大量数据显示,<sup>18</sup>F-FAPI显像剂对原发性肝癌表现出高灵敏度。FAPI是成纤维细胞活化蛋白抑制剂,成纤维细胞活化蛋白在多种肿瘤相关的成纤维细胞中过表达,使其能与一些有强促纤维增生反应特性的实体瘤中高

摄取。本病例中,患者在外院CT见肝右后叶病灶呈典型肝癌影像表现“快进快出”,FDG显像未见糖代谢增高,FAPI显像放射性摄取增高,结合AFP增高,综合考虑为肝癌。另外,在FAPI显像中新发现肝右前叶占位灶,增强CT和FDG显像中均未见显影,延迟显像FAPI摄取与肝纤维化病灶降低程度相仿,考虑为癌前病变(异常增生结节)。综上,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT与<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT相比,<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT在原发性肝恶性肿瘤的检测方面具有更高的潜力,可检测出更多的病灶,对疾病的早发现早治疗有重要的作用。

### 【2519】非常见部位骨脂肪硬化性黏液纤维性肿瘤一例

刘畅(第三军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

**病例资料** 患者女,52岁。主诉左股骨远端疼痛2年余,患者于2019年5月无明显诱因出现左股骨远端疼痛,程度较轻,未进行特殊诊治。后疼痛加重,于本院行全身骨显像、MRI检查。**讨论** 80%~90%的骨脂肪硬化性黏液纤维性肿瘤发生于股骨近端粗隆间,本例患者病变在左侧股骨远端,症状为无明显诱因骨痛,病程长且进展缓慢。SPECT/CT融合图像示左股骨远端显像剂异常浓聚,相应部位骨质膨胀并见溶骨性骨质破坏,伴明显的硬化边,骨皮质连续、未见明显骨膜反应。MRI示团片状信号异常,T1W信号较均匀,T2W可见局部低、中等及高信号区,且压脂有明显高信号。显微镜下病变呈多种组织的混合结构,包括大片状的纤维组织、脂肪组织和黏液样基质,以及出现的脂肪瘤样区域、泡沫状组织区域和Paget病样钙化和骨化组织,在坏死的脂肪和纤维组织中伴有局灶性梗死样改变等。非常见部位的骨脂肪硬化性黏液纤维性肿瘤易出现误诊,了解其临床及影像学表现有助于进行鉴别,其病理特殊的表现有着重要的诊断意义。

### 【2520】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺部肿块一例

李中恩(浙江省人民医院(杭州医学院附属人民医院)核医学科)

程爱萍 傅立平 孙美玲 付润兰

通信作者 程爱萍,Email:chengaiping68@126.com

**病例资料** 患者男,78岁。因反复咳嗽咳痰4年,胸闷气急1个月余就诊。4年余前曾因肝细胞肝癌行肝动脉栓塞术。实验室检查:①血常规:白细胞计数:7.61×10<sup>9</sup>/L,红细胞计数:4.17×10<sup>12</sup>/L↓,血小板计数:356×10<sup>9</sup>/L↑,超敏C反应蛋白:67.6mg/L↑;②肿瘤指标:癌胚抗原:5.9μg/L↑,糖类抗原125:59.7U/ml↑,糖类抗原19-9:23.0U/ml,鳞状细胞癌分化抗原:4.9ng/ml↑。辅助检查:①胸部CT:肿瘤伴局部坏死考虑;支气管病变伴右下肺感染样改变,右上肺陈旧性肺结核,左侧胸腔积液。②PET/CT所示:左肺下叶软组织肿块,FDG代谢增高,考虑肺癌伴阻塞性肺炎(病灶中央部分坏死,并累及左侧胸膜),左侧胸壁条片状FDG代谢增高,以左侧第9/10肋间相对明显,肿瘤侵犯左侧胸壁可能,肋骨未见明显异常骨质破坏,需注意左侧第9、10后肋受累。左侧胸腔包裹性积液。左肺门及纵隔不除外个别淋

巴结转移。右肺下叶感染性病变。右肺陈旧性病变伴轻度活动性炎症,结核可能大。肝脏密度及 FDG 代谢未见明显异常。结果:后行肺穿刺活检术,常规病理:“肺穿刺”坏死性肉芽肿性炎,符合结核。特殊染色结果:A2-1 及 A2-2:抗酸染色(+,找到阳性杆菌)。**讨论** 继发性肺结核胸部影像表现多样,为肺结核最常见形式,易与非结核分枝杆菌感染、肺炎、肺癌、肺部真菌感染及其他肺部疾病混淆。轻者主要表现为斑片、结节及索条影,或表现为结核瘤或孤立空洞;重者可表现为大叶性浸润、干酪性肺炎、多发空洞形成等;反复迁延进展者可出现肺损毁,其内多发纤维厚壁空洞,继发性支气管扩张等,邻近肺门和纵隔结构牵拉移位,胸膜增厚粘连,代偿性肺气肿、支气管播散病灶等。本例以反复咳嗽咳痰,胸闷气急为主要临床表现,血清癌胚抗原、鳞状细胞癌分化抗原等肿瘤标志物升高;影像学检查:左侧胸腔包裹性积液;左肺下叶软组织肿块及左侧胸壁、左侧第 9、10 后肋可见 FDG 代谢增高;容易误诊为恶性病变。综上,应提高对肺结核的认识和警惕性,把握肺结核影像学特点、熟悉不典型肺结核影像学表现形式。另外 T-SPOT 可作为结核病辅助诊断工具;近年来以 Gene Xpert Mtb/RIF 为代表的结核分枝杆菌核酸检测为 WHO 所推荐(理论上阳性即检出结核分枝杆菌核酸)。仍不能明确诊断时,临床上亦可通过临床症状+胸部影像学表现+结核免疫学检查以及排除其他疾病综合讨论后给予临床诊断,并通过诊断性抗结核治疗得以明确肺结核诊断。

### 【2521】终末期肾病持续性腹膜透析合并甲状腺癌患者行<sup>131</sup>I 治疗一例 巩环宇(南京医科大学第一附属医院核医学科) 柳卫

通信作者 柳卫, Email: nuclearmedicine@163.com

**病例资料** 患者男,29 岁,终末期肾病(ESRD)长期行持续性腹膜透析(CAPD)及血液透析 2 年余。因“发现甲状腺结节”于 2020 年 1 月行“甲状腺癌改良根治术及区域淋巴结清扫术”,术后病理示:甲状腺乳头状癌,AJCC 分期(8 版)为 T1bN1bcM0, I 期。患者复发风险分层为中危,术后长期口服左甲状腺素钠片替代抑制治疗。2022 年 3 月为行<sup>131</sup>I 治疗至本科就诊并完善治疗前相关检查(停药后 10 天余)。实验室检查:FT<sub>3</sub>: 1.72pmol/L ↓, FT<sub>4</sub>: 3.74pmol/L ↓, TSH: 54.19mU/L ↑, Tg: 158.6 ng/ml ↑, TgAb: 阴性, SCr: 979.7μmol/L ↑, WBC: 3.94 × 10<sup>9</sup>/L, RBC: 2.75 × 10<sup>12</sup>/L ↓, Hb: 83g/L ↓, PLT: 242 × 10<sup>9</sup>/L。根据上述结果及 ESRD 病史,最终在计划剂量基础上减半为 100mCi。为比较碘动力学,分别于服药后 3 日内每日在距患者 1 米处测量辐射剂量当量率(μSv/h),并与同期 2 例正常肾功能行<sup>131</sup>I 治疗患者进行对比(对照 1,剂量为 100mCi;对照 2,肺转移,剂量为 150mCi)。测量结果:本例患者服药时、服药后第 1、第 2、第 3 天 1 米处辐射剂量当量率为 270μSv/h、180μSv/h、114.3μSv/h、84.6μSv/h,对照 1 为 270μSv/h、63μSv/h、13.5μSv/h、6.3μSv/h,对照 2 为 405μSv/h、126μSv/h、

97.2μSv/h、73.8μSv/h。3 例患者的估计有效半衰期分别为 43.0h、30.8h、13.3h。该患者出院后常规服用地榆升白片,定期复查血常规未出现严重骨髓抑制,复查 Tg 示逐渐下降。**讨论** 甲状腺全切术后,<sup>131</sup>I 已成为某些临床情况下治疗 DTC 的标准治疗方法。90% 以上的碘经肾脏清除,在接受 CAPD 的 ESRD 患者中,需选择合适治疗剂量以将并发症降至最低。甲状腺全切术后首次行<sup>131</sup>I 治疗,目的为清甲及治疗性诊断,若肾功能正常,予 150mCi 常规剂量合适。本例术后<sup>131</sup>I 治疗前 Tg 水平较高,可能与残余甲状腺、残留肿瘤灶及潜在转移灶有关。一般而言,首次<sup>131</sup>I 治疗后碘扫描若提示有功能性转移灶,必要时可能需要行第二次<sup>131</sup>I 治疗。本例为 ESRD 患者,多次治疗或治疗剂量过大均有骨髓抑制及其他并发症风险。本研究将计划剂量增加至 200mCi,以期同时达到清甲及潜在清灶目的,从而减少治疗次数。且为降低骨髓抑制风险,最终在计划剂量基础上减半为 100mCi。碘动力学结果示 ESRD 患者有效半衰期显著延长,约为同剂量肾功能正常患者的 3 倍以上,且高于肾功能正常伴肺转移患者。目前多数文献建议 ESRD 患者行<sup>131</sup>I 治疗应降低剂量(多为计划剂量的 20%-30%),从而减少骨髓辐射剂量,保持与肾功能正常患者甲状腺及骨髓受辐射剂量平行,以及减少隔离防护时间和对周围人员的辐射。亦有文献表明骨髓最大安全辐射吸收剂量为 2Gy,即使在 ESRD 患者中,使用常规<sup>131</sup>I 剂量仍达不到骨髓危险剂量,尤其是伴有远处转移或 Tg 水平异常升高者。因此,该类患者应根据临床特征及治疗目的个性化选择给药剂量。

### 【2522】胸骨 RDD 病全身骨显像一例 秦玉双(三峡大学附属第一临床医学院、宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉

通信作者 代文莉, Email: daifish2005@163.com

**病例资料** 患者,男,24 岁,因“颈部及胸前区疼痛不适半月余”就诊本院。实验室检查:CA125 阴性,结核感染 T 细胞检测示 T-SPOT 无反应性。查胸部平扫 CT 检查示:考虑双肺纤维增殖灶,建议复查。胸骨上段低密度灶伴骨质破坏,建议 MR 检查。骨肿瘤全身显像 SPECT/CT 示:胸骨上段骨代谢活跃,建议活检。随后,患者在全麻下行胸骨上段肿瘤切除术,术后病理示:结合临床资料、镜下形态及免疫组化结果,考虑为浆细胞多克隆增生性病变,倾向于浆细胞性肉芽肿,请结合临床其他辅助检查进一步除外其他浆细胞病变。后患者赴上级医院病理会诊示窦组织细胞增生伴巨大淋巴结病。**讨论** 窦组织细胞增生伴巨大淋巴结病是一种罕见的病因不明的良性组织细胞紊乱增生性疾病,又称 Rosai-Dorfman 病(RDD)。发病机制尚不清楚,可能与免疫缺陷、人类疱疹病毒、微小病毒 B19 和 E8 病毒等有关。RDD 分为淋巴结内型、淋巴结外型和混合型。该病多见于青少年,以全身多发无痛性淋巴结肿大为主要表现,常伴发热、颈部淋巴结肿大、皮肤黄瘤样斑、结节,伴有白细胞增多、高球蛋白血症、血沉增快,累及中枢神经系统时可见头痛、癫痫及

神经功能障碍,病变体积较大时可有颅高压表现。RDD 确诊主要依靠组织病理学及免疫组化检查,典型病理特征为大量淋巴细胞、浆细胞组成的多形性炎性浸润,可见组织细胞吞噬多个形态完好的淋巴细胞,免疫组化组织细胞 S-100 多呈阳性。淋巴结内型 RDD 常累及颈部淋巴结,影像表现为多发淋巴结肿大、融合,边界可不清晰,可能与淋巴结被膜破坏相关,增强扫描呈轻-中度均匀强化。淋巴结外型常见于皮肤、头颈部、上呼吸道、颅内及骨骼等而出现相应症状。混合型可同时累及淋巴结及其他部位。累及皮肤多表现为皮下软组织结节,密度均匀,边界多清晰,增强后轻-中度均匀强化;累及中枢神经系统时约 80% 位于颅内脑外,以幕上多见,常单发,多位于鞍区、脑凸面、矢状窦旁等,MRI 上多表现为 T<sub>1</sub>WI 等信号,T<sub>2</sub>WI 及 DWI 等-低信号,增强后可呈均匀或环形强化,多伴脑膜尾征。头颈部 RDD 累及鼻咽者,多表现为一侧、双侧鼻咽侧壁/顶后壁增厚,咽隐窝变浅、消失,或不伴颈部淋巴结肿大,邻近骨质多无破坏,增强后多呈轻度不均匀强化;累及鼻腔多表现为鼻腔内软组织影,可伴骨质破坏而误诊为恶性肿瘤。RDD 累及骨骼者,多表现为溶骨性骨质破坏,伴软组织肿块,边界尚清,也可为膨胀性骨质破坏,CT 平扫呈类圆形囊性低密度,界清,邻近骨质稍吸收变薄并见骨膜反应。

**[2523]<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/MR 发现小细胞肺癌多发转移一例** 陈肖玥(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 李彪

通信作者 李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

**病例资料** 患者女,68 岁。主诉:确诊小细胞肺癌 1 年,1 周前发现皮质醇、ACTH 升高。患者 1 年前因咳嗽就诊于外院,查 CT 提示右肺上叶纵隔旁软组织肿块影,穿刺活检病理示小细胞癌,免疫组化肿瘤细胞 AE1/AE3(核旁点状+),CK7(少量弱+),SYN(+),CgA(部分+),CD56(+),Ki67(99%+),Napsin A(-),P63(-),P40(-),NUT(-)。1 周前入院化疗时评估发现皮质醇及 ACTH 升高,血皮质醇(8-16-24 时)>60.00μg/dl->60.00μg/dl->60.00μg/dl;ACTH(8-16-24 时)812.7 pg/ml-511.6 pg/ml-481.0pg/ml,尿游离皮质醇超线性/24h 尿(24h 尿量 6000ml),考虑诊断异位 ACTH 综合征,行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/MR 全身评估。显像见右上肺门及纵隔异常信号灶,DWI 呈高信号,ADC 值部分增高、部分减低,DOTATATE 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 5.47;右上肺团片状异常信号影,DWI 信号稍高,ADC 值不高,DOTATATE 摄取未见增高;右侧心膈角小淋巴结显示伴 DOTATATE 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 4.09;肝脏多发小圆形异常信号灶,T<sub>1</sub>WI 呈低信号,T<sub>2</sub>WI 呈稍高信号,DWI 呈高信号,ADC 值部分减低、部分增高,DOTATATE 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 8.17;全脊柱、骨盆诸骨、胸骨、双侧肩胛骨及肱骨头、双侧锁骨、双侧肋骨及双侧股骨多发 DWI 高信号灶,DOTATATE 摄取增高,SUV<sub>max</sub> 8.42,考虑右肺小细胞肺癌伴淋巴结、肝、骨多发转移;右上肺阻塞性肺炎可能。**讨论** <sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET 在神经内

分泌肿瘤中有较高的诊断灵敏度,其与生长抑素受体 2 (SSTR2) 亲和力最大,可以用于 NET 的诊断和分期,同时也可以结合 FDG-PET 评估肿瘤或转移灶的分化程度,并用于指导患者使用生长抑素类似物受体进行放射性核素治疗。肺神经内分泌肿瘤占肺恶性肿瘤中的 20%-25%,依据病理类型及分化程度可分为小细胞肺癌、大细胞神经内分泌癌、类癌、肺母细胞瘤等。小细胞肺癌因细胞质含有神经内分泌颗粒,具有内分泌及化学受体功能,可划分为神经内分泌肿瘤。有研究发现 80%-90% 的肺神经内分泌肿瘤表达 SSTR,主要为 SSTR2,而分化好的肺神经内分泌肿瘤相较于未分化的 SSTR2 表达更高。本例原发灶及转移灶均存在 DOTATATE 摄取增高,提示其存在 SSTR 高表达,也可以解释其血、尿皮质醇及 ACTH 水平增高;此外本例右上肺异常信号灶未见 DOTATATE 摄取增高,结合病史考虑阻塞性肺炎,提示 DOTATATE-PET 可协助鉴别 NET 及炎性病变。

**[2524] 肺隔离症异常摄取<sup>131</sup>I 一例** 汤燕娟(福建医科大学附属漳州市医院核医学科) 洪理伟

通信作者 汤燕娟,Email:9066616@qq.com

**病例资料** 患者女,39 岁。甲状腺乳头瘤术后行碘治疗,治疗剂量 120mCi。TSH 刺激状态下 0.78ng/ml,TgAb 阴性。其他实验室检查、查体均无特殊。治疗剂量碘显像于左肺下叶见团片状异常放射性浓聚灶。行胸部增强 CT 示左肺下叶病灶内可见迂曲扩张的支气管影,与左下支气管不相通,亦可见增粗迂曲的静脉血管影引流汇入奇静脉,见发自胸主动脉下段可见一支血管供血相应肺叶。结合增强 CT 考虑肺叶内隔离症异常摄取<sup>131</sup>I,排除肺转移。**讨论** <sup>131</sup>I 全身显像对评估 DTC 患者的病情及下一步治疗方案的制定至关重要。异常浓聚灶常提示转移灶,但首先需排除假阳性的摄取。<sup>131</sup>I 全身显像假阳性的情况包括生理性摄取(如唾液腺、胸腺、乳腺、肝脏等)、病理性摄取(如炎症、囊肿、创伤等)、污染等。肺隔离症是一种罕见的下呼吸道先天性畸形。根据解剖学特点,肺隔离症可分为叶内型隔离症(ILS,又称肺内隔离症)、叶外型隔离症(ELS,又称肺外隔离症)。隔离肺组织团块与气管支气管树无正常连接,没有正常功能,其动脉血供来自体循环。CT 对肺隔离症相关肺实质异常的显像效果最好,但常规 CT 对异常体循环动脉的显影不稳定,对比增强或螺旋 CT 不仅能发现小血管,同时还能评估肺实质或气道内异常。该例患者治疗剂量碘显像见肺内异常浓聚灶,常规思维会认为是肺转移灶,但结合胸部增强 CT、相关的实验室检查可排除甲状腺癌转移。隔离肺摄碘既往未见有文献报道,推测摄碘原因主要为病灶内血管增粗迂曲,碘在扩张血管中会有较多滞留有关。对于分化型甲状腺癌碘显像,在进行图像判读时,需密切结合患者的病史、体征、血清 Tg、TgAb 及其他影像学检查结果,正确识别假阳性,避免给患者造成不必要的或创伤性治疗。

**[2525]<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 检测乳腺癌术后非 FDG 摄**

**取淋巴结转移一例** 张驹(青岛大学) 王振光

通信作者 王振光, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

1 例 5 年前因乳腺癌行手术的女性, MRI 检查发现肝转移后行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 分期。然而, 仅在<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 图像上发现淋巴结转移和肝转移。本例强调, 与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相比, <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 可以更好地评估乳腺癌术后患者的 N 分期, 从而更准确地诊断和治疗。

**【2526】一例甲状腺透明细胞型滤泡癌患者<sup>131</sup>I 治疗后的思考** 徐丽(山西医科大学第一医院核医学科) 武萍 李思进

通信作者 李思进, Email: lisjnm123@163.com

**病例资料** 患者男, 67 岁。2021-8-6 行甲状腺癌根治术+同侧功能性 II-V 区淋巴结清扫。病理结果: (右侧甲状腺) 透明细胞肿瘤, 肿瘤伴凝固性坏死, 局部可见肿瘤组织侵犯, 分割包膜, 考虑透明细胞型滤泡癌。复查 Tg 升高拟行<sup>131</sup>I 治疗, <sup>131</sup>I 治疗前辅助检查: 刺激下 FT<sub>3</sub> 0.30pmol/L, FT<sub>4</sub> 1.09pmol/L, TSH 53.684μU/ml, Tg 523ng/ml, TgAb <15U/ml, TPOAb 61.6U/ml。甲状腺平面显像: 颈部甲状腺床未见明显残留甲状腺组织。颈胸部 CT: 1. 甲癌术后改变; 2. 右侧第二侧肋局部骨质膨隆, 密度不均, 考虑骨转移。2021-11-8 行首次<sup>131</sup>I 治疗, 给予<sup>131</sup>I 150mCi。口服<sup>131</sup>I 150mCi 后 5 天行<sup>131</sup>I 全身 SPECT/CT: 1. 胸廓入口处气管左旁<sup>131</sup>I 略增高灶, 考虑为术后残甲; 2. 右侧第二侧肋<sup>131</sup>I 增高灶, 考虑为骨转移。复查化验 Tg 持续升高, 拟行二次<sup>131</sup>I 治疗, 完善相关检查: 刺激下 FT<sub>3</sub> 2.33pmol/L, FT<sub>4</sub> 2.86pmol/L, TSH 42.487μU/ml, Tg 500ng/ml, TgAb 15.3U/ml, TPOAb 46.7U/ml。颈胸部 CT: 1. 甲癌术后改变; 2. 右侧第二侧肋病灶较前增大, 周围可见软组织肿块影。2022-6-13 行第二次<sup>131</sup>I 治疗, 给予<sup>131</sup>I 200mCi, 与首次全身碘扫相比: 1. 胸廓入口处病灶范围较前减小; 2. 右侧第二侧肋骨转移范围较前增大。**讨论** 甲状腺透明细胞型滤泡癌临床罕见, 是滤泡癌的特殊类型, 缺少特异的临床表现, 常出现甲状腺外侵犯及远处转移。该肿瘤以胞质透明的细胞为主 (>75%), 确诊主要依靠病理学和免疫组织化学。有研究认为 TSHR 的功能获得突变及 TSH 水平升高可过度刺激甲状腺滤泡细胞, 有助于透明细胞的发展。关于甲状腺透明细胞型滤泡癌迄今多为个案报道, 在 Grace C. H. 首次报道了透明细胞甲状腺肿瘤的细胞学特征后, 其他人相继报道了甲状腺透明细胞型滤泡癌病理形态特点及随访预后, 认为其预后与肿瘤的侵袭程度密切相关。治疗原则方面临床上尚无定论。目前认为甲状腺透明细胞型滤泡癌原发及转移病灶以手术切除治疗为主, 辅以外源性甲状腺激素替代抑制治疗。手术范围应根据患者的具体情况而定, 原发灶切除范围应大于一般甲状腺癌的病例, 有淋巴结转移的应行颈淋巴结清除术。本病化疗不敏感, 术后是否辅以放射性碘及免疫治疗尚无定论。上述病例引发思考, <sup>131</sup>I 通过钠碘转运体特异性浓聚在分化良好的转移灶内杀死癌细胞, 对于骨转移灶<sup>131</sup>I 治愈率低, 但大部分患者治疗后病情可保持稳定。

在该患者中观察到甲状腺透明细胞型滤泡癌术后辅以二次<sup>131</sup>I 治疗, 残甲范围较前明显减小, 但 Tg 未见下降且骨转移病灶较前增大。推测是由于特殊的病理类型及刺激下升高的 TSH 导致了<sup>131</sup>I 治疗后转移灶的进展。因此对于甲状腺透明细胞型滤泡癌术后辅以<sup>131</sup>I 治疗是否有益, 需要进一步深入研究。

**【2527】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断青少年鼻咽癌一例** 杨晨(山西医科大学第一医院核医学科) 晋建华

通信作者 晋建华, Email: jjh1225@126.com

**病例资料** 患者女, 14 岁。2 周前发现颈部肿块, 不伴咳嗽、咳痰、咯血、鼻出血、鼻塞以及发热、乏力等症状, 1 个月内体重下降 4kg, 疑似淋巴瘤入住本院血液内科。颈部超声显示: 右侧颈部 I-V 区, 左侧颈部 I-IV 区均可见多个大小不等的低回声结节, 淋巴门结构不清。血常规: 无异常。淋巴细胞亚群检测: 淋巴细胞总数、T 淋巴细胞、B 淋巴细胞均增高, NK 淋巴细胞减少。SCC 等肿瘤标志物(-), EBV-DNA(-)。淋巴结穿刺活检病理报告: 送检组织未见明显淋巴结构及生发中心, 可见胞质透亮的细胞聚集, 其间伴鳞状上皮细胞条索样、线性分布, 细胞增生活跃。免疫组化: CK5/6(+), P40(+), CK7(-), CK20(-), P53(个别+)。PET/CT: 鼻咽部顶后壁及左侧壁不规则软组织肿块影 FDG 摄取增高, 肿块上界达破裂孔, 下界达寰椎椎层面口咽后壁, 右侧越过中线未侵及右侧翼突, 左侧咽旁间隙消失, 可见左侧蝶骨体下部、斜坡上部、颞骨岩部局部骨质破坏。左侧咽旁间隙、双侧颈部 II-III 区、左颈部 IV-V 区可见数枚肿大淋巴结, 考虑鼻咽癌(NPC)可能。讨论 NPC 是我国高发肿瘤之一, 发病率有逐年增高趋势, 男性发病率为女性的 2-3 倍, 40-50 岁为高发年龄, 青少年及儿童少见, 只占所有 NPC 的 10%-20%。NPC 分为角化型鳞状细胞癌(I 型)、非角化性分化型(II 型)及未分化型(III 型)。I 型多与吸烟和酗酒有关, II 型、III 型多与 EB 病毒感染有关。儿童及青少年 NPC 具有以下临床特点: 1. 在所有恶性肿瘤中 NPC 最具种族及地区特异性, 高低发地区之间发病率可相差 80 多倍。2. 我国南方 NPC 高发区儿童病例罕见, 北方 NPC 低发省份儿童病例则相对较高。3. 病例以低分化或未分化鳞癌多见, 早期缺乏特征性表现, 发现时多已进入晚期, 常导致颅底损害、脑神经侵犯等。4. 儿童及青少年 NPC 最常见的症状为区域淋巴结转移引起的颈部肿块, 其他症状包括涕中带血、鼻出血、鼻塞及听力下降等。NPC 的鉴别诊断主要包括与咽旁软组织感染、鼻咽纤维血管瘤、鼻咽部横纹肌肉瘤、颈部淋巴结结核、淋巴瘤等的鉴别。CT 和 MRI 是 NPC 诊断中不可缺少的重要手段, 可清楚显示病变部位、形态、大小及邻近结构侵犯的范围。与 CT 和 MRI 相比, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 具有较高的灵敏度与特异性, 受显像范围的限制较小, 在发现 NPC 原发灶、转移灶方面以及鼻咽肿瘤与炎症鉴别方面, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 均具有显著优势。NPC 原发病灶及转移淋巴结活组织病理检测是诊断本病的“金标准”, 临床及核医学医师

应重视儿童及青少年颈部肿块的鉴别诊断,注意及时、全面检查,避免误诊。

### 【2528】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断及治疗评估播散性非结核分枝杆菌病一例

张毓莹(中山大学附属第一医院核医学科) 张冰 刘建波 张祥松

通信作者 张祥松, Email: zhangxiangs@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,41岁,因“淋巴结肿痛4个月余”就诊。既往乙肝病毒携带病史。查体:全身散在红色丘疹、脓疱,周围有红晕,部分丘疹中央可见脓疱、结痂;双侧颈部触及多个肿大淋巴结,大小0.5-3.5cm,质韧,可活动。入院实验室检查:白细胞 $12.94 \times 10^9/L \uparrow$ , C反应蛋白 $87.75\text{mg/L} \uparrow$ , 红细胞沉降率 $72\text{mm/1h} \uparrow$ , 血清抗 $\text{IFN-}\gamma$ 自身抗体:1:2500。肿瘤标志物、真菌葡聚糖试验、曲霉菌抗原、新型隐球菌抗原、结核菌干扰素释放试验均无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:鼻咽顶后壁及左侧壁增厚并软组织肿物形成,双侧颈部I-V区、双侧锁骨上窝多发肿大淋巴结,代谢活跃;胸骨、右侧肩胛骨、多个椎体、双侧多根肋骨、骨盆各骨多发骨病灶(成骨性为主),部分代谢增高。鼻咽肿物病理:鼻咽黏膜慢性炎症。皮疹活检病理:不排除嗜中性皮病可能,PAS、六胺银、抗酸染色、革兰氏染色(-)。颈部淋巴结切除活检病理:内可见多灶性坏死,坏死灶周边见类上皮样细胞增生,考虑为慢性肉芽肿性炎症;抗酸染色(-);淋巴结组织结核杆菌培养:抗酸杆菌生长;质谱分析结果:脓肿分枝杆菌。患者入院后予异烟肼、利福平、吡嗪酰胺治疗,明确病原后予克拉霉素治疗,皮疹较前减少,双侧颈部淋巴结较前缩小。7个月后复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:鼻咽病灶消失;原多发淋巴结明显减少、缩小,代谢较前明显减低;右侧锁骨胸骨端病灶范围同前相仿,现代代谢未见异常;多骨高密度灶较前密度减低,现代代谢未见异常。**讨论** 非结核分枝杆菌(NTM)系除结核分支杆菌复合群和麻风分支杆菌以外的一类分支杆菌总称,其中少部分致病,为条件致病菌。NTM病临床症状不典型,病原培养和菌种鉴定困难,常常出现误诊误治。NTM可侵犯全身各部位,常见部位包括肺、淋巴结、皮肤。全身播散性NTM病主要见于免疫抑制状态的患者,其临床表现多种多样,不易与其他感染鉴别。 $\text{IFN-}\gamma$ 自身抗体相关性成人免疫缺陷综合征为一种近年来发现的免疫缺陷疾病,该类患者血清中高滴度的 $\text{IFN-}\gamma$ 抗体可阻断 $\text{IFN-}\gamma$ 的作用,导致患者对NTM、马尔尼菲篮状菌等病原易感。全身PET/CT可用于评估NTM病累及范围。本例患者病灶位于鼻咽及双侧颈部淋巴结,伴全身多发成骨性病灶,糖代谢增高,易误诊为鼻咽癌伴颈部淋巴结及全身多发骨转移。此外,全身PET/CT还可用于NTM病疗效评估,本例患者治疗后复查PET/CT提示鼻咽部病灶及双侧颈部淋巴结代谢较前减低,骨病灶密度较前减低,提示治疗有效,可用于指导临床调整治疗方案。

### 【2529】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断移植后淋巴增生性疾病

一例 王渤钧(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 苏玉盛 关乐 宋天彬 梁志刚

通信作者 梁志刚, Email: 13693219153@163.com

**病例资料** 患者男,69岁。肾移植术后间断发热1个月,家属述近期患者淡漠、睡眠增加,伴尿频、乏力,伴双下肢无力,难以自主直立行走。查胸部CT示双肺感染;双肺多发索条;左侧前胸壁皮下类圆形稍高密度影。头颅核磁共振内多发异常信号,增强后可见环形强化,较前2个月前进展,考虑炎性或脱髓鞘病变可能。肿瘤指标:肿瘤相关抗原125、血清骨胶素CYFRA21-1、癌胚抗原、前列腺特异抗原及游离前列腺特异抗原升高。血常规:血红蛋白、红细胞计数、白细胞计数、红细胞压积、平均红细胞血红蛋白浓度、淋巴细胞百分率、单核细胞百分率、淋巴细胞计数、单核细胞计数、中性粒细胞计数减低;红细胞平均体积、红细胞体积分布宽度、中性粒细胞百分率升高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:前胸壁、左侧肩胛区、后背部及左侧臀部皮下多发肿大淋巴结、肝左叶及右侧竖脊肌内类圆形低密度影、腹膜局限性增厚,均伴FDG代谢增高;右侧膈肌下多发FDG代谢增高灶。后行胸壁肿物组织活检术+免疫组化,结合病史,符合诊断:移植后淋巴组织增生性疾病(PTLD),形态符合弥漫性大B细胞淋巴瘤。**讨论** PTLD是实体器官或异基因造血干细胞移植后发生的异常淋巴增生性疾病,其发病率因实体器官移植的类型而异,在肾移植中最低(1%-2.3%),在肝脏(1%-2.8%)、心脏(1%-6.3%)、肺(4.2%-10%)中逐渐增加,在肠移植中发病率最高(20%),移植术后免疫抑制剂的使用和EB病毒感染可提高发病率。超过半数的PTLD有淋巴结外受累的表现,常见的部位包括胃肠道、肺、皮肤和中枢神经系统。中枢神经系统PTLD的MRI可表现为颅内多发占位,可伴有坏死、出血、周围血管性水肿和环形强化,但该表现缺乏特异性,胶质瘤、转移瘤、弓形虫病、脓肿和结核也可有类似表现。此外,MRI也不可能对PTLD进行准确分期。如今,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT已成为该疾病检测和分期的重要辅助工具,可以为临床提示最合适的活检部位以及评估治疗反应。因此,当移植术后患者出现神经系统症状或全身可见多发结节状代谢增高灶时,应将PTLD的诊断考虑在其中。目前,PTLD的确诊主要依靠病理学活检证实。

### 【2530】<sup>99m</sup>Tc-MDP 全身骨显像诊断罕见血液系统疾病

一例 项凯丽(杭州市肿瘤医院) 赵春雷

通信作者 赵春雷, Email: clzhaocl@hotmail.com

**病例资料** 患者女,36岁,因“反复发热1个月余”入院。既往半月前因“胸主动脉血栓、左锁骨下动脉闭塞、右下肢栓塞”行手术,患者每日尿量在5000ml左右,考虑尿崩症。完善影像学检查:垂体MRI平扫+增强:垂体柄结节样增粗。全身骨显像:双侧肩关节、双侧股骨大转子、双侧股骨中下段、双侧胫骨两端可见对称性放射性浓聚。后行右侧胫骨活检,“右胫骨活检”条索状骨组织,骨髓组织内见大量泡沫细胞、少量多核巨细胞浸润,骨小梁内可见粘合线,符合Er-

dheim-Chester 病(ECD)改变。免疫组化结果:免疫组化:CK(-)、CD68(+)、CD163(+)、Langerin(-)、CD1α(-)、S100 少许弱(+)。讨论 ECD 是一种罕见的血液系统疾病,属于非朗格汉斯细胞组织细胞疾病,其病灶内含有大量泡沫样含脂质的组织细胞、多核巨细胞、淋巴细胞及浆细胞浸润。ECD 可累及全身多个系统,如骨骼、中枢神经系统、眼眶、心血管系统、肺、后腹膜、肾脏、皮肤等,其中 95% 的病例累及长骨,几乎所有骨受累的患者均表现为双侧对称性的长骨干骨质硬化,干骺端多受累,并且下肢更多见,也可累及露骨尤其是颌面部骨骼,脊柱和骨盆骨少见。ECD 患者<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像的典型表现是四肢骨干骺端呈对称性放射性分布浓聚。需与肥大性骨关节、畸形性关节炎鉴别。肥大性骨关节病主要是骨膜增生、骨膜成骨亢进,有骨膜下新骨形成、骨皮质增厚,骨显像表现为下肢长骨放射性分布浓聚,典型者可见“双轨”征。畸形性关节炎为慢性进行性骨代谢异常疾病,以骨盆骨最为常见,其次是中轴骨、四肢骨和颌骨,累及部位一般具有均匀性、非对称性,受累骨骼多伴有畸形。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像对于 ECD 骨骼受累情况的评估、穿刺部位的明确有独特价值。

#### [2531]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺部占位合并 AFP 升高一例 孙健雯(上海市胸科医院核医学科) 谢文晖

通信作者 谢文晖,Email:xknuclear@163.com

**病例资料** 患者男,63 岁,因尿潴留及 AFP 异常升高于本院就诊,查胸部 CT 偶然发现右肺上叶肿块。患者平素无明显胸闷、胸痛、咳嗽等不适。肿瘤标志物:AFP 1286.13ng/ml、细胞角蛋白 19 片段 5.13 ng/ml、NSE 29.78 ng/ml;血常规、肝肾功能、腹部超声未见异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示:右肺上叶胸膜下 2 处大小分别为 8.6cm×4.5cm×6.3cm、4.3cm×2.7cm×4.3cm,FDG 代谢异常增高;右肺门区、纵隔 4R 区小淋巴结,FDG 代谢轻度增高;无其余部位远处转移。行右肺上叶肿块穿刺活检术,病理示高级别神经内分泌癌伴坏死。该患者进行化疗联合免疫治疗,肿瘤明显缩小,复查 AFP 下降至 185.81ng/ml。讨论 大细胞神经内分泌癌好发于长期吸烟的老年患者,多位于肺外周部位,预后较差。本例表现为肺部较大软组织肿块,伴 NSE 升高,诊断为肺恶性肿瘤不难。但 AFP 异常升高来源不明,患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 其余部位未见明显异常,查血肝功能无异常。甲胎蛋白升高常见于肝细胞肝癌、纵隔卵黄囊瘤或其他部位的原发性肝样腺癌。文献报道,能分泌 AFP 的原发性肺癌临床罕见,约占所有肺癌的 2%,其中肺肝样腺癌是最常见的病理类型。目前文献病例报道仅 2 例大细胞神经内分泌癌合并 AFP 升高,且均定位于纵隔部位。本例患者为肺内神经内分泌癌合并 AFP 升高病例。经化疗联合免疫治疗后,肿瘤体积明显缩小、AFP 明显下降为本例诊断提供强有力诊断依据。因活检取材影响,进一步鉴别小细胞神经内分泌癌或大细胞神经内分泌癌,需待后续患者手术常规病理。

#### [2532]分化型甲状腺癌碘治疗后唾液腺异常显影病例

报道 彭艳(西安交通大学第二附属医院核医学科)

通信作者 彭艳,Email:714121778@qq.com

**病例资料** 患者男,50 岁,因 2 个月前体检发现甲状腺结节,彩超提示:甲状腺癌。后行甲状腺全部切除术,术后病理:左叶“甲状腺乳头状癌合并淋巴细胞性甲状腺炎;“右叶”甲状腺淋巴细胞性甲状腺炎伴局灶上皮非典型增生。碘治疗前为评估唾液腺功能予以唾液腺动态显像示:左侧下颌腺分泌和排泄功能受损,余未见明显异常;相关实验室检查示:甲功:TSH>100,自身抗体阴性。自述无口干、左侧下颌无包块、无疼痛、无相关手术史。因无<sup>131</sup>I 治疗禁忌证,按计划予以碘治疗,并告知患者治疗后 2h 开始含服维生素 C 及大量饮水,并予以小剂量激素预防治疗。1 周后予以全身碘扫描示:残余甲状腺显像,左侧下颌腺区局部异常核素浓集,局部断层显像示可见管状钙化组织。自述左侧下颌腺区局部自感胀痛,后行手术切除后病理示:左侧下颌腺导管结石。术后患者未诉口干,唾液腺分泌正常。讨论 放射性碘治疗是分化型甲状腺癌患者有效清除术后残留甲状腺组织及转移灶的有效治疗方式,除外病灶组织,唾液腺是体内能摄取和分泌碘离子的腺体之一,DTC 患者在接受<sup>131</sup>I 治疗时,唾液腺对<sup>131</sup>I 的浓集使唾液中药物浓度高于血浆中 30~40 倍,服后<sup>131</sup>I 腮腺放射性在 24 h 达高峰;颌下腺放射性持续几天,舌下腺放射性持续常在 7 d 以上。已有文献报道发现唾液腺区异常显影多考虑唾液腺功能异常,由于<sup>131</sup>I 发射 β 射线引起了小管上皮损伤,导致管腔狭窄,唾液排泄减慢,进而引起疼痛或肿胀。唾液腺炎的发病率为 10%~67%。唾液腺损伤为常见不良反应,积极药物干预以避免不良后果。该患者因碘扫描发现左侧下颌腺区异常核素浓集,常规考虑系碘治疗继发不良反应,但结合治疗前唾液腺功能评估及局部断层融合显像,可发现局部异常核素浓集并非<sup>131</sup>I 治疗继发损伤,而是由罕见下颌腺导管结石所致局部唾液腺排泄功能受阻所致。同时大量核素局部浓集伴排泄困难所致局部出现放射性炎症,继而加重<sup>131</sup>I 对唾液腺的再次损伤,及时解除梗阻是避免放射性核素对唾液腺损伤的必要手段。综上,甲状腺癌<sup>131</sup>I 治疗患者唾液腺功能治疗前后评估是必须的,以避免因个人原因引起继发放射性损伤。

#### [2533]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝上皮样血管内皮瘤一例 田小雪(兰州大学第二医院核医学科) 柳江燕

通信作者 柳江燕,Email:ery\_liujy@lzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,53 岁,于入院前 1 月余无明显诱因出现间歇性上腹部不适,伴反酸、烧心、嗝气。胃镜示:胆汁反流性胃炎;腹部 MR 示:肝脏多发异常信号。肿瘤标志物:CA724 7.1,余均为阴性;抗-HBc 阳性;血常规正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:肝右叶较大不规则多房囊实性肿块,实性部分代谢等或局部稍高于正常肝实质,邻近肝中、右静脉及门脉右支部分节段显示欠清;肿块旁另见一类圆形稍低密度影,代谢不均匀轻度增高。后行手术切除,术后病理示:血管源性肿瘤,形态学及免疫组化支持上皮样血管内皮

瘤。**讨论** 上皮样血管内皮瘤是一种来源于间叶的罕见血管源性肿瘤,多发于软组织、肺脏、骨等部位,发生于肝脏者极少。影像学上肝脏上皮样血管内皮瘤(HEHE)病灶多呈肝包膜下分布的趋势,位于包膜下的病灶可引起肝包膜皱缩。“靶征”是 HEHE 的一种特征性影像学表现。MRI 上表现为病灶中心的 T<sub>1</sub>WI 低信号和 T<sub>2</sub>WI 高信号,增强后不强化或仅轻度强化;中层的环形区域为富肿瘤细胞区,CT 平扫上呈稍低密度,MRI 示 T<sub>1</sub>WI 上呈稍低信号,T<sub>2</sub>WI 上呈稍高信号,增强扫描动脉期即可见轻度环状强化,门脉期、延迟期呈持续强化;环形区域外还有一层不强化低密度/信号环,为肿瘤与正常肝组织间环形乏血供区。“棒棒糖征”表现为门静脉或肝静脉及其分支接近病变时逐渐变细和终止,这些闭塞的血管被比作棒棒糖的棒子,而肿瘤本身被比作糖果,形成棒棒糖的外观,是 HEHE 最具特异性的征象。一些病灶内可见门静脉期分支小血管穿行其中,形成所谓的“瘤内血管征”,可能与肿瘤起源于血管内皮,容易围绕肝静脉、门静脉的分支生长有关。“棒棒糖征”和“瘤内血管征”均提示肿瘤与血管关系密切,故在门脉期观察肿瘤与血管的关系有助于诊断。HEHE 多伴有肝外器官受累,PET/CT 作为一种全身成像方式,可作为评估肝脏病变和检测其他器官病变累及的有效手段。HEHE 病变外周部分常被肿瘤细胞占据,使该区域 FDG 摄取增加,而肿瘤中心通常为黏液、透明质酸和/或纤维组织等间质成分,这些成分相对无 FDG 摄取。因此,FDG 环状摄取增高是<sup>18</sup>F-FDG PET HEHE 病变的典型表现。HEHE 首选手术切除,影像学可作为其诊断的参考,但病理学检查仍在其诊断中起决定性作用。

#### 【2534】一例脂蛋白肾病患者骨显像检查后的延续护理

钟丽(重庆陆军军医大学第一附属医院核医学科) 苏斌 李群 冉紫蕴 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email: 460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,65岁,因右下肢高度水肿、尿痛、排尿困难,腹胀及全身多处骨痛,7天就诊,疼痛评分为7分,不能行走,患有脂蛋白肾病史8年,此次骨显像检查提示胸骨、锁骨等多处骨转移,盆腔内淋巴回流受阻。查总前列腺特异性抗原 239.6ng/ml,游离前列腺特异性抗原 32.6ng/ml,查血提示:肾功能正常,轻度贫血,白蛋白 37.6g,尿蛋白(+),前列腺穿刺提示前列腺癌,予醋酸阿比特龙片 1.0g 口服 1/早,醋酸戈舍瑞林缓释植入剂 10.8mg 皮下注射一次,另指导其家属行艾灸督脉 2 次/日。治疗后 12 日后患者右下肢水肿消退,行走自如,排尿恢复正常,尿痛及全身多处骨痛减轻。疼痛评分降至 2 分。**讨论** 该患者运用中西医结合治疗,疗效明显,现浅谈如下:西药醋酸阿比特龙片、醋酸戈舍瑞林能有效控制前列腺癌的病情,防止其进展,中医运用艾灸督脉治疗,督脉是从人体小腹内部直上至两眼下部中央,及通过人体解剖部位骨盆、腰、髌。督脉具有调节一身阳气、统调诸经之功效,被誉为“阳脉之海”。发挥着调节脑、肝、肾的功能。该患者右下肢高度水肿、尿痛、排尿困难,腹

胀,检查提示盆腔内淋巴回流受阻,运用督脉艾灸疗法改善了该患者腹部血管和淋巴管之功能,使局部回流障碍的血液循环和淋巴重建,恢复其功能,增强局部的营养,加速新陈代谢,促进渗出物的吸收,对腹胀、右下肢水肿及全身多处骨痛的恢复起到了一定的促进作用。艾灸治疗为中医传统经典疗法,对多种疾病有效,且安全无副作用,值得核医学科临床推广。

#### 【2535】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胆总管结核一例 关锋

(吉林大学第一医院核医学科) 萨日 张泽旭 赵红光

通信作者 赵红光,Email: zhaohg@jlu.edu.cn

**病例资料** 患者男,23岁。主诉皮肤巩膜黄染 15 天。肿瘤指标物:NSE18.57μg/L,余未见异常。肝功能:门冬氨酸氨基转移酶 79.1 U/L,丙氨酸氨基转移酶 239.1,γ-谷氨酰转肽酶 527.1 U/L,碱性磷酸酶 314.1 U/L。查腹部 CT+三期增强示:肝内外胆管扩张,走行至胆总管胰上段显示不清,门腔间隙结节样软组织密度影,其内见散在钙化,轻度强化。查磁共振胆管成像示:符合梗阻性胆道扩张,梗阻部位位于胆总管末端。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:门腔间隙灶,肝门区结节,均伴 FDG 代谢增高,胆总管受压继发肝外胆管、胆总管扩张。后行手术切除,术后病理提示胆总管壁内及胆总管旁淋巴结肉芽肿性病伴坏死,特殊染色见抗酸杆菌。考虑结核。**讨论** 结核杆菌可侵犯机体各个器官,主要以淋巴结、肺、骨骼、肠道、肾多见,而发生在胆总管罕见。胆总管结核病理改变主要如下:(1)胆管结核炎性狭窄或胆管炎导致干酪样肉芽肿脱落至胆总管;(2)门静脉周围淋巴结系统破溃进入胆管周围浆膜;(3)与门静脉周围、胰周结核炎或胰腺结核灶相关的继发性炎或压迫;(4)抗结核治疗后引起的炎性狭窄;(5)结核假瘤压迫。胆管结核的影像表现主要为胆道系统异常,局部低密度不均匀病灶,呈团块状,CT 值介于 25-40Hu,常引起胆管梗阻,继发肝内外胆管、胆总管扩张。但胆总管结核导致的胆管梗阻仅有少部分是因为结核直接侵犯胆总管导致局部狭窄,大部分情况下增大淋巴结压迫胆总管引起。胆总管结核影像表现包括 FDG PET/CT 上很难与胆总管癌、硬化性胆管炎相鉴别。胆总管结核容易误诊的主要原因为缺乏发热、盗汗等典型的结核表现,也无结核接触史及家族史。有些患者病情比较隐匿,病情多变,甚至可以治愈。发生在门腔间隙的肿块 95% 以上为恶性,胆管结核发病率低,二者在单纯影像学方面差别甚微,易误诊或延迟诊断。

#### 【2536】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卵巢成熟性畸胎瘤合并

卵巢甲状腺肿伴大量腹水一例 刘佳璐(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 李彪

通信作者 李彪,E-mail: lb10363@rjh.com.cn

**病例资料** 患者女,27岁,体检发现盆腔肿物伴盆腔积液 2 天就诊。妇科 B 超示:左侧附件囊实性占位,卵巢 CA 可能。右侧卵巢等回声,性质待定。盆腹腔积液。查

CA125: 706.0 ↑, 血常规、妇科激素、甲状腺功能均无异常。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左侧盆腔分叶状混合密度囊实性占位, 局部伴钙化密度影及脂性密度影, 大小约 53.9 mm×96 mm×62.4 mm, 实性部分局部代谢增高, SUV<sub>max</sub> 约 5.6; 右侧附件区囊实性结节, 大小约 28 mm×29.5 mm, 代谢轻度增高, SUV<sub>max</sub> 约 3.8。腹盆腔大量积液。考虑左侧附件区畸胎瘤, 右侧附件囊肿可能。排除禁忌后行盆腔肿物切除, 术后病理: “左卵巢肿瘤”囊性成熟性畸胎瘤, 合并卵巢甲状腺肿, 甲状腺病变呈增生性腺瘤样改变, 镜下未见侵犯性生长证据。“右卵巢肿瘤”卵巢组织伴白体及囊状滤泡形成。术后一个月复查 CA125 恢复正常。讨论 成熟畸胎瘤包含来自三胚层的组织, 绝大多数为良性, 但也有其内成分恶变可能性。成熟畸胎瘤是青少年女性中最常见的卵巢肿瘤。本例患者术后病理证实为成熟性畸胎瘤合并卵巢甲状腺肿, 后者是一类较少见的、主要由成熟甲状腺组织构成的畸胎瘤, 约占卵巢畸胎瘤的 2.7%, 其中 25%-35% 患者可合并临床甲亢。成熟性畸胎瘤合并卵巢甲状腺肿恶变率极低, 合并大量腹水少见, 其原因尚不明确, 有文献认为可能与肿瘤刺激腹膜分泌有关, 也有文献认为可能与瘤内甲状腺组织具有类似浆液性腺体分泌功能有关。临床上, 除本例所述情况外, 其他多种盆腔良性病变(如卵巢纤维瘤、子宫内膜异位囊肿、卵泡膜细胞瘤、结核等)也可伴随腹水, 称为 Meigs 综合征(卵巢纤维瘤合并胸腔积液、腹水)及假 Meigs 综合征(其他盆腔良性肿瘤合并胸腔积液、腹水), 有时难以与卵巢恶性肿瘤鉴别, 在诊断时应结合患者的实际特点, 予以充分考虑。

**[2537]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾功能不全伴全身淋巴结肿大一例** 李嘉旭(陆军军医大学第二附属医院核医学科) 张松

通信作者 张松, Email: para08@163.com

**病例资料** 患者女, 48 岁。因水肿、气促、咳嗽 1 月余入院。肾功: 肌酐 167.3 μmol/L ↑, 肾小球滤过率 31 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> ↓, 尿常规: 蛋白质 1+, 红细胞沉降率 40 mm/h ↑, C 反应蛋白 76.6 mg/L ↑。行肾穿刺活检术病理示: 毛细血管内增生性肾小球肾炎样病理改变伴急性肾小管损伤及间质血管病变。本科行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示: 双侧颈部、双侧腋窝、纵隔、腹膜后、盆腔双侧髂血管旁、双侧腹股沟区多发淋巴结增大(大小约 0.96~1.93 cm, SUV<sub>max</sub> 值约 2.7~4.6), 未见融合, FDG 代谢增高, 考虑反应性增生可能, 其他待排, 建议活检明确; 骨骼 FDG 代谢增高; 心包、双侧胸腔及腹盆腔积液; 腹膜增厚; 皮下水肿。后行右颈部淋巴结活检术示: 淋巴组织增殖性病变, 结合免疫表型考虑 Castleman 病。讨论 Castleman 病(CD) 又称巨淋巴结增生症、血管滤泡性淋巴组织增生, 属于罕见的淋巴组织增生性疾病, 发病机制尚未明确。根据病理分为透明血管型(HV)、浆细胞型(PC)和混合型, 根据病灶累及范围分为单中心型(UCD)以 HV 为主, 和多中心型(MCD), 多见于 PC 和混合型, 本例属于后者。不同亚型临床表现、治疗和预后呈高度异质性。CD 可累及全

身淋巴结, UCD 的 CT 图像表现为同一淋巴结区域无症状等密度肿块伴明显强化; 而 MCD 累及全身多个区域的淋巴结, CT 图像表现为多个淋巴结区域淋巴结肿大, 密度均匀, 边缘清楚, 无融合, 强化程度低于前者, 病灶小于 UCD, FDG 代谢增高(但通常低于淋巴瘤患者)。一些研究表明淋巴结的受累范围和 SUV<sub>max</sub> 值与疾病严重程度具有相关性, 治疗后患者 SUV<sub>max</sub> 值较前减低。MCD 可有结外器官和组织受累, 表现为肝脾肿大、多浆膜腔积液、皮下水肿等, 可伴有 B 症状(发热、盗汗)、咳嗽、炎症标志物升高、低蛋白血症、肾功能不全, 本例患者有肾功能不全及蛋白尿等, 提示可能是 iMCD(特发性 MCD)亚型。工作中 CD 需要与恶性肿瘤、感染及自身免疫性疾病等鉴别。UCD 首选手术切除, 复发率低, 而 MCD 通常疾病复杂, 全身有多器官多系统受累, 可转化为淋巴瘤, 首选化疗, 整体预后不良。CD 的诊断主要包括淋巴结肿大表现和淋巴结组织病理学, PET/CT 全身代谢显像可了解 CD 患者全身多个淋巴结区域情况, 检出传统解剖影像易忽略的正常大小受累淋巴结, 明确疾病范围、状态和分型, 指导淋巴结穿刺部位, 可能是帮助该少见疾病制定治疗方案和监测治疗反应的有力工具。

**[2538] 分化型甲状腺癌合并髓系肉瘤 1 例** 刘英(同济大学附属第十人民医院核医学科) 刘长存 霍艳雷 刘思敏 蒋永继 马超

通信作者 马超, Email: ponymachao@163.com

**病例资料** 患者男, 28 岁, 反复发热乏力 6 月, 体温最高 39.6℃。体格检查未见明显异常。血红蛋白 121 g/L, 红细胞压积 37.8%, 血小板 505×10<sup>9</sup>/L, 余未见异常。后查血常规血红蛋白进行性减低。胸部 CT 提示双肺少许纤维条索影。曾于当地医院头孢西丁、左氧氟沙星抗感染治疗, 干扰素 α-2b 注射液调节免疫, 阿司匹林口服抗血小板聚集等治疗。治疗后患者血小板恢复正常, 但体温仍有波动。为进一步明确病情行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT, 发现甲状腺左叶 2 枚稍低密度结节伴代谢增高, 大小分别约为 9.4×4.4 mm (SUV<sub>max</sub> 6.0)、5.8×4.4 mm (SUV<sub>max</sub> 4.5); 双颈部淋巴结增大伴代谢增高 (SUV<sub>max</sub> 4.7-9.4); 全身多发骨质破坏伴代谢增高 (SUV<sub>max</sub> 3.8-10.3); 另见全身骨髓弥漫性代谢增高 (SUV<sub>max</sub> 6.0), 考虑甲状腺恶性肿瘤伴颈部淋巴结转移, 全身多发骨转移可能。后行甲状腺全切和颈部淋巴结清扫手术, 术后病理提示为甲状腺乳头状癌伴颈部淋巴结转移(T1aN1b)。术后发热乏力症状未见明显好转, 拟行<sup>131</sup>I 治疗。故术后未服用甲状腺激素 2 周, (促甲状腺激素) TSH 23.06 uIU/ml, 甲状腺球蛋白(Tg) 17.25 ng/ml, 甲状腺球蛋白抗体(TgAb) 阴性。综合考虑 FDG PET/CT 全身广泛存在的骨骼小类圆形骨质破坏(肿瘤负荷大)和 Tg 水平并未显著升高, 未进行<sup>131</sup>I 治疗。此后 6 月内多次骨髓穿刺或活检, 均未见肿瘤证据。期间血小板高于正常上限。最后胸椎病灶切除后病理确诊髓系肉瘤。确诊后行 PET/CT 复查, 发现全身多发骨骼病变代谢较前增高, 病变范围较前增大, 提示病情进展。采用 IA 方案



化疗(伊达比星 10mg d1-3,阿糖胞苷 150mg d1-5),6 月后因化疗后并发症包括粒细胞缺乏、肺部感染等死亡。**讨论** 本病例提示,分化型甲状腺癌可能与血液系统恶性肿瘤并存;在疑似分化型甲状腺癌骨转移,TgAb 阴性且 Tg 水平并未显著升高时,应警惕双源发肿瘤的可能性,谨慎避免<sup>131</sup>I 治疗;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 和 Tg 在甲状腺癌骨转移鉴别诊断中均有较好的价值。本例青年男性患者因无明显诱因低热乏力半年进行 FDG PET/CT,该检查不仅发现甲状腺肿瘤和淋巴结转移,还发现全身多发骨骼肿瘤性病变,为进一步诊治提供了方向。FDG PET/CT 显示该例患者全身广泛中轴骨骨质破坏和葡萄糖代谢增高。但是病灶分布广、以骨髓侵犯为主,部分病灶发生于椎体前缘(手术切除)而不是转移常见的椎体后缘,结合 Tg, FDG PET/CT 在该例 DTC 骨转移鉴别诊断中具有较好的价值。该例患者 FDG PET/CT 提示骨转移肿瘤负荷较大、TgAb 阴性情况下, Tg 并没有相应的明显升高(TSH 23.06uIU/ml, Tg 17.25ng/ml),与 DTC 全身多发骨转移不一致。故对该患者未施行<sup>131</sup>I 治疗。本病例提示,在肿瘤负荷较高 Tg 水平不高时,应警惕双源发肿瘤的可能,避免<sup>131</sup>I 治疗。文献报道 DTC 同时合并其他恶性肿瘤,如乳腺癌,肺癌等。但是 DTC 合并髓系肉瘤既往未见有文献报道。其原因和机制尚不明确。研究表明,大约 90% 未经治疗的 MS 患者最初没有血液系统疾病,确诊髓系肉瘤(MS)后的 10-11 个月内可发生急性髓系白血病(AML)。本病例进展较快,至患者死亡时间较短,仅发现血红蛋白等异常表现,未见明确 AML 征象。该例患者疾病过程中血小板异常升高,血红蛋白进行性下降,而且呈急性进展趋势;而 DTC 骨转移发生血细胞异常的可能性小,而且进展相对缓慢;结合 FDG PET 骨骼和骨髓浸润,这也是 DTC 骨转移重要的鉴别诊断点。

#### **[2539] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断罕见的淋巴瘤一例** 史一濛(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

**病例资料** 患者男,66 岁,因面部浮肿 3 月,鼻塞、气促 1 周就诊。患者 3 月前因双侧面部浮肿伴皮下结节就诊于外院,当时查 CT 示:左肺上叶磨玻璃结节。查超声示:脾脏肿大。查肿瘤标志物示: NSE 29.03ng/ml ↑, Cyfra211 2.19ng/ml ↑, AFP、CEA、CA199、CA125 均(-)。外院予以对症支持治疗,症状改善不明显。1 周前患者因鼻塞、气促就诊于本院,否认发热、盗汗等不适。查体见全身水肿伴多处皮下结节。查血常规示: CRP 10.9mg/L ↑, WBC、N、N%、L、L% 均(-);查血乳酸脱氢酶(LDH) 932U/L ↑。为明确患者诊断,查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 双侧鼻甲肥厚,伴糖代谢异常增高;全身多处(面部、颈部部、胸腹部、腰背部与四肢)皮下见糖代谢异常增高的结节;全身多处(双侧肘关节、掌指关节、膝关节、踝关节、足小关节)关节构成骨近关节面糖代谢异常增高,部分区域伴混合性骨质破坏;上述病变均考虑为血液系统恶性病变累及可能。病理科完善下鼻甲及左侧面

部皮下结节活检,确诊为血管内大 B 细胞淋巴瘤(IVLBCL)。**讨论** IVLBCL 是一类罕见的非霍奇金淋巴瘤,其发病率约为 0.5/10 万淋巴瘤,病情凶险,预后极差。IVLBCL 临床表现复杂,多以皮损、呼吸系统症状或神经系统症状等非特异性症状为主。皮损常表现为皮下结节与红斑,多出现在下腹部与下肢。呼吸系统症状常表现为咳嗽、咳痰、气促等。神经系统症状主要为肿瘤细胞侵犯颅内血管所致的局灶性神经功能障碍。对于本例患者,主要病变部位在双侧鼻甲、全身皮下小结节及全身大小关节,容易误诊为炎症病变或自身免疫性疾病,需要充分结合患者病史,如 LDH 升高,无关节疼痛及活动受限等阴性症状,以做出正确诊断。既往有研究指出,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对 IVLBCL 的疗效预测及预后判断有着重要价值,初发时糖代谢高的 IVLBCL 患者相对于糖代谢不高的对一线治疗方案的反应更佳,总生存期也更长。因此,也可以预测一线治疗方案对该患者可能也有着较好的疗效。综上所述,核医学科医师应当提高对淋巴瘤特殊表现的认识,面对类似影像学表现的患者,应当考虑淋巴瘤的可能性,以期做出准确诊断。同时,对于 IVLBCL 患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的应用对于调整患者治疗方案、改善患者预后有着重要价值。

#### **[2540] 双侧隐睾精原细胞瘤 PET CT 显像一例** 宋周扬(海南医学院附属肿瘤医院医学影像部) 于丽娟

通信作者 于丽娟, Email: yulijuan2003@126.com

**病例资料** 患者男,33 岁,因双侧阴囊空虚 33 年,左侧腹股沟肿物增大 2 年及无精症就诊,行彩超提示双侧腹股沟管内口各见一睾丸回声,左侧睾丸大小约 53mm×35mm×21mm(容积约 27.6ml),右侧大小约 29mm×18mm×13mm,容积约(4.8ml),考虑双侧隐睾并实质回声不均改变,建议穿刺活检。为明确诊断及分期,进一步行 PET CT 检查,见双侧阴囊空虚,左、右侧腹股沟内各见一软组织密度并代谢增高结节影,大小分别约为 48mm×29mm×27mm 及 62mm×35mm×18mm, SUV<sub>max</sub> 分别约为 4.6、5.2,考虑恶性,精原细胞瘤可能。人绒毛膜促性腺激素: 4.7mIU/ml, 甲胎蛋白 2.27ng/ml, 余实验室检查未见异常。行双侧睾丸(隐睾)切除术,术后病理回报:考虑为双侧隐睾精原细胞瘤(seminoma),免疫组化结果为 CK(pan)(散在+), Vimentin(-), LCA(-), SALL4(+), PLAP(+), CD117(+), Oct-3/4(+), Ki-67(活跃区约 80%), D2-40(+). **讨论** 睾丸精原细胞瘤是起源于睾丸生殖细胞的肿瘤,我国少见,发病率仅为 1/20 万男性,常为一侧单发,双侧同时发生率占总数的不足 3%。发病机制尚未明确,可能与遗传、工作环境、激素等因素相关。研究表明,隐睾症与无精症是睾丸精原细胞瘤发病的独立危险因素。双侧隐睾精原细胞瘤合并无精症,我国报道极少。该病症临床表现轻微,患者常因病灶累及区域局部疼痛及触及肿块就诊,实验室指标,包括人绒毛膜促性腺激素、甲胎蛋白等,以及超声检查对该病都有提示作用,本案中均有体现,但本案中患者病灶部位缺乏特异性,结合 PET CT 结果,方考

虑为双侧隐睾并双侧精原细胞瘤可能。由于该类患者较罕见,既双侧睾丸均受累及,影像上也缺乏特异性,故需与原发腹膜后肿瘤尤其是淋巴瘤相鉴别。睾丸在 PET 图像上有生理性摄取, $SUV_{max}$  平均值为 3.0 左右,而原发性腹膜后淋巴瘤则表现为高摄取, $SUV_{max}$  可达 10 及以上。本案中患者腹膜后病灶摄取不高,故可作为排除原发性腹膜后淋巴瘤的证据,也为临床医师治疗方案提供指导,术后病理也证实了这点。PET CT 对于睾丸精原细胞瘤的临床分期上也具有重要作用,Wahl 等学者提出,PET 检查能发现常规影像检查不能发现的转移病灶,能提高对于睾丸肿瘤,特别是精原细胞瘤分期诊断的准确性。综上所述,双侧隐睾精原细胞瘤并无精症在我国属罕见病案,PET CT 检查对于该类疾病具有诊断、鉴别以及分期的重要作用,临床医师遇到该类患者,也需警惕隐睾精原细胞瘤可能。

### 【2541】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断结肠癌治疗后肝脏多发局灶性结节增生一例 黄斌(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院) 梁颖

通信作者 梁颖,Email:liangy-2000@sina.com

**病例资料** 患者女,43岁,2018-08 镜检病理确诊结肠癌(横、降结肠交界区),2018-08 至 2018-11 行 4 周期 mXELOX+西妥昔单抗新辅助化疗,2018-11 行结肠癌根治术(ytT3N0Mx)。术后 2018-12 至 2019-03 行 mXELOX 化疗 8 周期,后定期复查。患者无慢性肝病病史。2019-09-30 上腹 MRI 示:肝散在动脉期强化小结节(4 个),大者直径约 0.3cm。2020-02-17 结节数目增多(6 个),后复查结节逐渐增大。2022-03-16 动态增强 MRI(普美显)示:肝脏多发结节(6 个),大者约 1.5cm×1.3cm,呈  $T_1WI$  稍低信号、 $T_2WI$ -FS 稍高信号、DWI 中高信号,增强后动脉期明显强化,门脉期强化程度略高于肝实质,延迟期边缘及中央强化程度分别高于、等于肝实质,肝胆期病灶边缘及中央区域分别为高信号、低信号。复查期间分别于 2021-01-04、2021-12-15 行 2 次结节穿刺,病理均未见恶性肿瘤细胞。2019-09 至 2022-03 化验:CEA、ProGRP、CA19-9、CA15-3、CA125、CA72-4 基本正常,AFP 连续略高于正常值,2022-03-23 为 8.01ng/ml。2022-03-25 PET/CT 示:肝内多发稍低密度结节,延迟前后未见代谢增高;结肠吻合口未见异常。考虑肝脏多发 FNH 可能。2022-03-29 行肝 S2、3、5 段结节切除术,术后病理示:肝局灶性结节性增生(FNH)。讨论 肝脏多发 FNH 较少见,主流理论认为 FNH 的发生机制主要由于肝脏局部血流异常,导致肝细胞的一种局部增生性反应,病因包括动脉畸形、放化疗及造血干细胞移植、雌激素治疗等。奥沙利铂有较严重的肝毒性,导致血管损伤,表现为肝窦扩张,红细胞外渗等,而肝局灶性结节增生则为其终末表现。有研究表明奥沙利铂治疗的患者,有 15% 可出现局灶性增生,但与贝伐单抗同时使用可对血管有一定的保护作用。本例患者在接受结肠癌根治手术前后均接受奥沙利铂的治疗,在完成术后化疗 6 个月后,出现肝脏多发结节,后逐渐增大。但相对于多

发肝脏转移瘤而言,其生长周期较长,虽在动态增强 MRI 表现上与肝多发转移瘤较难区分,但在 PET/CT 则未见代谢增高,与结肠癌肝多发转移的高代谢特点明显不同,同时该例患者 CEA 在复查过程中持续处于正常水平,而且复查期间经过两次结节穿刺活检,均未发现恶性肿瘤细胞。对于 PET/CT 摄取低或不摄取的罕见肿瘤,如神经内分泌肿瘤并肝内转移,尚需在排除其他肿瘤的基础上,进行手术切除或穿刺病理免疫组织化学检查来明确诊断。但本病例提示对于放化疗的患者,尤其接受奥沙利铂治疗的消化道肿瘤,如果复查过程中,单纯出现肝脏多发结节的“复发征象”,而其他未见明显复发的支持证据,则应该考虑到肝脏多发 FNH 的可能。

### 【2542】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断肾上腺髓样脂肪瘤并性发育异常一例 陈炜佳(福建省肿瘤医院核医学科)

林端瑜

通信作者 林端瑜,Email:lindy120@163.com

**病例资料** 患者男,53岁。因“腹部胀痛不适 7 月”就诊。查肿瘤指标、血常规无异常;胃肠镜无异常。查腹部 CT 示:左侧腹膜后不规则肿块影(约 19.4cm×12.7cm×26.4cm),以脂肪密度为主,内见少量条索、片絮状密度增高影;左侧肾上腺未见明显显示;膀胱直肠窝一结节影;双侧睾丸未见明显显示。查性激素:卵泡刺激素 1.2 IU/L ↓,黄体生成素 0.2 IU/L ↓,孕酮 > 40.0 ng/ml ↑,泌乳素 597.9 mIU/L ↑。查  $^{18}F$ -FDG PET/CT:左侧肾上腺区巨大肿块影,脂肪密度为主,内见少量软组织密度条索影,糖代谢未见明显异常;病灶周围脏器呈推移改变;膀胱直肠窝结节影,糖代谢未见明显异常;双侧睾丸未见明显显示。考虑肾上腺髓样脂肪瘤并性发育异常。病理:左侧肾上腺髓样脂肪瘤。讨论 肾上腺髓样脂肪瘤是一种具有骨髓细胞成分的良性脂肪瘤,由成熟脂肪与骨髓外造血组织混合组成,体积大小不一(通常最大径为 3-10cm),在肾上腺意外瘤的病因中居第二位。肾上腺髓样脂肪瘤病因尚不明确,多发于中老年群体,通常为单侧发病。大多数肾上腺髓样脂肪瘤患者无症状,部分可因占位效应有腹部疼痛的症状,偶尔可并发性发育异常。在 CT 上,病变常呈圆形或类圆形混杂密度肿块,与周围组织分界清楚,依据病灶内含脂肪组织量多少,可分为脂肪型、软组织型及混合型。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 作为一种全身性的检查,能够在整体的角度全面分析患者情况。例如对于该病例的分析:首先,左侧肾上腺未见明显显示,该病灶位于肾上腺区、腹膜后,且性激素检查提示多项性激素异常,考虑该病灶为肾上腺来源可能性大;其次,基于全身其他部位未见明显病灶,可以排除其他部位来源的恶性肿瘤发生肾上腺转移的可能;而且,该病灶虽然巨大,但未见其侵犯周围器官的影像征象,且不伴糖代谢增高,表明该病灶倾向于良性肿瘤;最后,主要含脂肪密度的良性肾上腺肿瘤主要包括肾上腺腺瘤、肾上腺髓样脂肪瘤,但是肾上腺腺瘤大小通常为 2-3cm,巨大病灶罕见,但常见于肾上腺髓样脂肪瘤,故考虑该病灶为肾

上腺髓样脂肪瘤。

**[2543] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹膜病变一例** 石德道  
(青岛市市立医院核医学科) 郑飞波

通信作者 郑飞波, Email: qd\_hyxx2013@163.com

**病例资料** 患者女, 68 岁, 因“腹痛、腹胀 3 月”就诊, 无发热。既往有高血压病史, 无石棉接触史。查血常规示红细胞  $3.67 \times 10^{12}/L \downarrow$ , 血红蛋白  $90g/L \downarrow$ , 血小板计数  $666.0 \times 10^9/L \uparrow$ ; 肝肾功大致正常; 查肿瘤标志物示 CA125  $39.78U/ml \uparrow$ , CA15-3  $68.91U/ml \uparrow$ , CEA、AFP、CA19-9、CA50、CA242 均在正常范围内。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示腹盆腔腹膜弥漫多发增厚, 部分呈结节状、团块状, 伴 FDG 代谢异常增高,  $SUV_{max} 13.5$ , 大量腹盆腔积液, 余脏器未见明显占位或恶性征象, 考虑腹膜原发性肿瘤可能性大。后行手术治疗, 术后病理: 恶性腹膜间皮瘤。**讨论** 腹膜间皮瘤(PM)为原发于腹膜间皮和间皮下层细胞的肿瘤, 具有双向分化的能力。恶性腹膜间皮瘤相对比较少见, 发病率约为 0.13/10 万, 中位发病年龄约 65~69 岁, 预后差。国外报道其发病多与石棉暴露有关, 近年国内外学者发现多种石棉以外相关病因, 如病毒感染、慢性炎症、电离辐射等。病理组织学上将恶性腹膜间皮瘤分为三个主要亚型: 上皮样型、肉瘤样型和双相型, 其中上皮样型最多见。该病早期多无明显临床症状, 多因影像学检查时发现盆腹腔积液或者腹部手术时偶然发现, 主要以腹部症状为主, 可表现为腹痛、腹胀、腹水及腹部包块等, 发展到晚期侵犯到肠管可引起肠梗阻, 少数患者可出现食欲不振、恶心、呕吐、腹泻或者便秘、月经改变、乏力、发热、消瘦、血小板增多症及贫血等。有文献报道部分患者可出现 CA125 和 CA153 水平升高, 但缺乏特异性。在影像学上, 恶性腹膜间皮瘤主要表现为: 腹膜弥漫性不规则、结节状增厚或局部肿块形成, 相应病变部位呈结节状、团块状或片状<sup>18</sup>F-FDG 摄取异常增高; 腹腔积液, 量多少不等, 有文献指出腹水的发生率高达 90%, 量多且顽固, 常为血性渗出液; 另外, 腹膜间皮瘤约有 80% 患者有胸膜增厚、胸膜钙斑和胸腔积液, 仅 20% 患者伴有胸膜间皮瘤。该病需与腹膜转移瘤、原发性腹膜癌及结核性腹膜炎等鉴别。在治疗方面主要包括全身化疗、腹腔化疗、免疫治疗和分子靶向治疗等。肿瘤细胞减灭手术结合腹腔热灌注化疗是恶性腹膜间皮瘤标准治疗方案, 亦是目前首选治疗方案, 患者中位生存时间约 29.5~92 个月, 5 年生存率约 39%~63%。综上所述, 恶性腹膜间皮瘤在临床上较为罕见, 当发现腹膜弥漫性病变时, 要注意鉴别此病, 由于该病的临床表现、辅助检查均无明显特异性, 早期诊断困难, 误诊率高, 最终诊断主要依据病理学及免疫组化, 总体预后不佳。

**[2544] 肾神经鞘瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 李佳苗  
(宁夏医科大学总医院核医学科) 曹小梅 杨吉琴  
通信作者 杨吉琴, Email: qin-yj06@163.com

**病例资料** 患者男, 57 岁, 因发热 2 天入院。患者 2 天

前无明显诱因出现发热, 最高体温  $38.6^{\circ}C$ , 无腹胀、腹痛、血尿等其他症状及体征。否认疫区旅居史。血常规、尿常规、血清肿瘤标志物及肝肾功检查均未见明显异常。腹部 B 超示腹主动脉旁  $10.5 \text{ cm} \times 4.3 \text{ cm}$  占位。全腹增强 CT 示右侧腹膜后软组织密度肿块, 边缘光滑, 呈明显不均匀强化, 邻近下腔静脉及右肾静脉受推挤。为明确病变性质及全身状况行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 示右肾门区见一大小约  $10.6 \text{ cm} \times 6.0 \text{ cm}$  不规则囊实性混杂密度影, 放射性摄取不均匀, 其中实性区域放射性摄取增高,  $SUV_{max} 6.1$ , 延迟显像  $SUV_{max} 7.2$ , 囊性区域为放射性减低缺损区; 该病灶与下腔静脉、右肾静脉及右肾上腺前支界限不清, 考虑肉瘤可能大。遂行腹腔镜下腹膜后肿物切除术, 术后病理诊断: 右肾恶性神经鞘瘤。**讨论** 神经鞘瘤是一种源于神经鞘膜施万细胞的神经源性肿瘤, 又称施万细胞瘤。其可发生于全身各处的周围神经, 多发生于头颈部、四肢及后纵隔, 腹膜后脏器受累仅占周围神经鞘瘤的 0.75%~2.60%, 累及肾脏者更为罕见, 国内外均只见零散的个案报道。肾脏神经鞘瘤多为良性, 患者常无明显症状或体征, 多于体检中偶然发现, 少数患者肿瘤体积较大时可出现腰、腹部疼痛等压迫症状, 偶有患者出现发热, 因此术前诊断困难。文献报道肾脏神经鞘瘤的 CT 表现多为边界清楚、类圆形、密度欠均匀的软组织肿块影, 呈不均匀轻中度强化, 肿块较大时可出现出血、坏死、囊变及钙化, 易误诊为肾肉瘤或肾细胞癌。肾脏神经鞘瘤的 PET/CT 报道少见, 本例患者病灶 FDG 摄取不均匀, 与 Zhong 等文献报道相符, 分析原因如下: 1. 病灶密度不均匀, 部分发生囊变, 囊变区域 FDG 摄取减低; 2. 肾神经鞘瘤中包括两种不同的组织形态: Antoni A 区中肿瘤细胞密集, FDG 摄取增高; Antoni B 区细胞排列疏松凌乱且基质含水量高, FDG 摄取减低。此外, 肾脏神经鞘瘤较其他良性肿瘤 FDG 摄取增高, 可能与肿瘤内含大量炎性细胞、葡萄糖转运蛋白-1 和葡萄糖转运蛋白-3 表达活跃有关。肾神经鞘瘤的确诊需病理学检查, PET/CT 对其诊断有提示作用。

**[2545] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断布鲁氏菌病一例** 贺梦子  
(大连医科大学附属第二医院核医学科) 于璟 王晓梅

通信作者 王晓梅, Email: 120996253@qq.com

**病例资料** 患者男, 44 岁, 因无诱因消瘦, 伴周身乏力、食欲不佳、心悸、怕冷、时有头晕, 伴有间断发热, 近两个月体重下降 10kg 就诊。患者多于 17-19 点出现发热, 体温最高  $38.5^{\circ}C$ , 伴有出汗, 无肌肉酸痛, 无咳嗽咳痰, 无打喷嚏流涕, 22 点左右体温可自行下降, 否认疫区接触史, 否认家畜及草原接触史。血常规: 血红蛋白  $93g/L$ ; 降钙素原  $0.17ng/ml$ ; 结合感染 T 细胞检测结果阳性; EB 病毒核心抗体阳性; 骨髓穿刺考虑继发性贫血骨髓象; 肿瘤指标: 无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 双颈部、纵隔、双侧腋窝多发小淋巴结, 较大者约 8 毫米,  $SUV_{max} 1.4$ ; 肝大,  $SUV_{max} 2.7$ , 脾大, 约 9 个肋单元,  $SUV_{max} 2.6$ , 第 8 胸椎结节状高代谢,  $SUV_{max} 3.9$ , 相应部位未

见异常密度影,CT 值约 253HU;纵隔血池  $SUV_{max}$  1.6;骨盆骨髓  $SUV_{max}$  2.2。骨髓培养未见异常,血培养提示:马尔他布鲁氏菌,药敏无折点,报阳时长 69.8 小时,镜检:革兰氏阴性杆菌。厌氧菌培养未见异常。考虑布鲁氏菌病可能。**讨论** 布鲁氏菌病是一种人畜共患疾病,由布鲁氏菌属的细菌侵入机体后引起的全身性感染的传染病,可累及许多器官和组织。最常见的传播途径为摄入未经巴氏消毒的奶制品或生肝脏,或直接接触受感染的动物。布鲁氏菌进入人体后,被局部组织淋巴细胞吸收,通过局部淋巴结转移进入循环,随后在全身播撒。骨关节疾病是布鲁氏菌病最常见的并发症,包括关节炎、滑囊炎、腱鞘炎、骶髂炎、椎间盘炎和骨髓炎。脊柱是布鲁氏菌病感染最常见的受累器官之一,主要表现为脊柱炎、椎间盘炎和/或椎间盘炎。MRI 是诊断和定位与布鲁氏菌病相关的椎间盘炎、硬膜外脓肿或脊柱和脊神经受压的最佳方法。脊髓布鲁氏菌病分为局灶性和弥漫性两种。在局灶性受累中,骨髓炎局限于发现病变的椎体交界处终板的前部,但弥漫性骨髓炎影响整个椎体终板或整个椎体。脊柱炎是布鲁氏菌病的危险并发症,因为它与硬膜外、椎旁和腰肌脓肿和潜在的合成神经压迫有关,诊断和治疗的延误是导致疾病迅速发展的原因。许多学者认为 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像对布鲁氏菌累及脊椎病变的诊断灵敏度高,但特异性低,无法与其他病因导致的脊椎病变进行鉴别诊断。但 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像在受累椎体出现明确症状和体征前即发生代谢增高的改变,在疾病的早期即提示椎体潜在病变的可能,结合相应病史,及时治疗,对防止不可逆的神经功能缺损和脊柱畸形有重要意义,PET/MR 在诊断中更具优势。布鲁氏菌病的确诊应于血培养发现布鲁菌,血清特异性凝集素试验滴度超过 1300。

**[2546] $^{18}F$ -FDG PET/CT 误诊为直肠癌腹盆部皮肤及皮下转移结节 1 例** 宋天彬(首都医科大学宣武医院放射科与核医学科,磁共振成像脑信息学北京市重点实验室) 张春

通信作者 张春,Email:chunzhang1219@126.com

**病例资料** 患者男,45 岁,1 年前因直肠癌行结肠横造口术。他在手术前后接受了常规化疗。肿瘤标志物 CEA、CYFRA21-1,CA19-9,CA125,AFP 均为阴性。患者行全身 $^{18}F$ -FDG PET/CT 来明确全身情况。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显示头颈部、胸腹部广泛的皮肤和皮下结节, $^{18}F$ -FDG 摄取明显增高, $SUV_{max}$  为 9.64,结合既往直肠癌病史,考虑直肠癌皮下转移可能。直肠手术区未见复发征象。患者切除了皮下结节,但病变组织病理学结果显示,皮下及皮下局部有淋巴细胞、中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、吞噬细胞和多核细胞浸润,提示皮肤及皮下高代谢病变不是转移灶,而是良性病变。**讨论** 本病例由于有原发直肠癌的病史,所以考虑到皮肤及皮下转移可能,但是直肠癌仅仅发生皮肤转移是比较罕见的,尤其是在没有其他转移病变的情况下。直肠癌皮肤转移的发生率低于 4%。治疗以化疗为主,预后较差。它们需要和肉芽肿

性病变及神经纤维瘤相鉴别。此病例提示即使有恶性肿瘤临床病史的患者,经 FDG PET/CT 检查发现皮下结节有明显 FDG 摄取病变,也应考虑到良性病变的可能性,而非诊断为皮肤及皮下转移灶。

**[2547] $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断原发性肺淋巴上皮瘤样癌一例** 鞠林君(重庆医科大学核医学科) 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**病例资料** 患者男,76 岁。因“反复咳嗽 6 个月,发现肺部阴影 1 个月余”入院。查胸部 CT 示:1. 右肺中叶结节伴右肺门淋巴结肿大;2. 双肺多发小结节,其中右肺中叶水平裂旁结节不排除可能。肿瘤指标:细胞角蛋白 19 片段(CYFRA21-1)4.7 ng/ml ↑(正常:0~3.3 ng/ml),铁蛋白(Ferritin)581.9 ng/ml ↑。血常规:无异常。尿常规:结晶 199 ↑。查 $^{18}F$ -FDG PET/CT:1. 右肺中叶内侧段结节影,代谢活性增高,考虑周围型肺癌可能;2. 右肺门肿大淋巴结影,代谢活性增高,考虑转移可能。**讨论** 淋巴上皮瘤样癌(LELC)是一种非角质化癌,具有丰富的淋巴细胞浸润,主要起源于鼻咽。原发性肺 LELC 是一种发病率相对较低的肺癌,其约占所有非小细胞肺癌病例的 0.7%,通常影响年轻的、不吸烟的亚洲人群。该肿瘤具有明显的病理特征,与未分化鼻咽癌的病理特征难以区分,其特征在于分化不良的肿瘤细胞具有大囊泡核和突出的核仁,显示出合体生长模式以及严重的淋巴细胞浸润。另据文献报道,PLELC 表现出非经典形态,淋巴细胞浸润很少。最近,WHO 对肺肿瘤的分类已将 LELC 分类为大细胞癌变异型。其被定义为一种未分化癌,表现为未分化肿瘤上皮细胞的典型合体生长模式,其囊泡核和突出的核仁与鼻咽对应物相似。临床表现:与非小细胞肺癌(NSCLC)相比,原发性肺 LELC 没有特殊的临床表现。值得注意的是,大约 40%的病例是无症状的。干咳、咯血、胸痛、呼吸困难和其他胸部不适是最常见的症状,而发热和体重减轻则很少见。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 的影像学表现:LELC 的质量很大,位于纵隔附近;一些肿块呈现血管包裹的趋势。本病例 PET/CT 表现为右肺门肿大淋巴结影,代谢活性增高。一般胸部 CT 是进一步检查的首选。PET/CT 是检查的另一种选择。据文献报道,PET/CT 在肺部 LELC 诊断中的灵敏度为 92.3%,其特异性为 66.7%。由于肺 LELC 的发病率较低,缺乏大样本研究。因此,其他针对 NSCLC 和鼻咽癌的治疗方案被用作参考。

**[2548] $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断肾上腺囊性神经母细胞瘤一例** 司宇坤(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚

通信作者 杨吉刚,Email: yangjigang@ccmu.edu.cn

**病例资料** 患儿女,6 个月,因夜间哭闹就诊于本院。查体无异常。实验室检查:神经元特异性烯醇化酶 16.5 ng/ml。查 B 超:右侧肾上腺区可见一囊实性包块,囊性为主,大小约 6.2 cm×3.8 cm×5.0 cm,边界清晰,囊腔内透声差,CD-

FI 示实性部分血流信号丰富。增强 CT: 右侧肾上腺区可见一囊实性占位, 囊性为主, 大小约 4.9 cm×4.5 cm×5.0 cm, 实性部分密度不均匀, 增强扫描实性部分呈不均匀明显强化, 边界尚清。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右侧肾上腺区可见一类圆形囊实性肿块, 囊性为主, 大小约 5.0 cm×4.4 cm×5.2 cm, 外缘呈实性软组织密度, 囊性部分内可见液-液平, 上部呈水样密度, 下部呈稍高密度, 病变边缘 FDG 摄取增高。考虑右肾上腺神经母细胞瘤可能。术后病理: 右肾上腺神经母细胞瘤(分化差型)。**讨论** 神经母细胞瘤是儿童常见的颅外恶性实体肿瘤, 起源于可分化为外周交感神经的神经嵴细胞。其最常发生于肾上腺, 约 2/3 发生在右侧, 容易骨转移。神经母细胞瘤在 CT 上通常表现为类圆形或分叶状软组织肿块, 密度不均匀, 钙化常见, 也可见坏死囊变或出血, 增强后可呈不同程度的强化。囊性神经母细胞瘤罕见, 大部分在胎儿期通过产前超声发现, 发生在婴儿期更罕见。囊性表现可能是由于肿瘤的出血坏死所致。产前发现的肾上腺囊性神经母细胞瘤需与肾上腺出血鉴别, 新生儿因其肾上腺体积较大且血管丰富, 易发生出血, 需在出生后进行超声随访。部分产前发现的囊性神经母细胞瘤在出生后可发展为乏血供的实性肿块。神经母细胞瘤通过病理诊断。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可用于神经母细胞瘤的诊断、分期及疗效评估。此外,<sup>123</sup>I-间碘苄胍(MIBG) SPECT/CT 诊断神经母细胞瘤的灵敏度和特异性高, 推荐作为神经母细胞瘤的首选核医学检查。本病例需与畸胎瘤鉴别, 畸胎瘤是一种来源于生殖细胞的潜在性恶性肿瘤, 通常发生在睾丸或卵巢, 发生在肾上腺极其罕见并难以治疗。肾上腺畸胎瘤可表现为多房囊性肿块, 无特异性临床表现及实验室检查, 通常在超声检查中发现, 需病理证实。

**[2549] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 Castleman 病一例** 吕豆豆(山西医科大学第一附属医院核医学科) 武志芳  
通信作者 武志芳, Email: wuzhifang01@163.com

**病例资料** 患者男, 46 岁, 因间断左侧上腹疼痛 2 年就诊。查泌尿系 CT 示: 肠系膜区多发增大淋巴结。肿瘤指标: 无异常。血常规: 无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 系膜区可见多枚淋巴结显示, 均伴 FDG 代谢增高。行腹腔镜下肠系膜肿物活检术, “肠系膜肿物 1 块”, 考虑 Castleman 病(Castleman disease, CD; 浆细胞型)可能。免疫组化结果: CD21 (FDG 网+), CD3 (+), CD20 (+), Ki-67 (+), Bcl-2 (间区+), CK (-), CD138 (+), CD38 (+), CD31 (灶+), EBER (-), CD4 (个别+), CD10 (-), Bcl-6 (-), PD-1 (+), CXCL13 (-)。**讨论** CD 又称巨大淋巴结病或血管滤泡性淋巴结增生症, 是一种较为少见的淋巴增生性疾病。CD 可发生于淋巴组织的任何地方, 以纵隔最多见, 其次依次为颈部、腹部及腋窝、临床上根据肿大淋巴结分布和器官受累情况, 可分为单中心型和多中心型。单中心型 CD 多仅表现为淋巴结肿大, 而无全身症状。部分单中心型 CD 患者容易合并副肿瘤性天疱疮、闭塞性细支气管炎以及生长发育迟缓。多中心型 CD 除了

多发肿大淋巴结外, 往往还伴有发热、盗汗、乏力、肝肾功不全等全身表现。多中心型 CD 还有一种特殊亚型, 被称为 TAFRO 综合征, 患者可以表现为血小板减少、重度水肿、骨髓纤维化、肾功能不全、肝脾肿大。淋巴结肿大是 CD 患者最突出的临床表现。一般推荐胸腹盆增强 CT 扫描以观察肿大淋巴结。其 CT 表现: 圆形或类圆形的软组织低密度灶, 其内中央有时可见点状或分支状钙化, 增强方式表现为渐进性强化或与大动脉同步。也可进行 PET/CT 检查, CD 患者的淋巴结病灶 SUV 一般要比恶性肿瘤的低。但需要和其他引起淋巴结肿大以及全身炎症反应表现的疾病相鉴别, 如淋巴瘤、IgG4 相关性疾病和系统性红斑狼疮等。CD 的诊断最终应经病理证实。该病在病理上可以大致分为透明血管型、浆细胞型和混合型 3 种类型。透明血管型显微镜下可见异常的淋巴滤泡和萎缩或退化的生发中心, 周围可见小淋巴细胞组成的宽阔覆盖区域。会产生按同心形排列呈典型的“洋葱皮样”外观。浆细胞型镜下可见增生性 B 细胞滤泡(生发中心), 通常也有一些退化的滤泡。但该型一般缺乏前述的“洋葱皮样”典型外观。混合型兼具透明血管型和浆细胞型两者的组织学外观。一般推荐完整切除淋巴结来进行病理诊断。

**[2550] <sup>18</sup>F-FDG PET-CT 诊断左上腹肿物一例** 张廷杰(国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 梁颖

通信作者 梁颖, Email: liangy\_2000@sina.com

**病例资料** 患者女, 72 岁, 因“体检发现腹腔占位 2 周”就诊, 诉偶有腹胀、恶心、呕吐, 余无明显不适; 体征无明显异常。肿瘤指标: 无异常。查腹部 CT、MR 示左侧腹腔内巨大囊实性肿物, 间质瘤可能; 左肾上腺区肿物, 转移瘤可能。查<sup>18</sup>F-FDG PET-CT 示左上腹部巨大囊实性肿物, 伴环周放射性摄取增高, SUV<sub>max</sub> = 28.9, 肿物与胰尾部分界不清, 贴邻左肾前上缘, 推压周围胃肠壁、脾脏、前腹壁肌; 左侧肾上腺辨识不清, 左肾上腺区肿物, 伴摄取增高, SUV<sub>max</sub> = 25.2, 与前述病变分界不清。后行超声引导下腹腔肿瘤穿刺活检术, 病理示: 肿瘤组织由大小较一致的细胞组成, 呈巢团状及片状结构, 结合免疫组化结果, 考虑副神经节瘤; 建议进一步结合临床评估肿瘤和肾上腺的关系。免疫组化结果: AE1/AE3 (点状弱+), Melan-A (-), Inhibin (-), Syno (3+), ChrA (3+), Ki-67 (5%+), GATA3 (3+), S-100 (点状弱+), SDHB (+)。**讨论** 副神经节瘤为副交感神经来源的神经组织起源肿瘤, 是原发腹膜后区的常见肿瘤之一, 可见于肾上腺外腹膜后间隙的任何部位, 但主要位于脊柱两侧的交感神经链, 与脊神经肿瘤相比其位置偏向外周。本例病变体积巨大, 与周围多个脏器、器官关系较密切, 故定位上存在一定困难, 易与腹腔内肿瘤所混淆; 左肾上腺区肿物与主病灶关系密切, 代谢程度相当, 一定程度上或可提示病灶来源。副神经节瘤血供丰富, 常有变性、出血、黏液样变、囊性变等影像特征, 需注意与

其他腹膜后恶性肿瘤内部的液化坏死区相鉴别,结合其他影像学检查提供的形态结构信息可资判断。单纯根据肿瘤有变性、出血、坏死及细胞生长稍活跃不能诊断肿瘤为恶性,细胞异形性明显、核分裂较多且累及周围组织器官才是恶性的诊断依据。本例中病灶 SUV<sub>max</sub> 较高,但同样不构成副神经节瘤良恶性鉴别依据,故诊断时需注意尺度掌握。

### 【2551】<sup>18</sup>F-FDG 诊断鞍区朗格汉斯细胞组织细胞增生症二例 冯亚琪(宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉

通信作者 代文莉,Email:daifish2005@163.com

**病例资料** 病例1,男,22岁,发热1个月余,最高39.0℃,伴乏力、嗜睡、厌食,有尿崩症病史12年。骨髓穿刺(-),垂体MR考虑垂体柄阻断综合症。超声提示脾大、肝大,双颈部淋巴结增多增大,为寻找发热原因,行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查示:鞍上池见直径约2.2cm稍高密度结节,显像剂摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> 31.7;双侧颈部、双侧颌下、膈上、肠系膜及盆腔见多发增大淋巴结,显像剂摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> 2.2-9.8;肝脏体积增大,密度均匀性减低,CT值约28HU(脾脏41HU),显像剂摄取未见异常增高;脾脏体积增大,显像剂摄取轻度弥漫性增高,SUV<sub>max</sub> 4.4。病理示朗格汉斯细胞组织细胞增生症(Langerhans cell histiocytosis, LCH)。病例2,女,30岁,2015年怀孕时无明显诱因出现多饮多尿伴阵发性面颊部潮红,于当地医院查血糖正常,哺乳期断奶后出现闭经。2018年出现头晕头痛、视物模糊伴记忆力减退入院,实验室检查:FT<sub>3</sub> 2.3 pmol/L↓、FT<sub>4</sub> 10.74 pmol/L↓、皮质醇46.3 ng/ml↓、ATCH 5.3 pg/ml↓、垂体泌乳素30.78↑。MR提示鞍上区团块状软组织信号影,病灶与垂体后叶边界欠清,垂体变扁。遂于本院行开颅鞍区占位病变切除术,术中因病灶坚硬,切除困难故行部分切除,对送检“鞍区”零碎组织倾向于考虑“淋巴细胞性垂体炎”。结合其他临床症状及实验室检查,综合考虑为“淋巴细胞性垂体炎、继发性甲状腺功能低下、继发性皮质醇功能低下、中枢性尿崩症”,后行激素冲击治疗及其他对症治疗,症状缓解。2020年因会阴部疼痛伴外阴部瘙痒入院,行外阴部赘生物活检,结合免疫组化,支持朗格汉斯细胞组织细胞增生症,后行COP化疗7周期。为评价疗效遂于本科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查,会阴部见局限性代谢增高灶,考虑化疗后病灶残留;鞍上见大小约2.7cm×2.2cm混杂密度结节,显像剂摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> 45.0,结合影像学表现及临床,综合考虑鞍上结节为LCH。**讨论** LCH是一种罕见的组织细胞疾病,2016年WHO发布的组织细胞学分类中将其定义为表达CD1a、Langerin(CD207)和S100蛋白的朗格汉斯细胞的克隆性增殖。目前最新观点认为LCH为髓源性肿瘤性疾病。LCH多见于儿童,在儿童中的发病率为(2~10)/100万,成人中的发病率为(1-2)/100万,男性发病多于女性。LCH根据累及器官不同,分为单系统和多系统疾病,最常受累器官分别为骨(80%)、皮肤(33%)、垂体(25%)、肝脏(15%)、脾(15%)、

骨髓(15%)、肺(15%)、淋巴结(5%~10%)、中枢神经系统(2%~4%),脾脏受累通常提示预后不良。中枢神经系统中LCH最常累及下丘脑-垂体区域,受累时最常见临床表现是中枢性尿崩症,中枢性尿崩症在LCH中发生率为5%~29.6%,其中不到5%的患者会同时发生神经垂体和腺垂体功能减退症。孤立性下丘脑-垂体受累的LCH因解剖位置的特殊性,活检难度和风险相对较高,限制了活检开展和普及,增加了诊断难度。因此在MR提示有LCH的可能性时,要积极筛查有无其他系统受累,以增加活检的概率及降低鞍区活检风险。鞍区LCH可孤立出现或表现为多系统受累的器官之一,易误诊,术前常被误诊为生殖细胞瘤、淋巴瘤、淋巴细胞性垂体炎等。诊断要点:①LCH常见于儿童也可见于成年人,是全身性疾病,颅内通常为下丘脑、垂体柄受累,MR增强后明显强化,垂体后叶短T<sub>1</sub>信号影消失,临床常有中枢性尿崩症、生长激素缺乏表现。②生殖细胞瘤好发于儿童及青少年,最常发生于松果体区及鞍上,可沿下丘脑-神经垂体轴生长,可发生脑脊液播散,对放射治疗敏感,一般无钙化,增强呈不均匀明显强化。③鞍区淋巴瘤淋巴瘤:多呈实性,T1WI呈低信号、T2WI呈等或高信号,信号均匀或不均匀类圆形或不规则形;瘤周水肿占位效应轻,增强均匀强化,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT代谢异常增高。④淋巴细胞性垂体炎:好发于妊娠期女性,与全身自身免疫性疾病有关,约30%伴有其他自身免疫性疾病。MRI表现为垂体弥漫性肿大,多向鞍上生长,伴垂体柄增粗,激素冲击治疗后体积明显缩小。2例患者中,均以中枢性尿崩症为首发症状,病例1患者有尿崩症12年病史,因高烧1个月行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查,除鞍上病变外,还有淋巴结及脾脏的累及。PET/CT发现病变累及范围,为后续明确诊断及治疗提供了很好的价值。病例2因尿崩症起病,鞍区病变因质硬行部分切除,病检误诊为“淋巴细胞性垂体炎”,行激素治疗后效果欠佳。5年后会阴部病变,病检确诊为LCH,化疗7周期后行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查,提示外阴及鞍区高代谢灶,提示病灶仍具有代谢活性,治疗效果欠佳。由于LCH患者缺乏典型的临床症状,实验室检查对临床诊断意义不大,传统影像学(如X线、CT、MRI、骨显像等)对于多系统疾病存在一定局限性,容易出现漏诊和误诊,因此LCH目前主要依赖于病理诊断。Ferrell等的研究显示,PET/CT能够检测到传统影像无法识别的病变,同时还能区分代谢活动性和非活动性病变,因可应用于LCH疗效评估及治疗反应。然而,PET/CT对肺LCH病变的检出有限,CT提示肺部病变时FDG常无显像剂摄取。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT作为全身检查,能够一次扫描对全身多器官进行评估,不仅可早期发现病变及累及范围,更能够提供病灶解剖信息及代谢活性,从而对LCH进行准确分类诊断和疗效评估。

### 【2552】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断甲状腺癌一例 侯为华(上海复旦大学附属金山医院核医学科) 周艳丽

通信作者 周艳丽,Email:zyl2007.good@163.com

**病例资料** 患者男,60岁,因发现左侧颈部胀痛3个月就诊。颈部CT提示:左下颈部囊性占位(约17 mm×23 mm)。超声检查提示:甲状腺质地不均伴两叶实性结节 TI-RADS:3;甲状腺左叶实性结节伴钙化 TI-RADS:4;双侧颈部淋巴结肿大。查血甲状腺激素水平正常。全身麻醉下行左侧颈部肿块切除术,术后病理示:(左颈部)淋巴结转移性癌,结合形态学及免疫组化,符合转移性甲状腺乳头状癌(PTC)。术后行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身检查:甲状腺左叶低密度结节伴钙化,糖代谢异常增高(SUV<sub>max</sub>=3.5),考虑为MT,左侧锁骨上区术后改变,双侧颈血管鞘旁炎性淋巴结。**讨论** 95%的甲状腺癌是分化型甲状腺癌(DTC),其中PTC是最常见的病理类型,预后较好,但易发生区域淋巴结转移,转移率达到27%-82%。目前最主要的治疗手段是手术治疗,手术包括原发灶和转移淋巴结的处理,所以,准确的术前评估颈部淋巴结转移情况可以帮助外科医师制订合理的手术方案。DTC出现颈部淋巴结转移以及远处转移尤其是肺部转移的风险较高,对患者生命安全造成严重威胁,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT因其具有早期识别病灶和准确性高等特点,成为大部分肿瘤诊断及分期的重要手段。在甲状腺癌患者存在颈部淋巴结转移与否的检查当中,PET/CT具有灵敏度高,简单易认的优势,能发现的淋巴结转移灶最小直径为0.6 cm,多枚转移淋巴结直径可小于1.0 cm,所以较其他影像学检查更早地发现转移病灶,术前可更好地估测潜在的区域淋巴结转移,并完善TNM分期,为外科医师制订合理方案提供更为客观、科学的理论依据。但是其在DTC患者中不具有特异性能,在诊断甲状腺结节良恶性方面,PET/CT检查在甲状腺癌诊断特异性方面并无明显优势,一般不作为诊断的检查手段。部分增殖性病变(腺瘤)和炎性病灶可出现假阳性,可联合超声检查降低其假阳性率。外科手术治疗一直以来都是DTC最主要的治疗方案,而DTC患者预后判断对后续的治疗方案有极其重要的意义,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查可准确检出患者病灶是否清除干净,判断以往存在的转移病灶是否缩小或消失。部分<sup>131</sup>I-全身骨显像呈阴性的患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查呈阳性,则提示病灶细胞分化程度较差,已经失去了摄碘能力,但对葡萄糖的需求比较高,表明预后不好。综上所述,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对DTC与良性甲状腺疾病的鉴别诊断中的价值有限,但在DTC患者分期诊断、预后判定中有明确的应用价值,具有一定推广应用优势。

**【2553】结节性硬化症骨显像一例** 董瑞雪(山西医科大学第一医院核医学科) 晋建华

通信作者 晋建华,Email:jjh1225@126.com

**病例资料** 患者女,50岁,体检发现肺部阴影1周余,疑似弥漫性肺腺癌入住本院呼吸内科。查体:颜面部尤其是鼻周有“丘疹”样皮疹,四肢指(趾)甲异常。血常规、肿瘤标志物无异常。纤维支气管镜:支气管炎性改变。胸部CT:双肺弥漫多发实性、亚实性及磨玻璃密度结节影,最大磨玻璃密度结节位于右肺上叶尖段,大小1.2 cm×1.3 cm,最大实

性结节位于右肺上叶前段,大小约0.6 cm×0.7 cm,考虑弥漫性肺腺癌。腹盆CT:1.左肾上极富血供结节,右肾上极包膜下稍高密度占位,考虑为血管平滑肌脂肪瘤;2.腰骶椎骨质多发斑片状高密度影,考虑腰骶椎多发骨质硬化;3.左肾上极囊肿。家族史:患者弟弟患有癫痫,口服卡马西平治疗中。为进一步确诊行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP全身+局部SPECT/CT融合显像,结果:全身骨骼显影清晰,胸椎、腰椎、骶椎椎体内可见多个点状高密度影,但未见明显的显像剂摄取,第3-4腰椎椎体断层上可见局灶性显像剂分布增高影,对应CT见骨小梁稀疏紊乱,周围骨密度增高,符合结节性硬化症(TSC)骨显像表现。**讨论** TSC是一种罕见的以多器官病变为特征的常染色体显性遗传性神经皮肤综合征,发病率为1/10000~1/6000。TSC临床表现复杂多样,可累及脑、皮肤、肾脏、肺等多个器官,主要表现为癫痫、自闭症、智力及认知障碍、面部血管纤维瘤、鲨革斑、甲周纤维瘤、心脏错构瘤和肺淋巴管肌瘤病(PLAM)等。骨骼受累在TSC中亦可常见,病变多发且分布均称,受累骨骼在CT上可表现为硬化性小结节,呈多发斑点状或小结节状,见于椎体、颅骨、骨盆、及长骨骨端的松质区。多发小结节硬化骨斑密集融合在椎弓根部及大部分椎板区,呈现典型的象牙质样融合骨硬化。本病例表现为骨骼内多发高密度斑片状骨质硬化,腰骶椎最常受累,累及部位多为椎体附件。TSC的骨病灶在骨显像上可呈放射性浓聚灶,但也可不摄取或仅为轻度摄取显像剂,这可能与病灶所处的发展过程以及局部代谢活跃程度有关。本例患者存在面部血管纤维瘤、甲周纤维瘤、鲨革斑、左肾上极囊肿、骨硬化改变、多灶性小结节性肺细胞增生等表现,TSC诊断明确。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP骨显像多个部位尤其是腰椎椎体呈现放射性浓聚灶或不伴显像剂摄取,若椎体骨改变伴发肾、肝血管平滑肌脂肪瘤,或颅骨改变伴发脑室管膜下多发小结节时,提示为结节性硬化症表现,同时也有助于与转移瘤等进行鉴别。

**【2554】大剂量<sup>131</sup>I成功治疗重度甲亢合并脑梗死一例**

李静(玉林市第一人民医院核医学科) 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者男,67岁。因意识障碍10 d就诊。患者20余年前确诊甲亢,经<sup>131</sup>I治愈后未定期复查。2021年初出现心悸、乏力、颈大、消瘦,外院诊断甲亢复发,经甲疏咪唑治疗1个月后发现粒细胞缺乏症,至外院住院治疗。住院期间发生大面积脑梗死、心力衰竭及肺炎,为求进一步诊治转至本院。查头颅+胸部CT示:左侧额颞顶枕叶大面积脑梗死,两肺炎症。心电图:心房颤动。甲状腺核素显像:甲状腺肿大,吸收<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub>功能增高。甲状腺B超:甲状腺体积增大,两叶多发混合性结节。下肢超声:右下肢小腿静脉血栓。甲功+抗体:TT<sub>3</sub> 3.41 nmol/L,TT<sub>4</sub> 214.20 nmol/L,FT<sub>3</sub> 6.22 pmol/L,FT<sub>4</sub> 19.45 pmol/L,TSH 0.01 mU/L,TgAb 56.03,TRAb>30 U/L,TPOAb>1000 U/ml。血常规:白细胞绝对值15.44×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞绝对值13.25×10<sup>9</sup>/L。C

反应蛋白 12.75 mg/L。痰培养:金黄色葡萄球菌(多重耐药)。查体昏迷状态,T:38.2℃,P:90次/分,HR:108次/min;甲状腺V度肿大。入院诊断:(1)甲亢;(2)甲亢性心脏病;(3)大面积脑梗死;(4)心力衰竭;(5)肺炎。经抗感染、脱水降颅压、控制心室率、改善心功能等综合治疗后,患者神志转清醒,无发热。复查肺部CT病灶明显减少、炎症指标正常,经鼻饲管注入50 mCi  $^{131}\text{I}$ 治疗甲亢。2 d后患者受凉后发热,体温最高达39.1℃,烦躁不安、大汗淋漓、全身湿冷、气促,心电监护示快速型房颤。考虑甲亢危象,经胃管注入丙硫氧嘧啶、复方碘口服液、糖皮质激素等,同时积极抗感染、控制心室率、体液支持等,患者病情好转出院。 $^{131}\text{I}$ 治疗3个月后随访患者甲亢症状消失,甲状腺明显缩小,复查甲功基本正常。讨论 Graves 甲亢是甲状腺合成和分泌过量的甲状腺激素的自身免疫性疾病,具有基础代谢率增高、甲状腺不同程度肿大、TRAb 阳性等特点,典型症状有怕热、多汗、心悸、乏力、消瘦等。Graves 甲亢好发年龄为30至60岁之间,女性发病率比男性高,具体发病机制尚不明确,一般认为是环境和遗传共同作用。本例患者年龄大、病程较长、甲状腺巨大,行 $^{131}\text{I}$ 治疗后复发,且经ATD治疗后出现粒细胞缺乏,合并大面积脑梗死、甲亢性心脏病和肺部感染等并发症,快速有效地治愈甲亢是治疗的关键。对合并巨大甲状腺肿的甲亢患者治疗方式,传统观念是首选手术治疗。但该患者有手术禁忌证,且经ATD治疗后出现粒细胞缺乏症, $^{131}\text{I}$ 治疗是让患者脱离危险的唯一方法。根据指南,以使患者达到甲减为治疗目标。许多国内外学者研究认为 $^{131}\text{I}$ 治疗巨大甲状腺肿合并重度甲亢患者是安全、有效的。后期随访患者高代谢症状完全消失,甲状腺明显缩小,复查甲功接近正常,证明了本次治疗方案的正确性。

#### [2555] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断副神经节瘤一例 张泽旭(吉林大学第一医院核医学科) 关锋

通信作者 关锋,Email: guanfeng@jlu.edu.cn

**病例资料** 患儿,11岁,半年前开始剧烈运动后右肋骨下缘疼痛,每当快速走路或跑步后出现疼痛,休息后自行缓解,误认为“岔气”,无恶心、呕吐,否认外伤,就诊于本院门诊。查体:右侧肋缘下有压痛,未触及明显包块,肿瘤标志物:CA19-9 45.36 U/ml,余阴性。血管紧张素、儿茶酚胺正常。腹部CT示:右侧肾上腺区见团块状稍低密度影,大小约5.6 cm×4.7 cm,增强扫描动脉期明显不均匀强化,静脉期及延迟期强化减低,右侧肾上腺显影不清,邻近右肾略受压。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:右侧肾上腺区见放射性摄取增高团块影,5.7 cm×3.8 cm×4.8 cm大小,SUV最大值18.7,CT值32.0 HU,该灶与相邻右肾、胰腺分界欠清;腹主动脉旁、左侧髂血管旁见放射性摄取增高淋巴结,较大者约1.8 cm×2.0 cm,SUV最大值20.5,CT值34.5 HU。首先考虑淋巴瘤。手术病理结果:符合副神经节瘤,局部侵及但未突破被膜;免疫组化:Ki-67(+5%),Vimentin(+),CgA(+),CK-pan(-),S-100(-),Syn(+),a-inhibin(灶状+),NSE

(+),CD199(-),WT-1(-),CD34(血管+),PAX-8(-),GPC-3(-)。讨论 副神经节瘤好发于30-60岁,散发型常见于女性,家族型发病较早,更常见于男性。2017年新版WHO分类中取消了旧版“良性、恶性”副神经节瘤的分类,认为所有的副神经节瘤均有转移潜能。常见的发病部位:颈动脉体、颈静脉孔、中耳和腹主动脉旁区域。副神经节瘤根据有无因大量儿茶酚胺分泌入血导致的典型临床症状分为无功能型、亚临床型和功能型3类。CT表现为腹主动脉分叉处实性肿块,边界清楚,增强扫描早期明显不均匀强化,后期廓清。MRI常表现为边缘清楚的实性肿块; $T_2$ WI呈均匀或不均匀高信号,囊性变、坏死和肿瘤内钙化较为常见。典型的副神经节瘤MRI表现为“流空征”“胡椒盐征”“灯泡征”“供血动脉增粗征”,典型的早期明显强化,延迟期轮廓清晰,动态增强检查中很少渐进性强化。PET/CT基于全身成像可以发现肾上腺及外周的病灶, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT也有一定的诊断局限性,需要综合所有的临床信息作出副神经节瘤的诊断。这例原发性副神经节瘤提示,当CT表现为肾上腺占位、FDG摄取明显增高时,或发生在副神经节瘤的常见发生部位如颈动脉体、颈静脉孔、中耳和腹主动脉旁区域的高代谢灶,应考虑到副神经节瘤的可能。

#### [2556] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断肝脏上皮样血管内皮细胞瘤一例 马玫[国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院核医学科(PET-CT中心)] 郑容

通信作者 郑容,Email: zrong99@163.com

**病例资料** 患者女,53岁,因右上腹不适半年就诊。外院查肿瘤标志物AFP 11.10 ng/ml(参考范围<8.1 ng/ml),CEA正常。否认乙肝病史。本院查腹部超声示肝内多发低、稍高回声结节,界清,边缘似见线样高回声,未见血流。肝脏钆塞酸二钠MR增强扫描示肝内多发结节,被膜下分布为主, $T_1$ WI低信号, $T_2$ WI/FS中心高信号,边缘环形中高信号,DWI高信号,增强扫描呈轻度环形强化,肝胆期未见强化,边界清晰。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT示:肝内多发稍低密度结节,以被膜下分布为主,伴环形摄取增高,最大SUV6.0,大者约2.2 cm×1.9 cm,边界欠清。胃肠镜未发现肿瘤证据。后行超声引导下肝脏穿刺活检,病理示:肝细胞中见分化差的恶性肿瘤浸润,伴坏死,结合免疫组化结果,符合上皮样血管内皮细胞瘤。讨论 上皮样血管内皮细胞瘤是一种少见的血管源性恶性肿瘤,恶性程度介于血管瘤和血管肉瘤之间,可发生于全身各个部位,以肝脏受累最为常见,其次为肺、骨、脾脏等。肝脏上皮样血管内皮细胞瘤好发年龄为30-50岁,男女比例约为2:3,临床表现为上腹部不适、腹痛等,也可无任何症状。影像表现为肝内多发结节,以肝被膜下分布为主,可有融合趋势,增强CT及MR上可有晕环征、棒棒糖征、被膜皱缩等征象; $^{18}\text{F}$ -FDG PET-CT上多数病变表现为高摄取,但约有1/3的肝脏上皮样血管内皮细胞瘤与周围正常肝脏实质摄取相近,高摄取的病变往往因病变周边相对于中央



部位细胞成分更多、摄取更高而表现为外周环状摄取。在<sup>18</sup>F-FDG PET-CT上,肝脏上皮样血管内皮细胞瘤要和其他肝内多发高摄取结节相鉴别,如肝脏原发肿瘤(如肝细胞肝癌、肝腺瘤、血管瘤等)、肝脏转移瘤(尤其需要关注消化道)、感染性病变(如肝脓肿、寄生虫感染等)等,鉴别诊断需要综合患者的年龄、性别、临床症状、肝炎病史、实验室检查以及其他影像学检查结果,但最终诊断仍需依靠病理。该患者为中年女性,临床表现为右上腹不适,慢性病程,AFP轻度升高,无肝炎病史,MR及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT表现均符合典型肝脏上皮样血管内皮细胞瘤表现,但诊断时仍需警惕原发灶不明的肝转移瘤,其中最为常见且最有可能被CT或PET/CT漏诊的是胃肠道肿瘤,该患者行胃镜检查后排除了胃肠道原发恶性肿瘤可能,后经超声引导下活检证实为肝脏上皮样血管内皮细胞瘤。肝脏上皮样血管内皮细胞瘤目前没有标准治疗指南可参考,治疗方式主要有化疗、手术切除、介入治疗、肝脏移植等,5年生存率为43%-55%。

**[2557]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腰椎病变一例** 罗靛洁  
(陆军军医大学第二附属医院核医学科) 张松

通信作者 张松,Email:para08@163.com

**病例资料** 患者男,68岁。因腰部疼痛伴左大腿麻木1年就诊。查胸部CT示:左肺上叶前段部分实性结节,考虑新生物;双肺多发大小不等实性结节,转移可能;腰2椎体骨质破坏;腹主动脉旁淋巴结增大。腰椎CT提示:腰2椎体骨质异常,考虑腰椎结核伴冷脓肿形成可能,邻近椎管狭窄。肿瘤标志物及血生化检查均正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT提示:第2腰椎骨质破坏伴周围团块状软组织影,FDG代谢增高,倾向于肿瘤;双肺多发结节影,FDG代谢未见异常增高,转移待排;左肺上叶前段结节影,FDG代谢稍增高,肺内原发肿瘤不排除,建议活检。腰椎病灶活检,病理提示:第2腰椎肿瘤(脊索瘤)。讨论 脊索瘤是一种少见的发生于中轴骨的原发性恶性骨肿瘤,脊索瘤占原发性骨肿瘤的1%-4%,骶尾部脊索瘤以50-70岁为好发年龄,颅内脊索瘤多见于30-50岁成年人。脊索瘤可发生在脊柱的任何节段,据统计颅底占35%,骶尾部占50%,其他椎体占14%,主要是颈椎,其次是腰椎。脊索瘤CT表现为等高低混杂密度肿块,溶骨性或膨胀性骨质破坏,病灶内可有钙化或残存骨。其中点状及细条状钙化是较为特征表现。增强后呈不均匀轻、中度强化。患者PET/CT提示第2腰椎骨质破坏,其骨病灶周围团块状软组织密度影表现呈囊实性表现,其内可见分隔,FDG代谢增高,周围可见增大淋巴结,且腰椎椎间隙变窄,经过分析怀疑有原发性腰椎肿瘤伴转移可能,和腰椎结核相鉴别。结合临床表现,患者无明显结核低热、盗汗等临床表现,排除腰椎结核。此外还需要和骨巨细胞瘤、骨转移瘤、软骨肉瘤、神经鞘瘤等疾病相鉴别。最后穿刺病理提示腰椎病变为脊索瘤。患者双肺多发结节怀疑有肺转移的可能性,但脊索瘤转移率不高,晚期可发生转移,5%的患者可转移到肺、皮肤等地,要确诊是否为转移灶,需要肺部结节穿刺活检,同时可

以通过穿刺活检排除左肺上叶病灶是否为原发病灶。

**[2558]<sup>18</sup>F-PET/MR 评估结节性硬化癫痫相关结节一例** 陈婧(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 艾林

通信作者 艾林,Email:ailin@bjtth.org

**病例资料** 患者女,11岁。因发作性肢体抽搐7年就诊。患者7年前无明显诱因突然出现左上肢抽搐,无口吐白沫,口角歪斜,无四肢抽搐及意识丧失,持续约1-2s,自行缓解,发作时可正确应答,平均每日发作约7-8次。患者于当地医院就诊,诊断为“癫痫”,给予奥卡西平、拉莫三嗪、雷帕霉素等药,患者症状稍缓解,发作频率降为每日1-2次,发作形式同前,后患者症状逐渐反复。查体发现面部多发有皮下结节,无皮疹、皮下出血、瘢痕等。行脑磁图检查考虑右侧中央区及额叶岛盖处放电可能性大。查<sup>18</sup>F-FDG PET/MR:双额叶(右侧著)、双顶叶(右侧著)、双颞叶(左侧著)、双枕叶多发异常信号,伴相应脑皮质FDG代谢减低;相应部位脑血流灌注减低;室管膜下结节。综合以上,结合病史,考虑结节性硬化(TSC)可能。讨论 TSC又称为Bourneville病,是一种常染色体显性遗传性神经皮肤综合征,发病率为1/10000~1/6000,可以累及脑、皮肤、肾脏、心脏等全身多器官组织,表现为不同器官的错构瘤或结节。TSC是由TSC1基因或TSC2基因突变引起的,TSC1位于9q34.3,TSC2位于16p13.3,均为肿瘤抑制基因,其编码的蛋白质分别为Hamartin和tuberin,通过影响细胞分化调节功能,从而导致外胚层、中胚层和内胚层细胞生长和分化的异常。TSC的遗传方式为常染色体显性遗传,发病方式可以为家族性(1/3)和散发性(2/3)。几乎所有TSC患者都有中枢神经系统的病理表现,主要表现为皮质结节、白质内异位细胞团、室管膜下小结节及室管膜下巨细胞星形细胞瘤。TSC神经系统症状可以表现为癫痫、发育迟滞、精神异常和局灶性神经功能缺失等,以TSC相关性癫痫(TRE)最为常见,发病率占70%-90%,其中70%为药物难治性癫痫。外科手术是药物难治性癫痫的重要治疗手段,TRE的癫痫灶定位主要是确定致病结节。PET是TRE术前评估中的重要检查,发作间期FDG-PET中致病结节上皮质低代谢范围明显较MRI显示结节范围大。对于患有难治性癫痫的患者,<sup>18</sup>F-FDG同步PET/MR不仅在确定TRE的病因诊断中起着重要作用,而且在手术适应证、手术时机的选择以及治疗计划的制定中也起着重要作用。

**[2559] 幼儿腹部软组织肿块<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 牛晓博(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患儿女,4岁,发现腹部肿块3d,腹痛1d。3天前家长无意发现患儿腹部一肿块,无恶心、呕吐、腹痛、腹泻,无发热、便血、黄疸等症状,至当地医院就诊,建议至上级医院行进一步检查;1天前患儿出现间断腹痛,伴有呕吐,

呕吐物为胃内容物。今为求进一步治疗来院就诊,门诊以“腹部肿物,腹痛”为诊断收入院。患病来,神志清,精神可,饮食可,睡眠可,大小便正常,生长发育如同龄儿。专科检查:中腹部可及一巨大包块,表面光滑,质硬,无压痛,叩诊实音,脾脏及双肾触诊不满意。血常规检查:白细胞 16.23 (3.5-9.5;括号中为正常参考值,下同)  $\times 10^9/L$ ,血红蛋白 99.2 (115-150) g/L,血小板 460 (125-350)  $\times 10^9/L$ ,中性粒细胞百分数 84.5% (40-75),中性粒细胞绝对值 13.71 (1.8-6.3)  $\times 10^9/L$ 。降钙素原 0.102 (0-0.046) ng/ml, C 反应蛋白 20.05 (0-5) mg/L,白介素 658.8 (0-7) pg/ml。肿瘤标志物:甲胎蛋白 688 (0-10) ng/ml,血 CA125 200 (0.01-35) U/ml,血 CA15-3 28.2 (0.01-25) U/ml,非小细胞肺癌抗原 21-1 10.6 (0.1-3.3) ng/ml,神经元特异性烯醇化酶 52.5 (0-25) ng/ml,肿瘤异常糖链蛋白 (TAP) 90.599 (0-121)。余肿瘤标志物正常。腹部超声显示:中上腹部探及范围约 87 mm  $\times$  68 mm  $\times$  56 mm 不均质低回声,边界尚清,内回声不均匀,内可及强回声光斑,CDFI:内可及点线状血流信号。CT 增强扫描:中上腹部较大软组织肿块,动脉期明显不均匀强化,静脉期呈持续强化且强化范围稍扩大,肿块内另见斑片状无强化区,肿块包绕肠系膜血管分界不清。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像示中上腹部较大不规则软组织肿块影,不均匀性代谢增高,  $SUV_{max}$  6.4, CT 值范围约 24-53 HU,肿块内伴粗大钙化影,肿块周围肠管及脏器受推挤改变,肿块上极与胰腺体尾部分界不清。腹腔及腹膜后未见明显肿大淋巴结。患儿之后进行了腹部肿块切除术,术后病理示:胰母细胞瘤 (PB),免疫组化结果:AE1/AE3 (+), EMA (局部弱+), CD56 (-), SYN (部分+), CgA (-), AAT (+), AACT (+), CD10 (部分+), B-Catenin (膜+), P40 (-), P63 (-), PR (-), CD99 (部分膜+), NSE (小灶+), Ki67 (约 40%+)。讨论 PB 曾称作儿童型胰腺癌,是一种罕见的胰腺恶性肿瘤,光学显微镜下表现为胰腺器官样结构,组织学特征类似于妊娠 8 周的正常胰腺组织的胚胎表现,与肾母细胞瘤,肝母细胞瘤类似。该病在儿童胰腺肿瘤中较为常见,约占 30%-50%,患儿发病年龄常小于 10 岁。PB 早期发病隐匿,无典型的临床表现,随着肿块长大多表现为腹部包块,腹痛、腹泻等消化道症状及肿瘤所致的恶病质等表现。PB 可发生于胰腺的任何位置,既往文献报道大部分病例多发生于胰头部,而本例发生于胰腺体尾部,相对少见。当肿块发生于胰头时,可产生阻塞性黄疸及胆胰管扩张等症状。临床上 AFP 浓度可提示是否为 PB,但其不是“金标准”,约在三分之一的患者中升高。目前手术切除是治疗该病的主要手段。CT 作为术前的常规检查,可提示肿瘤的位置、大小,是否侵犯周围器官或转移。CT 表现为低密度或密度欠均匀的实性肿块,密度等或略低于肌肉密度,呈不规则分叶状,内可见点片状钙化或囊变;增强扫描可表现为明显不均匀强化或轻度强化,病变边界清晰,推压、包绕邻近肠系膜血管,可合并腹腔积液,亦可并发门静脉瘤栓。常规的 MRI 序列  $T_1WI$  呈低信号至中等信号,  $T_2WI$  呈等或高信号,  $T_2WI$  脂肪抑制序列呈等或高信号,合并出血或坏死时信号

混杂。幼儿腹部较大软组织肿块合并钙化,并 FDG 代谢不均匀增高,容易让人想到神经母细胞瘤。神经母细胞瘤好发于肾上腺区,常呈浸润性生长,常包绕腹膜后大血管,粗颗粒状或不规则形钙化常见,常跨越中线生长,增强呈不均匀明显强化,较早发现区域淋巴结转移,常发生骨转移。但本例患儿肿块位置与肾上腺区尚有距离,且未见明显的淋巴结转移及骨转移。本例病变也需要与胰腺实性假乳头状瘤 (SPTP) 鉴别。SPTP 是一种比较少见的胰腺肿瘤,好发于年轻女性,常见发病年龄为 10-30 岁,呈低度恶性或具有恶性潜能。SPTP 好发于胰体尾部,可引起上腹部的隐痛不适,CT 表现多为巨大囊实性肿块,实性部分为等低密度,囊性部分内可有点片状高密度灶,但钙化灶往往偏离肿块中心,增强动脉期实性部分及包膜轻度强化,静脉期以后呈持续明显强化。MRI 上信号稍混杂,长  $T_1$  长  $T_2$  信号为主的混杂信号,增强后实性部分延迟强化,但低于正常胰腺实质,囊性部分无强化。本例中肿块也呈现延迟强化的特点,粗大钙化也位于肿块周边,但肿块周围包膜并不明显,且本例患儿年龄偏小,可能为鉴别点。儿童炎性肌纤维母细胞瘤或淋巴瘤也会发生在腹部。炎性肌纤维母细胞瘤是一种罕见间质来源的实体瘤,以前称为炎性假瘤,好发于肺、肠系膜和网膜,胰腺部位较少见。US 表现为边界清、低回声为主的包块,部分表现为囊实性回声,CT 及 MRI 检查常无特异性表现,CT 平扫多为等或低密度软组织肿块,部分内部见片状低密度坏死区,增强后可表现为均匀或不均匀增强。而淋巴瘤常表现为巨大软组织肿块,其容易多个结节融合,且无钙化,通常无坏死、出血等征象。综上所述,胰母细胞瘤是一种罕见的恶性肿瘤,多发生于 10 岁以下儿童。可发生于胰腺任何部位,CT 表现为低密度或等低密度,常推压、包绕邻近肠系膜血管,增强后明显不均匀强化或轻度强化,偶可并发门静脉瘤栓;MRI 表现为胰腺占位病变,  $T_1WI$  呈低信号至中等信号,  $T_2WI$  呈等或高信号,部分合并胆胰管扩张、部分可侵犯周围器官合并腹腔积液,结合临床的发病特点,除外具有类似影像学表现的胰腺肿瘤,才能做出准确的诊断。

**【2560】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断全身多发结节病** 王瑞 (河北医科大学附属唐山市工人医院核医学科) 张晓明  
通信作者 张晓明, Email: zhangxm-0001@163.com

**病例资料** 患者男, 51 岁。因无诱因间断咳嗽、咳黄白色痰伴活动后喘息 3 个月余就诊。查胸部增强 CT 示: 两肺多发微小结节, 两肺门增大, 左侧胸骨旁、胸腺区、纵隔、两侧肺门区多发淋巴结, 部分肿大, 呈轻度强化。肿瘤指标: CA72-4 14.99  $\mu g/L$ 。血常规: 淋巴细胞百分比 0.18, 嗜酸细胞百分比 0.06。查  $^{18}F$ -FDG PET/CT: 右侧腮腺区、双侧锁骨上窝、纵隔 (1、2、3A、4R、4L、5、6、7、8、10R、10L)、左侧内乳区、右侧胸壁肋间隙、左侧前肋膈角区、双侧膈肌脚旁、腹腔及腹膜后、盆腔、双侧腹股沟及双侧臀部肌间多发大小不等淋巴结, 放射性摄取增高,  $SUV$  最大 13.9, 尤以纵隔为著, 部分体积增大明显。后行肺组织活检, 病理示“左下、左下黏

膜、4R、7 区肺组织”上皮样细胞样肉芽肿性炎。考虑结节病可能。讨论 结节病是一种原因不明的、以非干酪样坏死性上皮样细胞肉芽肿为病理特征的系统性肉芽肿性疾病。其可累及全身各个器官,表现为双肺门淋巴结病、肺部浸润及眼部和皮肤病变。但以肺部、胸内淋巴结最常见。累及呼吸系统可有特定的临床表现:以干咳多见,1/3-1/2 的结节病患者可有呼吸困难、干咳、胸痛的表现,咳血罕见,后期纤维化时,可有气短、发绀。发热以低热为主。结节病的 PET/CT 显影须与恶性淋巴瘤及结核相鉴别。三者 PET 显像均可表现对<sup>18</sup>F-FDG 高摄取,无明显特异性,结节病及淋巴瘤多表现为多发淋巴结侵犯。CT 图像上,结节病引起的纵隔内淋巴结增大主要在气管旁、主肺动脉窗、隆突下和血管前间隙。增大的淋巴结融合形成肿块少见,可见均匀性、点状或蛋壳样钙化,少有强化或有坏死的出现。淋巴瘤 CT 表现淋巴瘤绝大部分可出现融合,临床常伴随身体浅表淋巴结肿大,且常有淋巴结外器官侵犯,侵犯部位无偏重,可出现多部位、多脏器侵犯。结核病灶边界部分模糊,有浸润性生长趋势,周围脂肪间隙模糊,部分病灶内可见坏死或钙化,CT 增强上常表现为环形强化,患者可出现午后低热、盗汗、全身乏力等症状。结节病及结核均以肺内为主,肺外少见。

#### 【2561】乳腺癌术后患者卵巢占位 PET/CT 显像一例

杜芬(国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 梁颖

通信作者 梁颖,Email:liangy\_2000@sina.com

**病例资料** 患者女,42 岁,主因“阴道少量出血 2 个月”就诊外院,2021 年 1 月行 B 超检查提示左卵巢实质性肿物,性质待定。2020 年 12 月外院查 HPV 正常,TCT 提示:未见上皮内病变或恶性病变;2021 年 1 月肿瘤标志物:CA125 129.2 U/ml ↑ (< 35.0 U/ml)、CA19-9: 34.25 U/ml ↑ (< 27.0 U/ml)、CEA、CA15-3、NSE、HE4(-)。性激素:睾酮 0.530 ng/ml ↑ (0.084-0.481),雌二醇、孕酮、FSH、LH、β-HCG(-)。既往史:2018 年 1 月外院行左乳改良手术,术后病理:浸润性导管癌伴淋巴结转移(具体分期不详);术后 2018 年 2 月至 7 月行 10 周期化疗,2018 年 7 月至 8 月行辅助放疗(具体方案及部位不详);2018 年 7 月至今行他莫昔芬内分泌治疗。月经史:初潮年龄 14 岁,绝经年龄 40 岁。2021 年 1 月 MRI 见左侧附件 T<sub>2</sub> WI 压脂上呈混杂高信号,T<sub>1</sub> WI 压脂上呈等-稍低信号,伴弥散受限,增强后呈不均匀渐进性明显强化;子宫内膜增厚,约 0.7 cm,伴弥散受限,增强后呈渐进性强化。2021 年 1 月<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可见左侧附件区代谢增高实性软组织肿物,约 5.8 cm×4.9 cm,SUV<sub>max</sub> 11.0,邻近腹膜增厚,伴代谢活性,SUV<sub>max</sub> 2.0;子宫内膜代谢增高,SUV<sub>max</sub> 9.0;余全身未见异常放射性摄取增高灶。患者在全身麻醉下行全子宫+双附件切除+大网膜切除+盆腔淋巴结清扫+腹主动脉旁淋巴结切除+盆腔粘连松解术,术后病理诊断左卵巢子宫内膜样腺癌,子宫内膜样腺癌。讨论 卵巢子宫内膜

样腺癌是卵巢恶性肿瘤中较少见的类型,占卵巢上皮性肿瘤的 10%,组织学上可能来源于卵巢生发上皮向子宫内膜样上皮化生,类似子宫内膜癌,发病年龄 35-73 岁,但好发于中老年人,主要表现为盆腔肿块,阴道间断流血、月经紊乱等,肿瘤标志物如 CA125、CA19-9 可明显升高,且 20%~35%可同时存在子宫内膜不典型增生或子宫内膜癌,两者往往均为原发,多数为单侧,少部分为双侧同时发生。CT 主要为囊实性肿物,囊内分隔大多厚薄不均,伴有囊壁结节样、乳头样及片状不规则实性区,无钙化及脂肪成分,增强扫描病灶内实性部分呈中等至明显强化,囊性病灶无强化。MRI 主要表现为囊实性肿块,以实性为主,少部分为囊性,较大时可出血及囊变,多囊结构多位于肿块周边,囊内可出现壁结节或乳头,实性成分 T<sub>2</sub> WI 呈高信号,T<sub>1</sub> WI 呈低信号,伴弥散受限,增强扫描呈不均匀强化,囊壁强化呈花环状,囊性部分不强化。研究表明,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像实性部分均呈现不同程度的明显高摄取,SUV<sub>max</sub> 5.93~28.33(14.30±5.83),PET/CT 全身显像有助于卵巢子宫内膜样腺癌的分期。而该病例因有乳腺癌病史,卵巢转移性肿瘤是需要考虑的,但是结合患者绝经后阴道流血的临床表现、肿瘤标志物情况及 MRI 表现亦有助于排出诊断,主要考虑卵巢原发恶性肿瘤可能大,另外 PET/CT 除发现子宫及左侧附件病变外,在左乳术区、其余部位并未见复发或转移性病灶,这也提示卵巢转移的可能性较小,同时也对左附件卵巢子宫内膜样腺癌进行了治疗前分期。

#### 【2562】原发腰椎椎体恶性黑色素瘤<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 一例 曹小梅(宁夏医科大学总医院核医学科) 李佳苗 李娟 杨吉琴

通信作者 杨吉琴,Email:qin-yj0636@163.com

**病例资料** 患者男,57 岁,主因“腰痛 10 年余,加重伴左下肢麻木 1 个月余”入院。体格检查:以腰 1 椎体棘突为中心压痛(+),叩击痛(+),椎旁压痛(+),叩击痛(+).左侧腰 1 神经根支配区皮肤针刺觉减退,鞍区感觉正常,无麻木。腰椎 MRI 考虑骨肿瘤性病变。为明确患者全身其他部位是否受侵犯,行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二磷酸盐(<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP)SPECT/CT 全身骨平面显像,结果示:胸 12 椎体至腰 2 椎体放射性轻度增高,其中腰 1 椎体左缘呈放射性减低影,断层融合图像上腰 1 椎体左缘溶骨性破坏,椎体后方软组织突入椎管,胸 12 椎体轻度骨质增生,腰 2 椎体上缘略凹陷,为许莫结节,诊断:椎体恶性病变可能性大。术后病理诊断:腰椎恶性黑色素瘤。免疫组化结果: Mum-1(+),Ki67(约 25%),Vimentin(+),S100(+); Melan-A(+),HMB-45(+),SOX-10(+). 讨论 恶性黑色素瘤是由起源于神经嵴的黑素细胞过度增殖引起的高度侵袭性肿瘤,占所有癌症的 1.5%,占癌症相关死亡的 1%,恶性黑色素瘤好发于皮肤,而原发性的腰椎的恶性黑色素瘤非常罕见。本例平面骨显像示腰 1 椎体放射性轻度增高,并伴左缘放射性减低,断层融合显像示腰 1 椎体楔形变及左侧横突溶骨性破坏并伴病理性骨折,椎旁软组织肿块形成,考虑该病灶为恶性骨肿瘤;其次,断层融合显像发

现胸 12 椎体和腰 2 椎体退行性变,其他全身骨骼未发现病灶,为单发椎体病变,该患者既往无肿瘤病史,PET/CT 在全身其他部位未发现病灶,详细询问患者全身皮肤、眼球及内脏均未发现黑色素瘤,且有文献报道 HMB-45 阳性是原发性恶性黑色素瘤的一个特异的标志物,该患者 HMB-45 阳性,综上,考虑该患者为原发腰椎椎体的恶性黑色素瘤。腰椎常见的单个椎体的恶性肿瘤有:①脊柱原发淋巴瘤,表现为虫蚀样或筛孔样的混合性或硬化性骨质破坏,软组织肿块常较大,椎间盘被软组织包绕但不受累,肿块易在椎管内、硬膜外呈套袖样包绕;②孤立性浆细胞瘤,呈穿凿样骨质破坏,边界清晰,无骨膜反应;③骨巨细胞瘤,呈椎体的偏心性、膨胀性、溶骨性骨质破坏,多数无硬化边、钙化及骨膜反应,典型者可呈皂泡样改变。综上,当患者有以下情况时应考虑原发腰椎的恶性黑色素瘤:①皮肤、眼球未发现黑色素瘤且以前未做过黑色素瘤切除手术;②内脏无黑色素瘤;③单个椎体骨质破坏;④椎旁不规则软组织肿块;⑤有向周围组织侵犯的恶性肿瘤特点;⑥免疫组化 HMB-45, Melan-a 和 S-100 阳性。

#### 【2563】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 心肌灌注显像发现胸腺瘤一例 曹小梅(宁夏医科大学核医学科) 李佳苗

李娟 杨吉琴

通信作者 杨吉琴,Email:qin-yj06@163.com

**病例资料** 患者女,61岁,间断胸闷、气短10年余。10年前无明显诱因突发胸闷、气短,偶发右前胸的胸痛,疼痛可向背部放射,无乏力、复视、上睑下垂、吞咽困难及肢体活动障碍。舌下含服速效救心丸可缓解。既往无高血压、冠心病、糖尿病。查体未见阳性体征。实验室检查未见异常。患者每年体检行心电图、超声心动图及胸部CT均未见异常。为进一步明确有无冠心病,于本科行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-甲氧基异丁基异腈(MIBI)SPECT/CT心肌灌注显像(MPI)。原始图像显示心脏右上方见斑片状放射性增高影,摄取程度明显高于肺脏;断层融合显像示:心脏右上方放射性增高影CT定位于前上纵隔,相应部位见大小约4.5cm×1.7cm的软组织密度影,其内见环形、颗粒样钙化灶,该病灶与相邻心包及右心房分界不清,考虑肿瘤性病变,胸腺瘤不排除。术后病理证实:前上纵隔胸腺瘤(B2型)。讨论 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI是目前国内最常用的评估心肌灌注的显像剂,亦是亲肿瘤显像剂,行MPI时,以心脏为采集中心,同时采集视野还包括颈部、胸部及部分上腹部。因此,行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI MPI时可意外发现甲状腺癌、神经内分泌肿瘤、纵隔肿瘤、肺癌、乳腺癌、食管癌、淋巴瘤、多发性骨髓瘤和鼻咽癌等的异常摄取,文献报道,MPI仅有0.2%-1.2%的病例有异常的心外摄取,其中有50%的病例在显像前是未知的,且27%的乳腺组织摄取病灶和46%的肺组织局部摄取病灶常提示是恶性的。本病例中,观察原始图像时,意外发现心脏右上方有异常的心外摄取,进一步加做SPECT/CT断层融合显像,该心外摄取位于前上纵隔,并且病灶内可见环形、颗粒样的钙化灶,与相邻心包及右心房分界不清。而纵隔常见的肿瘤有胸腺瘤、淋巴瘤、生殖细

胞瘤和畸胎瘤。文献报道MIBI在胸腺瘤中的摄取与其病理分级直接相关,即摄取越强烈,分级越高,当T/N>1.5时,高度提示淋巴瘤或其他恶性病变,该病例MIBI摄取中高等(T/N=1.43),且淋巴瘤中的钙化多在治疗后才出现,因此我们高度怀疑胸腺瘤。经术后活检证实:前上纵隔胸腺瘤(B2型)。因此,笔者想强调的是,在MPI期间,在原始图像上观察原始数据是识别心外异常摄取较好的方法。因为偶尔可以通过心外摄取来识别有关非心脏病理学的有价值的附加信息。

#### 【2564】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断骨肿瘤病例 陈小林(哈尔滨医科大学附属第二医院核医学科) 王大龙

通信作者 王大龙,Email:wangdalongbat@163.com

**病例资料** 患者男,55岁,因摔倒2d出现腰背部疼痛、活动受限就诊。查腰椎CT示:L1椎体占位性病变,局部累积椎管。腰椎MRI示:L1椎体双低信号,腰1、2椎体水平椎管内信号不均,椎体棘突及周围软组织信号不均。肿瘤指标:无异常。多发性骨髓瘤指标:无异常。C反应蛋白:无增高。布氏杆菌凝集实验:阴性。结核感染T细胞B抗原和A抗原阳性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:L1椎体骨质破坏,FDG代谢增高,考虑骨原发病变,骨巨细胞瘤可能。后行腰椎肿瘤切除术显示:L1椎体浆细胞源性肿瘤,形态学符合浆细胞骨髓瘤。讨论 孤立性骨浆细胞瘤(SPB)是孤立性浆细胞瘤中的一种。浆细胞瘤是分泌免疫球蛋白的浆细胞单克隆增殖所形成的实体性肿瘤。SPB少见,占有浆细胞瘤不到5%。大多发生在中老年人,最常见的累积部位是中轴骨中的胸椎。临床表现并不明显。目前公认的SPB诊断标准为英国血液学标准化委员会/英国骨髓协会指南工作组推荐的诊断标准:(1)浆细胞克隆性异常增生导致的单发的骨质破坏;(2)局部病变以外的骨髓细胞形态学检查和骨髓活检正常(浆细胞比例<5%);(3)其他骨骼的X线检查正常;(4)无系统性浆细胞引起的贫血、高钙血症或肾功能损害;(5)血清或尿液单克隆免疫球蛋白缺乏或水平低下(若>20g/L要考虑多发性骨髓瘤);(6)MRI检查没有发现其他病灶。SPB在CT上主要表现为溶骨性、膨胀性骨质破坏,边缘可呈虫蚀样,但整体轮廓存在,呈现“破而不烂”的特征。破坏区可见周围软组织肿胀,无明显的液化坏死和钙化,因为SPB低度侵袭性生长使肿瘤周围残存的骨小梁在相对漫长的应力作用下增粗,在病变的椎体中可以看见骨嵴常粗大、纵行,部分连接椎体前后缘,并深入骨破坏区,呈现明显的“轮辐征”。在本例患者的矢状位可以看到明显粗大的骨嵴连接椎体的上下缘。MRI检查有典型的“微脑征”,其形成的原因和CT上的“轮辐征”一样。SPB的影像学表现和骨巨细胞瘤、淋巴瘤和结核有相似之处,所以鉴别这些疾病至关重要。骨巨细胞瘤有明显偏心性、膨胀性骨质破坏,很少有硬化边。淋巴瘤软组织肿块明显,骨质破坏相对不明显且不规则。脊柱结核则常侵犯椎间隙及上下椎体,常形成椎旁脓肿。在临床上确诊SPB的主要方法是病理。本例患者在治

疗后半年复查 PET/CT,发现多处骨质(包括肋骨、椎体)有病灶,向多发性骨髓瘤进行进展。SPB 进展为多发性骨髓瘤(MM)的病程是 2-4 年,且 M 蛋白持续存在的患者 90% 进展为 MM,在治疗后 SPB 每半年进行 1 次复查至关重要。

**[2565] <sup>18</sup>F-FDG/PET 诊断朗格汉斯组织细胞增生症一例** 周张驰(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘  
通信作者 张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,2 岁,因皮肤、巩膜黄染 4 个月余,皮疹 3 个月余就诊。1 周前外院 X 线左侧锁骨、额顶骨、右侧肱骨、尺桡骨及右侧股骨上段多发骨质破坏。本院腹部超声提示:1.肝大(肝右叶斜径约 103mm),格林森鞘回声增强。2.脾大(厚约 30mm,长约 102mm)。本院胸部 CT 提示:双侧锁骨、双侧肱骨头、左第 5 肋、右第 4 肋多发骨质破坏,肝脏、脾脏体积增大。本院 MR:1.左侧顶骨、颞骨、枕骨骨质破坏并累及邻近脑膜,左锁骨骨质破坏并浸润周围软组织。2.松果体增大并明显强化。3.双侧颈部 II、III 区淋巴结肿大;腹膜后及右侧腹股沟散在小淋巴结。4.肝脾肿大并肝周脾周少量积液,肝门区及肝内 Glisson 鞘纤维化。实验室检查:血红蛋白 105g/L↓,RBC 3.93×10<sup>12</sup>/L↓,WBC:13.41×10<sup>12</sup>/L↑,淋巴细胞百分比:54.4%↑。PT:15.9S↑,APTT:33.4S↑。ALT:184U/L↑;AST:239U/L↑;ALP:1936U/L↑;T 细胞(CD3):45.28%↓;余实验室检查未见明显异常。PET/CT 提示:全身多处骨质溶骨性骨质破坏,部分伴 FDG 代谢活跃。肝 S4 下缘脂肪间隙、肝门区软组织影并 FDG 代谢活跃,考虑朗格汉斯组织细胞增生症(LCH)。后经活检证实,为 LCH。**讨论** LCH 是一种以朗格汉斯细胞异常增生为主要病理特征的疾病,源于巨噬细胞和树突状细胞,病因未明,可能与免疫异常相关,缺少特征性的临床症状,目前认为是一种炎性髓系肿瘤。根据受累范围不同,可分为单系统型和多系统型朗格汉斯组织细胞增生症,单系统型只累及一个系统,多系统型累及多个系统,本例即为多系统型朗格汉斯组织细胞增生症。最常累及骨(80%)、淋巴结(20%)、皮肤(16%);骨髓、肝、脾、肺、下丘脑-垂体等受累罕见,患者多以局部骨痛、软组织局限性隆起或肿大、病理性骨折、皮疹等首发症状就诊。目前常规的 X 线、CT 及 MR 检查,其特征以溶骨性骨破坏为主,主要多见于颅骨。但由于多为局部摄片观察,难以全面观察全身病灶,无法显示完整的骨骼系统、淋巴结及全身器官病变。笔者认为,由于上述检查手段的局限性,以及骨损害影像表现与多种疾病相似,如溶骨性骨转移、原发性骨肿瘤、内分泌疾病引起病理性骨折等,所以容易造成误诊及漏诊,而核医学学科的检查方法具有更高的灵敏度,能全面、准确显示具体病灶,能提高对 LCH 的诊断率。影像学以颅骨或椎体溶骨性骨破坏为主要表现,或多发溶骨性破坏尤其是观察到全身多系统受累、多发病灶时,均应考虑到本疾病的可能,并经活检证实。

**[2566] 腹腔巨大占位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 王

佩琦(南部战区总医院核医学科) 何秋宇 张金赫  
通信作者 张金赫,Email:64331671@163.com

**病例资料** 患者男,56 岁。因“反复双下肢水肿、乏力 3 周”入院。2022 年 5 月患者为治疗“肝硬化”服用偏方(海金沙、大蒜、猪肚),2022 年 6 月开始逐渐出现双下肢水肿、食欲欠佳、乏力、腹胀,黑便、大便不成形,量较多,约 3 次/日,无腹痛、腹胀,无呕血等情况,未予重视。3 周前开始出现全身浮肿,下肢尤甚,呈对称性、凹陷性,伴头晕、乏力,到当地医院完善相关检查诊断为:1.肝硬化失代偿期;2.慢性乙型病毒性肝炎;3.消化道出血;4.重度贫血。下腹部触诊见一 3cm×3cm 大小的包块,质韧,活动度可,肝脾肋下未触及。腹部 CT 平扫及增强提示:1.右下腹回肠占位性病变,考虑恶性,淋巴瘤与黏液性腺瘤鉴别;肠系膜及腹膜后多发淋巴结转移;2.肝硬化。肿瘤指标 CA125 升高(307.7),肿瘤相关物质升高(72.7),余 CEA、SCC、NSE、AFP 等指标均正常。PET/CT 检查:中下腹腔囊实性混杂密度占位,大小约 20.6cm×6.3cm×10.6cm,CT 值 7.8~41Hu,侵犯相邻小肠肠壁,病灶仅右下部近右髂总动脉处局部代谢增高,SUV 最大值约 5.5,平均值约 3.6,考虑肠系膜来源恶性肿瘤可能。后行剖腹探查,术中所见距回盲部 120~160cm 处小肠系膜来源见巨大囊实性肿物,大小约 20cm×10cm×10cm,病变段肠管内见暗红色积血。遂行腹腔巨大占位切除术(部分小肠切除+肠吻合术),病理回报:(腹腔部分小肠)符合海绵状血管瘤。**讨论** 胃肠道的血管瘤比较少见,而源于肠系膜的实属罕见。多无明显临床症状,因此被发现时肿瘤体积常比较大,可伴有腹痛、腹胀、肠梗阻等症状,邻近器官多为受压、推移改变。肠系膜血管瘤分为毛细血管瘤型、海绵状血管瘤型和混合型血管瘤三种类型。本例属于海绵状血管瘤型。海绵状血管瘤质软,由单层或多层内皮细胞排列成血窦,由于血管周围炎症和血流淤滞可引起血窦内血栓形成,从而引起玻璃样变和局灶钙化等,钙化可能随着时间的推移可形成静脉石,在成年患者中常见,这是一个重要的诊断特征。本例患者肿瘤巨大,邻近小肠肠壁弥漫均匀增厚,肿块边界不清,但从冠状位看肿瘤的形态基本呈扇形分布,与肠系膜的走形相似,因此推断其起源于肠系膜。CT 扫描示病灶密度大部分为絮状或囊状密度,伴有实性部分,这也和手术剖腹探查情况吻合。增强扫描可见肠系膜上动脉及其分支血管穿行其中并供血,肿块呈轻度强化。PET 代谢不高,仅实性成分代谢轻度增高。本例需要鉴别腹膜来源的硬纤维瘤病、间皮瘤、淋巴瘤等。

**[2567] <sup>18</sup>F-FDG 诊断肺结节一例** 上官琳珏(杭州市肿瘤医院核医学科) 赵春雷  
通信作者 赵春雷,Email:clzhaocl@hotmail.com

**病例资料** 患者女,36 岁,因“咳嗽伴胸痛 9 个月”就诊,患者无明显诱因下出现阵发性咳嗽,咳白粘痰,伴右下胸部阵发性刺痛,活动后明显,予抗感染治疗 1 周后无明显好转。查胸部 CT 提示:右肺下叶较大结节,右肺上叶小结节,

右肺中叶部分支气管腔内黏液栓形成。血常规:白细胞  $7.9 \times 10^9/L$ , 血红蛋白:  $143g/L$ , 血小板  $183 \times 10^9/L$ , 肿瘤指标: 无异常。查  $^{18}F$ -FDG: 右肺下叶内基底段结节, FDG 增高, 考虑肿瘤性病变。后行胸腔镜下右肺下叶切除, 术后病理: 右肺下叶肿瘤, 最大径 2.4cm, 区域淋巴结见癌转移(第 11 组, 1/3); 免疫组化: CgA[+]、Syn[+]、CD56[+]、CK 弱[+]、EMA[+]、CK7 少许[+]、Vim[-]、Ki-67[+; 3%]、CD34 血管[+], 结合免疫组化考虑不典型类癌。讨论 肺不典型类癌和典型类癌统称为肺类癌, 其中不典型类癌占肺类癌 10%, 属于肺神经内分泌肿瘤, 其早期症状不明显, 与其他肺癌相比缺乏特征性。临床症状由于肿瘤生长部位及有无支气管阻塞而表现不同, 多表现为咳嗽、咳痰、咯血等。部分类癌可以分泌多种血管活性物质, 引发类癌综合征, 临床表现为皮肤潮红、腹泻、哮喘、心动过速等临床症状。肺类癌以右肺居多, 好发于下叶, 根据部位可分为中央型及周围型, 中央型类癌 CT 上表现为段以上支气管腔内结节或腔内结节并向腔外生长形成的肿块, 可合并阻塞性肺不张或阻塞性肺炎。周围型类癌多表现为孤立性结节, 边缘光整, 毛刺少见。约 30% 的肺类癌可发生钙化。肺类癌为富血供肿瘤, 强化多呈明显或中等强度均匀强化。肺类癌 PET/CT 无特征性表现, 肺类癌较少出现短毛刺、深分叶及胸膜牵拉等恶性征象, 且葡萄糖代谢不活跃,  $SUV_{max}$  不升高或轻度升高, 其中不典型类癌较典型类癌糖代谢更为活跃。综上所述, 单纯 PET/CT 诊断肺类癌存在一定的困难, 与炎症假瘤、硬化性肺泡细胞瘤等良性病变难以鉴别, 最终确诊依赖病理组织学检查, 但是 PET/CT 在判断肺类癌是否存在潜在转移可能的淋巴结上有较高的特异度, 但其灵敏度相对较低。

**[2568] 甲癌患者 Tg 与病情不平行一例分析** 邓婕 (陆军军医大学第二附属医院核医学科) 张松  
通信作者 张松, Email: songz07@163.com

**病例资料** 患者女, 31 岁, 于 2020-9-22 在本院普外科行“双侧甲状腺根治术(双侧甲状腺切除+左侧中央区淋巴结清扫)”。术后病理:(双侧甲状腺)乳头状癌。(左侧中央区淋巴结)有癌(5/10)。术前 Tg:  $141 \mu g/L$ , 术后  $^{131}I$  治疗前刺激性 Tg  $> 500 \mu g/L$ 。  $^{131}I$  治疗前病情评估检查结果如下: 甲状腺显像: 甲状腺癌术后, 甲状腺右叶放射性增高, 考虑甲状腺组织残留。超声: 1、气管左前方低回声结节, 请结合临床; 2、双侧颈部淋巴结可见。胸部 CT: 左肺上叶、右肺中叶细小硬结灶。患者刺激性 Tg 显著升高, 而已有检查均未找到确切的甲状腺癌转移灶, 能够产生如此高浓度的 Tg。在服用  $^{131}I$  150mCi 后 48h 行 SPECT/CT 全身显像, 发现除颈部残留少许甲状腺组织外, 患者盆部还有团块状异常放射性浓聚。遂行盆部断层融合显像, 发现患者右侧附件区囊实性肿块, 实性成分有明显的  $^{131}I$  浓聚。最终患者行右侧附件区包块切除术, 术后病理证实为右附件区卵巢甲状腺肿, 术后 Tg 降至  $2.61 \mu g/L$ 。讨论 卵巢甲状腺肿是一种罕见的卵巢畸胎瘤, 是一种高度分化的单胚层畸胎瘤, 发病率仅为卵巢畸

胎瘤的 2.7%。大多数患者无明显临床症状, 如发生扭转、囊肿破裂及继发感染可出现腹痛症状。发病年龄多在生育期, 高峰在 45 岁。大部分为良性, 恶性少于 5%。病理诊断标准: 肿瘤完全以甲状腺组织构成; 肿瘤超过 50% 以上成分由甲状腺组织构成; 肿瘤内甲状腺组织  $< 50%$ , 但出现甲亢症状, 且排除颈部甲状腺肿所致; 肿瘤标本中肉眼可见甲状腺组织, 如滤泡等。良性和恶性卵巢甲状腺肿均有 Tg 升高。育龄期女性甲状腺癌患者不明原因高 Tg, 在排除其他导致高 Tg 的原因, 如甲状腺癌伴颈部淋巴结转移、肺转移、骨转移等情况之后, 需注意畸胎瘤可能, 尤其是卵巢甲状腺肿。可在  $^{131}I$  治疗前完善妇科超声, 如有生育要求, 可先行卵巢畸胎瘤手术, 再行  $^{131}I$  治疗, 避免盆腔大剂量  $^{131}I$  摄取损伤附件。

**[2569] 前列腺癌  $^{99}Tc^m$ -PSMA 与  $^{18}F$ -PSMA 显像对比分析 1 例** 陈梦 (台州恩泽医疗中心(集团)浙江省台州医院) 陈文强 王琤

通信作者 陈梦, Email: chenmeng\_dm@126.com

**病例资料** 患者男, 66 岁, 确诊前列腺癌 1 年余。1 年余前无明显诱因出现尿痛尿中断, 无发热血尿等不适。泌尿超声示左肾囊肿  $62mm \times 54mm$ , 前列腺大小  $36mm \times 36mm \times 32mm$ 。实验室检查: 2020.11.21 PSA  $32.027ng/ml$ , fPSA  $3.362ng/ml$ , F/T 0.10。前列腺磁共振提示: 前列腺片状异常信号, 考虑 Ca 可能; (PI-RADS 5) 两侧精囊腺边缘模糊, 肿瘤侵犯? 2021.2.23 住院穿刺确诊前列腺癌, Gleason 评分:  $4+5=9$  分, 免疫组化: PSA(+), P63(-), CK(HMW)(-), P504s(+), AR(+), ECT 提示胸 5 椎体转移, 予内分泌治疗。2021.11.11 在本院行腹腔镜下前列腺癌根治术, 术后病理提示前列腺腺泡腺癌(Gleason 评分:  $3+5=8$  分, WHO/ISUP 分级分组: 4 组)伴淋巴结反应性增生(8 枚), 术后予内分泌治疗 3 个月, 目前仍有尿失禁, 结合近 3 次血 PSA 水平: 2021.12.9 为  $1.255ng/ml$ ; 2021.12.23 为  $2.302ng/ml$ ; 2022.3.13 为  $16.296ng/ml$ , 考虑生化复发。2022.3.16 做  $^{99}Tc^m$ -PSMA SPECT/CT 检查: 静脉注射  $20mCi$   $^{99}Tc^m$ -PSMA, 1h 后进行全身平面显像, 患者取仰卧位, 全身扫描结束行胸腹盆 SPECT/CT 融合断层显像。结果提示: 额骨、胸 5、胸 9、右侧第 6 肋、骶 1 椎体骨密度增高伴 PSMA 显像剂浓聚明显, 考虑骨转移。同日做  $^{18}F$ -PSMA PET/CT 检查: 静脉注射  $5.31mCi$   $^{18}F$ -PSMA-1007, 1h 50min 后进行显像, 患者取仰卧位。结果提示: 前列腺癌根治术后, 术区 PSMA 未见异常摄取; 颅骨、左侧第 2、3、4、6 肋、右侧第 6 肋、颈 3 椎体、胸 1、5、9 椎体及附件、骶骨、右侧髌骨、右侧股骨 PSMA 摄取增高, 部分密度增高, 考虑转移瘤。讨论 前列腺特异性膜抗原(PSMA)在正常前列腺及前列腺增生细胞中表达较低, 但在几乎所有前列腺癌细胞表面过度表达, 且在低分化、转移性和雄激素非依赖型前列腺癌细胞中表达进一步增加, 是前列腺癌的理想分子靶点。本例  $^{99}Tc^m$ -PSMA 有效成分为 PSMA-HYNIC, 在体内主要通过泌尿系统排泄, 肝肠为次要途径, 唾液腺、泪腺有较多生理性放射性分布, 由于该显像剂通过肾脏快速排泄到膀胱, 若患

者不排尽尿液,平面显像难以显示前列腺病灶和部分盆腔转移淋巴结。本例<sup>18</sup>F-PSMA-1007 通过肝胆代谢,在膀胱、输尿管中几乎没有放射性,可提高对前列腺及膀胱周围病变显示,但由于其在肝胆系统的高放射性本底,导致对这些区域转移灶探测能力较差,容易漏诊。因 PET/CT 所用核素显像原理和 SPECT/CT 不同,故本例患者在同一天内完成这两项检查。通过该病例发现相较前列腺 B 超和前列腺磁共振检查,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT 能够评估患者全身情况,发现更多的前列腺癌转移灶,对于前列腺癌转移灶具有较高的检测率,但与<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 相比仍存在漏诊的情况,判断<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 的诊断价值是否优于<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PSMA SPECT/CT,还需积累更多的病例来验证。

### 【2570】PET/CT 诊断嗜血综合征一例 郭慧敏(山东第一医科大学附属省立医院) 姚树展

通信作者 姚树展,Email:shuzhanyao@163.com

**病例资料** 患者男,42 岁。于 2022-1-7 因反复发热 20 余天,全血细胞减少 7 天入院。无明显诱因出现午后发热,38.4℃,伴畏寒,无咳嗽、咳痰,无心慌胸闷,无恶心呕吐,无腹痛腹泻等不适,自服“退烧药物”,体温可下降,第二天体温午后再次上升,最高可达 39.5℃;既往无殊。实验室检查:2021-12-30 血常规:白细胞 0.6×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞绝对值 0.28×10<sup>9</sup>/L,血红蛋白 107g/L,血小板 20.0×10<sup>9</sup>/L;呼吸道病原体 IgM 抗体:流感病毒 B(乙)型抗体 IgM 阳性;EB 病毒:EB 病毒衣壳抗原 IgG 抗体 46.00U/ml,EB 病毒核心抗原 IgG 抗体 >600.00U/ml,EB 病毒衣壳抗原 IgM 抗体、EB 病毒核心抗原 IgM 抗体阴性;EBV-DNA:142000.00 Copy/ml;CMV-DNA:<400 Copy/ml;铁蛋白:>1500ng/ml;纤维蛋白原:1.15g/L;T 细胞绝对值计数:CD3+细胞绝对计数 476.00 个/μl,CD4+细胞绝对计数 320.00 个/μl,CD8+细胞绝对计数 124.00 个/μl,CD4+/CD8+ 2.58;外斐氏反应+肥大反应:阴性;布鲁氏杆菌 IgG 抗体测定:阴性;肿瘤标志物:NSE 46.14ng/ml,余未见异常。影像学检查:浅表淋巴结超声:左颈部、双侧腋窝、腹股沟淋巴结可见;腹部超声:肝右叶多发钙化灶肝右叶囊肿。胸部 CT:1. 右肺下叶多发小结节;2. 肝右叶多发钙化灶。心脏超声:心包积液(少量),左心功能正常范围。查 PET/CT:1. 双侧颈部、双侧锁骨区、左侧腋窝、纵隔、双肺门、腹腔、腹膜后、盆腔多发肿大淋巴结,高 FDG 代谢;脾大,高 FDG 代谢;全身骨骼弥漫性高 FDG 代谢;2. 右肺多发结节,未见异常 FDG 代谢;3. 双侧胸膜增厚;4. 心包少量积液。诊断结果:2022-1-15(右侧颈部淋巴结穿刺)淋巴组织增生,其中查见少许大细胞,免疫标记 CD3 阳性,倾向 T 细胞淋巴瘤。免疫组化:CD20-auto(-),CD3(+),CD21(FDC+),CD38(-),Ki-67(30%),CD68(-),CD56(-),CD2(-),CD5(-),CD7(-),CD8(-),CD4(-),ALK(-),CD30(-);原位杂交结果:EBER(-)。NK 细胞活性:23.17%;可溶性 CD25/IL-2Rα>50000.00pg/ml;骨髓(髂后)常规:此次骨髓粒系增生减低,红系明显增生,巨核

系增生良好;可见约 2%分类不明细胞,嗜血细胞易见。骨髓穿刺活检:骨髓增生程度较活跃,骨小梁间见小簇状及散在增生活跃的淋巴细胞,骨小梁间成熟浆细胞等非造血细胞稍增生;结合组织学形态、免疫组化及临床病史符合 EB 病毒相关性淋巴组织增殖性疾病;免疫组化结果:CK 广谱(-)。**讨论** 嗜血综合征(HPS),又称嗜血细胞性淋巴组织细胞增多症(HLH)是一种免疫异常导致的过度炎症反应,起病急骤,迅速发展,为多器官功能衰竭而死亡。可以影响各个年龄人群,不仅发生在先天性遗传易感性免疫缺陷患者,也在自身免疫性疾病、持续性感染、恶性肿瘤或免疫抑制的患者中发现。这种免疫调节异常主要由淋巴细胞、单核细胞和巨噬细胞系统异常激活、增殖,分泌大量炎症细胞因子而引起的一系列炎症反应。临床以持续发热、肝脾肿大、全血细胞减少以及骨髓、肝、脾、淋巴结组织发现噬血现象为主要特征。HPS 分两类:(1)原发性 HPS:一种常染色体或性染色体隐性遗传病;(2)继发性 HPS:①感染相关 HPS:疱疹病毒,尤其是 EBV 感染是最主要的诱因(30.61%)。②恶性肿瘤相关 HPS:恶性肿瘤患者容易罹患 HPS,主要是血液系统肿瘤,其中淋巴瘤相关(34.01%)HPS 最为常见,尤以 T 细胞和 NK 细胞淋巴瘤多见。③巨噬细胞活化综合征(MAS):是 HPS 的另一种表现形式,全身性青少年特发性关节炎(sJIA)是 MAS 最多见的病因,系统性红斑狼疮(SLE)和成人斯蒂尔病(AOSD)也是常见病因。HPS 诊断标准由国际组织细胞协会于 2004 年修订,一是分子诊断符合 HPS;二是临床诊断,符合以下 8 条指标中的 5 条:发热,体温>38.8℃,持续>7 天;脾肿大;血细胞减少(2 系 3 系,血红蛋白<90g/L,血小板<100×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞<1.0×10<sup>9</sup>/L);高甘油三酯血症和/或低纤维蛋白原血症(空腹甘油三酯≥3.0 mmol/L,纤维蛋白原≤1.5g/L);噬血细胞现象(骨髓、脾脏或淋巴结);铁蛋白≥500μg/L;NK 细胞活性降低或缺如;可溶性 CD25(可溶性白细胞介素-2 受体)≥2400U/mL。HPS 的 PET/CT 影像特点:全身多发淋巴结和/或肝脾肿大,局限性或弥漫性 FDG 摄取增高,脾脏 FDG 摄取高于肝脏,脾脏中 FDG 摄取的增加更能直接反映免疫细胞的激活情况,因此脾脏的代谢相对于骨髓更能准确反映 HPS 中系统性炎症的活动情况;全身骨髓亦可广泛高代谢,骨质正常或局限性破坏;骨髓和脾脏 FDG 的摄取与中性粒细胞计数和血清 C 反应蛋白值具有相关性。当病变侧大脑皮质 FDG 摄取低于对侧相同区域时,提示神经系统可能受累及。PET/CT 对于明确继发性 HPS 病因、尤其是鉴别原发病变的良恶性具有重要意义,恶性 HPS 患者脾脏、骨髓、淋巴结、肝脏 SUV<sub>max</sub> 值均显著高于良性 HPS,且差异有统计学意义;在 HPS 中,关于 HPS 的诊断比较困难,临床检查及 CT 检查缺乏肿瘤肿块或淋巴结肿大表现,导致诊断与治疗的延误,通过 PET/CT 显示轴向骨髓中弥漫性 FDG 高代谢,使我们能够更好的了解疾病的完成过程;HPS 的 PET/CT 影像学表现并无特异性,与炎症及血液系统、结缔组织病、恶性肿瘤代谢有不少重叠之处;结合临床资料和病变形态学表现有助于弥补 SUV 值的不足;

PET/CT 可以作为监测疾病活动性及评价疾病变化的手段。

### 【2571】<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 诊断多发性转移的隐匿性乳腺癌一例 胡添源(中山大学附属第六医院核医学科) 张占文 胡平

通信作者 胡平, Email: p. hu@zsyth.com

**病例资料** 患者女, 63 岁, 2 个月前于外院前行直肠息肉切除术, 病理诊断为转移性癌, 但原发灶不明, 进一步免疫组化结果显示雌激素受体(ER)、孕激素受体(PR)和 GATA 结合蛋白 3(GATA3)表达阳性, 提示原发肿瘤可能来自女性生殖系统, 尤其是乳腺可能性大。进一步的双侧乳腺及子宫附件的超声、MRI 检查未见明确恶性肿瘤征象, 双侧腋窝和右侧腹股沟发现多个良性肿大淋巴结。为进一步明确诊断, 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示双侧腋窝和右侧腹股沟多发淋巴结肿大, FDG 摄取稍增高(SUV<sub>max</sub>为 2.1), 双侧乳腺未见明显异常代谢。为排除神经内分泌肿瘤可能, 一天后患者行<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 检查,<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 提示双侧腋窝和右侧腹股沟多发肿大淋巴结<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取明显增高(SUV<sub>max</sub>为 8.4), 但双侧乳腺仍为阴性。超声引导下对左腋窝和右腹股沟<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 高摄取淋巴结活检, 病理结果均显示转移性浸润性小叶乳腺癌, 结合前述直肠息肉病理, 患者最终临床诊断为隐匿性乳腺癌, 并转移至多发淋巴结和直肠。另外, 子宫内发现一<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取增高病灶(SUV<sub>max</sub>为 11.0), <sup>18</sup>F-FDG 摄取未见增高, 但相应部位同机平扫 CT 未见明显的结构改变, 后经超声检查提示子宫内<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取的病变为子宫肌瘤。**讨论** 既往国内外多篇病例报告均提及原发性乳腺癌可以表现出对<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 的亲合力, 其中一例病例报告表明浸润性小叶乳腺癌病变<sup>18</sup>F-FDG 摄取不高, 而<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取增高。在本例中, 双侧乳腺病灶在影像学上是隐匿的, 双侧腋窝和右侧腹股沟淋巴结<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 的摄取明显增高, 而<sup>18</sup>F-FDG 未见明显摄取。隐匿性乳腺癌发病率低, 直肠转移更是少见,<sup>68</sup>Ga-DOTATATE 摄取高于<sup>18</sup>F-FDG 的隐匿性乳腺癌甚至更为罕见, 在诊断上具有挑战性。先前的一项研究指出, 隐匿性乳腺癌可能起源于腋窝淋巴结中的异位乳腺组织。在我们的报道中, 左侧腋窝淋巴结的病理报告提示“未见淋巴结组织”, 这可能表明“腋窝淋巴结”可能是癌性异位乳腺组织。该病例提示,<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 在诊断某些类型的隐匿性乳腺癌方面是对<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的有益补充。

### 【2572】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 前列腺原始神经外胚层肿瘤一例 肖杰(复旦大学附属中山医院, 上海市影像医学研究所) 石洪成

通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital.cn

**病例资料** 患者男, 35 岁。小便困难和大便习惯改变 3 个月就诊。肿瘤指标: 无异常。血常规: 无异常。本院肠镜提示直肠黏膜下隆起。超声提示前列腺占位。经直肠超声

引导下前列腺病变穿刺活检, 病理提示外周型原始神经外胚层肿瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR: 前列腺右侧外周带糖代谢异常增高的混杂信号, 局部凸出于包膜外, 呈 T<sub>1</sub>WI 混脏等稍低信号, T<sub>2</sub>WI 呈混杂稍高信号, 弥散加权成像呈高信号, ADC 信号减低, T<sub>2</sub>WI 矢状位加权成像提示改病变向后侵犯直肠前壁, 余处全身未见转移征象。**讨论** 原发性神经外胚层肿瘤(PNET)是一种罕见的、高度恶性的小圆形细胞肿瘤, 常见于儿童和青壮年, 男性略占优势。该肿瘤属于尤文氏肉瘤家族, 主要来源于原发性神经上皮, 具有多向分化潜能。由于 PNET 起源于胚胎, 它可以存在于任何器官中。肿瘤组织根据来源可分为外周 PNET (peripheral PNET, pPNET) 和中央 PNET (central PNET, cPNET)。pPNET 主要发生在骨骼系统和软组织, cPNET 主要发生在颅内和椎管。pPNET 也可以在内脏部位发现, 如心脏、肺、生殖器官、肾脏、胰腺和脾。PNET 的诊断是基于组织标本的组织学和免疫组化检查。光镜下 PNET 表现为弥漫性片层状、小叶状或灶巢状小圆形细胞, 核深圆形、卵圆形或不规则。CD99、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、CD56 阳性。Ewing's 肉瘤/原始神经外胚层肿瘤的典型分子细胞遗传学改变为 t(11;22)(q24;q12) 易位产生具有致癌特性的异常融合基因 EWS-FLI1。通过细胞遗传学和/或分子遗传学方法检测这种易位是 PNET 所特有的, 并日益被认为是诊断的“金标准”。PNET 影像学表现无明显特异性征象。关于 FDG PET/CT 的影像学特征报道较少, PET/MR 尚无报道。目前的报告显示病变中 FDG 的摄取从低到高等。1 例发生在肢体的病变, 未见明显的 FDG 摄取, 也可能与 GLUT-1 或己糖激酶 II 表达不足有关。此外, 有一例文献报道显示该病灶可明显摄取<sup>68</sup>Ga-PSMA 类似物。如果发生在儿童或青少年, 较大的浸润性肿块, CT 或 MRI 显示病灶强化不均一、囊变、坏死, 应考虑该疾病的可能性。

### 【2573】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断弥漫腹腔病变一例 方艳(中国医学科学院肿瘤医院核医学科)

通信作者 方艳, Email: fy\_alice@163.com

**病例资料** 患者男性, 19 岁, 因发现腹部肿物 1 个月余就诊。查腹部 CT 示: 腹腔弥漫肿物, 伴有多发钙化及囊变; 肝内多发异常强化病灶。肿瘤标志物: CA199、AFP、CEA 均正常。血常规未见异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 腹盆腔多发肿物, 主要位于脏器间隙, 大者融合成片跨越了腹盆腔, 伴有明显 FDG 高摄取, 最大 SUV 10.3, 内多发钙化和囊变; 肝脏多发低密度结节, 伴 FDG 高摄取, 最大 SUV 8.4; 腹腔多发肿大淋巴结, 伴 FDG 高摄取, 最大 SUV 10.1。行超声引导下腹腔肿物穿刺活检, 病理示: 小蓝细胞恶性肿瘤, 结合免疫组化及基因检测提示促纤维增生性小圆细胞肿瘤。**讨论** 1989 年 Gerald 和 Rosai 首次描述了促纤维增生性小圆细胞肿瘤(DSRCT)。该病比较罕见, 每年发病率约在百万分之 0.2 到 0.5 之间, 好发于青少年, 发病高峰年龄 20~24 岁, 90% 患者是男性。促纤维增生性小圆细胞肿瘤是具有侵袭性的恶性肿瘤, 预后很差, 估计 3 年生存率约 44%, 5 年生存率 15% 左



右。其起源未定但有嗜浆膜表面的倾向,大多数原发于腹腔,表现为腹部肿块伴有腹膜以及网膜的种植,多数以腹部包块、腹胀腹痛、便秘、腹水、呕吐等为首诊症状,可同时伴有发热、乏力、消瘦等恶病质表现。体征主要表现为触之多发腹部包块,无明显压痛,质韧,境界不清,活动度差。确诊时常同时伴有远处转移,肝脏是初次诊断及复发时的常见部位,其他远处转移包括淋巴结、肺、骨等。CT 表现为腹腔内单发或多发分叶状结节或团块,广泛侵袭腹膜、网膜及浆膜面,其内不规则低密度坏死区伴点状钙化;增强 CT 呈不均质强化,病灶对周围组织、器官呈排挤、包绕、侵犯倾向,边界不清,但与周围脏器无明显起源关系。PET/CT 表现为广泛腹腔不均质性糖代谢异常活跃,肿块内坏死区葡萄糖代谢呈缺失改变。PET/CT 对该病的诊断、分期、定位活组织检查及治疗疗效评价有很高价值。

**【2574】肾血管周上皮样细胞瘤** 张宏菲(内蒙古医科大学附属医院) 武瑜

通信作者 武瑜,Email:41500103@qq.com

**病例资料** 患者女,46岁,因体检发现右肾占位,遂就诊于本院。行 PET-CT 示:右肾混杂密度肿块伴代谢轻度增高,大小约 50.3mm×22mm;考虑恶性肿瘤可能性大。为进一步诊断行右肾穿刺,穿刺病例示:结合免疫组化和形态学支持血管周上皮样细胞瘤(PEComa)。择期行右肾肿物切除术,术后病例回报:结合穿刺病理学及肿瘤大小,符合恶性血管周上皮样细胞瘤(PEComa),肿瘤大小 1.5cm×4cm×2.5cm,伴灶状坏死,核分裂象 2/50HPF;未见脉管瘤栓及神经侵犯;肿瘤紧临但未累及肾盂,累及肾窦脂肪及被膜外脂肪;输尿管切端及尿管断端未见肿瘤。**讨论** 血管周上皮样细胞瘤(PEComa)是一种罕见的间叶源性肿瘤,起源于血管周上皮样细胞,有色素和肌源性分化。PEComa 发生于肾脏、肝脏、胰腺、子宫、胃肠道、膀胱、软组织和皮肤等部位,大多数成良性结果,以肾血管平滑肌脂肪瘤最常见。关于肾恶性 PEComa 的报道比较少。影像学检查对肾恶性 PEComa 的诊断有一定的参考价值,但良恶性鉴别困难,容易与发生在肾脏的其他实质肿瘤(尤其是肾癌)相混淆。PEComa 诊断主要靠病理学检查,PEComa 可表现为良性、潜在恶性、恶性三种,若肿瘤最大径>5cm,伴坏死、浸润生长、核分裂象>1/50HPF,侵犯血管等参数中的一个可视为潜在恶性,具备两个或以上视为恶性。

**【2575】复合型小细胞癌一例** 冯禹月(重庆医科大学第一医院核医学科) 庞华

通信作者 庞华,Email:phua1973@163.com

**病例资料** 患者男,62岁。因反复咯血 10 天入院,院外 CT 示:右肺阴影。纤支气镜见支气管新生物。查胸部增强 CT 及 CTA 示:右肺上叶近肺门处软组织团块,右侧支气管动脉分支参与右肺门肿块供血。纤支镜灌洗考虑鳞状细胞癌。彩超:右侧颈部淋巴结肿大。纤支气镜支气管新生物

活检示:小细胞肺癌。查<sup>18</sup>F-FDG 示:右肺上叶肺门区占位性病变、右侧颈部及右侧锁骨上窝肿大淋巴结、右肺上叶尖端软组织密度境界影等均 FDG 代谢增高。考虑右肺鳞癌(小细胞合并鳞癌)伴转移。**讨论** 肺癌是起源于肺部支气管黏膜或腺体的恶性肿瘤,包括小细胞肺癌和非小细胞肺癌。小细胞癌和鳞状细胞癌复合型肺癌是一种小细胞肺癌的特殊亚型,病理组织的病理成分包含小细胞成分与非小细胞成分,占小细胞肺癌的 2%~23%。肺癌与肺内其他疾病,如肺结核等临床表现类似,需 CT 影像学、病理活检等共同诊断其原发病灶及转移与否。对复合型小细胞癌患者的治疗应完善相关术前检查,根据 TNM 分期认真地进行术前评估,对于有手术指征的早期患者,手术切除后辅以化疗能够改善其预后。

**【2576】<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 在缺血性心肌病的临床价值一例** 曹慧晓(南京医科大学第一附属医院核医学科) 朱艺雯 周艳丽 丁威 施赛健 李天女 张晨 唐立钧

通信作者 唐立钧,Email:tanglijun@njmu.edu.cn

**病例资料** 患者男,49岁。因冠脉支架术后 2 年余,活动后胸闷气喘 1 个月就诊。2 年前患者因急性广泛前壁心肌梗死于当地医院行 CAG+PCI 示:LM 未见异常,LAD 近段到中段长病变,最窄处 95%狭窄,LCX 近段 90%狭窄,RCA 开口、近段 40%狭窄,中段 50%狭窄,远段分支次全闭塞,左室后支中段 80%狭窄,冠脉右优势型,未见侧支循环,于 LAD 病变处植入 2 枚支架。术后规律服药。半年前当地医院复查,因患者冠脉狭窄严重(LCX 近段 90%狭窄),血管纤细,未予处置。1 个月前患者出现日常活动后胸闷气喘,休息缓解,伴腹胀、双下肢轻度凹陷性水肿。腹部超声示腹腔大量积液,脾肿大。二维超声心动图示:左室前壁、前间壁心梗后疤痕形成,心尖部室壁瘤形成,左室功能不全伴二尖瓣关闭不全,全心增大,肺动脉高压伴三尖瓣关闭不全,少量心包积液。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 心肌代谢显像示,左心室增大(EF 21%; EDV 251ml; ESV 198 ml),第 1、7、8、13、14、17 段(LAD 供血区);12、16 段(LCX 供血区)心肌纤维化,结合 SPECT 静息心肌灌注和 PET 心肌代谢显像,考虑上述区域符合心肌梗死,无存活心肌表现。第 2 段心内膜下纤维化,结合 SPECT 静息心肌灌注和 PET 心肌代谢显像,考虑符合心内膜下心肌梗死,有存活心肌表现。右心房及右心室增大且 FDG 代谢增高。左心室室壁瘤形成可能。经临床综合评估,并与患者及其家属积极沟通后考虑心肺移植。**讨论** 缺血性心肌病合并心力衰竭的患者生存时间短,5 年死亡率约 50%~84%,对于这类患者治疗策略的制定,一直是国内外心血管病学研究领域的难题。对于这些患者,临床治疗方案的选择对改善患者的预后极其重要,而如何精准评估存活心肌和梗死心肌极其关键。对于有存活心肌的患者,如果能够成功建立血运重建术,可以明显改善局部和整体的左心室功能和预后,但是对心功能重度受损的患者,手术风险也高。一

体化<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 具有心脏磁共振成像多参数、多序列、高软组织分辨率且无电离辐射的优势,可以评估心脏形态、心室运动功能及心肌纤维化,同时具有<sup>18</sup>F-FDG PET 成像提供心肌代谢信息的探测灵敏性,并且做到时空同步,获得时间、空间上的精准一致,是心肌梗塞血运重建术等治疗前的必要检查,为后续治疗方案制定提供影像依据。

**【2577】三相骨显像图像形似骨巨细胞瘤的骨髓炎一例** 郝婷婷(吉林大学第二医院核医学科) 熊晓亮 石雪 赵银龙

通信作者 赵银龙,Email:41095357@qq.com

**病例资料** 患者为 58 岁老年女性,左膝疼痛 1 年余,加重伴活动受限半个月。体格检查:跛行,左下肢肌肉略萎缩,左膝关节压痛(+),左膝关节活动度 0°~100°。C 反应蛋白 70.40(0.2-7.44)mg/L,红细胞沉降率(简称血沉)57(<20)mm/1h。X 线见左侧股骨远端见囊状低密度。磁共振发现右侧锁骨近端占位,呈长 T1 长 T2 信号。行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 三相骨显像,血流相、血池相及延迟相均阳性,血流相及血池相的放射性浓聚呈现“炸面圈”样,延迟相呈现的弥漫性的放射性摄取增强,SPECT/CT 断层融合显像见左侧股骨远端髓腔内见片状低密度区,周边骨质弥漫性代谢活跃,边缘区仅局部骨质轻度硬化。行股骨活组织检查术,穿刺可见大量脓液,送检细菌培养,一般细菌/真菌培养:沙门菌。自穿刺后患者出现高热寒战,最高体温达 38.2℃,寒战发热时采集血液标本进行血培养,培养结果:沙门菌。后行病灶清除术。病理:见较多量急性炎性细胞浸润,并有肉芽肿性炎,肉芽肿内见少量坏死及微脓肿,考虑特殊感染性病变。**讨论** 沙门菌所致骨髓炎临床少见,一般多发生于地中海贫血患者,患者多为儿童和青年人,成人发病罕见。主要因为地中海贫血患者有不同程度的溶血性贫血情况,患者易发生骨梗死。沙门菌一般寄存于肉类、蛋类、奶类食品中,进食后感染,沙门菌对人体的影响主要表现为 3 种形式:胃肠道型、败血症型和伤寒型。沙门菌骨髓炎是不同于伤寒与副伤寒的一种特殊类型的骨髓炎,属败血症型的表现,沙门菌随血运沉积于骨梗死部位而致病。该例患者除骨痛外无发热、胃肠道症状、贫血及其他阳性症状。有报道显示三相骨显像发现了 1 例因沙门菌感染所致的感染性腹主动脉瘤患者,腹主动脉瘤在血流相及血池相均为阳性。另有<sup>18</sup>F-FDG PET 显像早期诊断了沙门菌所致的脊柱骨髓炎,同时显像结果也是治疗后停药的依据。目前尚没有沙门菌所致骨髓炎行三相骨显像检查的病例。该患者发病部位、SPECT/CT 三相骨显像图像表现与骨巨细胞瘤相似,易误诊。图像表现主要鉴别点有 2 处:一是血流相及血池相“炸面圈”样放射性浓聚,提示病灶中心未见血供增强及软组织充血;二是 CT 图像在病灶周边有轻度硬化表现。这些图像特征需注意除骨巨细胞瘤外的可能。

**【2578】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 脊柱淋巴瘤一例** 沈丽娟

(上海交通大学医学院附属第一人民医院核医学科)

赵晋华

通信作者 赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

**病例资料** 患者女,66 岁。因右侧肋骨下缘疼痛外院诊断为不典型带状疱疹遗留神经痛,对症治疗未缓解。按骨质疏松治疗 1 次后,新发腰椎、股骨剧痛,走路困难,夜间无法入眠并保持端坐体位。20d 后突发双下肢无力,不能行走。血常规:白细胞稍高为 10.39×10<sup>9</sup>/L。结核 T-SPOT 阳性。肿瘤标志物未见明显增高。胸椎 MRI 增强:T2、7、10 椎体和附件信号异常,T<sub>2</sub>WI 抑脂上为高信号,T<sub>1</sub>WI 上为低信号,增强后有不均匀强化;T10 周围见软组织肿块,并侵入椎管,相应层面椎管狭窄。PET/CT 检查:T10 椎体及附件轻度骨质破坏,椎体骨皮质基本完整,椎旁软组织肿块形成,部分突入椎管内,葡萄糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 约 11.6。诊断:胸椎淋巴瘤。临床抗结核治疗 1 周后无效,排除结核。行胸椎病灶切除术,病理:弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,nonGCB 型。**讨论** 脊柱原发淋巴瘤指病变仅限于骨骼系统或周围软组织,无全身症状的淋巴瘤,多为非霍奇金淋巴瘤(NHL)。占有 NHL 的 1%,男性多见;发病高峰为 40-60 岁,多累及富含红骨髓的长管状骨和扁骨,以股骨最多,其次是骨盆。一般临床表现仅为局部疼痛、软组织肿胀和活动受限。影像学表现可分为浸润型、溶骨型、硬化型、混合型及囊样膨胀,主要表现为骨质破坏、骨质硬化、骨膜反应及软组织肿块。此例患者结核 T-SPOT 阳性,易与脊柱结核混淆,但患者无结核中毒症状。两者鉴别,骨质破坏不明显而软组织肿块大是脊柱淋巴瘤的特征性表现,纵径大于横径,呈长梭形。肿块可侵入椎管内,沿硬膜外环生长,纵向发展呈袖套状浸润。不侵犯椎间盘。脊柱结核以溶骨性骨质破坏为主可伴钙化,可侵犯椎间盘出现椎间隙变窄和椎体终板不规则。

**【2579】脊柱孤立性浆细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 邓鸿锋(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘

通信作者 张弘,Email:zhanghong-bb@tom.com

**病例资料** 患者男,32 岁。因腰痛半年余,加重伴双下肢活动受限 10 天就诊。外院查腰椎 MR 示:L2 椎体及右侧附件溶骨性骨质破坏,考虑肿瘤性病变,需注意血管瘤并病理性骨折。肿瘤标志物:细胞角蛋白 19 片段、神经元特异性烯醇化酶稍高,余未见异常。血、尿、粪常规:未见异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:L2 椎体及右侧附件骨质破坏并软组织灶填充,FDG 代谢活跃。后行 L2 椎体肿物切除术,病例示 L2 椎体浆细胞肿瘤,结合 PET/CT、流式细胞学及骨髓细胞学结果,考虑为骨内孤立性浆细胞瘤。**讨论** 浆细胞瘤是浆细胞克隆性增殖形成的恶性肿瘤,包括孤立的浆细胞瘤(骨、髓外)、多发性骨髓瘤、浆细胞白血病。孤立的骨浆细胞瘤较为少见,多数发生于椎体,尤其是胸椎,也可发生于其他骨骼部位,其预后优于 MM,但劣于髓外浆细胞瘤。肿瘤发生于椎体,主要表现为病椎附近疼痛,如压迫神经,可出现肢体疼痛、活动受限、肢体麻木等症状。脊柱孤立性浆细胞

瘤(SPS)的典型影像表现为单发椎体溶骨性、膨胀性骨质破坏,可有硬化边,伴或不伴椎弓根附件受累,但是整体轮廓存在,具有“破而不烂”的特征,边缘可见环形壳状残存骨小梁结构,内见软组织充填,增强扫描示肿瘤明显均匀强化。若周围软组织肿块较大可压迫及侵犯椎体两侧肌肉软组织及后方椎管结构,可致脊髓压迫引起相应症状。“微型脑”是浆细胞瘤的特征性影像学表现,表现为骨质破坏区残存骨嵴呈高密度与等低密度软组织肿块组成类似大脑半球的脑沟、脑回影。<sup>18</sup>F-FDG 代谢呈不同程度摄取增高,多表现中-高度摄取,代谢高低与骨质破坏程度一致,骨质破坏明显并伴软组织肿块形成时,<sup>18</sup>F-FDG 代谢较高。脊柱孤立性浆细胞瘤应与脊柱骨巨细胞瘤、椎体侵袭性血管瘤、单发椎体转移瘤等疾病相鉴别。(1)脊柱骨巨细胞瘤:由于发生在脊柱的骨巨细胞瘤和孤立性浆细胞瘤的影像表现有一定的相似性,两者之间的鉴别难度较大,骨巨细胞瘤多发生于 20~40 岁的青壮年,脊柱单发少见,可见纤细骨嵴或皂泡状外观,无明显硬化边及骨膜反应,可引起椎体膨胀性改变,椎体膨胀性改变往往比 SPS 更明显,多呈偏心性,并可见液液平面,SUV<sub>max</sub> 摄取比 SPS 高,病灶软组织肿块比 SPS 明显,残留骨嵴比 SPS 短、纤细。(2)椎体侵袭性血管瘤:在病理上属于良性血管性肿瘤,但具有侵袭性生长方式,病变内残留骨小梁稀疏、增粗呈“蜂窝”样、“栅栏”样改变,而 SPS 则无纵行增粗骨小梁,无栅栏样改变,SPS 更易突破骨皮质形成椎前软组织肿块,而椎体侵袭性血管瘤易侵犯椎管。(3)淋巴瘤:临床症状轻微,骨质破坏相对轻而周围软组织肿块大,往往超过骨质破坏区,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像常能发现多发肿大的淋巴结,SUV<sub>max</sub> 摄取比 SPS 高。(4)单发椎体转移瘤:一般有原发恶性肿瘤病史,椎体转移瘤单发少见,且骨质破坏区伴残存骨嵴及硬化边少见。该类肿瘤临床罕见,又与很多肿瘤表现相似,单凭影像学检查很难准确诊断,文献报道很多病例随访后可发展为 MM,因此需结合临床、影像学检查及病理学检查才能对该疾病作出准确诊断。

#### **[2580]<sup>18</sup>F-FDG 符合线路 PET/CT 肝脏肿瘤一例** 王永宁(开封市中心医院核医学科)

通信作者 王永宁,Email:13781151876@163.com

**病例资料** 患者男,67岁,以“双下肢肿胀6年余,加重伴黄疸1周”为主诉入院(2020.10.31)。既往史:高血压病史10余年。吸烟30年,平均10支/天,饮酒史,已戒5个月。查超声提示:肝内多发实性占位性病变(考虑大块型肝癌并肝内多发转移),拟诊“肝占位性病变”。既功(2020-10-23,本院):ALT:199U/L,AST:141U/L,TBil:44.5 $\mu$ mol/L,DBil:35.2 $\mu$ mol/L。乙肝表面抗原、乙肝抗体、乙肝核就抗体均阳性。肿瘤标志物:CEA、AFP、PSA、fPSA、CA153、CA125均正常。CA19-9为84.39U/ml升高。查<sup>18</sup>F-FDG符合线路PET/CT示:肝脏体积明显增大,密度不均匀,显像剂摄取明显不均匀,未见明显异常增高灶,考虑恶性病变待排,建议CT进一步检查;脾脏体积增大,显像剂摄取未见增高。

查腹部磁共振(2020-10-28):1.肝右叶占位性病变,考虑恶性。肝内多发异常信号,转移可能性大。2.胆囊底部异常信号,息肉?占位性病变不排除。3.腹腔积液。**讨论** 根据国内外文献报道,对于原发性肝癌,PET/CT阳性率为50%-60%。原发性肝癌好发于30-60岁男性,病因通常与病毒性感染和肝硬化有关,90%原发性肝癌血供丰富,由肝动脉优势供血。早期症状不明显,中晚期肝区疼痛,消瘦乏力,AFP $\geq$ 400 $\mu$ g/L。CT平扫,单发或多发,密度混杂,瘤内坏死及囊变低密度,伴有出血则密度增高若有假包膜则边界清楚。增强:快进快出;假包膜延迟强化。需要与肝转移瘤、肝硬化结节、肝海绵状血管瘤、肝腺瘤等鉴别。肝海绵状血管瘤是最常见需与AFP阴性肝癌鉴别的疾病。CT示低密度,边界清楚;边缘先强化、“早出晚归”MRI示“灯泡征”。肝硬化结节里少数不典型增生结节含脂质较多,呈低密度结节。AFP阴性转移性肝癌,常可以发现原发病灶,多无肝病背景,如HBV、HCV均阴性,CT为肝浅缘多发病灶,大小相仿,肿块边缘强化,中央多有无强化的坏死区,形成典型“牛眼征”。肝腺瘤临床上国外报道好发于口服避孕药中年女性,国内统计好发于中青年男性。CT/MRI上显示边界清,密度/信号均匀;MRI反相位常较正相位信号衰减。肝脓肿:多有发热,肝区叩痛。如超声显像为液平,不难鉴别;尚未液化者颇难鉴别,HBV或HCV多阴性,超声显像示边界不清,无声晕。AFP阴性肝癌的鉴别诊断AFP阴性肝癌占总数的30%~40%。近年随着影像诊断的发展,该比例有增高趋势。对于转移性肝癌或原发性肝癌的转移灶PET/CT诊断效果良好。总之,对于原发性肝癌的诊断增强CT或MRI要优于PET/CT,但在需确定肝癌的分期和分级,明确全身转移,疗效评估等情况时可考虑行PET/CT检查。

#### **[2581]<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 诊断上皮样血管平滑肌脂肪瘤一例** 徐思然(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71lu@163.com

**病例资料** 患者女,22岁。因体检发现左上肺肿物3年余就诊。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1.左肺上叶前段肿块,糖代谢增高,增强扫描不均匀明显强化。2.双肺弥漫多发小结节,糖代谢未见增高;左侧胸小肌外侧、双侧乳腺、前中纵隔、全身多处肌肉组织、多处皮下脂肪层见多发软组织密度结节,糖代谢轻度增高,增强扫描明显强化。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG及<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT:1.左肺上叶前段类圆形软组织密度肿块病灶,伴双肺弥漫多发小结节,FDG代谢轻度增高,FAPI代谢呈明显增高,CT增强扫描示病灶明显不均匀性强化。2.全身肌肉软组织内弥漫分布多发类圆形软组织密度结节灶,FAPI比FDG发现更多病灶,FAPI代谢明显高于FDG代谢,CT增强扫描示病灶明显均匀强化。后行活组织检查,取左侧腹壁肿物组织,组织形态结合免疫组化结果,符合具有血管周围上皮样细胞分化的肿瘤。**讨论** 本例患者因体检发现肺部肿物而就诊,无临床

症状,为明确病因,行全身 PET/CT 检查。结合其影像学检查及病理结果,考虑为上皮样血管平滑肌脂肪瘤。上皮样血管平滑肌脂肪瘤是一种主要由单核或多核上皮样细胞组成的血管周围上皮样细胞肿瘤,镜下可见肿瘤组织主要为上皮样细胞、厚壁血管、平滑肌细胞和脂肪细胞,上皮样细胞呈梭形或多边形,沿血管周围生长,部分细胞有异形性。上皮样血管平滑肌脂肪瘤平均发病年龄为 40 岁,男女患者比例 1:1,多见于肾脏、肝脏。本例主要累及肺部,十分罕见。多数患者在病灶最大径超过 4cm 时才会出现相应的临床症状,部分患者可出现转移征象。本例病灶出现在肺部,其影像学表现与许多肺内疾病类似,如肺癌、肺结核、肺脓肿等。肺癌在增强扫描时也可呈现明显均匀强化,单纯的 CT 扫描可能难以鉴别,使得临床的诊断工作进行而耽误病程。而全身 PET/CT 检查可以通过观察代谢参数,结合影像学检查结果,更好地进行诊断。特别是<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT,相较于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够发现更多的病灶,FAPI 代谢也明显高于 FDG 代谢,为临床的治疗工作提供更好的指导意见。

**【2582】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断子宫少见肿瘤一例** 张丁(南通大学附属医院核医学科) 冯佳 高艳 孙春锋  
通信作者 孙春锋,Email:sunchunfeng-nt@ntu.edu.cn

**病例资料** 患者女,41 岁,“异常阴道出血 9 个月”入院。患者于 2021 年 4 月出现异常阴道出血,量少、豆沙色,2021-6-18 至外院检查妇科 B 超提示:子宫前壁囊性结构,考虑疤痕憩室可能。未予重视。2021 年 12 月再次出现异常阴道出血,至外院就诊予宫颈赘生物摘除术,术后病理提示:短梭形细胞肿瘤,倾向子宫内间质肿瘤。2022-1-4 至本院病理科会诊:(宫颈赘生物)送检组织示短梭形细胞增生,其间见大量小血管,倾向子宫内间质肿瘤。免疫组化(Envision):CD10(+),CD34(-),S100(-),SMA(+),desmin(-),Actin(-),P16(-),Ki-67 约 10%(+),Fibronectin(-),CKpan(-),诊断(宫颈赘生物)。结合 HE 切片及免疫组化结果,符合子宫内间质结节,鉴于肿块表浅,无法判断子宫内间质情况,建议临床进一步检查,排除子宫内间质肉瘤。2022-1-10 B 超示前壁峡部见 1.2cm×1.5cm 低回声,形态欠规则,内见血流信号。2022-1-11 盆腔 MRI 增强:子宫前下壁近宫颈内见 1.4cm×1.9cm 异常信号病灶,T<sub>1</sub>WI 上呈等-稍低信号,T<sub>2</sub>WI 呈稍高信号,DWI 上呈高信号,增强后呈不均匀中等度强化,MRI 诊断囊肿合并慢性炎症。2022-1-14 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 于子宫峡部见大小约 1.5cm×1.6cm 混杂偏低密度结节,FDG 代谢明显增高,SUV<sub>max</sub> 为 42.7,PET/CT 诊断子宫内间质肿瘤。子宫余部(-),盆腔内未见明显肿大淋巴结。患者病程中偶有下腹部刺痛,无腹胀腹泻,无体质量下降。2022-1-18 行腹腔镜下全子宫+双侧附件切除术。术中子宫后位,术毕剖视子宫:子宫前壁下段见憩室形成,局部肌层菲薄,憩室内见一直径约 1.5cm 赘生物,色白,质中,宫腔内膜增厚,术中诊断:(宫腔赘生物)子宫内间质肉瘤?子宫切口憩室。全子宫+双侧附件切除标本:全子宫大小

7.0cm×8.0cm×3.0cm,宫颈内直径 1.5cm,外直径 3.5cm,表面灰红。切开宫体部肌壁内见最大径 1.5cm 灰白结节,质稍软。子宫:子宫内间质异位,伴子宫内间质过度增生。未做免疫组化。送外院行基因检测,JAZF1 基因重排检测(阳性+),PHF1 基因重排检测(阴性-)。最终诊断低级别子宫内间质肉瘤。**讨论** 子宫内间质肉瘤是一种罕见的起源于子宫内间质的子宫间质瘤,约占子宫恶性肿瘤的 0.2%,占子宫肉瘤的 10%~15%。根据目前(2020 年)的 WHO 分类,被分为子宫内间质结节(ESN)、低度子宫内间质肉瘤(LGESS)、高度子宫内间质肉瘤(HGESS)和未分化子宫肉瘤(UU)。低级别子宫内间质肉瘤是一种由类似增殖期子宫内间质的细胞构成的恶性肿瘤,伴有肌壁和(或)淋巴管浸润。低级别子宫内间质肉瘤在子宫恶性肿瘤所占的比例不足 1%,但却是第二常见的子宫恶性肿瘤。发病年龄范围广,平均 52 岁,但患者倾向于较其他子宫肉瘤年轻。发病机制:2/3 的低级别子宫内间质肉瘤具有涉及多梳家族基因的遗传融合,其中最常见的是 JAZF1-SUZ12,其次是 JAZF1-PHF1、EPC1-PHF1 和 MEAF6-PHF1。LGESS 可呈实性、囊实性或囊性为主型,病变实性部分 CT 密度均匀,CT 强化病灶动脉期明显强化,静脉期和延时期呈持续向心性强化,且强化逐渐趋于均匀。在 MRI 上大部分呈等 T1 稍高 T2 信号,DWI 上呈高信号,增强后实质部分不均匀强化,强化程度低于子宫肌瘤,坏死囊变区不强化。在 PET 上的 FDG 代谢可见明显增高,体现肉瘤的代谢特点。鉴别诊断主要包括子宫平滑肌瘤及变性、子宫内间质癌、子宫平滑肌肉瘤。

**【2583】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 联合免疫组化分析及基因检测诊断继发性甲状腺癌一例** 赵敏(苏州大学附属第一医院) 章斌

通信作者 章斌,Email:zbnucld@126.com

**病例资料** 患者男,58 岁。因右侧颈部发现无痛性肿块半年就诊。实验室检查:血清促甲状腺素 4.5mU/ml(正常范围 0.27-4.2 mU/ml);血清甲状腺球蛋白 164.7ng/ml(正常范围 1.40-78.00 ng/ml);余无明显异常。查甲状腺超声示:甲状腺不对称肿大伴双侧叶内结节,考虑结节性甲状腺肿。外科行甲状腺手术,术后病理示:(甲状腺双侧叶)腺癌(多灶),结合免疫组化结果(Napsin A、TTF-1 阳性,TG、PAX8 阴性),请临床除外肺癌转移后,可考虑原发。后查<sup>18</sup>F-PET/CT 示:右下肺肿块及右肺门淋巴结均伴 FDG 代谢增高;左侧颞枕部结节,FDG 代谢较对侧降低;甲状腺床伴 FDG 代谢增高。考虑原发性肺腺癌转移至甲状腺。后基因检测示:EML4-ALK 融合,使得继发性甲状腺癌确诊。**讨论** 原发性甲状腺癌是内分泌系统中最常见的恶性肿瘤,其最常见的远处转移部位是肺。相比之下,原发性肺腺癌转移至甲状腺罕见。当肺腺癌转移至甲状腺表现为单侧或双侧的弥漫性、结节性时,超声以及 CT 检查很难将其与结节性甲状腺肿区分开。因此,当发现可疑的继发性甲状腺癌时,通过 PET/CT 检查找到原发肿瘤是关键。虽然影像学可以辅助

诊断,但其结果通常是非特异性的,不能区分原发性和继发性甲状腺癌。最终选择 Napsin-A、TTF1、TG、PAX8 进行免疫组化分析,其结果与原发肿瘤为肺腺癌一致。基于分子检测,例如下二代测序,是检测基因改变的“金标准”。另发现甲状腺病灶中存在 EML4-ALK 融合。肺腺癌转移至甲状腺的确诊最终通过免疫组化分析联合基因检测证实。

**[2584]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊盆腔占位一例** 田颖 (南方医科大学南方医院核医学科,广东省药品监督管理局放射性药物质量控制与评价重点实验室) 吴湖炳 通信作者 吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

**病例资料** 患者女,39岁。因“腹部进行性膨隆1年余,加重伴腹胀3个月余。”入院,腹部膨隆,如孕8月余,腹围99cm,腹部张力增大,上腹壁可见静脉曲张,无压痛及反跳痛,叩诊浊音。肿瘤标志物:CA-199 4572.67U/ml,CA-125 708.08U/ml,CA-242 47.50U/ml,CA 72-4 20.70U/ml,甲胎蛋白 AFP、癌胚抗原 CEA 及人附睾蛋白 HE4 均正常。CT 全腹平扫:1. 腹盆腔内巨大囊实性占位性病变,考虑卵巢来源肿瘤;2. 子宫增大,盆腔多发软组织密度包块,与子宫关系密切,内伴稍高密度斑片,子宫肌瘤变性与巧克力囊肿待鉴别。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:1. 腹盆腔内见多发巨大囊性占位,最大者为 29.3cm×22.9cm,部分内见分隔,部分囊壁见轻度浓聚影,SUV<sub>max</sub>为 2.5,SUV<sub>mean</sub>为 1.4,部分囊腔内密度较高,可见结节样及片状高密度影;2. 子宫体积增大,子宫左后方见块状软组织密度影,大小为 6.4cm×5.3cm,PET 于相应部位未见异常浓聚;3. 降结肠内见 1 个形态不规则的局限性浓聚影,SUV<sub>max</sub>为 10.6,SUV<sub>mean</sub>为 5.6,CT 于相应部位见肠壁稍增厚。电子结肠镜活检病例:乙状结肠癌。疑难病例多学科会诊(MDT),意见:手术治疗。全麻下行经腹左半结肠癌根治术+右侧附件切除术+左侧卵巢囊肿剔除术+左侧卵巢修补术+子宫肌瘤剔除术+子宫修补术。术后病理结果:1. (降结肠)中分化腺癌,浸润至深肌层;2. (双侧卵巢囊肿)子宫内异位囊肿;3. (子宫肌瘤)腺肌瘤。术后 10 天复查:CA-199 135.56U/ml,CA-125 85.03U/ml,WBC 3.56×10<sup>9</sup>/L,HGB 94g/L,PLT 421×10<sup>9</sup>/L。**讨论** 子宫内异位症(EM)是指具有生长功能的子宫内组织出现在子宫腔被覆黏膜以外的部位,简称内膜症。异位内膜可以出现在全身任何部位,绝大多数位于盆腔脏器和腹膜。子宫内异位及卵巢皮质,在皮质内生长,经反复的月经周期促使经血潴留而形成血性囊肿,囊内储留暗紫色浓稠而很少凝固的经血,称巧克力囊肿。80%累及一侧卵巢,50%累及双侧卵巢。镜下可见内膜间质细胞,红细胞或含铁血黄素的巨噬细胞。鉴别诊断的疾病有:滤泡囊肿,黄体囊肿,囊性畸胎瘤及卵巢囊腺瘤。CA125 和人附睾蛋白 4(HE4)是临床上广泛应用的肿瘤标志物,CA125 灵敏性高,HE4 特异性高,二者联合可应于卵巢癌的早期诊断。该例病例仅 CA125 升高,HE4 正常,应该考虑到卵巢良性病变的可能。该患者降结肠内见 1 个形态不规则的局限性浓聚影,周围及腹膜后区未见明显淋巴结

转移征象,但结合该患者 CA-199 明显升高(4572.67U/ml),还是更倾向于考虑结肠癌的可能。

**[2585]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺炎型肺癌一例** 王玲玲 (解放军总医院第八医学中心核医学科) 刘晓飞 通信作者 刘晓飞,Email:liuxiaofei2001@126.com

**病例资料** 患者男,50岁。因“间断咳嗽、咳痰3个月余”入院。患者于2021-9-16受凉后出现咳嗽、咳痰,无发热、盗汗等不适,胸部CT示:双肺可见多发结节样、棉絮状、片状密度影。支气管肺泡灌洗示草绿色链球菌(+++)、奈瑟菌(+++)。灌洗液脱落细胞学提示未见癌细胞,考虑“肺炎”,予静脉“头孢+左氧氟沙星”抗感染治疗,效果欠佳。患者于2021年12月中旬出现咳嗽、咳痰加重,伴胸闷、气短,就诊当地卫生所,给予“头孢”抗感染,症状稍缓解,为进一步诊治,入院查WBC16.70×10<sup>9</sup>/L↑,RBC、PLT、PCT、CRP正常,结核分枝杆菌抗体测定(-)、TB-DNA(-),CA19-9 28.11U/ml↑,其余肿瘤标志物未见异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1. 两肺多发大小不等斑片、结节、团块状密度增高影,FDG摄取不均匀增高,考虑肺癌;纵隔及两肺门淋巴结转移;右侧液气胸;2. 肝囊肿;脊柱退行性改变;3. 脑部PET/CT检查未见明显异常代谢征象。2022.1.7经皮肺穿活检:(右肺上叶病灶穿刺)高分化黏液腺癌,2022.01.20基因检测结果回报(穿刺肺组织):KRAS突变;MET14号外显子跳跃突变,PD-L1:TPS<1%。遂行抗肿瘤治疗,2022.5.16随访,患者肺部病灶较前缩小,咳嗽、咳痰较前好转,继续抗肿瘤治疗中。**讨论** 肺炎型肺癌是特殊类型肺癌,患者早期影像学表现与肺炎类似,且缺乏典型症状表现,大多患者在进入中晚期后才能获得确诊。临床发现多数肺炎型肺癌患者均具有肺炎样影像学改变,而黏液细胞型黏液腺癌为其主要病理类型。既往临床常根据支气管伴行分支血管的影像表现来评定是否为肺炎型肺癌,在肺炎征象伴支气管管腔不规则变形、狭窄等影像征时可考虑为肺炎型肺癌,但常规CT检查经常出现误诊或漏诊情况。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像技术依靠病灶组织<sup>18</sup>F-FDG糖代谢情况来评定良恶性,但仍具有一定程度的误诊率。研究发现胸部增强CT联合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对该疾病具有确切的诊断作用,为患者早诊断、早治疗争取了宝贵的时间。不仅如此,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查还可评估肿瘤全身转移情况,为临床分期及治疗方案的选择提供可靠的依据,对肺炎型肺癌患者的治疗及预后具有重要意义。

**[2586]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺脂肪肉瘤一例** 李少波 (内蒙古自治区肿瘤医院核医学科) 武瑜 通信作者 武瑜,Email:41500103@qq.com

**病例资料** 患者,男,52岁。因胸闷、气促1个月,加重1周入院。1周前患者静息状态下出现胸闷气短,遂完善胸部CT示:左侧胸腔可见椭圆形低密度影,大小133mm×208mm,左肺受压,纵隔向右侧移位,考虑胸腔脂肪肉瘤可能

性大。完善肺癌相关肿瘤标志物:CA125 98.2U/ml(0-35 U/ml),余肿瘤标志物正常范围。术前患者为评估全身情况,遂行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,左侧胸腔见巨大混杂低密度影,CT 值约-125-75HU,最大平面大小约 143mm×165mm×309mm,左肺体积缩小实变,纵隔向右侧移位,右肺受压,体积缩小;PET 相应部位见显像剂不均匀性摄取增高,最大 SUV 约 2.9。其余部位未见明确代谢异常病灶。本例患者(4.13)手术行前纵隔肿物切除,肿块呈胶冻状,左肺全切及纵隔淋巴结清扫。术后病理结果:间叶源性恶性肿瘤,结合形态学及免疫组化提示:黏液性脂肪肉瘤,G2,核分裂像 4/10HPF,总体积 45cm×29cm×8cm,局部出血、坏死、纤维化,淋巴细胞、组织细胞增生。坏死<50%,未见脉管瘤栓及神经侵犯,肿瘤侵袭脏层胸膜。免疫组化:CD68(多核细胞+),CD163(多核细胞+),S-100(-),MDM2(+),CDK4(+),Ki-67(+,30%)。讨论 脂肪肉瘤是常见的软组织恶性肿瘤,主要发生于成人,高峰年龄 40-60 岁,最常累及四肢。原发于肺的脂肪肉瘤非常罕见。脂肪肉瘤的病因未明,有学者认为与外伤、病毒感染有关,有相关文献报道肺脂肪肉瘤和石棉沉积有关,原发于肺的脂肪肉瘤,临床上进展缓慢,常在肿块引起压迫症状才被发现,确诊常依赖病理学检查。据文献报道,不同病理亚型的脂肪肉瘤影像表现不同。高分化脂肪肉瘤主要表现为以脂肪为主的肿块,其余成分表现为絮状分隔。PET/CT 上脂肪成分和脂肪组织摄取方式相同,而非脂肪成分 FDG 摄取增高。去分化脂肪肉瘤恶性程度高,坏死明显,在 PET/CT 上表现为 FDG 代谢活跃,中央区出现放射缺损区。本例患者病理类型为黏液性脂肪肉瘤,主要表现为囊实性肿块,FDG 代谢不均匀,其内见无代谢成分,考虑主要因为黏液成分导致,与既往文献报道一致。本例患者病理分级为 G2,SUV<sub>max</sub> 为 2.9。Brenner 等研究表明,不同病理亚型、不同组织学分级的脂肪肉瘤患者 FDG 代谢不同,G3 代谢最高。患者术后淋巴结提示未见转移,但侵犯脏层胸膜,文献报道中出现远处转移的较少,且病理分级都是 G3。脂肪肉瘤的预后差,常常累及胸膜、肝、纵隔淋巴结和骨,也可在肺内广泛转移,但黏液样脂肪肉瘤复发率高,病死率低,预后较好。本例患者最终确诊为肺部黏液性脂肪肉瘤,目前仍健在。

#### [2587]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断淋巴管瘤病一例 梁思浩(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐

通信作者 王欣璐,Email:71lu@163.com

**病例资料** 患者男,13 岁因运动后气促 1 个月,发现胸腔积液 10 余天就诊。曾于外院就诊查胸部 CT 发现左侧胸腔大量积液,予胸腔穿刺引流,引流大量黄色浓性胸腔积液后症状好转,复查胸部 CT 提示胸腔积液较前减少。后再次出现胸腔积液的增多。胸腔积液:乳糜实验:阳性(!);D 二聚体(ELISA 法)>10000.00 ng/ml FEU,肿瘤指标无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1.前中后纵隔、胸主动脉两旁、腹主动脉两旁、双侧腋总及腋内外血管周围、双侧腹股沟多发囊样

密度灶,糖代谢未见增高,CT 增强扫描未见强化,综合考虑良性病变,淋巴管瘤病可能性大。2.脾脏弥漫性分布稍低密度结节灶,糖代谢未见增高;胸骨体、胸 6、8、11、12 椎体及附件、双侧肋骨及骶骨多发稍低密度灶,糖代谢未见增高;以上病灶 CT 增强扫描均未见强化;考虑淋巴管瘤病累及脾脏、骨。3.左侧胸腔大量积液、少许积气,伴左肺大部分外压性不张,纵隔向右侧移位。讨论 本例患者因反复顽固性胸腔积液而就诊,临床为明确病因行全身 PET/CT 检查。结合其影像学特点、临床特点为顽固性乳糜胸并查阅相关文献考虑为全身弥漫性淋巴管瘤病。淋巴管瘤病是一种罕见的由淋巴管组成的良性过度增生性错构瘤,以淋巴管弥漫或多灶性分布,实质器官、骨或软组织弥漫受累为特征,可以发生在身体的任何器官,常位于颈、腋窝,亦可见于纵隔、腹腔、口腔。该患者的主要受累组织为腹膜后、纵隔、脾脏和骨。本例患者多个部位均受累及十分罕见。淋巴异常包括一系列疾病,从常见的局部微囊和大囊淋巴畸形到罕见的复杂淋巴异常,包括全身性淋巴异常、卡波西状淋巴管瘤病、中央传导淋巴异常和 Gorham-Stout 病。复杂的淋巴异常,特别是那些多器官累及或弥漫性疾病如本例的淋巴管瘤病,给临床诊断及影像学诊断带来了挑战性。影像学在这类诊断中起着不可或缺的作用,特别是全身 PET/CT,可以综合其全身影像学表现及代谢参数来进行诊断。

#### [2588]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断恶性间叶肿瘤全身转移一例 李耘庚(吉林大学第一医院核医学科) 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linchh1967@163.com

**病例资料** 患者女,31 岁,半年前无明显诱因发现左侧臀部皮下包块,直径约 8cm,边界清楚,无压痛,未在意,后续在右侧腹壁、右侧乳房均发现皮下包块,呈逐渐增大趋势,仍未治疗。入院前出现持续性头晕,偶有恶心、呕吐。查脑核磁示:脑膜瘤可能、脑积水;胸部 CT 示:多发肺结节,转移瘤可能;腹部 CT 示:肝占位、腹腔及多发皮下肿物,考虑恶性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:肝脏、胰尾部、双肺、右侧乳腺、小脑蚓部、双侧附件区、全身多发骨及髓腔、淋巴结、皮下、肌肉及肌间隙高代谢灶,均考虑恶性,神经内分泌来源恶性肿瘤可能性大(肝左叶或胰尾来源恶性肿瘤,伴以上其他部位转移可能性大),建议结合病理学检查。后行左侧臀部皮下肿物穿刺活检术,病理结果为恶性间叶源性肿瘤,伴梗死、坏死,结合形态学及免疫组化结果符合平滑肌肉瘤。讨论 平滑肌肉瘤是指原发于平滑肌组织的恶性间叶组织肿瘤,常见于子宫、胃肠、腹膜后间隙及外周软组织(最常见于下肢,尤其是大腿部)或大血管壁(主要是中等或大静脉),因为平滑肌肉瘤可能生长于血管的肌肉组织中,因此平滑肌肉瘤可能病发于任何存在血管组织的部位。临床症状可表现为腹腔内或腹膜后包块,压迫腹部大血管引起的继发表现,如 Budd-Chiari 综合征等。CT 常显示为腹膜后较大肿块、形状通常不规则呈椭圆形或分叶状,密度接近肌肉组织密度,并且很容易侵入后腹膜血管,尤其是大血管。大部分肿瘤密度不均

匀、囊性变性较多,可伴肿瘤内部大面积坏死、类似囊肿,钙化和出血罕见。肿瘤多有明确的包膜,界限多较清楚,当时其侵犯周围组织时界限不清。本例患者下腔静脉明显增粗、密度不均,考虑有血管侵犯,肝脏、胰尾部、脾胃之间均有实性或囊实性团块,SUV<sub>max</sub>为6.2,腹腔内、腹膜后及盆腔多发淋巴结肿大,SUV<sub>max</sub>为6.9,头部、前胸壁及腹壁皮下、双侧臀部,左侧大腿肌肉多发结节、团块,SUV<sub>max</sub>为5.1,可见代谢增高并不是很明显。全身脏器最大病变位于肝左叶及胰尾部,需考虑神经内分泌来源肿瘤可能,但该患有下腔静脉受累,全身多处皮下软组织肿块,双肺多发转移,小脑蚓部占位,有肝功受损、贫血症状,也需考虑间叶源性恶性肿瘤的可能性。平滑肌肉瘤的最终确诊依赖于病理学检查证实。

### [2589]原发性骨淋巴瘤 SPECT/CT 全身骨显像 1 例

黄庆强(广西贵港市人民医院核医学科)

通信作者 黄庆强,Email:HQQ000@163.com

**病例资料** 患者男,44岁。因右小腿上段肿痛3月余,加重1周入院。既往体健。查体右小腿上段前内侧见一大约3cm×2cm的局部皮肤隆起,无红肿,触之压痛,质硬为主,固定,局部表面皮温稍高,边界欠清。ESR增高,25mm/h(0-15);CA199稍增高,48.26U/ml(0-27),其余肿瘤指标未见异常;血常规正常。入院CT、MRI提示:双侧胫骨骨质病变,右侧小腿周围软组织肿胀,考虑骨髓炎可能。全身骨SPECT/CT见:双侧胫骨见浓聚影,以右侧显著,相应区CT扫描见长带状低密度骨质破坏,明显骨膜反应,髓腔斑片状骨质密度增高,周围软组织肿胀,病变以右侧胫骨显著,结合融合显像,考虑恶性骨肿瘤。骨髓涂片:粒红巨三系造血存在,未见肿瘤细胞及淋巴瘤细胞。后行右侧胫骨中上段肿物活检,病理结果:非霍奇金弥漫大B细胞淋巴瘤。**讨论** 原发性骨淋巴瘤(PLB)是一种临床较少见的结外淋巴瘤,在恶性淋巴瘤中不足2%,最常见的病理类型为弥漫大B细胞淋巴瘤,约占70%~80%。PLB可发生于骨骼任何部位,易累及富含红骨髓区域骨骼,四肢长骨干骺端最常见,其次为骨盆和脊椎椎体。PLB患者中单骨病变多见,也可为多骨病变。临床表现缺乏特异性,通常表现为病灶部位疼痛、肿胀,可触及肿块。PLB的影像学特点多样,(1)骨质破坏:以溶骨性骨质破坏最为常见,斑片状和(或)虫蚀状骨质溶解区;(2)软组织肿块,常超过骨质破坏区;(3)骨质硬化:浸润性骨质破坏区内呈斑点状骨质硬化或骨质破坏区周边出现硬化带;(4)骨膜反应:较为少见,多为长骨或椎体病灶周围的轻度骨膜反应,呈层状或条纹状;(5)SPECT多数呈放射性摄取增高表现。骨显像对PLB的诊断作用有限,在淋巴瘤的诊断中FDG PET/CT具有更大的优势。

### [2587]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胆囊病变一例 马宇彤

(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院) 梁颖

通信作者 梁颖,Email:liangy\_2000@sina.com

**病例资料** 患者因腹痛于外院查上腹部MRI提示胆囊

底部异常信号。本院CA19-9 237.2U/ml(↑(<27)),CA242 25.73U/ml(↑(<20)),CEA、AFP、CA724正常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示胆囊壁不均增厚,伴底部环形摄取增高,SUV<sub>max</sub> 10.2。手术病理:形态学可符合黄色肉芽肿性胆囊炎。**讨论** 黄色肉芽肿性胆囊炎是一种十分罕见的胆囊炎类型,它是以胆囊慢性炎症为基础伴有黄色肉芽肿形成、重度增生性纤维化以及泡沫细胞为特征的炎性病变,是一种良性而有破坏性的胆囊炎。60-70岁女性好发,男女比例为1:2,占胆囊炎性疾病的0.7%~13.2%,80%合并胆囊结石。病因目前尚未清楚,可能为胆囊管及胆道梗阻,胆囊内压力增高,罗-阿窦破裂,或胆囊黏膜炎症、黏膜溃疡形成,胆汁进入胆囊壁并向组织间隙浸润,导致组织细胞对胆汁进行吞噬的炎症反应。典型CT表现有:胆囊壁增厚;胆囊壁内结节;胆囊/胆管结石;胆囊壁强化特点——“夹心饼干”,即黏膜层和浆膜层强化;胆囊黏膜线连续;邻近组织结构浸润。需与胆囊癌及胆囊腺肌症鉴别。通常手术治疗及病理证实。

### [2588]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断恶性间叶肿瘤全身转移

一例 李耘庚(吉林大学第一医院核医学科) 林承赫

通信作者 林承赫,Email:linchh1967@163.com

**病例资料** 患者女,31岁,半年前无明显诱因发现左侧臀部皮下包块,直径约8cm,边界清楚,无压痛,未在意,后续在右侧腹壁、右侧乳房均发现皮下包块,呈逐渐增大趋势,仍未治疗。入院前出现持续性头晕,偶有恶心、呕吐。查脑核磁示:脑膜瘤可能、脑积水;胸部CT示:多发肺结节,转移瘤可能;腹部CT示:肝占位、腹腔及多发皮下肿物,考虑恶性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:肝脏、胰尾部、双肺、右侧乳腺、小脑蚓部、双侧附件区、全身多发骨及髓腔、淋巴结、皮下、肌肉及肌间隙高代谢灶,均考虑恶性,神经内分泌来源恶性肿瘤可能性大(肝左叶或胰尾来源恶性肿瘤,伴以上其他部位转移可能性大),建议结合病理学检查。后行左侧臀部皮下肿物穿刺活检术,病理结果为恶性间叶源性肿瘤,伴梗死、坏死,结合形态学及免疫组化结果符合平滑肌肉瘤。**讨论** 平滑肌肉瘤是指原发于平滑肌组织的恶性间叶组织肿瘤,常见于子宫、胃肠、腹膜后间隙及外周软组织(最常见于下肢,尤其是大腿部)或大血管壁(主要是中等或大静脉),因为平滑肌肉瘤可能生长于血管的肌肉组织中,因此平滑肌肉瘤可能病发于任何存在血管组织的部位。临床症状可表现为腹腔内或腹膜后包块,压迫腹部大血管引起的继发表现,如Budd-Chiari综合征等。CT常显示为腹膜后较大肿块、形状通常不规则呈椭圆形或分叶状,密度接近肌肉组织密度,并且很容易侵入后腹膜血管,尤其是大血管。大部分肿瘤密度不均匀、囊性变性较多,可伴肿瘤内部大面积坏死、类似囊肿,钙化和出血罕见。肿瘤多有明确的包膜,界限多较清楚,当时其侵犯周围组织时界限不清。本例患者下腔静脉明显增粗、密度不均,考虑有血管侵犯,肝脏、胰尾部、脾胃之间均有实性或囊实性团块,SUV<sub>max</sub>为6.2,腹腔内、腹膜后及盆腔多发淋巴结肿大,SUV<sub>max</sub>为6.9,头部、前胸壁及腹壁皮下、双侧

臀部、左侧大腿肌肉多发结节、团块,  $SUV_{max}$  为 5.1, 可见代谢增高并不是很明显。全身脏器最大病变位于肝左叶及胰尾部, 需考虑神经内分泌来源肿瘤可能, 但该患有下腔静脉受累, 全身多处皮下软组织肿块, 双肺多发转移, 小脑蚓部占位, 有肝功受损、贫血症状, 也需考虑间叶源性恶性肿瘤的可能性。平滑肌肉瘤的最终确诊依赖于病理学检查证实。

### 【2589】原发性骨淋巴瘤 SPECT/CT 全身骨显像 1 例

黄庆强 (广西贵港市人民医院核医学科)

通信作者 黄庆强, Email: HQ000@163.com

**病例资料** 患者男, 44 岁。因右小腿上段肿痛 3 月余, 加重 1 周入院。既往体健。查体右小腿上段前内侧见一大约 3cm×2cm 的局部皮肤隆起, 无红肿, 触之压痛, 质硬为主, 固定, 局部表面皮温稍高, 边界欠清。ESR 增高, 25mm/h (0-15); CA199 稍增高, 48.26U/ml (0-27), 其余肿瘤指标未见异常; 血常规正常。入院 CT、MRI 提示: 双侧胫骨骨质病变, 右侧小腿周围软组织肿胀, 考虑骨髓炎可能。全身骨 SPECT/CT 见: 双侧胫骨见浓聚影, 以右侧显著, 相应区 CT 扫描见长带状低密度骨质破坏, 明显骨膜反应, 髓腔斑片状骨质密度增高, 周围软组织肿胀, 病变以右侧胫骨显著, 结合融合显像, 考虑恶性骨肿瘤。骨髓涂片: 粒红巨三系造血存在, 未见肿瘤细胞及淋巴瘤细胞。后行右侧胫骨中上段肿物活检, 病理结果: 非霍奇金弥漫大 B 细胞淋巴瘤。讨论 原发性骨淋巴瘤 (PLB) 是一种临床较少见的结外淋巴瘤, 在恶性淋巴瘤中不足 2%, 最常见的病理类型为弥漫大 B 细胞淋巴瘤, 约占 70%~80%。PLB 可发生于骨骼任何部位, 易累及富含红骨髓区域骨骼, 四肢长骨干骺端最常见, 其次为骨盆和脊椎椎体。PLB 患者中单骨病变多见, 也可为多骨病变。临床表现缺乏特异性, 通常表现为病灶部位疼痛、肿胀, 可触及肿块。PLB 的影像学特点多样, (1) 骨质破坏: 以溶骨性骨质破坏最为常见, 斑片状和 (或) 虫蚀状骨质溶解区; (2) 软组织肿块, 常超过骨质破坏区; (3) 骨质硬化: 浸润性骨质破坏区内呈斑点状骨质硬化或骨质破坏区周边出现硬化带; (4) 骨膜反应: 较为少见, 多为长骨或椎体病灶周围的轻度骨膜反应, 呈层状或条纹状; (5) SPECT 多数呈放射性摄取增高表现。骨显像对 PLB 的诊断作用有限, 在淋巴瘤的诊断中 FDG PET/CT 具有更大的优势。

### 【2590】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断胆囊病变一例 马宇彤

(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院) 梁颖

通信作者 梁颖, Email: liangy\_2000@sina.com

**病例资料** 患者因腹痛于外院查上腹部 MRI 提示胆囊底部异常信号。本院 CA19-9 237.2U/ml ( $<27$ ), CA242 25.73U/ml ( $<20$ ), CEA、AFP、CA724 正常。查  $^{18}F$ -FDG PET/CT 示胆囊壁不均增厚, 伴底部环形摄取增高,  $SUV_{max}$  10.2。手术病理: 形态学符合黄色肉芽肿性胆囊炎。讨论 黄色肉芽肿性胆囊炎是一种十分罕见的胆囊炎类型, 它是胆囊慢性炎症为基础伴有黄色肉芽肿形成、重度增生性纤维

化以及泡沫细胞为特征的炎性病变, 是一种良性而有破坏性的胆囊炎。60-70 岁女性好发, 男女比例为 1:2, 占胆囊炎性疾病的 0.7%~13.2%, 80% 合并胆囊结石。病因目前尚不清楚, 可能为胆囊管及胆道梗阻, 胆囊内压力增高, 罗-阿窦破裂, 或胆囊黏膜炎症、黏膜溃疡形成, 胆汁进入胆囊壁并向组织间隙浸润, 导致组织细胞对胆汁进行吞噬的炎症反应。典型 CT 表现有: 胆囊壁增厚; 胆囊壁内结节; 胆囊/胆管结石; 胆囊壁强化特点——“夹心饼干”, 即黏膜层和浆膜层强化; 胆囊黏膜线连续; 邻近组织结构浸润。需与胆囊癌及胆囊腺肌症鉴别。通常手术治疗及病理证实。

### 【2591】骨肉瘤双肺转移灶摄取 $^{99m}Tc$ -MDP 一例 谢永双

(广西医科大学第一附属医院核医学科) 彭盛梅

李俊红 韦智晓

通信作者 彭盛梅, Email: 3231643642@qq.com

**病例资料** 患者男, 31 岁。因“口腔骨肉瘤术后 2 年余, 咳嗽 1 月余”就诊。患者 2018 年 10 月因左下颌肿胀、麻木, 至当地医院行左下颌骨活检术, 病理高度怀疑骨肉瘤。2019-01-14 外院行左下颌骨肉瘤扩大切除术, 术后病理: (左下颌骨) 骨肉瘤; (左颌下腺) 未见肿瘤。术后未进行特殊治疗。一月前患者因咳嗽、咳黄粘痰, 至本院就诊, 2021-02-03 胸部 CT: 1. 两肺多发结节、肿块, 结合临床, 考虑成骨型转移瘤; 2. 两肺 III 型肺结核 (吸收期); 3. 两上肺肺大疱形成, 右肺气胸, 与 2020-11-25 CT 对比, 新见两上肺肺大疱形成并右肺气胸; 部分团块较前增大。查 SPECT/CT 全身骨显像: 肺内多发成骨代谢活跃组织, 考虑为骨肉瘤双肺转移。会诊外院病理玻片: (左下颌骨) 鳞状上皮见异型梭形细胞增生, 部分区呈骨母细胞样, 可见粉染骨样基质及矿化现象, 表面局部溃疡形成。免疫组化结果: CK (-), CD56 灶状弱 (+), S-100 (-), SMA (-), Vimentin (+), CD34 (-), Ki-67# (+5~10%), 符合普通型骨肉瘤。讨论 骨肉瘤是一种起源于成骨间叶细胞的常见恶性骨肿瘤, 是最常见的骨原发性恶性肿瘤, 恶性程度较高, 致残率及致死率高。原发性骨肉瘤主要发生于 10~20 岁的青少年, 男性多于女性, 男女比例约为 2:1。30 岁以上成年人及中老年人骨肉瘤发病率很低, 出现双肺转移且能浓聚骨显像剂的几率更低。本例患者 CT 和骨显像检查均可发现其有双肺转移。可能因骨肉瘤是肿瘤细胞直接成骨, 为骨形成性肿瘤, 所以骨显像剂可示踪骨肉瘤成骨的生物学行为, 肺或其他软组织转移灶和骨转移灶的成骨生物学行为与原发病灶一致, 均可以不断聚集  $^{99m}Tc$ -MDP 表现为放射性异常浓集。由于全身骨扫描可早期发现骨转移性肿瘤, CT 更容易观察解剖结构的变化, SPECT/CT 全身骨显像可作为观察骨肉瘤肺转移的有效方法, 对在治疗随访中出现的肺转移, 可早期诊断, 其配合组织病理学检查, 有利于提高中老年原发性骨肉瘤诊断的准确性, 为早期、及时的治疗提供可靠依据。

### 【2592】运动障碍伴认知损害患者多示踪剂 PET 显像 1



**例 璐紫昭**(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 吴平 左传涛

通信作者 吴平, Email: wupingpet@fudan.edu.cn

**病例资料** 患者女性, 55 岁, 本科学历。动作减慢 2 年余, 记忆减退 1 年余。2 年前出现左下肢拖步, 左手不灵活, 行走、打字等动作缓慢, 无震颤, 无肢体僵硬; 逐渐进展, 伴口齿不利。近 1 年出现记忆减退, 主要表现为近事遗忘, 无明显波动性, 自觉轻度影响日常工作。否认存在快眼动睡眠期行为障碍(RBD)、嗅觉减退、情绪障碍、二便障碍、视听幻觉、吞咽困难、饮水呛咳。外院诊断为帕金森综合征、更年期综合征予以普拉克索及黛力新治疗近 1 年, 症状无明显改善。5 年前因子宫肌瘤行全麻下子宫切除术。高血压史, 否认利平血应用史, 否认脑炎、脑血管等病史。否认传染病、恶性肿瘤等病史。查体示轻度口齿不利、反应稍慢、对答正常; 表情略呆板; 无震颤及肌张力增高; 手指拍打、握拳、快复、踏地轻度减慢, 左侧明显; 起立、步态、姿势与稳定性正常; UPDRS III: 10 分; HY: 1 级。行认知评估示全面认知减退。DAT PET 示双侧尾状核、双侧壳核前部、双侧壳核后部多巴胺转运蛋白分布正常。FDG PET 示双侧大脑皮层弥漫性 FDG 代谢减低。tau PET 示所见大脑皮层 tau 蛋白缠结异常沉积。结合临床病史、查体及 PET 显像结果, 考虑诊断为阿尔茨海默病(AD)。**讨论** AD 是痴呆最常见的病因, 标志为特征性的老年斑和神经原纤维缠结。目前临床上 AD 的诊断比较常用的包括 NIA-AA 及 IWG AD 标准。二者的不同点在于 2014 年 IWG AD 的诊断需综合生物标志物和临床表现, 而 2018 年 NIA-AA 提出的 ATN 框架则更纯粹依赖生物学标志, 明确了 PET 显像在 AD 诊断中的重要地位。本病例中患者虽存在运动障碍, 但可根据 DAT PET 的阴性显像结果基本排除 PD 及其他多巴胺能受损的神经变性病; 患者存在记忆减退及认知受损, 结合 FDG PET 及 Tau PET 显像结果可诊断为 AD。本病例还需与以下疾病进行鉴别: (1) 路易小体痴呆: 患者常表现为波动性认知减退、视幻觉、RBD 及帕金森症候群。DAT PET/SPECT 示 DAT 分布减少; MIBG SPECT 示 MIBG 摄取减低; FDG PET/脑血流灌注显像示皮层低代谢或低灌注 (2) 进行性核上性麻痹: 患者常表现为眼球上下视困难、姿势不稳、反复跌倒、冻结步态及认知损害。但 PSP 患者 DAT PET/SPECT 示 DAT 分布减少; FDG PET/脑血流灌注显像示中脑、前额叶内侧低代谢或低灌注; tau PET 示 tau 蛋白异常沉积。(3) 皮质基底节变性: 患者常表现为肢体少动或僵硬、肢体肌张力障碍、肢体肌阵挛、口舌或肢体失用、皮层感觉障碍及肢体异己征。DAT PET/SPECT 示 DAT 分布可减少; FDG PET/脑血流灌注显示不对称性低代谢或低灌注; tau PET 示 tau 蛋白异常沉积。

**[2593] SPECT/CT 全身骨显像诊断朗格汉斯细胞增生症一例** 施可欣(温州医科大学附属第一医院核医学科) 文正伟 王玲 李焕斌

通信作者 李焕斌, Email: lhb-zjf@126.com

**病例资料** 患者男, 50 岁。因体检发现肋骨肿物 3 月就诊。查胸部 CT 示: 右侧第 5 肋骨低密度影伴骨质破坏。查 SPECT/CT 全身骨显像及断层显像: 右侧第 5 前肋见放射性分布浓聚, SPECT/CT 中 CT 显示右侧第 5 前肋局部骨质溶骨性破坏, 周围硬化边, 边界尚清, 融合图像显示该处见放射性分布浓聚。考虑朗格汉斯组织细胞增生症。**讨论** 朗格汉斯组织细胞增生症(LCH) 是一种罕见的组织细胞疾病, 包括嗜酸性肉芽肿、韩-薛-柯综合征和勒-雪病。LCH 缺乏典型的临床症状, 临床表现多样, 诊断存在一定的困难。该病多见于 2-10 岁儿童, 发生于成人者较少见。且该病发生部位广泛, 主要累及骨骼系统, 其基本病变以骨质破坏、组织细胞增生和嗜酸性粒细胞浸润为主。骨骼 LCH 可以发生于多个部位骨组织, 包括颅骨、脊柱及四肢骨等, 肋骨少见。CT 上主要表现为骨骼呈囊性或溶骨性骨质破坏伴软组织肿块形成, 周围软组织水肿, 部分可伴有病理性骨折。骨骼 LCH 易与结核、尤文氏肉瘤等疾病相混淆, 单从影像学鉴别尚有困难。朗格汉斯组织细胞增生症的诊断主要基于综合临床特征、影像学表现以及组织病理学检查, 最终诊断需依靠病理学检查。

**[2594] 膀胱占位骨转移放射状骨膜反应一例** 吴启昕(广州全景影像诊断) 冷晓明 陈萍

通信作者 陈萍, Email: chenping@uvclinic.cn

**病例资料** 患者男, 57 岁。双下肢无力麻木 1 个月, 渐加重近 2 周, 感觉减退, 剑突下躯体麻木, 大小便困难就诊。行胸腰椎 MR 示肝脏及腹腔盆腔多发占位, 考虑恶性; 脊柱多发转移, 双肺转移, 胸 3 椎水平脊髓受压。实验室检查尿潜血阳性。继而行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示膀胱左前壁肿块, 右髂骨肿物伴软组织, 双肺、肝脏多发结节, 胸腹部多发淋巴结增大及全身骨质成骨性转移, 胸 3 椎水平脊髓密度不均, 均表现为异常代谢活跃, SUV<sub>max</sub> 值 19.1, 考虑膀胱癌或右髂骨骨肉瘤伴全身多系统转移。后右侧髂骨病灶活检病理诊断为来源膀胱神经内分泌癌。**讨论** 神经内分泌癌是一种少见的恶性肿瘤, 可发生在全身多个组织器官。是一种快速生长, 侵袭性强, 转移早的恶性肿瘤, 初诊时往往已属晚期, 预后较差。膀胱神经内分泌癌影像表现与常见膀胱恶性肿瘤相似, 临床主要是无痛性肉眼血尿, 少数可伴排尿困难。膀胱镜下肿瘤呈扁平状或乳头状、息肉状生长, 肿瘤可发生于膀胱任何部位, 侧壁多见, 其次为顶部、后壁, 广基性。本例病变膀胱占位位于左前壁, 突破膀胱壁, 伴有多发小结节钙化; 同时右髂骨转移灶呈成骨性骨质破坏, 周围伴有放射状骨膜反应及软组织形成, 余全身骨多发成骨性转移瘤。而常见骨转移瘤转移性的影像所见分为溶骨性、成骨性及混合性, 通常无骨膜反应或骨膜反应较轻。因该患者右髂骨放射状骨膜反应骨转移瘤较少见, 考虑原发灶时没有除外骨肉瘤可能, 但是结合患者病史及年龄, 更倾向于膀胱来源的恶性病变。

**[2595]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胰腺神经内分泌肿瘤一**

例 刘森(北部战区总医院核医学科) 张国旭

通信作者 张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

**病例资料** 患者男,47岁。患者因“突发腹痛3天”为主诉入院,呈间断性胀痛,无放散可忍受,无发热寒战,无恶心呕吐,无腹痛腹胀,无腹泻,后疼痛自行缓解。腹部超声检查提示:胰腺占位性病变,于本院行增强CT提示:胰腺占位性病变,Ca可能性大。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胰腺体部占位性病变,代谢增高,考虑胰腺癌可能大。后行CT引导下经皮肝脏肿物穿刺活检术,术后病理:(胰腺体尾)神经内分泌肿瘤(G2)。**讨论** 胰腺神经内分泌肿瘤起源于胰腺导管上皮的多能干细胞,较为少见,其中胰岛细胞瘤最为常见,临床上根据其是否分泌激素并引起相关临床症状分为功能性与无功能性肿瘤,本例属于前者。按WHO2010分级标准可分为G1、G2、G3,一般认为G3即分化程度较低的神经内分泌肿瘤,增殖活性更高,发生远处侵犯及转移速度更快,转移位置可以为肝脏、骨骼、肺脏、卵巢、淋巴结、腹膜等,其中以肝脏转移最为常见。增强CT或MRI对于诊断胰腺神经内分泌肿瘤有着重要诊断价值,典型的神经内分泌肿瘤在CT或MRI上表现为边界清楚的富血供实性肿块,在动脉期和静脉期呈相对明显强化,但有文献报道约41.5%的神经内分泌肿瘤可能不会表现为动脉期明显强化,本例即为动脉期非强化的神经内分泌肿瘤。大多数胰腺神经内分泌肿瘤分化良好且生长缓慢,糖代谢水平低,因而<sup>18</sup>F-FDG PET难以显示,但是对于生长快速或有侵袭行为的胰腺神经内分泌肿瘤,PET常表现为较高的FDG摄取,且FDG摄取越高,预后越差。同时,<sup>18</sup>F-FDG对于胰腺神经内分泌肿瘤的分期与转移灶的确认有着重要意义。

#### **【2596】肺内异位胸腺瘤伴胸膜转移 PET/CT 显像 1 例并文献复习**

黄世明(武警特色医学中心核医学科)

徐葳 林志春

通信作者 林志春,Email:zhichunlin@126.com

**病例资料** 患者女,67岁,因无明显诱因出现间断喘息3个月入院,患者入院前2周喘息症状加重,活动后明显,伴头痛、头晕、纳差、胸部闷胀感及少量咳嗽,不能平卧(左侧卧位症状可减轻,右侧卧位症状加重),无明显咳痰,无咯血,无发热,无恶心、呕吐,无腹痛、腹泻,无尿急、尿频、尿痛等其他伴随症状。既往先天性心脏病病史,房间隔缺损修补术后。胸部CT检查提示:右侧胸膜多发占位,考虑恶性病变,伴右肺肺不张、炎症;双肺结节,转移待除外;右侧胸腔积液;双侧乳腺钙化灶;结合临床,开胸术后改变,动脉硬化;胸椎骨质增生。实验室检测:血清NSE(17.7 ng/ml,正常参考值为<16.3 ng/ml)、Cyfra211(2.75 ng/ml,正常参考值为<2.08 ng/ml),其他肿瘤标志物(包括CEA、Fer、CA153、ScC、AFP、CA199、CA153)均在正常值范围内。为进一步明确诊断,患者行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT图像示:右肺上叶大片实变影(大小约为12.9cm×12.7cm×11.4cm),密度不均,右肺上叶支气管堵塞,侵及邻近胸膜及右肺中叶,

相邻右侧第1-3肋受压皮质变薄,<sup>18</sup>F-FDG摄取弥漫型不均匀性增高,SUV<sub>max</sub>为5.1;右侧胸膜可见多发软组织密度结节或肿块影,<sup>18</sup>F-FDG摄取增高,SUV<sub>max</sub>为3.0;左肺上叶舌段叶间胸膜下结节(大小约为1.7cm×1.4cm×1.8cm),<sup>18</sup>F-FDG摄取未见明显异常。综合诊断为:右肺上叶恶性肿瘤侵及邻近胸膜、右侧第1-3肋骨,伴右侧胸膜多发转移。患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查后2天在B超引导下行肺穿刺活检术。患者右上肺穿刺活检组织回报:(右上肺组织)送检灰白色线样组织数条,长0.1-0.4cm,直径均0.1cm。镜下观察于纤维组织间见大量淋巴细胞及少许不规则上皮细胞,符合胸腺瘤,送检组织可见少许肺组织。免疫组化结果:CD34(血管+),CD3(+),CD20(偶见细胞+),CK(上皮+),p40(上皮+),TTF-1(-),Ki-67(密集区+60%),CD21(-),CK18(上皮+),CD5(灶+),TDT(+),CD99(+),CD1a(+).出院诊断:右肺内异位胸腺瘤,伴胸膜多发转移。**讨论** 胸腺瘤是一种起源于胸腺上皮细胞的肿瘤,发病率低,而其中约96%的胸腺瘤发生于前纵隔,而发生于前纵隔以外的胸腺瘤称为异位胸腺瘤(约占4%),其中异位胸腺瘤最常发生在颈部,其次是胸膜、肺、甲状腺、心包和后纵隔等部位。其中肺内异位胸腺瘤是指发生在肺内部位的胸腺瘤,没有相关的纵隔成分,但表现为胸腺瘤的组织学病理特征,非常罕见。肺内异位胸腺瘤很难诊断,而目前国内外相关的影像报道较少,尤其<sup>18</sup>F-FDG PET/CT对肺内异位胸腺瘤的影像表现,本文收集1例肺内异位胸腺瘤,对其<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像的影像表现进行总结分析。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可通过反映组织葡萄糖代谢水平而用于恶性肿瘤的诊断、分期与治疗疗效的评价,而胸腺通常表现为葡萄糖代谢能力增强,而瘤葡萄糖代谢水平与其恶性程度成正相关性。虽然已有关于肺门或肺内异位胸腺瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像的病例报道,但本例患者主要表现为右肺上叶巨大肿块,同时伴有多发胸膜结节,葡萄糖代谢能力增高,不同于先前的病例报道。肺内异位胸腺瘤的鉴别诊断包括范围广泛的淋巴瘤、原发性肺癌或转移性肺癌,而免疫组织化学染色结合肿瘤的形态分析以及患者的临床病史有助于将肺内异位胸腺瘤与其他胸腔内肿瘤区分开来。本病例的免疫组化结果显示TDT、CD99、Ki-67强表达,主要见于T淋巴母细胞淋巴瘤和胸腺瘤,但CK19和CD1α的表达进一步支持胸腺瘤的诊断,故认为是异位胸腺瘤。治疗方面,由于肺内异位胸腺瘤较少见,目前对肺内异位胸腺瘤没有标准的治疗方法,其最佳的治疗方法是手术完全切除,一般完全切除的患者预后较好。建议进行长期的定期临床随访。总之,肺内异位胸腺瘤的诊断与鉴别诊断较为困难,影像学表现缺乏特异性,其诊断需要依据病理检测,而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身显像可为患者的临床分期及病理活检部位提供重要参考。基金项目:天津市应用基础与前沿技术研究计划(13JCYBJC22000)

#### **【2597】朗格汉斯细胞组织细胞增生症<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 显像一例**

梁翔玥(广西医科大学第一附

属医院核医学科) 罗安强 赵跃群 李俊红 韦智晓  
通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女, 63 岁, 于 2 月余前发现左侧颞部肿块伴压痛, 伴有头部隐痛, 无其他不适。遂至外院就诊, 超声提示: 左颞部皮下低回声团。颅脑 CT 平扫+三维重建提示: 额骨左侧及左额颞部软组织病变, 符合嗜酸性肉芽肿改变。遂行颅骨骨瘤切除术+头皮肿物切除术+颅骨修补术, 术后恢复好转出院。术后病理提示: 朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)。术后 1 月, 患者出现左肩部疼痛, 肩关节活动障碍, 表现为上抬、背伸受限, 遂至本院就诊。于我科行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像提示: 四肢长骨关节对称性显影浓聚, 主要以干骺端为主, 左侧眶骨、左侧第 3 前肋见小片状显像剂浓聚影。SPECT/CT 断层融合显像示: 左侧第 3 前肋、两侧肩关节及肘关节骨骺端见多发骨质破坏, 两侧肱骨、前臂骨干骨皮质密度增高。结合患者病史, 左侧眶骨骨代谢活跃, 考虑为术后改变; 其余改变均考虑为 LCH。随后患者入本院肿瘤科接受进一步治疗, 予沙利度胺 100mg qd+重组人干扰素+白介素 11 治疗, 余予唑来磷酸护骨治疗。患者症状减轻, 定期随访观察。**讨论** LCH 是一种罕见的组织细胞疾病, 常表现为单灶或多灶性溶骨性骨病变或皮疹。全身骨显像被认为是 LCH 活动性骨病变最敏感的检测方法。对于有局限性急性骨痛和/或炎症症状(局部压痛和肿胀)的患者, 应对受累区进行额外的 SPECT/CT 检查, 以便及早发现疾病。在疾病的随访中, 使用全身骨扫描对 LCH 的预后和治疗进行评估也至关重要。正如本病例报道, SPECT/CT 显像可以提高诊断准确性, 并指导临床医师的决策。

### **[2598] 宫颈小细胞神经内分泌癌的 PET/CT 表现 2 例及文献复习** 黄世明(武警特色医学中心核医学科)

林志春

通信作者 林志春, Email: zhichunlin@126.com

**病例资料** 病例一: 患者女, 66 岁, 孕 3 产 2, 绝经 12 年, 身高 155cm, 体重 60kg。阴道间断性的出血 10 天, 伴乏力, 余无明显的临床症状。患者既往体健, 无肿瘤或传染病史。B 超检查示宫颈占位(大小约为 5.3cm×5.0cm×5.0cm)(宫颈恶性肿瘤可能), 肿瘤标志物未检测。为进一步鉴别宫颈病灶良恶性及转移情况, 患者进行了全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。PET/CT 显像示: 宫颈部可见团块状 FDG 摄取增高影, 范围约为 5.0cm×4.3cm×6.0cm, SUV<sub>max</sub> 为 19.6, 促排延迟显像后上述病灶 FDG 摄取较前稍增高, SUV<sub>max</sub> 为 21.2, CT 示上述病灶呈软组织密度肿块影, 边界不清, 向上累及宫体, 向下累及阴道。右侧盆腔区可见增大淋巴结影, 大小约为 1.7cm×1.3cm, PET 示上述淋巴结呈 FDG 摄取增高影, SUV<sub>max</sub> 为 8.9。综合诊断为: 宫颈恶性肿瘤伴淋巴瘤转移。宫颈部活检病理结果为: 宫颈内小细胞神经内分泌癌(见图 3)。免疫组化检测结果为: CGA(+), CD56(+), CK(+), Ki-67(+, 90%), P16(+), Syn(+), ER(-), PR(-)。病例二: 患者女, 73 岁, 孕 4 产 2, 绝经 23 年, 身高 150cm, 体重 57kg。

下腹疼痛 2 个月, 伴恶心, 余无明显的临床症状。1 个月前行双肾造瘘术。患者既往体健, 无肿瘤或传染病史。CT 检查示膀胱占位(与子宫分界不清)(大小约为 3.2cm×6.0cm), 肿瘤标志物 CA199、CA125、NSE、CEA、CA153、AFP 等结果均正常, 余未检查。为进一步鉴别明确诊断, 患者进行了全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像。PET/CT 显像示: 子宫区团块状 FDG 摄取增高影, 范围约为 7.2cm×6.1cm×10.3cm, SUV<sub>max</sub> 为 30.4, 促排延迟显像后上述病灶 FDG 摄取较前稍增高, SUV<sub>max</sub> 为 35.8, CT 示上述病灶呈软组织密度肿块影, 边界不清, 累及膀胱后壁、阴道、直肠。盆腔内(双侧盆腔区、髂血管周围)、腹主动脉旁、双侧腹股沟区多发增大淋巴结, 最大者位于左侧腹股沟区, 大小约为 2.7cm×1.6cm, SUV<sub>max</sub> 为 29.7。综合诊断为: 宫颈癌侵及膀胱、阴道、直肠, 伴多发淋巴结转移。宫颈部活检病理结果为: 宫颈内小细胞神经内分泌癌(见图 3)。免疫组化检测结果为: CGA(+), Syn(+), CD56(+), CK(+), P16(+), Ki-67(+, 85%), SMA(-), CD3(-), P63(-), CD20(-)。**讨论** 宫颈癌是我国女性中常见的生殖系统恶性肿瘤, 每年约新增有 14 万患者, 而每年死于宫颈癌的患者约为 3.7 万。其中宫颈神经内分泌癌是宫颈癌中一种少见的特殊肿瘤, 主要包括四种: 大细胞神经内分泌癌、小细胞神经内分泌癌、类癌及不典型癌。而宫颈小细胞神经内分泌癌(SCNEC)是一种非常罕见的疾病, 仅占有宫颈癌的 1.4%。SCNEC 是具有侵袭性的高度恶性肿瘤, 即使在早期阶段也会发生远处转移, 易累及淋巴结, 预后差, 其五年生存率仅为 0-30%, 影响 SCNEC 预后的因素包括病灶大小、淋巴管侵犯、间质浸润深度和淋巴结转移等。而目前国内关于 SCNEC 的影像报道较少, 尤其<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对 SCNEC 的影响表现。本文收集 2 例 SCNEC, 对其<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的影像表现进行总结分析。临床表现、宫颈涂片和宫颈活检是诊断 SCNEC 的主要方法。但 SCNEC 的病理诊断具有一定的困难。SCNEC 的病理表现可与其他组织学亚型相似, 需要与低分化鳞状细胞癌和淋巴瘤以及具有小细胞样特征的胚胎横纹肌肉瘤、黑色素瘤等进行鉴别。同时, SCNEC 必须与其他部位的转移性神经内分泌肿瘤鉴别, 尤其是肺、胃肠道原发的神经内分泌肿瘤。虽然免疫组化染色有利于提高诊断, 但该检测并非始终呈阳性, 如在诊断 SCNEC 最常用的免疫组化标记物中, 灵敏度较高的主要包括 CD56、Syn 和 CHG, 但在一些 SCNEC 患者中神经内分泌标记物的表达可能是阴性的。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对宫颈癌诊断的准确度、特异性及敏感性均高于 MRI、CT。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在诊断 SCNEC 转移方面也比 CT 和 MRI 更有优势, 全身显像不仅可以显示局部侵犯, 还可根据分子代谢水平检测远处转移, 对于直径小于 1.0cm 的转移性淋巴结也可通过测定其对<sup>18</sup>F-FDG 的摄取而进行更准确的分析, 因此可对患者进行准确的临床分期及预后分析。研究显示, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对复发性神经细胞癌的平均诊断准确率、敏感度和特异度分别为 87.9%、94.7% 和 83.7%。因此, 由于 SCNEC 的侵袭性类似于小细胞肺癌, 在最初诊断

时,很少局限于局部,大多是局部晚期或转移的。因此,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像可更全面的显示 SCNECC 的转移病灶,更有利于其临床分期、预后判断及监测复发,还可为患者制定个体化治疗方案提供参考,并可更准确的勾画放射治疗的靶区。

**【2599】股骨大转子区结核一例** 徐蓓(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 史昕 刘兴党 左传涛

通信作者 左传涛, Email: zuochuantao@fudan.edu.cn

**病例资料** 患者男,45 岁,4 个月前无明显诱因下出现右髋部疼痛,行走时明显。无局部红肿、发热表现。外院 MRI 提示“右侧股骨大转子小片骨髓水肿,局部皮质不光整伴外侧缘软组织肿胀,其下缘小结节,右髋关节少许积液”。10 余年前曾因咯血至当地医院输液治疗 1 周,具体不详。临床诊断:慢性骨髓炎? 实验室检查:血常规常规、肝肾功能(-),CRP、ESR(-),呼吸道病原体检测(-)、病毒抗体检测:抗单纯疱疹病毒、风疹病毒 IgG+、G 试验(-),RF 分型、dsDNA、ANA、ANCA(-),血尿轻链(-),肿瘤标志物 17 项:CY211 5.26(<3.3ng/ml)。影像学检查:SPECT 骨三相:血流灌注相及血池相示右侧髋部软组织小片血流灌注轻度升高,延迟相示右侧股骨大转子骨代谢显著增高(图 1-1)。同机融合 SPECT/CT 示右侧股骨大转子骨皮质小片虫蚀样骨质破坏,边界清,周围软组织内见散在点状及小片状高密度影死骨/钙化影(图 1-2)。本院髋关节 X 线(图 1-4)示:右侧股骨大转子表面欠光整。本院髋关节 MRI 示(图 1-5):右侧股骨近端骨髓水肿,周围软组织肿胀,内见少许极低信号影。胸部 CT(图 1-3)示:双肺多发结节及纤维条索,伴结节样钙化。病理及组织学诊断:T-SPOT 阳性。病理结果:(右髋关节)滑膜及骨组织示大片坏死伴急性慢性炎症,肉芽肿性反应,多核巨细胞聚集,请结合临床及其他实验室检查除外结核可能。组织结核分枝杆菌检测:阳性。

**【2600】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示胚胎型横纹肌肉瘤 1 例** 李莎(郑州大学附属郑州中心医院核医学科) 吴静

通信作者 吴静, Email:916540477@qq.com

**病例资料** 患者男,20 岁,平素身体健康状况较差,2 个月余前劳累、熬夜、不规律饮食后出现头晕、左下肢无力,伴左下肢水肿,伴间断性下腹部胀痛,盆腔占位穿刺活检病理示:胚胎性横纹肌肉瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:纵隔、双肺门、腹膜后、盆腔、双侧腹股沟区、左侧髂骨旁肌间隙多发软组织、淋巴结,FDG 代谢异常活跃,其中腹膜后占位 FDG 代谢最为活跃,SUV<sub>max</sub> 约 15.8;诸椎骨、双肩胛骨及锁骨、胸骨、骨盆诸骨、双侧肱骨、双侧肋骨多处、所示股骨上段多发 FDG 代谢异常活跃,对应部位骨质未见明显破坏,SUV<sub>max</sub> 约 10.7。随后行“异环磷酰胺 9g+吡柔比星 60mg”化疗 1 周期,化疗后出现骨髓抑制、严重胃肠道反应及泌尿系感染,1 个月后死亡。**讨论** 横纹肌肉瘤(RMS)起源于原始间叶细胞,是由不同分化程度的横纹肌构成的恶性肿瘤,是儿童期最常见

的软组织肿瘤,其临床表现多样,异质性强,预后与肿瘤原发部位、大小、压迫及侵犯周围组织、器官程度以及病理类型有关。RMS 分成胚胎型、腺泡型、多形型和硬化型。成年人 RMS 发病率低,可在早期广泛转移,预后极差。肿瘤好发于头颈部(包括眼眶、眼睑、口咽部、腮腺、中耳、鼻腔、鼻旁窦、舌、颊部等)、泌尿生殖系统,偶见于肢体,罕见于内脏器官或体腔软组织内。CT 表现为等或稍低于肌肉密度,增强后呈均匀或不均匀等强度信号,部分可见条状或点状血管影。病变与周围结构分界不清,常见周围骨质破坏,罕见骨质增生及硬化。MRI 表现缺乏特异性,通常在 T<sub>1</sub>WI 呈中等信号, T<sub>2</sub>WI 呈中至高信号,扩散加权成像(DWI)弥散受限,肿瘤周围可见血管流空现象。PET/CT 在判断疾病分期,特别是淋巴结受累和远处转移方面有重要作用,并在新辅助治疗后预测治疗效果方面有一定作用。有报道 SUV<sub>max</sub> 高摄取率与低存活率似乎相关。影像学表现需要与以下几种疾病鉴别:1. 淋巴瘤:二者均不伴钙化,但淋巴瘤的 CT 平扫密度较均匀,可观察到肿块由肿大的淋巴结融合而成,增强扫描时病灶一般呈轻到中等程度强化,强化程度常常低于 ERMS 实性部分。病灶常包绕大血管,而血管的管壁无明显受侵犯。2. 神经母细胞瘤:多发生在 10 岁以下,成人罕见,男多于女。CT 平扫为混合密度肿块,形状不规则,分叶状,无包膜,大部分境界不甚清楚,密度不均匀。好发于腹膜后肾上腺区,绝大部分肿块内可见斑片状及砂砾状钙化,由此可鉴别。3. 其他软组织肉瘤:如纤维肉瘤、平滑肌肉瘤等,需通过病理鉴别。

**【2601】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺及腹膜后囊性病变一例** 陈镜(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者 陈镜, Email:694077879@qq.com

**病例资料** 患者女,34 岁,因“外院发现盆腔包块 3 年”入院。患者于 3 年前于本院体检行妇科超声发现输卵管积液。入院前 2 个月患者因不孕于外院就诊,提示腹盆腔囊性占位性病变,性质待定。外院行 MRI 提示:右侧附件区、右侧髂血管旁、腹膜后腹主动脉旁、左侧髂血管旁、右侧闭孔内外肌间隙、右侧腹股沟区多发大小不等不规则异常信号,性质待定。后行宫腔镜检查提示:宫颈慢性炎症,子宫内膜增生,部分伴非典型增生。后来我科行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,提示:双侧附件区囊性低密度影,以右侧明显,部分代谢活性轻度增高;纵隔、双侧髂血管旁、右侧髂窝区、盆腔双侧壁及腹膜后腹主动脉旁多发囊性低密度影,代谢活性轻度增高;双肺可见多发小类圆形透亮影。本院 MRI 考虑偏良性脉管类肿瘤可能性大。患者入院后实验室检查结果中,抗缪勒管激素轻度增高(8.92 ng/ml,参考值 0.07-7.35ng/ml),其余未见明显异常。经讨论后行腹腔镜探测术。术中所见双侧卵巢略饱满,均呈多囊状,双输尿管外观及走行未见明显异常。右侧腹膜后组织膨隆明显向下延续至膀胱右侧,向上延续至腹主动脉,质软。剖视标本:腹膜后淋巴结充血水肿,质软。术中冰冻提示腹膜后包块考虑良性病变。包块流出液送检:乳糜试验阳性。术后病检结果:(右腹膜后淋巴结)

考虑淋巴管肌瘤病,免疫组化:CK(-),EMA(-),VIM(+),D2-40(+),CD34 血管(+),SMA(+),Desmin(+),HMB-45(+),MelanA(-),Ki-67 约 2%(+),S-100(-)。讨论 淋巴管肌瘤病(LAM)是一种罕见病,主要发生在腹膜后、盆腔淋巴结、子宫、纵隔、颈部等。该病几乎均发生于育龄期妇女,可能与雌激素异常有关。LAM 的基本病例特征是淋巴管、小血管、小气管管壁及其周围的平滑肌细胞进行性异常增生形成结节,小支气管局限狭窄而形成空气潴留,远端肺泡扩大融合呈囊腔状,胸膜下囊腔破裂导致气胸。腹膜后淋巴管平滑肌不典型增生造成淋巴回流受阻,淋巴管扩张扭曲成团形成淋巴管肌瘤,淋巴结被平滑肌细胞代替引起淋巴结肿大,病变常位于腹膜后的肾周间隙、脉管间或盆腔。CT 表现为腹膜后呈团块状或长条状肿块,形态不规则,多为囊性或囊实性,壁可薄可厚。本病例腹膜后病变的分布与文献报道中较一致,沿着腹膜后腹主动脉及髂血管走行分布,且为薄壁囊性病变,而<sup>18</sup>F-FDG PET 表现为囊壁轻度代谢轻度增高。本病例累及范围较广,目前个案报道较少,通过总结并复习本病的特征性表现有助于诊断此病。

#### 【2602】腹膜后淋巴瘤与结核鉴别诊断一例 王敏(空军军医大学西京医院核医学科) 康飞

通信作者 康飞,Email: fmmukf@qq.com

**病例资料** 患者男,57岁,以主诉“小肠穿孔修补术后2个月,发现腹膜后包块10余天”入院。患者2个月前外院明确诊断小肠穿孔,在腹腔镜下行小肠修补术(腹腔内脓肿切除,未做病理)。术后予以抗感染等治疗后出院。近10d无诱因出现发热,体温最高37.4℃,无咳嗽、咳痰,午后为著。外院复查腹部CT示:左侧肾上腺占位,邻近多个淋巴结影。实验室检查:NSE 18.6(<16.3),CA125 24.62(<24),快速血细胞沉降率试验 64 mm/1h(0-15)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:左心室心包膜区、左侧肾上腺区、腹膜后腹主动脉旁、腹腔部分肠道间隙及肠道表面、横结肠系膜区多发结节状、絮片状软组织病变,呈葡萄糖代谢明显增高,SUV 最大值 6.9-37.6。提示多系统累及(心包累及),可疑感染性病变(结核待排),淋巴瘤不排除。患者虽然 T-spot 试验阳性,PPD 试验阳性,但最终诊断依赖于穿刺活检:(腹膜后)支持弥漫大 B 细胞淋巴瘤,倾向非生发中心型。讨论 腹膜后淋巴瘤以非霍奇金淋巴瘤多见,好发于 40~60 岁老年人,其中起源于 B 细胞者占 70%以上,T 细胞起源次之。典型腹膜后淋巴瘤呈较均匀肿块,少见出血、坏死、囊变、钙化,增强扫描显示轻度-中度均匀强化,病灶位于腹膜后大血管周围,胰周间隙,肠系膜广泛性淋巴结肿大,呈均质融合性分叶团块状,包绕、侵犯周围动静脉血管,与包绕血管形成典型“三明治征”。本例患者有外科手术史,2 个月后急性发病,且伴有低热、盗汗,血细胞沉降率加快,因此会考虑到感染性病变——淋巴结结核的可能。腹膜后淋巴结结核发病年龄以 20-30 岁多见,文献报道钙化、干酪样坏死是其特异性表现。多呈环形强化,常伴有腹腔积液。非血行感染途径引起的淋巴结结核

优先累及肠系膜、小网膜及腰 2 平面以上的腹膜后间隙淋巴结,而恶性淋巴瘤常累及整个腹主动脉周围淋巴结,有显著不同。本例淋巴结密度尚均匀,无钙化,不支持淋巴结结核表现。肾上腺淋巴瘤多为弥漫大 B 细胞性 NHL,老年男性多见,PET/CT 影像学检查多表现为双侧受累、界清、明显摄取 FDG 的软组织肿块。而肾上腺结核则以双侧多见伴钙化。本例患者肾上腺占位清晰,无钙化,仅单侧累及,亦不支持结核诊断。淋巴结与淋巴瘤临床特征有重叠,二者葡萄糖代谢未见明显差异,仅依赖临床、影像学及实验室检查不易鉴别,组织病理学检查是确诊的“金标准”。

#### 【2603】股骨颈软骨肉瘤一例 王海洋(安阳市肿瘤医院核医学科) 任艳丽 冯艳敏 张昊 王能超

通信作者 王能超,Email: wangnengchao@126.com

**病例资料** 患者男,73岁,主诉:右下肢、膝疼痛10个月伴关节疼痛8个月。行腰椎CT示:腰椎骨质增生;腰2-3/3-4 椎间盘膨出;腰4-5、腰5-1 椎间盘突出。完善手术治疗(具体不详),上述疼痛未见好转。后下肢CT示:右侧股骨上段占位,考虑恶性,转移瘤?肉瘤?为求诊治,行PET/CT检查,结果示:右侧股骨上段局部骨质破坏伴软组织影形成,放射性分布浓聚,SUV<sub>max</sub>约3.8,余所见颅骨、各躯干骨、四肢骨放射性分布未见明显异常。病理示:(右股骨骨髓腔内肿瘤)软骨源性肿瘤,癌细胞密度增加,区域软骨陷窝消失可见双核细胞,未见确切核分裂象,间质黏液变性,结合形态及影像学,考虑软骨肉瘤2级。讨论 软骨肉瘤起源于的发育差的软骨细胞,细胞肿瘤性增殖并软骨化骨,随着病变的进展,并向骨干方向发展,形成分叶状的软骨肿瘤,常发生于骨端。软骨源性肿瘤的较特征性表现是软骨基质的矿化或钙化,可呈点状、斑片状,小叶间隔钙化可呈半环状。高级别软骨肉瘤恶性程度高,生长快,范围大,低级别软骨肉瘤有一定的惰性,骨皮质中断、骨皮质增厚、骨膜反应、骨质膨胀的表现或与软骨肉瘤的生物学行为有关,影像可见骨皮质连续性中断,呈虫蚀状、斑片状溶骨性骨质破坏,髓内肿块边缘可突出皮质外形成软组织肿块。长骨的髓腔空间相对较大,股骨和肱骨等低级别软骨肉瘤则生长缓慢,不易到达骨皮质内缘引起骨质膨胀。高级别软骨肉瘤不同的是肿瘤径线较大,恶性程度相对较高,生长速度更快,容易横向生长刺激骨质向外膨胀变形,影像表现为骨皮质膨胀,局部骨皮质可有增厚或变薄,连续性可正常或中断。在PET/CT检查中,肿瘤细胞因为生长速率高和糖酵解增强,因而摄取FDG增高。经PET显像可显示肿瘤的部位、形态、大小、数量及肿瘤内的放射性分布。该病例为低级别软骨肉瘤,糖代谢SUV<sub>max</sub>较低,反映了肿瘤的代谢程度低,恶性程度低。该疾病需要与骨肉瘤鉴别,骨肉瘤常常位于长骨骨端,见软组织肿块形成,并伴有骨膜反应增生,骨膜三角常常是较特征征象。另外要鉴别的是骨纤维异常增生症,该病为良性骨增生疾病,骨皮质完整,形态多样,可有囊状,丝瓜瓤样较特征改变。PET/CT能够较好地诊断骨软骨肉瘤。

**[2604] 喉部小细胞癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 王

海洋(安阳市肿瘤医院核医学科) 任艳丽 冯艳敏

张昊 王能超

通信作者 王能超, Email: wangnengchao@126.com

**病例资料** 患者男, 78 岁, 因“咽痛, 进食呛咳”入院。患者 2 个月前无明显诱因出现咽痛, 进食呛咳, 无发热、无盗汗、无咳血等症状, 肿瘤标志物: 糖类抗原 19-9: 52.4 U/ml, CEA 168 ng/ml。血常规: 白细胞计数  $3.70 \times 10^9/L$ , 中性粒细胞计数  $1.43 \times 10^9/L$ , 血小板计数  $971 \times 10^9/L$ 。生化: 天门冬氨酸氨基转移酶 66.6 U/L, 谷胱甘肽还原酶 99 U/L。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左侧声带软组织增厚代谢活跃,  $SUV_{max}$  约 8.6; 颈根部及纵隔多发肿大淋巴结代谢活跃,  $SUV_{max}$  约 8.7; 肝脏多发软组织结节代谢活跃,  $SUV_{max}$  约 9.8。病理诊断: (左声带下肿物, 活检) 神经内分泌癌, 考虑小细胞神经内分泌癌。免疫组化结果: AE1/AE3(点灶+), EMA(+), syn(+), cgA(-), CK7(散在+), Ki-67(阳性率 90%), p16(大部分+), 诊断: 小细胞神经内分泌癌。**讨论** 小细胞癌是一种具有侵袭性的恶性肿瘤, 常见于肺, 约占肺部恶性肿瘤的 1/4。常见的原发灶部位大部分是食管。与其他部位来源的小细胞癌相比, 肺外小细胞癌局限期患者更常见。喉小细胞癌是一种罕见恶性肿瘤, 是神经内分泌癌中分化程度最低的一类。在部分喉小细胞癌中可见鳞癌、腺癌、软骨肉瘤或横纹肌肉瘤成分。喉小细胞癌有病理分型分为燕麦细胞型、中间细胞型和混合细胞型, 光学显微镜下可见各种形态小细胞, 胞质少, 核大而深染, 呈圆形、卵圆形或梭形, 染色质分散, 核仁不明显, 核分裂象明显, 坏死较常见; 常侵及周围脉管、神经和肌肉; 基质少, 黏液少见, 可见散在恶性多核巨细胞, 可有神经内分泌颗粒; 免疫组织化学表达 CK、Ber-EP4、CEA、EMA、Syn、CD57、NSE、TTF-1, 其中 CK 阳性率较高。喉小细胞癌或可出现癌旁综合征出现相应激素异常。喉小细胞癌影像学表现和喉鳞癌相似, PET/CT 可以全身检查, 既能表现机体解剖的病变, 又能反映肿瘤代谢的水平, 对寻找恶性肿瘤原发灶具有很大优势。该疾病需要鉴别: (1) 肺小细胞癌全身转移, 这种情况常可见肺部肿块, 可见肺浅分叶, 短毛刺以及胸膜牵拉等征象; (2) 喉部鳞癌、腺癌以及未分化癌等, 需要病理证实。总之, 喉小细胞癌恶性程度高, 进展快, PET/CT 能够较好地诊断喉小细胞癌。

**[2605] 注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 28 小时后行 SPECT/CT 断层**

显像一例 梁翔玥(广西医科大学第一附属医院核医学

科) 李静 覃晓香 罗安强 李俊红 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女, 25 岁。因反复咳嗽、咳痰 2 年余, 腰背痛 1 年余入院。既往于 2021 年 8 月外院诊断为马尔尼菲篮状菌感染, 对症治疗后好转出院。2022 年 5 月再次出现腰背阵发性疼痛, 伴双膝疼痛, 伴夜间盗汗, 乏力, 为求进一步诊治入本院。为评估全身骨情况行全身骨显像, 初步提示: 多根肋骨、骨盆多处、左侧肩关节、双侧膝关节见小片状

的显像剂异常浓聚影。审核医师在阅片时发现脊柱显像剂分布稍不均匀, 但行全身骨显像时未行 SPECT/CT 断层显像。此时距离注射显像剂已经过去 28 h, 但出于对患者的保护, 避免造成二次辐射, 决定不注射显像剂, 通知患者前来做 SPECT/CT 断层显像。二次检查采用相同的采集程序, 延长了采集时间, 结果显示图像质量与第 1 次相比无明显差别, 图像清晰, 病灶显示清楚。SPECT/CT 断层融合显像示: 多个腰椎椎体可见不规则骨质破坏, 骶骨、双侧髂骨、双侧髌臼可见多发类圆形骨质密度减低区, 周围见硬化边。最终纠正了初步诊断, 达到了诊断目的。**讨论** 有病例报道提示, 对于儿童的全身骨显像, 注射显像剂 31 h 后采集图像仍清晰。本例患者为成人, 进行二次显像时距离注射显像剂已经相隔 28 h, 超过了技术规范规定的 18 至 24 h, 但在相同采集条件下延长采集时间, 也达到了显像目的。这提示: 在临床工作中若遇到类似情况, 可以不用再次注射显像剂。这在减少护士的工作量的同时, 可以避免患者的二次辐射, 降低患者的就医成本, 体现核医学科医师的爱伤、关怀意识。

**[2606] <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 显像肝内异常摄取显像**

剂一例 梁翔玥(广西医科大学第一附属医院核医学

科) 覃晓香 李静 罗安强 李俊红 韦智晓

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者男, 59 岁。因咳嗽、咳痰、痰中带血 9 个月余入院。既往史无特殊。入院后行胸部 CT 提示: 右肺上叶前段类圆形肿块, 考虑恶性肿瘤, 并右肺上叶阻塞性肺炎, 右肺门、纵隔内淋巴结肿大。颅脑 CT 提示: 两侧小脑半球、左侧额叶、右侧颞枕叶异常密度灶, 转移瘤可能性大。为明确诊断, 行肺组织穿刺活检术, 病理结果示: 浸润性肺腺癌。为评估有无全身骨转移行全身骨显像, 结果示: 上腹部见小片状显像剂异常浓聚影, SPECT/CT 断层融合显像示: 上腹部显像剂浓聚影定位于肝内, 肝内未见明显密度改变; 诊断为: 1. 全身骨显像未见明确骨转移征象; 2. 肝内摄取显像剂, 请结合临床。**讨论** <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 显像正常情况下骨外软组织一般仅为轻微显影, 出现肝脏异常摄取显像剂的情况较为少见, 主要表现为弥漫性和局灶性摄取。弥漫性摄取可见于骨显像前注射放射性胶体进行肝显像、注射<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 前进行碘对比剂检查, Budd-Chiar 综合征等情况。局灶性摄取则常见于肝脏转移瘤, 摄取<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 与转移灶局部血流丰富、细胞坏死及钙化形成等有关。肺癌在肺外的常见转移部位是脑、肝脏、肾上腺和骨骼等; 肝转移可以是单发或多个结节转移灶。本例患者最终诊断为肺癌, CT 提示有脑转移可能性大; <sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 显像示肝脏有异常显像剂摄取, 提示要注意肺癌肝转移的可能, 并提示临床应结合其他检查结果综合分析肝脏可能的病变, 必要时获取该部位的病理学结果, 以免延误治疗。

**[2607] Castleman 病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 李

梦丹(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 敬兴果

通信作者 敬兴果, Email: 1225298848@qq.com

**病例资料** 患者女, 34 岁, 因“体检发现盆腔包块 9 个月余”入院。查妇科超声示: 盆腔内偏左见大小约 71 mm×32 mm 异常回声区, 邻近髂血管, 边界欠清, 形态欠规则, 内以不均匀等低回声为主, CDFI 显示其内见血流信号。肿瘤标志物: 无明显异常。三大常规: 无明显异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示: 盆腔左侧软组织密度肿块, 代谢活性增高; 腹主动脉、左侧髂血管旁多个淋巴结显示, 代谢活性增高, 考虑盆腔肿瘤伴淋巴结转移可能。遂行“机器人辅助腹腔镜探查术, 左腹膜后肿瘤切除术+输尿管、盆腔粘连松解术”。术后病理检查: (腹膜后) 结合免疫组化表型, 符合透明血管型 Castleman 病 (CD; HHV8 阴性型); (左髂外淋巴结) 淋巴结 1 枚, 示淋巴组织增生, 未见恶性病变。**讨论** CD 又称巨淋巴结增生症、血管滤泡性淋巴组织增生, 是一种罕见的非克隆性淋巴组织增生为特征性疾病, 纵隔及颈部较为常见, 较少见于盆腔及腹膜后。从病理学角度, CD 可分为透明血管型、浆细胞型、混合型 3 种类型。临床上, 根据淋巴结受累的区域范围可分为单中心型 CD (UCD) 及多中心型 CD (MCD)。部分 MCD 与 HHV-8 感染有关, 称为 HHV-8 阳性多中心型 CD, 而 HHV-8 阴性的患者称为特发性多中心 CD。MCD 临床表现多种多样, 术前通过影像学及实验室检查较难诊断及鉴别。CD 患者在术前应该进行全身的 CT 检查, 以确定受累淋巴结区域及数量, 了解患者全身情况。既往有文献报告, 在 CT 扫描中, UCD 多呈密度均匀、边界清楚的实性肿块, 若肿块较大 (超过 5 cm), 其内可能会出现低密度影。本例患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示病灶位于盆腔左侧, 边界较清楚, 并且腹主动脉旁及左侧髂血管旁还可见多个淋巴结显示, 影像表现与文献报道类似。但由于经验不足, 本例患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 给出的诊断结果为盆腔肿瘤伴淋巴结转移。通过随访患者后期病理检查结果再来分析患者的图像, 可以发现盆腔包块及淋巴结糖代谢情况并不十分活跃 (SUV<sub>max</sub> 为 2.8 及 1.5)。因此, 这个病例的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 糖代谢情况, 或许可为 CD 及常见的盆腔恶性肿瘤鉴别提供信息, 从而提高诊断效能。

#### 【2608】左甲状腺素钠片治疗侵袭性纤维性甲状腺炎 1 例

张筱楠 (广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓 李俊红

通信作者 韦智晓, Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者女, 43 岁。因颈部肿物, 伴声嘶、颜面部及双下肢水肿 1 年余就诊。患者无明显诱因下发病, 颈部肿物渐大, 局部压迫症状渐重。入院体格检查: 生命征正常, 甲状腺 III 度肿大 (按内科学分度), 质硬, 表面可触及小结节, 活动尚可, 可随吞咽上下活动。外院甲状腺功能检查提示甲状腺功能减退 (TSH: 78.59 mU/L), 甲状腺相关抗体强阳性 (TGAb>2800 U/ml, TMAb>1000 U/ml), 超声提示甲状腺弥漫性肿大并实性结节。予左甲状腺素钠片对症治疗 (甲功未控制正常), 症状未见明显好转。于本院就诊后, 血

常规正常, 肿标正常; 甲状腺功能: T<sub>3</sub> 1.45 nmol/L, T<sub>4</sub> 94.57 nmol/L, FT<sub>3</sub> 5.17 pmol/L, FT<sub>4</sub> 9.89 pmol/L, TSH 7.60 mU/L; 甲状腺抗体三项: TgAb 69.64%, TRAb: 0.530 U/L, TPOAb 902.80 U/ml; 红细胞沉降率 44 mm/1 h, 超敏 C 反应蛋白 >10.00 mg/L, C 反应蛋白 35.24 mg/L。甲状腺彩超: 甲状腺弥漫性病变 (甲状腺左叶 5.2 cm×2.5 cm×2.5 cm, 甲状腺右叶 5.2 cm×2.2 cm×2.7 cm, 峡部 0.4 cm, 未见明显占位性病变)。甲状腺 CT (平扫+增强): 1. 甲状腺肿大并气管受压; 2. 甲状腺炎改变; 3. 两侧颈部 II、III、IV、VI 区多发淋巴结, 反应性增生? 甲状腺核素显像: 甲状腺显影不清, 甲状腺吸收<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 功能差。甲状腺穿刺病理: 符合纤维性甲状腺炎 (慢性木样甲状腺炎)。镜检甲状腺滤泡萎缩及破坏, 纤维组织增生伴玻璃样变, 伴淋巴细胞及浆细胞浸润; 另见少量横纹肌组织, 未见特殊。予足量左甲状腺素钠片治疗后, 甲亢控制正常, 甲减症状及颈部压迫症状明显缓解, 暂未行手术治疗, 仍在随访中。**讨论** 侵袭性纤维性甲状腺炎, 也称为里德尔甲状腺炎 (Riedel thyroiditis), 或木样甲状腺炎。最早在 1896 至 1897 年间由 Bernhard Riedel 报道并描述, 随后以他的名字命名了该疾病。该病被认为是一种罕见的慢性甲状腺炎性疾病, 缺乏可靠的流行病学数据, 梅奥医院 64 年间的 1 项数据中显示, 在同期的 350 万患者中, 实施了 56700 例甲状腺切除术, 其中有 37 例 (0.06%) 被诊断为 Riedel Thyroiditis, 因此估计的人群发病率为每 10 万人 1.06 例。侵袭性纤维性甲状腺炎以广泛的纤维化为特征, 不仅累及甲状腺, 侵袭性生长还会影响周围的颈部组织, 往往与恶性病变难于鉴别。临床症状多表现为颈部无痛性质硬肿块, 通常不能随吞咽活动, 纤维化过程的逐渐向外浸润, 常伴有局部压迫症状, 表现为呼吸困难、吞咽困难、声音嘶哑等典型症状。通常需要通过受累区域的细针穿刺细胞学检查, 或通过局部手术组织病理学活检参能明确诊断。目前还没有统一的标准治疗方法, 但有糖皮质激素和他莫昔芬的经验治疗的报道, 此外还包括累及区域所致的继发性临床表现, 如甲状腺功能减退、甲状旁腺功能降低等的对症治疗。

#### 【2609】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断高代谢甲状旁腺嗜酸细胞腺瘤一例

黄浩 (湛江中心人民医院核医学科) 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71lu@163.com

**病例资料** 患者男, 46 岁。体检发现前上纵隔肿物 1 周。患者 1 周前体检发现前上纵隔肿物, 具体不详, 间有咳嗽, 无咳痰, 偶有前胸部疼痛, 程度轻, 偶觉胸闷, 无气促, 无恶心、呕吐, 无头晕、头痛, 无腹痛腹胀。既往史: 平素健康状况良好。肿瘤指标: 无异常。血常规: 无异常。甲功 5 项: FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH 正常, T<sub>3</sub> 1.21 (1.34-2.73) nmol/L, T<sub>4</sub> 65.22 (78.38-157.4) nmol/L。超声示甲状腺右叶下方至前纵隔实性肿块, 血流丰富, 请结合临床。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 前上纵隔见一不规则形肿块影, 大小约 3.1 cm×1.6 cm×6.1 cm, 密度欠均匀, 增强扫描不均匀强化, 放射性摄取明显增

高,  $SUV_{max}$  为 32.5, 病灶与甲状腺右侧叶分界欠清晰。后行 VATSVATS 右前纵隔肿物切除术+甲状腺后侧及上纵隔肿物切除+甲状腺右叶部分切除术, 术后病理示:(甲状腺及上纵隔肿物)送检肿物镜下可见纤维性包膜, 肿瘤由弥漫片状分布的类圆形或多角形细胞构成, 胞质丰富、粉染, 核圆形、居中, 染色质细腻, 核分裂象罕见, 组织改变结合免疫组化结果, 符合甲状旁腺腺瘤(嗜酸细胞腺瘤亚型)。免疫组化:CK(部分+), Vimentin(-), CD56(部分+), CgA(部分+), Syn(-), S-100(-), PTH(+), EMA(灶+), Ki-67(<1%+), TTF-1(-), TG(-), TFE3(部分+)。讨论 甲状旁腺腺瘤是导致原发性甲状旁腺功能亢进症(简称甲旁亢)的常见病因, 其中 78%~90%的甲旁亢由甲状旁腺腺瘤所致, 且多为单发。核素显像能检测到不易发现较小的腺瘤, 且灵敏度高; 超声检查具有良好的灵敏度且方便快捷; CT 对异位腺瘤的定位具有一定的意义;  $^{18}F$ -FDG PET/CT 除了显示甲状旁腺腺瘤放射性摄取增高, 还能显示甲旁亢所导致的全身骨骼骨质疏松, 骨质吸收, 骨皮质变薄, FDG 摄取于相应部位异常增高。甲状旁腺腺瘤可分为主细胞腺瘤、嗜酸细胞腺瘤和脂肪腺瘤 3 型, 本病例病理为嗜酸细胞腺瘤, 既往一般认为嗜酸细胞腺瘤常无甲旁亢症状, 属无功能腺瘤, 肿瘤发现较晚。手术是治疗甲状旁腺腺瘤的有效方法, 术前对病变的准确定位不仅可缩短术中寻找病灶的时间, 而且也可避免因术中漏诊而进行再次手术, PET/CT 的优势在于全身总体情况的把握, 避免漏诊及误诊, 同时可以通过  $^{18}F$ -FDG 的异常摄取在术前进行甲状旁腺腺瘤的定位诊断, 对手术治疗有重要的指导作用。

**[2610]  $^{18}F$ -FAPI-04 联合  $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断嗜酸性粒细胞性消化道炎一例** 谢飞(南方医科大学南方医院 PET 中心) 周文兰

通信作者 周文兰, Email: wenlanzhou@163.com

**病例资料** 患者女, 71 岁。因全腹胀痛 18 d 就诊。患者 18 d 前无明显诱因出现全腹胀痛, 无发热、呕吐、腹泻、黑便等不适。查血常规: 白细胞计数  $15.60 \times 10^9/L$ , 嗜酸性粒细胞总数  $7.46 \times 10^9/L$ 。胃镜:(十二指肠降部活检、球部活检)黏膜慢性炎伴急性活动, 间质伴多量嗜酸性粒细胞浸润(热点区约 50 个/HPF)。 $^{18}F$ -成纤维细胞激活蛋白抑制剂(FAPI)-04 和  $^{18}F$ -FDG PET/CT 检查: 食管胸腹段、胃窦部、十二指肠及空肠上段见管壁弥漫性均匀性增厚, FAPI-04 摄取呈不同程度的增高( $SUV_{max}$  为 7.9), FDG 代谢轻度增高( $SUV_{max}$  为 3.3), 以食管较明显。结合病史及相关检查检验结果, 排除其他消化系统疾病后, 考虑为嗜酸性粒细胞性消化道炎。讨论 嗜酸性粒细胞性消化道炎是一种嗜酸性粒细胞异常浸润消化道各层为特征的少见疾病。该病可以累及消化道全长或部分节段, 包括嗜酸性粒细胞性食管炎、胃炎、小肠炎、结肠炎及直肠炎等。该病病因及发病机制尚不明确, 过敏反应可能是诱发该病的因素。该病临床表现多样且非特异, 常规内镜检查缺乏特征性表现, 故在临床工作中容易漏诊及误诊, 这为该病的诊断及监测带来了较大的困

难。在本例中,  $^{18}F$ -FAPI-04 PET/CT 显像示, 患者食管胸腹段、胃窦部、十二指肠及空肠上段病变表现为高摄取, 而在  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像中, 上述病变仅表现为轻度摄取, 易与胃肠道  $^{18}F$ -FDG 生理性摄取混淆。在  $^{18}F$ -FAPI-04 PET/CT 显像中, 病变  $SUV_{max}$  和  $SUV_{ave}$  均明显高于  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像, 消化道受累范围及边界显示得更加清晰。本例提示, 相较于  $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像,  $^{18}F$ -FAPI-04 PET/CT 能够更清晰地显示出嗜酸性粒细胞性消化道炎的病变累及范围, 且能够减少胃肠道生理性浓聚的干扰, 为该病的诊治提供了更加精准的信息。利用  $^{18}F$ -FAPI-04 PET/CT 对嗜酸性粒细胞性消化道炎进行诊断和病变累及范围的评估可能具有重要的临床意义。

**[2611]  $^{99}Tc^m$ -MAA 肺灌注显像诊断肺外分流一例** 黄浩(湛江中心人民医院核医学科) 王欣璐

通信作者 王欣璐, Email: 71lu@163.com

**病例资料** 患者男, 32 岁, 主诉: 呼吸气促 9 个月。患者于 9 个月前无明显诱因下出现活动后气促, 爬 1 层楼梯或平地稍快行走时明显, 休息后可缓解, 无伴咳嗽、咳痰, 无心悸、胸痛, 无咯血、盗汗等, 当时未重视。6 个月前因“阑尾炎”在外院就诊, 测指尖血氧 85%, 遂到天津及沈阳三甲医院住院, 完善 CTPA 及右心声等检查后, 考虑“弥漫性肺动静脉瘘、肝肾综合征、肝硬化”, 建议行肝脏移植, 患者及家属不同意。出院后购买吸氧机家庭氧疗, 但症状进行性加重。血气分析(2021 年 3 月 12 日): 肺泡动脉氧分压差 160.9 mmHg。总蛋白 61.2 ↓ g/L, 白蛋白 34.9 ↓ g/L, 血清总胆汁酸 32.3 ↑ μmol/L, 总胆红素 28.9 ↑ μmol/L, 尿酸 532.9 ↑ μmol/L。讨论 肝肺综合征(HPS)是由于肝功能不全肠源性扩血管物质不能被肝脏灭活, 进入体循环的浓度增加, 引起肺血管扩张、肺气体交换障碍导致的低氧血症及其一系列的病理生理变化和临床表现, 多见于肝硬化患者。临床表现为肝病、肺内血管扩张、严重低氧血症在内的三联征。诊断标准: HPS 肝脏疾病(通常是肝硬化合并门静脉高压) CE-TTE 阳性; 动脉血气结果异常: 肺泡动脉氧分压差  $\geq 15$  mmHg(年龄  $>64$  岁,  $>20$  mmHg)。HPS 常见于门静脉高压与肝硬化患者, 也见于急慢性肝炎、急性肝衰竭、阻碍肝静脉回流的血管异常等疾病。典型症状包括劳力性呼吸困难或静息时呼吸困难。临床常用的评价 HPS 的影像学方法有:(1)经胸增强心脏超声, 该方法最常用, 同时可以测定心功能, 但是不能定量。(2)经食管增强超声心动图, 其提高诊断灵敏度, 但是对于合并食管静脉曲张的患者而言有一定危险, 而 HPS 患者多数有门静脉高压。(3) $^{99}Tc^m$ -MAA 肺灌注显像, 此法可以定量 HPS 患者肺内血管扩张引起的肺内分流率无创性检查。(4)肺血管造影, 其为有创性检查, 不作为筛查手段。肺毛细血管的正常直径约 10 μm,  $^{99}Tc^m$ -MAA 的直径大约为 20~60 μm, 不能通过肺毛细血管网。正常人肺灌注显像时体循环内无放射性分布。当存在肺血管扩张和(或)肺内动静脉旁路时, 一部分颗粒可以通过或绕过肺循环到达左心然



后进入体循环,使脑、脾脏、双肾等器官显影。肺灌注显像不能区分心内分流与肺内分流,对于成人轻中度 HPS 检测的灵敏度低于增强超声心动图。但是,MAA 肺灌注扫描对于检测儿童轻度肺内血管扩张的灵敏度可能高于增强超声心动图。对于合并其他肺部疾病(慢性阻塞性肺病、特发性肺纤维化或肝性胸水)的 HPS 患者,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 肺灌注后的脑摄取异常(吸收>6%),有助于鉴别肺内血管扩张与非血管性肺实质病变引起的低氧血症。

### 【2612】脑内多发胶质母细胞瘤 FDG PET/CT 显像一例 任蕾(浙江大学医学院附属第二医院 PET/CT 中心) 李晶 刘洪彪 占宏伟

通信作者 占宏伟,Email:zhanhw@hotmail.com

**病例资料** 患者男,59岁,左下肢无力3d入院。查体双侧瞳孔等大、等圆,对光反射灵敏,心肺、腹部查体无殊。颈软无抵抗,四肢肌张力正常,指鼻试验阴性,左下肢肌力IV级,其余肢体肌力正常,巴氏征阴性。肿瘤标志物:神经元特异烯醇化酶 19.7 ng/ml,细胞角蛋白 19 片段 3.38 μg/L,糖链抗原 CA72-4 11.21;血常规、肝肾功能、甲状腺功能、凝血谱、免疫球蛋白、糖化血红蛋白、血抗核抗体、ANCA、血真菌 G GM、结核 T-SPOT 均阴性;脑脊液常规:隐血试验阳性↑、有核细胞 4×10<sup>6</sup>/L、红细胞 30×10<sup>6</sup>/L↑、潘氏试验阳性↑;脑脊液生化:氯 124.2 mmol/L、葡萄糖 3.65 mmol/L、腺苷脱氨酶 1 U/L、蛋白含量 37.9 mg/dl;脑脊液隐球菌抗原、结核菌涂片、结核分支杆菌快速检测、脑脊液培养药敏均阴性;脑脊液 NGS 报告阴性;脑脊液找脱落细胞阴性。头颅增强磁共振+DWI+张量成像:右侧额顶叶、左侧颞叶多发结节及异常信号,转移瘤?非化脓性肉芽肿性病变?无痛胃肠镜:慢性胃炎(木村-竹本分型 C1),结肠镜未见明显异常。鼻咽镜:未见肿瘤性病变。PET/CT:1. 右侧额顶叶见两枚结节影,较大者大小约 1.50 cm×1.58 cm,呈环形影,放射性摄取稍增高,SUV<sub>max</sub> = 5.62,病灶周伴大片水肿;偏小者密度稍高,边界欠清,大小约 1.51 cm×1.71 cm,放射性摄取稍增高,SUV<sub>max</sub> = 8.02;左侧颞叶斑片状低密度灶,大小约 0.92 cm×0.72 cm,放射性摄取不高;2. 全身其余部位 PET/CT 未提示恶性肿瘤征象。磁共振全脑导航穿刺病理:胶质母细胞瘤。**讨论** 脑内肿瘤包括起源于颅内各种组织的原发性肿瘤和由身体其他部位转移至脑内的继发性肿瘤两大类。头颅 MRI 检查是首选和最有价值的检查方法,而 FDG PET/PET 检查也在临床上扮演了重要角色。颅内多发病灶在有其他部位恶性肿瘤的前提下,首先考虑转移瘤,CT 平扫可见肿瘤密度不等,高、等、低、混杂密度均有,通常很小的肿瘤周围有广泛水肿为转移瘤特征。多数脑转移瘤生长旺盛,表现为 FDG 摄取异常增高,但也有部分病灶呈现 FDG 代谢减低甚至无明显变化的情况。脑内胶质瘤单发者多,多发者可见于胶质瘤病、胶质母细胞瘤等;不同级别胶质瘤<sup>18</sup>F-FDG 摄取间有明显差异,胶质瘤级别越高,其葡萄糖代谢也越高;胶质瘤在 CT 平扫中多为脑内均匀或不均匀低密度灶,高级别

(III-IV级)脑胶质瘤一般会出现出血坏死等继发性改变,<sup>18</sup>F-FDG 摄取明显增高但不均匀,可见稀疏或减低区,且瘤周水肿范围一般较严重。本病例为脑内多发病灶,部分 FDG 摄取明显增高,需考虑为转移瘤或高级别脑胶质瘤可能,结合 MRI 表现,倾向于脑转移瘤,不过全身检查未发现原发恶性肿瘤病灶,最后病理证实为胶质母细胞瘤,这种情况比较少见,应在临床实践中注意。

### 【2613】<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌伴双肺多发转移一例

孙绮桦(中山大学附属第七医院核医学科) 钟慧琼 蒋宁一

通信作者 孙绮桦,Email:sunqihua1008@live.cn

**病例资料** 患者男,31岁,半年前因“甲状腺癌复发半年”行<sup>131</sup>I治疗(150mCi),1年前出现咳嗽、咳血丝痰检查提示甲状腺癌复发,行仑伐替尼靶向治疗2疗程后行残余甲状腺癌根治术及气管切开术,术后病理提示“残余甲状腺右叶乳头状癌,滤泡亚型,多灶,最大径0.3cm,累及被膜外纤维脂肪组织,双侧颈部及中央淋巴结转移(17/115)”。既往14年前行甲状腺癌根治术,术后病理提示“甲状腺双叶乳头状癌,双侧颈部及中央淋巴结转移(27/47)”。<sup>131</sup>I治疗前刺激促甲状腺素(TSH)5.37 mU/L,甲状腺球蛋白(Tg)>500 μg/L。<sup>131</sup>I治疗后24h全身辐射监测提示体内残余放射性活度为97mCi,且往后近乎呈物理半衰期递减。胸部CT提示双肺弥漫多发大小不等结节影,大者直径约12mm。大剂量全身碘扫描提示双肺弥漫<sup>131</sup>I摄取灶,考虑双肺多发转移。<sup>131</sup>I首次治疗后6个月复查胸部CT提示双肺结节较前缩小,大者直径约10mm。实验室检查提示Tg463.4 μg/L。**讨论** 肺转移在分化型甲状腺癌术后远处转移中排第1位。肺转移患者早期应用<sup>131</sup>I治疗,缓解率高达47.0%。因此发现肺转移病灶,尽早行<sup>131</sup>I治疗对挽救患者生命具有重要价值。本病例的肺部转移的患者胸部CT表现为双肺多发分布不均/大小不等的高密度结节影,最大病灶直径超过10mm。经研究表明,此类患者<sup>131</sup>I治疗的效果多不如胸部CT片上表现为双肺均匀分布的粟粒样高密度结节或全身碘扫描上表现为双肺均匀的放射性<sup>131</sup>I摄取。其病情的发展取决于首次治疗时肺部病灶的摄取<sup>131</sup>I的量和疗效,因此,这类患者虽然大多数通过<sup>131</sup>I治疗病情缓解,但仅有少数通过<sup>131</sup>I治疗得到临床痊愈。

### 【2614】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 双时相显像诊断食道旁异位甲状旁腺腺瘤 1 例

李启民(绍兴第二医院医共体总院核医学科) 傅海娜 李泽芳

通信作者 李启民,Email:709997619@qq.com

**病例资料** 患者女,60岁,因“发现甲状旁腺激素增高4年”于我院就诊,患者于2017年7月因“右侧尺、桡骨骨折”入院手术治疗期间,发现甲状旁腺激素(iPTH)99.8pg/ml(参考值12-88 pg/ml),血钙2.39mmol/ml(参考值2.11-2.52 mmol/ml),此后多次复查iPTH波动在92.3~163.7 pg/

ml 水平区间,2017 年 8 月复查血钙增高(2.64 mmol/ml),此后波动在 2.61~2.75 mmol/ml 水平区间,2018 年 12 月至 2021 年 11 月超声均未见甲状旁腺部位异常。2021 年 1 月于我科进行<sup>99m</sup>Tc-MIBI 双时相甲状旁腺显像示:20 分钟静态显像示右侧甲状腺下极水平区域可见片状异常放射性摄取。2 小时显像甲状腺影基本消退,右侧甲状腺下极水平区域的片状放射性摄取仍可见。结合断层融合该病灶位于第 1 胸椎水平前食道右侧,可见一 8mm×23mm 软组织密度影,提示异位甲状旁腺腺瘤可能。基于本次检查诊断,对病灶部位再次进行超声检查示:食道中段右前方与气管环状软骨间低回声结节(考虑异位甲状旁腺),遂行“异位甲状旁腺腺瘤切除术”。病理提示,符合甲状旁腺腺瘤。术后半个月复查 iPTH 降至正常水平(84.1 pg/ml),血钙下降。**讨论** 异位甲状旁腺的发生率占 20%,异位甲状旁腺可能出现在胸骨后、气管后方、颈动脉鞘内,甚至出现在胸腔或甲状腺内,因而给临床诊断和治疗带来诸多困难,且也是甲状旁腺功能亢进手术失败的主要原因。B 超对于正常位置或甲状腺内及颈深部组织的甲状旁腺病灶检出较易,而对于位于食管后或纵隔内的病灶,往往不能发现。<sup>99m</sup>Tc-MIBI 双时相显像诊断异位甲状旁腺腺瘤方法简便易行、灵敏、准确,灵敏度>90%,已广泛用于术前定位,特别是异位甲状旁腺腺瘤。本例患者如果能及时进行核素显像,也就能得到及时治疗。总之,由于甲状旁腺腺瘤位置变异较大,甲状旁腺显像在异位甲状旁腺腺瘤诊断优势是显而易见的,能起到防止误诊、达到及时治疗的目的,同时 SPECT/CT 比单独 SPECT 及平面显像提供了更多的三维解剖结构信息,有利于术中减少损伤,提高手术成功率。

**[2615]核素显像诊断腹膜透析致胸腹渗漏 1 例** 李启民(绍兴第二医院医共体总院核医学科) 傅海娜 李泽芳

通信作者 李启民,Email:709997619@qq.com

**病例资料** 患者男,67 岁,主诉“腹膜透析一年,乏力一周入院”,2021 年 4 月因“慢性肾脏病 5 期 慢性肾脏病 5 期 贫血 高钾血症继发性甲状旁腺功能亢进低钙血症高磷血症”,行腹膜透析置管术,予 1.5%腹透液 4000ml,2.5%腹膜透析 2000ml 治疗至今。患者近 1 周乏力不适,胸部 CT:右肺炎症;左肺下叶致密小结节;冠脉壁钙化;右侧胸腔积液。入院后行胸腔积液引流,胸水涂片没有找到癌细胞。2022 年 4 月于我科行腹腔核素显像,检查中,首先对腹透液进入腹腔后 20 分钟内的动态过程进行了影像捕捉,之后分别在腹透液输入后的 30min、40min、50min、1h、2h、4h 的时间点进行延迟采集,观察到腹透液渗漏入右侧胸腔的动态过程。并进行断层扫描,对局部三维重建,确定了胸腹渗漏的大致位置。**讨论** 胸腹腔渗漏是腹膜透析少见但潜在危害很大的并发症,及时明确胸腔积液产生的原因,了解腹膜透析液是否存在与胸腔之间的渗漏,对保证腹膜透析的顺利进行和治疗方案的调整非常重要。既往一般通过亚甲蓝、腹腔造影、增强 CT 进行诊断,但因亚甲蓝的化学刺激性、碘类造影剂

的过敏反应及受照辐射剂量过大及灵敏度不足等原因,使以上方法受到一定的限制。核素显像是安全、简单、无创及灵敏度很高的方法,所用显像剂化学量极少,不会引起化学刺激、过敏等药物反应,具备观察视野大、观察时间长、对可疑区域能重复、多次进行显像等优点。特别是对渗漏量较少的情况,具有极高的灵敏度。从本病例可以体现核素显像对胸腹腔渗漏诊断的以上优势。

**[2616]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 监测卵巢癌复发一例** 毛秋粉(河南科技大学第一附属医院核医学科) 胡斌

通信作者 胡斌,Email:hkjdxyxy@163.com

**病例资料** 患者女,47 岁。以“右侧输卵管及卵巢癌肉瘤术后 2 年”入院。患者于 2019 年 8 月 20 日行经腹卵巢根治术(全子宫+双侧附件+大网膜)+肠粘连松解术,手术顺利术后病理提示:(右侧输卵管伞端、右卵巢表面)恶性肿瘤,结合免疫组化结果。符合恶性苗勒管混合瘤(癌肉瘤),子宫、宫颈、左侧输卵管卵巢及宫旁组织均未见癌,大网膜未见癌。(膀胱、子宫腹膜反折处)纤维组织中见癌组织浸润。术后化疗 2 次。PET/CT:盆腔可见大小约 3.1cm×3.0cm 肿块,右侧髂血管前方可见一大约 1.9cm×2.0cm 的囊性结构,考虑复发。**讨论** PET/CT 在检测复发或残留病灶方面与 CT 或 MRI 对比具有高敏感度和高特异性。但是 PET/CT 在囊性、黏液性、低恶性或者小肿瘤的检测中可能有假阴性结果。放化疗后的病灶由于 FDG 摄取降低,也可能导致假阴性。同时,在治疗后的患者,炎症和感染可能导致假阳性的 PET/CT 结果。虽然有这些不足,但是 PET/CT 在检测复发时还是优于 MRI 或者 CT 的。PET/CT 在一次检查中可以显示除脑部外的全身的病损;在肿瘤标志物上升而其他影像学检测显示阴性或者可疑时,其诊断价值更大。PET/CT 对诊断卵巢癌复发的价值,当金标准为包括影像学在内的临床随访时,PET/CT 的诊断价值非常高,灵敏度为 79%-97%,特异性为 80%-97%,准确性为 85%-95%。Meta 分析发现:PET/CT 诊断卵巢癌复发的灵敏度为 91%,特异性为 88%,均优于 CT(灵敏度 79%,特异性 84%)或 MRI(灵敏度 75%,特异性 78%)。

**[2617]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卵巢癌一例** 毛秋粉(河南科技大学第一附属医院核医学科) 胡斌

通信作者 胡斌,Email:hkjdxyxy@163.com

**病例资料** 患者女,65 岁。因腹部肿块术后 1 个月就诊。患者 2021 年 7 月 2 日患者脐部肿物,于我院胃肠外科住院治疗,行肿物穿刺活检,结果回示:(腹部肚脐)癌。2021 年 7 月 16 日脐部皮肤癌广泛切除术,术后病检示:(脐部)转移性腺癌,结合免疫组化结果,符合来源于女性生殖系统。临床为寻找原发灶,并分期,遂于 2021 年 8 月 9 日来我科行 PET/CT 检查。肿瘤指标及血常规无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧卵巢增大,大小约 5cm×4cm,形状不规则,表面凹凸不平,囊实性,卵巢表面可见 1cm×1cm 红色质软糟脆菜

花样病灶,大网膜下段可见 1cm 大小病灶,肠系膜、肝脏、盆腹壁、肠管、膈肌、肋膈面、脾脏、胃、阑尾表面均未见明显转移病灶。考虑卵巢癌可能。**讨论** 卵巢癌常有腹内种植转移,表现为 PET 图像上出现高于周围组织的 FDG 异常浓聚灶且相应 CT 图像可见病灶。卵巢癌具有微小结节播散转移的倾向,而 PET/CT 探测这种微小结节灵敏度较低。有数据表明,PET/CT 在卵巢癌的初筛和盆腔良恶性肿瘤中鉴别作用的准确高于盆腔 B 超和 CT 或者磁共振。PET/CT 检查卵巢癌,可以做到:1. 评估初次治疗效果:肿瘤的代谢变化常先于形态变化,因此,PET/CT 比 MRI 或 CT 能够更早地反映初次治疗的效果。2. 为患者治疗策略的制定提供参考:PET/CT 以为筛选适当患者入组新辅助化疗提供参考。3. 为复发患者治疗提供参考:PET/CT 有助于筛选 $\geq 12$ 个月的复发患者进行适宜的卵巢癌细胞减灭术,可以有效避免开腹后发现肿瘤为粟粒状播散的情况。4. PET/CT 用于卵巢癌复发监测:PET/CT 在检测复发或残留病灶方面与 CT 或 MRI 对比具有高灵敏度和高特异性。最终确诊依据病理结果。

**[2618]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃癌一例** 毛秋粉(河南科技大学第一附属医院核医学科) 胡斌

通信作者 胡斌,Email:hkjdxyxy@163.com

**病例资料** 患者男,65 岁。因“眩晕 1 个月、发现腹腔包块 1 天”入院。1 个月前余无明显诱因出现眩晕,间断发作,伴右侧听力下降,无恶心、呕吐、头痛不适。到当地医院就诊,以“眩晕症”住院治疗效果不佳。头颅 MRI 检查示:左基底节区腔隙性脑梗塞,灶性脑白质脱髓鞘改变,右侧乳突炎。给予活血化痰治疗,效果不佳,右侧听力进一步减退。1 天前出现上腹部疼痛、恶心、纳差、呕吐,无发热、腹泻。腹部超声检查:双肾囊肿、前列腺增大。胸、腹部 CT 检查:双肺炎症,腹腔、腹膜后多发肿大淋巴结,考虑淋巴瘤或转移瘤,双肾囊肿。经止痛、止吐对症治疗腹痛稍减轻。现到我院进一步诊治,门诊以“腹腔多发占位”收住院。PET/CT:胃角胃壁黏膜略粗糙,胃壁未见增厚,糖代谢无增高;肝胃间隙、胰腺周围和腹膜后多发肿大淋巴结,并糖代谢增高;考虑胃癌并多发淋巴结转移。查血:CEA 665.3ng/ml $\uparrow$ ,AFP 72.51ng/ml $\uparrow$ ,CA72-4>300.0U/ml $\uparrow$ ;血常规:WBC 9.65 $\times 10^9$ /L $\uparrow$ ,HGB 162.0g/L $\uparrow$ 。**讨论** 本例患者腹腔和腹膜后多发淋巴结肿大,脏器组织无实体瘤指征,因此,需要与淋巴瘤鉴别。如果诊断为淋巴瘤有哪些指征符合?哪些指征不符合?1. 不符合:(1)淋巴瘤一般不会引起肿瘤标志物升高,而本病例患者查血显示:CEA 665.3ng/ml $\uparrow$ ,AFP 72.51ng/ml $\uparrow$ ,CA72-4>300.0U/ml $\uparrow$ ;(2)淋巴瘤的淋巴结一般不会发生融合坏死;(3)分布特征,一般为全身多处淋巴结肿大,完全集中某个部位者少见;(4)辅助指征:脾脏和骨髓等脏器无异常;(5)患者出现上腹部疼痛、恶心、纳差、呕吐等消化道症状;(6)仔细观察,病变集中在肝胃间隙、胰腺周围和腹膜后;鉴于以上思考,PET/CT 结论需要与实体肿瘤向鉴别,特别是一些特殊类型胃癌。PET/CT 对胃癌应

用的优势:1. 无创性,对胃癌的诊断灵敏度高,假阳性低;2. 全面评估全身情况:PET/CT 全身扫描对于远离肿瘤原发部位的淋巴结转移或肺转移、肝脏转移或骨转移的发现有明显的提高;3. 对手术区域的观察:胃肠道术后,手术区域解剖结构紊乱,失去正常的解剖形态,大大降低了 CT 或 MRI 对手术区域判断肿瘤是否复发的诊断能力;4. PET/CT 结合了功能显像的特点:可对非常早期的复发病灶进行尽早的诊断和治疗;对临床诊断、准确分期、以及疗效观察、和判断复发转移等均有重要作用。

**[2619]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断胃角胃癌一例** 毛秋粉(河南科技大学第一附属医院核医学科) 胡斌

通信作者 胡斌,Email:hkjdxyxy@163.com

**病例资料** 患者男,58 岁。以“黑便 10 天”入院。患者 10 天前无明显诱因出现晕厥后摔倒,急至襄阳市中心医院急诊科就诊,随即出现黑便,急诊科按“消化道出血”给予对症止血后,患者黑便无好转,遂回洛阳至我院消化内科住院治疗。既往患“胃病”4 年,间断出现“反酸、烧心”,自服“奥美拉唑”可缓解。同日抽血:贫血表现,CEA、CA19-9、CA125、CA72-4 均(-)。PET/CT 检查:胃角区胃壁增厚,厚约 9mm,平均 CT 值约为 25Hu,最大 SUV 值约为 2.8,考虑为胃角癌前病变或高分化 MT。该患者胃镜取活检,病理提示:(胃角)高级别上皮内瘤变,组织少,不排除更重病变。鉴于 PET/CT 提示为胃角 MT,癌前病变或高分化 MT 可能。医师再次行胃镜取活检。2 天前,患者病理结果回示:(胃角)腺癌。遂于 2021 年 09 月 15 日在全麻下行“腹腔镜胃癌(远端)根治术+胰腺探查术+肠黏连松解术+冠状静脉结扎术”。术后病理提示:(远端胃)溃疡型高分化腺癌,侵及黏膜肌层,大小:4cm $\times$ 3cm,断端净;(小弯侧、大弯侧)淋巴结均未见癌转移(0/21,0/2),大小网膜均未见癌。**讨论** 胃癌患者因胃肠道处于生理性蠕动中,常规 CT 和 MRI 检查有时不能获得满意图像质量。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 是核医学显像技术之一,融合 CT 和 PET 为一体,能获取全身各方位断层图像及病灶功能和代谢情况,在肿瘤诊断和预后评估中具有重要价值。医学影像学技术的相互融合是医学影像学发展的趋势,融合的目的是优势互补和相互弥补不足。PET/CT 的融合可增加以下三方面的优势:一是应用 CT 弥补 PET 对病灶定位的不足;二是应用 CT 进行衰减校正提高 PET 对深部病灶的探测和检出能力;三是增加了 CT 的诊断效能。

**[2620]儿童内生软骨瘤病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现一例** 陈素芸(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉

王辉

通信作者 陈素芸,Email:chensuyun@xinhua.med.com.cn

**病例资料** 患者女,13 岁。3 年前余无明显诱因下出现左手掌处肿块,逐渐增大,无发热等不适。后双手手指多处逐渐膨大,于外院就诊,X 光片及 MRI 检查提示多发骨病变。X 线提示右侧桡骨下端形态欠光整,尺骨骨质密度不均

匀。左侧桡骨下端骨质密度不均匀。患者左脚相似病灶。查体示双手手指多处膨大、隆起,无压痛,无红肿,无皮肤色素沉着,推之不可移。双侧腕关节背伸活动稍受限,手指活动无明显受限。左手小鱼际处见陈旧性疤痕及色素沉着。行 PET/CT 评估示全身骨多发骨质破坏,累及双侧肩胛骨、肱骨、胸骨、双侧尺骨,双侧桡骨下端、手掌及指骨、左侧耻骨、左足及胫骨,部分病灶见膨胀多房皂泡样,边缘骨质硬化,其中左侧肩胛骨、左侧肱骨及左手较著并见软组织影,FDG 摄取轻度增高( $SUV_{max} = 3.6$ ),另左侧肱骨变形、短缩,内见多发颗粒状钙化,综合考虑多发良性骨病变如 Ollier 病可能。后行左手骨病变切开活检术,病理示:“手骨病变”软骨性肿瘤,病变位于手指骨,未见周围组织浸润,如临床及影像支持,可符合软骨瘤。2 年后电话随访,患者病情无进展及恶变。**讨论** 内生软骨瘤是一种发生于长骨髓腔的良性成软骨性肿瘤。内生软骨瘤病最常见的亚型是 Ollier 病,是一种多发性内生软骨瘤,往往以单侧受累为主。患病率约为十万分之一,主要发生于 10 岁以内儿童。其影像学表现同内生软骨瘤,卵圆形、界限清楚、中央透亮的病灶,伴或不伴基质钙化。周围皮质可有膨胀,尤其当病变位于手部或足部时。Ollier 病患者病变可恶变为软骨肉瘤,其恶变风险较单发内生软骨瘤明显升高,可达 50%,并可与非肉瘤性肿瘤如脑肿瘤有关。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 对发现此类恶变具有显著意义,文献报道  $SUV_{max}$  阈值 2 对鉴别诊断良恶性软骨源性肿瘤具有较高价值(灵敏度 91%,特异性 100%及准确性 97%)。本例患者病灶分布以左侧为著,大部病灶  $SUV_{max}$  大于 2,最高为 3.6,然而 2 年后随访患者无骨痛及恶变征象。鉴于 Ollier 病患者恶变率较高,此类患者需保持影像学随访,儿童低剂量 PET/CT 可推荐作为一站式随访工具。

#### 【2621】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 诊断脂膜炎一例 蒋津津 (复旦大学附属肿瘤医院核医学科)

通信作者 蒋津津,Email: jiangjinjinjessie@126.com

**病例资料** 患者女,66 岁,因“腹胀 2 个月余”于外院就诊,2019.3 外院行回盲部占位活检术,病理:非霍奇金淋巴瘤,B 细胞性。病理会诊咨询意见:(回盲部,活检)弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,肿瘤细胞 CD20+,CD10+,Bcl-6+,Bcl-2(欠满意),MUM1-,MYC(欠满意),P53+(约 60%-70%),EBER-/+(少数细胞阳性),CD21+,cyclinD1-,CD3-,CD5-,Ki-67+(约 70%)。基线 PET/CT 提示腹膜后为全身广泛淋巴结受累,回盲部肠壁、脾脏、右侧肩胛骨、左 12 后肋浸润浸润,FDG 均呈高代谢, $SUV_{max} = 11.5$ ;予 R-CHOP 方案化疗 6 疗程后复查 PET/CT 提示全身受累淋巴结、回盲部肠壁、脾脏、右侧肩胛骨、左 12 后肋浸润灶均消退,但见肠系膜区增厚、浑浊伴结节影,大者直径 1.6cm,FDG 代谢异常增高, $SUV_{max} = 7.8$ 。患者经淋巴瘤多学科讨论该患者的影像表现为肠系膜区的增厚、浑浊背景下伴多发结节影,但这些结节的密度和形态均与肿大淋巴结有所不同,结合该患者的临床表现综合考虑该病灶为脂膜炎可能,故根据 Lugano2014 标准,判断

该患者 6 疗程疗效评价为 CMR;患者后续随访 CT 提示肠系膜增厚及结节影均较前好转。**讨论** 肠系膜脂膜炎(MP)是以慢性炎性细胞浸润、脂肪坏死和纤维组织增生形成“假肿瘤结节”为特征的少见病;MP 病因不十分明确,大多数为原因不明的特发性病变,部分与腹部手术、外上、感染、溃疡病等肠系膜损伤后的额非特异性反应有关;具统计 30%的 MP 患者与恶性肿瘤有关(其中 50%为淋巴瘤);另有报道 MP 是自身免疫性疾病,还与特发性腹膜后纤维化、多发性软骨炎、系统性红斑狼疮等病有关。影像学上,CT 是诊断肠系膜脂膜炎的有效方法,它的表现各异,可出现肠系膜脂肪密度轻度增高(雾状肠系膜),内散在放射状条索样、结节样软组织密度区,围绕系膜大血管但不受累及,边界清楚,少数可表现为囊性肿块;50%的病理可疑看到环绕受累区域的假包膜,另外由于脂肪坏死可导致肿块中心钙化; $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像多表现为不同程度的 FDG 代谢增高;肠系膜脂膜炎的鉴别诊断较复杂,很容易与各种原因引起的肠系膜水肿、类癌、淋巴瘤、转移瘤及脂肪类肿瘤相混淆;该淋巴瘤患者一线治疗后原病灶均消退,仅肠系膜区残留结节样病灶,并伴有 FDG 代谢异常增高,很容易误诊为肿瘤残留,从而疗效评价错判为 PMR,影像后续治疗决策;MP 在淋巴瘤患者中非常常见,治疗前的患者常发生肠系膜脂膜炎和肠系膜浸润灶共存的情况,在治疗后浸润灶消退而脂膜炎可能仍会存在,故在今后的临床工作中需仔细分析影像特征,避免误诊。

#### 【2622】 $^{18}F$ -FDG 符合线路 SPECT/CT 神经嗅母细胞瘤一例 王伊丽(杭州市萧山区第一人民医院) 段润卿 通信作者 段润卿,Email:408344484@qq.com

**病例资料** 患者男,46 岁。半年前无明显诱因下出现左侧鼻塞,伴流涕,每感冒或受凉时加重,近期症状加重,为持续性鼻塞流涕伴嗅觉下降。查体:外鼻无畸形,鼻前庭皮肤无疔肿、无皲裂,双侧下鼻甲稍充血,略肿大,左侧嗅区见鲜红色新生物,表面结节状,较光滑,中、总鼻道少许脓性分泌物。既往史:无。检验:铁蛋白:843.39(22-322ng/ml);葡萄糖:15.69mmol/L;糖化血红蛋白 13.6%。检查:查副鼻窦增强 MR:左侧鼻腔、左侧筛窦及左侧额窦区团片状软组织影, $T_1$  呈等信号, $T_2$  呈等高信号,信号尚均匀,边界清晰,增强扫描明显强化。前组筛窦区成长  $T_1$ 、长  $T_2$  信号。三维 CT 平扫:于鼻腔内鼻中隔至顶部不规则软组织影,密度大致均匀,边缘清晰,颅底鸡冠处骨质吸收变薄,前组筛窦区略低不均匀密度影; $^{18}F$ -FDG 符合线路 SPECT/CT:鼻腔-颅底区软组织密度影,伴轻度增高葡萄糖代谢分布,前组筛窦区未见葡萄糖代谢分布。病理:可符合嗅神经母细胞瘤(Hyams II 级)。CK(弱+),CgA(+),Ki-67(对照)(5%+),Syn(+),CD34(-),SMA(-),p40(-),p63(-),NSE(+),S-100(支持细胞+),GFAP(-),HMB45(-),Calponin(-),EMA(-),CD99(-),CR(+)**讨论** 嗅神经母细胞瘤可见于任何年纪鼻腔颅底恶性肿瘤,其生长缓慢,发病高峰:10-20 岁及 50-60 岁,男女比例相近,大多认为是起源于嗅神经的上皮细胞的

基底细胞,在鼻腔分布有一定区域,多数在前颅底鸡冠、筛板、鼻中隔上部、上鼻甲等处。本例发生于以鼻中隔为长轴类软组织影,向下堵塞前组筛窦,引起前组筛窦炎,左侧上中下鼻腔明显变窄,向上引起筛板鸡冠处骨质密度吸收减低,没有突破硬脑膜,由于阻塞鼻腔,引起患者单侧鼻塞、流涕,受凉就加重,一直以鼻息肉、鼻窦炎治疗,造成多次误诊延缓病情。一般嗅神经母细胞瘤生长隐匿,表现不典型,常常是单侧鼻塞流涕,可以伴出血或涕中血丝,程度加重伴有嗅觉下降、头痛、眼部症状(眼球突出、复视、流泪、视力下降等),少数报道其肿瘤细胞具有抗利尿内分泌功能。鼻腔镜常常见鼻腔内淡红色息肉样肿物,外缘光整。影像学三维 CT 和 MRI 增强能很好的定位和观察骨质改变程度和软组织信号改变程度,鼻腔顶部和筛窦区软组织肿块影,呈等密度,边界不清,肿瘤周围骨质结构破坏。肿瘤较大时可出现向鼻腔及颅内的“哑铃状”生长。MRI: T<sub>1</sub>WI 上与周围肌肉组织信号相近,但略低于灰质信号; T<sub>2</sub>WI 上呈略高信号。肿瘤较大时,可出现囊变、出血、钙化及骨化,其信号强度不均匀。增强扫描后呈均匀或非均匀性中度甚至明显强化。嗅神经母细胞瘤瘤周脑实质囊性变是区别嗅神经母细胞瘤与鼻腔内其他肿瘤较特异的征象。<sup>18</sup>F-FDG 符合线路 SPECT/CT: 常见嗅母细胞瘤血供较丰富,<sup>18</sup>F-FDG 显像可见葡萄糖代谢不同程度增高。转移性小淋巴结代谢也有利于进一步明确。神经嗅母细胞瘤确诊主要依靠病理诊断,病理细胞主要为小圆细胞恶性肿瘤,并需要进一步结合免疫组化与其他小圆细胞做鉴别,有时需要多次穿刺病理活检。鉴别诊断: 1. 鼻腔及副鼻窦鳞癌: 多见于老年人,可广泛浸润邻近鼻窦或侵入颅内,与嗅神经母细胞瘤类似,但由于鳞癌坏死明显,因此其密度和/或信号更为不均和混杂; 增强扫描呈轻-中度强化。2. 鼻咽纤维血管瘤: 多见于 15-30 岁的男性青壮年,其对周围的骨质破坏以膨胀性骨质吸收为主,肿瘤密度或信号均匀,内可见血管流空信号,强化非常明显。3. 淋巴瘤: 常累及鼻背部及面部软组织,无明显溶骨性破坏,密度均匀的肿块,增强扫描轻-中的强化。4. 内翻性乳头状瘤: 多起源于鼻腔外侧近中鼻道区,呈膨胀性生长, MRI 增强扫描可见“栅栏样”或“脑回样”强化。

### 【2623】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像论断股颈疝窝一例

刘姗姗(开封市中心医院核医学科)

通信作者 刘姗姗, Email: lss15003891640@163.com

**病例资料** 患者女, 51 岁。因甲状腺乳头状癌术后预防性核素治疗来本科就诊。查甲功六项 TSH>46μU/ml ↑, FT<sub>3</sub> 1.34pg/ml ↓, FT<sub>4</sub> 0.001ng/dl ↓, Tg 0.02ng/ml ↓, TGAb 11.87U/ml(-), TPOAb 1.2U/ml(-)。查血常规无异常。甲状腺吸碘率 2h、4h、24h 显示: 甲状腺吸碘率明显降低。甲状腺 ECT: 甲状腺位置未见明显显像剂摄取。查胸部 CT 示: 多发微小结节; 余肺内未见明确实质性病灶。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像示: 左侧股颈局部代谢轻度活跃, 余骨骼未见明显异常; 加做 SPECT 断层显像示: 左侧股颈颈基底部显像

剂摄取轻度升高, 见类圆形低密度影, 边缘硬化, 似见裂隙样骨质缺损区。追问患者病史, 左侧股颈颈区无外伤手术史且无任何临床症状。最终诊断为股颈颈疝窝。讨论 股颈颈疝窝又称滑膜疝、股环等, 于 1982 年由 Pitt 等首先报道, 发生于股颈颈或股骨头基底的良性病变。其发病机制考虑为: ①关节囊前部、髂股韧带及髂腰肌(腱)的机械性压迫; ②股颈颈反应区的纤维结缔组织和(或)液体通过骨皮质疝入骨松质而形成窝状骨质缺损区。发生部位一般为股颈颈或股骨头基底前外侧皮质下, 单侧发多, 少数为双侧。发病率 4%-5%, 好发于中老年男性, 多无明显症状, 最大径线通常<10mm, 随访部分疝窝增大。多数无需手术治疗, 较大病灶可行病灶刮除术。X 线、CT 表现: 股颈颈或股骨头基底前外侧皮质下骨质缺损区, 呈圆形、卵圆形或者分叶状, 病灶内为液体或以液体为主的密度, 边界清楚, 边缘可见薄层硬化边, 可在病灶或相邻层面发现裂隙状皮质的缺损(为疝入的通道), 病灶最大径通常小于 1cm, 突出到股颈颈下 5~15mm。MRI 表现: 病灶呈 T<sub>1</sub>WI 低 T<sub>2</sub>WI、T<sub>2</sub> 抑脂序列高信号。一般无需做 MRI。股颈颈疝窝具有特定的发病部位及影像学表现, CT 及 MRI 可对本病做出诊断及鉴别诊断。

### 【2624】儿童膀胱肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊一例并文献复习

王少雁(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉

通信作者 王少雁, Email: yanshaowang@126.com

**病例资料** 患儿女, 10 岁, “反复头晕呕吐 2 年”入院。患儿 2 年前无明显诱因下出现头晕, 如厕后为甚, 不伴有视物旋转, 伴呕吐, 为胃内容物, 非喷射样, 不剧, 无明显发热乏力, 无明显咳嗽, 无腹痛腹胀等症状, 至当地医院就诊, 未予特殊处理。后患儿症状反复发作, 且无明显不缓解, 先后就诊于外地多家医院, 就诊期间查头晕、呕吐时血压明显偏低, 当时未予特殊处理。病程中, 患儿无血尿、尿频、排尿费力等症状。患儿纳一般, 二便正常, 睡眠良好。孕 1 产 1, 足月顺产, 出生体质量 3250g。出生后无青紫、窒息抢救史。生后母乳喂养, 生长发育同正常同龄小儿。否认家族遗传病及肿瘤病史。辅助检查: 泌尿系 B 超提示膀胱实性肿瘤, 横纹肌肉瘤可能(44mm×33mm×38mm)。增强 CT 提示膀胱充盈欠佳, 膀胱右后壁占位, 大小约 3.0cm×3.6cm, 边界清, 平扫等密度, 增强后显著强化, 子宫区域及双侧附件区无明显异常密度影, 直肠周围脂肪间隙清楚, 盆腔内未见明显肿大淋巴结影。膀胱右后壁富血供肿瘤, 横纹肌肉瘤待排。入院后 3 天行膀胱镜见双侧输尿管开口位置正常, 未受肿瘤组织侵犯, 膀胱后壁双侧输尿管上方可见圆形肿物, 凸向膀胱内, 膀胱黏膜形态正常, 肿瘤非来源于膀胱黏膜。肿瘤标志物: 甲胎蛋白 3.55 ng/ml, 癌胚抗原 0.55 ng/ml, 糖类抗原 CA19-9 16.97 U/ml, 糖类抗原 CA-125 23.33 U/ml, 神经烯醇化酶 21.67 ug/L, THCG <2mU/ml 均在正常范围。血、尿常规无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示膀胱右后壁近膀胱三角区见一软组织肿块影, 形态不规则, 边界清楚, 边缘光整, 局部阴

道受累可能,<sup>18</sup>F-FDG 摄取明显增高(高于膀胱内尿液分布),且分布不均匀,SUV<sub>max</sub> 15.3。患儿入院后 10 天在全麻行盆腔肿瘤活体术,术后予以抗感染、补液对症支持治疗。病理结果提示膀胱副节瘤。免疫组化 Ki-67(5%+),P53(个别+),VIM(+),AE1/3(-),SYN(+),CGA(+),CD56(+),S100(个别+),CD34(-),MyoG(-),MyoD1(-),TFE3(-),Melan-A(N)(+/-),HMB45(N)(-),a-inhibin(个别+),SMA(-),Des(-),AFP(-),Hepa(N)(-),INI-1(N)(+)。讨论副神经节瘤简称“副节瘤”,是一类罕见的软组织神经内分泌肿瘤。其起源于体内分布广泛的副神经节系统。多发生于腹膜后腹主动脉旁、肠系膜下动脉起始部、肾周、骶尾部,约占 55%,其次为头颈部(25%),泌尿生殖道发生率较低,约 7%,占膀胱肿瘤的 0.05%,多起源于膀胱逼尿肌的交感神经丛,好发于青壮年女性,平均发病年龄 40 岁。可出现反复发作的血尿及高血压。临床常无特异性表现,多为缓慢生长的无痛性肿物,有功能的副节瘤可伴有阵发性高血压及相关神经内分泌症状。本例首发症状为反复发作的与如厕有关的头晕、呕吐,并伴有血压降低。症状上看有一定的特征性,但不典型,并非通常所见的血尿或排尿后高血压表现,而更像是直立性、体位性低血压导致的头晕、呕吐,这种体位性低血压的临床发生率较低,10%-50%,易被忽视。临床上还可通过测定血浆或尿中儿茶酚胺及其代谢产物进行定性诊断,但这些检查在非发作期阳性率也较低。本例患者于活检后补充检查相关指标均在正常值范围。儿童常见的盆腔、膀胱肿瘤多为横纹肌肉瘤、畸胎瘤或生殖细胞肿瘤。本例为儿童起病,从症状表现来看并未引起注意,临床辅助检查也未考虑到神经内分泌肿瘤的可能性。回顾<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现,肿块位于膀胱副节瘤易发的膀胱三角区,边界清楚,向膀胱内突起,代谢上明显高于尿液,表明肿瘤富血供或糖代谢旺盛者,多见于神经内分泌肿瘤或恶性程度高的肿瘤,如果是高恶性程度,则肿瘤形态可能更加不均质,且可出现周围及远处转移。结合症状,应考虑到神经内分泌类肿瘤的可能性。也可借助 MIBG 帮助诊断。本例起初误诊为横纹肌肉瘤,主要是考虑此处是儿童横纹肌肉瘤高发部位,且在未完善各项检查情况下做出的判断。常见的儿童膀胱横纹肌肉瘤,肿块较大,可呈葡萄簇样改变。<sup>18</sup>F-FDG 代谢水平通常没有神经内分泌肿瘤高,肿块体积越大,FDG 摄取越高,越易出现转移。此外,发病率上,儿童膀胱横纹肌肉瘤多为胚胎型,且多在 8 岁以下儿童。而 10 岁以上的横纹肌肉瘤则多为四肢肌肉间的病变。因此,儿童肿瘤的诊断更加需要结合病史、症状及其他检查综合考虑。

**[2625] 脑梗死病灶摄取骨显像剂<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二磷酸盐一例** 任庆余(联勤保障部队第九八〇医院核医学科) 吴兴 孟庆乐

通信作者 任庆余, Email: renqingyu@163.com

**病例资料** 患者男,66 岁,因突发左下肢无力 1 天入院,行走拖地,无头痛、头晕、胸闷、心悸等不适,颅脑 CT 平

扫未见明显异常,颅脑 MRI 提示右侧额叶可见片状 DWI 序列高信号,诊断右侧额叶片状新发脑梗死,经抗血小板聚集、改善循环及对症治疗,症状明显改善。因入院常规检查提示贫血,大便呈黑红色,便潜血阳性,进一步行电子肠镜检查,提示直肠距肛缘 7-11cm 处可见不规则黏膜隆起,管腔狭窄,镜身勉强通过,肿物充血糜烂,钳取质脆易出血,病理诊断:直肠腺体重度异形增生,局灶癌变,拟手术治疗,为行临床分期,排除骨转移,入院 13 天后行 SPECT 全身骨显像,头部见条状放射性摄取影,断层显像提示位于病灶位于右侧额叶,与 MRI 显示脑梗死病灶范围一致,且 CT、MRI 均未发现其他病变,考虑为脑梗死部位摄取骨显像剂<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP。讨论 SPECT 全身骨显像通常用于转移性骨肿瘤、原发性骨肿瘤、骨感染性疾病、骨创伤、骨关节疾病等的诊断,<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 是临床最常用的骨显像剂,但在某些病理状态下,可见到<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 在骨外组织的异常浓聚情况,会干扰对骨显像结果的判断,造成误诊。正确判断骨外软组织浓聚骨显像剂的原因,分析其临床意义十分重要。<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨外摄取时有发生,但脑梗死病灶摄取<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 的报道少见。<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨外摄取一般认为与软组织炎症、局部组织钙盐沉积、毛细血管通透性增高、细胞外液扩张等有关。脑梗死发生后,细胞膜完整性改变,细胞膜上的 Ca<sup>2+</sup>-Mg<sup>2+</sup>-ATP 酶受到破坏,血脑屏障受损,钙离子异常内流,造成钙盐沉积,细胞内钙离子的过度升高在神经性损伤中起到了较为核心的作用,血管通透性增高和钙盐沉积可能是脑梗死病灶结合<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 的原因。本例患者为脑梗死后约半个月,处于亚急性期,仍可见显像剂聚集,可见脑梗死亚急性期脑细胞的修复尚未完全停止,但何时不再浓聚<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 有待进一步研究。头颅 CT 对于小面积脑梗死或发病 24h 内的难以明确显示病灶,头颅 MRI 虽可通过弥散成像显示梗死病灶,但检查时间较长,且在某些有金属植入、意识不清等无法配合患者中存在明显局限性,由于脑梗死在急性期及亚急性期可以浓聚<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP,对于这部分患者可以利用<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 来探测脑梗死病灶,这无疑可以拓宽全身骨显像检查的适应证。

**[2626] 骨原发性恶性梭形细胞瘤一例** 章汝霜(江西省南昌市第三医院核医学科) 余永波

通信作者 余永波, Email: 545613822@qq.com

**病例资料** 患者男,56 岁,因胸背部疼痛不适住院治疗。全腹部 CT 提示:颈、胸、腰椎退变,胸骨、胸腰椎、骨盆多发圆形骨溶解破坏,疑多发性骨髓瘤,泌尿系彩超提示前列腺增生并钙化,前列腺回声不均匀。PET/CT 提示前列腺及多处骨骼 FDG 代谢增高灶;骨穿未见明显异常;前列腺穿刺未见癌细胞,PSA 及余肿瘤标志物(-)。胸骨肿瘤切除术,病理示:结合免疫组化结果(胸骨)、病变符合低度恶性梭形细胞肿瘤,免疫组化结果:S-100(-)、HMB(-)、Bcl-2(-)、CD34(脉管+)、Desmin(-)、Vimentin(+)、CD99(+)、SMA(-)、CK 广(-)、Ki-67(10%+)。病理会诊:低中度恶性梭形细胞肿瘤,浸润皮下脂肪组织。讨论 梭形细胞瘤是

指细胞形态为梭形或短梭形的一类肿瘤,细胞可表现为长梭形、短梭形,也可见三角形、多角形等,部分可见巢状、假腺样结构,也可见围绕血管呈放射状排列等多种形态结构。在软组织肿瘤中,梭形细胞肿瘤占相当大的一部分,可发生于身体任何组织或器官,肿瘤既可来源于上皮组织,也可来源于间叶组织,因此免疫组织化学染色可以有标记上皮组织的抗原表达,也可以有标记间叶组织的抗原表达,或者两者皆有。由于各种不同分类的梭形细胞肿瘤形态结构差别不大,细胞形态相似,因此肿瘤的性质和来源仅凭形态难以判定,有时结合免疫组化染色结果也很难给出明确的病理诊断。病理科医师必须将患者的临床特征、影像学资料、病理形态特征及免疫组织化学标记等因素综合分析考虑,才能做出正确的诊断。很多梭形细胞肿瘤细胞无明显异型性,良、恶性的判断常需要根据有无坏死、核分裂的多少、生长方式及肿瘤的生物行为等因素。形态符合梭形细胞的肿瘤按照其组织来源可以分为上皮来源和间叶来源的 2 种,上皮来源的主要包括肉瘤样癌、梭形细胞癌、化生性癌等;间叶组织来源的梭形细胞肿瘤种类较多。此外,常见的梭形细胞肿瘤还包括目前来源尚有争议的滑膜肉瘤。骨骼肌肿瘤是一类含有横纹肌细胞的肿瘤,其内可见处于不同发育阶段的横纹肌细胞。包括良性的横纹肌瘤和恶性的横纹肌肉瘤,前者很少见,后者较常见。本例患者最后诊断骨原发性恶性梭形细胞瘤,影像特征如下:骨破坏,骨代谢活跃,局部未见软组织肿块或淋巴结肿大;葡萄糖代谢旺盛;病变分布广泛;肺部转移早。

### 【2627】膝关节恶性肿瘤:淋巴瘤 任军(濮阳市人民医院核医学科)

通信作者 任军,Email:996642503@qq.com

**病例资料** 患者女,71 岁。2022 年初无明显诱因下出现右膝关节疼痛,后疼痛逐渐加重,影响日常活动及夜间睡眠,伴右膝关节肿胀,于当地医院住院治疗,相关检查提示右膝关节占位性病变,患者为行进一步治疗就诊本院。入院后全身骨显像结果示:右侧股骨远段骨代谢异常活跃,多考虑为骨恶性肿瘤,原发恶性病变不能完全排除,请结合临床或穿刺病理活检协诊。右膝关节穿刺后病理结果示:非霍奇金 B 细胞淋巴瘤,考虑弥漫性大 B 细胞淋巴瘤。**讨论** 弥漫性大 B 细胞淋巴瘤能够原发淋巴结或原发结外病变起病,其中超过半数的患者诊疗时有结外病变侵犯。最普遍的结外病变是胃肠道和骨髓。全身骨显像检查较灵敏,一次显像便可观察全身情况,SPECT/CT 融合骨显像是全身骨显像完成后,对可疑部位(放射性浓聚区或放射性缺损区)行局部断层扫描,先行 SPECT 断层扫描,然后行同机 CT 扫描,便得到 SPECT/CT 融合图像,兼具了核医学核素检查与放射科 CT 检查 2 种影像学的优势,可有效提高对病灶的检出及准确性。虽然在鉴别原发性骨肿瘤的良恶性方面,骨显像缺乏特异性,且并非首选,但其可准确显示原发骨肿瘤病灶的累及范围,且可筛查除原发灶外,是否存在其他部位的骨转移灶。该例患者诊断不典型性:1. 单发病;灶 2. 部位不常见;

3. 影像学表现不典型。

### 【2628】肝癌<sup>125</sup>I 粒子植入出血一例 高永楷(濮阳市人民医院核医学科)

通信作者 高永楷,Email:gaoyongkai@cscoc.ac.cn

**病例资料** 患者男,59 岁。因“上腹部间断性疼痛 1.5 个月,加重 1 天”入院。1.5 个月前患者饭后出现上腹部疼痛,为间断性针刺样,可忍受,无放射、压榨感,伴腹胀不适。腹部增强 MRI 提示:1. 肝右叶占位,考虑为原发性肝癌并门脉癌栓,肝内子灶,腹膜后多发淋巴结肿大。增强示肝右叶多个占位,较大者(约 36mm×30mm)位于肝右叶穹窿部,诊断为 HCC、胆汁淤积性肝硬化失代偿期。后行经导管肝动脉化疗栓塞术(TACE)。因腹腔淋巴结转移,已无肝脏手术切除适应证。为降低门脉高压、控制肿瘤进展,行 CT 引导下肝癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,手术中少量出血约 50ml,对症处理后,再次 CT 平扫确认无出血、无移位等并发症出现。**讨论** 原发性肝癌(HCC)位于肿瘤相关性死亡第 2 位。大部分患者就诊时已经处于中晚期,失去手术机会。<sup>125</sup>I 粒子植入作为一种内放疗技术,因定位准确、创伤小等优势,广泛应用于肝癌、前列腺癌、转移性骨痛、肺转移瘤等。肝癌术后并发症主要包括发热、恶心呕吐、肝酶升高、腹痛、脓肿、粒细胞减少、包膜下出血等,但发生严重出血并不多。HCC 是较为常见的消化道恶性肿瘤,特点是进展快、易转移、复发。TACE 多作为基础疗法,但治疗效果有待提高,TACE 联合粒子植入通过局部治疗控制肝肿瘤进而让患者受益。<sup>125</sup>I 粒子的作用机制一方面通过低剂量放射治疗造成物理伤害,同时,通过上调 PERK-eIF2 $\alpha$ -ATF4-CHOP 通路的表达,抑制缺氧诱导因子-1 $\alpha$  蛋白等表达,促进肝癌细胞凋亡和抑制增殖、血管生成。对于 HCC 患者,通常伴肝硬化,凝血功能、肝功能储备较差,术前可通过纠正低蛋白血症、保肝、纠正凝血等方法改善患者手术耐受能力。术中要严密监测生命体征,术中出血最早的表现是心率加快,当术中出现不明原因心率加快后,要警惕术中出血。可考虑 CT 引导下操作,及时了解患者穿刺道出血情况,必要时考虑术中联合 TACE 术。术后常规心电图监护,通过动态了解患者心率、血压变化,及时发现大出血等并发症。在考虑穿刺道出血时及时行急诊肝动脉栓塞术,及时、果断栓塞出血血管,挽救患者生命。

### 【2629】<sup>18</sup>F-PET/CT 诊断肝上皮样血管内皮瘤并多发转移一例 任艳丽(安阳市肿瘤医院核医学科) 王海洋 冯艳敏 张昊 王能超

通信作者 王能超,Email:wangnengchao@126.com

**病例资料** 患者男,67 岁,以左侧背痛 3 年,加重 1 周为主诉入院。生化检查:碱性磷酸酶 192.7U/L,谷氨酸转氨酶 58U/L。肿瘤标志物:非小细胞肺癌 4.43ng/ml。CT 示:左侧肩胛骨骨质破坏,考虑恶性,转移可能;双肺结节,考虑转移;肝内结节及肿物,转移不排除。行 PET/CT 示:肝右叶肿物代谢活跃,考虑恶性;腹膜后肿大淋巴结代谢活跃,双肺

多发结节代谢活跃,左侧肩胛骨骨质破坏代谢活跃,以上均考虑转移。病理示:(肝穿刺,活检)上皮样血管内皮瘤。免疫组化标记肿瘤细胞示:Vimentin (+)、ERG (+)、CD31 (+)、CD34 (+)、Flil-1(部分+)、EMA (-)、AE1/AE3(灶+)、Villin (-)、CK19(-)、CK20 (-)、CK7(-)、Ki-67(+, 1%)。讨论 肝上皮样血管内皮瘤是一种罕见的间叶细胞来源的恶性肿瘤。发病年龄一般 30~50 岁,女性居多。本病恶性程度介于肝血管瘤、肝细胞癌、肝血管内皮肉瘤间,为中间型恶性肿瘤。生长缓慢,转移率低,转移灶常见于淋巴结、肺、骨骼等,临床缺乏典型症状及体征,肿瘤标志物一般无异常,因此临床上诊断较困难。CT 表现为低密度病变,边缘清晰,动脉期向心强化,门静脉期和延迟期均增强或减退缓慢,且全程增强程度较低。MRI 表现为 T<sub>1</sub>WI 呈低信号, T<sub>2</sub>WI 呈高信号。肝上皮样血管内皮瘤病灶在 1BF-FDG PET/CT 显像一般表现为 FDG 高摄取或不均匀摄取,且 SUV 可能与肿瘤的组织病理学性质有关。单纯从 PET/CT 影像上难以区分肝上皮样血管内皮瘤与其他肝脏原发病灶,最终诊断仍需病理,但 PET/CT 在诊断肝上皮样血管内皮瘤时也具备一定的价值:1. PET/CT 能够从代谢水平分析病灶性质,有助于良恶性鉴别;2. PET/CT 是全身检查,在明确原发灶范围的基础上可全面评估远处转移情况。

**[2630] 肺巨细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 陈倩倩(解放军南部战区总医院) 张金赫 章晓 王佩琦  
通信作者 张金赫,Email:64331671@qq.com

**病例资料** 患者男,72 岁,因咳嗽、咳痰 10 个月,痰中带血 2 月就诊。外院胸部 CT 提示右肺上叶占位。入院后行 CT 引导下肺穿刺活检术,病理结果考虑巨细胞瘤。实验室检查:鳞状上皮细胞癌抗原:1.900μg/L,神经元特异性烯醇化酶:17.47μg/L。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:右肺上叶不规则软组织影,范围约 5.9cm×4.6cm×4.2cm,边缘毛糙,密度不均,内见钙化,相应肺段膨胀不全,病灶 FDG 摄取增高, SUV<sub>max</sub> 为 34.6;双侧锁骨上窝、纵隔(1-8 组)、双肺门、贲门旁、肝门及腹膜后见多发淋巴结肿大伴 FDG 摄取增高,PET/CT 影像表现符合巨细胞瘤伴多发淋巴结转移。讨论 肺巨细胞瘤临床罕见,是非小细胞肺癌组的罕见恶性肿瘤,约占肺部恶性肿瘤的 0.3%-0.4%,患者发病年龄普遍偏大,平均年龄 50-60 岁。其组织学特征为多形性的多核巨型细胞,细胞体积巨大,胞质丰富,核大且异型明显,常有巨核和多核吞噬现象及特征性的巨细胞。2015 年 WHO 肺癌分类将其从肺肉瘤样癌的亚型中分离出来进行单独分类。肺巨细胞瘤临床表现往往与周围型肺癌类似,但其影像学特征较周围型肺癌有较大差别,其往往肿块巨大,边界不清,肿瘤多位于上叶外周,易侵犯胸膜甚至肋骨。本例患者右肺上叶不规则软组织包块,边缘毛糙,密度不均,内见钙化,相应肺段膨胀不全,病灶 FDG 摄取明显增高, SUV<sub>max</sub> 高达 34.6,这些影像特征易于诊断为肺恶性肿瘤,但又易与小细胞肺癌、淋巴瘤等混淆,需引起核医学诊断医师注意。

**[2631]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断乳腺原发性鳞状细胞癌一例** 程雪(温州医科大学附属第五医院、丽水市中心医院核医学科) 肖扬锐 王祖飞

通信作者 程雪,Email:lscx03110@126.com

**病例资料** 患者女,48 岁,半个月余前无明显诱因下出现右乳外下象限一肿块,肿块质硬,约“绿豆”大小,边界不清,活动度小,无压痛。近半月来自觉肿块较前明显增大,现约乒乓球大小,为进一步治疗来本院乳腺中心就诊。入院后患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示:右乳外下象限见类圆形肿块,大小约 34mm×23mm,边缘不规整,病灶周边摄取增高, SUV<sub>max</sub> 5.1,中央见无摄取缺损区。全身余部分未见明显异常摄取增高灶。患者完善相关术前检查和术前准备后于全麻下行右乳肿块切除术。术后病理诊断:鳞状细胞癌。免疫组化:ER-、PR-、CerbB-2(1+)、Ki-67+(30%)、GATA3+、E-cadherin+、AE1/AE3+、CK5/6+、EGFR+、P63+、SOX10-。讨论 鳞状细胞癌常于皮肤、食管、宫颈等有鳞状上皮细胞覆盖的部位,而正常乳腺组织内没有鳞状上皮细胞,因此原发于乳腺的鳞状细胞癌是一种罕见乳腺癌类型。乳腺原发性鳞状细胞癌多发生于中老年女性,一般无特殊临床表现。在影像学检查中,本例有一定的影像学特点。超声及 MR 表现均提示病灶呈囊实性,且坏死囊性成分大部分位于病灶中央,而 MRI 增强检查中肿块实性成分的时间-信号强度曲线呈流出型的恶性征象;PET/CT 提示肿块周边摄取增高,中央呈无摄取缺损区,也提示病灶中央坏死;这可能是因为肿瘤生长速度较快造成。此外,肿瘤周边的血供多于中央部分,因此造成坏死囊变多位于病灶内部;但也有病理研究显示镜下癌灶内有囊性结构,囊壁的单层柱状上皮细胞与鳞状细胞癌之间有形态过渡,并且囊壁上衬有鳞癌细胞,提示了在原有囊性扩张导管壁上化生后转化形成鳞状细胞癌的可能。因此,病灶内出现坏死性囊性区对乳腺鳞状细胞癌的诊断有一定的提示价值。另外,本例 PET/CT 提示全身其他脏器未见异常摄取增高灶,为其原发于乳腺的可能性提供有利的证据。

**[2632] 子宫平滑肌瘤伴双肺多发转移一例** 付国旭(绵阳市第三人民医院核医学科) 龙拥军

通信作者 付国旭,Email:744515548@qq.com

**病例资料** 患者女,50 岁,发现子宫包块 1+年,主要临床表现,1+年前,患者于外院行彩超发现子宫包块,考虑肌瘤,因包块较小,且患者无特殊症状,建议其随访观察,患者未复查。患者于 2021-08-04 我院复查彩超,提示子宫稍强回声团(约 6.28cm×6.19cm),肌瘤变性?其他?患者自诉肌瘤较前明显增大。患者既往体健,无特殊病史。左肺结节穿刺病理提示:梭形细胞瘤,结合免疫组化,考虑平滑肌源性肿瘤,首先排除子宫平滑肌瘤转移,为准确术前分期,术前患者于我院行 PET/CT 示:双肺弥漫分布大小不等结节影,较大者约 0.9cm×0.8cm,放射性摄取轻度增高, SUV<sub>max</sub> = 1.5。子宫体积增大,子宫壁见团块状及结节状等密度影,边缘模糊,放射性摄取未见异常增高,右侧附件区见一约 5.5cm×4.9cm



囊实性密度影,以囊性为主,边缘实性部分放射性摄取稍增高, $SUV_{max} = 2.9$ 。左侧附件区见囊性密度影,放射性摄取未见增高;诊断考虑:1. 双肺多发结节影,FDG 代谢轻度增高,结合病史,符合低代谢转移瘤所致。2. 子宫肌瘤,右侧附件区域囊实性病灶,边缘实性部分 FDG 代谢稍增高,建议活检除外恶性病变可能;左侧附件区域囊性病变 FDG 代谢未见异常增高,考虑良性,请专科随诊;盆腔少量积液。肿瘤标志物(CEA):16.73ng/ml 其余肿标,生化检查均在正常值范围;其余术前常规检查未见明显异常。患者于 2021-08-20 在全麻下行“经腹全子宫切除术+双附件切除术”,术中见:子宫增大孕 2+月大小,质软,表面见散在分布的红色分叶状鲜红色组织突起,主要分布于子宫后壁,较大者大小约 2.0cm×1.5cm×0.4cm。子宫右侧壁向阔韧带方向突起,右侧阔韧带后叶增厚。左卵巢大小约 4cm×4cm×3cm,内见直径约 2cm 囊肿,囊壁薄,囊内壁光滑,囊内充满浅咖啡色积液。左输卵管外观未见异常。术后剖视离体子宫:子宫后壁肌层内见大小约 6.5cm×6.0cm×5.0cm 包块,切面灰白色,呈烂鱼肉样,中心部位液化,包块与周围组织无明显分界,侵及整个肌层,向外侵犯浆膜,向内肉眼未见累及内膜。宫腔形态规则,宫内膜较薄;宫颈管光滑,宫颈肥大,呈糜烂样改变,可见纳氏囊肿。术后病理:子宫平滑肌源性肿瘤,混合性间质-平滑肌瘤。**讨论** 子宫肌瘤为妇科最常见良性肿瘤之一,呈良性子宫外生长模式者较罕见。肺良性转移性平滑肌瘤多发于 35~54.1 岁,尤其生育期女性,常侵犯肺组织,也可累及纵隔、淋巴结、肠系膜和骨等,多数患者有子宫平滑肌瘤切除或全子宫切除术史,子宫切除至出现肺部病变的时间间隔约为 3 个月至 2 年。肺良性转移性平滑肌瘤多无临床症状而被偶然发现,但某些情况下亦可引发呼吸困难、咳嗽及胸痛等症状。影像学上肺良性转移性平滑肌瘤多表现为双肺多发大小不一、边界清晰的结节,少见钙化,少数可为单发或粟粒性和空洞性结节,增强 CT 呈轻度增强或无强化;PET/CT 多无摄取或轻度摄取,少数中度摄取,极少数可为高摄取。鉴别诊断包括肺部转移癌、血管性病变、炎性肉芽肿和非特异性肉芽肿等。影像学术前难以明确诊断本病,联合 CT 及 PET/CT 并结合病史及实验室检查有助于综合诊断。确诊有赖病理学检查。

**[2633] 髓外浆细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像一例** 刘海娜(徐州市肿瘤医院核医学科) 何苗 王宇峰 王朋

通信作者 何苗,Email:13852082576@163.com

**病例资料** 患者男,60 岁,因“胸闷痛半月”于 2022 年 2 月 14 日入院。患者入院半月前无明显诱因下出现胸闷、胸痛,无发热、咳嗽。当地医院就診查 CT 提示双肺多发结节,肿瘤标志物:CEA、CA125、CA72-4、CA242、CA19-9、PSA 均阴性,为进一步診治入院。患者既往体健,吸烟史 40 余年,每天 10 支,无粉尘接触史,无肿瘤家族史。入院后查血常规:WBC  $5.3 \times 10^9/L$ ,RBC  $3.2 \times 10^{12}/L$ ,Hb 96g/L。痰结核

杆菌涂片阴性。胸部 CT 示两肺多发结节、肿块,边缘毛刺征,部分见血管穿行,伴中度强化。符合线路 SPECT/CT 结果示右侧颌下腺葡萄糖代谢增高;双肺多发结节伴轻中度葡萄糖代谢增高。完善相关检查后,于 2022 年 2 月 15 日选取右肺下叶胸膜下葡萄糖代谢最高结节,行 CT 引导下经皮穿刺活检术,病理结果为慢性炎伴纤维化。江苏省人民医院病理会诊结果:肺穿刺物纤维结缔组织中见大量急慢性炎细胞浸润,可见多核巨细胞。1 周后于省人医再次行右肺结节活检,病理:右肺慢性肉芽肿性炎伴大量浆细胞增生,可见多核巨细胞,免疫组化倾向单克隆病变。右颈肿物穿刺病理:镜下可见小涎腺组织,伴间质纤维结缔组织增生及多量淋巴细胞、浆细胞浸润。**讨论** 髓外浆细胞瘤(EMP)是原发于骨髓之外的浆细胞实体肿瘤,来源于 B 淋巴细胞的单克隆浆细胞异常增殖,并伴有合成和分泌过量单克隆免疫球蛋白或其多肽链亚单位的一组疾病,临床较为罕见,占浆细胞肿瘤的 3%~5%,头颈部或上呼吸道,下呼吸道罕见,且以单发病灶为主。髓外浆细胞瘤 CT 表现多为孤立性软组织肿块,密度均匀,边界清晰,增强扫描可明显强化,呈“快进快出”曲线,可伴有周围淋巴结肿大或(和)相邻骨质破坏。本例患者肺内病灶的 CT 表现为双肺多发结节,沿支气管血管束及胸膜下分布,边界清晰,有分叶、毛刺、胸膜牵拉、血管束等恶性病变的部分征象,与肺癌不易鉴别,但结节内穿行血管走行自然,未见扭曲及截断,支气管通畅,未见狭窄或截断。有研究报道,EMP 病灶在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中多表现为葡萄糖高代谢,少部分表现为阴性结果。本例患者<sup>18</sup>F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像同时发现颌下腺和肺的病灶,右侧颌下腺表现为中度葡萄糖代谢增高,而肺内结节葡萄糖代谢差异较大,呈轻中度糖代谢增高。EMP 确诊主要依赖病理和免疫组化的结果。

**[2634] 混合型腹膜间皮瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 付润兰(浙江省人民医院(杭州医学院附属人民医院)核医学科) 王晓刚 孙美玲 傅立平 赵立军 李中恩 程爱萍

通信作者 程爱萍,Email:chengaiping68@126.com

**病例资料** 患者男,74 岁。因“反复上腹疼痛 1 月”入院。患者 1 月余前无明显诱因下出现上腹部隐痛,未予重视;1 月来腹痛反复发作,未予治疗。入院后查肿瘤标志物(男)(血清):糖类抗原 125 236.3U/ml ↑、NSE、AFP、CEA、CA19-9、TPSA、CA72-4、F211 均(-);查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:肝胃间隙、肝脏周围、肠系膜间隙、前列腺-直肠陷窝多发软组织结节及肿块,FDG 代谢增高,部分病变中心坏死, $SUV_{max}$  约 16.7。后行“下腔静脉旁肿瘤切除+结肠系膜多发肿物切除+腹膜肿物切除+右肾前包膜肿物切除+盆腔结节切除+腹腔镜探查术”,术后病理提示:1,“腹腔多发肿块”和“网膜结节”弥漫型腹膜恶性间皮瘤(上皮样型)伴平滑肌分化,多灶可见肿瘤坏死,肿瘤总大小分别约 19cm×11cm×4.3cm 和 4.2cm×3.7cm×2.3cm。2,“盆腔结节”脂肪组织表面可见小

灶恶性间皮瘤累及(直径约 0.2cm)。3,免疫组化染色结果:肿瘤细胞 CK(Pan)(弥漫+)、CK5/6(弥漫+)、EMA(弥漫+)、D2-40(多灶+)、Calretinin(多灶+)、MC(HBME-1)(多灶+)、WT<sub>1</sub>(局灶+)、H-caldesmon(弥漫+)、TLE-1(局灶弱+)、Ki-67(热点区约 25%)、SMA(-)、Desmin(-)、CD34(-)、S100(-)、SOX10(-)、CDX2(-)、DOG1(-)、Calponin(-)、HMB45(Melanoma)(-)。讨论 恶性腹膜间皮瘤(MPM)是一种起源于腹膜间皮细胞的高侵袭性肿瘤,临床罕见,发病率约为 0.13/10 万,占恶性间皮瘤的 15%~20%。中位年龄 65~69 岁,石棉是 MPM 公认的高危致病因素。因其临床表现缺乏特异性,多数患者确诊时已为晚期,且对放化疗不敏感,导致其预后较差,中位生存期仅为 12 月。目前 MPM 的确诊主要依靠病理诊断,根据 WHO 组织病理学分类方法,可分为上皮型、肉瘤型、混合型(双相型)3 大类。其中以上皮型多见,占 MPM 的 75%~90%,光学显微镜下呈管状乳头小细胞样,预后最好;混合型约占 25%左右;肉瘤型常表现为梭形细胞的条束状或杂乱排列形成纤维肉瘤样结构,较为罕见,且预后最差,总生存期小于 6 月。CT 是 MPM 的主要影像学检查方法,典型表现为腹膜局限性或弥漫性增厚,可同时合并多发大小不等的结节,并多伴有中至大量腹水。由于其表现缺乏特异性,因此,需与女性卵巢癌腹膜转移、男性胃癌腹膜转移、淋巴瘤及结核性腹膜炎相鉴别。本病例表现为腹腔内散在多发软组织结节及肿块,较大病灶内见坏死,FDG 代谢不同程度增高,未见淋巴结转移;与典型影像弥漫性腹膜增厚不符,可能与病理类型有关。该病例为混合型腹膜间皮瘤中伴平滑肌分化,影像学表现为腹腔散在多发软组织肉瘤,更倾向肉瘤型腹膜间皮瘤影像表现。MPM 的治疗困难,目前的手段主要包括外科手术、化疗以及放疗。MPM 预后差,目前临床上尚无有效的化疗方案,目前多采用肿瘤细胞减灭术技术中和术后化疗,能否根据组织分化及免疫组化表达情况制定个体化的治疗方案还有待于进一步研究。PET/CT 作为全身范围功能影像检查,有助于 MRM 的诊断及鉴别诊断,能进一步明确是否有淋巴结及远处转移,评估临床分期,但其临床价值有待于进一步明确。

**【2635】念珠菌感染<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例** 苟金玉  
(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 陈素芸 王辉

通信作者 王辉,Email:wanghui@xinhumed.com.cn

**病例资料** 患者男,7 岁。于入院 1 年前无明显诱因出现左上臂外侧一肿物,外院抗结核治疗一年症状未见明显改善,后出现全身多发淋巴结肿大。患儿左上臂外侧一肿物,瘙痒明显,肿物触之有压痛,向皮下浸润,质硬。后肿物逐渐增大至 6cm×7cm 大小,表面皮肤萎缩,可见破溃结痂,树枝状毛细血管扩张影,有色素沉着。家属代诉肿物表面抓挠破溃后,出血不易停止。近 1 月患儿时有出现膝关节疼痛,右下腹疼痛及鼻出血表现。入院后行腹部超声示:肝内沿门静脉分布低回声伴肝门及腹膜后淋巴结肿大,总胆管壁增厚,

总胆管扩张,脾稍大伴脾门淋巴结肿大,右下腹回肠肠壁增厚周围淋巴结肿大,盆腔积液;朗格汉斯待排。随后完善<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:全身多系统 FDG 高代谢病变,累及:左肩及上臂皮下软组织、回盲部肠道、肝脏、肝门区胆管、脾、右侧额叶及顶叶,全身多发淋巴结(左腋窝、左前臂及后背、纵隔、右肺门、腹盆腔、后腹膜),结合临床考虑特殊感染性疾病如分支杆菌感染可能,肿瘤性疾病待除外。采用肝穿+宏基因组二代测序技术对患儿肝组织进行相关基因检测,最终结果提示念珠菌生长,考虑内脏念珠菌感染。患儿每天口服伊曲康唑口服液治疗 100mg 2 次/d。1 月后,患者肝脏异常信号及全身淋巴结较前 MR 上较前改善。讨论 念珠菌病是由各种致病性念珠菌引起的局部或全身感染性疾病。好发于免疫功能低下患者,可侵犯局部皮肤、黏膜以及全身各组织、器官,临床表现多样、轻重不一。近年来,随着肿瘤化疗、器官移植、糖皮质激素、免疫抑制剂及广谱抗菌药物的广泛应用等危险因素增多,发病率呈明显上升趋势。本文报道了 1 例以左臂肿物一年余、全身多发淋巴结肿大为特征的内脏念珠菌患儿,由于其出现贫血、全身淋巴结肿大、肝脾增大的表现,诊断不明确。很难排除恶性肿瘤性疾病如淋巴瘤,特殊感染性疾病如结核,在多次取样送病理及宏基因组二代测序后,最终明确患儿的诊断,针对病因予以抗真菌治疗取得较好的疗效,为今后诊断主诉为体表肿物伴全身淋巴结肿大患者提供诊疗新思路。同时,也要求影像科医师,结合临床相关指标综合考虑后给予一个指导性的诊断意见。

**【2636】低级别中央型骨肉瘤多模态显像一例** 傅鹏(河北医科大学第三医院核医学科)

通信作者 傅鹏,Email:fupeng\_982@163.com

**病例资料** 患儿女,15 岁,2 个月前无明显诱因出现右大腿远端疼痛,轻微外力后疼痛症状加重伴肿胀 4 天,为间断钝痛。体格检查:右大腿下段稍肿胀,皮色正常,未见浅表静脉怒张,局部皮温不高,局部有压痛,右膝关节活动因痛稍受限;左膝、双踝关节主、被动活动均未见明显异常。X 线检查示:右股骨远端溶骨性骨质破坏,未见明显骨膜反应。CT 检查示:右股骨远端可见溶骨性骨质破坏,其内可见骨嵴,内侧骨皮质不完整,局部骨皮质不连续,可见少许骨膜反应,局部可见软组织肿块,病变跨越骨骺板,达关节面下,长度约 6.93cm。MRI 示:右侧股骨下端骨质内可见类圆形异常信号影,T<sub>1</sub>WI 呈稍低信号影,T<sub>2</sub>WI 信号呈高信号影,内信号不均匀,稍膨胀,周围未见明显软组织肿物影。全身骨显像示:右股骨远端异常血运丰富代谢旺盛灶,不除外恶性病变。病理结果示:(右股骨下段病变组织穿刺)考虑骨促结缔组织增生性纤维瘤。免疫组化结果:蜡块号:22Z01454-2:CD56(+),Ki-67(+,<5%),β-catenin(胞质+),CD34(血管+),SMA(局灶+),CD163(局灶+),H3.3G34W(-),SATB2(部分弱+),SOX-10(-),S-100(-),Desmin(-)。患者将病理结果送至北京会诊,北京病理随访结果:低级别中央型骨肉瘤。讨论 发生于四肢长骨的原发性骨肿瘤以儿童及青少年多

见,发病部位以干骺端多见,发生在骨骺或骨端者较少见。骨促结缔组织增生性纤维瘤(DFB)是一种罕见的骨肿瘤,发病率约为 0.1%-0.3%,文献报告不到 250 例。组织学上与软组织硬纤维瘤相关,属于良性骨肿瘤,但有局部侵袭性。常见的发病部位是股骨和胫骨(56%)、下颌骨(22%)、骨盆(12%)。症状主要表现为疼痛和肿胀,通常没有特异性。X 线典型表现为边界清楚的溶骨区(有或没有硬化边),骨皮质变薄,伴骨小梁的“肥皂泡”表现。 $T_1WI$  低到等信号, $T_2WI$  信号不均匀,有低到中等信号的成分;由于病变成纤维细胞的浸润多于胶原纤维,增强扫描表现为明显不均匀强化,被认为是其重要特征。低级别中央型骨肉瘤(LGCOS)是发生于骨髓腔的低度恶性骨肉瘤,主要由纤维及骨组织构成,伴细胞轻度异型及少量核分裂象。该型骨肉瘤约占骨肉瘤 2% 左右,病程相对较长,预后较好。LGCOS 不同于常见的高度恶性骨肉瘤,它是一种具有独特细胞遗传学及基因分子机制的特殊类型骨肉瘤,组织学可表现为纤维结构不良、骨母细胞瘤样、非骨化性纤维瘤样及黏液纤维瘤样改变,类似良性骨肿瘤或肿瘤样病变。当 LGCOS 成骨不明显时,易误诊为 DFB。全身骨显像具有一次成像即可显示全身骨骼的病变的优势,但 DFB 与 LGCOS 在骨显像上均表现为长骨骨端的局限型放射性增高灶,灵敏度较高但特异性欠佳。SPECT/CT 结合了核医学骨显像灵敏度高的优势和 CT 对骨骼细微密度变化的特点, MRI 对骨骼病灶成分的信号诊断,对于 DFB 和 LGCOS 的鉴别诊断具有一定的价值。LGCOS 发病率低,早期症状不典型,造成临床对该病认识不足,其影像学表现多变,组织学形态温和,易误诊为良性病变,因此在影像诊断上需强调临床、影像及病理三结合原则,以免误诊。

### 【2637】食管黏液表皮样癌 $^{18}F$ -FDG PET/CT 显像一例

黄朝华(汕头市中心医院核医学科) 林志焯 黄锦桂 周家伟

通信作者 黄朝华,Email: sthzh093@163.com

**病例资料** 患者男,59 岁,2 月前无明显诱因出现吞咽梗阻感,于进食干硬食物时出现,呈进行性加重,现进食软食,偶有反酸嗝气,无胸前区疼痛,无胸闷气促,无恶心、呕吐、无腹痛、腹胀、腹泻,远头晕、头痛,无呕血、黑便、等不适。2021-08-23 我院查胃镜示胸中段食管癌,病理示:送检“食管中段”组织示:鳞状上皮中度非典型增生,取材表浅,病变较少,不除外癌,建议深取活检。肿瘤标志物:癌胚抗原 28.9 (ng/ml)、细胞蛋白 19 片段 4.04 (ng/ml)。2021-08-31 胸腹部 CT 示:1、胸中段食管病变,考虑食管癌可能,建议内镜明确诊断。2、肝 S8 结节,不典型血管瘤与转移瘤相鉴别。2021-09-02 无痛胃镜示:1、食管中段癌 2、食管上段静脉曲张? 3、慢性胃炎伴胆汁反流;病理示:“食管中段”恶性肿瘤,类型倾向考虑黏液表皮样癌,免疫组化结果示:p40(+),CK5/6(+),CK7(+). 2021-09-06 PET/CT 示:1、胸中段食管节段不均匀增厚僵硬、管腔狭窄伴代谢活跃,可符合食管癌影像学表现,伴病变周围纵膈脂肪间隙浸润可能。2、肝右前叶

两枚结节伴偏低代谢,考虑肝血管瘤可能。考虑食管癌肿瘤大,局部晚期,2021-09-08 予以注射紫杉醇(白蛋白结合型)400mg+卡铂 0.5 化疗+卡瑞利珠单抗 200mg 免疫治疗。2022-03-08 手术切除食管肿瘤,病理示:黏液表皮样癌,肿瘤浸润全层并突破外膜;食管癌新辅助化疗病理评估根据 1994 年 Mandard 食管肿瘤退缩分级(TRG)评价标准:4 级;上切缘、下切缘未见癌;食管旁淋巴结(0/3)、贲门旁(0/3)胃左淋巴结(0/6)、胃小弯淋巴结(0/5)未见癌转移;免疫组化:p40(+),S100(-),Calponin(-),CK7(+),CD117(小灶+),CK5/6(+),p63(+),Ki-67(30%)。讨论 黏液表皮样癌(MEC)常发生于涎腺、泪腺、支气管等部位的恶性肿瘤,发生于食管十分罕见。我国食管癌病理类型以鳞状细胞癌多见,西方发达国家以腺癌多见。由 Dodge 于 1961 年首次报道,文献报道其发病率占同期所有原发性食管癌的 0.05%~2.2%。大多数发生在 60 岁左右(平均发病为 60 岁,发病年龄在 47-81 岁),男女比例为 3:1。食管 MEC 与鳞状细胞癌及腺癌的临床特征相似,但其生物学行为及临床预后等均不同于后者。食管 MEC 侵袭性较高,对放化疗敏感性低,临床预后较差。食管 MEC 需依靠组织病理学确诊,但其术前确诊率低,易误诊为鳞癌或者腺癌,只有通过多点活检并将显微镜下的形态学结果和免疫组化结果相结合,才能提高其术前确诊率。本例患者 PET/CT 检查评价目的在于精确临床分期,PET/CT 一次扫描全身显像的优势可以了解病灶分布情况,PET/CT 将功能影像及解剖影像融合,可以显著提高诊断的准确率,可以评价采集范围内骨骼、脏器及软组织代谢情况,能明确病变的范围及病变的分期情况,有利于手术决策,获取进一步病理诊断,PET/CT 还可指导食管病变活检部位的选择,提高诊断的阳性率。

### 【2638】 $^{18}F$ -FDG PET/CT 误诊肝硬化结节一例 蔡莹莹

(中国人民解放军联勤保障部队第九八九医院核医学科) 闫瑾

通信作者 闫瑾,Email: yj730419@163.com

**病例资料** 患者男,71 岁。2 个月前无明显诱因出现上腹部疼痛不适,呈钝痛,伴纳差,无发热、黄疸等症状,为求明确诊断及治疗来我院。既往史:乙肝病史 10 余年。体格检查:右上腹深压痛,皮肤及巩膜无黄染,无肝掌。实验室检查:谷丙转氨酶 63U/L(H)、谷草转氨酶 90U/L(H)、总胆红素 31.5 $\mu$ mol/L(N)、间接胆红素 19.4 $\mu$ mol/L(N)。抗原乙肝核心抗体、乙肝 e 抗体阳性。肿瘤标志物:CA125 抗原 69.46U/ml(H),CA19-9 抗原 56.29 U/ml(H),血管内皮生长因子 143.66pg/ml(H)。影像学检查:上腹部增强 CT 示肝右叶团片状稍低密度影,增强扫描见动脉期强化不明显,门脉期实质性部分明显强化,延迟期强化程度较门脉期下降,考虑肝右叶占位,肿瘤可能性大;肝硬化。 $^{18}F$ -FDG PET/CT 示肝右叶片状略低密度影,葡萄糖摄取增高,考虑为恶性病变(肝 Ca)可能性大,建议结合临床进一步穿刺活检;肝硬化。后在本院行肝右叶组织穿刺活检术。病理结果示:(右肝穿

刺组织)肝细胞呈结节状增生,小胆管及纤维组织增生,符合结节性肝硬化。讨论 结节性肝硬化是肝硬化病变的主要特征之一,主要分为肝硬化再生结节 RN、肝硬化异型增生结节 DN(腺瘤样增生)。DN 是肝癌的癌前病变, DN 可进一步转化为肝癌。结节性肝硬化与肝癌的区别:肝癌一般都是肝动脉供血,正常肝组织主要是门静脉供血,那么再生结节 RN→异型增生结节 DN→肝癌,它的发展是肝动脉的血供逐渐增多,门静脉的血供逐渐减少, RN 强化同正常肝实质基本相同, DN 则肝动脉供血增加,表现为动脉期有强化,门脉期及延迟期因为还有门静脉供血,所以仍有强化;而肝癌表现为快进快出,即在动脉期呈现快速充盈状态,而在静脉期和延迟期呈现快速退出状态。三者之间的关系可以理解为一个逐步渐进的过程,没有绝对的界限。影像学上鉴别还是相对暂时的,随着时间而发生变化的。PET/CT 是一种反映病变的基因、分子、代谢及功能状态的显像设备,它是利用正电子核素标记葡萄糖等人体代谢物作为显像剂,通过病灶对显像剂的摄取来反映其代谢变化,从而达到诊断疾病的目的。本例患者有病毒性肝炎病史,肝硬化病史,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提示葡萄糖摄取增高,但因 DN 与肝癌在 PET/CT 影像上均表现为高代谢,所以难以鉴别,但是结合其他影像学检查如增强 CT 动脉期强化特点,还是有助于鉴别。综上,目前 PET/CT 在肝硬化结节诊断方面存在敏感性偏低问题,需要结合 CT 增强、MRI 检查有助于确诊。

#### [2639] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断卵巢罕见占位一例 韩张强(河北大学附属医院核医学科)

通信作者 韩张强, Email: 1107879709@qq.com

病例资料 患者女, 29 岁, 因 20 余天前无意中发现下腹部肿物就诊。患者自述肿物约拳头大小, 憋尿后可触及, 无疼痛, 无尿频、尿急、尿痛及肉眼血尿, 未行进一步治疗。饮食及二便正常, 近期体重无明显变化。否认高血压、糖尿病、心脏病等病史。无传染病、肿瘤病史。体格检查: 未见异常, 体表未触及肿大淋巴结。辅助检查: 查超声提示: 子宫前上方囊实性肿物, 大小约 12.5 cm×14.0 cm×8.3 cm, 其内可见血流信号。查腹盆 CT 提示: 子宫前上方囊实性占位, 增强扫描后实性成分可见强化, 囊性成分无强化, 考虑卵巢来源可能。肿瘤指标: AFP(甲胎蛋白)升高, NSE(神经元特异性烯醇化酶)升高。血常规: 无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 盆腔可见一囊实性肿物, 大小约 12.3 cm×10.2 cm×12.1 cm, 实性部分可见<sup>18</sup>F-FDG 摄取异常增高, SUV<sub>max</sub> 值为 13.1。PET/CT 诊断: 盆腔囊实性占位, 实性成分高代谢, 考虑卵巢来源恶性肿瘤的可能。后行腹腔镜探查术+左附件切除术+网膜切除术, 术后病理示: 右侧卵巢间变型无性细胞瘤。讨论 无性细胞瘤是一种卵巢中低度恶性生殖细胞肿瘤, 起源于尚未有性分化以前的原始生殖细胞。目多发生在 10~30 岁的青少年和年轻妇女, 平均年龄 21 岁。多为单侧性。肿瘤生长较快, 病程较短。多数患者的月经及生育功能正常。极少数出现两性畸形: 原发性无月经症状或第二性征发

育差、阴蒂大、多毛等男性特征。(1)盆腔包块, 常伴有腹胀感。(2)肿瘤扭转破裂可有出血、急性腹痛。(3)腹水较为少见。卵巢的无性细胞瘤可出现早期向其他类型生殖细胞成分分化的征象, 如“早期癌分化”, 伴有核分裂增多(>30 个/10HPF)的命名为“间变型无性细胞瘤, 具有较高侵袭性。PET/CT 实现了 PET 功能代谢影像与 CT 解剖形态影像的同机融合, 为肿瘤病灶的定位定量定性诊断提供依据。虽然卵巢无性细胞瘤的最终诊断依据活组织病理检查。PET/CT 除可以定位病灶外, 还能发现全身受累情况及远处转移病变, 为肿瘤的分期和临床制定治疗方案提供参考。

#### [2640] 鼻咽部淋巴瘤合并胃癌 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 尤梦翔(福建省立医院核医学科) 陈文新

通信作者 陈文新, Email: wenxinchz@aliyun.com

病例资料 患者男, 58 岁, 以“左鼻塞伴嗅觉下降 1 年余, 加重 3 个月。”为主诉入院。血常规、生化、肿瘤标志物等未见明显异常。1 天前行“左侧鼻内窥镜下鼻腔肿物活检+低温等离子鼻腔肿物射频消融术”。PET/CT: 1、“左侧鼻腔肿物活检+射频消融术后”改变, 左侧鼻腔上部及鼻中隔高代谢灶, 考虑淋巴瘤可能性大。2、胃小弯侧壁增厚, 代谢增高, 考虑恶性病变可能(淋巴瘤浸润? 胃癌?), 建议胃镜检查。后行超声胃镜及腹腔镜下根治性全胃切除术。术后病理: 1、(左鼻腔肿物): 送检鼻咽黏膜组织, 间质中度大小淋巴细胞异形增生, 根据免疫组化及形态学, 符合 NK/T 细胞性淋巴瘤(鼻型)。免疫组化结果: CD20(个别细胞阳性), CD3(+++), CD21(-), Ki-67(80%+), CD56(+++), GrB(-), EBER(++), CD30(-), CD5(个别细胞阳性), CK(pan)(-)。2、送检胃黏膜, 其中见恶性上皮性肿瘤细胞浸润, 倾向中分化腺癌。讨论 鼻咽淋巴瘤发生于鼻咽顶后壁咽扁桃体和咽鼓管扁桃体附近黏膜内淋巴组织, 沿鼻咽壁表面弥漫生长, 倾向于“平铺式生长”, 但一般不向黏膜下深层侵犯。CT 表现为鼻咽壁增厚, 可见不规则软组织肿块, 病变范围较大时, 可向四周弥漫性生长, 密度多较均匀, 多无颅底骨质受累,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 呈高代谢, 能够较好地显示邻近组织侵犯、淋巴结及其他器官的受累情况。其最需要鉴别的疾病是鼻咽癌, NPC 一般早期即向周围深层结构侵犯, 咽旁间隙脂肪间隙模糊, 可破坏蝶骨、岩骨、斜坡等颅底骨结构, 沿海绵窦、破裂孔侵入颅内。胃 CT 及胃镜均较难鉴别出胃腺癌与原发胃癌淋巴瘤,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能够在病种方面更加全面的鉴别胃部良恶性病变, 故在鉴别诊断方面, 其具备了更高的临床应用价值。胃癌较胃淋巴瘤更易出现胃壁走形僵硬及黏膜溃疡, 尤其是非黏液腺癌; MALT、DLBCL、黏液腺癌及非黏液腺癌患者的 FDG 摄取水平不同, DLBCL 的 SUV 明显高于其他三类, 而 MALT 及黏液腺癌患者的 SUV 明显低于其他两类。综上, 鼻咽部淋巴瘤和胃腺癌均是临床常见的恶性肿瘤, 但以两者同时出现的多重原发恶性肿瘤(MPMTs)较为罕见, 尤其是以同时癌(SC)的形式出现。部分研究推测其发病机制可能与遗传学、基因、免疫、医源性及

生活环境等因素相关。SC 在治疗上存在一定的挑战性,应首先治疗危及生命的肿瘤或预后不良的肿瘤,需要综合考虑每种肿瘤的手术切除、放疗、化疗等治疗手段,以制定最佳的治疗方式。对于本病例来说可以外科手术治疗胃癌,放疗治疗鼻咽部淋巴瘤。

**[2641]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断布鲁氏菌病一例** 韩志强(中国人民解放军联勤保障部队第九八九医院核医学科) 闫瑾

通信作者 闫瑾,Email:yj730419@163.com

**病例资料** 患者男,68岁,2周多前无明显诱因开始出现腰背部疼痛后逐渐加重,并伴有双下肢痛麻不适,行走困难至本院就诊。体格检查脊柱胸段后凸畸形,胸、腰段棘突旁弥漫性轻压痛及叩痛,以约L4、5棘突两侧为著。患者发病加重以来,饮食如常,夜间睡眠欠佳,小便繁多,体重无明显变化。2022-06-05本院腰椎MRI示:腰4椎体骨折并腰4、腰5椎体信号弥漫性异常,转移待排除。入院实验室检查:白细胞计数 $4.22 \times 10^9/L$ 、中性粒细胞比例58.5%、淋巴细胞比例34.4%;血沉49mm/ht,血清肿瘤标志物均正常。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像:L4、L5椎体骨质破坏并周围软组织肿胀,代谢增高,结合临床考虑布氏杆菌脊柱炎可能。**讨论** 布鲁氏菌病是由布鲁氏菌引起的人畜共患全身性传染病,好发于牧区人群。可累及多种器官和组织,布氏杆菌脊柱炎是布鲁氏菌病在骨关节系统的表现之一,其临床及影像表现与脊柱结核较为相似,极易误诊。临床常见症状为发热(多为波状热)、关节痛、腰背酸痛,骨关节损害以负重关节为主,多数患者以腰痛就诊,受侵部位出现持续性腰痛及下背痛,局部压痛,叩击痛。布氏杆菌脊柱炎以腰椎最多见,胸椎及颈椎少见。椎体骨质破坏部位多为相邻2个椎体的上下缘,病灶多表现为低密度灶,呈斑片状、圆形或者类圆形,以边缘型的骨质破坏最为常见。骨破坏区域也可见反应性新生骨形成,称为“花边椎”,是布氏杆菌脊柱炎的特征性表现,可与脊柱结核相鉴别。PET/CT集功能与解剖成像于一体,由PET提供病灶详尽的功能与代谢等分子信息,CT提供病灶的精确解剖定位,具有高度灵敏性及精确定位等特点。当疾病处于分子水平变化阶段,病变的形态结构尚未发生改变,PET即可发现病灶,达到早期诊断疾病的目的。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像对于布鲁氏菌病的价值在于全面评价全身脏器累及的范围及治疗后疗效评估。本例患者以L4、L5椎体骨质破坏为主要表现,PET/CT提示病变局部代谢增高,为高SUV<sub>max</sub>表现,未发现其他部位有原发性肿瘤存在,经再次询问患者家中养羊一年余,结合影像表现考虑布氏杆菌脊柱炎。后经实验室检查明确诊断为布鲁氏菌病,转入感染科治疗。布氏杆菌脊柱炎需与脊柱结核、化脓性脊柱炎等疾病鉴别,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT表现为椎体的溶骨性骨质破坏,部分合并椎旁软组织肿块形成,<sup>18</sup>F-FDG摄取增高。实际工作中应加强对本病的认识,掌握布氏杆菌脊柱炎的影像学特征,应根据流行病学史、血培养结果、影像学结果及临床表现综

合考虑,避免误诊。

**[2642]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺双源癌一例** 韩志强(中国人民解放军联勤保障部队第九八九医院核医学科) 闫瑾

通信作者 闫瑾,Email:yj730419@163.com

**病例资料** 患者男,76岁。咳嗽、咳痰,偶尔痰中带血,无发热。查血常规无异常,肺部CT提示左肺多发结节。腹部彩超提示肝脏囊肿、脂肪肝。PET/CT检查结果:左肺上叶尖后段见结节影,密度均匀,边缘有毛刺,长径约20mm,CT值56HU,放射性浓聚,SUV最大值7.6。两小时延迟显像,该结节放射性摄取增高,SUV最大值10.7。左肺下叶后基底段见结节影,密度不均,放射性分布未见异常。两小时延迟显像,放射性摄取未见明显增高。结论:左肺上叶结节代谢活跃,结合延迟显像,考虑周围型肺癌;左肺下叶结节,代谢未见异常,多考虑炎性病变,建议随访。患者行左全肺切除术,术后病理检查结果:左肺上下叶双源癌,上叶:鳞癌,下叶:结节乳头状腺癌。**讨论** 近年来,肺癌的发病率呈上升趋势,多原发性肺癌也偶见报道,其约占肺癌总发病率的1%~7%,据Deschamps及国内有关文献报道,同期多源性原发性肺癌的诊断标准为:同期肺内2个肿瘤,且2个肿瘤的组织类型不同;若同侧,不同肺叶,其组织学类型相同,则肿瘤必须各具有1个中心,没有淋巴结转移,没有肺外转移。近年来双重癌、三重癌常有报道,但本例患者同一脏器发生两种不同病理类型的原发癌并不多见。多原发恶性肿瘤的病因有多种学说,可能与生物学因素、家庭遗传因素、既往抗肿瘤治疗(化疗、放疗)及机体免疫功能低下而导致宿主对肿瘤易感性增加有关。该病例<sup>18</sup>F-FDG PET显像,左肺上叶病灶表现高代谢,延迟显像SUV最大值升高,结合CT图像特征:结节边缘有毛刺,因而诊断为肺癌,符合病理结果。左肺下叶病灶,代谢未见异常,诊断为炎性病变,而病理结果为结节乳头状腺癌。分析出现假阴性原因:(1)病灶较小。关志伟等指出,SUV与肺癌的病理类型和肿瘤大小有密切关系,小病灶组的SUV值及诊断灵敏度明显低于大病灶组。FDG摄取值与肿瘤大小正相关。(2)病理类型。汪涛等研究发现:鳞癌、腺癌、细支气管肺泡癌三者对FDG摄取能力不同,SUV差异有显著性意义,鳞癌最高,腺癌次之,细支气管肺泡癌最低。因而在肺部结节<sup>18</sup>F-FDG PETCT诊断中,不应过于依赖于代谢的高低来判断病变的性质,而应多方面、多因素考虑,从而提高诊断准确率。

**[2643]腹膜淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 胡园(宜昌市中心人民医院) 代文莉

通信作者 代文莉,Email:daifish2005@163.com

**病例资料** 患者男,58岁。3周前无明显诱因出现咳嗽,为阵发性干咳,夜间咳嗽明显,剧烈咳嗽时伴腹痛不适,无发热,无头痛咯血等不适。查胸腹部CT示:1.右前下纵隔团片影,考虑占位并胸膜增厚可能;2.纵隔淋巴结增多;

3. 腹腔积液,腹膜增厚伴结节,考虑转移性病灶可能。主要实验室结果:乳酸脱氢酶(LDH)1206 U/L ↑,癌胚抗原(CEA)3.8 ng/ml,神经元特异性烯醇化酶(NSE)62.0 ng/ml ↑,非小细胞相关抗原:3.9 ng/ml ↑,胃泌素释放肽前体67.7 ng/ml,鳞状细胞相关抗原2.2 ng/ml。患者为进一步明确诊断行PET/CT检查。右侧胸膜、腹膜、大网膜、小网膜、肠系膜多发增厚,心膈角区、肠系膜区、腹膜多发结节及团块,显像剂摄取异常增高SUV<sub>max</sub> 7.5-11.8。部分小肠段性管壁弥漫性增厚肠腔扩张,显像剂摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> 10.5。左锁骨下、纵隔(3A、6组)、双侧内乳区、腹膜后多发增大淋巴结,显像剂摄取异常增高,SUV<sub>max</sub> 5.8-10.3。综上考虑上述病灶淋巴瘤可能。患者随后行CT引导下前列腺穿刺活检,病理结果显示:CT引导下经皮前纵隔穿刺活检术病理示:(右纵隔占位)穿刺活检组织。免疫组化结果示:CD3(-),CD5(-),CD20(+),CD21(-),Ki-67 80%。结合以上结果支持非霍奇金弥漫大B细胞淋巴瘤,发生中心起源。讨论 恶性淋巴瘤可发生于全身任何淋巴结或结外组织器官,发生于结外的恶性淋巴瘤约占所有淋巴瘤的25%-40%。原发性结外淋巴瘤被定义为局部出现并起源于淋巴结外组织的恶性淋巴瘤,有或无区域淋巴结受累(ⅠE或ⅡE期)。发生于腹膜的淋巴瘤极其罕见。大多数腹膜淋巴瘤起病隐匿,就诊原因多为腹痛和体质量持续降低。通过文献库检索,PET/CT相关病例报告不足10例,年龄介于21-86岁之间,最常见的病理类型为弥漫大B淋巴瘤,其次为伯基特淋巴瘤,男性明显多于女性。目前,腹膜淋巴瘤缺乏特异影像诊断方法。CT主要表现为腹膜增厚、大网膜肿块及肠系膜病变,伴少量腹水,典型的腹膜增厚为线样或条带状均匀增厚,少数为结节状,另外50%伴有肝脾肿大。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT作为一种功能代谢显像技术,对淋巴瘤的诊断具有高灵敏度和高特异性,尤其在弥漫大B淋巴瘤中具有重要价值。但目前PET/CT在腹膜淋巴瘤的相关报道较少,缺乏PET/CT在腹膜淋巴瘤中的系统性总结。总之,腹膜淋巴瘤发病率非常低,PET/CT对其分期、疗效评估、指导活检和提高活检准确性有一定价值。

### 【2644】<sup>131</sup>I 治疗甲亢性心脏病伴房颤一例 何炜(深圳市第二人民医院核医学科) 黄铁军

通信作者 黄铁军,Email:13560776600@163.com

**病例资料** 患者女,46岁,主诉:右下胸痛伴咳嗽、气促10余天。10余天患者无明显诱因下出现右下胸痛,深呼吸时加重,伴有咳嗽,咳出少量白色黏液痰,伴有气促、心慌,出冷汗、恶心、腹胀,呕吐进食物,食欲减低,服用甲巯咪唑1个月左右出现皮肤瘙痒伴脱皮,现停药2个月;阵发性房颤病史,未用药治疗。实验室检查:白细胞 $5.3 \times 10^9/L$ ;红细胞 $3.83 \times 10^{12}/L$ ;血小板计数: $140 \times 10^9/L$ ;谷草转氨酶59 U/L;白蛋白28.1 g/L;总胆红素39.8  $\mu\text{mol}/L$ ;直接胆红素19.8  $\mu\text{mol}/L$ ;胸水生化示:白细胞 $350 \times 10^6$ ,红细胞计数:阳性(+++),蛋白定性 阳性(+),TSH 0.001 mU/L;FT<sub>3</sub> 21.79 pmol/L;

FT<sub>4</sub> 45.84 pmol/L;A-Tg 300.3 U/ml;TPO >1300 U/ml;NT-pro BNP 1089 pg/ml;吸氧率2H 28%,24H 91%。胸片:右侧少量胸腔积液;胸部CT:1. 右侧胸腔积液,右肺少许感染,心包积液;2. 甲状腺弥漫性肿大并密度减低;3. 附见:腹腔积液。诊断:1. 右侧中量胸腔积液 低蛋白血症;2. 甲状腺功能亢进 甲亢性心脏病 左房增大阵发性房颤;3. 腹腔积液。讨论 甲亢性心脏病是由于甲亢所致,过多的甲状腺激素直接或间接作用于心血管系统,使患者处于高动力循环状态,其作用于心肌,改变了心脏形态及功能,包括心房或心室扩大、心肌细胞肥大、心肌纤维间隙增宽;甲亢性心脏病的发生加重甲亢的病情,是甲亢致命性结局发生的危险因素之一。治疗甲亢性心脏病的关键在于治疗甲亢本身;甲亢性心脏病患者,应首选<sup>131</sup>I治疗;在用<sup>131</sup>I治疗甲亢性心脏病期间,常规的支持和抗心衰治疗也十分重要;治疗甲亢合并心力衰竭的患者,其治疗分三步骤:1.纠正心力衰竭;2.根治甲亢;3.逆转心肌改变。在心衰的治疗中,关键在于减轻其心脏负荷,减少水钠潴留,增强其心肌收缩力。对病情严重者,特别是Ⅱ度以上心衰者,<sup>131</sup>I治疗前、后可辅以抗甲状腺药物,让患者安全渡过<sup>131</sup>I发挥作用前的“危险期”,但不要作为所有甲亢心的常规用药,以免影响<sup>131</sup>I的疗效;有文献报道,甲亢性心脏病患者<sup>131</sup>I治疗后0.7~3个月原有的症状、体征逐渐改善,半年左右基本治愈;随着甲亢的治愈,几乎所有早搏及阵发性房颤都能恢复正常。

### 【2645】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 延迟显像诊断肺炎性假瘤一例 詹莹莹(河北省沧州市中心医院核医学科)

通信作者 詹莹莹,Email:1215310223@qq.com

**病例资料** 患者男,54岁,主诉:左侧间断性疼痛1个月余。现病史:患者20天无明显诱因出现左侧间断性轻度疼痛,无胸闷气短及咳嗽咳痰,无呼吸困难,无发热。查胸CT示:1. 左肺下叶结节,2. 左侧锁骨上窝结节。个人史:吸烟60支/天,饮酒2两/天。体格检查:T 36.2℃ P 84次/分, R 20次/分, Bp 143/81 mmHg;胸廓无畸形,双侧对称,呼吸动度一致;双侧触觉语颤均等,无增强或减弱;双肺叩清音,肺肝相对浊音界于右侧锁骨中线第五肋间;双肺呼吸音清晰,未闻干湿性啰音及胸膜摩擦音。心前区无隆起,未及震颤,心尖搏动不弥散,心界不大,心率84次/分,律整,心音有力,A2>P2,各瓣膜听诊区未闻及器质性杂音,无心包摩擦音及心包叩击音。血常规:幼稚粒细胞计数0.19(0-0.029),幼稚粒细胞比例1.9%(0-0.4),中性粒细胞绝对值 $6.96(1.8-6.4) \times 10^9/L$ ;生化:总蛋白58.9(65-85)g/L,低密度脂蛋白胆固醇3.30(<3.12)mmol/L,钙2.11(2.15-2.52)mmol/L,白蛋白34.5(35-55)g/L,载脂蛋白A 0.93(1-1.9)g/L,载脂蛋白B 1.51(0.6-1.1)g/L,CEA 5.10(0-5)ng/ml。PET/CT检查结论:1. 左肺下叶结节呈高代谢状态,延迟显像SUV<sub>max</sub>未见明显升高,增强扫描呈轻度强化征象;2. 左锁骨上结节未伴高代谢、增强扫描未强化,不支持恶性诊断;综合以上信息左肺下叶结节倾向于炎性假瘤的诊断。左肺下叶结节术

后病理:(左肺下叶)局限性慢性炎症伴纤维组织增生,考虑炎性假瘤,断端未见肿瘤性病变(5组)淋巴结1枚(7组)淋巴结1枚(11组)淋巴结1枚呈反应性增生 CK(+)P63少数(+)TTF-1(+)Ki-67约3%(+)。讨论 肺结节的种类很多,包括原发肺癌、转移瘤、肺结核、真菌感染和炎性假瘤等,其中恶性结节尤其是周围型肺癌占有较大比例,因此尽早发现、明确诊断十分必要。目前,临床上无创诊断肺结节良恶性的方法以 PET/CT 为主,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能在分子影像学、形态学上为鉴别病变良、恶性提供必要的诊断信息。1998年,美国健康保健经济管理局(HCFA)就已经将 PET 检查列入肺部单发性结节诊断和鉴别诊断的适应方法,作为一种无创性检查,<sup>18</sup>F-FDG PET 在鉴别肺实性结节良性、恶性中较为可靠。肺炎病灶吸收不完全或炎性病灶机化后纤维组织增生呈“假性”肿瘤表现,PET/CT 显像早期可呈高代谢状态,延迟显像代谢减低,故 PET/CT 延迟显像在鉴别肺结节良、恶性方面有重要意义,但是穿刺活检得出的病理诊断才是确诊的“金标准”。PET/CT 显像在对全身脏器进行早期肿瘤筛查,评估、诊断、鉴别诊断和疾病分期中有着突出的实用价值。但 PET/CT 价格昂贵、放射性较低剂量肺 CT 大且存在假阳性和假阴性的可能,联合应用增强 CT 及双时相显像可降低误判率。同时 PET/CT 除可筛查肺部肿瘤外,对全身多器官组织的恶性肿瘤的筛查也有更多更大的指导意义。

**【2646】不简单的子宫内膜异位症** 纪晓微(温州医科大学附属第一医院核医学科) 唐坤

通信作者 唐坤,Email:kuntang007@163.com

**病例资料** 患者女,40岁,14年前有剖宫产手术史。因“发现腹壁肿物伴周期性疼痛14年,明显增大1个月”就诊。肿瘤指标:CA125、CA15-3、CA72-4、CA19-9、CEA 无异常。生殖激素6项:人体催乳素、促黄体生成素、卵泡刺激素、雌二醇、孕酮、睾酮无异常。抗缪勒氏管激素 AMH 无异常。血常规无异常。超声:右下腹壁手术瘢痕处见一囊性包块,大小约 82mm×33mm×45mm,大部分呈囊性,囊内见许多分隔样回声并呈蜂窝样改变,CDFI 可见少许彩色血流信号。腹部增强 CT 见不规则囊实性肿块,囊壁及实性部分轻中度强化,囊性部分不强化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示囊壁及实性部分放射性摄取轻增高,最大 SUV 值约 3.8,囊性部分无代谢。手术切除后病理为子宫内膜异位伴透明细胞癌。讨论 子宫内膜异位症(EMs)是较常见的慢性妇科疾病,好发于育龄期女性,发病率约为 11%。腹壁子宫内膜异位症(AWE)是一种特殊类型的盆腔外子宫内膜异位症,多数继发于妇产科手术,如剖宫产术。EMs 恶变比较罕见,据文献报道其恶变率约 0.7%~2.5%,以卵巢最为多见,发生于剖宫产后腹壁切口,则更为罕见。AWE 恶变在临床上主要表现为腹壁肿块(占 96%),其次伴周期性腹痛(占 40%)或非周围性腹痛(占 45%),部分表现为切口疝、脓肿及肉芽肿的形成等。EMs 恶变的病理类型以子宫内膜样癌及透明细胞癌为主,另外还包括黏液性肿瘤、浆液性肿瘤、混合性上皮瘤及未分化

癌。影像学表现:AWE 在超声上主要表现为低回声或不均质低回声肿块,CT 图像上主要表现为软组织肿块,但图像特点均无特异性。PET/CT 显像不但可以对肿块进行精确定位,还可发现全身其他部分的内膜异位或转移。但 AWE 恶变最终还是需要病理学检查来明确肿块来源于子宫内组织,鉴别诊断需要与腹壁肉芽肿、转移瘤、软组织肉瘤等进行鉴别。本文病例其剖宫产手术史及腹壁切口区肿物伴周期性疼痛均指向 AWE,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示肿块实性部分代谢轻高、不显著,符合透明细胞癌的代谢特点,而全身其他部位未发现异常高代谢病灶。

**【2647】全身骨显像诊断骨纤维结构不良一例** 刘玉林(开封市中心医院核医学科)

通信作者 刘玉林,Email:602823004@qq.com

**病例资料** 患者女,49岁。以“右乳癌术后12天,预防第1次化疗”为主诉入院。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像:右侧胫骨上段局部显像剂摄取异常增高;断层显像:右胫骨上段髓腔内可见类椭圆形密度增高影,显像剂摄取异常增高。后型“右胫骨上段开窗占位病变切除、骨水泥填充术”,“开窗后见髓腔内软组织占位性病变,呈乳白色,约 2cm×1.5cm 大小,质软,周围可见骨性包壳,骨质无明显破坏,彻底刮除后送病检”。病理诊断:(右胫骨髓内占位)纤维结构不良。讨论 纤维结构不良(FD)是骨发育异常的良性疾病,既往称为骨纤维异常增殖症,简称骨纤,是以正常的板层松质骨被异常纤维组织所替代为特征,该纤维组织含有异常排列的、不成熟的编织骨小梁。在临床工作中,常与骨纤维结构不良(OFD)混淆,造成用名错误。骨纤维结构不良亦称骨化性纤维瘤。虽然 FD 与 OFD 从影像学表现难以区分,但组织病理学改变不同,前者不成熟骨小梁周围无成骨母细胞包绕,后者骨小梁周围可见成骨母细胞及不等量的破骨细胞围绕。X 线与 CT 上的表现:(1)囊状膨胀性骨质破坏,该低密度区病变是指该处骨结构被纤维组织所代替。(2)磨玻璃样改变,是指病变中成纤维细胞分化形成的幼稚骨,骨小梁重叠为无结构的均匀骨化。(3)丝瓜络样改变,是指成熟的骨组织编织成粗大的骨结构。(4)不规则钙化,是指病变中软骨组织。颅骨病变主要表现为内外板和板障的骨质膨大、增厚、囊状扩张,引起颅面骨不对称性增大。FD:磨玻璃样密度增高影,正常骨纹理消失,髓腔密度增高,呈毛玻璃状及雾状密度增高,边缘硬化,边界清楚。局部可见密度减低透光区,周围多有硬化边缘。纤维结构不良可恶变为骨肉瘤、软骨肉瘤和巨细胞肉瘤,极少恶变,其中以纤维肉瘤和骨肉瘤相对较多。

**【2648】皮肤基底细胞癌<sup>90</sup>Sr 敷贴治疗** 傅焯生(广州市第一人民医院核医学科) 邹德环 朱旭生 周莹盈

通信作者 傅焯生,Email:717111390@qq.com

**病例资料** 2016年9月-2019年10月,共收治3例患者,其中男1例,女2例,平均年龄65岁。发病部位,颞部2

例,鼻尖 1 例。病程均在 5 年以上。主要症状均为局部皮肤瘙痒、脱屑,反复破溃。皮肤镜检查均提示可见蓝、灰色卵圆形巢,皮损内可见分支状血管,考虑基底细胞癌。局部活检后证实为基底细胞癌。3 例患者中 2 例为我院退休职工,1 例为职工家属,3 例患者均拒绝手术,要求到核医学科行<sup>90</sup>Sr 敷贴治疗。核医学科经详细询问病史及查体后,予以完善血常规,胸片等相关辅助检查,排除放射性核素治疗禁忌证,并签署知情同意书后行<sup>90</sup>Sr 敷贴治疗。<sup>90</sup>Sr 敷贴器为中国原子能科学研究院研制,初始活度为  $1.5 \times 10^9$  Bq,放射性活面积为  $4.9 \text{ cm}^2$ 。治疗方法:采用大剂量低分割放疗,每次照射剂量 500 cGy,每周 2 次,4 次为一疗程,第一疗程结束后两个月行第二疗程治疗,第二疗程结束后 3 个月行第三疗程治疗,每个疗程 20 Gy,总剂量 60Gy。照射范围包及病损周边 3mm。疗效及副作用:第一疗程结束后复查,3 例患者均可见局部皮肤颜色加深,瘙痒症状基本消失。第二疗程治疗结束后复查,可见皮肤颜色进一步加深,局部皮肤可见脱屑,结节缩小,部分脱落。第三疗程敷贴治疗结束后复查,结节基本脱落,局部皮肤红润光滑。半年后复查,局部皮肤光滑,颜色发白,周边可见散在褐色斑点,患者无瘙痒等症状。目前所有患者均无明显症状,局部皮肤光滑,可见局部色素沉着及脱失。

**讨论** 皮肤基底细胞癌(BCC)是来自皮肤基底细胞层的恶性肿瘤,多见于 50-60 岁的人群,一般男性多于女性,颜面部为 BCC 的好发部位,皮肤癌的发病原因,常与紫外线照射、电离辐射、焦油、沥青、烧伤瘢痕、顽固性溃疡等因素有关。早期皮肤镜检查可以提高 BCC 诊断的准确性,有助于 BCC 与其他肿瘤及炎症性疾病的区分。组织病理学检查为 BCC 诊断的金标准。通常 BCC 可分三型:结节型,表浅型及浸润型。基底细胞癌治疗方法很多,主要以手术治疗为主,手术方式包括标准手术和 Mohs 显微外科手术(MMS),其中 MMS 是一种将皮肤外科手术技术与冰冻切片检测方法相结合的术式,可以做到完整切除肿瘤组织的同时最大程度地保留正常组织,是目前国际公认 BCC 治疗的首选切除方法。其他治疗方法包括外照射放疗、化疗、电灼术、冷冻疗法和激光消融等。<sup>90</sup>Sr 敷贴器治疗属外照射放射治疗,它是利用<sup>90</sup>Sr 衰变后的<sup>90</sup>Y 子体发射的 $\beta$  粒子(射程为 1-10mm,有效深度 2-4mm)产生的放射性生物学效应,从而达到杀灭肿瘤的目的。本例患者根据临床表现及病理结果,符合结节型,相对于浸润型,其浸润范围较浅,在<sup>90</sup>Sr 释放的 $\beta$  粒子有效射程之内,适合进行<sup>90</sup>Sr 敷贴治疗。2018 年,一项关于原发性 BCC 的系统回顾和 Meta 分析研究,结果显示放疗后的复发率约为 3.5%,与手术(3.8%)和 Mohs 手术(3.8%)相比结果相当。由于<sup>90</sup>Sr 敷贴治疗疗效确切,方法简便,经济,安全,副作用小,对于部分基底细胞癌患者,如有手术禁忌或其他原因不愿意接受手术治疗时,<sup>90</sup>Sr 敷贴治疗不失为一个值得考虑的治疗手段。

**[2649] <sup>125</sup>I 粒子联合血管介入栓塞术治疗终末期膀胱癌 1 例** 刘爱林(宜昌市第一人民医院核医学科) 李义兴

通信作者 李义兴;Email:67872995@qq.com

**病例资料** 患者男,60 岁,2020 年 3 月因“持续性血尿伴尿痛 2 个月余”就诊于三峡大学人民医院核医学科。2019 年在当阳市人民医院确诊为膀胱癌,肿瘤分期为 T4aN2M1,病理诊断提示:膀胱高级别乳头状尿路上皮癌。就诊时患者持续性血尿,我院超声检查提示膀胱癌血供丰富,遂行膀胱动脉栓塞术,术中见膀胱癌主要由右侧膀胱动脉供血,其主干增粗,远端动脉细小分支显著增多,实质期见类圆形染色、轮廓完整,经微导管超选后注入 100-300 $\mu\text{m}$  聚乙烯醇栓塞微球及适量明胶海绵颗粒栓塞处理,复查造影仅主干存留,远端分支不显影,肿瘤染色大部分消失。后于核医学科行超声引导下经直肠膀胱癌<sup>125</sup>I 粒子植入治疗,给予处方剂量 120 Gy,共植入碘 125 粒子 68 颗,术前 1 天、术后 1、3、6、12、24 个月复查盆腔 CT 结果如下:患者术前 1 天盆腔 CT 扫描,膀胱内见大小约  $4.9 \text{ cm} \times 3.6 \text{ cm}$  软组织肿块,平均 CT 值约 56 HU;患者术后 1 个月盆腔 CT 平扫,膀胱内病灶大小为约  $3.3 \text{ cm} \times 2.4 \text{ cm}$ ,较前明显缩小,平均 CT 值约 37 HU;患者术后 3 个月盆腔 CT 平扫,膀胱内病灶大小约  $1.8 \text{ cm} \times 1.3 \text{ cm}$ ,平均 CT 值约 32 HU;患者术后 6 个月盆腔 CT 平扫,膀胱内病灶大小约  $0.9 \text{ cm} \times 0.5 \text{ cm}$ ,较前进一步缩小,平均 CT 值约 30 HU;患者术后 12 个月、24 个月盆腔 CT 平扫,膀胱内未见明显肿瘤病灶,未见明显粒子影像,粒子或随尿液排出。

**讨论** 膀胱癌是泌尿系统最常见的恶性肿瘤,在全球常见的恶性肿瘤中排名第十,为男性第六大最常见的恶性肿瘤和第九大恶性肿瘤死亡的原因,近年来我国膀胱癌的发病率呈上升趋势。常规治疗手段如手术、放化疗并发症多,副作用较大,因此,在治疗膀胱癌的基础上如何提高患者的生存质量是临床亟待解决的问题。本例患者处于癌症晚期,来院就诊时血尿情况明显,行数字减影血管造影见肿瘤血供丰富,采用血管介入栓塞处理,减少血供后行<sup>125</sup>I 粒子植入术,术后未见相关不良反应,患者血尿消失,通过复查盆腔 CT 可见病灶显著缩小,避免了手术及放化疗带来的并发症,同时保留了正常膀胱功能。由此可见,<sup>125</sup>I 粒子植入术联合血管介入栓塞术治疗可作为终末期膀胱癌的辅助治疗手段,治疗效果显著,能提升患者生存质量并延长患者生存期,具体视患者情况选择治疗方案。

**[2650] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断睾丸原发淋巴瘤脑转移一例** 易战雄(浙江省东阳市人民医院核医学科) 岳增良 陈俊 韦璐铎

通信作者 陈俊;Email:18868579300@163.com

**病例资料** 患者男,82 岁,因头晕 10 余日就诊。查颅脑 MRI 增强示:右侧丘脑富血供实质占位,伴周围广泛水肿,考虑转移瘤。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧睾丸团块灶,右侧髂血管旁、左侧腋窝淋巴结增大,右侧丘脑结节灶伴周围水肿,均伴代谢增高。行根治性右睾丸切除术:(右侧睾丸)B 细胞性淋巴瘤,结合形态及免疫组化符合弥漫大 B 细胞性淋巴瘤。考虑睾丸原发 B 细胞淋巴瘤伴右侧丘脑、右侧髂血



管旁及左侧腋窝淋巴结转移。**讨论** 原发性睾丸淋巴瘤临床少见,属于一种结外淋巴瘤,主要的病理类型是弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,T 细胞淋巴瘤比较少见,一般发生在年龄超过 60 岁的老人中,病程短,常以无痛性单侧睾丸肿大表现为,累及附睾时可出现附睾增大,25%~41%的进展期患者伴发热、乏力、盗汗、体质量减轻等系统性 B 症状。原发性睾丸淋巴瘤侵袭能力极强,疾病进展过程中极易侵犯对侧睾丸及中枢神经系统,预后偏差,目前尚无标准的治疗模式,多推荐根据患者的疾病病理类型、分期及自身情况采取以手术为基础、放化疗为一体的综合性治疗。原发性睾丸淋巴瘤需与慢性睾丸炎、精原细胞瘤等其他实性肿瘤相鉴别,并且该病无特征性临床表现,因其极易侵犯免疫赦免区域、结外组织或器官而难与恶性淋巴瘤侵犯睾丸相鉴别,漏诊、误诊率极高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不仅能够提供良好的解剖信息,还可提供丰富的功能信息,对于原发性睾丸淋巴瘤的鉴别诊断具有潜在意义,并且治疗前后的 SUV 值变化水平对于该病患者也具有一定的预后价值。原发性睾丸淋巴瘤是一种肿瘤细胞高度浸润的肿瘤类型,糖代谢显著增高,表现为两侧睾丸 FDG 的不对称摄取。肿瘤病灶的 SUV<sub>max</sub> 值一般在 10-30 之间,睾丸正常组织 SUV<sub>max</sub> 中位值约为 2.5。根据原发性睾丸淋巴瘤的糖代谢摄取模式和 SUV<sub>max</sub> 值,可将其与精原细胞瘤等睾丸疾病区分开来。本病例中患者右侧睾丸肿瘤病灶 SUV<sub>max</sub> 值为 22.9,延迟相 SUV<sub>max</sub> 为 31.2,表现出典型的恶性特征,且盆腔直径 0.6cm 的转移淋巴结也能够清晰地显示,病灶与本底对比度很高。PET/CT 一次扫描获得全身显像结果,对于确定原发灶,找寻全身转移灶具有重要价值。

#### **[2651]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断纵隔孤立性淀粉瘤一例** 李盼丽(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者男,45 岁。体检胸部 CT 见中纵隔气管右旁软组织肿块影,边界清,推移邻近气管,约 5.5 cm×5.0cm,内见散在较多粗大钙化。既往体健,无咳嗽咳痰、胸闷不适等主诉。气管镜检查见,气管中下段右侧壁外压性改变。后行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,纵隔软组织影见不均匀放射性摄取轻度增高,SUV<sub>max</sub> = 4.1。后本院行纵隔肿物切除,术后病理:中纵隔肿物内见大量淀粉样物质沉积,伴多核巨细胞聚集、骨化、钙化,刚果红染色呈阳性,符合淀粉样瘤。**讨论** 淀粉样变是一种罕见的异质性疾病,由不同原因引起蛋白质分子异常折叠,导致淀粉样物质在细胞外聚积为特征的疾病。产生通常与免疫功能异常有关,常伴发各种不同的免疫细胞性肿瘤,包括骨髓瘤、淋巴瘤。也可伴发长期的血液透析和各种类型的感染性或炎症性疾病,如结核、骨髓炎、风湿性关节炎等。目前已发现有 36 种蛋白可以出现错误折叠导致淀粉样变,其中系统性轻链型 AL 是心肌淀粉样变的主要类型,脑内血管 Aβ 淀粉样变是阿尔兹海默病的病理原因,是临床比较常见淀粉样变类型。以肿块形成为特征局限性淀粉样变,称为淀粉样瘤或淀粉样肿瘤,是淀粉样变

中不常见的形式,属于罕见的起源未定的软组织瘤样病变,可发生于各个组织器官。核医学<sup>18</sup>F-FDG PET 检查,对淀粉样瘤诊断无特异性,SUV<sub>max</sub> 摄取程度差异较大。其中核医学淀粉样蛋白显像剂如,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-PYP、<sup>11</sup>C-PIB、<sup>18</sup>F-florbetapir (AV-45)、<sup>18</sup>F-Florbetaben 等,对淀粉样病变有特异性诊断。

#### **[2652]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断非典型肝癌一例** 刘菲(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者男,67 岁。因上腹部不适 1 个月余就诊。患者 2021. 11. 16 因上腹部不适 1 个月余就诊于外院,外院 B 超:肝内实质性占位病灶,大小约 92mm×70mm,考虑腺瘤可能。2021. 12. 3 本院 CT:肝右叶占位,大小约 90mm×70mm,炎性首先考虑,MT 待排。该患者肿瘤标志物(CA19-9、CA72-4、CA50、AFP、CEA)均为阴性。本院<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像:结合延迟显像,肝右叶占位,大小约 8.6cm×7.0cm×9.2cm,内见脂肪密度影,放射性摄取稍高,SUV<sub>max</sub> = 4.1(延迟 3.3)。2021. 12. 15 本院行右肝肿瘤切除术,术后病理:右半肝肝细胞增生性病变,结合免疫表型,符合肝细胞肝癌(细梁型+富脂型)。免疫组化: Arg-1(+),Hep-1(+),β-catenin(膜+),HSP70(-),GS(+),GPC-3(-),P53(-),CK7(-),CK19(-),CD34(-),CD10(-)。**讨论** 肝细胞癌(HCC)通常称为原发性肝癌或肝癌,好发于 30-60 岁,男性多见。典型 HCC 的诊断:1. 病史:病毒性肝炎+肝硬化。2. AFP 明显增高。3. 影像:肝实质软组织肿块,CT/MRI 增强表现“快进快出”,假包膜。4. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT:FDG 代谢可高可低,约 50%假阴性。本病例诊断难点:1. 肿瘤指标不高:AFP(-)。2. 肿瘤不均匀明显持续强化,呈“早进晚出”。3. 肿瘤内部多处区域性脂肪变性。4. FDG 代谢与肝本底相仿。容易误诊为:血管平滑肌脂肪瘤等含脂肪肿瘤样病变。血管平滑肌脂肪瘤(AML):肿瘤内脂肪成分的存在是 AML 的特征性表现之一,门脉期及延迟期持续强化是 AML 的另一特征性强化方式,增强扫描内可见强化的粗大血管,即中心血管影,特别是脂肪成分中见到血管影更具有诊断意义。<sup>18</sup>F-FDG PET 诊断高分化 HCC 的灵敏度较低,在 50%左右,但在中低分化肝癌诊断中的检出率达 75%,且在转移性肝癌病灶中<sup>18</sup>F-FDG 摄取明显较高。乙酸盐以参与脂肪酸合成、有氧代谢而被肿瘤摄取,<sup>11</sup>C-乙酸盐对高分化 HCC 的诊断灵敏度均高于<sup>18</sup>F-FDG,但在低分化 HCC 则不如<sup>18</sup>F-FDG,当与<sup>18</sup>F-FDG 联合显像可显著提高肝癌的检出率,诊断灵敏度可达 90%以上。<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 检测肝内 HCC 病变的灵敏度显著高于<sup>18</sup>F-FDG(85.7%与 57.1%),尤其是对于中、高分化和直径小于 2cm 的 HCC 病灶表现更为突出,有望成为一种有前途的 HCC 诊断显像剂。

#### **[2653]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断骨平滑肌肿瘤一例** 刘秋芳(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者女,47岁。因右下肢不适3个月就诊。外院CT提示右侧髌臼、耻骨下支、坐骨骨质破坏伴软组织肿胀;子宫增大伴子宫前壁结节;盆腔少量积液。外院MRI提示右侧坐骨骨质破坏伴软组织肿块形成,考虑恶性肿瘤可能大。既往子宫肌瘤剥除术史。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧髌臼、坐骨骨质破坏,骨质系数,局部骨皮质不连续,周围肌肉肿胀,<sup>18</sup>F-FDG摄取增高,SUV<sub>max</sub>为4.6。后患者行右坐骨穿刺活检活检:平滑肌肿瘤,ER和PR(+),提示与激素相关。**讨论** 与激素相关的平滑肌肿瘤多发生于女性,特别是子宫,部分子宫平滑肌肿瘤可发生肺部转移,但发生骨转移者相对较为少见。本例平滑肌肿瘤诊断明确,但因瘤细胞表达ER和PR(提示激素相关),核分裂象难见,且Ki-67较低,虽有一定的异型性,根据目前的活检标本尚不足以直接诊断为平滑肌肉瘤(虽不排除)。骨也可原发平滑肌肉瘤,但一般中-高度恶性,经免疫组化证实后,病理诊断相对较为直接。

**【2654】椎体下缘单发转移 SPECT/CT 误诊为许莫氏结节一例** 谢来平(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者女,45岁,左上肺癌根治术后1年6个月,术后病理示左上肺中分化腺癌,EGFR21外显子p.L858R错义突变,术后行“紫杉醇脂质体180mg+洛铂50mg”四周期化疗,后未再行进一步治疗。术前、术后3个月、术后10个月全身骨显像均未见明显异常,本次门诊常规复诊,无明显不适主诉,复查全身骨显像示胸8椎体下缘显像剂浓聚稍增强,SPECT/CT融合显像示胸8椎体下缘显像剂浓聚增强对应区域见类圆形骨质凹陷缺损,直径约5.2mm,边缘硬化,边界清晰;全身其余骨骼未见显像剂异常浓影;扫及残余左肺、右肺见少许半片影,左侧胸腔少许积液。SPECT/CT诊断考虑全身骨骼未见明显转移征象,胸8椎体下缘许莫氏结节。2个月后患者出现咳嗽、气促,CT示左侧胸腔大量积液,伴左肺受压不张,右侧胸腔新增积液,右肺小叶间隔增厚,右肺新增小结节。复查全身骨显像示颅骨、右肩胛骨、右第3肋骨、左第4肋骨、胸8椎体显像剂异常浓聚,SPECT/CT融合显像对应区域见骨质破坏,原胸8椎体下缘类圆形骨质凹陷性缺损明显增大,直径约12.9mm,部分边缘少许硬化,部分区域边界欠清。SPECT/CT诊断考虑多发性骨转移瘤。**讨论** 单发局限性于上、下椎缘的骨转移瘤破坏终板及终板下方骨质,表现可与许莫氏结节基本一致,从而造成异病同影征象,此时SPECT/CT显像易造成误诊误治。此类表现应结合患者年龄、病史及影像表现综合分析,当患者年龄与退行性改变年龄段不太符合,且有肿瘤病史时,要怀疑到骨转移瘤的可能性,必要时结合MRI进一步分析,定期密切随访有助于病变的鉴别诊断。

**【2655】甲状腺癌一例** 洪丹璇(深圳市第二人民医院核医学科) 黄铁军

通信作者 黄铁军,Email:13560776600@163.com

**病例资料** 患者男,43岁。因颈部肿大1年,加重1个月就诊。患者2001年于外院诊断为甲亢行双侧甲状腺次全切除,术后病理:毒性弥漫性甲状腺肿。自术后已治愈,未服药,近10年未复查。余无不适。查体:甲状腺左叶III+肿大,质硬,右叶不大;心率100次/分;突眼(-);手抖(-)。初步诊断:甲亢复发,残余甲状腺呈结节性肿大。予查甲状腺功能:TSH低,FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>升高<2倍;摄碘率不高。甲状腺超声:甲状腺左侧叶巨大实质性占位病变,滤泡状癌待排,建议手术切除。进一步检查:甲状腺静态显像、MIBI肿瘤显像:甲状腺左叶增大并凉结节,MIBI显像早期相及延迟相均可见明显显像剂浓聚,恶性病变待排。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查:1.甲状腺左叶巨大肿物,考虑为恶性;2.甲状腺右叶密度不均伴钙化;3.双颈、纵隔多发结节,淋巴结转移可能。综合考虑,修改初步诊断:甲状腺左叶滤泡癌待排,甲状腺功能亢进。予ATD治疗,控制甲功后行双侧甲状腺癌扩大根治术。病理诊断(初次诊断):(右)乳头状癌,(左)滤泡上皮增生性病变,未见癌。双颈多区26个淋巴结,未见癌转移。综合病史、影像资料,核医学科医师建议病理科加做脉管CD31分子的免疫组化,并重新切片。病理诊断(修改后):左甲状腺肿物局部可见肿瘤细胞浸润并突破包膜,并见血管侵犯,符合甲状腺滤泡癌;最终诊断:甲状腺乳头状癌合并滤泡癌。**讨论** 患者因颈部肿大就诊,既往甲亢,并行双侧甲状腺次全切除,查甲功升高,易误诊为甲亢复发,残余甲状腺呈结节性肿大。本病例鉴别诊断要点:1.甲状腺短期内迅速增大;2.甲功升高幅度与甲状腺肿大程度不成正比;3.甲状腺超声可见甲状腺肿块内粗大穿支血流血流信号;4.MIBI肿瘤显像提示随时间推移,MIBI在甲状腺结节内不减反增,提示肿瘤病变。甲状腺滤泡癌是常见的甲状腺恶性肿瘤之一,但诊断困难,找到肿瘤细胞浸润并突破甲状腺包膜,或血管侵犯是其病理诊断要点,FNA对其诊断价值意义不大。该例20余年前诊断为甲亢,并行双侧甲状腺次全切除,甲状腺包膜已破坏,术前FNA找到肿瘤细胞突破包膜的可能性进一步下降。此时超声医师的诊断意见、核医学医师的经验判断、ECT、PET/CT检查起到诊断支撑,进而影响术式和病理诊断。本例病理诊断亦有困难,初次病理诊断并未在甲状腺左叶找到癌细胞,仅提示滤泡上皮增生性病变。在核医学医师的提示下,病理科加做CD31分子的免疫组化并重新切片,最终才有了滤泡癌的诊断。

**【2656】SPECT/CT 全身骨显像诊断甲状旁腺亢进一例** 姜珊(北京大学深圳医院) 高宙

通信作者 高宙,Email:ewesz@163.com

**病例资料** 患者女,52岁,5年前开始出现双膝关节疼痛,1年前间断出现腹痛,上腹部为主,多为隐痛,外院胃镜提示胃窦胃炎伴糜烂,予护胃等治疗1月余后腹痛逐渐缓解。2周前患者无明显诱因出现剑突下疼痛,查血钙升高、PTH明显升高,甲状旁腺彩超提示右侧甲状腺下极背侧见

实性占位。颈部 CT 提示:甲状腺右侧叶背侧占位,考虑甲状旁腺腺瘤。SPECT/CT 全身骨显像提示:颅骨、颌面骨及四肢长骨弥漫性、对称性骨盐代谢异常活跃并双肾影浅淡。诊断为甲状旁腺腺瘤。**讨论** 甲状旁腺功能亢进是一类以甲状旁腺异常过量分泌甲状旁腺激素导致的临床综合征,是引起人体血钙升高的最常见病因之一。根据病因可分原发和继发性 2 种,原发性者:甲状旁腺腺瘤占 90%,单纯性肥大占 8%,腺癌占 2%;继发性者:见于肾衰竭等。甲状旁腺功能亢进会导致骨盐代谢异常,形成代谢性骨病。代谢性骨病的典型的骨扫描表现:1. 全身骨骼的放射性分布对称性增浓。2. 中轴骨显像剂摄取增高。3. 四肢长骨显像剂摄取增高。4. 颅骨显影明显,形成“头盔”征。5. 关节周围组织显像剂摄取增高。6. 胸骨显影明显,呈“领带”征放射性浓聚。7. 肋骨软骨连接处有明显的显像剂摄取,呈“串珠”样改变。8. 肾显影不清晰或不显影,呈“超级骨显像”表现。该病主要与多发骨转移瘤鉴别,骨转移瘤有原发肿瘤病史,有恶病质等消耗状态。该病超声、血清 PTH、骨显像都符合甲状旁腺功能亢进症影像所见。SPECT/CT 全身骨显像是重要的辅助检查手段。

**【2657】<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 甲状旁腺显像及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像综合诊断继发性甲状旁腺功能亢进合并脊柱棕色瘤一例** 田珂(郑州大学第一附属医院核医学科) 王瑞华

通信作者 王瑞华,Email:wangruihua2004@126.com

**病例资料** 患者女,57 岁,因“背部及双侧腋下肋缘疼痛 1 年余,加重 5 天”就诊。入院查体:双侧腋下肋骨疼痛,不能平躺、侧身,胸椎棘突压痛、叩击痛。脊柱活动受限,腹壁反射正常,肌张力正常,肌力 V 级,肢体无瘫痪,双侧肱二、三头肌腱及双侧膝、跟腱反射正常,病理反射阴性。实验室检查结果:肌酐 861 $\mu$ mol/L,尿酸 381 $\mu$ mol/L,胱抑素 C 6.10ng/L, $\beta_2$  微球蛋白 23.61ng/L, $\alpha_1$  微球蛋白 63ng/L,甲状旁腺素 974.30pg/L, $\beta$  绒毛膜促性腺激素 23.44mIU/mL,肿瘤相关抗原 125 为 119.00U/mL,非小细胞肺癌抗原 21-1 为 3.51 ng/ml,铁蛋白为 774.60ng/ml;血管内皮生长因子 248.85pg/ml;肿瘤异常糖链蛋白 TAP 162.925;血钙 2.4mmol/L;骨密度示 L1-L4 为 1.011g/cm<sup>2</sup>,T 值为-1.4;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像结果:甲状腺两叶见低密度结节放射性分布略浓聚,SUV<sub>max</sub> 约 1.8,大者约 1.8cm $\times$ 2.6cm,CT 值约 48HU;甲状腺两叶下极后方软组织结节代谢略活跃,SUV<sub>max</sub> 约 3.2,大者约 0.8cm $\times$ 1.0cm。T6 椎体骨质压缩变扁放射性分布浓聚,SUV<sub>max</sub> 约 12.6;枕骨基底部、脊柱多个椎体、左侧锁骨、双侧肩胛骨、胸骨、双侧肋骨多处、骨盆骨及四肢长骨可见放射性分布浓聚灶,SUV<sub>max</sub> 约 13.4,多伴膨胀性溶骨性骨质破坏或密度增高影。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 甲状旁腺显像结果:甲状腺右叶下极后方及甲状腺左叶下极软组织结节 MIBI 双时相甲状旁腺显像阳性;甲状腺右叶中下部及左叶下极低密度结节摄取 MIBI,疑甲状腺内甲状旁腺。病理结果示:1. 双侧甲状腺,

中央区淋巴结及甲状旁腺切除标本:①(双侧)结节性甲状腺腺伴囊性变;②(中央区淋巴结)甲状腺及甲状旁腺,后者呈增生性改变;另见淋巴结 1 枚,呈反应性增生;③(左上甲状腺)结节性甲状腺腺;④(左下、右上及右下甲状腺)增生。2. 胸 6 椎体病变:符合棕色瘤。**讨论** 棕色瘤是继发性于甲状旁腺功能亢进的一种原发性纤维性骨病,其在全身骨骼系统中均可发现,最常见于上颌骨、下颌骨,也见于颅骨、锁骨、肋骨、肱骨、脊柱、胫骨。脊柱棕色瘤罕见,但可作为原发性甲状旁腺功能亢进的临床首发症状,但多发者罕见。囊性变区域表现为多发骨质破坏,边界较清楚,软组织肿块形成及无骨膜反应。甲旁亢患者由于甲状旁腺素分泌过多,骨结合后导致骨吸收增加,血钙升高。同时由于尿磷排泄增加,导致出现高钙低磷。临床上上述表现需考虑到甲旁亢可能,如同时合并有骨囊性变,则应首先考虑棕色瘤。但并非所有甲旁亢患者均有高钙低磷表现。同时并非所有甲旁亢患者 PTH 均明显升高,临床上患者同时伴有高钙血症时,若 PTH 在正常范围偏高水平,就要考虑甲旁亢可能。如患者存在多发骨质破坏且血钙磷水平异常,即使 PTH 正常,也要怀疑棕色瘤可能,需结合甲状旁腺相关影像学检查及病理学检查明确。本例影像学表现特点:①骨质密度弥漫性减低,累及全身多处骨骼;骨质破坏以骨质膨胀、骨皮质吸收变薄为主,并伴有全身广泛性骨质疏松;②CT 显示病损区为溶骨性破坏,病灶被软组织团块替代;③PET 除了提示全身骨质病变累及范围及其代谢活性,更重要的是发现了甲状旁腺病变。对于甲状旁腺腺瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,不同研究诊断灵敏度差别很大,一般不提倡使用,但<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对骨棕色瘤有较高的诊断灵敏度。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像能提示甲状旁腺腺瘤引起的多系统病变,还能指导临床确定穿刺活检的部位,对该病诊断具有重要意义。但<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像对该病的诊断并不具有特异性,需要密切结合临床病史及实验室检查指标综合判断。

**【2658】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌存活显像判定心梗患者 PCI 术后心肌活力一例** 罗小明(广州医科大学附属第二医院核医学科) 刘影 武兆忠

通信作者 武兆忠,Email:wu\_zhaozhong@126.com

**病例资料** 患者男,53 岁,气促 1 个月余,加重 1 周。患者因气促、呼吸困难于外院就诊,诊断为 1. 急性左心衰;2. 心功能 III 级(NYHA 分级);3. 冠心病待排;4. 2 型糖尿病。2022 年 1 月 30 日就诊本院,门诊拟“肺炎、左心衰、2 型糖尿病”收入院治疗。实验室检查:高敏肌钙蛋白定量 0.0390 $\mu$ g/L。临床考虑不排除左心衰发作期导致心肌细胞缺血。行胸部 CT 平扫提示:1. 慢支、肺气肿;2. 双肺间质性改变并伴感染;3. 纵隔多发肿大淋巴结;4. 心脏增大;5. 双侧胸腔积液。行冠脉 CTA 提示:冠状动脉中度钙化,患者气促,扫描时心率过快,伪影较多,无法评估冠脉。临床会诊考虑为急性非 ST 段抬高型心肌梗死,左前降及右束支阻塞,建议完善冠脉造影术。患者于 2 月 9 日行 LAD-PCI 术。2 月

14 日后好转出院。近期患者复又出现活动后气促,于 3 月 14 日再次入院。3 月 16 日行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 心肌血流灌注显像,次日行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像提示:灌注显像所示前壁、心尖区、前间隔、后侧壁血流下降区有葡萄糖代谢,提示该心肌细胞存活,灌注显像所示后壁血流下降区未见葡萄糖代谢,提示该区心肌细胞坏死。3 月 18 日,超声心动图提示:符合心肌梗死超声改变左心增大主动脉硬化主动脉瓣、二尖瓣、三尖瓣反流左室收缩及舒张功能下降。3 月 18 日行 RCA 内 PCI 术。3 月 21 日好转出院。**讨论** 对于梗死后心肌细胞是否存活的判断,是临床面临的主要问题。心脏彩超能全面显示心脏结构形态、位置等情况,但无法具体反映心肌损伤的位置及严重程度,主观性强;实验室指标也仅能评价心肌细胞的功能,特异性低。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像被公认为评价心肌细胞活力的“金标准”。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 心肌血流灌注显像与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 心肌代谢显像联合,在冠心病的早期诊断、检出冠状动脉轻度狭窄引起的心肌缺血方面具有重要意义,并可鉴别心肌梗塞区存活心肌与无活力的瘢痕心肌,同时可监测冠动脉侧支循环是否存在,估测远期预后,帮助制定治疗方案。本例如果第 1 次入院时行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,就能够对心肌受损的严重程度进行提示,临床结合本科显像及其他辅助检查,可以更好地选择合适的手术治疗方案,避免二次手术,但本例 PCI 术后对梗死心肌细胞活力的判断对临床亦起到重要的指导作用。

**[2659] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性中枢神经系统淋巴瘤一例** 王心宇(郑州大学第一附属医院) 晁芳芳 于艳霞 王瑞华 王庆祝

通信作者 王庆祝,Email:qingzhuwang@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,70 岁。因双下肢无力伴左上肢持物不稳 7 天,间断性头痛 2 天入院。7 天前无明显诱因出现双下肢无力伴左侧上肢持物不稳,无恶心、呕吐、头晕头痛、视物模糊等临床症状,2 天前患者出现间断性头痛,每次持续约 20 分钟。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结果显示:右侧顶叶混杂密度软组织影代谢活跃,考虑恶性病变,淋巴瘤?后行右侧顶叶肿块切除术及免疫组化检查:确诊为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤。**讨论** 中枢神经系统淋巴瘤分为原发性和继发性,原发性中枢神经系统淋巴瘤(PCNSL)是指中枢神经系统外无淋巴瘤存在而仅存在于中枢神经系统内的淋巴瘤,多位于脑内。脑内原发淋巴瘤几乎均为非霍奇金淋巴瘤,绝大多数为 B 淋巴细胞来源。临床表现与其他颅内肿瘤类似,头痛、恶心、呕吐、颅压增等,无特征性。病程较短,如不治疗,多在症状发生后 3-5 个月内死亡。由于恶性淋巴瘤对放、化疗敏感,及时放射治疗能明显改善患者的预后。但手术治疗不能改善该病预后,故早期准确诊断有重要意义。中枢神经系统淋巴瘤 CT 平扫时肿瘤多呈稍高密度或等密度,且密度常较均匀。肿瘤边缘常欠清楚,形态不规则,这可能与肿瘤细胞沿血管周围浸润生长有关。MRT 加权图呈等或稍低信号,

T<sub>2</sub> 加权图上常为与灰质相似的等信号或明显低于周围水肿的稍高信号,即脑膜瘤样信号改变。少数淋巴瘤可在 CT 扫描呈低密度,MRT 加权图呈低信号,也可于 T<sub>2</sub> 加权图时呈很高信号。DWI 多呈高信号。由于 90% 的原发 CNSL 为弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,恶性程度高,通常在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 上表现为代谢明显增高。近年研究表明,CNSL 患者的脑脊液 IL-10、IL-6 水平明显增高,脑脊液 IL-10 水平可能会比 MRI 更早地发现肿瘤复发。

**[2660] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺结节一例** 崔梦瑜 (河南省安阳市肿瘤医院核医学科) 杨国仁 王能超 通信作者 王能超,Email:wangnengchao@126.com

**病例资料** 患者女,40 岁,查体发现右肺占位 6 个月,否认发热、咳嗽、咳痰、胸痛、呼吸困难等不适。血清肿瘤标志物未见异常。胸部增强 CT 见右肺门肿物,有明显强化。FDG PET/CT 主要病变为右肺门类圆形代谢增高肿物,大小 3.3cm×2.8cm,形态特点是边缘光滑,无分叶、毛刺,代谢增高且分布较均匀,SUV<sub>max</sub> 4.2。无明显肿大淋巴结。PET/CT 诊断考虑非良性结节可能性大。行 VATS 右肺门肿物剔除术,病理提示硬化性肺细胞瘤(PSP)。**讨论** 该病变为孤立性肺结节(SPN)。SPN 中恶性病变主要需鉴别肺癌,根据病灶代谢、倍增时间、有无特征性钙化、分叶、毛刺、胸膜牵拉、空泡征、支气管截断、血管束束征等征象来判断。本例病灶边缘很光滑,内部密度也比较均匀,没有发现上述表现。SPN 中良性病变需要考虑的主要疾病包括常见的肺良性肿瘤(如错构瘤、平滑肌瘤等)和炎性肉芽肿(结核、真菌等)等。其中典型的错构瘤、肺平滑肌瘤的代谢低于纵隔血池或者相当,而该例病灶代谢高于肝脏,与其特点不太相符,此外错构瘤还有一些特征性的钙化或伴脂肪密度、肺平滑肌瘤有多发等其他特征,也与之不符。该例从病灶形态特征、强化特点、FDG 代谢都与硬化性肺细胞瘤符合,且为中年女性、无症状,因此肺癌可能性较大。另外,良性的 SPN 中如结核、真菌感染也可代谢增高,但大多形态、边缘更不规整,可有空洞、周边伴有索条、卫星灶等。病理提示硬化性肺细胞瘤。硬化性肺细胞瘤是良性或非常低级别的肿瘤,中年女性常见,多无明显症状,大多数为单发(约 4% 多发),约 5% 可累及胸膜或纵隔,约 1% 可累及区域淋巴结。硬化性肺细胞瘤的病理特点包括:肿瘤境界清楚有假包膜;肿瘤小血管增生明显;硬化区钙盐沉着、肿瘤细胞乳头状生长;肿瘤易出血等。有学者尝试以 SUV<sub>max</sub>>2.5 作为肺部结节良恶性的判断标准诊断 PSP,结果显示其准确率较低,PSP 的 PET/CT 表现为轻或中度摄取,与本例代谢相符。

**[2661] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断乳腺癌伴宫颈转移一例** 凌苑娜(广州南方医科大学珠江医院核医学科) 何晓川 冯会娟 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**病例资料** 患者女,43 岁,已婚,因“月经淋漓不尽 1 个

月余,发现子宫内膜恶性肿瘤 20 余天”入院。查血常规:白细胞计数 9.98,血红蛋白 69g/L;查肝肾功能:肌酐 177 $\mu$ mol/L,尿酸 543  $\mu$ mol/L;肿瘤标志物:CEA 5.2 $\mu$ g/L, CA125 49.4kU/L, CA153 51.9 kU/L, CA199 75.8kU/L。2021-8-9 经腹经阴道彩超:1、子宫增大,形态饱满:(1)宫腔弥漫性混合性占位(考虑内膜病变可能性大);(2)宫壁多发小结节;2、宫颈实性占位(未除外宫颈病变可能)。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:子宫内膜增厚并代谢活跃,符合恶性病变影像改变,并累及子宫体、宫颈后壁可能。行诊断术后免疫组化病理:(宫颈组织、宫腔内容物)恶性肿瘤,结合镜下形态及免疫表型倾向低分化腺癌,需除外转移性癌可能,请结合临床其他相关检查综合判断。免疫组化 CK(+),CK7(部分+),ER(中+,70%),CD10(部分弱+),CD38(-),CD138(-),P16(个别+),CEA(-),CD34(-),P53(强弱不等+,10%,野生型表达),Ki-67(+,30%),Desmin(-),MyoD1(-),Myogenin(-),Vim(部分+),INI-1(+)。双侧乳腺肿物活检病理示:结合镜下形态及免疫表型符合浸润性小叶癌。(宫颈组织、宫腔内容物)恶性肿瘤,结合乳腺病理报告、镜下形态及免疫表型考虑为转移性乳腺小叶癌,请结合临床其他相关检查综合判断。**讨论** 乳腺癌在 25 岁以下女性少见,随年龄增长发病率逐渐上升,发病高峰年龄段为 45-55 岁,后仍维持较高的发病率,可能与年长者雌酮含量升高有关,而雌酮及雌二醇与乳腺癌发病直接相关。长期服用雌激素会增加患乳腺癌的可能性。月经初潮年龄较早,绝经年龄较晚均增加患乳腺癌的可能性。未生育或初产年龄大会增加患乳腺癌的危险性,而长期哺乳可使患乳腺癌的风险性下降。乳腺癌有家族聚集性,可能与遗传因素有关。据有关资料提示,一级亲属中有乳腺癌病史者,其发病可能性是普通人群的 2-3 倍。多数学者认为,乳腺小叶上皮重度增生或不典型增生者有患乳腺癌的可能性。高脂肪饮食可使外周组织来源的雌激素合成增多而加大患乳腺癌的危险性乳腺癌伴子宫内膜转移临床少见,小于女性生殖道转移癌(卵巢多见)的 10%,以乳腺浸润性小叶癌为多,预后较差,生存期较短,确诊主要依靠病理和免疫组化检查,ER、PR、CK5/6、CK7、Cerb B-2 及 GCD-FP-15 对子宫内膜原发癌与转移癌有一定鉴别作用。转移途径尚未清楚,多考虑为血行转移。

**[2662]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肝脏原发性神经内分泌肿瘤一例** 孙金菊(陆军军医大学大坪医院核医学科) 周炜程 夏仁祥 王毅 陈晓

通信作者 陈晓,Email:xiaochen229@foxmail.com

**病例资料** 患者女,66 岁。因右上腹痛 3 天就诊。查胸部 CT 示:肝左外叶及右叶上段、右后叶下段见多发结节状、团片状混杂低密度影,边界清晰,增强扫描呈“快进快出”方式强化。血常规、肝肾功能正常,乙肝、丙肝相关免疫检测阴性,AFP、CEA、CA19-9 均为阴性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:肝脏上述病灶均 FDG 代谢增高,全身余未见异常密度影及与 FDG 代谢增高灶。肝右叶上段病灶穿刺活检提示为分

化好的神经内分泌肿瘤,Ki-67 为 2%。最终诊断为肝脏原发性神经内分泌肿瘤伴肝内多发转移。**讨论** 神经内分泌肿瘤(NETs)是一组异质肿瘤,来源于具有内分泌功能的神经元和能够产生功能性肽激素的神经内分泌细胞。肝脏原发性神经内分泌肿瘤(PHNETs)罕见,占原发性 NETs 的 0.3%,起源尚不清楚。PHNETs 通常具有丰富的血供,但在影像学中缺乏特异性。在 CT 扫描上,PHNETs 主要表现为不均匀的低密度肿块,并可伴有坏死和液化。动态增强扫描可发现早期强化不均一,后期可逐渐转变为等密度、低密度病灶。NETs 生长抑素受体(SSTR)过表达超过 80%。因此,<sup>68</sup>Ga-DOTA-SSA PET/CT 通常用作常规显像的补充。随着 Ki-67 的增加,SSTR 在细胞中的表达通常减少,在 SSTR 显像中肿瘤摄取也减少,但在<sup>18</sup>F-FDG 显像中相反。因此,共识和指南建议对更高级别的 G2(Ki-67:10%~20%)和 G3 期神经内分泌肿瘤行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查。PHNETs 应与其他肝脏病变如肝癌、胆管癌和转移性肿瘤等疾病进行鉴别。PHNETs 可尝试多种治疗方法,如肝叶切除术、全身化疗、肝动脉化疗栓塞、射频消融术和肝移植。经病理学证实且影像学检查提示全身除肝脏外无其他的原发病灶可确诊为 PHNETs。该例表明,G1 期的 NETs 也有较高的 FDG 摄取,表明患者可能有更差的预后。

**[2663]分化型甲状腺癌合并嗅神经母细胞瘤一例** 夏志明(山东第一医科大学附属省立医院核医学科) 郑贵文 吕宽 姚树展

通信作者 姚树展,Email:shuzhanyao@163.com

**病例资料** 患者女,57 岁,半年前当地医院行甲状腺全切术,术后病理:(甲状腺左叶)甲状腺乳头状癌,肿瘤 2 灶,直径约 0.1-0.2cm;桥本甲状腺炎;(甲状腺右叶)甲状腺乳头状癌,肿瘤直径约 0.5cm;结节性甲状腺肿伴腺瘤样增生,滤泡上皮嗜酸性变;桥本甲状腺炎。(颈部中央区)淋巴结(1/5)查见转移癌。患者 3 个月前无明显诱因出现右眼视力下降,视物模糊、重影,右侧头痛不适,右眼突出进行性加重。当地医院行眼眶增强 MRI,示右眼眶内球后肌椎内占位性病变,考虑海绵状血管瘤。为进一步评估行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧眶内球后区见弥漫性中高度摄取 FDG 的软组织密度影,内见点状钙化,病灶呈浸润性生长、侵犯邻近眶内壁并凸入至筛窦内,范围约 3.3cm×2.7cm,早期 SUV<sub>max</sub> 3.2,延迟 SUV<sub>max</sub> 4.7。右侧咽旁区见一轻度摄取 FDG 的结节影,内见高密度钙化灶,大小约 1.6cm×1.4cm,早期 SUV<sub>max</sub> 1.3,延迟 SUV<sub>max</sub> 2.0。结合病史及其他影像资料,考虑右侧眶内及右侧咽旁转移性病变可能性大。该患者后在本院耳鼻喉科行手术治疗,术后病理:(眶内、前颅底)嗅神经母细胞瘤,高级别,伴钙化及骨化。**讨论** 嗅神经母细胞瘤是一种来源于嗅神经上皮的恶性肿瘤,较为罕见,仅占有鼻肿瘤的 3%~5%。好发部位有鼻顶、鼻中隔后上方、筛状板和上鼻甲,并可延伸至颅底和颅内空间。嗅神经母细胞瘤常发生颈部淋巴结转移,患者就诊时有 4%~6%已发生转移。嗅神经母细

胞瘤远处转移率可达 33%~40%，多为骨和肺。PET/CT 较少用于嗅神经母细胞瘤的诊断，在对患者行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像后，病灶处出现显像剂明显高摄取，部分<sup>18</sup>F-FDG 显像阴性者行<sup>11</sup>C-CHO PET/CT 显像后，出现显像剂浓聚。PET/CT 的优点是可以较早地发现病灶转移。

#### **[2664] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 辅助诊断脾脏淋巴瘤一例**

张昭乾(河北省人民医院核医学科) 边艳珠

通信作者 边艳珠, Email: yanzhubian99@163.com

**病例资料** 患者女, 78 岁。上腹疼痛伴胸闷气短 4 个月, 加重 4 天。化验检查: 白细胞(WBC)、血红蛋白(HGB)、血小板计数(PLT) 进行性减低。(2022-5-5) WBC:  $7.46 \times 10^9/L$ ; HGB: 101.00g/L; PLT:  $56.00 \times 10^9/L$ , (2022-05-11) WBC:  $2.89 \times 10^9/L$ ; HGB: 74.00g/L; PLT:  $38.00 \times 10^9/L$ , 女性肿瘤全项: 糖类抗原 125: 42.710U/ml; 铁蛋白: 1655.000ng/ml, 余阴性。腹盆部增强 CT: 脾大、胆囊周围、腹膜后及腋窝可见小淋巴结。PET/CT: 脾大、弥漫性代谢增高, 伴脾梗死。考虑血液系统恶性肿瘤可能, 脾淋巴瘤可能性大, 请结合骨髓穿刺病理, 必要时脾活检。(骨髓) 活检组织: 骨髓增生较活跃(约 40%), 粒红比例大致正常, 粒系各阶段细胞可见, 以中幼及以下阶段细胞为主, 嗜酸性粒细胞散在分布, 红系各阶段细胞可见, 以中晚幼及以下阶段红细胞为主, 巨核细胞不少, 分叶核为主。灶状 B 淋巴细胞不典型增生, 胞质丰富, 细胞核中等偏大, 染色质空泡状, 可见核仁, 建议结合临床及其他检查除外 B 细胞淋巴瘤侵犯骨髓。免疫组化染色: CD61(巨核细胞+), CD71(红系细胞+), MPO(粒系细胞+), CD34(散在+), CD3(少数细胞+), CD20(部分细胞+)。特殊染色: 网状纤维(0-1 级), Masson(-), PAS(+).(骨髓活检组织) 免疫组化染色: CD5(部分+), CD10(部分+), Cyclin D1(-), SOX-11(-), 不支持套细胞淋巴瘤, 考虑 CD5、CD10 阳性的 B 细胞淋巴瘤。综上考虑 B 细胞淋巴瘤, 患者高龄, 家属拒绝脾切病理。给予甲泼尼龙单药治疗, 患者一般状况较前明显好转, 血象较前有所恢复, 病情稳定出院。**讨论** 脾脏原发性淋巴瘤(PSL) 是一种罕见的恶性淋巴瘤, 占全身淋巴瘤的 1%, 病因尚未完全阐明。PSL 包括非霍奇金淋巴瘤(NHL) 和霍奇金病(HD)。临床 NHL 多见, 多为大 B 细胞淋巴瘤, 较为少见的 PSL 为套细胞淋巴瘤、边缘区淋巴瘤、滤泡型淋巴瘤、小细胞 B 细胞淋巴瘤、肝脾  $\tau/\delta T$  细胞淋巴瘤。PSL 多见于中老年人, 男多于女, 临床常表现为左上腹部疼痛或扪及包块, 部分伴有不明原因的发热、贫血等。PET/CT 可以观察患者全身情况, 不仅对脾脏原发及继发淋巴瘤的鉴别具有重要意义, 且有利于病变分期, 直接影响治疗方案的选定, 观察病变的治疗效果及预后。有些脾脏弥漫性淋巴瘤患者, CT 扫描出现假阴性结果, 而 PET 检查显示脾脏内显像剂浓聚, 此种情况下 PET/CT 对脾脏淋巴瘤的诊断价值优于 CT。对于放化疗后患者, 当脾脏病灶大小、形态改变不明显时, PET 可以显示肿瘤细胞的生长活性受抑情况。当脾脏表现为弥漫肿大高代谢及梗死区,

要首先考虑脾脏淋巴瘤的可能。

#### **[2665] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 HL 一例** 崔梦瑜(河南省安阳市肿瘤医院核医学科) 杨国仁 王能超

通信作者 王能超, Email: wangnengchao@126.com

**病例资料** 患者女, 46 岁, 发现左锁骨上淋巴结肿大 7 个月余。患者 7 个月前查体行颈部超声: 左锁骨上低回声淋巴结, 大小约 2.3cm×1.2cm。近期复查超声: 左锁骨上颈内静脉周围多发淋巴结, 较大者 2.7cm×1.3cm。肿瘤指标: 无异常。血常规: 无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 颈部及纵隔多发代谢增高淋巴结, 淋巴结较大, 代谢较均匀, SUV<sub>max</sub> 约 8.5, 无明显坏死, CT 上淋巴结无钙化, 淋巴结间融合不明显, 大多为左侧并且为相邻淋巴结区, 累及肺门、前中纵隔和锁骨上下。另一明显异常为双侧弥漫性乳腺代谢不均匀增高, SUV<sub>max</sub> 3.7。PET/CT 诊断考虑恶性淋巴瘤可能。病理结果是霍奇金淋巴瘤(HL)。**讨论** 该例主要为淋巴结病变。淋巴结病变较多, 如淋巴结转移、淋巴瘤、淋巴结结核、结节病、坏死性淋巴结炎病等等。首先排除恶性肿瘤, 因此先考虑淋巴结转移癌、淋巴瘤。如果是淋巴结转移癌, 根据淋巴结分布的特点仔细寻找可疑的原发灶。该例淋巴结分布于下颈部、肺门和前中纵隔, 且都在左侧, 所以同侧下颈部、左肺是重点观察部位。其余未见累及, 所以先排除。不管是霍奇金还是非霍奇金淋巴瘤都可以累及淋巴结为主, 其中 HL 顺次累及相邻的淋巴结区, NHL 病灶为跳跃性, 淋巴结分布无明显特点。该例淋巴结分布、代谢、无钙化都可以是淋巴瘤的表现。HL 的重要临床特征是易始发于淋巴结内, 并顺次向相邻的淋巴结区域扩散, 结外累及多为结内病变侵犯相邻脏器, 也可是病程晚期血管侵犯导致广泛的血行播散而累及结外。该例淋巴结仅累及横膈同侧的淋巴结区, 病变较局限, 且淋巴结病变和乳腺都有一定距离, 不是直接侵犯。结合临床, 乳腺的稍高代谢考虑炎性病变, 综合来看, 考虑 HL 的可能性大。

#### **[2666] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 发现淋巴瘤病史患者新发胸骨成骨细胞瘤一例** 梁洁(珠海市珠海市人民医院(暨南大学附属珠海医院)核医学科) 许杰华

通信作者 许杰华, Email: Xujhg3@163.com

**病例资料** 患者男, 27 岁, 胸骨持续疼痛 9 个月入院。8 年前查出非霍奇金淋巴瘤, 已治愈。MRI 和胸部 CT 考虑为胸骨恶性病灶, 拟行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查明确全身情况。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示胸骨柄及体部不规则骨质破坏伴肿瘤骨形成及周围软组织肿块, 病灶放射性摄取增加, SUV<sub>max</sub> 30.6, 余全身未见恶性病灶。超声引导下细针穿刺下活检组织学和免疫组化分析证实病变为胸骨侵袭性成骨细胞瘤。**讨论** OB 约占所有原发性骨肿瘤的 1%, 以良性多见, 目前有文献报道大约 25% 的 OB 具有侵袭性表现, 可与骨肉瘤表现类似, 二者影像上较难区分, 需病理来作出明确诊断。OB 好发于脊柱, 也有个案报道 OB 发生于下颌骨、颞

骨、中鼻甲、骶骨、距骨及肋骨等部位,但胸骨 OB 的报道罕见。关于 OB 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现报道较少,本文报道了 1 例淋巴瘤病史患者新发胸骨侵袭性 OB 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像表现,病灶具有明显的高代谢,SUV<sub>max</sub> 30.6,是所有已报道的 OB 中最高的,CT 图像上明显的骨质破坏、肿块内多发不规则钙化、病灶与周围分界不清。由于本例患者既往患有非霍奇金淋巴瘤,胸骨病灶明显代谢活跃,容易被误诊为淋巴瘤复发。

### 【2667】腹腔恶性血管周上皮样细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 陈倩倩(中国人民解放军南部战区总医院) 王佩琦 章骁 张金赫

通信作者 张金赫,Email:64331671@qq.com

**病例资料** 患者女,55 岁,“腹痛 10 天,发现腹部包块 3 天”入院,于外院门诊行全腹 CT 平扫示右中上腹部巨大软组织肿块,考虑来源于十二指肠或小肠间质瘤可能性大。实验室检查:糖类抗原 125:38.30 U/ml。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像结果:右侧上腹部见一巨大软组织密度肿块,密度欠均匀,大小约 12.0cm×6.7cm,放射性摄取不均匀增高,首次扫描 SUV<sub>max</sub> 为 5.4,延迟扫描 SUV<sub>max</sub> 为 7.7。肿块中央可见低密度灶,CT 值为 21.5HU,放射性摄取缺损。邻近十二指肠受压推移,周围脂肪间隙模糊,灶周可见数个淋巴结影,代谢未见增高。随后手术治疗,病理结果提示:恶性血管周上皮样细胞瘤(PEComa)。**讨论** PEComa 被世界卫生组织定义为“由组织学和免疫组织化学特征明显的血管周围上皮样细胞组成的间叶性肿瘤”。典型的 PEComa 包括多种实体类型,如血管平滑肌脂肪瘤、淋巴管肌瘤病和肺透明细胞“糖”瘤等,除这三种以外的 PEComa 极少见。大多数 PEComa 为良性,恶性 PEComa 往往有局部复发和远处转移,预后较差。PEComa 在平扫 CT 上表现为边界清楚、密度均匀的肿块,内部可因含脂肪、坏死囊变及出血而密度混杂,罕见钙化。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 PEComa 良恶性鉴别以及检测转移方面有较大价值。良性 PEComa 的 FDG 摄取值通常不增高或者轻度增高,恶性 PEComa 及其转移瘤的 FDG 摄取值明显增高。在本病例中,患者主要临床表现为腹痛、体重减轻等,腹痛可能由于肿瘤压迫、嵌塞或出血引起。病灶位于右侧上腹部,肿块体积较大,其内密度不均匀,相邻组织受压移位,与肠道分界不清,考虑病灶为肠道来源,SUV 摄取呈现不均匀增高,部分病灶首次扫描 SUV<sub>max</sub> 为 5.4,延迟扫描进一步增高 SUV<sub>max</sub> 为 7.7,符合恶性肿瘤表现,亦与病理结果相符。本病在 PET/CT 上需与脂肪肉瘤、平滑肌肉瘤、恶性间皮瘤、淋巴瘤等肿瘤鉴别。

### 【2668】成人 Still 病<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例 石远颖(福建省立医院核医学科) 陈文新

通信作者 陈文新,Email:wenxinchzt@aliyun.com

**病例资料** 患者女,27 岁,因“反复发热 2 周”就诊,测体温最高 39.3℃,伴干咳、咽痛、全身皮疹、关节痛。实验室

检查:WBC:17.3×10<sup>9</sup>/L(参考值:3.5~9.5×10<sup>9</sup>/L),NEUT%:88.3%(参考值:40%~75%);铁蛋白>1500.00g/U(参考值:11.0~306.8g/U);LDH:246U/L(参考值:109~245U/L);ESR:95.0mm/h(参考值:<20.0mm/h);CRP:50.2mg/L(参考值:<3.00mg/L);血恙虫病抗体、布氏杆菌抗体、血液细菌培养、EB 病毒相关抗体、自身免疫相关抗体及肿瘤标志物均阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像示:1. 全身多发高代谢肿大淋巴结;2. 脾脏肿大,代谢增高;全身富含红骨髓区域骨骼弥漫性代谢增高,骨质未见破坏。骨髓活检病理:未见明显异常。**讨论** 成人 Still 病(AOSD)是一组病因及发病机制不明,临床以高热、一过性皮疹、关节炎/关节痛和白细胞计数增高为主要表现的综合征。无特异性诊断方法,易误诊而延误治疗。目前临床诊断该病主要根据 Yamaguchi 标准:主要指标:(1)发热≥39℃并持续 1 周以上;(2)关节痛持续 2 周以上;(3)典型皮疹;(4)WBC≥10×10<sup>9</sup>/L,包括 NEUT%≥80%;次要标准包括:(1)咽痛;(2)淋巴结和/或脾大;(3)肝功能异常;(4)RF 和 ANA 阴性。排除感染性疾病、恶性肿瘤和其他风湿性疾病后,符合上述 5 项或以上(其中主要标准需 2 项或以上)标准者可诊断为 AOSD。AOSD 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的表现通常为:全身多发 FDG 代谢增高淋巴结,多为对称性,淋巴结的结构及形态尚可,最大直径不超过 3cm;同时可见脾大,富含红骨髓区 FDG 代谢增高,而骨质未见异常改变;无实体恶性肿瘤改变。本例患者以不明原因发热就诊,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 不但帮助排除了实体恶性肿瘤病变,还反映了疾病的活动状态,对临床诊断的确立及后续治疗方案的选择有重大意义。不明原因发热(FUO)是指发热持续 2~3 周,体温多次高于 38.5℃,经详细询问病史、体格检查和常规实验室检查仍不能明确诊断者。FUO 作为一类发热原因不明的疾病,由于其病因复杂、多样,是临床上诊治的重点和难点。FUO 的病因大体可分为感染性疾病、结缔组织病、肿瘤以及其他。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于 FUO 患者病因诊断具有重要作用:(1)检出或排除恶性肿瘤;(2)提示活检部位;(3)提示相关疾病特征性诊断信息;(4)预后判断及疗效观察。故针对有条件的单位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在诊疗过程中推荐尽早使用,及时确诊病因,才能避免不必要的诊断及延误病情,缩短住院天数,降低 FUO 患者住院期间总的诊疗费用。

### 【2669】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发于骨的淋巴浆细胞淋巴瘤一例 张馨蕾(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟

通信作者 冯会娟,Email:fhj0403@126.com

**病例资料** 患者男,82 岁。因“腰骶部疼痛伴双下肢水肿 4 个月余”就诊。4 个月前无明显诱因下突发腰骶部疼痛,活动时加剧,休息时可缓解,伴双下肢水肿,无皮肤破损,无气促、呼吸困难,无尿量减少。未引起重视,未到医院就诊,现患者腰痛进一步加重,夜间入睡时不能平卧,近 1 个月来出现双侧肩关节疼痛,双手不能上举。患者为进一步诊

治,于 2022-06-07 以“髋部疼痛待查”门诊收入治疗。查体: T 36.6℃, P83 次/分, R18 次/分, BP153/77mmHg; 行走困难,轮椅入院。辅助检查:血常规大致正常,血沉 79mm/h; HLA-B27 基因(-);乳酸脱氢酶 343.1IU/L;β2 微球蛋白 4.18mg/L;IgM 0.7g/L;查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧上颌骨上颌支、右侧肱骨头、右侧肩胛骨、右侧第 3 前肋、颈 5 椎体左侧、胸 11/12 椎体、骶骨右侧缘、双侧髌骨、双侧坐骨多发骨质破坏,部分可见软组织肿块形成,均可见 FDG 代谢增高;全身多发淋巴结及结节。考虑恶性病变。患者行骶骨肿块穿刺后病理考虑淋巴浆细胞性淋巴瘤,且可向弥漫大 B 细胞淋巴瘤转化可能。讨论 淋巴浆细胞淋巴瘤是一种较少见的低级别 B 细胞淋巴瘤,占非霍奇金淋巴瘤<2%;它是由小 B 细胞、浆细胞样淋巴细胞、浆细胞组成的肿瘤;主要累及骨髓和脾脏,有时可伴有淋巴结病变,晚期多累及肝脏及其他部位(皮肤、胃肠道、肺等)。在目前研究中发现,约 90%-95% 的患者伴有 IgM 分泌及侵犯骨髓,此类患者属于华氏巨球蛋白血症,而另一类则称为非 IgM 型淋巴浆细胞淋巴瘤。由于淋巴浆细胞淋巴瘤无特异性的形态学、免疫表型及遗传学改变,在诊断上是一个排他性诊断。该病例中患者病理提示肿瘤有向弥漫大 B 细胞淋巴瘤转化可能,转化性淋巴瘤的发生率一般从 5%-70% 不等,但出现转化时提示患者预后不佳,这就提示在该病中诊断的重要性。淋巴浆细胞淋巴瘤在 CT 及 MRI 中的表现与大多数溶骨性病变相似,通常与多发性骨髓瘤、骨孤立浆细胞瘤等溶骨性病变鉴别。但由于其缺乏特征性改变,在诊断上常被误诊。而在 PET/CT 较 CT 有着观察病灶代谢情况的优势,可称为淋巴浆细胞淋巴瘤诊断的重要辅助检查。PET/CT 可显示仅有骨髓病灶的摄取,周围软组织包块形成,但无大片骨质破坏。目前有研究证实<sup>68</sup>Ga-Pentixafor PET/CT 对患者的阳性检出率高于<sup>18</sup>F-FDG,它可检出更多髓旁和中枢神经系统受侵。但淋巴瘤浆细胞淋巴瘤的诊断金标准仍为病理学结果,全身 CT 检查或 PET/CT 是评估患者病情预后及后续治疗的最佳手段。

**[2670]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌灌注显像偶发中轴骨弥漫摄取一例** 董有文(济宁医学院附属医院医学影像科核医学组) 高建英 李燕

通信作者 张谷青,Email:jyfpetct@163.com

**病例资料** 患者男,41 岁,因胸闷、气短 1 周就诊于本院心内科。血常规示红细胞  $3.6 \times 10^{12}/L$ (参考值范围  $4.3-5.8 \times 10^{12}/L$ ),血红蛋白 117g/L(参考值 130-175g/L)。肿瘤标志物未见异常。心脏彩超示右心及左房扩大。胸部 CT 示胸廓组成骨多发低密度影。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 心肌灌注显像示左心室下壁轻度缺血改变;扫描视野内双侧肱骨、肩胛骨、双侧多根肋骨及胸骨异常核素浓聚。遂行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 全身显像,示全身中轴骨弥漫异常核素浓聚。后患者行骨髓穿刺,结果符合多发性骨髓瘤骨髓象。流式细胞学:异常浆细胞占 18.57%。骨髓活检诊断为多发性骨髓瘤,免疫组化:CD38 广(+);CD20 偶见(+);κ(-);λ 广(+),CD138 广(+);Ki-67

(<1+)。患者行 4 周期化疗后再次行心肌灌注显像,结果显示上述诸骨未见明显异常核素浓聚。讨论 <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 广泛应用于心肌显像及甲状旁腺显像。此外,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 可用于线粒体供能较多、代谢活跃的肿瘤显像中,如乳腺癌、甲状腺癌、肺癌、脑肿瘤等。然而,不同文献报道<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 对肿瘤的效用存在较大差异,并不作为肿瘤显像的常规诊断技术广泛应用。本例患者因疑似心脏症状就诊于心内科,行心肌灌注显像时偶然发现全身多处骨骼弥漫摄取 MIBI。文献报道,骨及骨髓的恶性病变可以导致 MIBI 摄取增高,如骨髓瘤、白血病、淋巴瘤、肿瘤骨转移等,当病变累及广泛时可表现为骨髓及骨弥漫性摄取增高。本例最终病理证实为多发性骨髓瘤。除此之外,棕色瘤、肾性骨病、意义未明单克隆免疫球蛋白血症(MGUS)也可表现为骨摄取 MIBI 增高。目前国内常规骨显像用药多为<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI 并不用于全身骨显像,因此,年轻医师对其显像特征认识不足。在心肌显像或甲状旁腺显像时偶然发现骨或其他组织摄取 MIBI 时需要想到其亲肿瘤特性,进而指导临床医师进一步诊治。

**[2671]巨大胸腔异位脑膜瘤 PET/CT 显像一例** 冯雅雯(三峡大学第一临床医学院核医学科) 王朋 代文莉  
通信作者 代文莉,Email:daifish2005@163.com

**病例资料** 患者女,55 岁,2 个月前无明显诱因出现活动后气喘,伴胸闷、间断干咳、乏力,无发热,无胸痛咯血,无盗汗。体格检查发现左侧胸部呼吸运动减弱,左下肺呼吸音减弱,叩诊呈浊音。入院后完善血常规、肿瘤六项、结核感染 T 细胞检测、气管镜刷片抗酸染色等检查未见明显异常。CT 提示:左侧大量胸腔积液伴左肺膨胀不全;左侧胸腔团块状钙化,邻近胸膜肥厚粘连,考虑陈旧性病变。PET/CT 提示:左下胸腔内肿块伴钙化,大小约为 7.6cm×7.0cm×5.9cm, SUV<sub>max</sub> 6.2,病灶呈分叶状,左侧胸腔少量积液并引流中,左肺下叶部分及左肺上叶舌段不张实变;双肺门及纵隔内未见明显肿大淋巴结及显像剂摄取异常增高影。考虑错构瘤可能。患者为求进一步诊治行左侧胸腔粘连松解术+胸腔病损切除术+左下肺楔形切除术。术后病理显示(左侧胸腔)脑膜瘤,WHO I 级。讨论 异位脑膜瘤是指发生于颅外及椎管外的原发性脑膜瘤,多发生于头颈部感觉器官附近或沿神经分布走行和脊柱旁,最常见的发病部位为头颈部,其次也可发生于胸腔及下肢。多见于 40-60 岁成年人,但也可见于儿童,男女发病并无明显差异,多数患者无明显临床症状,但当瘤体直径较大时也可出现胸痛、咯血、咳嗽、支气管炎、体质量减轻等症状。其 CT 检查常见表现为边界光整的圆形或椭圆形孤立性结节,多发结节罕见,多位于肺野外带近,无明显分叶、毛刺及胸膜凹陷,增强扫描呈非均匀强化或不强化,这有别于内脑膜瘤均匀性强化的特点。也有少数病例表现为肺叶中央巨大占位或磨玻璃结节影。一般来说,不同性质的胸腔异位脑膜瘤在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中也有较大差异,良性异位脑膜瘤在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一般表现为轻度代谢升高,而恶性病灶的代谢会稍升高。但是仅用 PET/



CT 的代谢参数来评估异位脑膜瘤的良恶性所得的结果不一定可信。治疗上首选手术治疗,但对于手术完全切除有困难的病例或恶变的病例,也可考虑肿瘤分块切除,残留部分行放疗或抗孕激素治疗。良性分化良好异位脑膜瘤一般较好,但少数良性异位脑膜瘤也可术后复发,而恶性异位脑膜瘤复发及转移的概率很大,治疗较为困难,预后也较差。

### 【2672】足原发性假肌源性血管内皮瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 张文廷(天津市人民医院核医学科)

赵雨蒙 许亮

通信作者 许亮,Email:jiarui053@aliyun.com

**病例资料** 女,26岁,10月前发现右足第4趾趾腹处肿物,大小约米粒样,压痛,肿物逐渐增大,后第5趾趾腹亦出现肿物,3个月前右足第4趾趾腹处肿物破溃后结痂,未予特殊处理。查体:第4、5趾趾关节跖侧、第5跖骨跖侧远端分别见直径约1.0cm、0.5cm大小肿物,质稍硬,边界清晰,活动度差。实验室检查:血常规、甲状旁腺素、肿瘤标志物均为阴性。影像学检查:超声示右足底皮下多发低回声结节;MRI检查示右足第2跖骨远端及第5跖骨基底部局部骨质破坏并骨髓信号异常,右足第4、5跖骨间及第4、5趾骨脚掌侧皮下软组织内多发等T1稍长T2信号灶,抑脂序列呈高信号;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示右足第2跖骨远端及第5跖骨基底部偏心性骨质破坏并软组织团块,大小分别约10mm×8mm、13mm×10mm,明显高代谢(SUV<sub>max</sub>分别为10.5、12.0),部分延及骨外;第4-5趾腹部肿物,沿皮肤及皮下不规则匍匐生长,代谢中等增高,SUV<sub>max</sub>3.3,全身其余各部位未见明显恶性肿瘤病变及转移征象。行右足第4-5趾腹部肿物活检,病理结果如下:假肌源性血管内皮瘤(属于中间型肿瘤,具有复发和转移潜能),免疫组化:CK-pan(+),ERG(+),Flil-1(+),INI-1(+),Vimentin(+),CD31(散在+),Ki-67(+,3%-5%),P40(-),SMA(-),Desmin(-),CD68(-),CD34(-),S-100(-),SOX10(-)。**讨论** 上皮样肉瘤样血管内皮瘤和假肌源性血管内皮瘤的定义分别于2003年由Billings等及2011年由Hornick等首次提出,2013年WHO肿瘤新分类将二者合并。假肌源性血管内皮瘤(PHE)是一种罕见的中间型血管内皮瘤,发病年龄为5~82岁,青年男性好发。病变部位包括四肢、脊柱和骨盆等,常表现为单侧下肢多灶性病变。PHE发生于真皮、皮下组织和肌肉,约20%合并骨侵犯。PHE为相对惰性肿瘤,但早期也可发生远处转移。X线和CT表现以溶骨性骨质破坏为主,呈类圆形、分叶或不规则状,边界清楚,部分病灶边缘硬化,病灶沿骨长轴方向生长,常同时累及骨皮质和骨髓腔,部分病灶内可残存骨嵴。单发病灶突破骨皮质形成软组织肿块前症状不明显,而多发病灶者肿瘤多分散,部分小病灶可融合。MRI表现为T1WI序列等信号,T2WI及脂肪抑制序列高信号,增强扫描明显强化,病灶内坏死和出血可导致信号不均。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示病灶代谢水平差异较大,可表现为异常增高或无显著变化。骨ECT显像多呈放射性浓聚,少数不明显。该病确诊

需结合影像表现、病理和免疫组化综合判断。

### 【2673】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺淋巴上皮瘤样癌一例 黄文山(珠海市人民医院核医学科) 许杰华

通信作者 许杰华,Email:xujhg3@163.com

**病例资料** 患者男,55岁。体检发现右肺结节半月就诊。本院胸部CT示:右肺中叶实性结节。肿瘤指标:无异常;血常规:无异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示右肺中叶内侧段胸膜下实性结节,右侧肺门肿大淋巴结,均伴FDG代谢活跃。后行胸腔镜下右肺中叶切除+右侧肺门淋巴结清扫术,病理确诊淋巴上皮瘤样癌伴右侧肺门淋巴结转移。**讨论** 淋巴上皮瘤样癌是一种与鼻咽未分化癌组织学类似的罕见的恶性肿瘤,常合并EB病毒感染,好发于鼻咽部,可发生在鼻咽以外的前肠起源的器官,包括颌下腺、腮腺、胸腺、肺、胃、子宫、膀胱、皮肤等。原发性肺淋巴上皮瘤样癌是一种罕见的恶性肿瘤,约占全部肺癌的0.92%,好发于年轻、无吸烟史的亚洲人群,无明显性别差异。临床表现无特异性。早期肺淋巴上皮瘤样癌的CT表现通常为形态不规则的实性结节,多位于近纵隔旁,容易出现血管包绕征,并造成阻塞性炎症和肺不张。病灶进展可侵犯纵隔、胸膜,并出现纵隔及肺门淋巴结转移。此外,病灶的径线越大,恶性程度越高,肿瘤生长速度越快,肿瘤血供则相对不足,肿瘤中央易出现凝固性坏死,从而造成较大病灶的强化不均匀。PET/CT是评估肺内病变恶性程度的无创性检查方法之一,对于发现淋巴结及远处转移具有明显的优势。研究发现淋巴上皮瘤样癌病理组织学表现上皮类细胞肿瘤所占比例较少,肿瘤基质中富含大量增殖指数高、Ki-67高表达的淋巴细胞,这可能是肺淋巴上皮瘤样癌病灶FDG高摄取的原因,进而说明肺淋巴上皮瘤样癌的FDG摄取程度与肿瘤是否发生扩散和转移密切相关。肺淋巴上皮瘤样癌的PET/CT表现无明显特异性,多表现为孤立性、实性肿块或结节,少见钙化和空洞,内部密度均匀,PET图像上可表现为异常FDG摄取,确诊需要经病理学证实。手术切除辅助放疗是治疗早期PLELC的首选方案,预后较好。

### 【2674】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 IgG4 相关疾病一例

黄文山(珠海市人民医院核医学科) 许杰华

通信作者 许杰华,Email:xujhg3@163.com

**病例资料** 患者男,60岁。发现右颈无痛性肿物进行性增大3年余就诊。本院彩超示:右颈I区淋巴结肿大。肿瘤指标:无异常;血常规:白细胞、中性粒细胞计数升高。血沉、CRP升高。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示双侧颌下腺及胰腺肿胀,其内多发代谢活跃灶;双颈、双侧锁骨上下区、双侧腋窝、纵隔、双侧肺门、腹膜后、肠系膜区、双侧髂血管旁及双侧腹股沟区多发肿大淋巴结,腹膜后血管旁多发纤维化,均伴FDG代谢活跃。后超声引导下右颈淋巴结穿刺活检术,病理显示淋巴结滤泡间区大量浆细胞增生,免疫组化结果显示IgG4+浆细胞大于70个/HPF,IgG4+/IgG4比例大于50%。查血清

IgG4:38490.3mg/L。讨论 IgG4 相关性疾病 (IgG4-RD) 是由自身免疫调节机制失衡导致的多器官或组织的慢性炎症性疾病,多伴有血清 IgG4 水平升高,受累组织中可见 IgG4 阳性浆细胞浸润。该病可以累及的器官较多,包括胰腺、泪腺、腹膜后间隙、肺部等,受累器官多出现弥漫性肿大。该病累及器官较多,临床表现复杂,鉴别困难,临床上易于漏诊误诊。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 作为一种解剖和功能结合的全身显像方法,在 IgG4-RD 的诊断及鉴别诊断中存在着巨大的优势:<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于炎性病变的检出有很高的灵敏度但特异性较差,结合 CT 解剖影像可以明显提高诊断的准确性;对于因各种原因无法进行增强检查的患者,特别是肾功能受损的患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以作为一种很好的替代方法,几乎不对肾功能产生任何影响;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 扫描作为一种全身检查,有着传统影像学局部扫描无法比拟的优势,PET/CT 扫描不仅可以发现以临床症状为导向的局部病灶,更可以发现远隔部位的受累病灶。IgG4-RD 发病率低,可累及全身任何器官并出现严重并发症,受累器官常表现为弥漫性、局限性肿大或肿块形成,易误诊为恶性肿瘤。临床表现多种多样,缺乏特异性,其确诊依赖于血清 IgG4 水平升高(>1350mg/L)及病理组织中 IgG4+浆细胞浸润的特点。

**[2675]SAPHO 综合征一例** 庄萍霞(北京大学深圳医院核医学科) 胡疏

通信作者 胡疏,Email:mariashu@126.com

**病例资料** 患者男,20岁,因“颜面部反复多发痤疮、多关节疼痛6年余”就诊于南方医科大学珠江医院皮肤科,期间间断有发热,诊断“聚集性痤疮、发热查因”,予“阿奇霉素、异维A、夫西地软膏”治疗,体温高峰下降,仍低热,颜面部痤疮改善不佳。1个月后(2016年1月)无明显诱因出现左膝关节疼痛,呈持续性,晨起明显,活动后加剧,无肿胀、晨僵、活动受限,尚不影响日常活动,后逐渐出现多关节疼痛,累及右膝、双髌、双踝、双肘、双手指间关节,伴胸骨、腰背部、臀部等多部位疼痛,呈持续性、进行性加重,严重影响日常活动,出现跛行、行走困难,因疼痛不敢活动,关节部位伸直制动时疼痛明显减轻,后至广东省人民医院住院,查“血沉、C反应蛋白升高,抗核抗体谱阳性、HLA-B27阴性;MRI提示腰椎、髌骨、左侧髌髌关节、双侧股骨多发异常信号,考虑炎症改变;全身骨显像提示局灶性骨盐代谢活跃,考虑炎症性改变”。诊断为SAPHO综合征,给予“依托考昔(60mg,qd)、阿仑膦酸钠(70mg,qw)、甲氨蝶呤针(10mg,qw)、米诺环素胶囊(100mg,bid)恩利(25mg、50mg交替皮下注射,住院期间使用3次)、钙片、骨化三醇等药物”治疗,后未再发热,面部痤疮及关节疼痛好转。出院后规律医院门诊随诊,遵医嘱使用上述药物,甲氨蝶呤逐渐加量(15mg,qw)。2016-02-26因颜面部痤疮消退不明显加用泼尼松(20mg,qd),1个月后痤疮明显改善,泼尼松遵医嘱减量并停用(2019年6月),恩利规律使用1年后改用“英夫利昔单抗”,起初每月1次,后逐渐减量至每2月1次,2018年7月开始改用阿达木单抗

(40mg,q2w),期间偶有皮疹,关节疼痛无反复。2019年6月后因病情稳定自行停用甲氨蝶呤、米诺环素。讨论 SAPHO 综合征是滑膜炎、痤疮、脓疱病、骨肥厚、骨髓炎综合征的简称。SAPHO 是下列 5 个英文单词的缩写,即:痤疮(acne)、滑膜炎(synovitis)、骨肥厚(hyperostosis)、脓疱病(pustulosis)和骨髓炎(osteomyelitis)。其发病年龄以青年和中年多发,男女比例报道不一。患者常有骨关节肿痛,最常累及的是胸锁关节、胸肋关节、肩关节、髌骨、耻骨等。81%的患者有两处以上病变,同时可伴有周围炎症。52%~66%的患者有掌跖脓皮病,14%~15%的患者有痤疮,9%~24%的患者有银屑病。皮肤病变可发生在骨关节病之前或之后。其主要症状为前胸壁的疼痛和肿胀,常呈双侧性,天气潮湿和寒冷时加重。病程长久后胸锁骨连接处融合,骨肥厚可压迫邻近的神经血管结构,有时需外科手术处理。实验室检查通常为非特异性的。实验室检查可有C反应蛋白增高,类风湿因子阴性,白细胞计数和血沉可正常或稍高,RF和ANA阳性,HLA-B27约30%阳性。X线检查:早期可无明显改变,随着病情进展可见到胸锁关节和胸肋关节不规则侵蚀,骨皮层肥厚。还可累及腕关节、颈、胸、腰、骶,表现为相邻的2~4个椎体弥漫性增生。骶髌关节病变常不对称。本病发展缓慢,Maugars等随访19例sAPHO平均12.3年,18例患者感觉尚可。本病预后良好。Hayem等对120例SAPHO综合征患者5年以上的随诊,表明本病进展缓慢,无明显的致残性,无严重的并发症发生。

**[2676]PET/CT 误诊小细胞肺癌一例分析** 郑慧(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 张晓莹

吕中伟

通信作者 吕中伟,Email:shtjnm@163.com

**病例资料** 患者男,66岁,3周前无明显诱因下出现颈淋巴结肿大。B超提示:右侧下颈部、锁骨上实性占位,转移淋巴结?进一步胸部CT示中纵隔占位,考虑肿瘤性病变,淋巴瘤不排除;右侧颈部、腋窝、锁骨上窝肿大淋巴结。PET/CT示胃窦壁稍增厚,FDG代谢增高,考虑恶性肿瘤,建议胃镜检查;双侧颈部、右侧锁骨区、纵隔多发淋巴结转移,上腔静脉阻塞综合征。后行右颈部淋巴结活检术,病理提示小细胞肺癌。胃镜检查提示慢性活动性非萎缩性胃炎伴糜烂。讨论 小细胞肺癌(SCLC)是最常见的肺神经内分泌肿瘤,约占原发性肺癌的20%。SCLC发病年龄较轻,多集中在40~50岁左右,易早期发生广泛转移,和吸烟有密切关系。SCLC发病比较隐匿,早期诊断和鉴别诊断有一定的困难。神经元特异性烯醇化酶(NSE)是一种很有价值的分子生物学标志物。影像学上:大多数(90%~95%)SCLC为中央型,在胸片或CT片上常常以肺门、纵隔淋巴结转移为主要表现,原发灶可以较小甚至不易发现,部分患者在治疗过程中或治疗后才出现原发灶。周围型SCLC,病灶较小,纵隔及肺门淋巴结转移发生早,甚至融合成团形成“冰冻纵隔”。大多数表现为边界较清晰的结节或肿块,密度均匀,边缘一般

呈浅分叶状,未见明显短毛刺、胸膜凹陷征和空泡征改变,这与周围型肺癌明显不同。

**[2677]<sup>18</sup>F-FDG 诊断肾脏肉瘤样癌一例** 刘敦方(上海交通大学附属仁济医院核医学科) 閻谦

通信作者 閻谦,Email: xiaqian@renji.com

**病例资料** 患者女,65岁。无明显诱因出现右下腹痛1个月余,近期加重。腹部CT提示右肾巨大软组织团块。PET/CT:右肾正常结构消失,右侧肾区见大小约13.6cm×9.4cm×20.2cm巨大混杂密度团块影伴中央低密度坏死,其内见大小约5.8cm×5.2mm软组织团块伴边缘及中央多发钙化,病灶边缘区代谢FDG代谢增高,SUV<sub>max</sub> 8.4-18.1。PET结论:右侧肾区巨大混杂密度团块伴边缘区代谢FDG代谢增高,考虑恶性肿瘤可能性大。后行CT引导下腹腔肿瘤穿刺活检术,病理诊断为“右肾肿瘤穿刺”恶性肿瘤。**讨论** 肾肉瘤样癌占肾实质肿瘤的1.0%~1.5%,肿瘤成分为上皮来源的癌组织和肉瘤组织结构混杂,临床表现与肾细胞癌相似,可有血尿、肾区疼痛及肿块。好发于中老年人,男性略多于女性,平均年龄约60岁。肾肉瘤样癌为高度恶性肿瘤,比一般肾细胞癌更具侵袭性而预后差,肿块生长迅速,易发生周围组织的浸润和远处器官的转移,术后生存期一般不超过1年。由于缺乏特异性的临床特点,一般术前得不到正确的诊断,确诊依赖于术后的病理学检查,特别是免疫组化检查,随着免疫组化的普及,肾脏癌肉瘤逐渐被认识。免疫组化:“右肾肿瘤穿刺”肿瘤细胞;CK(个别+/-),VIM(+),GATA-3(-),CK7(-),CK5/6(-),P63(散在+),CD34(-),CK20(-),34BE12(-),Ki-67(35%),PD-L1(80%),PAX-8(-),CD10(+),CAIX(个别+)。结合HE,考虑为肉瘤样癌。PET在此类疾病具有极高价值,全身影像有助于鉴别诊断,各器官及转移灶的摄取有助于评估分期,并且发现高代谢病灶有助于指导穿刺部位的选择。肾肉瘤样癌的确诊应经病理学及免疫组化证实。PET检查可以作为有效补充。

**[2678]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断成人孤立朗格汉斯组织细胞增生症一例** 黄楠(山西医科大学第一医院核医学科) 程艳

通信作者 程艳,Email:chengyan\_1976@163.com

**病例资料** 患者女,32岁。因右上臂、背部钝痛2个月就诊。查肩部MRI示右侧肩胛骨异常肿块,周围肌组织水肿,右侧腋窝淋巴结显示。肿瘤、结核及血常规指标均无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧肩胛骨骨质破坏灶,邻近软组织肿胀,代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub> 9.47。行CT引导下肩胛骨肿物经皮穿刺活检术,考虑骨朗格汉斯组织细胞增生症(LCH)。**讨论** LCH是一组较为罕见的以异常CD1a+/CD207+髓系前体细胞克隆增殖并在组织中为特征性疾病。近期,世界卫生组织将LCH认定为髓系肿瘤。好发于儿童,该疾病可以单一系统受累,亦可多系统受累,累及多系统时可有皮疹、口腔及眼耳鼻喉病变、肝脾肿大、呼吸道表现、淋

巴结肿大、骨的痛性肿块等临床表现。包含肝、脾、骨髓、中枢神经系统在内的危险器官预后相较而言更差,治疗也更积极。其中单系统骨LCH进一步分为单灶性和多灶性。本例报道了一例因骨痛就诊的成人单灶性骨LCH,表现为骨单发溶骨病灶伴FDG摄取增高,诊断有一定困难,但值得注意的是单发痛性溶骨性FDG摄取增高肿块,特别是年轻人,尚需要考虑LCH的可能,其FDG摄取增高可能与其病理成分主要是增生的朗格汉斯细胞相关,影像上需除外其他骨单发溶骨性病灶,本例病变具有侵袭性外观,边缘不清,表现为边缘和扩大常常提示疾病的晚期。在脊柱中,早期骨LCH病变表现为溶骨性,随后出现均匀塌陷,导致“边缘硬币”征。椎骨的后部元件很少受累,这有别于骨转移。发生在颅骨可表现为缺损的斜边伴软组织肿块能够更好的提示LCH。尽管病理是该病诊断的金标准,我们回顾本例,孤立的骨破坏伴随梭形骨膜反应和周围软组织水肿往往是微小的提示征象。由于PET/CT大视野的优势,在危险分层、评估6周诱导期前后的治疗反应指导预后,区分活性的病灶与陈旧病灶方面有其独特的价值。值得注意的是,为了缓解疼痛的外源性激素治疗及磷酸盐类药物对单系统骨受累病灶的代谢摄取程度的影响,对疾病治疗反应的评估可能因此受影响,尚需要更多在关于这方面的PET/CT相关研究。

**[2679]肺癌胸膜转移和间皮瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 陷阱** 黄楠(山西医科大学第一医院核医学科) 程艳

通信作者 程艳,Email:chengyan\_1976@163.com

**病例资料** 患者男,82岁。因咳嗽、气短伴胸痛1周就诊。胸CT示:右肺中叶实性结节伴实变,邻近胸膜不规则增厚。职业:农民,有接触干玉米颗粒史。胸腔积液送检肿瘤指标:无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺中叶胸膜下浅分叶肿块,FDG摄取增高,SUV<sub>max</sub> = 9.71,右肺门及纵隔多发淋巴结,伴FDG摄取增高。后行胸膜下软组织结节穿刺活检术,考虑胸膜间皮瘤。**讨论** 恶性胸膜间皮瘤(MPM)是一种罕见而高度侵袭性的肿瘤,与石棉接触史有关,最多表现为呼吸困难、胸痛、体质量减轻和疲劳,预后较差。上皮样、肉瘤样、混合型是MPM的三个主要组织学亚型。CT上常表现为病变部位胸腔积液,胸膜增厚,累及叶间裂,侵犯胸壁。扩散加权MRI(DWI)是评估肿瘤扩展和治疗反应最具前景的策略。有研究证实,与治疗相关的坏死和凋亡降低了肿瘤细胞密度,导致更高的水流动性,最终导致ADC值增加。本例的特点在于尽管胸膜增厚,但缺乏结节状特异性表现。合并了右肺中叶胸膜下浅分叶肿块,使得PET/CT上较难区分MPM和肺转移性胸膜恶性肿瘤。与之相关的另一个鉴别的疾病是结核性胸膜炎。相关研究提示:是否累及纵隔胸膜可能具有鉴别提示作用。最近的研究发现,SUV值与组织学亚型无明显的相关性,且由于病灶的不规则性,给临床分期带来一定困扰,结合肿瘤总体积和代谢活性的三维测量可能比SUV<sub>max</sub>更灵敏,这种测量方式不仅用于诊断,而且用于评估治疗反应。

**[2680] 肩胛骨原发性淋巴瘤 1 例** 沈训泽(浙江省绍兴市人民医院 PET/CT 中心) 林晨 罗周烨

通信作者 沈训泽, Email: shenxunze@163.com

**病例资料** 患者女, 73 岁, 左肩活动受限 2 个月余, 无外伤史。MR 示: 左肩关节处占位, 肩胛骨关节盂骨质破坏, 考虑恶性。11-15 查肿瘤指标无殊。增强 CT 示: 左侧肩关节软组织肿块伴骨质破坏, 恶性肿瘤首先考虑, 请结合临床及其他检查综合。PET/CT 示: 左侧肩关节软组织肿块伴肩胛骨骨质破坏, 糖代谢显著增高, 考虑恶性病变, 建议活检。血常规(五分类): (-); (女性) 肿瘤指标组合(12 项): (-); 生化组合: LDH 346.1U/L。患者行 CT 引导下左肩关节占位穿刺活检术, 病理回报: (左肩占位穿刺标本) 恶性肿瘤, 考虑 B 细胞性非霍奇金淋巴瘤; 免疫组化: EMA (-), CD20 (+), CD3 (-), Ki-67 (+90%), Bcl-6 (+), c-myc (+), CD10 (-), Mum-1 (+), CD79a (+), Bcl-2 (+)。讨论 原发性骨淋巴瘤(PLB) 临床少见, 文献报道大多数为 NHL, 发现时多为早期病变( I 期), 约占结外淋巴瘤的 4%~5%, 占有骨恶性肿瘤的 1% 以下, 多为单发骨病变, 多个骨内的多发病变也可为原发。目前公认的原发性骨淋巴瘤的诊断标准为: (1) 肿瘤首发部位在骨骼; (2) 临床和其他辅助检查如影像学未发现骨骼外其他部位淋巴瘤; (3) 在骨内病灶确诊为淋巴瘤后 6 个月, 骨外仍未发现其他淋巴瘤病灶; (4) 病理组织形态学和免疫组化证实。肿瘤组织在髓腔生长、浸润, 瘤细胞也可经哈弗管达骨皮质外侧面, 引起软组织肿块, 其内无瘤骨、钙化及坏死, 可致骨膜反应和骨膜三角。本例原发性骨淋巴瘤 CT 表现为溶骨性骨质破坏, 破坏区边缘模糊, 伴随的软组织肿块边界清楚。因肿瘤生长活跃, 葡萄糖代谢旺盛, FDG 摄取增加, PET 显示放射性摄取增高。单发穿凿样骨质破坏伴不对称的软组织肿块, 且病变区域放射性摄取异常增高为多数原发性骨淋巴瘤的 PET/CT 影像特点。继发性骨淋巴瘤(SLB) 为结外骨髓受侵, 可发生于 HL 或 NHL, 通常提示淋巴瘤骨髓广泛浸润( IV 期), 约占 NHL 的 20%~40%, 但首诊时 HL 患者极少有骨髓受累。分析原发性骨淋巴瘤和继发性骨淋巴瘤的 PET/CT 表现, 有重要的临床意义。原发性骨淋巴瘤预后相对良好, 对放化疗敏感。继发性骨淋巴瘤通常提示淋巴瘤骨髓广泛浸润, 分期属于 IV 期, 预后不良。所以, 明确原发性抑或继发性骨淋巴瘤是临床选用合适的治疗手段及判断预后的关键。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 能反映组织能量代谢的情况, 且与病灶的恶性程度和增殖活性密切相关, 在淋巴瘤的分期、治疗后再分期、肿瘤综合评估分析方面也有重要的临床价值。对已确诊为淋巴瘤的患者进行临床分期时, 骨髓穿刺应在 PET/CT 显示病变以外的骨髓区域穿刺, 才能显示其预测意义。

**[2681] 罕见肺原发恶性肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 曾春媛(暨南大学第一附属医院核医学科) 徐浩

通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者男, 65 岁, 因“咳嗽、咯血 20 余天”入

院。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查结果: 左肺上叶尖后段类圆形软组织密度影, 大小约 3.3cm×2.5cm, 局部病灶周围可见短毛刺, FDG 摄取, 最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>) 约 8.1。肿瘤标志物仅铁蛋白轻度升高, 为 338.59ng/ml(正常范围: 23.9-336.2 ng/ml)。血常规无异常。患者行“胸腔镜下左上肺癌根治术”, 术后病理符合高级别肉瘤, 考虑为: ①滑膜肉瘤, ②恶性周围神经鞘膜瘤。讨论 原发性肺肉瘤(PPS) 是一种非常罕见的侵袭性疾病, 约占所有肺部恶性肿瘤的 0.013%-1.1%。PPS 起源于支气管壁、血管或肺间质中的间充质成分。在 CT 上, PPS 以周围型多见, 部分为中央型, 多表现为边界清楚的类圆形、分叶状软组织肿块影, 病灶体积相对较大, 大者可占据一侧胸腔, 部分病灶可表现为边缘模糊, 可见毛刺征, 少数病灶内可见空洞, 偶见钙化, 部分患者可伴有胸腔积液。本例肿瘤位于外周, 呈单发类圆形软组织肿块影, 病灶大部分边缘光整, 局部边缘可见毛刺征, 密度尚均匀, 不伴钙化, 基本符合上述影像学表现。在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像上, 病灶可呈现轻度、中度或明显摄取 FDG。本例病灶 FDG 摄取明显增高, 符合 PPS 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像学表现。本例在影像学上需与以下疾病鉴别。(1) 周围型肺癌: 好发于中老年男性, CT 上可见分叶征、毛刺征、胸膜凹陷征、支气管截断征等, 部分病灶内见坏死, 肿瘤对 FDG 的摄取与病灶大小及病理类型有关, 可表现为 FDG 轻度、中度或明显摄取。本例患者肺部肿块稍呈分叶状, 局部边缘见毛刺征, FDG 明显摄取, 尚不能排除周围型肺癌的诊断, 有待病理检查进一步明确。(2) 肺良性肿瘤: 包括错构瘤、硬化性血管瘤等, 大多形态规则, 边界光整, 密度均匀, 偶见钙化, 肿瘤多表现为轻中度摄取 FDG。本例在 CT 上病灶大部分边界光整, 密度尚均匀, 在形态学上易误诊为肺良性肿瘤, 但肿瘤 FDG 摄取明显增高, 这个特征更倾向于恶性肿瘤, 有助于鉴别诊断。(3) 肺结核: 在 CT 上肿块型活动性肺结核多表现为病灶边缘光滑, 可见分叶征, 部分病灶内见空泡或空洞。PET 显像上, 病灶对 FDG 呈不同程度的摄取, 可表现为放射性分布缺损, 这个特征较肺癌更常见。本例病灶内未见空泡或空洞, FDG 摄取均匀增高, 结合发病年龄、临床症状及实验室检查, 可排除肺结核的诊断。罕见肺原发恶性肿瘤的确诊主要靠病理检查, 本例病理诊断为肺高级别肉瘤, 但对于具体病理类型的确定尚存在一定的困难。PPS 首选手术治疗, 该病总体 5 年生存期约为 60%。本例报道了 PPS 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现, 提高了对其影像学特点的认识, 有助于减少误诊。

**[2682] <sup>125</sup>I 粒子治疗右侧咬肌横纹肌肉瘤一例** 薛予(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅, Email: 460373741@qq.com

**病例资料** 患者男, 57 岁, 患者 2019 年 10 月无明显诱因发现右侧咬肌一包块, 未予重视, 后自觉包块逐渐长大, 伴轻微张口受限, 遂于 2020 年 4 月 14 日于我院口腔颌面外科住院, 行头颈部 CT 检查提示: 右侧咬肌占位, 偏良性肿瘤性

病变可能,并于 2020-04-20 在全麻下行“右咬肌包块探查活检术+右面神经解剖术”,2020-05-13 本院行磁共振(头颈 MR)检查提示:1. 右侧咬肌深面内结节影,结合病史,考虑肿瘤性病变;2. 右侧咬肌、邻近皮下软组织肿胀。2020-06-28 本院行磁共振(头颈 MR)检查提示:右侧咬肌深面内结节影,同 2020-05-12 前片比较病灶明显减小。2020-09-11 本院行磁共振(头颈 MR)检查提示:右侧咬肌深面内结节影,与 2020-06-28 前片比较稍显缩小。于 2020-05-14、2020-06-04、2020-06-29、2020-07-25、2020-09-11、2020-10-13 予“贝伐珠单抗+紫杉醇脂质体+盐酸吡柔比星”行化疗联合靶向治疗 6 周期,化疗过程顺利,期间复查,评价为 PR,第 4 周期化疗后患者就诊于四川省华西口腔医院,排除再次手术指征。与家属沟通后 2020 年 11 月在我院放疗科给予口咽部增强 CT 定位,根治性放疗 33 次。2021-09-30 行我院磁共振(头颈 MR)检查提示:右侧咬肌深面内结节影,与 2020-09-10 前片比较结节变化不大,新增周围少许斑片影。于 2021-11-09 行 CT 引导下右侧咬肌胚胎性横纹肌肉瘤(ERMS)<sup>125</sup>I 粒子植入术。手术顺利,术后定期门诊复查,2022-06-07 本院行磁共振(头颈 MR)检查提示:右咬肌横纹肌肉瘤(RMS)术后复发,粒子植入术后:右侧咬肌深面内结节影,与 2022-03-04 前片比较结节略缩小、强化减低,余变化不大,自行阅片发现右侧咬肌附近见增多影。为求进一步诊治,门诊以“右侧咬肌 RERMS 术后复发,拟粒子植入”收入我科,目前患者精神状态佳,能独立行走,生活完全自理,心态平和能积极配合治疗。**讨论** RMS 是一种高度恶性的软组织肉瘤,好发于儿童及青少年,成人 RMS 很少见。其中 ERMS 是最常见的亚型,占 RMS 的 50%~60%,而成人咬肌 ERMS 在临床上更为少见。由于头颈部解剖结构复杂,病灶隐匿,且 RMS 恶性程度高,早期易侵犯局部组织,晚期可通过血源性和淋巴管发生远处转移,与外放疗相比,粒子植入对体内病灶进行近距离放疗,肿瘤局部剂量高,从而提高放疗的准确性、持续性及疗效,且低剂量持续放疗能增加肿瘤组织对放疗的灵敏度,该案例在右侧咬肌采用微创介入方法植入<sup>125</sup>I 粒子,精准、安全、创伤小、植入的粒子精准靶向照射肿瘤转移灶,肿瘤持续照射时间长达半年,有效控制横纹肌肉瘤的生长,同时不良反应小;明显提高患者的生活、生存质量,减轻痛苦并延长生命。

**[2683]<sup>125</sup>I 粒子治疗梭形细胞瘤一例** 薛予(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,58 岁,患者于 2021-6-1 在重庆市中医骨科医院理疗发现左臀部包块,B 超证实包块(未见报告),来我院门诊穿刺活检,我院 2021-6-17 病理结果回示:(左臀)形态学考虑低级别富于黏液梭形细胞软组织肿瘤,鉴于组织少且免疫组化表型缺乏典型性,建议术后明确类型;于 2021-6-28 在我科行 CT 引导下左臀部梭形细胞瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术治疗。2021-10-14 我院腹部 CT:左臀部及骶骨左份多发粒子植入术后:较前片(2021-07-21)病灶略缩小。

2. 新增右侧臀中肌肿块影,考虑转移瘤可能;新增腹膜后、膜主动脉分叉下方淋巴结转移可能。考虑肿瘤进展,为进一步治疗,此次门诊以“左臀部左臀部梭形细胞瘤粒子术后进展”收治入院;患者自发病以来,神清,精神可,食欲一般,诉左臀部及下肢刀割样疼痛,粒子术后缓解,睡眠可,体重未见减轻,大小便正常。**讨论** 梭形细胞瘤是指细胞形态为梭形或短梭形的一类肿瘤,细胞可呈现长短不一的梭形结构,也可见不规则多边形,细胞排列呈丛状样结构,部分可见假腺样结构。梭形细胞瘤部分有包膜,呈圆形或不规则结节状,直径 0.8~8.0cm,平均 5.3cm。肿瘤切面呈灰白或伴灰红色、鱼肉状,质地软,部分可见出血、坏死。在软组织肿瘤中,梭形细胞瘤占相当大的一部分,可发生于身体任何组织或器官,肿瘤既可以来源于上皮组织,也可以来源于间叶组织,好发于子宫、消化系统、皮肤及皮下软组织。该案例采用微创介入方法植入<sup>125</sup>I 粒子,精准、安全、创伤小、植入的粒子精准靶向照射肿瘤转移灶,对肿瘤细胞的杀伤力强,对周围正常组织的损伤小,肿瘤持续照射时间长达半年,有效控制梭形细胞瘤的生长,同时不良反应小;明显提高患者的生活、生存质量,显著减轻患者痛苦并延长生命。

**[2684]<sup>125</sup>I 粒子治疗腹膜后脂肪肉瘤结肠旁沟转移一例** 薛予(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅  
通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,52 岁,2016-4 患者因骶尾部疼痛在南溪镇医院行超声发现腹腔占位,后到云阳县人民医院查 CT 发现腹部包块,遂到我院普外科就诊,2016-06-17 本院行 CT 检查提示:左侧腹膜后占位,考虑恶性肿瘤,脂肪肉瘤?纤维肉瘤?考虑“腹腔后脂肪肉瘤”可能性大,且肿瘤侵犯左肾及结肠,于 2016-6-20 行“剖腹探查+腹膜后巨大肿瘤切除术+左肾切除术+乙状结肠部分切除吻合术”,术后病理示:腹膜后高分化脂肪肉瘤。院外规律复查病情稳定。2018-07-05 本院行 CT(胸腹部)检查提示:左肾后间隙、左侧结肠旁沟肿块较前增大,提示肿瘤。2018-07-27 在我科行 CT 引导下脂肪肉瘤左肾后间隙转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术(0.8mCi/粒,10 粒),术后院外复查病灶长期稳定。于 2019-2-15 在我院复查腹部 CT 示:与 2018-10-31CT 片比较,左肾后间隙结节稍缩小,左侧结肠旁沟旁肿块变化不大,左肾后间隙病灶粒子植入术后改变,肠系膜、腹膜后部分淋巴结较前变化不大。于 2019-3-26 再次在我科行局麻 CT 引导下左侧结肠旁沟转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术+左肾间隙肿瘤化学消融术(无水乙酸 5ml+无水乙醇 10ml+碘佛醇造影剂 1ml,共使用约 2ml)。2019-7-4 我院行胸腹部 CT 提示腹腔转移瘤大小较前无明显变化,仍有部分病灶残留。于 2019-08-05 在局麻下行左侧结肠旁沟肿瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,患者术后恢复好,目前患者精神状态佳,心态平和能积极配合治疗。**讨论** 腹膜后脂肪肉瘤是一种罕见的软组织肉瘤,每百万人口中仅有 2~5 人发病占有恶性肿瘤的 0.1%,脂肪肉瘤是所有腹膜后肉瘤中最常见的,约占成人所有肉瘤的 20%。腹膜后脂肪肉瘤

虽然发病罕见,但临床预后差,有报道显示,即使分化程度较好的高分化腹膜后脂肪肉瘤,其疾病特异性病死率也在 30%~50% 之间,而去分化脂肪肉瘤的疾病特异性病死率甚至高达 30%~75% 之间,一旦发展至晚期,治疗困难,且有远处转移。该案例在结肠旁沟转移后采用微创介入方法植入<sup>125</sup>I 粒子,精准、安全、创伤小,植入的粒子精准靶向照射肿瘤转移灶,对肿瘤细胞的杀伤力强,对周围正常组织的损伤小,肿瘤持续照射时间长达半年,有效控制脂肪肉瘤转移性癌的生长,同时不良反应小;明显提高患者的生活、生存质量,减轻痛苦并延长生命,值得临床推广借鉴。

**[2685] <sup>125</sup>I 粒子联合化疗治疗肺癌脑转移一例** 薛予 (陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,69岁,2020年11月无明显诱因出现头晕、胸闷等症状,于324医院行CT检查提示左肺占位,遂至我科门诊行经皮穿刺肺活检术,2020-12-01本院行病理检查提示:(左上肺)低分化癌,结合免疫表型倾向非小细胞肺癌(NOS);于2020-12-3在局麻CT引导下左肺及纵隔淋巴结转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入术+左侧胸腔闭式引流术,术后恢复可,给予对症治疗,复查平片后给予拔除胸腔引流管,后患者再次出现气胸,2020-12-9再次行胸腔闭式引流术,2020-12-10、2021-01-07分别予以化疗及免疫治疗(信迪利单抗0.2g、多西他赛120mg、奈达铂120mg治疗),辅止痛、抗过敏等对症治疗,化疗期间患者未诉特殊不适。2021-2-24因脑转移瘤进展,全麻下行脑转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入,手术顺利,术后恢复良好,2021-04-01本院行磁共振(头颈MR)检查提示:脑转移瘤复查,较前片2021-02-23原病灶缩小,右侧颞叶及小脑半球新增转移瘤可能,于2021-04-14行脑转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入术,术前术后予脱水降颅压等对症治疗。术后给予2021-4-16行白蛋白紫杉醇+卡铂+贝伐珠单抗第一期化疗,于2021-5-21行白蛋白紫杉醇+卡铂+贝伐珠单抗第二期化疗,2021年7月22在局麻CT引导下左脑转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入术,2021-7-23行培美曲塞+顺铂+贝伐珠单抗第三期化疗,2021-8-15行培美曲塞+顺铂+贝伐珠单抗第四期化疗,2021-9-1行培美曲塞+顺铂+贝伐珠单抗第五期化疗,后患者拒绝进一步治疗,囗服安罗替尼维持治疗,未规律服用,自行停药。2022-01-12本院行磁共振(头颈MR)检查提示:1.脑转移瘤粒子置入术后复查,对比2021-1-29,新增左侧小脑半球异常信号及右侧颞叶结节样强化,提示原肿瘤活性存在及新增转移灶。2.双侧额顶叶多发可能为血管源性腔隙,患者为进一步治疗脑转移复发灶入院。**讨论** 肺癌脑转移为肺癌晚期表现,无论单发还是多发,其治疗结果都难以令人满意,研究表明,如不予以治疗,其自然生存期仅为1~2个月。肿瘤在生长过程中,只有小部分肿瘤处于增殖活跃期,肿瘤细胞对放射性非常敏感,只需少量射线即使其DNA失去增殖能力,而大部分处于休眠期,该期肿瘤细胞对放射线不敏感,DNA不易失去增殖能力,导致肿瘤的复发。<sup>125</sup>I粒子植入

优势在于定位准确,对正常脑组织损伤少,并发症少,特别适用于年龄较大、基础疾病较多、脑内多发转移瘤的患者。<sup>125</sup>I粒子放射治疗是一种局部治疗手段,肿瘤内植入放射性粒子,发挥其低剂量率连续照射的特性,从而提高肿瘤的照射剂量,增加肿瘤的局部控制率,为肿瘤局部治疗有效的手段,杀伤处于各增殖期的肿瘤细胞,能使肿瘤细胞最大可能地被杀灭。该案例在肺癌脑转移后采用微创介入方法植入<sup>125</sup>I粒子联合化疗,有效控制肿瘤的生长,延长患者生命。

**[2686] SPECT 诊断甲状腺炎一例** 刘伟龙(中山市陈星海医院核医学科)

通信作者 刘伟龙,Email:806100382@qq.com

**病例资料** 患者男,63岁。因胸痛、胸闷、气促及多汗等不适就诊。查体:双眼突出(-),双侧眼睑及结膜未见红肿。甲状腺未扪及肿大,结节及压痛(-)。心率104次/分,率齐,心音亢进。双手平举震颤(+)。辅助检查:甲功示:FT<sub>3</sub>>7.82ng/ml, FT<sub>4</sub>>311.00ng/ml, FT<sub>3</sub>39.72pmol/L, FT<sub>4</sub>64.17pmol/L, TSH 0.12U/ml。血常规、TPO-Ab、TGAb、TRAb及血沉(ESR)均未见明显异常。甲状腺超声示甲状腺双侧叶囊实性结节,考虑结节性甲状腺肿声像(较大者约34mm×20mm左中下叶,28mm×17mm右中叶)。SPECT甲状腺静态示甲状腺大部分显示不清,其中右侧叶中上部可见局限性类圆形显像剂相对性明显浓聚影,边界较清晰,大小约2.3cm×1.5cm。甲状腺摄<sup>131</sup>I率试验示2h及24h摄碘率均减低。结合以上检查,初步诊断考虑:甲状腺炎。治疗方案:使用β受体阻滞剂对症控制心率,未使用抗甲状腺药物治疗,2个月后复查甲功提示FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub>、TSH均恢复正常水平。甲状腺静态显像示甲状腺显像剂分布均匀,摄碘功能大致正常。进一步支持诊断:甲状腺炎。**讨论** 甲状腺炎是甲状腺组织因变性、渗出、坏死、增生等炎症改变而致一系列临床病症,患者可以表现甲状腺功能正常、一过性甲状腺毒症或甲状腺功能减退症(甲减),有时在病程中3种功能异常均可发生,部分患者最终发展为永久性甲减。弥漫性甲状腺炎甲状腺毒症阶段典型的SPECT可表现为甲状腺组织显示不清,摄碘比值明显减低,诊断不难。但如甲状腺炎性病变区域内还残存正常甲状腺组织,尤其呈结节状改变时,SPECT检查时残存正常甲状腺组织较周围炎性病变区域可出现类似“热”结节样影像表现,这时如单从影像学上两者较难于区分鉴别,这时就需结合临床症状及体征、实验室检查、甲状腺超声及甲状腺摄<sup>131</sup>I试验等协助诊断,其中甲状腺毒症阶段时,甲状腺摄<sup>131</sup>I率降低,与升高的血甲状腺激素水平可呈分离现象,是诊断与鉴别诊断关键。如果诊断困难时,可行甲状腺细针穿刺和细胞学检查,可见淋巴细胞呈弥漫性或局灶性浸润,无生发中心或弥漫性纤维化,无淋巴滤泡等。

**[2687] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断腹膜后血管平滑肌瘤一例** 张亦甜(珠海市人民医院核医学科) 黄文山 许杰华

通信作者 许杰华, Email: xujhg3@163.com

**病例资料** 患者女, 69 岁。发现左腹部肿块 20 余天就诊。查腹部 CT 示: 左侧肾周间隙混杂密度占位, 考虑肿瘤性病变。肿瘤指标: 无异常。血常规: 无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左肾门巨大占位, 不均匀性代谢稍活跃; 左肾上极占位, 代谢等同肾实质; 左肾后方腹壁结节, 未见代谢。后行左腹膜后病损切除术, 病理提示: 左肾、左腹膜后及左肾周肿瘤均考虑为血管平滑肌脂肪瘤(AML), 有恶性生物学行为。**讨论** AML 是肾脏最常见的良性肿瘤。但发生于腹膜后肾外 AML(ERAML) 则极罕见。AML 的组成成分包括成熟脂肪细胞、平滑肌细胞和厚壁血管。研究证实, 约 5%-10% AML 与结节性硬化症之间存在关联, 但 ERAML 尚未发现与结节性硬化的联系。AML 在影像学检查上常表现为实性占位性病变, 不典型 ERAML 需与腹膜后来源的脂肪肉瘤、脂肪瘤、畸胎瘤及含脂肪变性的平滑肌瘤鉴别。

**[2688]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断大动脉炎一例** 张政杰 (广州全景医学影像中心) 陈萍

通信作者 陈萍, Email: chenping@uvclin.cn

**病例资料** 患者女, 28 岁。体检超声提示胸主动脉扩张。查主动脉 CTA 示: 胸主动脉瘤样扩张, 腹主动脉中下段管壁局限性增厚。抽血检查: C 反应蛋白明显增高, 余均无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右颈总动脉、头臂干、胸主动脉、腹主动脉中下段部分管壁增厚, 部分糖代谢增高。使用糖皮质激素治疗后复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 胸主动脉管壁增厚程度较前减轻, 糖代谢增高范围较前缩小; 右颈总动脉、头臂干、腹主动脉中下段部分管壁增厚程度较前减轻, 糖代谢未见明显增高。**讨论** 大动脉炎是一种主要累及主动脉及其分支的慢性非特异性炎症, 通常起病隐匿, 临床表现非特异, 该病导致血管腔狭窄甚至闭塞, 早期表现为动脉周围炎及动脉外膜炎, 随病情进展, 逐渐累及中内膜, 最终全层受累, 病变主要表现为管壁纤维化、血管狭窄或闭塞、动脉瘤等。大动脉炎需通过临床表现、影像学诊断等综合诊断, 通常通过 CTA 评估管壁形态及管腔扩张或狭窄程度, 但该病早期血管无明显改变, 因此<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在大动脉炎早期诊断具有一定优势。大动脉炎早期病变管壁<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高, 而正常血管并不摄取<sup>18</sup>F-FDG, 从而提示血管壁炎性病变, 经过激素治疗后, 原<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高处代谢减低, 则提示病变好转。大动脉炎早期诊断、早期治疗能阻止管壁病变发生, 避免不可逆性病变,<sup>18</sup>F-FDG 灵敏度高, 是诊断该病的一种优势检查。

**[2689] 乳腺鳞状细胞癌<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现一例** 周炜程 (陆军特色医学中心核医学科) 陈晓

通信作者 陈晓, Email: xiaochen229@foxmail.com

**病例资料** 患者女, 78 岁。因发现右侧乳腺包块 10 余年入院, 入院 2 个月前包块进行性增大并伴疼痛。查肿瘤标志物: 神经元特异性烯醇化酶 24.40ng/ml。乳腺增强 MRI

提示右侧乳腺占位, 右侧乳腺内上象限(约 12-3 点方向) 见团块状异常信号影(4.9cm×4.8cm), 考虑乳腺癌可能(BI-RADS 5 类)。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右侧乳腺体积增大, 右侧乳腺内上象限建议类圆形稍低密度影, 其边缘可见环形软组织密度影, 边界清晰, 大小约 5.0cm×4.4cm, FDG-PET 示病灶边缘放射性摄取增高, SUV<sub>max</sub>: 14.49, SUV<sub>mean</sub>: 6.26。余扫描区域未见明显<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高病灶。行乳腺包块穿刺活检示: (右侧乳腺穿刺组织) 低分化癌伴坏死, 免疫标记提示为鳞状细胞癌(简称鳞癌)。**讨论** 乳腺鳞癌是乳腺癌中一种较为罕见的分化类型, 一般认为其源于乳腺导管上皮或由先前存在的乳腺腺癌鳞状化产生。此外, 据报道乳腺鳞癌也可见于某些良性病变或术后, 如脓肿、哺乳期、乳腺假体移植术后或乳腺癌术后等。其具体发病机制尚不明确。乳腺鳞癌发展时间较短, 多报告于 2-3 周进行性增大包块, 较长病例时间可致 18 个月。影像学上, 乳腺鳞癌常表现为囊性或含囊性成分伴中央坏死的包块。乳腺鳞癌没有典型的乳腺癌 X 线片表现, 可因被观察到边界较清, 不伴簇状微钙化灶的病灶而被误诊为良性病变。PET/CT 常可用于其肿瘤分期, 其常见的转移部分多为肺、骨、脑、肝, 并且超过 90% 的转移发生在前 5 年。此外, 当病变起源于浸润性导管癌鳞状化生时, 常可观察到腋窝淋巴结的转移。预后方面, 大部分乳腺鳞癌常表现为三阴性乳腺癌, 即雌激素受体、孕激素受体和原癌基因表达均为阴性, 且大部分患者确诊即为局部晚期病变, 这些表现意味着其具备预后较差, 复发风险较高的特点。乳腺鳞癌治疗方法为改良根治性乳房切除术辅助化疗, 化疗方案常以铂类为中心进行选择。尽管鳞癌具备对放疗的高灵敏度, 但目前未见明显证据证明放疗对乳腺鳞癌的有效治疗性。

**[2690]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺球孢子菌病一例** 李莹 (暨南大学第一附属医院广州华侨医院) 徐浩

通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女, 24 岁, 因“胸骨体疼痛 3 个月余, 检查发现胸骨体肿瘤 2 月余”入院。患者于 2019 年 8 月底开始出现胸骨体疼痛, 1 个月后发现胸骨体包块, 未予以特殊处理, 后因包块逐渐增大, 为明确感染扩散情况, 2019 年 12 月 2 日行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(美国 GE 公司的 Discovery Elite 690) 显像示: (1) 胸骨体中段多发溶骨性骨质破坏, 局部形成软组织肿块, 累及右侧胸大肌, 大小约 3.5cm×2.8cm×5.5cm, FDG 摄取不均匀增高, SUV<sub>max</sub> 为 20.6; (2) 右肺上叶尖段多发高密度结节影, 大者大小约 0.9cm×0.7cm, 边缘多发条索影与胸膜粘连, FDG 摄取增高(SUV<sub>max</sub> 约 2.5); (3) 其余右肺上叶及中叶多发结节状、斑点状高密度影, 未见 FDG 异常摄取, 部分病变内见钙化灶。PET/CT 诊断考虑: 胸骨体中段肉芽肿性病变可能; 右肺上叶尖段肉芽肿性病变; 其余右肺上叶及中叶纤维、钙化、硬结灶; 右侧胸膜增厚。**讨论** 球孢子菌感染又称裂谷热, 是一种真菌性疾病, 主要流行在美国亚利桑那州(Arizona)、得克萨斯州(Texas)西部等半干

旱西南地区。随着国际交流的增多,发病率在近几年有所上升,且疫区的范围也在不断扩大。球孢子菌病主要通过呼吸道感染,潜伏期多为 7~28 天,根据宿主的免疫状态和初始感染后的暴露时间,60% 的患者会表现为无症状或轻度呼吸道疾病,约 75% 的患者可以表现为发热伴咳嗽,部分患者可能出现较为明显的喘息表现,易被误诊为常见的社区获得性肺炎或其他肺部感染性疾病,1%~10% 的患者可以进展为重症或播散性感染。球孢子菌病病灶在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中可出现代谢或摄取异常,可以明确的观察到疾病的播散范围,减少漏诊误诊的发生率,当疾病播散时,个体黏膜及全身各脏器均可受累,最常累及的部位是皮肤、骨骼系统和脑膜;若球孢子菌感染皮肤,可出现多种皮损,表现为溃疡、疣状皮损、结节性红斑等临床特征。由于该病在国内较少见,临床医师对此病缺乏认识,较易误诊。本例提示,随着国际交流的增多,原非疫区感染球孢子的例数逐年增加,在接诊及治疗患者的时要仔细询问个人史,重视流行病学的运用,对于来自疫区或有疫区旅行史且伴有肺部症状的患者,应该考虑到本病可能,而对于播散性球孢子菌病,仅仅行 HRCT 与病理检查易漏诊肺外传播情况,应考虑结合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查以明确疾病的播散范围,以指导临床治疗方案的制定。

#### **[2691]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像诊断进行性骨干发育不良一例** 王亭亭(中山大学附属第一医院核医学科) 张冰 张祥松 蒋宁一

通信作者 张祥松,Email:zhangxiangs@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,27 岁,因“双侧小腿疼痛 5 年余,加重 1 个月”就诊。家族史:其母 20 余年前诊断骨纤维异常增殖症。查体:双下肢无肿胀、未触及肿块,皮温正常,无明显压痛,双下肢活动度可,双下肢等长。生理反射存在,病理放射未引出。入院实验室检查:骨代谢分子标志物组合:I 型原骨胶原 N 端肽 PINP 647.7ng/ml ↑;B 胶联降解产物 B-Cross3.79ng/ml ↑;骨代谢组合:碱性磷酸酶 178 U/L ↑,余实验室检查(血常规、肝肾功能、肿瘤指标等)未见异常;入院查 X 线片示:双侧尺桡骨、股骨、胫腓骨稍增粗,骨皮质不均匀增厚,皮质内、外缘均不光整,髓腔稍变窄,密度不均匀增高,骨小梁结构紊乱,病变以累及骨干为主,骨端未见明显异常。MR 示双侧股骨中下段及右侧胫腓骨中上段骨皮质明显不均匀增厚,边缘不规则,内缘可见小斑片状不规则骨质吸收,部分区域见扩大哈弗管影,增强呈明显不均匀强化。查<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像:颅骨、四肢长骨对称性骨代谢异常活跃。右胫骨上段骨髓腔穿刺组织病理:未见恶性特征。**讨论** 进行性骨干发育不良(PDD)好发年龄为 5-25 岁(主要在儿童期),且男性比例大于女性,是一种常染色体显性遗传性骨病。近年来,研究发现 TGF-β1 是 PDD 的致病基因。TGF-β1 位于 19q13,编码转化生长因子 β1(TGF-β1),TGF-β1 在骨基质中高度表达,具有调节细胞增生、迁移、分化、凋亡作用。TGF-β1 基因突变导致活性 TGF-β1 蛋白比例增高,引起骨细胞增生、骨转换增快,抑制正常骨骼矿化,从而出现骨转

换加快,局部骨皮质增生、硬化。因此,本病以长骨骨干对称性膨大和硬化为特点,表现为长骨骨内、外骨膜异常增生,使骨皮质增厚、骨干增粗及髓腔变窄,多沿长骨长轴进展,在硬化基础上可伴斑片状低密度区,骨骺一般正常。好发部位依次为胫骨、股骨、腓骨、肱骨、桡骨及尺骨,部分患者伴颅骨受累。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像可用于评估 Camurati-Engelmann 病的累及范围,本例患者颅骨、四肢长骨对称性骨代谢异常活跃,与放射学检查一致。骨显像一次检查可获得全身骨骼信息,较其他影像技术更具优势。

#### **[2692] 甲状腺髓样癌合并乳头状癌伴全身广泛转移及罕见 RET 基因融合一例** 秦珊珊(同济大学附属第十人民医院核医学科) 罗琼

通信作者 罗琼,Email:simple\_smileluo@sina.com

**病例资料** 患者女,58 岁,2019 年 6 月胸部 CT 示:左肺下叶胸膜下小结节,恶性可能。遂行“左肺下叶切除术”,术后病理示:甲状腺癌肺转移。随访至 2021 年 6 月超声示甲状腺右叶中部结节, TI-RADS 4a 类;肝多发实性结节,转移性可能。同时 PET/CT 示甲状腺双叶低密度影,部分 FDG 代谢轻度增高,考虑恶性肿瘤;双肺、肝多发转移瘤;腹膜后淋巴结转移。故行“右侧甲状腺癌根治+左侧甲状腺近全切+中央区淋巴结清扫”术,术后病理:(右侧甲状腺)微小髓样癌 1 灶,乳头状微癌 2 灶,其余腺叶内见癌播散;(左侧甲状腺)结节性甲状腺肿;(中央区淋巴结)3/3 见甲状腺乳头状癌转移。肝病灶活检病理:低分化癌,考虑甲状腺来源。基因检测:(右残余甲状腺组织)RET 基因融合;(中央区淋巴结)RET 基因融合;(肝脏转移灶)RET 基因融合、TP53 突变、TERT 突变。诊断:甲状腺髓样癌合并乳头状癌伴肺、肝、腹腔淋巴结转移(T1aN1aM1,IVB 期)。2021 年 9 月口服<sup>131</sup>I 220mCi,全身碘扫描示:残留甲状腺摄碘;颈部淋巴结部分摄碘;双肺多发结节、肝脏多发病灶、腹腔淋巴结均未见摄碘。2021 年 10 月起先后予以索拉非尼及普拉替尼靶向药物治疗后病情稳定。**讨论** 甲状腺髓样癌和乳头状癌同时发生可分为 2 种情况。1. 髓样癌混合乳头状癌(MMPTC)指同一病灶内混合有滤泡细胞及滤泡旁细胞来源的原发性甲状腺恶性肿瘤。2. 髓样癌合并乳头状癌(MTC-PTC)表现为各自独立的病灶同时存在腺体内。两者临床上均罕见,且由于理解偏差易将 2 种肿瘤混淆。本例为后者甲状腺髓样癌合并乳头状癌伴全身广泛转移,其治疗原则应根据 2 种肿瘤的权重个体化治疗。RET 基因突变在甲状腺癌中罕见,分为点突变与基因融合。RET 点突变后自发活化可以导致甲状腺髓样癌,不同的突变位点导致侵袭性不同,发病年龄不同。RET 基因融合以 RET/CCDC6 和 RET/NCOA4 重排常见。NCOA4-RET 与肿瘤的侵袭性相关,多见于实体型或高细胞型的乳头状癌;CCDC6-RET 则与高分化有关,多见于微小型或经典型甲状腺乳头状癌中。本例甲状腺原发灶为多灶,髓样癌、乳头状癌均有,但基因检测结果提示其原发灶、颈部淋巴结与肝脏转移灶中均发生 CCDC6-RET/E1-E12 基因融合,



因此考虑全身转移灶均来源于乳头状癌。治疗原则参考甲状腺乳头状癌治疗策略。予大剂量<sup>131</sup>I 治疗后,仅颈部淋巴结部分摄碘,双肺、肝脏、腹腔淋巴结均未摄碘。2021 CSCO 甲状腺癌指南对于疾病快速进展 RAI-DTC 的靶向药物选择指出:RET 基因融和阴性或未知者推荐索拉非尼或仑伐替尼;RET 融合基因阳性者推荐普拉替尼。本例患者先后经过索拉非尼和普拉替尼治疗,目前病情稳定。

**[2693] <sup>125</sup>I 粒子联合免疫靶向治疗外阴癌盆壁转移一例** 薛予(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅  
通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者女,48岁,2017-6患者因“外阴肿块”,完善病检提示外阴鳞癌,2017-6-15在全麻下行腹外阴广泛切除+部分阴道切除+右侧腹股沟淋巴结清扫术,术后病检结果回示:右侧外阴淋巴上皮癌,侵及浅肌层,间质神经、脉管未见侵及,手术周围切缘及基底未见癌细胞浸润,右腹股沟淋巴结(0/16)未见癌细胞转移。患者术后恢复好,定期复查,未行放化疗。2021-8患者出现右臀部疼痛,本院CT提示右侧盆壁肿物(右侧闭孔内肌、坐骨神经走行区及右侧盆腔内占位)。2021-10-19本院病理检查:(右侧盆壁)考虑恶性肿瘤,建议做免疫组化染色。2021-10-27本院病理图文补充报告:(右侧盆壁)穿刺纤维组织中见癌浸润,考虑鳞状细胞癌。2021-11-1予信迪利单抗免疫治疗联合贝伐单抗靶向治疗,2021-11-22本院予信迪利单抗免疫治疗,2021-12-1在局麻CT引导下右侧盆壁转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入术,手术顺利,术后无特殊不适,术后右侧臀部疼痛较前减轻。2021-12-13、2022-1-1予信迪利单抗行第3、4次免疫治疗,治疗后无特殊不适。2022-1-6本院门诊复查行CT(胸腹部)检查提示:1. 盆壁转移瘤<sup>125</sup>I粒子植入术后改变,病灶较(2021-10-11片)缩小,周围淋巴结较前缩小。2. 子宫肌瘤,考虑肿瘤缩小,但部分病灶粒子分布不均,建议住院补种粒子,故门诊以“外阴癌术后盆腔转移”收入我科。**讨论** 外阴恶性肿瘤是一种少见的妇科恶性肿瘤,占有女性生殖系统恶性肿瘤的2%~5%,多发生于绝经后妇女。肿瘤可发生于外阴的皮肤、黏膜及其附件组织,主要病理学类型有鳞癌、恶性黑色素瘤、腺癌、基底细胞癌、肉瘤及转移性癌。外阴恶性肿瘤的发病率呈上升趋势,尤其是在75岁及以上的老龄妇女中,可能与外阴的硬化苔藓病变等非肿瘤性上皮病变和高龄导致上皮细胞出现非典型性增生有关。50岁及以上的妇女外阴上皮内瘤变(VIN)发病率也呈上升趋势。<sup>125</sup>I粒子放射治疗是一种局部治疗手段,该患者在其盆壁转移肿瘤内植入放射性粒子,发挥其低剂量率连续照射的特性,从而提高肿瘤的照射剂量,增加肿瘤的局部控制率,并联合免疫靶向治疗,杀伤处于各增殖期的肿瘤细胞,能使肿瘤细胞最大可能的被杀灭,减轻患者的痛苦,延长患者生命。

**[2694] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断气管肿瘤一例** 雷贝(上海市胸科医院核医学科) 谢文晖

通信作者 谢文晖,Email:xknuclear@163.com

**病例资料** 患者男,64岁。因乏力CT检查发现左肺不张1周余。胸部CT:左侧主支气管内软组织肿块影,铸形生长,增强可见强化,伴左侧全肺不张,需警惕恶性,建议纤支镜。血沉增高:60mm/1h。血肿瘤标志物增高:神经元特异烯醇化酶26.99ng/ml、糖类抗原12591.04U/ml。肝肾功能及结核感染T细胞检测无异常。纤支镜:左主支气管距隆突1cm见息肉样新生物,完全堵塞管腔,镜身无法深入。PET/CT:左侧主支气管内软组织肿块影,铸形生长,累及上叶及下叶支气管,最长径4.3cm,显像剂浓聚,SUV<sub>max</sub>约为12.6;左肺实变。考虑左主支气管恶性病变伴左肺不张。病理:左主支气管梭形细胞肿瘤,结合免疫组化,考虑纤维肉瘤;周围支气管上皮鳞化并重度异型增生、癌变,小区见腺体累及。**讨论** 纤维肉瘤是一种由成纤维细胞及其所产生的数量不等的胶原组成的恶性肿瘤。可发生于任何年龄,多见于30-50岁,好发于男性。大多起源于皮下深层或肌肉、筋膜,可发生于身体的各个部位,以大腿与膝部最为多见,其次是躯干及四肢远端。主要表现为孤立性硬实肿物,生长较缓慢,一般无明显疼痛。纤维肉瘤缺乏特征性影像学表现,CT表现为边界清或不清的软组织肿块,密度不均,中心易坏死、囊变呈低密度区,增强后不规则强化。原发于气管内的纤维肉瘤很罕见。本病例为气管纤维肉瘤伴鳞癌,与气管常见原发性恶性肿瘤鳞癌、小细胞肺癌等在临床上、影像学表现上难以鉴别;也需与气管肉瘤样癌在病理上鉴别。气管类癌、黏液样腺癌CT上常表现为边界光滑、锐利的软组织结节,糖代谢较其他恶性肿瘤略低。

**[2695] 肺灌注显像<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-MAA 体内快速分解致肺外摄取一例分析** 吴娇娇(山西医科大学第一医院核医学科) 赵宇婷 武萍 李思进 卫华

通信作者 卫华,Email:jennyhua1981@sina.com

**病例资料** 患者男,34岁,1年前诊断“肺栓塞”后给予溶栓、抗凝及下肢滤网置入治疗,出院后规律口服伐沙班,定期复查未见异常,半年后停药。2天前突发左下胸痛,持续不缓解,伴喘憋,不伴咳嗽、咯血等症状,遂就诊本院。查体:左下肺少许湿啰音。实验室检查:血沉(70mm/1h)、补体C3(1.8g/L)、D-二聚体(1.25mg/L)、纤维蛋白原(8.05g/L)和狼疮抗凝物RVVT标准比值(1.32)均升高,血浆蛋白C活性(64.5%)降低。心脏彩超示:左房扩大,左右肺动脉增宽。CTPA示双肺多发肺栓塞。双下肢血管彩超未见异常。行肺灌注+SPECT/CT融合显像,提示:(1)双肺未见明确肺栓塞改变;(2)左肺下叶外基底段及后基底段血流灌注减低,CT示片状高密度影,考虑为炎性改变;(3)甲状腺双叶及胃可见弥漫性放射性异常浓聚。为除外药物原因,隔日再次行肺灌注+SPECT/CT融合显像,结果同上。**讨论** 肺灌注显像是利用直径为9-60μm的<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>-大颗粒聚合人血清白蛋白(MAA)嵌顿在直径7-9μm的肺毛细血管而显影。正常情况下肺外脏器不会显影,有时可见脑、肝、肾等脏器的显影,

多提示存在右向左的分流(包括肺内分流和心内分流)。本文报告一例例外分流原因并考虑由 MAA 快速分解导致甲状腺和胃异常摄取的病例,并讨论其可能原因。据文献报道,在大多数 $^{99m}\text{Tc}$  标记的放射性显像剂中主要存在两种可能的放射性化学杂质:水解还原的 $^{99m}\text{Tc}$ ( $\text{TcO}_2$ )和游离的 $\text{TcO}_4^-$ ,二者的产生均与体内的酶促水解反应有关。此外, $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 在体内的快速分解会使游离 $\text{TcO}_4^-$ 水平升高。本例患者注射显像剂(由本科室自行制备)后即刻出现甲状腺和胃的显影,同日另一例检查者未出现此现象,隔日复做时另一例检查者也未出现此现象。两次显像同日患者所用药物来自同一药瓶,可除外 MAA 放射性标记不良所致,故考虑由于 $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 在体内的快速分解引起甲状腺及胃的异常摄取。国外仅少量文献报道这种快速分解可能与肝脏的酶促水解反应加快有关,进而使得 $^{99m}\text{Tc}$  释放入血并被转运至细胞内,滞留在甲状腺和胃而显影。因此,肝脏中异常的酶促水解可能是导致甲状腺和胃异常摄取的一个潜在考虑因素。此外,对于 MAA 在体内的快速分解,可能与该患者的易栓体质有关。肝脏是合成凝血和抗凝因子、纤溶酶和抗纤溶蛋白的重要器官,在血栓形成和栓塞的病理过程中起着重要作用。同时,该患者的易栓体质可能提示由于遗传或获得性因素造成肝功能的减弱或异常,进而影响体内氧化水解酶的功能,导致肝脏中异常的酶促水解反应。

**[2696] 小肠肉瘤样癌 PET/CT 显像一例** 陈佩和(深圳市第二人民医院核医学科) 雷勇

通信作者 雷勇,Email:leiyong9898@163.com

**病例资料** 患者女,63岁。16个月前患者因“反复咳嗽、咳嗽半年余,发现左下肺结节1个月”于外院行“左下肺经胸腔镜肺叶切除术”,术后病理回报:左肺肉瘤样癌。术后予以6周期“紫杉醇+洛铂化疗+特瑞普利单抗”免疫治疗,同时予“安罗替尼”靶向治疗7周期(末次用药:4个月前)。2个月前余患者无明显诱因出现腹胀、间断上腹痛、腹泻,大便习惯及性状改变(次数增多,5~6次/日,不成形黑便),伴胃纳差、乏力、间断头晕,面色苍白,就诊外院查血红蛋白(Hb)43g/L,予多次输注红细胞后症状好转。查胃十二指肠镜、结肠镜及骨髓检查无异常,大便隐血(+),予数次输注红细胞治疗,Hb波动于60g/L左右,外院诊断为“贫血”。实验室检查:大便颜色:褐色,性状:泡沫样,粪便隐血试验:(+),粪便红细胞、白细胞均无异常;血常规:Hb 66g/L;肿瘤标志物:CA125 58.82(0~35)U/ml,CYFRA21-1 4.0(0~3.3)ng/ml,AFP、CEA、CA19-9、CA15-3、NSE 无异常。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:左肺下叶肉瘤样癌术后改变;右侧额叶占位伴糖代谢增高,考虑为脑转移;左侧腹部空肠区见两处肠壁不均匀增厚并肠腔扩张伴糖代谢增高,并肠周及大网膜多发淋巴结伴糖代谢增高。后分别行导航辅助下右额入路幕上深部胼胝体肿瘤切除术及小肠部分切除术,术后病理回报:脑转移,考虑小肠来源;(空肠)原发肉瘤样癌。会诊外院左肺肿物切片:考虑为分化差的癌(如是肺原发,可符合大细胞癌)部

分向肉瘤样癌分化。**讨论** 小肠肉瘤样癌少见,主要发生在回肠,其次是空肠。空肠肉瘤样癌以中老年人常见,男性略多于女性,比例为1.5:1.0。肿瘤大体形态是内生型或息肉样突起,中心常伴有溃疡性坏死、出血,文献报道,组织学上空肠肉瘤样癌可表现为主要成分为间叶细胞(具有非常少量或缺乏上皮样细胞)的单向模式及同时含有上皮样细胞核间叶细胞的双向模式。如患者发生消化道穿孔、出血常需要行急诊剖腹探查术。在既往报道中,其在影像学上表现为①单发为主,多发也不少见;②软组织密度影,突向腔内,呈菜花样生长;③常导致肠套叠、出血、穿孔及囊变;④病变较少累及肠周脂肪;⑤约81.8%伴有局部淋巴结转移。另外,空肠肉瘤样癌是多原性发病还是单一原发性灶多发转移尚未明确。如本病例,16个月前行肺部手术时免疫组化也不能排除肺部为转移,不排除当时即存在小肠肿瘤的可能性,但由于当时未行全身性检查,因此无法评判。总之,空肠肉瘤样癌少见,患者预后差,诊断后中位生存期仅5.5个月。

**[2697] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断 SAPHO 综合征一例**

许珮珮(深圳大学第一附属医院核医学科) 张海捷

通信作者 张海捷,Email:zhjszsy@163.com

**病例资料** 患者女,62岁。因胸部骨痛4个月就诊。查体无发热盗汗,无四肢放射痛。胸骨及锁骨未见畸形,皮肤完整,无红肿。胸骨体,右侧锁骨压痛阳性。磁共振检查提示右侧胸肋关节、胸骨柄与胸骨体关节区 $T_1\text{WI}$ 、 $T_2\text{WI}$ 呈稍低信号, $T_2\text{WI}$ 压脂序列呈高信号,邻近胸骨髓腔压脂序列可见片状高信号,DWI呈稍高信号,ADC呈稍高信号,周围软组织肿胀,信号增高,增强扫描可见结节状渐进性强化。颈5、胸1、2、5、9、10、腰5椎体均见类似改变,但信号较低,强化较弱。考虑肿瘤性病变与免疫相关的风湿类疾病鉴别,建议穿刺检查。PET/CT检查提示:胸骨近右侧胸锁关节,胸骨柄体交界处溶骨性骨质破坏,内见死骨,局部软组织肿胀,代谢结节状增高;颈5、腰5代谢增高,考虑多发结缔组织或免疫相关性炎症病变,建议查体及实验室检查排除SAPHO综合征,必要时穿刺活检排除骨转移。再次查体发现左手虎口及右手小鱼际肌处皮肤发红,脱屑。遂行奈替芬软膏治疗,双手发红,皮肤脱屑好转后出院。**讨论** SAPHO综合征是主要累及皮肤、骨和关节的一种慢性疾病,由滑膜炎(synovitis)、痤疮(acne)、脓疱病(pustulosis)、骨肥厚(hyperostosis)和骨髓炎(osteomyelitis)的缩写命名。其特点是皮肤损害在某一时期均有无菌性脓疱,在SAPHO综合征患者的家族中,掌跖脓皮病占14%,银屑病占19%,痤疮占5%。本病因不明,可能与在暴发性痤疮中发现的循环免疫复合物沉着在骨中引起炎症,导致溶骨性损害有关。以青年和中年多发。实验室检查可C反应蛋白增高,类风湿因子阴性,白细胞计数和血细胞计数增多,ANA阳性,HLA-B27约30%阳性。患者常有骨关节肿痛,最常累及的是胸锁关节、胸肋关节、肩关节、髌骨、耻骨等,其中胸骨为主,其次为髌髌关节,多数患者有两处以上病变,同时可伴有周围炎症。影像

学检查:早期可无明显改变,随着病情进展可见到胸锁关节和胸肋关节不规则侵蚀,骨皮质肥厚。还可累及腕关节、颈、胸、腰、骶,表现为弥漫性骨质增生,骨髓炎,其中骶髂关节病变常不对称。PET/CT 可表现为受累骨质不同程度的代谢增高。全身骨显像特征性的表现为“牛头”征。根据症状、体征、典型皮肤、骨骼等表现,本病不难诊断,目前的治疗以对症治疗为主,首选非类固醇药物治疗。应注意与银屑病性关节炎、强直性脊柱炎、瑞特综合征和硬化性骨髓炎等相鉴别。

### **[2698]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断朗格汉斯细胞组织细胞增生症一例** 许珮珮(深圳大学第一附属医院核医学科) 张海捷

通信作者 张海捷,Email:zhjszey@163.com

**病例资料** 患者男,15岁。右股骨上端及下端疼痛10天余,伴行走不稳。查体局部无明显肿胀,无活动障碍。外院X线示:右股骨下端近内侧髁及右股骨上端近大转子低密度病变,考虑骨囊肿可能。CT检查提示右侧股骨上、中、下段及右侧髌臼多发低密度灶,部分伴硬化边,考虑骨肿瘤样病变可能。MRI检查示上述部位病灶呈长 $T_1$ 、长 $T_2$ 信号, $T_2$ 脂肪抑制序列呈高信号,考虑朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)?全身骨显像检查示右侧股骨及右侧髌臼可见多发程度轻中度浓淡不一浓聚灶,以右股骨下段为著。全身PET/CT检查示双侧髌骨、髌臼,右侧股骨可见多发溶骨性骨质破坏,其中无硬化边病灶放射性摄取明显增高,伴硬化边病灶无异常放射性摄取。前纵隔可见多发肿大淋巴结伴代谢增高。考虑LCH,多灶多系统浸润。后行右股骨病灶手术,病理示LCH。**讨论** LCH是一种罕见、原因未明、组织细胞增殖性的多系统疾病,旧称组织细胞增生症X。以大量抗原提呈细胞(朗格汉斯细胞)增生、浸润和肉芽肿形成,导致器官功能障碍为特征的一组疾病。目前认为是LCH是一种炎性髓系肿瘤。主要发生在婴儿和儿童,男性比女性略多见。免疫组化CD1a和(或)CD207阳性是诊断本病的“金标准”。临床表现由于受累器官多少和部位的不同差异很大,几乎任何器官均可受累。病程范围可从自发消退到快速进展。可根据受累部位和器官的数量进行分类:单灶性单系统(骨嗜酸性肉芽肿)、多灶性单系统(汉-薛-柯综合征)、多灶性多系统(莱特勒西韦综合征)。骨质破坏是最常见的受累部位,以扁平骨较多见。颅骨、椎骨、下颌骨、肋骨、骨盆骨和近端长骨是典型的易受累部位。常表现为“穿凿”样溶骨性病变,伴死骨形成时表现为形成“纽扣”“样死骨”“公牛眼”征。累及长骨时好发于骨干和干骺端,多沿纵轴扩展,典型者呈贝壳样硬化。发于胸、腰椎时,可使椎体呈致密平板状的“硬币”征。发生于骨盆时,多呈多房性或地图样骨破坏。根据病变所处的阶段,核医学显像表现不同。肉芽肿增生活跃期,无硬化边,PET/CT高代谢,ECT低代谢;骨质修复期,有硬化边,PET/CT低代谢,ECT高代谢。肺受累典型的影像学改变为磨玻璃样、网格样或囊泡样间实质病变。侵犯肝脏时,可致硬化性胆管炎样表现。淋巴结病变通常为无病性

淋巴结肿大。中枢神经系统病变最常见的表现为垂体浸润。鉴别诊断包括脂质性肉芽肿、窦组织细胞增生症等。PET/CT可全面评估病灶范围,受累器官及部位,为临床诊断提供帮助。

### **[2699]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊成人淋巴瘤一例** 许珮珮(深圳大学第一附属医院核医学科) 张海捷 通信作者 张海捷,Email:zhjszey@163.com

**病例资料** 患者男,33岁。反复发作心包积液16年,发现纵隔肿块2天。曾多次抽取心包积液后好转。CT示心包积液、纵隔液性包块。PET/CT示上纵隔巨大混杂密度肿块,包绕纵隔大血管及食管,内可见团状脂肪密度影,呈轻度不均匀放射性浓聚, $SUV_{max}$  2.4。双侧颈部锁骨上窝可见多发低密度影,沿颈部淋巴链分布,部分融合,密度与纵隔肿块一致,呈轻度放射性摄取, $SUV_{max}$  1.7。心包大量积液,放射性分布呈缺损表现。诊断心包恶性畸胎瘤伴双侧颈部淋巴结转移可能。纵隔肿块穿刺活检及免疫组化病理示淋巴瘤。**讨论** 淋巴瘤是淋巴系统的先天畸形,为正常的淋巴管不能与静脉系统相通所致。50%-60%在出生时发现,80%-90%在2岁前被发现。有四种类型:囊性水瘤或淋巴瘤,海绵状淋巴瘤,毛细管型淋巴瘤和血管淋巴瘤畸形或淋巴管血管瘤,4种亚型常同时混合存在。诊断要点为单或多房囊性肿物,水样密度,爬行生长,可含有脂肪成分,若出血则密度可增高,边界清楚,可嵌入肌肉间。如合并感染,囊壁可增厚和强化,周围脂肪可有炎性浸润。本病需要与鳃裂囊肿,甲状舌管囊肿鉴别。本例误诊原因可归纳为,患者年龄偏大为成人,且有多年心包积液病史,多次检查均未提示纵隔及双侧颈部占位,病史造成干扰。其次是纵隔病灶内含有大量脂肪成分,且伴代谢增高,导致误诊为畸胎瘤。再次,心包增厚,大量积液,误认为是心包膜受刺激所致,误以为纵隔病变起源于心包。

### **[2700] 甲状腺混合性髓样癌-滤泡细胞癌<sup>131</sup>I 治疗一例** 蒋坤(十堰市人民医院) 王玲 朱郑鹤 骆磊 孙鹏 李允玲

通信作者 蒋坤,Email:jk1044677219@163.com

**病例资料** 患者女,65岁。患者2015.4.2、2015.4.10在当地医院2次手术切除全部甲状腺,术后病检提示:左侧甲状腺癌侵犯脉管,结合免疫标记考虑混合性髓样-滤泡细胞癌。2015.5.4查甲功示:TSH>75mU/L;Tg 2.99 $\mu$ g/L。患者于2015-05-05、2015.9.22均予以<sup>131</sup>I 150mCi口服治疗。2019.9.17查胸部CT提示肺病多发小结节,查甲功提示TSH 28.3,Tg 5.57。予以第3次<sup>131</sup>I 150mCi口服。治疗剂量<sup>131</sup>I全身显像示:颈部及右上肺见点状显像剂浓聚。2021.6.8查甲功提示TSH 38.2,Tg 68.73。予以第4次<sup>131</sup>I 250mCi口服。治疗剂量<sup>131</sup>I全身显像示:颈部、双肺多发点状显像剂浓聚。2021.9.23查甲功提示TSH 0.052,Tg 21.3,查胸部CT提示肺部结节影较前增大。2022.2.22查甲功提

示 TSH 0.02, Tg 318.39。患者多次查降钙素阴性。**讨论** 甲状腺混合性髓样-滤泡细胞癌通常发生于中年人,患者发病年龄为 26~75 岁,中位年龄 48 岁,男女比例约为 1.3:1。其病理表现为在 1 个甲状腺结节中同时存在滤泡旁细胞分化的髓样癌和滤泡上皮分化的癌 2 种成分。甲状腺混合性髓样-滤泡细胞癌的治疗首选外科手术切除肿瘤并清扫区域淋巴结(II-VII 区)。由于该肿瘤可发生淋巴结和远处转移,早期诊断和早期手术是治疗的关键。对于术后是否需要放射性碘治疗仍存在争议。一方面,可能因为大多数报道的病例中髓样癌的成分占优势,目前没有放射性碘治疗甲状腺混合性髓样-滤泡细胞癌有效的证据。另一方面,甲状腺球蛋白阳性免疫反应细胞的存在表明放射性碘治疗至少在滤泡部分可能有效。研究报道某些患者降钙素升高与肿瘤进展有关,提示部分甲状腺混合性髓样-滤泡细胞癌的生物行为接近甲状腺髓样癌。若能早期发现并及早手术治疗,术后结合放疗及化疗等综合治疗,则可能取得优于甲状腺髓样癌的预后效果。

**【2701】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多中心型 Castleman 病一例** 张元丽(山西医科大学附属第一医院核医学科) 郭小闪

通信作者 郭小闪, Email: gxstg@163.com

**病例资料** 患者男,45 岁。因间断左上腹痛 2 年,加重 1 周就诊。化验血常规:无异常,肿瘤指标:无异常。腹部 CT:肠系膜区多发增大淋巴结。PET/CT:系膜区可见多枚淋巴结显示并代谢轻度增高。后行系膜肿物切除术,术后病理回报:(肠系膜肿物)考虑 Castleman 病(浆细胞型)。免疫组化结果:CD21(FDC 网+),CD3(+),CD20(+),Ki-67(+),Bcl-2(间区+),CD138(+),CD38(+),CD31(灶+),CD4(个别+),CD8(个别+),PD-1(+).骨髓象及骨髓活检未见侵犯。HIV-8-DNA、EB 病毒、VEGF、免疫固相电泳未见明显异常。最终诊断为:多中心型 Castleman 病(浆细胞型)。**讨论** Castleman 病(CD)又称血管滤泡性淋巴组织增生症或巨大淋巴结增生症,是一种少见且病因不明的良性淋巴结增殖性疾病,好发于纵隔、胸部淋巴结,少数情况下也会累及肠系膜淋巴结。CD 按照淋巴结受累区域不同可分为单中心型(UCD)和多中心型(MCD);按病理类型可分为透明血管型 CD(HV-CD)、浆细胞型 CD(PC-CD)及混合型 CD。CD 临床表现多样,缺乏特异性,易漏诊误诊,最终诊断仍以淋巴结病理为“金标准”。影像学表现在 CD 的诊断中具有一定优势。UCD 多为透明血管型,CT 平扫表现为单发、界限清晰、均匀低密度的软组织肿块或肿大淋巴结,极少伴出血及坏死,其内可见灶状或条状低密度灶及中央区分枝状钙化,增强扫描明显强化,延迟扫描可持续强化。MCD 多为浆细胞型,平扫表现为一组或多组肿大淋巴结,密度均匀,边界清楚(部分边缘模糊),无融合趋势,增强扫描强化不明显,多轻中度强化,部分可见延迟强化。CD 影像学通常表现为形态不一的软组织肿块影,易与多种淋巴结肿大性疾病混淆,其与淋巴

癌的鉴别要点在于:淋巴瘤常位于中纵隔气管旁,边缘较光整,少见分叶,其累及多个淋巴结,可融合成团,有“血管漂浮征”。与结节病鉴别:结节病以两侧肺门对称性淋巴结肿大典型特征,一般无融合,增强扫描持续中高度强化。与淋巴结结核鉴别:淋巴结结核密度多不均匀,增强扫描以环形、分隔样强化为特点。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可显示 CD 以淋巴结病变为主,病灶的<sup>18</sup>F-FDG 代谢稍增高,其 SUV 通常低于淋巴瘤,是 CD 重要的鉴别诊断之一。PET/CT 检查不仅可以显示全身淋巴结受累情况,还能同时观察脏器受累,对 UCD 及 MCD 的鉴别具有重要意义。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像的优势在于:更准确地了解受累淋巴结的程度和范围,选择合适的部位进行淋巴结活检;进行更准确的临床分型,在预后评估和疗效评价方面有重要价值。

**【2702】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺神经内分泌肿瘤一例** 温鑫(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏  
通信作者 韩星敏, Email: xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者男,70 岁,因右腋下肿物 4 个月余就诊。4 个月余前无诱因出现右腋下肿物,无不适症状,未予治疗,1 月余月肿物增大伴肿胀、疼痛、盗汗,症状持续加重。外院超声检查示:右侧腋窝多发淋巴结肿大,右侧腋窝淋巴结穿刺病理示:考虑恶性淋巴瘤。入院后查肿瘤标志物:CEA 6.02ng/ml(参考值<4),CA125 212.0 U/ml(参考值<35),CA19-9 56.39 U/ml(参考值<37),非小细胞肺癌抗原 21-1 8.435 ng/ml(参考值<3.3),NSE 637.4 ng/ml(参考值<18.3),行右侧腋窝淋巴结切除术,病理示:淋巴结反应性增生,淋巴瘤 Ig 重排检测:未见明显单克隆性增生的 B 细胞群。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:右肺上叶软组织肿块侵犯胸壁代谢活跃,右颈部、纵隔、右肺门、右侧腋窝多发肿大淋巴结代谢活跃,右侧第 1-3 肋骨及左侧肩胛骨骨质破坏。遂行右侧腋窝肿大淋巴结穿刺活检,病理示:高级别神经内分泌癌。**讨论** 神经内分泌肿瘤是一组起源于肽能神经元和神经内分泌细胞的异质性肿瘤。神经内分泌肿瘤最常见于消化道,发生于肺组织的约占 10%。根据 WHO 标准分为:类癌、不典型类癌、小细胞癌、大细胞神经内分泌癌。根据肿瘤的 Ki 指数及核分裂象分为 G1~G3 级,肿瘤级别越高,分化程度越低。其影像学特征有:①中央型类癌 CT 特征为“冰山”征,即肿瘤发生于主支气管,同时向腔内外生长,破坏支气管壁形成局部肿块,形成的腔内小结节和腔外大病灶;周围型类癌位于肺周边,可单发或多发。②不典型类癌的影像学特征类似于典型类癌,但可有分叶、毛刺及淋巴结转移,且直径较典型类癌大。③小细胞癌中心型多见,CT 表现为肺门不规则肿块,边界欠清,可见分叶、毛刺、胸膜牵拉、支气管截断,可见阻塞性肺炎或肺不张。④大细胞神经内分泌癌以周围型多见,呈类圆形,分界清晰,可见分叶,大小不等,部分可见钙化,可见淋巴结转移和远处转移。本病需与肺鳞癌、肺腺癌、淋巴瘤及肺部慢性肉芽肿性炎相鉴别。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可根据 CT 图像获得肿瘤细节特征,根据病灶对<sup>18</sup>F-FDG 的

摄取程度对病变进行半定量分析,对寻找原发病灶、疾病分期及穿刺部位选择提供更多有价值信息。

### **[2703]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断骨髓炎一例** 邹全梁 (南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**病例资料** 患者女,65岁。患者缘于4个月前无明显诱因出现左小腿肿胀,伴疼痛,伴局部皮温升高,曾至外院就诊,骨髓活检提示血小板形成不良,巨核系产板障碍,考虑为免疫性血小板减少,左足骨髓炎,高血压,予免疫球蛋白冲击治疗,症状未见明显好转。既往史:高血压病史数十年,平时口服降压药物治疗,血压控制情况不明。腹主动脉瘤手术。辅助检查:X线及MRI均提示骨髓炎。肿瘤指标:无异常。血常规:白细胞 37.73,超敏C反应蛋白 24.92mg/L。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧耻骨联合、左侧髌白及双侧下肢骨,其中左侧股骨下段、左侧胫腓骨、左足诸骨骨质改变伴周围组织肿胀、积液,代谢活跃,考虑骨髓炎,注意除外伴恶性病变。穿刺病理结果:(左胫骨中段破坏骨质)恶性肿瘤,建议完善免疫组化进一步明确诊断。**讨论** 急性骨髓炎一般血源性传播,以长骨干骺端最常见,由于长骨干骺端丰富的终末小动脉,血流较慢,有利于细菌繁殖。破坏范围很广,可能表现出侵袭性,酷似圆形细胞肿瘤,可能出现地图样硬化边。临床上骨髓炎的发生常和外伤有关,局部损伤常为诱因,有利于细菌生长。多见于儿童,男性多于女性,主要发生于营养状况差或免疫功能低下的患者,或全身感染后。起病急,高热、白细胞增高,全身中毒症状明显,患肢疼痛、红肿、关节功能受限。结节病的CT表现:首先好发于长骨干骺端,胫骨最常见,其次为股骨、肱骨等。干骺端骨松质虫蚀样、融冰样不规则骨质破坏,边缘模糊;累及范围较大,可侵犯骨干和骨皮质,引起骨皮质虫蚀样破坏;低密度破坏区内可有高密度死骨形成。层状或花边样骨膜反应,范围较长,起病迅猛者也可引起骨膜反应中断,形成Codman三角。受累骨周围可合并软组织脓肿,累及关节可引起化脓性关节炎。病情发展至一定阶段或在抗生素应用后可见骨质增生硬化。恶性骨肿瘤骨质破坏可成囊状破坏、膨胀性破坏、溶骨性破坏。软骨破坏侵犯关节软骨:关节面模糊,中断消失。关节间隙狭窄,宽窄不一,并见肿瘤影。侵犯骺板软骨:先期钙化带境界模糊,密度不均,中断消失,骺板软骨出现软组织影。肿胀相对局限,多位于病变邻近的肌肉、肌间隙或皮下组织内常位于软组织肿块内部,形态多不规则,在DWI呈低信号。软组织肿块是最常见的征象之一。软组织肿块紧邻病变骨,CT上多与骨质破坏范围一致,MRI上多与髓内病变范围一致。但少数可明显大于骨质破坏或髓内病变的范围。明显占位效应,多造成周围结构的明显推移。肿块边缘残留骨壳或壳样钙化是特征性表现。位于软组织肿块边缘,为凹面朝向病变骨的局限性连续不断、粗细不均的弧形钙质样高密度影。骨髓炎和恶性骨肿瘤有时候在影像学中很难鉴别,尤其是不典型的时候。最终鉴别需要病理鉴别。

### **[2704]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断低级别阑尾黏液性肿瘤腹膜假黏液瘤一例** 王雍(雅安市人民医院核医学科)

宋锦丽 罗利华 杨琦 刘柳妹 马梓诺 杨福洲

通信作者 杨福洲,Email:13281994588@163.com

**病例资料** 患者男,67岁,因低级别阑尾黏液性肿瘤术后3年余,发现腹腔积液3个月余就诊。行腹部超声示:腹腔积液,肝回声增强,肝内多处稍强回声,向薄膜外凸出,建议进一步检查。查CEA:32.67ng/ml,CA19-9:272.9U/ml。腹部CT示:腹部腹膜呈饼状,夹杂结节影,增强扫描结节有强化。查PET/CT:腹膜增厚,部分呈结节状,肝胃间隙、胰腺周围多发淋巴结显示,肝周、脾周、盆腔见多发、弥漫片状不均匀低密度影,邻近肝、脾部分受压,上述病变糖代谢均异常增高,考虑低级别阑尾黏液性肿瘤转移所致。**讨论** 阑尾黏液性肿瘤是一类较少见的肿瘤,在阑尾肿瘤中发病率在0.2%~0.3%,多表现为右下腹疼痛,50%可触及包块。临床表现为恶心、呕吐、排便习惯的改变、体质量减轻、阑尾炎、肠梗阻、输尿管压迫、下消化道出血等症状。组织学分类主要依据组织结构及细胞形态。按照2010年消化系统肿瘤WHO新分类,将阑尾黏液性肿瘤分为6种类型:阑尾黏液性腺瘤/囊腺瘤、低级别黏液性肿瘤伴低危复发风险、低级别黏液性肿瘤伴高危复发风险、浸润性黏液腺瘤、起源于阑尾的低级别腹膜假黏液瘤以及起源于阑尾的高级别腹膜假黏液瘤。“阑尾黏液性肿瘤”的命名存在矛盾,因为在形态上类似腺瘤的低级别肿瘤,可以在阑尾外以恶性方式,产生腹膜假黏液瘤、甚至远处转移。腹膜假黏液瘤(腹膜黏液腺瘤)大多数阑尾为原发部位,腹腔内的肿瘤性黏液细胞缓慢而持续不断的产生黏液,黏液积聚而导致凝胶性腹腔积液。腹膜假黏液瘤,尤其是低级别肿瘤,独特特征是在其腹部的分布:一般不在肠道表面的腹膜,更多在大网膜、右半膈下、右半肝后间隙、Treitz韧带、腹部左侧、盆腔。一般的低级别腹膜假黏液瘤对应低级别黏液性肿瘤,高级别腹膜假黏液瘤对应黏液腺瘤,但是也会有反例发生。腹膜假黏液瘤发生时,低级别和高级别有着明显不同的预后因素。黏液扩散是否超过腹部右下1/4是独立的预后因素。

### **[2705]MRI 和 PET/CT 在少儿鼻咽癌诊断中的应用**

罗冬云(中山市人民医院核医学科) 刘清奎

通信作者 罗冬云,Email:768772473@qq.com

**病例资料** 患者女,14岁,因鼻塞伴头痛1年余,在2022-1-28行鼻咽镜检查,病理结果提示(鼻咽)考虑未分化型非角化性癌。2022-2-5MRI:肿瘤侵犯双侧咽隐窝深部、腭帆张肌、咽颅底筋膜、双侧后鼻孔、咽后间隙(头长肌)、颅底骨(枕骨斜坡、双侧翼突、蝶窦底),推压左侧软腭,伴右侧咽后间隙肿大淋巴结,左侧IIa淋巴结稍大、信号欠均匀,需警惕存在肿瘤活性。请结合临床。2022-2-7超声:肝、胆、脾、胰未见明显异常。2022-2-8ECT:鼻咽部局部骨质代谢活跃。2022-2-10行PET/CT:鼻咽部见不规则软组织肿块影,范围约37mm×31mm×23mm,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>约

22.0。MRI 示 T<sub>1</sub>WI 呈等信号、T<sub>2</sub>WI 呈高信号,在 T<sub>2</sub>WI 抑脂更为明显。病灶侵犯侵犯双侧咽隐窝深部、腭帆张肌、双侧后鼻孔、咽后间隙(头长肌)及颅底骨(枕骨斜坡、双侧翼突、蝶窦底),符合鼻咽癌改变。右咽后间隙见结节影,大小约 10mm×8mm,放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 约 11.2。颈部(双侧 I~V 区)见多发淋巴结影,串珠样改变,放射性摄取不均匀增高,较大者位于颈部左侧 II a 区,大小约 14mm×9mm,SUV<sub>max</sub> 约 4.8。MRI 示 T<sub>1</sub>WI 呈中等信号、T<sub>2</sub>WI 呈稍高信号,考虑为转移。**讨论** 据《儿童及青少年鼻咽癌诊疗规范》(2021 年版)所示,鼻咽部黏膜的上皮细胞恶性肿瘤儿童及青少年鼻咽癌较罕见,占有儿童青少年恶性肿瘤的 1%~3%,好发年龄为 11~20 岁,中位年龄为 13~16 岁,男性较女性多见。鼻咽癌在我国南方特别是广东省的发病率较高,非角化型鼻咽癌常与 EBV 感染有关,病理类型以非角化型未分化癌为主。就诊时往往已为晚期,IV 期者 >40%,但远处转移者 <10%。可见早发现早治疗是关键,该患者在确诊后即行 MRI 和 PET/CT 检查,充分利用其对软组织分辨率高、定性、定位及分期诊断的优势,为临床治疗提供不可或缺的指导作用。

**【2706】肺部巨大占位病例一例** 邓成文(上海市第十人民医院核医学科) 李丹

通信作者 李丹,Email:plumredlinda@163.com

**病例资料** 患者女,56 岁,咳嗽、咳痰伴胸痛十余天就诊。1 周前反复于咳嗽、咳痰后出现胸痛症状,外院体检时查胸部 CT 示左肺肿物,病程中无发热寒战,无恶心呕吐,无头晕黑朦,无冷汗晕厥。否认慢性支气管炎、癫痫等慢性疾病;否认肝炎、结核等传染病史。实验室检查:糖类抗原:CA125 ↑ 187.80U/ml,其余肿瘤标志物未见明显异常;血常规:中性粒细胞% ↑ 77.1%,淋巴细胞% ↓ 16.4%;红细胞 ↑ 5.14×10<sup>12</sup>/L。胸部 MR 示左中后纵隔区占位,考虑:神经内分泌肿瘤? 神经源性肿瘤?。胸部 CT 示左侧胸腔内巨大占位伴坏死,考虑间叶源性恶性肿瘤可能大,致左肺上叶舌段及下叶部分膨胀不全。PET/CT 示左肺巨大占位,病灶呈类圆形,范围约 13.1cm×13.6cm×15.0cm,病灶内部见不规则片状更低密度液化坏死区,并可见数个小钙化灶,病灶实质部分伴 FDG 高摄取,SUV<sub>max</sub> = 13.6。**讨论** 肺内原发性神经鞘瘤是源于施万细胞的一种周围神经性肿瘤,影像缺乏特征性,很难与肺内良性病变诸如错构瘤、肺结核球以及肺内良性神经内分泌瘤等鉴别,神经鞘瘤可来自任何部位的周围神经,该病患者以咳嗽、胸痛多见,部分患者出现间断少量咯血、血丝痰。多数患者肿瘤 CT 密度均匀,部分患者肿瘤密度不均匀,以稍低密度为主,良性者包膜完整,部分恶性者可出现包膜不完整。CT 影像支气管或肺内肿瘤均呈软组织密度,无定性诊断特征。发生于支气管内的神经鞘瘤可见支气管内结节、支气管梗阻、肺内肺不张或阻塞性肺炎。发生于肺内神经鞘瘤呈孤立的圆形或椭圆形阴影,无周围卫星灶及周围肺组织的异常影像改变。而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查面对某些神经鞘瘤,即使是良性的,也可以表现出<sup>18</sup>F-FDG 摄取

升高,因此很难将其与肺癌鉴别,本例患者 CT 表现及 PET/CT 代谢特点都符合神经鞘瘤的表现,但因肿块过于巨大,难以对原发部位进行定位,故而对诊断造成较大干扰,因而神经鞘瘤的确诊还需要进行病理活检。良性神经鞘瘤可尽量保留肺组织,切除肿瘤,恶性神经鞘瘤一般行扩大手术切除,但术后预后差,易发生复发及远处转。

**【2707】皮脂腺囊肿的<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub> 甲状腺显像一例** 赵宇婷(山西医科大学第一医院核医学科) 吴娇娇 武萍  
通信作者 武萍,Email:wuping\_0815@qq.com

**病例资料** 患者男,32 岁。患者 12 年前无明显诱因出现颈前区类圆形肿块,质软,有囊性感,可随吞咽上下活动,皮肤表面光滑,无破溃,不伴触痛、皮温升高、发热、吞咽困难、咽部异物感、咳嗽、咳痰、恶心、呕吐等不适,未予重视。近 1 年进行性增大,现呈 3cm×3cm 大小,症状同前。遂就诊本院,行甲状腺彩超示:甲状腺左侧叶下极等回声结节,TI-RADS 3 级;颈正中偏上近下颌处囊性为主的囊实性结节—甲舌囊肿可能。查体:颈前区类圆形包块,约 3cm×3cm,质软,有囊性感。实验室检查:血小板计数升高(399×10<sup>9</sup>/L),总蛋白降低(62g/L)。颈部软组织 CT(平扫+增强)示:颌下间隙含脂肪密度占位,密度不均匀,考虑皮样囊肿? 脂肪瘤? 临床为除外异位甲状腺于 2022 年 3 月 17 日行甲状腺静态(平面+断层 SPECT/CT 融合)显像可见:(1)舌骨前方类圆形脂肪密度影未见明确摄得影,不除外脂肪瘤可能;(2)甲状腺左叶下部低密度“凉结节”。患者于 2022 年 3 月 18 日行全麻下肿物切除术,术后病理回报:符合皮脂腺囊肿。**讨论** 颈部囊性肿块约占全身肿块的 3%-4%,是上颈部占位性病变的常见类型,毗邻关系复杂,病变种类多样,诊断大多困难,以甲状舌管囊肿、表皮样囊肿、淋巴管囊肿、鳃裂囊肿等常见。甲状舌管囊肿属于甲状腺先天发育异常的一种,以男性青少年多见。临床上多以颈部无痛性肿块被发现,可随吞咽而上下移动。CT 表现为位于颈前的卵圆形或圆形囊性肿块影,病灶边缘清楚,囊壁薄,囊内容物呈较均匀的低 CT 值,平均约为 17~35HU。伴感染时,囊壁可增厚。增强扫描多表现为囊壁有强化,内容物无强化。肿块较大时,邻近器官可有压迫、推移征象。皮脂腺囊肿是皮脂腺管口闭塞或狭窄引起皮脂腺排泄受阻所形成的潴留性囊肿,好发于头面部、臀部、背部等,可发生于任何年龄。囊肿多为单发,偶见多发,大小不等,小者数毫米,大者可达 10cm 以上。其 CT 表现分为 3 型:皮内型、皮内皮下型、皮下型。囊肿呈圆形或椭圆形,边缘清楚,大小约 0.65cm×0.67cm-5.13cm×9.63cm,囊内密度均匀或不均匀,CT 值约-20HU-20HU,有钙化时 CT 值可达 300-400HU 左右;囊壁较完整,厚约 0.1-0.2cm。本例患者可见舌骨前方脂肪密度影,密度欠均匀,边界清晰,大小约 2.8cm×2.7cm,CT 值-100-150HU,故考虑脂肪瘤不排除。异位甲状腺与甲状舌管囊肿均为甲状腺先天异常。异位甲状腺单发于颈部中线者,除触及肿块外,一般无其他不适。根据临床表现及发病部位极易误诊为

甲状舌管囊肿。临床上要注意两者的鉴别,放射性核素显像是最有效的鉴别方法。异位甲状腺部位可见核素浓聚或颈部未及甲状腺组织即可做出诊断。 $^{131}\text{I}$  或  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$  显像可评估肿块大小,了解有无有活性甲状腺组织的存在,并有利于与甲状腺肿物鉴别。

### 【2708】 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断卵巢混合生殖细胞肿瘤一例 薛妍(山西医科大学第一医院核医学科) 韩佳莉 刘海燕

通信作者 刘海燕,Email:liuhaiyan-1203@126.com

**病例资料** 患者,女,11岁。主因“腹部包块逐渐增大1年余,阴道淋漓流血1个月”就诊。实验室检查:甲胎蛋白 $>20000\text{U/ml}$ 、糖类抗原 CA125:85.42U/ml、血 HCG:75600mU/ml;雌二醇、促卵泡刺激素、孕酮、促黄体生成素、睾酮、泌乳素均未见异常。盆腔彩超示:盆腹腔囊实性包块——考虑恶性肿瘤,注意以生殖细胞为主的混合性肿瘤。行 PET/CT 示:腹盆腔可见巨大囊实性肿物,大小约 15.7cm $\times$ 7.85cm,内可见多房囊壁影,囊壁厚薄不均,部分呈略高软组织密度,代谢增高, $\text{SUV}_{\text{max}} = 10.38$ ,结合病史考虑卵巢恶性生殖细胞肿瘤可能性大。后行经腹左侧附件切除术+大网膜切除术,术中送冰冻,结果提示:考虑生殖细胞肿瘤,卵黄囊瘤可能性大。术后病理回报:(左侧卵巢)混合性生殖细胞肿瘤(主要包括卵黄囊瘤、无性细胞瘤及非妊娠性绒癌)。免疫组化结果:ALL:SALL4(部分+),OCT<sub>4</sub>(-),AFP(局灶+),CD30(-),EMA(-),CK7(-),Ki-67(+90%);A20:SALL4(部分+),OCT<sub>4</sub>(+),CD117(部分+),D2-40(+),AFP(小灶+),CD30(-),HCG(小灶+),LCA(-),CK7(+),EMA(-),Ki-67(约70%-80%+);A36:SALL4(少数+),HCG(合体细胞+),CK(+),Ki-67(约80%-90%+)。根据手术-病理分期,诊断为混合性生殖细胞肿瘤 IA 期。**讨论** 卵巢生殖细胞肿瘤包括无性细胞瘤、卵黄囊瘤、胚胎性癌、非妊娠性绒癌、多胚瘤、未成熟畸胎瘤和成熟性畸胎瘤,其中成熟性畸胎瘤是良性肿瘤,其他肿瘤均为恶性。卵巢混合性生殖细胞肿瘤(OMGCT)是由2种或2种以上原始生殖细胞成分构成的肿瘤,其中无性细胞瘤和卵黄囊瘤混杂最为常见。OMGCT 较为罕见且侵袭性强,88.9%发生于30岁以下,儿童及青少年好发。术前血清生化检查及肿瘤指标检查对诊断有提示作用,HCG 升高提示肿瘤可能含有绒癌成分或为无性细胞瘤伴合体滋养细胞分化;AFP 升高提示肿瘤可能含有卵黄囊瘤、胚胎癌和(或)多胚瘤成分;乳酸脱氢酶升高提示可能含有未成熟畸胎瘤成分。使用免疫标记有助于识别 OMGCT 各种肿瘤成分。超声为首选的影像学辅助检查,CT 对明确诊断具有重要意义,肿瘤标志物 AFP、HCG 的表达对 OMGCT 具有重要诊断意义,但最终确诊依据术后组织病理学诊断。PET/CT 优势在于可以显示全身病变,在肿瘤标志物上升而其他影像学检查显示阴性或可疑时,其诊断价值更大。PET/CT 检查卵巢癌可以用于卵巢癌淋巴结转移的术前评估,为患者治疗策略的制定提供参考,评估治疗效果及

监测肿瘤复发等。

### 【2709】肺淋巴上皮瘤样癌患者一例 余星言(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 管丽丽

通信作者 管丽丽,Email:cissy811222@163.com

**病例资料** 患者女,31岁。因发现肺部阴影1年就诊。查胸部 HRCT 示:右肺下叶前基底段部分支气管闭塞,右肺下叶部分肺组织不张伴钙化,不均匀强化,考虑感染可能,结核?肿瘤待排。查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT:右肺下叶前基底段片状软组织密度影,代谢活性增高,考虑炎症肉芽肿,建议随访复查。行支气管镜检查时:右下叶前基底段开口新生物阻塞伴表面渗血明显,病理结果显示:(右下肺)梭形细胞增生伴异型,伴多量炎症细胞浸润,结合免疫组化结果,考虑非小细胞肺癌,倾向淋巴细胞上皮癌。后行胸腔镜下右肺下叶切除术+淋巴结清扫+胸膜粘连烙断术,术后病理提示<右下肺>淋巴上皮瘤样癌,<7组>淋巴结见癌转移。**讨论** 淋巴上皮癌(LELC)是一种具有大量淋巴间质的未分化癌,为临床少见的恶性上皮性肿瘤,主要发生在起源于前肠的器官,如涎腺、胸、胃和肺。原发性肺淋巴上皮瘤样癌是一种罕见的原发性肺癌亚型,1987年 BEGIN 等首次报道,近年来不断有文献报道,发病人群具有明显的种族性和地域性,好发于亚洲黄种人,且患者多为女性。周围型原发性肺 LELC;以胸膜下单发结节/肿块为主,边界清楚,多发生于两肺下叶,呈圆形、类圆形或不规则形结节/肿块,边界清楚,边缘光滑常呈浅分叶状,毛刺征不明显,空洞及钙化少见,液化坏死罕见,平扫大多数肿瘤呈均匀一致的等密度,少部分肿瘤因病灶内出现空洞、液化坏死及钙化而密度不均,增强扫描病灶常呈轻到中度渐进性均匀/不均匀强化,可有血管束束征/血管包埋征,肿块可侵犯邻近胸膜及血管。中央型原发性肺 LELC:靠近肺门或纵隔,体积较周围型明显大,呈分叶状,边界清楚,部分肿瘤可伴有阻塞性炎症而显示病灶边缘模糊,肿瘤位于肺门时常引起支气管狭窄、毛糙,但较少引起支气管中断,淋巴结转移常见,常可见肿块包绕侵犯肺门诸结构,增强扫描肿瘤多呈均匀强化,少部分肿瘤可见无强化液化坏死区。

### 【2710】 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 诊断的骨软化症一例

侯丽影(上海市第六人民医院核医学科) 罗全勇

通信作者 罗全勇,Email:lqyn@sh163.net

**病例资料** 患者男,54岁,双侧髌关节疼痛一年余。慢行乙肝数年,阿德福韦酯(10mg/d)治疗中。血常规:碱性磷酸酶 296U/L(15~112U/L),总胆汁酸 17.1mmol/L(0.0~10.0mmol/L),钙 2.25mmol/L(2.08~2.60mmol/L),镁 1.09mmol/L(0.65~1.05mmol/L),磷 0.60mmol/L(0.80~1.60mmol/L)。肿瘤标志物正常,免疫学检查正常。影像学检查:骨盆 CT 平扫:骨盆退变,左耻骨联合及下支可疑密度欠均,双髌白密度不均匀。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT 平扫:双侧多发肋骨、下腰椎、双侧髌白、双侧膝关节及双足可见多发局灶性放射性摄取增高灶。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 融合:双侧多发肋

骨放射性摄取增高灶,局部可见骨折线。患者全身多发骨代谢异常活跃病灶,SPECT/CT 融合图像显示伴有骨折线,实验室检查结果:甲状旁腺激素水平正常,血钙正常,血磷降低。初步诊断为低血磷引起的骨软化症。患者无肿瘤病史,无家族史,免疫学仅有慢性乙肝病史,故考虑由阿德福韦酯引起的低血磷骨软化症。低磷骨软化的病因有肿瘤,遗传以及药物因素。该患者无肿瘤史、无家族史,排除甲状旁腺功能亢进等因素。患者因慢性乙肝长期服用阿德福韦酯抗病毒治疗,因此首先考虑由阿德福韦酯引起的血磷降低,进而导致的骨软化症。该患者后服用恩替卡韦替代阿德福韦酯治疗,并进行活性维生素 D、磷酸盐、钙剂等辅助治疗。治疗四个月后复查:钙磷水平恢复正常(钙 2.24mmol/L,磷 0.87 mmol/L),双侧髌关节疼痛明显缓解。**讨论** 阿德福韦酯是临床常用的用于抑制 HBV DNA 复制的药物,研究表明服用大剂量阿德福韦酯会出现明显肾毒性,表现为血清肌酐升高和血磷降低。阿德福韦酯引起的血磷降低具有剂量依赖性、时间依赖性和可逆性等特点。阿德福韦酯在体内水解为阿德福韦发挥抗病毒作用后,主要经近端肾小管排泄,而近段肾小管上皮细胞膜阴离子转运蛋白-1 对阿德福韦具有高亲和力,引起阿德福韦在近端肾小管上皮细胞内聚集,导致其重吸收功能下降,出现肾性糖尿、氨基酸尿、磷酸盐尿、尿酸盐尿和碳酸盐尿等,并出现相应的低血磷、低尿酸和近端肾小管酸中毒等表现,由此引发骨软化和骨质疏松等骨病。阿德福韦酯引起的低磷骨软化症预后良好,停药阿德福韦酯并补充磷制剂后,临床症状一般会减轻甚至完全消失。因此,对于长期服用阿德福韦酯的患者,应定期监测血磷、血钙水平和肝肾功能,当出现骨关节疼痛时需警惕药物诱发的低磷性骨软化症。核医学科<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 骨显像能显示全身骨骼的骨代谢情况且灵敏度较高,对于低磷性骨软化症有重要的诊断价值。

### 【2711】SPECT/CT 融合显像发现甲状旁腺腺瘤所致原发性甲状旁腺功能亢进症 1 例 曹倩倩(暨南大学附属第一医院核医学科) 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女,54 岁,因“发现甲状旁腺激素升高半月”入院。患者体检时发现甲状旁腺激素 322.48pg/ml(参考值 12-88pg/ml),血钙 2.71mmol/L(参考值 2-2.8mmol/ml),血磷 0.7 mmol/L(参考值 0.96-1.62mmol/L),伴饮水呛咳,伴夜间下肢抽搐等不适。胸部 CT 平扫提示:前上纵膈多房囊性病灶,软组织密度影,椭圆形,形态尚清晰,内部密度均匀。为进一步了解全身骨骼情况行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 融合显像:30min 时甲状腺显影清晰,位置、形态及大小大致正常,甲状腺左叶下方可见异常放射性浓聚影。随着时间延长,甲状腺内放射性逐渐减低,左叶下方异常放射性浓聚影未见明显减低。3h 时甲状腺内放射性减低至本底水平,左叶下方仍可见异常放射性浓聚影。SPECT/CT 断层融合显像示:甲状腺左叶下方可见一低密度结节影,边界清晰,大小约 3.1×2.2×1.3cm,局部可见放射性药物异常摄取增高。

甲状腺左叶下方结节伴放射性药物异常摄取,结合临床多考虑为甲状旁腺腺瘤。诊断为:左侧非典型甲状旁腺腺瘤。治疗上行“腔镜左叶甲状旁腺腺瘤切除术”,术后予补充钙剂等对症支持治疗。病理检查报告:切除左叶下极肿物送冷冻,镜下见肿瘤境界欠清,可见包膜侵犯,细胞呈巢片状排列,胞质较丰富,嗜酸性/透亮,细胞核增大、深染,部分细胞核异型性显著,核仁明显,核分裂象不易见,约 0-1 个/10HPF,未见明确的脉管和神经侵犯。免疫组化:p-CK(+),CK19(局灶+),Galectin-3(少数+),Syn(+),CgA(+),GATA3(+),34βE12(-),S-100(个别+),PAX8(-),TTF-1(-),Tg(-),CEA(-),Calcitonin(-),Rb(+),cyclinD1(局灶+),CD34(内皮细胞+),D2-40(淋巴管+),ki-67(约 2%+)。结合 HE 及免疫组化结果,符合非典型性甲状旁腺腺瘤。经治疗后患者症状改善,术后一个月随访时间内病情稳定,后继续追踪该患者的治疗结果。**讨论** 原发性甲状旁腺功能亢进症(PHPT)是一种由甲状旁腺病变引起甲状旁腺激素(PTH)分泌增多、造成钙磷代谢紊乱的内分泌疾病。80%至 85%的 PHPT 是由甲状旁腺腺瘤引起的,其次是原发性甲状旁腺增生(15%)和甲状旁腺癌(5%)。术前影像学检查对甲状旁腺病变的准确定位和诊断及手术成功至关重要。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 融合显像可同时获得功能与解剖图像,准确定位、定性病灶,广泛被应用于 PHPT 术前诊断中,双侧颈部探查的成功率高达 95%。甲状旁腺腺瘤是引起原发性甲状旁腺功能亢进及高钙血症的最常见病因,主要由过多的 PTH 分泌引起,常见表现为主细胞腺瘤,少数为嗜酸细胞腺瘤和透明细胞腺瘤。其临床表现为过多的 PTH 引起的高血钙、低血磷血症表现。该病作为常见的内分泌疾病,近年来发病率不断上升,除了引起全身骨痛、骨折、泌尿系统结石等并发症外,还可累及心血管系统、消化系统和中枢神经系统等。目前普遍应用于术前定位诊断的方法包括 B 超、CT、磁共振成像(MRI)和核素显像等。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 融合显像可经一次性检查便可完成 CT 平扫与核素检查,获取局部组织的 CT 诊断图像、SPECT 图像和两者融合图像,可清晰显示瘤体周围解剖结构,可显示显像剂摄取不高的病灶或甲状腺掩盖的小病灶,更精准的解剖、功能定位,使临床手术探查时间明显缩短,避免大面积探查损伤组织结构,减少对患者造成的创伤,提高手术安全性。定位诊断明确后不管有无临床症状或并发症只要全身状况允许,无手术禁忌证均宜尽早手术治疗。手术可取得 95%~98%的治愈率且并发症发生率较低。此外甲状旁腺体积较小,定性定位对手术极为关键。核医学检查对甲状腺及甲状旁腺疾病的诊治意义重大,特别是对异位甲状旁腺腺瘤的定位明显优于彩超,而且可以评估健侧甲状旁腺功能。综上所述,本研究分析了<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MIBI SPECT/CT 融合显像在 PHPT 术前诊断中的应用价值,为临床诊断提供更充分的定位信息及证据支持,为临床治疗提供有价值的参考信息。

### 【2712】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断下颌骨肿物一例 谢文慧



(中山大学附属第七医院核医学科) 张祥松 蒋宁一

通信作者 蒋宁一, Email: ningyij1602@163.com

**病例资料** 患者女, 58 岁。因发现右下颌骨肿物一个月就诊, 起初较小, 后渐进性增大, 伴疼痛症状并放射至耳后。患者六年前曾行远端胃癌根治术, 术后病理为胃印戒细胞癌(pT1N0m0), 未行放化疗, 定期复诊 3 年无明显异常, 后未定期复诊。胃镜: 慢性胃炎, 活组织检查亦为恶性肿瘤阴性。肿瘤指标: CA125 187.3 ↑。血常规: 轻度贫血表现。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 下颌骨体部右侧-右侧下颌支骨质破坏并软组织肿块, 代谢活跃; 双侧颈部 I-II 区多发增大淋巴结, 代谢活跃; 胃-空肠吻合口管壁增厚, 代谢增高; 吻合口下方肠系膜区多个小淋巴结, 代谢未见增高。后行颌骨活检术, 病变符合腺癌, 考虑为转移性腺癌。**讨论** 胃癌是世界上第四大常见癌症, 由于超过 40% 的胃癌患者出现转移, 因此其预后通常较差。胃癌常见的转移部位主要是肝、肺、腹膜, 而骨转移相对少见, 且胃癌骨转移预后极差。有骨转移的胃癌患者病理分化大多较差, 以低分化腺癌、印戒细胞癌及粘液腺癌多见。有研究表明, 与非贲门癌相比, 贲门癌更容易转移到骨, 异时转移是生存率低的一个重要风险因素。大部分胃癌复发发生在根治性切除术后前的前两年。一旦胃癌患者出现如骨痛等症状, 用相应部位的 CT、MRI、放射性核素骨扫描或 PET/CT 成像是很重要的。胃癌骨转移通常具有溶骨性特征, 多位于中轴骨骼, 且多数患者伴有骨外脏器转移。本文报告的病例的不寻常特征包括孤立性溶骨性面颅骨转移, 并且没有内脏转移。胃癌骨转移的预后不佳, 延误诊断会进一步加重患者的预后。因此, 对于胃癌患者, 在最初诊断和术后随访观察时, 需要积极和仔细地考虑骨转移。

### 【2713】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断弥漫性腱鞘巨细胞一例

江霞 (河南省肿瘤医院 PET/CT 中心) 杨建伟

通信作者 杨建伟, Email: 13017672503@163.com

**病例资料** 患者男, 72 岁。右大腿肿物 2 年, 增大 6 个月就诊。查 MRI 示: 1. 右侧耻骨肌、长、短收肌与股外侧肌、中间肌肌间隙较大富含血供占位性病变, 考虑血管瘤。2. 右股骨近端肌间隙及皮下水肿。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 右侧股骨上端肌间隙多发略低密度影, 边界尚清, CT 值约 29HU, SUV 最大值约 18.4。后行病理示: (右大腿肿物) 镜下见增生的组织样细胞及少量淋巴细胞, 倾向炎性病变; 术后病理至外院会诊示: 符合弥漫性腱鞘巨细胞瘤。**讨论** 腱鞘巨细胞瘤(GCTTS)是一种良性但具有局部侵袭性的肿瘤, 起源于关节、腱鞘和滑囊的滑膜。根据不同的生长特性, GCTTS 可分为局限性和弥漫性两类。其 X 片表现多为关节旁软组织肿块, 邻近骨质呈不同程度侵蚀、破坏, 均无明显钙化征象及骨膜反应。CT 显示软组织肿块和骨质改变较 X 线片清晰, 部分软组织肿块呈分叶状跨关节生长, 可见邻近骨质压迫吸收、侵蚀性改变, 均无明显钙化征象及骨膜反应。MRI 表现为病灶在 T<sub>1</sub>WI 多呈等信号, T<sub>2</sub>WI 多呈高信号, 增强后多呈不均匀明显强化, 病灶与邻近肌腱关系密切。<sup>18</sup>F-FDG PET/

CT 显示病灶呈高代谢状态。GCTTS 需与脂肪瘤、血管瘤、血管脂肪瘤等良性病变进行鉴别。GCTTS 的最终确诊应经病理学证实。

### 【2714】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 右侧盆腔脓肿误诊为转移瘤

一例 周子晴 (暨南大学附属第一医院核医学科) 程勇 徐浩

通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者男, 55 岁, 因“发现肝占位半月余”入院。既往“乙肝病史”多年。CA19-9 53.67U/ml; CA125 91U/ml。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示: 1. 肝硬化, 肝 S8 稍低密度肿块, 伴轻度糖代谢, 考虑原发型肝癌。2. 右下腹壁及腹股沟区多发囊实性团块、结节状致密影, 糖代谢增高, 不排除转移瘤。随后行右腹股沟肿物切除术+腹壁缺损修补术, 术后病理示: (右腹股沟肿物) 镜下见纤维脂肪组织中大量中性粒细胞、浆细胞、淋巴细胞等急慢性炎细胞浸润, 伴坏死和脓肿形成, 脓肿壁炎性肉芽组织增生, 符合慢性化脓性炎。**讨论** <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 成像可以提供关于肿瘤原发灶及转移灶的葡萄糖代谢的功能数据, 在临床上, 被广泛用于多种实体瘤的诊断、分期及疗效评估上。造成此病例误诊主要有两方面原因。一是<sup>18</sup>F-FDG PET 的显像机制。作为一种葡萄糖类似物,<sup>18</sup>F-FDG 可以反映机体的器官组织对于葡萄糖的摄取情况。大部分以糖代谢为主要供能原料的肿瘤组织在 PET 上会表现为阳性高摄取灶, 但机体发生炎症反应时炎症细胞对葡萄糖的高摄取会对病灶的显像产生干扰。二是慢性炎症本身的复杂性。因出血、钙化、坏死及脓肿形成等病理改变在影像学检查上表现为内部混杂不均密度信号, 边缘伴大量及慢性炎细胞浸润渗出改变使肿物边缘不清及增强扫描时强化改变。需要与腹膜转移瘤相鉴别, 而后者多继发于肝、胃等腹腔内脏器的恶性肿瘤。综上所述, 面对任何病灶均需影像医师仔细鉴别, 在诊断过程中, 对疾病的影像学表现进行归纳总结, 寻找病种特有的影像学特征, 充分认识影像表现及鉴别要点, 提高鉴别病灶能力。

### 【2715】<sup>18</sup>F-FDOPA 诊断头颈部副神经节瘤一例

周子晴 (暨南大学附属第一医院核医学科) 程勇 徐浩

通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女, 49 岁。因触及双侧颈部肿物就诊, 既往曾行右侧嗜铬细胞瘤切除术。<sup>18</sup>F-FDOPA PET/CT 检查示: 1. 右侧肾上腺嗜铬细胞瘤术后改变。2. 双侧颈部 II 区及左侧颈部 IV 区、骶前多发结节、肿块, FDOPA 摄取增高, 考虑异位嗜铬细胞瘤或嗜铬细胞瘤淋巴结转移。**讨论** 副神经节瘤是指 1 种临床上较为的神经内分泌肿瘤, 主要起源于外胚层神经嵴细胞, 按照 WHO 命名分类标准, 位于肾上腺髓质的称为嗜铬细胞瘤, 可占所有副神经节瘤的 85~90%; 位于其之外的称为副神经节瘤, 主要位于中轴线附近, 如肾上腺、头、颈、纵隔等, 分布范围可从颅底至盆腔, 按照是否可生成释放儿茶酚胺可分为功能性和非功能性。头颈部副神经

节瘤临床少见,仅占头颈部肿瘤的 0.6%,一般为非功能。在 CT 上肿瘤常表现为类圆形的占位,一般边界光滑锐利,较小者内部密度均匀,较大占位可伴有坏死或出血,作为富血供肿瘤,在增强扫描上可见明显强化。在 MRI 上肿瘤常表现为 T<sub>1</sub>WI 等-低信号、T<sub>2</sub>WI 明显混杂高信号,DWI 上可见明显弥散受限。副神经节瘤主要为良性肿瘤,但其具有一定的恶变性,恶变率 2~10%,通常体积更大并可见坏死区域。此外,核医学学科的功能影像检查对于副神经节瘤具有较高的诊断价值,<sup>68</sup>Ga-DOTA-SSA 及 <sup>18</sup>F-FDOPA PET 为推荐的首选影像检查方式。

#### **[2716] <sup>18</sup>F-PSMA 对转移性前列腺癌疗效评估一例**

周子晴(暨南大学附属第一医院核医学科) 程勇 唐勇进 凌雪英 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者男,75岁。因“尿频尿急1年”就诊,游离前列腺特异抗原(PSA)7.14 ng/ml,前列腺穿刺活检病理示前列腺癌(Gleason评分4+5)。<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT检查示:1、前列腺增大、钙化,伴多发PSMA摄取增高灶,考虑前列腺癌,累及双侧精囊腺、膀胱后壁。2、盆腔多发淋巴结,PSMA摄取增高,考虑淋巴结转移瘤。3、右侧髂骨、双侧髌臼及坐骨、左侧耻骨PSMA摄取增高,部分伴成骨性骨质破坏,考虑骨转移。随后患者接受醋酸戈舍瑞林联合比卡鲁胺、阿比特龙行内分泌治疗,13个月后复查PSA 0.08 ng/ml,<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT复查示:前列腺病灶缩小,PSMA摄取明显减低;盆腔多发淋巴结减小,PSMA摄取明显减低,部分降至本底;骨转移灶成骨改变增加,PSMA摄取减低。**讨论** 前列腺癌是老年男性的常见恶性肿瘤,起病隐匿,早期常常无明显特异性症状,易发生淋巴结转移及远处转移,远处转移以骨转移最为常见。PSMA是前列腺癌细胞膜上的一种显著表达的特异性抗原,是标记的重要靶点,通过标记不同的放射性核素可以达到对于前列腺癌特征性显像及治疗的目的,其显像的灵敏度及特异性在一定程度上优于传统影像学检查。前列腺癌的确诊需要病理支持,<sup>18</sup>F-PSMA PET显像可以为穿刺活检及手术定位提供有力的参考依据,并且其即使在低PSA状态下仍可有效检测前列腺癌原发灶及转移灶,因此,<sup>18</sup>F-PSMA PET显像也是作为前列腺癌疗效监测的重要影像学检查之一。

#### **[2717] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断宫颈神经内分泌癌 1 例**

王瑞(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者女,35岁。月经淋漓不尽2个月。2021.5.6外院肿瘤标志物:CA 125:68U/ml,CA19-9:43 U/ml。2021.5.20外院MRI:子宫颈占位,考虑宫颈癌;双侧附件区巧克力囊肿。于本院2022.6.19 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:宫颈巨大软组织肿块,FDG高代谢,考虑宫颈MT伴宫体、阴道侵犯;左侧锁骨上区、双侧腋血管旁、盆腔肠系膜淋巴结转

移可能。2022.6.20本院病理:(宫颈)恶性肿瘤,结合免疫组化符合高级别神经内分泌癌。免疫组化:CK(+),Vimentin(-),CgA(+),SYN(+),P63(-),P40(-),Ki-67(70%),LCA(-),S-100(-)。**讨论** 神经内分泌肿瘤(NETs)来源于神经内分泌细胞,是一组具侵袭性的疾病,常发生在胃肠道、胰腺和肺部,其他组织器官罕见,发生于宫颈的报道较少。宫颈神经内分泌癌(NECC)是发生在宫颈的神经内分泌肿瘤,恶性程度高、侵袭性强,多数预后较差。NECC分为低级别肿瘤和高级别肿瘤,其中低级别肿瘤包括典型类癌和非典型类癌,高级别肿瘤包括大细胞神经内分泌癌(LCNEC)、小细胞神经内分泌癌(SCNEC)。NECC恶性程度高、侵袭性强,多数为高级别肿瘤并预后较差。NECC占宫颈肿瘤的0.9%~1.5%,患者一般相对年轻,主要临床症状表现为阴道不规则出血、性交后阴道出血、盆腔肿块或者腹痛等,大部分患者无神经内分泌相关症状,偶尔伴有Cushing综合征、低血糖症、类癌综合征、视觉障碍等一些罕见并发症。NECC常伴有淋巴管间隙浸润及淋巴结转移,与宫颈鳞状细胞癌及腺癌相比,更容易发生远处转移。NECC超声检查显示为不均质低回声肿块内有少量血流信号;在CT上显示为宫颈不规则增大及持续型不均匀强化。NECC在MRI检查中与宫颈鳞癌或腺癌相比,有其特征性表现,即T<sub>1</sub>WI低或等信号,T<sub>2</sub>WI稍高信号,DWI高信号,ADC值偏低,并伴有多发周围淋巴结肿大。虽然超声和CT对NECC的鉴别诊断缺乏一定的特异性,但结合MRI检查可提高诊断率,PET/CT则对于低分化肿瘤或胃肠道、胰腺来源的肿瘤诊断有一定的优势。目前尚无宫颈神经内分泌癌的诊疗指南,专家共识和回顾性研究也并没有得出一致性推荐的诊疗策略,但共同建议是采取根治性手术、化疗、放疗等手段的个体化综合治疗。

#### **[2718] <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 鼻咽癌综合治疗后表现:病例报道**

韦枫(暨南大学附属第一医院核医学科) 弓健 凌雪英 唐勇进 程勇 尚靖杰 周子晴 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者男,55岁,因“发现左侧颈部肿物逐渐增大1年余”入院。行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查:鼻咽腔及口咽腔变形,左侧咽隐窝及咽鼓管咽口变浅、闭塞,鼻咽左侧壁及顶后壁增厚,局部形成软组织肿块影,大小约3.3cm×2.3cm×5.3cm,FDG异常摄取,最大SUV约19.5;肿块边界不清,局部侵犯左侧腭帆张肌、腭帆提肌、翼内肌、头长肌、后鼻孔及左侧中下鼻甲,向前上达左侧翼腭窝口及左侧筛窦,向下累及左侧口咽;左侧蝶骨翼突及翼内外板见骨质破坏。左侧咽旁间隙变窄。左侧腮腺区、左侧咽后间隙及双侧颈部Ⅱ/Ⅲ区、左颈部Ⅳ/Ⅴ区见多发淋巴结,大者短径约2.1cm(左颈部Ⅱ区),FDG异常摄取,最大SUV约16.2。病理诊断:(鼻咽肿物)非角化性未分化癌。免疫组化:CK19(+),P40(+),EGFR(+),Ki-67约95%(+)。原位杂交:EBER(+)。此后患者定期接受TPF方案化疗。三个月后查FAPI PET/CT:左侧咽隐窝变浅,鼻咽-口咽左侧壁稍增厚,口咽左

侧壁最厚处约 1.1cm (原肿块大小约 3.3cm × 2.3cm × 5.3cm), 口咽左侧壁 FAPI 异常摄取, 最大 SUV 约 4.2, 累及左侧扁桃体; 左侧蝶骨翼突及翼内外板见骨质破坏, 未见 FAPI 异常摄取; 右侧咽隐窝存在, 局部结节状 FAPI 摄取灶, 最大 SUV 约 4.9; 左侧腮腺区、左侧咽后间隙及双侧颈部 II/III 区、左颈部 IV/V 区见多发淋巴结, 大者位于左颈部 II 区, 短径约 1.1cm (原短径约 2.1cm), 部分 FAPI 异常摄取, 最大 SUV 约 4.1。讨论 鼻咽癌是起源于鼻咽部黏膜的头颈部恶性肿瘤, 近年来因各种原因发病率日渐升高, 男性常见, 好发于鼻咽腔顶后壁、咽隐窝, 常发生淋巴结转移及远处转移。影像学检查是诊断鼻咽癌及临床分期、预后判断以及肿瘤综合治疗疗效评估的有效手段, 而 PET/CT 可以进行全身显像, 以更大范围查看是否存在远处转移灶以判断疾病进展。就放射性示踪剂的摄取及摄取值半定量而言, 与 FDG PET 相比, FAPI PET 对原发性肿瘤和/或转移性病变的检测率相等或更高, 使用放射性标记的 FAPI PET 对肿瘤病变检出率更高的癌症实体是胃肠道肿瘤、肝肿瘤、乳腺癌和鼻咽癌。鼻咽癌好发部位所在的解剖位置使其易向上侵犯颅底骨质导致脑转移, 有大样本数据统计, 鼻咽癌颅底受侵发生率超过 65%, 故尽早确诊鼻咽癌颅底骨质受侵及骨转移对指导治疗及改善患者预后具有重要的临床意义。有研究表明, 与 FDG PET/CT 相比, FAPI PET/CT 由于不受脑部生理性摄取显影干扰, 对于鼻咽癌颅底侵犯的诊断效能更为理想。

**[2719] <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查食管癌一例** 韦枫(暨南大学附属第一医院核医学科) 弓健 凌雪英 唐勇进 程勇 尚靖杰 周子晴 徐浩  
通信作者 徐浩, Email: txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者男, 72 岁, 因“进行性吞咽困难 2 月余”入院。行 <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 食管胸段 (T7-T10 椎体水平) 管腔变窄, 管壁不均匀增厚, 局部形成软组织肿块, 大小约 4.4cm × 3.4cm × 8.0cm, FDG 和 FAPI 摄取, SUV<sub>max</sub> 分别约 17.7 和 13.2。纵隔 2R 组、腹腔见多发淋巴结, 大者短径约 1.3cm, FDG 和 FAPI 摄取, SUV<sub>max</sub> 分别约 5.2 和 7.3。纵隔 10 组见淋巴结, 大者短径约 1.0cm, FDG 和 FAPI 摄取, SUV<sub>max</sub> 分别约 3.3 和 2.2。胃镜结果示: 1、食管癌; 2、慢性浅表性胃炎。病理结果提示: (食管) 浸润性癌, 倾向为鳞状细胞癌。免疫组化结果: P40(+), CK5/6(灶+), CK8(灶+), P53(突变型), Ki-67 约 90%(+), 符合低分化非角化型鳞状细胞癌。此后患者规律接受抗肿瘤综合治疗。一个月后复查 <sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 与 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 食管胸段 (T7-T9 椎体水平) 管腔变窄, 管壁不均匀增厚, 大小约 2.0cm × 1.2cm × 6.0cm (原大小约 4.4cm × 3.4cm × 8.0cm), FDG 和 FAPI 摄取, SUV<sub>max</sub> 分别约 3.8 和 4.3 (原 SUV<sub>max</sub> 分别约 17.7 和 13.2)。纵隔 2R 组、腹腔 (肝胃间隙) 见多发淋巴结, 大者短径约 0.7cm (原大者短径约 1.3cm), 未见 FDG 和 FAPI 摄取 (原 SUV<sub>max</sub> 分别约 5.2 和 7.3); 纵隔 8M 组淋巴结, 短径约 0.5cm, 未见 FAPI 和 FDG 摄取 (原 FAPI 摄取,

SUV<sub>max</sub> 约 4.0)。讨论 食管癌是常见的恶性实体消化道肿瘤, 我国是食管癌高发地区之一, 其发病率与死亡率高居恶性肿瘤第 5 位和第 4 位。食管癌早期会出现吞咽食物时有哽噎感、胸骨后针刺样疼痛等临床症状, 中晚期患者逐渐消瘦, 伴随持续胸痛、痰液黏稠、声音嘶哑等症状, 严重者出现腹腔积液和昏迷, 危及患者生命。由于该病具有隐匿性, 尤其是在发病初期, 无显著症状表现, 易被患者忽略, 往往发现时病情已发展至中晚期, 加大临床治疗难度。所以, 及早开展相应的诊断检查尤为重要。伴随近几年医疗研究的深入及技术水平的提升, PET/CT 检查逐渐出现在人们视野中, 将其用于诊断食管癌肿瘤分期和食管癌肿瘤细胞远处转移情况, 能取得较高的诊断效果。其中 FDG 与 FAPI 两种显像剂的诊断效能比较在临床以及影像学领域得到热议。FDG PET/CT 是目前成熟的核素功能代谢显像方法, 通过肿瘤细胞对葡萄糖的高代谢活跃度, 评估肿瘤细胞的整体负荷, 能帮助评估肿瘤的临床分期和病理分期, 对患者治疗方案的制定和改善预后具有积极作用。最近开发的作为成纤维细胞活化蛋白抑制剂 (FAPI) PET 显示出有希望的临床前和临床结果, FAP 被几种肿瘤实体的癌症相关成纤维细胞过度表达。有研究表明, FAPI PET/CT 在转移性食管鳞状细胞癌成像优于 FDG PET/CT 的优势。几种常见的实体瘤如乳腺癌、食道癌、肺癌、胰腺癌、头颈癌和结直肠癌, 在 FAPI PET/CT 中的摄取率非常高。这可能会为非侵入性肿瘤表征和分期检查开辟新的应用。同时, FAP 在正常组织和良性肿瘤中一般并不表达, 这是 FAPI PET/CT 肿瘤显像的一个优势。

**[2720] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多中心 Castleman 病一例** 郑磊(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德, Email: huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男, 60 岁, 体检发现淋巴结肿大 3 月。无发热、盗汗等表现。体检时发现: 1. 双侧颈根部、腋窝及纵隔、腹部多发淋巴结肿大; 3. 双肺散在结节、斑片影; 2. 少量心包积液; 3. 脾大; 4. 重度骨质疏松; 5. 中度贫血。球蛋白 76.20 (25-38) g/L, IgG 56.60 (7.82-16.8) g/L, IgE 3110 (0-165) U/ml, 24 小时尿蛋白定量 2048 (10-150) mg。血清蛋白电泳 M 蛋白阴性。结核相关实验室检查阴性。CEA 等多肿瘤标志物阴性。抗 ENA 等 16 种自身抗体谱阴性。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示: 1. 全身多部位淋巴结肿大, 糖代谢轻度增高或不高。2. 双肺散在斑片影与结节影, 糖代谢稍高或不高。3. 胃壁弥漫性糖代谢增高, 未见明显增厚。4. 肝、脾肿大。5. 脊柱、肋骨、髌骨多发高密度小结节, 糖代谢不高。考虑多中心 Castleman 病 (CD) 可能。左腋下淋巴结活检病理诊断浆细胞型 CD。讨论 CD 又称巨大淋巴结增生, 是一种少见的淋巴组织增生性疾病。根据临床表现, 可分为单中心型 (UCD) 和多中心型 (MCD)。按照组织病理学形态可分为透明血管型、浆细胞型和混合型。MCD 的病因与发病机制尚未明确, 但有研究显示其与 HHV-8 及 HIV 的感染密

切相关。MCD 临床上表现为多器官、多系统受累:多部位淋巴结肿大,多克隆高球蛋白血症,不发热/发热,肝、脾肿大,肾功能不全,贫血,可累及双肺,部分出现 POEMS 综合征。MCD 预后不良,可进展为淋巴瘤、浆细胞瘤、卡波肉瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显示全身多部位淋巴结明显肿大,但病灶的 FDG 摄取仅轻度增高,病灶体积增大与摄取程度无正相关性,具有一定的特征。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的重要价值在于可以评价全身病变的累及范围、指导活检部位及评估疗效。

**[2721]<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像发现留置针所致炎症改变一例** 罗安强(广西医科大学第一附属医院核医学科) 梁翔玥 欧阳桂梅 黄小婷 赵跃群 韦智晓 李俊红

通信作者 李俊红,Email:lijunhong333@163.com

**病例资料** 患者男,59岁,2021年12月20日以来因双侧胸部阵发性隐痛多次在当地医院就诊,未见明显好转。2022年1月11日至外院行胸部CT:右肺上叶前段、下叶及左肺下叶炎症伴左侧胸腔积液,左肺下叶结节状影待查。予对症支持未见明显改善。2022年1月18日拟“肺部阴影”收入我院治疗,胸腔积液生化提示恶性,CT提示左下肺叶恶性肿瘤,累及上下叶并两肺门、纵隔淋巴结转移,左肺阻塞性肺不张,左侧大量胸腔积液。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP全身骨显像示:全身骨显像清晰,完整。左侧前臂可见片状的显像剂异常浓聚影,其余诸骨未见明显异常。结论:全身未见明确骨转移征象。**讨论** 本例骨显像中轴骨显像清晰,未见明确显像剂异常浓聚影。可见条片状的显像剂异常浓聚影位于左前臂,此处不是肺癌骨转移好发部位,暂不考虑骨转移;其显像特点也与四肢骨常见良恶性骨肿瘤不符。患者否认左前臂疼痛、外伤史。排除显像剂污染后,结合患者病史及查体等,考虑系其左前臂长期保留静脉留置针引起周围组织炎性改变导致的骨外显像剂摄取。肺癌是当今最常见的恶性肿瘤之一,75%属于腺癌,骨转移是其最常见的并发症。骨转移的患者中,腺癌转移占比较高,转移部位以胸部、脊柱最常见,骨盆、四肢、颅骨次之。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP全身骨显像能够较为灵敏地观察到骨代谢变化或血流变化,作为目前诊断骨转移的首要检查手段。针对全身骨显像的图像判读,仔细的问诊、必要时查体尤为重要。结合其病史、查体及辅助检查,熟悉掌握相应疾病骨转移的好发部位及常见骨良恶性病变的骨显像特点,将有利于明确诊断。

**[2722]<sup>18</sup>F-FAPI 联合<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断鼻咽癌一例** 陈盼(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟  
通信作者 欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

**病例资料** 患者男,40岁。无意间发现右侧颈部结节3月就诊。患者3月前无意间发现右侧颈部一大一小约2cm×2cm结节,遂行右侧颈部淋巴结活检术,术后病理示:未分化转移癌。鼻内镜提示鼻咽部未见异常。本次入院后行<sup>18</sup>F-成纤维细胞激活蛋白抑制剂(fibroblast activation protein inhibi-

tor,FAPI)及<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1)鼻咽顶后壁见结节样突起,直径约4mm,<sup>18</sup>F-FDG代谢未见增高,<sup>18</sup>F-FAPI摄取增高(SUV<sub>max</sub>约12.4);2)右侧颈部V区淋巴结,<sup>18</sup>F-FDG代谢未见增高,<sup>18</sup>F-FAPI摄取增高(SUV<sub>max</sub>约6.2)。遂再次行鼻内镜提示鼻咽顶后壁稍突起,活检病理提示非角化型未分化癌。**讨论** 鼻咽癌早期的主要症状为涕中带血丝,颈部淋巴结转移,多数病例结合典型的症状和体征以及鼻咽检查和活检而获得诊断不困难。但少数病例首发症状不典型,转移部位及侵犯部位异常,往往使诊断困难致误诊、漏诊。在本例中,应用<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT显像,患者鼻咽顶后壁原发灶和颈部淋巴结转移灶表现为明显高摄取,其SUV<sub>max</sub>值明显高于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像,更加清晰地显示出这些病灶的范围,为后续临床诊断和治疗手段的开展提供了更加精准的信息。与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT相比,FAPI PET/CT在大多数鼻咽癌原发灶和转移灶中具有更强的摄取和更清晰的肿瘤轮廓,能更好地进行诊断、TNM分期、疗效评估及复发转移的监测。另外,在头颈部肿瘤中,FAPI优于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像,尤其是类似原发灶不明的患者具有更重要的临床价值,检测水平的提高和准确诊断、分期有助于临床医师为患者制定适当合理的治疗计划。

**[2723]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断结节性硬化症一例** 耿雅文(杭州市肿瘤医院核医学科) 赵春雷

通信作者 赵春雷,Email:clzhaocl@hotmail.com

**病例资料** 患者女,33岁。因行腹部血管CTA检查发现胰腺占位,无不适,CA125:65kU/L(0-35),余肿瘤指标(AFP、CA15-3、CA19-9、CEA)正常。查PET/CT:1.脑内多发钙化结节灶,以室管膜下为著,葡萄糖代谢未见增高;2.扫描野内多发椎体及附件、两侧肋骨、骨盆骨多发硬化性病灶,葡萄糖代谢未见增高;3.两肺多发小结节,部分磨玻璃密度结节,葡萄糖代谢未见增高;4.双肾囊肿;5.胰腺体部占位,葡萄糖代谢轻度增高;6.心脏小片状低密度影,葡萄糖代谢未见增高;以上考虑结节性硬化症(TSC)伴多组织器官累及可能性大。后行基因检测提示TSC2突变,结合影像及基因检测结果,考虑结节性硬化症。**讨论** TSC属神经皮肤综合征,是一种罕见的常染色体显性遗传病,男性发病多于女性,可发生于人体的任何器官,颅脑病变最常见。典型的临床三联征表现为癫痫、智力低下、面部血管纤维瘤。TSC颅内病变最常见,有4种典型的病理改变:皮质结节、脑白质异常、室管膜下结节、室管膜下巨细胞星形细胞瘤,对应的临床表现为癫痫和智力低下,本例患者表现为多发的室管膜下钙化结节,无癫痫和智力低下表现。TSC其次易累及肾脏,有5种表现:错构瘤、囊肿、潜在恶性的错构瘤、肾细胞癌、嗜酸性细胞瘤,其中错构瘤最常见,本例患者表现为双肾多发囊肿。TSC累及心脏可表现为含脂肪的病灶,也是TSC的特征之一。TSC累及肺可表现为肺淋巴管肌瘤病。TSC发生在骨骼的影像学表现为骨骼内多发硬化性小结节,多位于松质骨丰富区,边界清楚,本例PET/CT显示该患者骨骼多发硬化

性病灶。另 TSC 发生于肝(错构瘤)、脾、胰腺较少见,有文献报道 TSC 累及胰腺多发生于 TSC2 突变患者,胃泌素瘤和胰岛细胞瘤最常见,也有文献报道过 TSC 相关胰腺神经内分泌肿瘤,影像学表现为实性、囊实性占位,均匀强化,未见胰管扩张。

#### 【2724】乳腺神经内分泌癌在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的表现:

**病例报道** 韦枫(暨南大学附属第一医院核医学科)

弓健 凌雪英 唐勇进 程勇 尚靖杰 周子晴 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女,46岁,因“发现左乳无痛肿物3个月余”入院。入院前三个月曾到当地妇幼保健院就诊,B超提示左侧乳腺;BI-RADS 4级;至外院进一步治疗,局麻下行左乳肿物切开活检术,回报示:乳腺浸润性癌Ⅲ级。查体:双乳外观对称,无明显外观异常,无“橘皮样”或“酒窝征”等皮肤改变。双侧乳头处同一水平,双乳头无凹陷,挤压双乳头无溢液。触诊于左乳外上象限可及约5cm×5.5cm大小肿物,有压痛,活动可,质韧,光滑,与皮肤粘连。右侧腋窝及双侧锁骨上、下淋巴结未触及。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查:左乳外上象限可见一大小约为4.5cm×5.5cm×5.0cm的肿块影,FDG 异常摄取,SUV<sub>max</sub> 约17.3;肿块密度不均匀,CT 值约15-35HU,边缘毛糙并呈分叶状,局部皮肤增厚;肿块与左侧大肌间脂肪间隙模糊,但胸大肌未见异常摄取。诊断:1. 左乳 BI-RADS Ⅳ级,外上象限肿块,糖代谢异常增高,符合乳腺癌表现;2. 左腋窝淋巴结肿大,考虑转移瘤。术后病理结果:(左乳肿物)神经内分泌癌;(乳头、筋膜)未见癌;(左腋窝淋巴结)淋巴结35粒,未见转移性癌。免疫组化:ER(-),PR(-),Her2:(-),CK5/6(+),E-cadherin(+),ki-67(约50%+),NSE 部分(+);s-100 部分(+). **讨论** 乳腺神经内分泌癌(NEBC)在乳腺癌与神经内分泌癌中均属罕见,其临床表现以及乳腺钼靶 X 线显像、乳腺超声及 MRI 上的影像学表现缺乏特异性,准确进行临床诊断比较困难,组织病理学检查仍然是诊断 NEBC 的“金标准”,临床往往在术后确定肿瘤的病理类型。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 利用肿瘤细胞葡萄糖高代谢的特点,从分子水平显示和测量肿瘤在体内的生长及代谢情况,并且 PET/CT 是无创性的全身显像,一次检查可以提供全身各个组织器官是否存在转移的信息,有助于肿瘤精确的临床分期与良恶性鉴别;以 SUV 最大值大于 2.0 作为鉴别良恶性的诊断标准,若延迟显像病灶放射性明显升高则支持乳腺癌,若病灶放射性无明显变化或降低则支持良性病变。NEBC 需与乳腺外神经内分泌转移瘤相鉴别。乳腺转移瘤占乳腺肿瘤的不到 1%,最常见的是对侧乳腺病灶血道转移。本例<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检测未见左乳病灶外其他部位存在 FDG 异常浓聚,排除了病灶为继发性的可能。总之,NEBC 的确诊依赖于组织病理学诊断,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 因其为全身范围扫描的功能成像,可以更全面地观察全身整体的肿瘤转移情况,同时可以对 NEBC 进行临床分期,有助于临床治疗决策、早期疗效评估以及判断预后、监测复发。

#### 【2725】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断 POEMS 综合征一例

蒋艳(同济大学附属东方医院核医学科) 赵军

通信作者 赵军,Email:petcenter@126.com.

**病例资料** 患者女,80岁。因胸闷、气促1年余,加重伴双下肢浮肿1个月就诊。患者入院1年前活动后出现胸闷、气急,休息后好转,患者未予重视。3个月前患者出现活动后胸闷、气促症状加重,每次持续数分钟,活动耐量较前下降,伴有双下肢凹陷性水肿,间断出现夜间阵发性呼吸困难。既往高血压50年。否认手术史。否认家族性遗传性疾病史。四肢血管彩色多普勒超声(心超室):双侧下肢动脉粥样硬化伴斑块形成 双侧股总静脉、股浅静脉、腘静脉血流通畅,右侧胫后静脉附壁血栓形成。动态血压:24h 平均血压130/67 mmHg(正常参考值上限130/80 mmHg),白天平均血压127/67 mmHg(正常参考值上限135/85 mmHg),夜间血压140/66 mmHg(正常参考值上限120/70 mmHg),清晨血压166/73 mmHg(正常参考值上限135/85 mmHg)。血细胞分析:白细胞计数(WBC)6.99×10<sup>9</sup>/L,中性粒细胞绝对数4.44×10<sup>9</sup>/L,血红蛋白(Hb)114.0 g/L,红细胞计数(RBC)3.57×10<sup>12</sup>/L,血小板计数218×10<sup>9</sup>/L。C 反应蛋白:0.80 mg/L;心梗三项:肌酸磷酸激酶同工酶(急诊)13.250 ng/ml,高敏肌钙蛋白(急诊)0.136 ng/ml,肌红蛋白(急诊)232.000 ng/ml;其他:人附睾蛋白406.00 pmol/L,胃泌素释放肽前体104.1 pg/ml,鳞状上皮细胞癌抗原0.83 ng/ml,糖类抗原19-9 15.90 U/ml,神经元特异性烯醇化酶19.60 ng/ml,甲胎蛋白4.620 ng/ml,绝经前罗马指数93.14%,癌胚抗原1.38ng/ml,细胞角蛋白19片段4.58 ng/ml,铁蛋白251.00ng/ml,糖类抗原125 148.00 U/ml,绝经后罗马指数85.99%,糖类抗原15-3 5.85 U/ml,糖类抗原72-4 1.50 U/ml,甲胎蛋白异质体0.50%,异常凝血酶原20.00 mAU/ml;糖类抗原242 7.40 U/ml,糖类抗原50 11.35 U/ml;葡萄糖5.26 mmol/L,载脂蛋白C-III 4.89 mg/dl,血管紧张素转换酶32 U/L,游离脂肪酸0.59 mmol/L,肌酐182 μmol/L,钾4.93 mmol/L,视黄醇结合蛋白37 mg/L,不饱和铁结合力23.1 μmol/L,小而密低密度脂蛋白胆固醇0.23 mmol/L,血清转铁蛋白饱和度43.1%,谷胱甘肽还原酶60 U/L,丙氨,碳酸氢盐24.1 mmol/L,天门冬氨酸氨基转移酶24 U/L,总胆汁酸1.9 μmol/L,碱性磷酸酶87 U/L,铁17.5 μmol/L,无机磷酸盐1.34 mmol/L,γ-谷氨酰基转移酶10 U/L,载脂蛋白A-II 27.85 mg/dl,载脂蛋白A1 1.17 g/L,高密度脂蛋白胆固醇1.03 mmol/L,总胆固醇2.41 mmol/L,总铁结合力40.60 μmol/L,低密度脂蛋白胆固醇1.18 mmol/L,乳酸脱氢酶300 U/L,载脂蛋白B 0.51 g/L,天冬氨酸氨基转移酶同工酶5 U/L,三酰甘油0.87 mmol/L,eGFR(肌酐法)22 ml/min,镁1.03 mmol/L,补体C1q 84 mg/L,甘氨酸0.44 mg/L,超敏C反应蛋白0.71 mg/L,超氧化物歧化酶72 U/ml,钠137.7 mmol/L,eGFR(肌酐+胱抑素C法)18 ml/min,氯100.7 mmol/L,间接胆红素4.2 μmol/L,总胆红素8.3 μmol/L,白蛋白/球蛋白比值2.4,总蛋白51 g/L,同型半胱氨酸30.6

$\mu\text{mol/L}$ , 白蛋白 36 g/L, 前白蛋白 247 mg/L, a-L-岩藻糖苷酶 15.0 U/L, 球蛋白 15 g/L, 直接胆红素 4.1  $\mu\text{mol/L}$ , 尿酸 587  $\mu\text{mol/L}$ , 总钙 2.32 mmol/L, 高敏肌钙蛋白(急诊) 0.143 ng/ml, 肌酸磷酸激酶同工酶(急诊) 13.340 ng/ml, 肌红蛋白(急诊) 266.100 ng/ml。冠状动脉造影:左主干无明显狭窄;前降支近中段 30% 局限性狭窄,血流 TIMI3 级;回旋支无明显狭窄,血流 TIMI3 级;右冠状动脉无明显狭窄,血流 TIMI3 级。四肢血管彩色多普勒超声:双侧下肢动脉内-中膜不均匀性增厚伴多发斑块形成,双侧胫后动脉闭塞,双侧比目鱼肌静脉血栓形成,未闭塞。腹部超声:肝脏回声增粗,请结合临床;胆囊及胰腺显示不清,建议必要时复查胸腔及胸腔积液定位。双侧胸腔积液:右侧胸腔见游离性无回声区,深约 120 mm,距体表约 33 mm,体表已定位;左侧胸腔见游离性无回声区,深约 129 mm,距体表约 25 mm。体表已定位。心电图:窦性心律;左胸导联低电压;T 波改变 V3、V4、V5 低平。动态心电图:1. 观察全程基础心律为窦性心律,总心率 89982 次,平均心率 81 次/min,最高心率 124 次/min,最低心率 59 次/min。2. 室性心律失常共 1 次。3. 房性心律失常共 5223 次,单个早搏共 5217 次。4. 全程无缺血型 ST-T 改变。电脑多导联心电图:1. 窦性心律;2. 极度顺钟向转位;3. 肢导联、左侧胸导联低电压。胸部(胸腔)CT 平扫(双源):两侧胸腔积液,两肺下叶大部分不张;主动脉及冠脉部分钙化斑。心脏超声检查:各腔室容积偏小 主动脉瓣钙化伴少量反流;微量心包积液;左侧大量胸腔积液;左室收缩功能正常。反复浆膜腔积液,查 ANA1:100+(胞质颗粒型)。免疫球蛋白:补体 C1q 85 mg/L,补体 C3 0.90 g/L,免疫球蛋白 G 3.00g/L,免疫球 A 0.50g/L,免疫球蛋白 M 0.25 g/L,  $\kappa$  轻链 1.00 g/L, $\lambda$  轻链 0.50 g/L,尿  $\kappa$  轻链 201.00 mg/L,尿  $\lambda$  轻链 3.94 mg/L。胸腔积液:红细胞 ++HP,李凡他试验+,细胞计数  $210 \times 10^6/\text{L}$ ,细胞分类(中性) 46%,细胞分类(巨噬细胞) 12%,细胞分类(淋巴) 42%;胸腔积液生化:乳酸脱氢酶 189 U/L,微量白蛋白 26.4g/L,腺苷酸脱氨酶 4.8 U/L,葡萄糖 7.12 mmol/L,氯 105.6 mmol/L,总蛋白 31 g/L。诊断依据:反复浆膜腔积液,查 ANA1:100+(胞质颗粒型),尿  $\kappa$  轻链 201.00 mg/L。转回原籍相关医院,6 个月后电话回访确诊、治疗好转。讨论 POEMS 综合征是一种与浆细胞有关的多系统病变,因 POEMS 综合征罕见、多系统受累、临床高度异质,故其漏诊、误诊率高。目前认为 POEMS 综合征的主要致病机制是血清中血管内皮生长因子水平的升高,2017 年 Dispenzieri 制定了 POEMS 综合征诊断的最新标准。强制标准:①多发性周围神经病变;②单克隆浆细胞异常增殖。主要标准:①Castleman 病;②硬化性骨病变;③血 VEGF 水平升高。次要标准:①脏器肿大;②水负荷增加(水肿、浆膜腔积液);③内分泌病变(肾上腺、甲状腺及胰腺等);④皮肤改变(色素沉着、多毛症、血管瘤、多血症、手足发绀、脸红及白甲);⑤视乳头水肿;⑥血小板增多症或红细胞增多症。诊断 POEMS 综合征需要满足 2 条强制标准、至少 1 条主要标准以及至少 1 条次要标准。本研究报道 1 例以胸闷、气

促、心衰和浆膜腔积液为主要临床表现,经胸部增强 CT 检查、胸腔积液病理检查等均未明确诊断,最终经<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查明确诊断方向,经外院骨髓穿刺结果证实为 POEMS 综合征的病例,旨在提高对本病的认识,及减少误诊和漏诊,为临床制定治疗方案提供有价值的诊断方法。

### 【2726】儿童阴道粒细胞肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现

苟金玉(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科)

陈素芸 王辉

通信作者 王辉,Email:wanghui@xinhumed.com.cn

**病例资料** 患者女,8 岁,因“阴道低回声肿块待诊”入院。患儿入院前 2 个月余,家属发现患儿阴道内分泌物增多,呈淡黄色,2-3 d 1 次,后逐渐频繁。遂于常州市第一人民医院查超声提示子宫体、附件未见异常,双侧卵巢内可见滤泡,子宫后方低回声团块,来源及性质待定。2020 年 8 月 6 日增强 MRI:子宫颈形态异常,先天性发育异常? 肿瘤? 双侧股骨、髌骨、骶骨多发异常信号影,盆腔多发肿大淋巴结,盆腔积液。当地医院建议家属至上级医院就诊,遂于 8 月 12 日就诊浙江大学医学院附属儿童医院,查超声提示阴道内低回声包块,横纹肌肉瘤可能大,盆腔多发低回声结节,转移淋巴结考虑。泌尿系统超声未见异常。否认手术史,个人史、家族史无殊。超声检查示体表包块,盆腔(子宫体上方)可见低回声结节,大小约 16 mm×8 mm,边界清,内部回声欠清,CDF:内部未见血流信号;盆腔(子宫后方)见低回声肿块,大小约 46 mm×26 mm×66 mm,边界欠清,内部回声不均匀,CDFI:内部未见明显血流信号。诊断:盆腔(子宫体上方及子宫后方)实质性肿块,恶性肿瘤可能。随后完善<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:膀胱直肠间恶性占位,考虑阴道横纹肌肉瘤可能,请结合活检病理;双侧髂血管旁、腹膜后多发淋巴结转移;全身骨多发局灶性代谢稍高,密度暂未见异常,考虑转移可能,建议随访。全身麻醉下行膀胱镜+阴道镜检查,阴道内肿块活检术。病理:“阴道”小细胞恶性肿瘤,结合免疫组化结果,符合淋巴造血系统恶性肿瘤(髓系来源),提示为粒细胞肉瘤。请结合流式及骨髓检查。转儿血液肿瘤科,进一步化疗。**讨论** 粒细胞肉瘤又称绿色瘤,是指髓系原始细胞的骨髓外沉积物 1,其可能破坏或压迫正常组织。MS 最常累及 CNS、皮肤、眼眶和骨 2。儿童 AML 中的 MS 发病率约为 10%,更常见于有下列特征的患者:年纪较小,诊断时白细胞计数高,t(8;21),FAB 分型中的形态为 M4 和 M53。粒细胞肉瘤较少侵犯泌尿生殖系统,本例以阴道低回声肿块为主诉,后完善全身 PET/CT 初诊为阴道横纹肌肉瘤,行病理活检确诊为粒细胞肉瘤。粒细胞肉瘤由于发病率低且全身各部位均可发病,症状缺乏特异性,影像学无明显特征性,若患者有白血病或其他类型骨髓增殖性疾病或骨髓增生异常综合征等基础疾病,则强烈提示本病的诊断。但粒细胞肉瘤先于上述基础疾病发生时做出正确的诊断较为困难。CT 平扫与肌肉等密度,MRI T<sub>1</sub>WI 与肌肉等信号,T<sub>2</sub>WI 呈中等信号强度,增强扫描呈轻度明显均匀强化,继发性骨髓浸润有

助于粒细胞肉瘤的定性诊断;PET/CT 上显示明显高代谢占位。确诊需病理和免疫组织化学检查。

### 【2727】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 体检发现乙状结肠癌伴肝转移一例 刘椰妹 宋锦丽 罗利华 杨琦 杨福洲

通信作者 杨福洲,Email: 13281994588@163.com

**病例资料** 患者男,64岁,因体检于本院行PET/CT检查,吸烟史40+年,15支/d,既往史无特殊。全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示:乙状结肠及肝右前叶结节伴糖代谢增高,考虑乙状结肠癌伴肝脏转移;右侧第9后肋、乙状结肠周围淋巴结及骶前区淋巴结伴糖代谢增高,不排除肿瘤转移可能。后患者行肠镜示:乙状结肠新生物:性质?活检示:(距肛门18cm)腺癌。予以1周期mFOLFOX6方案化疗后行腹腔镜下乙状结肠癌根治术+腹腔镜下肝癌切除术,术后病理示:1.(乙状结肠)中分化腺癌,错配修复蛋白表达完整,肿瘤大小5.0cm×4.8cm,浸润肠壁全层,突破浆膜,见神经侵犯,见血管内癌栓,免疫组化显示:癌细胞CK7(-),CK20(+),CDX-2(+),SATB-2(+),P53(突变型),Ki-67(+,60%),MSH2(+),MSH6(+),PMS2(+),MLH1(+),支持上述诊断。肠旁淋巴结1/15枚查见癌转移。2.(近端、远端)未见癌。3.(系膜淋巴结)2枚,未见癌转移。4.(253组淋巴结1枚,未见癌转移。5.(肝)查见腺癌转移,病灶大小4.1cm×4.0cm×3.8cm,免疫组化显示癌细胞CK20(+),SATB-2(+),CK7(-),P53(突变型),Ki-67(+,60%),符合肠癌转移;肝脏断端未见癌。**讨论** 肝脏是结直肠癌患者最常见的转移部位,这是由于其门静脉循环的解剖学状况,约14%-18%的结直肠癌患者在首次就诊时出现转移。未经治疗的结直肠癌患者的中位生存期在发病后8个月内,5年存活率为11%或更少,而未经治疗的结直肠癌肝转移患者中位生存期为5-20个月。出现孤立转移或仅局限于1个肝叶转移的患者可通过手术处理,预后较好。据文献报道,肝转移瘤手术后的5年生存率为25%-44%。据文献报道,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像检测肝转移的灵敏度是88%,特异性是96%,而在肝外疾病中,这2个指标分别为90%和95%。本例患者因体检行全身PET/CT检查,阅片后再次询问患者病史,诉半个月前无明显诱因出现大便稍变细,无便血、腹痛、腹泻、排便次数增加等,患者未予重视。对本例患者来说,此全身PET/CT检查发现结肠癌伴肝转移是不幸也是幸运,不幸的是发病早期出现了远处转移,幸运的是目前肝脏转移是孤立的,患者也进行了积极的治疗。因此,对于有一定经济条件的患者可将PET/CT作为其定期体检项目。

### 【2728】脑脓肿<sup>18</sup>F-PSMA PET/CT 显像阳性一例 张冰(中山大学附属第一医院核医学科) 王亭亭 张祥松

通信作者 张祥松,Email: zhangxiangs@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,61岁,因“头痛、头晕及发热伴右侧肢体乏力1个月余”就诊。既往高血压、糖尿病、脑卒中病

史。入院查体:生理反射正常,病理反射未引出。脑膜刺激征阴性。入院完善颅脑MR示:左顶叶两个囊状异常信号影,囊壁T<sub>1</sub>WI呈等信号,T<sub>2</sub>WI呈稍低信号,囊内T<sub>1</sub>WI呈等低信号,T<sub>2</sub>WI呈稍低信号,周围伴水肿带,左侧侧脑室受压,考虑左顶叶脑脓肿。入院后予以万古霉素、美平抗感染治疗后,患者症状好转。实验室检查:前列腺特异性抗原15.59ng/L↑;癌胚抗原9.11ng/L↑;CA12571.29U/ml↑;铁蛋白1037.41ng/L↑;血常规:血红蛋白93g/L↓;红细胞2.84×10<sup>12</sup>/L↓,白蛋白28.9g/L↓;感染筛查组合、尿及粪便常规等未见异常。<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT示左顶叶见两个囊状低密度影相连,囊壁环形显像剂摄取明显增高,考虑脑脓肿;前列腺外周带区域显像剂摄取增高,考虑前列腺癌。2个月后复查MR示左顶叶左顶叶囊性病灶明显吸收好转。**讨论** <sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT现已广泛用于前列腺癌的成像,亦有部分文献报道利用<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT协助诊治神经胶质瘤取得一定的效果。由于肿瘤新生血管也可表达PSMA受体,神经胶质瘤(尤其高级别)新生血管的形成是调节其生长的重要因素,而大脑皮质和小脑在内的正常脑组织中几乎没有PSMA表达,为其提供显像提供了良好靶本比,这成为<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT用于神经胶质瘤成像的基础。在本病例中,患者脑脓肿亦可见PSMA摄取明显增高,提示炎性病变更可能产生新生血管并表达PSMA受体,因此,<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT应用于颅脑病变时,需注意排除感染(脓肿)的可能。

### 【2729】<sup>131</sup>I-WBS 两侧鼻腔显影易误诊为残余甲状腺一例 苏璇琴(广西医科大学第一附属医院核医学科)

李丹丹 李俊红 韦智晓

通信作者 韦智晓,Email: weizhixiao196493@126.com

**病例资料** 患者男,43岁,因“发现颈部肿物并术后<sup>131</sup>I治疗后1年余”入院。患者2020年9月发现颈前肿物并于外院行甲状腺全切术,术后病理提示两叶甲状腺乳头状癌,最大径0.7cm,颈部淋巴结5/18见癌转移。2021年2月来本科服195mCi<sup>131</sup>I治疗,治疗后<sup>131</sup>I全身显像示:1.甲状腺位置有聚<sup>131</sup>I功能组织残留;2.两侧鼻黏膜及舌骨下有聚<sup>131</sup>I功能组织,考虑生理性摄取可能性大。入院后综合患者生化指标、影像学检查结果,予195mCi<sup>131</sup>I治疗,治疗后第5天行<sup>131</sup>I全身显像+SPECT/CT断层融合显像示:1.甲状腺部位未见聚<sup>131</sup>I功能组织残留;2.两侧鼻黏膜有聚<sup>131</sup>I功能组织,考虑生理性摄取可能性大。此次<sup>131</sup>I全身显像没有残余甲状腺,而两侧鼻腔的浓聚影在平面显像上的形态、位置都与残余甲状腺相似,易误诊为甲状腺两叶残留,CT断层融合显像帮助我们明确定位在两侧鼻腔。**讨论** 甲状腺滤泡上皮细胞通过钠碘同向转运体(NIS)摄取<sup>131</sup>I,鼻咽部黏膜内也有NIS,可以摄取<sup>131</sup>I,之后黏膜分泌物排入鼻腔使鼻部显影,造成假阳性。在CT断层融合显像上可以明确该例患者的浓聚影定位于两侧鼻腔,避免误诊为残余甲状腺。因此,在临床工作中不仅要熟悉常见的<sup>131</sup>I显像假阳性的原因,必要的CT断层融合显像也十分重要,尤其是在鉴别诊断上。

**[2730] PET/CT 诊断朗格汉斯细胞组织细胞增生症一例** 刘晓悦(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟  
通信作者 冯会娟, Email: fhj0403@126.com

**病例资料** 患者女, 2岁, 以“出现左手背部肿胀, 伴压痛 2 个月余”就诊。患儿之前行右侧额颞部颅骨活检术, 考虑朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)可能。经诱导治疗、再诱导治疗及维持治疗后, 2 个月前出现左手背部肿胀, 伴压痛。查垂体及左手 MR: 提示垂体未见异常; 枕骨骨质破坏, 左手第四掌骨骨质破坏并周围软组织肿块, 符合 LCH MRI 表现。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左侧枕骨、左侧肩胛骨、右侧髂骨体、左侧第 4 掌骨骨质破坏, 代谢活跃, 拟浸润。**讨论** LCH 是以单核巨噬细胞系统中朗格汉斯细胞克隆性增殖为特征的疾病, 是一种罕见的疾病, 以 1~3 岁患儿多见。由于该病缺乏典型的临床症状, 极易造成漏诊及误诊, 可累及各个器官系统, 其中骨骼最易受累, 其次是皮肤, 儿童及婴幼儿常表现为多器官受累。根据临床特点及病变累及范围, LCH 可分为 4 种类型: 嗜酸细胞肉芽肿、汉-许-克病、勒-雪病和先天性自愈性网状组织细胞增生症。诊断以临床、影像和病理检查结果为主依据, 经病理检查发现病灶内有组织细胞浸润即可确诊。影像学上以骨骼改变最多见, 其次为肺。颅骨 LCH 早期病变周围骨质多正常, 骨质硬化, 骨质破坏区中出现致密骨质, 呈典型“纽扣征”, 提示病灶修复。早期增强呈明显不均匀强化, 晚期骨质硬化, 病变血供较少, 无明显强化。椎体 LCH 常表现为病变椎体变扁, 呈“饼样”改变, 前后径变长、椎间隙正常、椎体密度不均匀, 骨皮质欠规整, 可见软组织肿块形成, 椎管受压。股骨、胫骨 LCH 常见虫蚀状溶骨性骨质破坏; 无硬化边和骨膜反应; 可见软组织密度影。部分患者发病年龄较大, 发生于相对少见部位, 如扁骨、不规则骨的 LCH, 其表现缺乏特征性。PLCH 的典型胸部 CT 表现以结节、囊泡和伴发的肺间质性改变为主, 多种病变可以混合出现在同一病例中。此症确诊的关键在于病理检查发现朗格汉斯细胞的组织浸润。目前所针对该疾病的报道中, 缺乏 PET/CT 表现的报道。LCH 病灶在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像中多表现为显像剂浓聚灶, PET/CT 可较为准确地判断病变程度, 作为 CT 的补充诊断手段, 对进一步进行 LCH 的定位、分型、分期乃至预后判断、治疗后随访起到重要作用。但其仍属非特异性显像。

**[2731]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发软骨瘤病一例** 张晓春(广东省人民医院核医学科) 王淑侠  
通信作者 王淑侠, Email: wang\_shuxia2002@aliyun.com

**病例资料** 患者男, 7 岁。因左髋部疼痛半个月就诊。外院 X 线片提示: 1. 双侧股骨改变, 考虑纤维皮质缺损; 2. 照及左腓骨上段密度不均匀, 其内可见斑点状钙化灶, 考虑内生骨软骨瘤。查肿瘤指标及血常规均无异常。本中心<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 全身骨质(右侧第 6-8 前肋、右侧髂骨、左侧髌白、右侧耻骨、双侧股骨上段、右侧股骨下段、左侧腓骨上段、右侧胫骨上段及下段)多发低密度骨质破坏, 主要位于骨皮

质处, 形态不整、边界清晰, 局部可见硬化缘, FDG 药物摄取未见明显增高, SUV<sub>max</sub>: 2.0, 考虑良性骨病, 纤维性骨皮质缺损/非骨化性纤维瘤可能。行左侧股骨及腓骨穿刺活检术, 术后病理示: (左股骨肿物、左腓骨肿物) 考虑为成软骨性肿瘤; 免疫组化提示: 多发软骨瘤病。**讨论** 多发软骨瘤病是一种可全身发生的疾病, 此病发病较早, 常于儿童期发病, 具有一定的遗传倾向。此病可发生于髓腔、皮质和骨膜, 其中以发生于髓腔的内生性软骨瘤多见。本例患者为多发病变, 髓腔、皮质均有累及。此病有 2 种特殊类型。Ollier 综合征: 指疾病迅速发展, 在长骨、短骨、脊柱、骨盆等处出现多发病变, 造成局部肢体畸形; Maffucci 综合征: 指同时合并病变部位的血管瘤。本例没有上述表现, 故不属于上述 2 种类型。此病有 20% 的概率发生恶变, 病理类型为软骨肉瘤, 但通过 X 线、CT 进行鉴别较困难。临床特生为瘤体迅速增大、内生性软骨瘤穿破骨皮质等。PET 在诊断软骨瘤恶变中有一定的价值, 软骨肉瘤呈<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高改变。但本例的病灶中, 没有病变<sup>18</sup>F-FDG 代谢增高, 其 SUV<sub>max</sub> 为 2.0, 均考虑为良性病变。但在随后的随访观察中, 为了发现早期恶变病灶, 定期复查全身 PET 是有必要的。

**[2732]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肺隐球菌病一例** 李小姝(广西医科大学第一附属医院 PET/CT 部) 秦朝军  
通信作者 秦朝军, Email: 1245407672@qq.com

**病例资料** 患者男, 56 岁, 体检发现左肺下叶多发结节。症状及体格检查无异常。查胸部 CT 示: 左肺下叶多发结节灶。肿瘤指标: 无异常。血常规: 无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左肺下叶各段见多发密度增高结节灶, 大小均一, 密度均匀, 边缘光整, 未见分叶及毛刺, 较大者大小约为 10 mm×10 mm, 均伴 FDG 代谢增高, SUV<sub>max</sub> 2.7。经胸针穿刺活检确诊为肺隐球菌感染。**讨论** 隐球菌属于侵袭性真菌, 可导致隐球菌病, 菌属包括近 70 个, 新型隐球菌及格特隐球菌是对人致病最主要的病原菌, 我国以新型隐球菌感染为主, 其主要分布于土壤、腐烂蔬菜汁、鸽子粪便中最多, 主要感染免疫功能低下或缺陷的患者。格特隐球菌主要分布在热带及亚热带地区, 易感染免疫功能正常的宿主。肺是隐球菌最常见的感染部位, 其次可见于中枢神经系统、肝脏、脾脏或脊髓等部位, 经过呼吸道吸入空气中的隐球菌孢子是隐球菌感染的主要途径, 肺隐球菌的感染在肺真菌感染疾病中仅次于肺曲霉病, 隐球菌孢子直径较小(1-2 μm), 被吸入后很容易到达细支气管及末端细支气管, 呈胸膜下分布。具有免疫力的个体, 一般症状轻或无症状, 因巨噬细胞能识别和吞噬隐球菌形成肉芽肿性病变, 不易在肺内播撒, 可局限于肺叶内, 肺部 CT 可表现为: 一般位于胸膜下, 多为单侧、单叶及单一形态。单发结节、聚合结节、当肉芽肿扩大其中心缺血坏死或支气管扩张可形成“空洞”结节, 当胸膜下聚合结节较多, 可形成斑片影, 呈肉芽肿性炎症。免疫功能低下或免疫抑制者, 由于免疫细胞存在损伤, 不能合理的限制病变, 故极少见到肉芽肿性病变, 但易在肺内播撒, 可累及多个肺叶,



特征为呈广泛肺泡实变,肺泡腔中充满隐球菌孢子、反应性组织细胞及多核巨细胞等。肺部 CT 可表现为:双肺多发、多叶及多种形态,有渗出实变、磨玻璃影,结节肿块影并见其内空洞出现概率更高,部分伴晕征,支气管充气征或血管穿行;粟粒样结节多见于菌血症患者中;胸腔积液。活化的白细胞(如粒细胞、单核巨噬细胞、淋巴细胞等)亦具有葡萄糖代谢水平升高的特征,故<sup>18</sup>F-FDG PET 图像呈显像剂浓聚,显示深部不易发现感染病灶,能够对药物疗效及时进行评估。经皮肤穿刺、支气管镜下活检等获取肺组织在送检病理学检查是诊断肺隐球菌病的“金标准”。基于二代测序技术病原宏基因(mNGS)检测,是近年兴起的一种病原学检测方法,该方法提高了临床诊疗水平。根据宿主不同的免疫状态,影像学差异较大,因此在影像诊断过程中应多结合临床相关资料,提高诊断水平,提炼特异性影像特征。

### 【2733】合并终末肾病的分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 联合血液透析治疗一例 林笑丰(中山大学附属第七医院核医学科) 陈春 邢媛媛 易志龙 蒋宁一

通信作者 蒋宁一,Email:ningyij@163.net

**病例资料** 患者女,51岁,半年前行甲状腺双叶乳头状癌根治术及双颈VI区淋巴结清扫术,病理:双侧甲状腺微小乳头状癌,经典型,最大直径0.6cm,双侧甲状腺癌侵犯包膜,未见脉管、神经侵犯,右颈VI区淋巴结转移癌(4/14),TNM分期pT1N1aM0I期,复发风险中危。患者“发现尿蛋白阳性10年,血液透析1年余”,目前透析方案为3次/周,4h/次。入院后予<sup>131</sup>I 3.7×10<sup>9</sup> Bq(100 mCi)辅助治疗,<sup>131</sup>I 治疗后使用全身辐射监测仪监测体内辐射值,服碘后第48、96、144h进行血液透析,辐射监测值:服碘后2h 3.7×10<sup>9</sup> Bq(100 mCi),24h 3.14×10<sup>9</sup> Bq(85 mCi),48h 2.74×10<sup>9</sup> Bq(74.1 mCi),96h 1.69×10<sup>9</sup> Bq(45.6 mCi),144h 6.2×10<sup>8</sup> Bq(16.8 mCi)。使用辐射监测报警仪进行工作人员监测:其中透析机器操作人员第1次(服碘后48h)血透操作后,铅衣外部剂量0.01 mSv,铅衣内部剂量0.003 mSv。患者治疗过程中无诉不适。治疗后复查血常规:血红蛋白109-111 g/L,白细胞数量(3.07-5.54)×10<sup>9</sup>/L,血小板正常。**讨论** 分化型甲状腺癌是目前最常见的肿瘤之一,而且其发病率近年来具有逐步上升的趋势。其在终末期肾病患者中的发病率远远高于普通人群。研究表明终末期肾病患者中的甲状腺功能异常和甲状腺结节的发病率增高。如果终末期肾病合并甲状腺癌时,手术治疗后,使用<sup>131</sup>I 进一步治疗具有一定限制。主要是因为<sup>131</sup>I 需要通过肾脏排泄,其剂量和对于患者的作用不同于普通的患者。因此<sup>131</sup>I 治疗联合血液透析可能是此类患者的最佳治疗方案。普通甲状腺癌患者治疗后的不良反应主要是辐射对于红骨髓的作用。而红骨髓的辐射剂量主要取决于<sup>131</sup>I 在体内的清除率。与肾功能正常的甲状腺癌患者相比,接受透析治疗的ESRD患者的透析液和残余功能肾对<sup>131</sup>I 的清除率,是治疗剂量的参考因素,因此要对<sup>131</sup>I 剂量进行调整,使红骨髓的辐射剂量与肾功能正常的甲状

腺癌患者相似。对于终末期肾衰竭患者,特别是无尿症患者,可能有高达30%的放射性剂量被其他组织吸收,包括骨髓。为了防止这种潜在的超剂量照射,一些医疗中心建议减少剂量,为正常剂量的18%-50%。另一种方法:如果检测到的患者放射性远大于预期,就提前进行血液透析,提高<sup>131</sup>I 的清除率。本例患者采用的是第2种方法,为了一次性给与充足的照射剂量,我们使用了100 mCi的辅助治疗剂量,辐射监测发现患者1d后的体内辐射残留剂量仍有85 mCi,远大于普通的甲状腺癌患者。使用床旁血液透析可以使体内辐射剂量减少50%。因此通过提前进行血液透析,有利于提高<sup>131</sup>I 的清除率。床旁透析需要对于<sup>131</sup>I 治疗后的患者进行操作,通过提前准备,床旁透析机的操作人员主要的辐射水平来自给患者接管、处理透析液时所受的照射。通过使用防护设备,减少患者的接触时间,接触患者的时间大概2 min,完成1次操作的辐射剂量铅衣外约0.01 mSv,铅衣内约0.003 mSv,远远低于公众人群的剂量限值,因此在充分防护的前提下,床旁血液透析的操作非常安全。综上所述,合并终末期肾病的甲状腺癌患者,需要使用<sup>131</sup>I 治疗时,联合床旁血液透析,可以减少<sup>131</sup>I 在体内残留的时间,达到比较安全的治疗效果,同时对于医务人员的辐射剂量也是相对安全的。

### 【2734】<sup>131</sup>I 治疗甲状腺癌肺、骨转移后10天死亡一例

曾照飞(中山大学附属第六医院) 胡平

通信作者 胡平,Email: p.hu@zsyth.com

**病例资料** 患者男,57岁,2016年因颈部疼痛就诊于中山一院,行“颈椎前路颈5椎体及肿瘤切除钛网植骨融合钢板内固定术”。术后病理示:多个转移性腺癌,建议临床检查甲状腺和肺等脏器,建议寻找原发灶。2016年11月就诊于中山大学肿瘤医院,查CT提示甲状腺癌,于在全身麻醉下行“甲状腺全切术+双侧喉返神经探查术”,术后病理:1.(甲状腺左侧+峡部)见一癌结节,大小为2cm×2cm,质稍硬,累及甲状腺包膜,符合甲状腺滤泡性肿瘤,需鉴别滤泡性癌与滤泡性腺瘤;另见2枚结节,直径分别为1.5cm、2cm,符合滤泡性腺瘤。2.(甲状腺右侧)结节性甲状腺腺瘤样结节形成。3.(D组淋巴结)3枚,淋巴结慢性炎。免疫组化:CK19(少数+),MC(部分弱+),CD56(-),Gal-3(部分+),TPO(+),Tg(+),CgA(-),Syn(-),NSE(-),Ki-67(1%+)。病理会诊:(C5椎体肿物)符合转移性甲状腺癌;免疫组化:CK19(弱+),CK(+),TPO(+),Tg(+),CT(-),TTF1(+),Braf(灶+/-);BRAF基因V600E/V600K突变检测(-)。2018年12月入住中山大学附属第六医院,刺激下Tg:560.80↑ng/ml。口服200 mCi<sup>131</sup>I,治疗后<sup>131</sup>I 全身显像:1.甲状腺癌术后:双侧甲状腺床区未见明显功能甲状腺组织残留;2.双肺多发转移瘤;3.“第5颈椎转移瘤切除+内固定术后”改变,局部放射性浓聚,提示转移,全身多发骨转移。2019年11月于中山大学肿瘤医院行CT+MRI提示骶骨、双侧髂骨、右侧坐骨及双侧股骨骨质破坏,部分周围伴软组织肿块,考虑转移瘤。患者在全射麻醉下行骶骨肿瘤微波消融术。2019年12

月于广东省人民医院行盆骨病损消融术。2020 年 1 月于广东省人民医院行髂动脉腔内栓塞术后出院。2020 年 2 月行髂动脉栓塞化疗术后顺利出院。2020 年 6 月患者因疼痛难忍,于广州中医药大学金沙洲医院予以右侧盆骨转移瘤部位行定位及放疗计划,6MV-X VMAT PTV 30 Gy/3 Gy/10 F,2020 年 6 月 8 日开始放射治疗,6 月 23 日结束后出院。2020 年 6 月 30 日在中山六院查 Tg>9740.00 ↑ ng/ml;2020 年 7 月 3 日口服 200 mCi <sup>131</sup>I 治疗。治疗后甲癌全身显像示:甲状腺癌综合治疗后;双侧甲状腺床未见明显功能甲状腺组织残留;双肺多发转移瘤较前明显好转,部分消失;“第 5 颈椎转移瘤切除+内固定术后”改变,局部放射性浓聚,提示转移,见异常<sup>131</sup>I 摄取,较前活性稍减低;右第 5、8 侧肋新增骨转移。双侧股骨、颈椎、第 2 腰椎、第 12 胸椎、第 1 胸椎多发骨转移肿瘤活性较前稍减低,提示较前好转;右侧髌骨、胫骨多发转移,髌骨及胫骨骨质破坏区可见巨大不规则软组织肿物形成,局部胫骨明显受侵犯,大小较前相仿,见明显<sup>131</sup>I 摄取。胫骨前(右侧髌骨内侧)肿物较前缩小。患者 2020 年 8 月 14 日至广东省人民医院行颈椎融合术。2020 年 11 月中山六院查 Tg:4890 ng/ml,给予 200 mCi <sup>131</sup>I 治疗。2021 年 2 月查 Tg>4760.00 ↑ ng/ml,于 2021 年 3 月给予 200 mCi <sup>131</sup>I 治疗。2021 年 8 月查 Tg>4760.00 ↑ ng/ml,口服 200 mCi<sup>131</sup>I 治疗。2022 年 1 月查 Tg>4760 ng/ml,给予 200 mCi<sup>131</sup>I 治疗。2022 年 4 月查 Tg>4760.00n g/ml ↑;甲癌治疗后全身 SPECT/CT 显像:甲状腺癌综合治疗后,对比本院前 SPECT/CT 显像,双侧甲状腺床未见功能甲状腺组织残留;双肺多发转移瘤,较前增多、增大,部分仍伴有异常放射性摄取,较前明显;第 4-6 颈椎椎体及双侧附件、第 12 胸椎椎体及右侧附件、胫骨、右侧髌骨及坐骨、双侧股骨、右侧第 5、8 肋、右侧肩胛骨、胸骨柄及左侧髌骨翼多发骨转移灶,仍可见异常放射性浓聚,其中第 4-6 颈椎椎体及双侧附件、胫骨、右侧髌骨及坐骨局部软组织肿物形成(累及范围如上述),范围较前大致相仿/稍大;第 5 及第 8 胸椎椎体新见放射性浓聚灶,考虑转移;第 6 胸椎病灶较前稍增大,左侧髌骨翼病灶大致同前相仿,均无异常放射性摄取,疑转移。患者 2022 年 5 月无明显诱因出现发热,体温最高 37.8 °C,伴活动后气促,行胸部 CT 提示:1. 结合病史:双肺多发大小结节、肿块影,较前明显增多增大,考虑转移;胸腔积液。查血常规:白细胞:26.15 ×10<sup>9</sup>/L ↑ ↑,嗜中性粒细胞绝对值:21.07 ×10<sup>9</sup>/L ↑,血小板 55 ×10<sup>9</sup>/L ↓。入院予心电监护、高流量吸氧,胸腔穿刺引流、抗感染、镇静镇痛、维持循环稳定等治疗,后患者出现血氧血压进行性下降,心率进行性下降,直至测不出,心率消失,呼吸消失,心电图呈一直线。考虑 I 型呼吸衰竭。讨论 肺、骨是分化型甲状腺癌转移最常见的远处转移部位,据文献分析,甲状腺癌发生肺和骨转移 10 年的生存率约 13%-14%,单独骨转移生存概率 21%-27%,单独发肺转移生存概率约 57%-61%,据此可以发现:骨转移对患者带来的影响要比肺转移更大。本例疑难的点在于,患者系甲状腺癌伴有肺、骨转移拟第 7 次<sup>131</sup>I 后约 10 d 时间,出现发热伴有呼吸困难症

状,肺结节由 1.1 cm 增大至 4.3 cm,其机制尚不明确。从文献得知,甲状腺癌肺骨转移的患者,大都由于呼吸衰竭而死亡。骨转移的患者可出现疼痛、病理性骨折、脊髓压迫等骨相关事件,其进而可导致患者在日常生活、行走活动上出现生活质量下降,长期卧床导致肺部感染,进而呼吸抑制衰竭。本例患者在治疗前一般情况可,胸部 CT 提示肺部多发结节,直径大者约 1.1 cm,但结节未见累及大支气管,余正常肺组织足以代偿患者的呼吸功能,然出院后仅仅 10 d,肺结节明显增大表现,增大至 4.3 cm,形态类圆,结合文献研究,是否肺转移结节因感染导致肿瘤扩散值得我们进一步的反思探讨。

**【2735】<sup>68</sup>Ga-NOC PET/CT 诊断胰岛素瘤一例** 王艺蓉(空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 汪静

通信作者 汪静,Email:13909245902@163.com

**病例资料** 患者男,33 岁,因反复意识不清 1 年余入院。患者于 1 年余前无明显诱因每周出现 1 次晨起嗜睡,伴心慌、出汗、面色苍白、乏力,无胸闷、气短,经进食后症状缓解。7 个月前无诱因上述症状由平均每月发作 1 次增加至每 1-2 周发作 1 次,5 个月前某日凌晨 1 点半患者从床上坠落,当时意识丧失,牙关紧闭、肢体抽搐,无口吐白沫及大小便失禁,约经 3-5 min 后自行清醒,醒后无不适,近 2 个月来上述症状较前加重,平均每周发作 2-3 次,反复测空腹血糖偏低,行胰腺 CT 增强、MRI 平扫、MRI 增强及 DWI 均未见明显异常,查<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC PET/CT:胰尾部结节样等密度灶,呈<sup>68</sup>Ga-DOTA-NOC 摄取异常增高。后于本院肝胆胰脾外科行“胰体尾切除术”,病理诊断为神经内分泌肿瘤(NET G2,胰岛素瘤)。讨论 胰岛素瘤是一种罕见的神经内分泌肿瘤(neuroendocrine neoplasm, NEN),为高胰岛素血症相关低血糖最常见的病因,该病低血糖发作的表现多样,缺乏特异性。超过 90%的胰岛素瘤均为良性,但长期低血糖将会对人体重要器官造成不可逆的损伤,严重影响患者的生存质量。手术是根治胰岛素瘤的唯一办法,因此,影像学的定位诊断至关重要。常见的影像学方法包括经腹超声、CT、MRI 等,但由于 90%胰岛素瘤在影像检查中常常表现为胰腺的一部分,且尺寸小于 2 cm,传统的影像学检查方法对于肿瘤的定位较为困难,CT、MRI 和超声的诊断灵敏度分别仅为 55%、61%和 21%。当传统的影像学检查未能定位肿瘤病灶时,应考虑分子影像手段,如生长抑素受体(somatostatin, SSTR) PET/CT。据报道,<sup>68</sup>Ga-DOTATATE PET/CT 可以检出尺寸小至 6 mm 的神经内分泌肿瘤,且具有较高的探测灵敏度(90%)。

**【2736】男性假两性畸形合并腹腔精原细胞瘤** 安淑娟(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军 通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**病例资料** 患者女,38 岁。因间断腹痛 2 年,加重 1 周

就诊。患者 2 年前起无明显诱因下出现间歇性腹痛,以左侧为著,疼痛可自行缓解。1 年半前因腹痛我院就诊,行腹部平扫 CT 示:双侧髂窝可见囊实性团块/结节灶(较大:50 mm×64 mm),子宫未见。未予重视。半年前外院腹部平扫 CT:左侧盆腔占位(81 mm),腹膜后主动脉旁淋巴结。未予重视,继续随访。近 1 周再次出现腹痛,伴症状较前加重,于本院再次就诊,查体外生殖器异常,查染色体 46,XY,DSD。查肿瘤标志物:甲胎蛋白 2.80 ng/ml。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查,结果提示:盆腔左侧见大小约 108 mm×86 mm×107 mm 软组织团块影,邻近盆腔系膜增厚模糊,FDG 代谢增高。左侧盆腔、双侧髂外血管旁见多发软组织结节、团块样影,部分伴坏死,FDG 代谢增高。腹主动脉左旁见多发肿大淋巴结融合成团,部分伴坏死,FDG 代谢增高。后行性腺切除术,病理提示“左侧睾丸肿瘤(盆腔)”精原细胞瘤(大小 12 cm×10 cm×7.5 cm)。“右侧睾丸肿瘤(盆腔)”精原细胞瘤(大小 4 cm×3 cm×2.5 cm)。患者社会学性别为女性,子宫缺如,结合染色体及病理结果诊断为男性假两性畸形合并腹腔精原细胞瘤。**讨论** 发育不良或位置异常的睾丸有恶性转化的可能。其原因可能如下,与性腺发育相关基因出现突变,且诱发了肿瘤发生;胚条性腺的异常组织与腹腔内环境相互促进导致肿瘤发生。男性假两性畸形患者因体内男性性腺发育不全,周围局部温度不适宜、血运障碍及内分泌失调等原因,导致发生生殖细胞肿瘤的概率为正常男性的 20~40 倍,并且具有较高的恶性风险,且发病率随年龄的增长而增加,30 岁以后,恶变率高达 25%。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查对男性性腺肿瘤管理具有重要指导意义。精原细胞瘤是男性假两性畸形最常见的合并肿瘤类型,而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对精原细胞瘤的诊断准确性达 90%。然而,由于女性性腺卵巢因生理性周期变化,会对 FDG 呈现出生理性摄取,因此对于男性假两性畸形患者,来源于盆腔内发育不全性腺肿瘤易被误诊为正常的卵巢结构,需引起重视。

**[2737]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断横纹肌肉瘤一例** 李东(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟  
通信作者 冯会娟,Email:fhj0403@126.com

**病例资料** 患者男,4 岁。因左耳痛 1 个月,加重伴口角歪斜、声嘶 20 d 就诊。查头颈部 CT 示:左侧中、后颅窝底部不规则性肿块,明显不均匀强化;蝶骨左份、枕骨斜坡、左侧乳突、颞骨岩部、枕骨底部骨质破坏征象,病灶占位效应明显,包绕左侧颈内动脉岩段;双侧颈动脉鞘区、胸锁乳突肌深面多发稍肿大淋巴结,左侧显著。查头颈部 MR 示:左侧中、后颅窝底部不规则肿块,内见囊变,增强扫描明显不均匀强化,波谱示:Lac 峰及 Lip 峰高耸,左侧颈部 III 区稍大淋巴结;MRA 示病变由左侧颈内、颈外动脉供血,包绕左侧颈内动脉岩段-海绵窦段,相应管腔变窄。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧中、后颅窝底部代谢活跃,伴蝶骨左份、枕骨斜坡、左侧乳突、颞骨岩部、枕骨底部骨质破坏,考虑横纹肌肉瘤可能;右侧颞部皮下代谢活跃;双侧颈部 II、III 区炎性增生淋巴

结。病理示:(左耳外耳道)胚胎型横纹肌肉瘤。**讨论** 横纹肌肉瘤是起源于横纹肌细胞或向横纹肌细胞分化的间叶细胞的一种恶性肿瘤,是儿童软组织肉瘤中最常见的一种。横纹肌肉瘤发病率次于恶性纤维组织细胞瘤和脂肪肉瘤。成人少发,男性多于女性。其中,胚胎型横纹肌肉瘤多发于 8 岁前儿童(平均年龄为 6 岁);腺泡型横纹肌肉瘤见于青春期男性(平均年龄为 12 岁);多型性横纹肌肉瘤常见于成人,也可见于儿童。肿瘤可发生于外耳道、中耳、乳突或鼻窦,常只侵犯一耳,对侧正常,常有单侧听力丧失,往往不引起注意。常以外耳道有息肉样肿块及耳内有血性分泌物而就诊,易误为炎性息肉,故幼儿有耳内炎症、对抗生素治疗无效时,尤应考虑本病。横纹肌肉瘤的鉴别主要是不同类型横纹肌肉瘤之间的区分,可根据发病年龄、部位和分子生物学特征来区分。除了胚胎型横纹肌肉瘤和腺泡型横纹肌肉瘤相鉴别之外,面部的横纹肌肉瘤需与血管瘤(一种可以自行消退的良性肿瘤)鉴别诊断。血管瘤一般在 6 个月之后生长就很缓慢,1 岁之后几乎不会继续长大;而横纹肌肉瘤如不加以治疗,会持续生长。此外,胚胎型横纹肌肉瘤要与淋巴瘤、Ewing 肉瘤鉴别。多形细胞型横纹肌肉瘤要与恶性纤维组织细胞瘤、多形性脂肪肉瘤鉴别,且横纹肌肉瘤还应与某些分化不良的圆形或梭形细胞肉瘤鉴别,包括神经母细胞瘤、神经上皮瘤、滑膜肉瘤、颗粒细胞肉瘤及恶性淋巴瘤等。

**[2738]<sup>131</sup>I SPECT/CT 融合显像、<sup>18</sup>F-FDG、<sup>18</sup>F-FAPI 和<sup>18</sup>F-NaF PET/CT 显像在分化型甲状腺转移癌中的应用** 冉冰钰(暨南大学附属第一医院核医学科) 周子晴 程勇 凌雪英 尚靖杰 弓健 徐浩  
通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女,47 岁。甲状腺癌<sup>131</sup>I 第 3 次治疗后就诊。患者既往病理诊断为甲状腺滤泡癌伴肺转移,于我院接受 3 次<sup>131</sup>I 治疗后,<sup>131</sup>I SPECT/CT 融合显像示:右肺结节见放射性药物异常摄取,考虑转移瘤;枕骨、颞骨、胸骨、左侧肩胛骨下角异常放射性药物摄取,部分伴溶骨性骨质破坏,考虑转移瘤;盆部右侧异常放射性浓聚,多考虑转移瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:双侧颈部未见 FDG 异常摄取;双肺未见 FDG 异常摄取;骨质无异常 FDG 摄取。<sup>18</sup>F-FAPI PET/CT 示:纵隔 1R 组(右侧锁骨后)淋巴结,FAPI 摄取增高,考虑淋巴结转移;双肺未见 FAPI 异常摄取;左侧枕骨、颞骨右份、左侧肩胛骨下角、胸骨体混合性骨质破坏,伴左侧枕骨及胸骨体 FAPI 摄取增高,考虑骨转移治疗后改变。<sup>18</sup>F-NaF PET/CT 示:左侧枕骨、颞骨右份、左侧肩胛骨下角、胸骨体混合性骨质破坏,NaF 摄取增高,考虑骨转移治疗后改变。**讨论** 甲状腺癌是临床最常见的内分泌系统恶性肿瘤,约占全球癌症的 1%。尽管预后较好,但有研究表明,约 30% 的分化型甲状腺癌患者发生转移或者复发,预后较差。肿瘤细胞大都从原发灶经淋巴管会转移至局部,或者区域部位;而远处转移的存在使 10 年生存率降低 50%,以肺转移和骨转移最常见。<sup>131</sup>I SPECT/CT 融合显像目前广泛应用于甲状腺癌的诊

断、转移及复发等。但研究认为,其常因顿抑效应导致肺转移灶难以显示。近来, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 被认为是检测恶性肿瘤,评估复发转移的有效方法,在描绘转移性分化型甲状腺癌方面有一定的优势,且研究显示, $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 在淋巴结和肺转移灶中具有更高的诊断性能。本病例初诊时即诊断出甲状腺癌肺部转移。甲状腺全切术后,接受 3 次 $^{131}\text{I}$  治疗,多个影像学检查示肺部转移灶逐渐缩小。 $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 融合显像示:右肺结节见放射性药物异常摄取,考虑转移瘤;而双肺均未见 FDG 或 FAPI 摄取。笔者推测,可能在接受 $^{131}\text{I}$  治疗后肺转移灶侵袭性降低,生长代谢缓慢,致糖酵解较少,FDP 表达下降,故显像阴性。但值得关注的是,本病例仅在 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 成像中示纵隔淋巴结摄取增高,考虑淋巴结转移。因此, $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 在甲状腺滤泡癌的淋巴结转移中可能具有较大的应用价值。此外, $^{18}\text{F}$ -NaF PET/CT 已被证明是评估骨转移时合适的成像方式,具有高灵敏度和高特异性。在本例中,NaF 的骨转移检出阳性率最高,与 $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 融合显像中显示的骨转移灶一致。 $^{18}\text{F}$ -FAPI PET/CT 检出 2 个骨破坏区,而骨质中无 FDG 异常摄取灶。本例仅为个案,目前 $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 融合显像、 $^{18}\text{F}$ -FDG、 $^{18}\text{F}$ -FAPI 和 $^{18}\text{F}$ -NaF PET/CT 在甲状腺骨转移癌中的对比研究尚少,仍需进一步探索其在诊断甲状腺癌转移灶中的应用价值。

#### **[2739] FDG PET/CT 存活心肌显像口服糖负荷方案首次调糖失败一例解析** 王淑侠(广东省人民医院核医学科)

通信作者 王淑侠,Email:wang\_shuxia2002@aliyun.com

**病例资料** 患者男,54 岁,急性非 ST 段抬高型心肌梗死,择期外科搭桥术。冠脉造影:左主干+三支病变近端狭窄 50%,LAD 开口狭窄 75%,近端以远完全闭塞,LCX 近端狭窄 85%,RCA 近端以远完全闭塞。发现糖尿病 6 个月,口服降糖药(二甲双胍)治疗,血糖控制不佳;空腹血糖波动大(高 16.2 mmol/L,低 6.59 mmol/L),糖化血红蛋白高 8.6%。调糖方案及 PET/CT 显像:初始血糖 10.2 mmol/L,给予 3 U 胰岛素降糖,血糖降至 7.8 mmol/L 时,注射 FDG。60、90 min 2 次采集,左室均显影差,仅室间隔见淡薄 FDG 摄取。次日调整调糖方案再次显像,心肌 FDG 摄取分布好,影像质量评级:优。**讨论** 教科书及指南给出的调糖方案,主要考虑了空腹血糖水平,并以此为基础确定口服葡萄糖+胰岛素方案。本例是本中心 2018 年至 2021 年 10 月总计 372 例 PET/CT 存活心肌评估中几例调糖失败的病例之一。分析失败的根本原因,是忽略了该患者有糖尿病且血糖控制不佳,心肌胰岛素抵抗。次日调整调糖方案,给予了 50 g 糖做引导,并 3+2 共计 5 U 胰岛素,心肌 FDG 摄取图像好。糖尿病心肌胰岛素抵抗应纳入调糖方案制定的考量因素,并对调糖方案做适度调整,进一步减少调糖失败概率。

#### **[2740] $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 在前纵隔异位甲状腺腺瘤中的应用** 冉冰钰(暨南大学附属第一医院核医学

科) 尚靖杰 弓健 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女,42 岁。因“发现血钙升高半个月余”入院。患者因“腹痛、纳差”于院治疗。住院期间生化检查多次发现血钙及甲状旁腺激素升高,低磷血症,颈部 CT 及 MRI 增强检查未见明确甲状旁腺占位病灶。原发病灶不明确。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 甲状旁腺平面显像未见明显甲状旁腺显影。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 全身显像,见上胸部中部异常放射性浓聚区。进一步 SPECT/CT 融合显像示:胸骨后局部见异常放射性核素浓聚区,于 T5 椎体水平前纵隔内,提示功能亢进的异位甲状旁腺组织。术后病理结果:前纵隔内肿物:大小 2 cm×1 cm×0.8 cm,切面实性,质软,境界清;甲状旁腺腺瘤,另见少量胸腺组织,未见特殊。免疫组化:Syn(-),CgA(-),Ki-67(5%+),CK7(+)**讨论** 原发性甲状旁腺功能亢进症(PHPT)是一种常见的内分泌疾病,多由甲状旁腺激素(PTH)分泌过多,导致高钙血症,从而导致一系列疾病。在过去几十年中,PHPT 发病率和患病率在全球范围内不断增加。国内诊断 PHPT 较常用的影像学检查方法是 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像和超声。超声能提供所检病变甲状旁腺的形态、大小、血流等信息,操作简便,可作为早期发现甲状旁腺肿物的重要检查方法。但是超声对位置较深、体积较小以及异位的甲状旁腺病灶灵敏度不高。相关研究表明, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像的特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性均高于颈部超声。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 是甲状旁腺显像最常用的显像剂,由于功能亢进的甲状旁腺组织中富含线粒体,血流丰富,代谢率高,MIBI 易在病变腺体组织中聚集。亢进的甲状旁腺病灶无论在何处,均可完成对 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 的摄取,不受其解剖位置的影响。SPECT/CT 图像将解剖结构与功能显像相结合,可降低平面显像的假阳性率及超声检查的假阴性率,提高诊断的灵敏度和准确性,尤其利于异位甲状旁腺的诊断。在本例中,患者初诊为甲状旁腺功能亢进,但甲状旁腺超声并没有发现病灶正确位置,行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 全身 SPECT/CT 融合显像证实正常甲状腺后方未见甲状旁腺组织,而在前纵隔部位见异常显像剂浓聚影,结合图像融合,考虑异位甲状旁腺。通过联合使用放射性核素显像和 CT 检查明确了异位甲状旁腺部位。因此, $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI SPECT/CT 显像对 PTPH,尤其是异位甲状旁腺诊断具有高灵敏度和特异性,能够提供准确的解剖位置,减少漏诊率,同时为手术提供详细的解剖细节,缩小手术探查范围、缩短手术时间及降低手术并发症。对于临床高度怀疑 PHPT 者,若甲状旁腺超声未见明显腺瘤或腺体增生,或者常规颈部 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI 显像未发现异常,需进一步扩大显像范围寻找是否有异位甲状旁腺存在。

#### **[2741] 低甲状腺球蛋白的甲状腺滤泡癌伴多发骨转移一例** 李冰冰(山西医科大学第一医院核医学科) 武志芳

通信作者 武志芳,Email:wuzhifang01@163.com

**病例资料** 患者女,56岁。因右髋部疼痛就诊。盆腔CT示右髋部骨质溶骨性破坏。右髋部肿物穿刺结果示转移性甲状腺滤泡癌。甲状腺超声示右侧叶一不均质结节。随后行甲状腺全切术,病理示甲状腺右叶滤泡癌。术后规律口服优甲乐替代抑制治疗。1个月后复查:甲状腺球蛋白(Tg)0.29 ng/ml,TgAb<15 U/ml。停药1个月后行<sup>131</sup>I治疗,复查Tg 0.45 ng/ml,TgAb<15 U/ml,使用专用稀释液在大量稀释后重复测Tg,Tg水平仍然较低。先后行4 mCi诊断性<sup>131</sup>I显像和<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP全身骨显像,结果示全身多发骨转移性病变并明显摄取显像剂。**讨论** 甲状腺滤泡癌(FTC)是由滤泡上皮细胞引起的甲状腺恶性肿瘤,属于分化型甲状腺癌(DTC)。超声是首选的检查方法。临床上少数患者首先发现甲状腺外的远处转移灶,后经外科术后组织病理确诊,有脑转移、骨转移、肾转移和肺转移等,才发现其原发部位为甲状腺。当前诸多指南推荐的处理方式是甲状腺全切,术后结合<sup>131</sup>I治疗及通过检测血清Tg来检测肿瘤复发。摄取<sup>131</sup>I的骨转移患者低Tg水平可以解释为无法释放可检测量的Tg、丧失分泌Tg的能力并保留<sup>131</sup>I捕获能力、Tg结构改变、或循环TgAb升高引起的人为低Tg水平。进行性转移性DTC中Tg的缺失可能是去分化的另一个表现。本病例中低Tg水平可能是转移性肿瘤分化不良和进一步去分化的结果。另外本例患者胸部CT示骨转移病变压迫脊髓,行<sup>131</sup>I治疗可能进一步加大脊髓压迫风险,不宜采用。在这些情况下,替代治疗如双膦酸盐、手术等方式,值得考虑,以预防及处理骨骼相关事件。

**[2742]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断多发性骨髓瘤一例** 陈森(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华  
通信作者 庞华,Email:ph1973@126.com

**病例资料** 患者女,60岁。因腰痛2个月就诊。骨穿示:骨髓增生活跃。流式:浆细胞约占全部有核细胞0.39%(单克隆浆细胞小于0.006%),未见明显单克隆。PET/CT示:右侧肱骨头、T11-T12、L5椎体左侧附件、左侧髂骨翼、左侧耻骨、左侧髂骨翼及双侧股骨颈代谢活性增高,SUV<sub>max</sub>为11.6,部分骨质密度增高,符合浆细胞瘤表现;T10-L2金属植入术后改变。**讨论** 多发性骨髓瘤(MM)是一种恶性浆细胞病,起源于骨髓中的浆细胞。骨髓瘤细胞初期在髓腔内蔓延,骨外形正常,后期可破坏骨皮质,侵入邻近软组织形成肿块,最常侵犯的部位为中轴骨及四肢近侧长骨。MM起病缓慢,早期症状不明显,临床表现主要有贫血、骨痛、肾功能不全、感染、出血、神经症状、高钙血症、淀粉样变等。MM的影像学表现主要为骨质破坏,典型表现为圆形、边缘清楚如凿孔样的多个大小不等的溶骨性损害,常见于颅骨、盆骨、脊柱、股骨、肱骨等处,还可表现为病理性骨折和骨质疏松,骨质疏松常见于脊柱、肋骨和盆骨。MM在PET/CT上具有一定的特征,主要表现为:1. 具有较规则的骨质破坏形态,如颅骨多表现为穿凿样改变,骨盆多表现为虫蚀样溶骨性改变;2. 病灶的代谢可高可低,但在形成软组织肿块或发生病

理性骨折时,代谢明显活跃;3. 当骨髓出现弥漫较均匀代谢增高,而无明显骨质破坏及其他组织累及时,在除外发热、感染等因素后,应考虑MM的可能。另外,PET/CT全身显像不仅能更早检测到更多的MM病灶,提高分期的准确性,还能更好地判断患者预后和确定治疗。

**[2743]成人骶尾部肿瘤骨三相显像一例** 朱国权(南方医科大学附属东莞医院核医学科) 黄晓红  
通信作者 黄晓红,Email:hyc001001@163.com

**病例资料** 患者女,71岁,因“骶尾部一包块伴疼痛2年”入院。患者自诉2年前无明显诱因发现骶尾部一花生米大小包块,伴疼痛,疼痛呈持续性,无放射痛,无肢体麻木乏力。未予重视,包块逐渐增大,导致坐卧时疼痛,并逐步出现大便困难、费力。2017年4月24日入院体格检查示:脊柱胸腰段生理弯曲后凸畸形,骶尾部见一椭圆形包块,约9 cm×6 cm,表面皮肤正常,压痛明显,触之质中偏硬,边界不清,固定无活动。双下肢感觉运动正常,鞍区感觉稍减退,肌力正常,膝跟腱反射正常,生理反射存在,病理反射未引出。盆腔血管造影(CTA)示:骶3以下椎体骨质破坏并软组织密度影,考虑脊索瘤;腰椎退行性变、腰3/4-腰5/骶1椎间盘膨出并腰4/5-腰5/骶1椎间盘突出(中央型)。MRI示:骶3以下椎体占位病灶并骨质破坏,符合脊索瘤影像表现;其右后皮下长圆形强化灶,炎性肉芽肿性改变?双侧臀大肌内片状异常信号,请结合临床。骨三相+全身骨显像示:血流相骶尾椎区域未见明显异常放射性浓聚影;血池相骶尾椎区域见轻度放射性浓聚影;延迟相骶尾椎区域见多处轻度异常放射性浓聚影;全身骨显像和断层显像可见骶尾椎多处轻度异常显像剂浓聚影,融合图像示骶3椎体至尾椎呈膨胀性骨质破坏,并见软组织肿块影。全身其他骨骼未见异常。鉴于骨质破坏并软组织肿块形成,代谢活跃,考虑恶性病变可能性大。病理诊断证实为(骶骨)脊索瘤。**讨论** 脊索瘤是一种低度恶性骨肿瘤,发病率约为0.08/100 000,占有原发性骨肿瘤的1%~4%。Virchow于1857年首先报道一种位于斜坡处的病变组织,具有软骨来源;1894年Ribbert认为其起源于脊索残余组织,并首次提出使用“脊索瘤”这一术语。脊索瘤绝大部分累及中轴骨,大多数发生在骶尾部(50%),其次为蝶枕联合区(35%)及脊柱(15%);McMaster等报道,32.8%起源于脊柱,32.0%起源于颅底部,29.2%起源于骶尾部,6.0%脊索瘤可见于中轴骨之外部位,Dabskal又将发生于中轴骨之外的脊索瘤称为副脊索瘤。颅底脊索瘤可见于任何年龄,对于发病年龄,国内外文献报道不尽相同。颅底脊索瘤发病高峰约为35.0~60.0岁左右。有的文献报道儿童和青少年罕见,不足所有脊索瘤的5%。位于骶尾部的肿瘤患者多以中老年患者为主,而位于蝶枕部的患者多以年轻人为主。男女发病比例约为2:1。由于肿瘤生长缓慢,从出现肿瘤相关症状到确诊往往需要1年以上,自出现症状,平均生存期约为12~41个月。脊索瘤为较常见疾病,好发于中老年人,但脊索瘤的骨三相显像少见报道。本例为发生在老年

人骶尾椎体的脊索瘤,在增强 CT 及 MRI 平扫上均提示了脊索瘤的影像学表现,本例患者骶尾椎病灶:血流相无明显升高,而在血池相及延迟相的放射性浓聚程度均升高,定位 CT 示骨质破坏明显,并伴有周围软组织肿块影,为骨血运及代谢增加所致。具有上述特点的骨三相显像除要考虑脊索瘤外,还应与其他恶性肿瘤(骨转移瘤、骨肉瘤等)相鉴别。

**[2744]  $^{131}\text{I}$  有效治疗甲状腺滤泡癌合并肺和全身多发骨转移一例** 朱国权(东莞市人民医院核医学科) 智生芳 黄晓红

通信作者 黄晓红,Email:hyc001001@163.com

**病例资料** 患者女,51岁,因“甲状腺滤泡癌伴双肺及全身多发骨转移术后”入院。症状体征:患者颈前可见约9cm手术瘢痕,愈合良好,甲状腺双叶未及,颈部未触及明确肿大淋巴结,气管居中,双侧颈静脉无怒张,双侧颈动脉搏动未见异常。诊断方法:手术切除甲状腺病灶后,病理证实为甲状腺滤泡癌。治疗方法:停用左甲状腺素钠片和禁碘饮食3-4周后,入院后行规范化病情评估,分别于2020年7月30日(250mCi)、2021年1月15日(250mCi)予以2次 $^{131}\text{I}$ 治疗。影像学检查:X线片提示左肱骨上段骨质破坏。PET/CT全身显像提示甲状腺左侧叶混杂密度结节,代谢稍活跃;双肺多发结节,代谢活性未见明显增高;下颌骨右侧支、左侧肱骨上段、左侧耻骨及第4腰椎棘突骨质破坏,代谢活跃。**讨论** 甲状腺癌患者的经典治疗方法为:手术切除+选择性 $^{131}\text{I}$ 治疗+TSH抑制治疗。由于甲状腺癌属于惰性肿瘤,大部分甲状腺癌患者经过规范化治疗后预后较好。然而,仍有一部分患者会经历复发或远处转移,在DTC中,FTC出现远处转移的概率要比PTC高,尤其以骨转移较为多见。根据2021版 $^{131}\text{I}$ 治疗分化型甲状腺癌指南,肺转移是DTC最常见的远处转移,对于肺转移灶,推荐首先行 $^{131}\text{I}$ 治疗,其中对于肺弥漫性微小转移患者 $^{131}\text{I}$ 治疗可获得较高的完全缓解率。骨转移是仅次于肺转移的DTC常见远处转移, $^{131}\text{I}$ 治疗对骨转移灶的疗效虽不如肺转移病灶,但大部分骨转移患者经过 $^{131}\text{I}$ 治疗后病情可保持稳定,部分患者的转移病灶可减少或消失,可改善患者生活质量和延长生存期。本例患者的远处转移灶中,双肺转移瘤的 $^{18}\text{F-FDG}$ 阴性但 $^{131}\text{I}$ 阳性,而骨转移灶则呈现 $^{18}\text{F-FDG}$ 和 $^{131}\text{I}$ 均为阳性。通常来说,摄取 $^{18}\text{F-FDG}$ 的甲状腺肿瘤分化程度较低且侵袭性较高,而摄取 $^{131}\text{I}$ 则提示甲状腺肿瘤保留分化的特点。不同分化程度的肿瘤细胞共存于同一病灶内。 $^{18}\text{F-FDG}$ 和 $^{131}\text{I}$ 摄取的双阳性可能提示病灶具有失分化的倾向。因此该患者后续也有进展为碘难治性甲状腺癌的风险。本例患者确诊FTC时,已经伴随全身多发肺、骨转移,症状及病情都较为严重。但经过规范化 $^{131}\text{I}$ 治疗后,目前病情稳定,Tg指标呈进行性下降(抑制性Tg由4836.64ng/ml降至747.02ng/ml),提示肿瘤得到有效控制。

**[2745] Graves 甲亢合并原发性甲状旁腺功能亢进症一**

**例 骆磊(十堰市人民医院核医学科) 朱郎鹤**

通信作者 朱郎鹤,Email:306355125@qq.com

**病例资料** 患者男,29岁,因“体检发现右输尿管结石9d”入院。既往无高血压、糖尿病、心脏病、甲状腺疾病、传染病病史及药物过敏史。查体:双眼炯炯有神,甲状腺Ⅱ度肿大,双手震颤(++),无其他阳性体征。电解质:钙3.16mmol/L(2.2-2.65),磷0.2mmol/L(0.85-1.51),镁0.66mmol/L(0.75-1.02);尿酸475.4 $\mu\text{mol/L}$ (129-417);空腹血糖8.01mmol/L(3.89-6.11);甲状腺功能:TT<sub>3</sub>3.830nmol/L(0.92-2.38),TT<sub>4</sub>205.15nmol/L(69.71-163.95),FT<sub>3</sub>10.20pmol/L(3.53-7.37),TSH0.002 $\mu\text{U/ml}$ (0.56-5.91),TPOAb142.3U/ml(0-9),TRAb3.09U/L(<0.55),PTH744.70pg/ml(12-88);肿瘤标志物正常;血常规、肝肾功能、心电图正常;24h摄碘率:2h17.93%(7.7-14.5),24h41.35%(13.9-28.2)。泌尿系彩超:右肾盂输尿管移行处有一2.2cm高密度影,右侧输尿管上段扩张。甲状腺及甲状旁腺彩超示:甲状腺形态饱满,实质回声稍增粗;甲状腺左叶下极下方及上极背侧低回声包块(1.增大甲状旁腺?2.肿大淋巴结?);双侧颈部未见明显肿大淋巴结。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MIBI甲状旁腺双时相显像:左叶下极显像“阳性”,考虑甲状旁腺瘤可能性大。患者在全身麻醉下行甲状旁腺肿瘤切除+双侧甲状腺次全切除术。病理(21-17480、21-18865):(双侧甲状腺)符合毒性甲状腺肿改变,局灶呈腺瘤样生长。术中冰冻:左侧下极甲状旁腺甲状旁腺腺瘤。免疫组化结果显示:CK19(-),PTH(+),CT(-),P27(+),TTF-1(-),KI67(-),CGA(+)。术后复查:PTH36.7pg/ml,正常;TT<sub>3</sub>2.02nmol/L(0.92-2.38),TT<sub>4</sub>119.8nmol/L(69.71-163.95),FT<sub>3</sub>6.3pmol/L(3.53-7.37),FT<sub>4</sub>14.5pmol/L(7.98-16.02),TSH0.004 $\mu\text{U/ml}$ (0.56-5.91)。**讨论** 本病例以泌尿系结石起病,入住泌尿外科后全面检查发现高钙血症、低磷血症,结合患者心慌乏力、消瘦等高代谢症状进一步完善甲状腺功能、PTH及甲状腺和甲状旁腺彩超,发现甲亢合并甲状旁腺功能亢进,排除恶性肿瘤所致高钙血症。进一步检查双时相甲状旁腺显像考虑甲状旁腺亢进原因为甲状旁腺腺瘤,考虑患者甲状旁腺功能亢进出现明显泌尿系结石,骨质疏松,建议患者首选手术治疗,可以同时治疗甲亢和甲状旁腺功能亢进,次选 $^{131}\text{I}$ 治疗,先治疗甲亢,然后保守治疗甲状旁腺功能亢进,必要时择期手术治疗甲状旁腺功能亢进。甲状旁腺的胚胎起源与甲状腺关系密切,甲状旁腺疾病不仅可以源于甲状旁腺本身,还可异位于甲状腺。原发性甲状旁腺功能亢进症是由于异常甲状旁腺分泌过多PTH导致高钙血症而引发的全身代谢性疾病。临床表现复杂,起病隐匿。一般由甲状旁腺瘤、增生、腺癌引起,大多是单腺体病变。本例患者因体检偶然发现泌尿系结石入院后进一步检查发现甲状旁腺功能亢进症。

**[2746] 阴道黑色素瘤 $^{18}\text{F-FDG}$  PET/CT 显像 1 例并文献复习** 岳建兰(武警特色医学中心) 林志春

通信作者 林志春,Email:zhichunlin@163.com

**病例资料** 患者女,65岁,绝经25年,因阴道不规则出血1个月余,加重伴疼痛1周、下肢活动受限于2020年5月27日来我院核医学科检查就诊,PET/CT检查示:阴道左后壁局限性增厚,范围约2.5cm×1.5cm,放射性摄取增高,SUV最大值约7.5。左腹股沟可见增大淋巴结,大小约3.0cm×2.1cm,放射性摄取增高,SUV最大值约15.4。患者于6月5日在局部麻醉下行阴道肿物切除术后,术后病理提示:(阴道壁组织)见恶性肿瘤细胞浸润,免疫组织化学染色:HMB45(+),MelanA(+),Ki-67(25-50%)。结合形态学图像及免疫组化结果符合恶性黑色素细胞瘤。**讨论** 阴道恶性黑色素瘤占阴道恶性肿瘤的3%~5%,来源于阴道黏膜基层黑色素细胞,恶性程度极高,国内外仅有少量病例报道。可发生于任何年龄,大部分发生于绝经后女性,平均年龄约60岁。肿瘤可起源于阴道内任何部位,易发生于远端1/3,主要在阴道前壁,偶有阴道内多发病灶。临床症状主要为阴道不规则流血、排液、阴道分泌物异常、阴道内肿块、疼痛。该病预后较差,5年生存率为10%~20%或者更低。阴道黑色素瘤常发生淋巴道和血道转移,预后较差,早期发现和进行根治性手术是治疗的重要手段。由于本病死亡率高,治疗上依据患者整体情况确定个体化方案更有助于提高患者的生活质量,PET/CT因其将解剖成像与功能成像相结合的优势,与传统的影像学检查方式相比,能更敏感地探测到阴道壁不明显病灶、淋巴结转移情况及全身其他脏器情况,从而更全面、准确地评估全身情况。

### 【2747】颈部反复淋巴结肿大<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像一例 高之晔(郑州大学附属郑州中心医院核医学科)

吴静

通信作者 吴静,Email:gaopu0416@163.com

**病例资料** 患者女,47岁。主因“颈部肿物切除术后3个月,再发3天”就诊。3个月前因颈部肿物行“颈深部肿物切除术+双颈Ia区淋巴结清扫术+周围神经嵌压松解术”,病理考虑炎性假瘤,外院会诊病理考虑免疫组化未见肿瘤指征。3天前患者自觉颈部新生两处肿物,并伴有局部肿胀不适感,肿物有压痛。超声:颈下I区、右侧颈部III、IV、V区多发异常肿大淋巴结。<sup>18</sup>F-FDGPET/CT:右颈部及锁骨区多发淋巴结肿大,部分融合成团,代谢异常活跃,建议活检病理。遂行手术切除,病理:结合免疫组化符合组织细胞肉瘤。**讨论** 组织细胞肉瘤极为罕见,其形态学和免疫组化均表现为组织细胞特征。2016年版世界卫生组织淋巴造血系统肿瘤分类中,将其归为组织细胞和树突状细胞肿瘤。其实最初二十世纪七十年代,该肿瘤曾称之为组织细胞淋巴瘤。以往诊断的很多组织细胞肉瘤后续免疫组化检测均证实为间变性大细胞淋巴瘤、弥漫性大B细胞淋巴瘤。组织细胞肉瘤年龄分布较广,主要见于成人,但儿童病例也有报道;男性稍多于女性。该肿瘤一般发生于结外,如胃肠道、表浅及深部软组织、肺、鼻腔;淋巴结、皮肤、脑等处的原发组织细胞肉瘤也有报道。组织细胞肉瘤临床表现不一,可自局灶、孤立性病

变直至广泛播散性病变不等。部分患者有淋巴造血系统病变病史;在成人与生殖细胞肿瘤有关,在儿童与自身免疫性淋巴细胞增生综合征有关者也有报道。该肿瘤的治疗主要是手术切除、化疗、放疗等联合治疗。生物学行为极具侵袭性,播散性病患者的生存时间中位数仅为数个月;局灶性病者经积极临床干预,预后相对较好。组织细胞肉瘤的鉴别诊断需考虑诸多形态学类似肿瘤,具体涉及淋巴瘤、低分化或未分化癌、恶性黑色素瘤、肉瘤、树突状细胞肿瘤等;同时还需注意和其他组织细胞病变鉴别,如Langerhans细胞组织细胞增生症、Langerhans细胞肉瘤。

### 【2748】多发内分泌腺瘤病2B型<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像一例 韩珂(山西医科大学第一医院核医学科) 卫华

通信作者 卫华,Email:jennyhua1981@sina.com

**病例资料** 患者女,46岁。患者自幼舌体瘤状肿物,病理示“黏膜神经瘤”;甲状腺髓样癌术后23年;左侧肾上腺嗜铬细胞瘤术后12年。2021-12-16行PET/CT示:1. 甲状腺髓样癌术后改变;2. 右侧肾上腺肿块,代谢不均匀增高,嗜铬细胞瘤?左侧肾上腺嗜铬细胞瘤切除术后;3. 肝左叶稍低密度结节,代谢未见明显异常,转移可能。腹盆增强CT示:右侧肾上腺占位,考虑嗜铬细胞瘤;肝脏异常强化影,转移可能。化验示:降钙素>2000pg/ml,CEA 83.45μg/L↑,血尿儿茶酚胺↑。基因检测示RET基因突变。诊断为多发内分泌腺瘤病2B型。**讨论** 多发性内分泌腺瘤病(MEN)是一种罕见的常染色体显性遗传病,发病与原癌基因RET突变有关,存在两个或以上的内分泌腺病变。临床主要分为MEN1、MEN2,其中MEN2又分为MEN2A、MEN2B及家族性甲状腺髓样癌(FMTC)。MEN2B常见病变为甲状腺髓样癌(MTC)、嗜铬细胞瘤(PHEO)、多发性神经瘤等。手术是主要治疗方法,影像检查在术前定位及术后评估中至关重要。MEN2B术前定位。MTC:超声是首选方法,降钙素水平>1000pg/ml,应考虑行额外检查以排除远处转移(多为肝),<sup>18</sup>F-FDOPA和<sup>18</sup>F-FDG PET/CT可能在疑似转移时有用。PHEO:CT是首选方法,表现为密度不均的圆或类圆形软组织影,增强扫描时瘤体强化。转移或不能手术时行<sup>131</sup>I-MIBG显像,依肿瘤功能及定位评价能否<sup>131</sup>I-MIBG治疗;儿茶酚胺类似物(<sup>18</sup>F-DO-PA、<sup>18</sup>F-FDOPA等)、<sup>18</sup>F-FDG、<sup>68</sup>Ga-SSA用于PET/CT显像,多种显像剂在正常或增生肾上腺高摄取,限制术前使用,<sup>18</sup>F-FDOPA在正常肾上腺中摄取低,高摄取多提示病理性。MEN2B术后评估。MTC:术后降钙素(Ctn)、癌胚抗原(CEA)进行性升高多提示复发/转移,核素显像在解剖成像阴性或不确定时对复发/转移病变有价值。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DMSA、<sup>123</sup>I-MIBG SPECT/CT可用于检测复发,灵敏度差。术后Ctn>150pg/ml或Ctn及CEA倍增时间缩短建议使用PET/CT显像。在复发性MTC患者中,<sup>18</sup>F-FDOPA PET/CT被证明高特异、高灵敏,是首选的一线检查方法。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检出率为59%-69%,且灵敏度在Ctn及CEA倍增时间较短时提高,与缓慢进展性病变相比,对侵袭性病变更有效,在<sup>18</sup>F-

FDOPA PET/CT 阴性或不可行时应用。<sup>68</sup>Ga-SSA 较前 2 者劣势。PHEO:肾上腺切除术后,先对患者行生化筛查,确定是否存在持续/复发性疾病。影像检查也至关重要,<sup>18</sup>F-FDOPA PET/CT 较 CT 可区分代偿性肾上腺残余增生和复发,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 部分有高摄取,是次优的。本病例诊断为 MEN2B,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 结果与增强 CT 基本相符,肝脏病灶未见代谢异常,可能与疾病进展速度、显像技术等相关。总之 PET/CT 对 MEN2B 术前分期作用有限,但对术后评估有重要作用,新的显像剂也期待被开发利用。

#### [2749] 结外多系统受累淋巴瘤 PET/CT 显像一例 陈聪霞(北京医院核医学科) 姚稚明

通信作者 姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

**病例资料** 患者女,42 岁。3 个月余前无明显诱因出现上腹钝痛伴恶心、呕吐、黑便,偶伴下腹部疼痛,伴呕吐黑色液体 2 周,3 个月内体质量减轻约 10.5kg。外院胃镜检查提示:胃溃疡隆起改变;胃镜活检结合胸部、腹部及盆部 CT 联合诊断为“胃癌”。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:胃窦、胃体及胃底部胃壁弥漫不规则增厚,代谢活性增高;胃周及腹膜后多发代谢活性增高的软组织影,部分包绕胰腺并与胰腺分界欠清;网膜增厚、网膜饼形成,伴代谢活性增高;左侧颈动脉周围、左侧内乳区见代谢活性增高的淋巴结;双乳腺腺体致密、代谢活性弥漫增高;左侧肾上腺明显增粗,代谢活性增高;左侧附件区软组织影,代谢活性增高;骨骼多发代谢活性增高灶。再次行胃镜活检并结合免疫组化诊断为弥漫大 B 细胞淋巴瘤,化疗 3 程后复查 PET/CT 仅胃窦部胃壁条形代谢活性稍高,其余部位代谢活性均已恢复正常,但新出现 T12-L5 脊髓代谢活性增高,其后脑脊液病理证实为淋巴瘤浸润。**讨论** 本例诊断的关键就是胃癌和胃淋巴瘤的鉴别。淋巴瘤多为全胃增厚,即使不累及全胃,范围也较广,常超过胃全周的 1/2;胃癌除弥漫浸润(皮革胃)时多为局部胃壁增厚。胃淋巴瘤常和邻近器官脂肪间隙完整;胃癌侵袭浆膜时周围脂肪间隙模糊、密度增高。淋巴瘤受累胃壁柔软,可蠕动;胃癌受累胃壁僵硬,无蠕动。胃淋巴瘤常和淋巴结及结外多器官受累共存;胃淋巴瘤转移首先在局部,多器官转移者少见。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 为全身显像,兼顾形态与代谢的优点,除了可以对淋巴瘤进行诊断及鉴别诊断外,还可以进行治疗前分期、治疗后疗效评估和预测疗效、预后评价及生存率评估、治疗后随访及复发诊断等。

#### [2750] 未见原发灶的甲状腺癌肾转移、肝转移及脑转移一例 闫志华(郑州大学第一附属医院核医学科) 程兵 李祥周

通信作者 程兵,Email:908937678@qq.com

**病例资料** 患者男,56 岁,因“腰部不适”就诊,CT 发现右肾占位,同时发现肺、肋骨占位性病变,临床初步诊断肾癌伴肺转移、骨转移,行 CT 引导下肋骨穿刺活检提示:腺癌浸润或转移,形态及免疫组化符合甲状腺滤泡癌。免疫组化:

CK(+),RCC(-),PAX-8(+),PAX-2(-),TTF-1(+),Tg(+),Syn(-),CD56(+),Villin(-),CK8/18(+),CK7(+),CK20(-),Ki-67(10%+)。经多学科会诊后行“双侧甲状腺腺叶切除+双侧喉返神经探查术+腹腔镜下右肾根治切除术”,术后病理:1.(左甲状腺)甲状腺组织,局灶见线结状肉芽肿;2.右(甲状腺)结节性甲状腺肿;3.(右肾)癌浸润或转移,免疫组化结果提示甲状腺滤泡癌转移。免疫组化结果:AE1/AE3(CK)(+),Tg(+),TTF-1(+),RCC(-),Ki-67(15%),CT(Calcitonin)(-),SYN(-),CD56(56C04)(+),CK19(+),HBME-1(MC)(-),Galectin-3(-)。术后患者分别于 2018 年、2019 年在我院行<sup>131</sup>I 治疗,剂量均为 200mCi,治疗前刺激状态下 Tg(S-Tg)分别为 5377μg/L、3616μg/L、1468μg/L,TgAb 分别为 22.37U/ml、10.76 U/ml、14.97 U/ml。治疗剂量的<sup>131</sup>I 全身断层显像示:双肺多发高密度软组织结节异常摄碘;右肩关节及右侧肩胛骨异常摄碘灶;右侧第 8 后肋局部骨质破坏并摄碘;肝脏左内叶类圆形低密度影异常摄碘,均考虑转移;余头部及腹部多发远处摄碘灶,考虑转移。**讨论** DTC 的远处转移率不到 10%,但是出现远处转移的患者预后很差,10 年疾病特异性死亡率 50%-60%。DTC 最常转移至肺和骨骼,其余部位的转移被称为罕见转移(UM),韩国学者在研究中统计分析时把除外肺、骨、脑的转移部位,归结为罕见转移部位。UM 的发生率极低,国外学者回顾性分析了阿根廷 8 个研究中心的 3982 例 DTC 患者,转移到罕见部位的 36 例(0.9%)。常发生罕见部位转移的病理类型为甲状腺乳头状癌(72.2%),甲状腺滤泡状癌为 27.7%,FTC 之所以低于 PTC,考虑到 FTC 较 PTC 发生率低,占 DTC 通常不到 5%。从甲状腺滤泡癌更易发生血行转移的生物学特征分析,FTC 更易出现 UM,Anabela 等的统计数据也显示,发生实体器官转移(肝、胰腺、肾上腺)的病理类型近一半是 FTC。Madani 等报道发生 UM 的病理类型,甲状腺滤泡癌占到 39%。本病例不同于以往报道的甲状腺癌罕见部位转移病例:(1)该病例初始表现是无临床症状的肾脏占位,伴肺、骨骼病变,临床初步诊断为肾原发肿瘤伴肺转移、骨转移。(2)该病例病理证实肾脏、骨骼转移来源于甲状腺滤泡癌,恶性肿瘤肾脏转移少见,DTC 来源的肾转移瘤更少见,同时出现来源于 FTC 的多个罕见部位转移(脑、肝、肾),之前未见报道过。(3)该例患者为男性,以往出现甲状腺癌 UM 的病例,80%为女性。(4)该病例经历甲状腺两次手术,病理均未见甲状腺滤泡癌组织,因此该病例最终为一例未见原发灶的甲状腺癌转移病例。(5)本病例除肾脏转移瘤及骨骼转移瘤是经病理证实外,其余部位(脑、肺、肝脏)均为<sup>131</sup>I 全身断层扫描发现局部摄碘病灶明确诊断。DTC 患者发生罕见部位转移后,中位生存期为 24 个月,因此如何改善预后,延缓病情进展,延长生存期是今后研究的重点。本病例提示我们:(1)发现无症状的肾脏占位时,不仅要考虑肾原发肿瘤,还应该考虑到 DTC 转移的可能性,正确的临床诊断,才能制定合理的治疗方案;(2)DTC 罕见部位转移的诊断方法除了活检细胞学、组织学,<sup>131</sup>I 全身断层显像也不失为有效的方法,其



特异性高、无创、经济、且可以同时多个部位采集,较单纯的 CT、MR 等更占优势。(3)DTC 的治疗方案为手术+<sup>131</sup>I+TSH 抑制治疗,有约 4% 的 DTC 患者是以远处转移为初始表现的,对于首先发现远处转移的患者,仍要选择甲状腺全切手术,便于后续<sup>131</sup>I 治疗。(4)对于 DTC 来源的肾脏转移灶,根据患者病情,可以考虑手术切除,改善预后。因为<sup>131</sup>I 对于实体脏器转移治疗效果较差,肖英明等亦认为单纯肾继发转移瘤可手术切除病灶后再行综合治疗。(5)经历<sup>131</sup>I 治疗后,如出现病情进展,发展为碘难治性/进展性甲状腺癌,可加用 TKI 治疗。本病例诊断为碘难治性/进展性甲状腺癌后,加用了 TKI 靶向治疗,目前血清学 Tg、Tg-Ab 稳定,影像学显示脑、肺部及骨骼病灶均处于稳定状态,生存质量良好,仍处于随访阶段。总而言之,针对此类以转移灶为初始表现的 DTC 患者,同时出现多个脏器转移,其治疗方案需经过多学科会诊,结合患者病情,采取综合治疗+局部治疗的手段,改善预后,延缓病情进展,提高患者生活质量。由于 DTC 的 UM 少见,针对此类研究相对较少,还有待于积累更多的临床资料,深入研究。

#### 【2751】甲状腺滤泡癌骨肺转移瘤一例 钟慧琼(中山大学附属第七医院) 孙绮桦 蒋宁一

通信作者 钟慧琼,Email:358482957@qq.com

**病例资料** 患者女,63 岁,因“腰背部不适及右下肢疼痛半年”就诊。行头部及腰部 MR、全身骨显像提示左侧颞骨、左侧第 4 肋、胸腰椎及髌臼多发骨转移瘤。行“腰椎前路肿瘤切除植骨内固定术”,病理提示为转移性甲状腺滤泡癌可能性大。遂进一步行“甲状腺全切除术+颈部淋巴结清扫术”,术后病理:(右叶)甲状腺滤泡性癌,多处侵及包膜,“中央区”淋巴结(0/10),“右颈外深”淋巴结(0/24)。后患者陆续行颅骨转移瘤调强适形放疗及<sup>131</sup>I 治疗两次(100mCi、150mCi),患者两次治疗后 SPECT/CT 全身扫描均提示骨、肺转移灶见明显<sup>131</sup>I 摄取。随访至今,患者一般情况尚可,生活可基本自理,现规律我院门诊复查中。**讨论** 甲状腺滤泡癌是甲状腺癌常见病理类型之一,约占甲状腺恶性肿瘤的 5%-10%,其好发于 50 岁左右人群。早中期甲状腺滤泡癌与滤泡性腺瘤类似,形态结构上难以区分,没有明显恶性征象,其超声多表现为等回声,同时超声和细胞学检查难以发现包膜和血管浸润,也尚未发现有效的分子标志物,较易漏诊。甲状腺滤泡癌血供较丰富,常早期发生血行转移,颈部淋巴结转移仅占 10%,部分患者以远处转移为首发症状,其中骨转移和肺转移最为常见。目前甲状腺滤泡癌远处转移为主要死亡原因,转移性甲状腺滤泡癌的常规治疗方法主要为全甲状腺切除,同时切除转移病灶,并辅以<sup>131</sup>I 治疗。而若患者为多发性转移,则应首选<sup>131</sup>I 治疗,以缓解疼痛,提高生存质量。本例患者既以骨转移为首发症状,且手术及后续治疗过程中均未提示存在颈部淋巴结转移征象,<sup>131</sup>I 治疗后患者病情及生活质量得到明显改善。

#### 【2752】ANCA 相关性血管炎肾损害合并肺、脑诺卡菌病

一例 贾文芝(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**病例资料** 患者男,54 岁。因尿泡沫增多 9 个月,发热伴头晕乏力 1 周就诊。血常规提示白细胞及 CRP 升高,肿瘤标志物阴性。胸部 CT:两肺散在斑片灶、渗出实变灶,左下肺团片灶。头颅平扫 CT 示左侧额叶及基底节区多发病灶,小脑蚓部稍低密度灶,左侧小脑半球稍高密度灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示双肺下叶多发斑片实变影,双侧肺内多发微小结节及片状模糊影,均伴 FDG 代谢增高。左侧额叶、基底节区及小脑蚓部团块状低密度影,局部结节样稍高密度影,伴 FDG 代谢增高。后行血、脑脊液 NGS:诺卡菌。**讨论** 诺卡菌是由埃德蒙·诺卡于 1888 年首次报道,是一种需氧革兰阳性分支杆菌。该菌主要侵袭部位是肺部组织,约占 75%,可通过血源性播散至中枢神经系统、肾脏等部位,形成多发性脓肿。该病好发于器官移植、HIV 病毒感染、慢性肺部疾病、慢性基础疾病、长期用激素或免疫抑制剂等免疫功能低下患者。本例患者确诊 ANCA 相关性血管炎肾损害四月余,曾使用环磷酰胺冲击治疗,并长期口服醋酸泼尼松,免疫功能低下。诺卡菌感染的临床表现并不特异,诊断主要依靠病原学。肺部感染的临床症状以咳嗽、咳痰、气促、胸痛、呼吸困难、发热等临床表现最常见。实验室检查可见中性粒细胞比例、PCT、CRP 不同程度的升高。诺卡菌感染的胸部 CT 表现是多样的,常见的表现是斑片、浸润、结节、实变,空洞病变发生于免疫抑制宿主,相对少见。在本病例中,患者主要表现为发热、咳嗽、活动后气促,实验室检查示感染指标升高,影像学表现为斑片、实变影,与上述文献报道内容基本相符。脑部感染主要是反复头晕、头疼、恶心、呕吐等临床表现,诺卡菌感染导致的颅内脓肿与其他细菌一样,MRI 增强后显示出病变的坏死中心和多叶厚壁环状强化。此类患者预后差,死亡率高,最高可达 31%,因此在临床上快速、准确诊断和治疗诺卡菌病极为重要。该患者行腰穿,血及脑积液 NGS 检出诺卡菌,诊断明确。诺卡菌感染的治疗首选复方磺胺甲恶唑,该患者确诊诺卡菌感染后,加用复方磺胺甲恶唑,经过 1 个月的规范治疗后,患者逐渐意识清醒,体温降至正常,头痛头晕症状缓解,胸部 CT 提示两肺散在斑片灶、渗出实变灶,两肺下叶局端支气管闭塞/痰栓,两侧胸腔积液较前片明显吸收好转。颅脑 CT 提示左侧基底节区及小脑蚓部病灶显示不清,左侧额叶病灶范围减小。

#### 【2753】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断异体肾移植后 PTLD 一例 陈禹村(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 程思源 朱小华

通信作者 朱小华,Email:evazhu@vip.sina.com

**病例资料** 患者男,42 岁,同种异体肾移植术后 4 个月,近 1 个月肌酐逐渐升高,门诊以“移植肾功能不全”收入院。超声示:移植肾内低回声实质性病灶,考虑占位性病变。增强 CT 示:移植肾异常强化灶。MR 平扫+弥散+灌注示:移

植肾异常强化灶,考虑肿瘤性病变可能;左侧髂骨及 S2 椎体异常信号灶。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示:右侧髂窝移植肾多发代谢增高结节灶,骶骨、左侧髂骨局部代谢增高,考虑 PTLD 可能;胰腺钩突区及左心房右缘区代谢增高影不排除肿瘤浸润可能。血清 BK、EBV、JC、巨细胞病毒-,尿 BK 病毒+。病理示:(移植肾)移植后 B 细胞淋巴组织增殖性疾病(B-PTLD,单形性,弥漫性大 B 细胞淋巴瘤,生发中心表型)。免疫组化:肿瘤细胞 CD20(弥漫强+,阳性对照+),CD19(+),CD22(+),PAX5(+),CD5(+),CD10(+),BCL2(+),BCL6(约 70%弱+),C-MYC(约 70%中等-强+),MUM1(约 70%中等-强+),CD30(约 1%强+,阳性对照+),CyclinD1(-),CD23(-),CD35(-),CD3(-),CD43(-),CD56(-),TdT(-),CD34(-),EBNA2(-),P53(部分+,提示野生型),Ki-67 LI:约 70%;分子检测:EBER CISH(-,阳性对照+);MYC/IgH 及 BCL2/IgH 基因重排检测结果(-);MYC、BCL2 及 IRF4 基因重排检测结果(-)。讨论 移植后淋巴组织增生性疾病(PTLD)是一系列异质性淋巴组织增生性疾病,多为实体器官或同种异体造血干细胞移植后的并发症。大多数 PTLT 归因于移植后免疫抑制情况下 B 细胞中的 EB 病毒再激活。根据 2017 年修订的 WHO 分类系统分为亚型:非破坏性 PTLT、多形性 PTLT、单形性 PTLT 和经典霍奇金淋巴瘤。其中,单形 PTLT 是最常见的类型,B 细胞又是单形中最常见的类型(约占所有 PTLT 的 70%)。PTLD 的发生率因实体器官移植的类型而异,肾移植最低(1%~2.3%),肝(1%~2.8%)、心脏(1%~6.3%)、肺(4.2%~10%)、肠移植的发生率最高(20%)。此外,从移植到 PTLT 发病的平均时间呈双峰分布,其中第一个峰值(主要是 EBV 阳性 PTLT)出现在第一年,第二个峰值(通常是 EBV 阴性 PTLT,更可能是结外)通常出现 8~15 年移植后。50%以上的 PTLT 表现为结外肿块,累及器官包括胃肠道、肺、皮肤、肝、CNS 和移植体自身,文献报道肾移植患者 PTLT 发生于移植肾的概率约 10.3%。本例患者肾移植后短时间即发生 PTLT(EBV 阴性),累及移植肾及多处骨髓,肾功能受损。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 成像可准确诊断 PTLT、评估病变累及范围。

**[2754] 肝脏结核<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 卢科良(中山大学附属第三医院核医学科) 谢良骏 程木华  
通信作者 程木华,Email:chengmh@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,56 岁。因无明显诱因出现发热就诊,体温最高达 39.5℃,热型不规则,多于凌晨 3-4 点发作,发热前伴明显畏寒、寒战,伴出汗,出汗后可自行退热,予以“青霉素”静滴体温可逐渐恢复正常。为进一步明确病变性质行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查,结果示:肝内多个代谢活跃低密度影,较大者约 24mm×12mm,SUV<sub>max</sub> 约 11.6.;全身多发肿大淋巴结代谢活跃,考虑炎性病变可能性大,结核待排。行肝穿刺病理,结果示坏死性肉芽肿性炎,不排除结核。患者行抗结核治疗后症状好转,无诉特殊不适,予以带药出院。**讨论** 肝脏结核大多数为继发性结核,出现于机体免疫力低

下时,患者多无结核病的一般症状,体内可查不出原发结核病灶;CT 较难鉴别本病与肝脏恶性病变;MRI 有一定鉴别诊断作用。其 PET/CT 表现与肝脏原发性恶性肿瘤(特别是胆管细胞癌)相近,代谢均明显增高,有时难以鉴别,但可在一定程度上显示其病理分期。早期病灶内有大量上皮样细胞、巨细胞、淋巴细胞等浸润,细胞成分多,水分含量高,炎症反应明显;PET/CT 表现为 CT 平扫密度低(相对于肝实质),分布均匀,PET 放射性浓聚较高,分布较均匀,可有散在小灶性放射性减低区。在晚期(纤维化期),病灶成分主要为凝固性坏死或干酪样坏死,边缘为纤维组织成分及少量淋巴细胞和浆细胞,炎症反应较轻;PET/CT 表现为 CT 平扫密度较低,分布不均,内见大片状更低密度区,PET 放射性浓聚较高,分布不均,可见大片状放射性减低区。本病例中,PET/CT 最大优势主要体现在两方面:第一,鉴别肝脏原发或继发肿瘤,对肝脏病变诊断有较大帮助;第二,明确结核病灶性质,对结核的分期具有明显优势。

**[2755]<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断下咽喉炎症一例** 卢科良(中山大学附属第三医院核医学科) 谢良骏 程木华  
通信作者 程木华,Email:chengmh@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,51 岁。因声嘶十余年,吞咽困难一周就诊。颈部增强 CT 提示双侧梨状窝及声门上区占位性病变,考虑下咽癌可能;双颈多发淋巴结肿大,不排除淋巴结转移可能。为进一步明确下咽癌病变性质行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身检查,结果示:双侧口咽部、喉部、声门上区、咽后壁及食管入口软组织肿胀,轻度代谢活跃,SUV<sub>max</sub> 约 4.3,考虑炎性病变可能性大。为明确诊断,患者行下咽新生物病理活检,病理结果示符合轻度慢性炎性改变。患者行抗炎等对症治疗后,下咽占位明显缩小,症状好转,予以出院。**讨论** 下咽癌是人体的头颈部中常发生的一种恶性肿瘤,主要以鳞状细胞癌多见,好发于梨状窝及下咽部后壁区域,其发病位置较为特殊,相对隐匿,早期多无特殊临床表现与体征,随着病程的进展,肿瘤的增大而出现口腔黏膜软组织扩散、淋巴结转移等。下咽癌增强 CT 常表现病变区域为不均匀强化,MRI 图像则常表现为长 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 异常信号,T<sub>1</sub>WI 序列呈现低信号,T<sub>2</sub>WI 呈现高信号。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在评估病灶的性质中,根据代谢程度的强弱,在炎症与肿瘤的鉴别诊断中,发挥出了独特的作用。本病例中,PET/CT 最大优势主要体现在根据代谢程度鉴别病变性质,对肿瘤和炎症的鉴别诊断有较大帮助。

**[2756] 儿童脑灌注显像的护理** 林晓华(北京大学深圳医院核医学科) 高宙  
通信作者 高宙,Email:ewesz@163.com

**病例资料** 分享 1 例儿童孤独症 SPECT 脑灌注显像的护理。1. 患儿男,3 岁 5 月,体质量 14kg。主诉:自幼言语发育落后,社会交往障碍、兴趣狭隘、行为刻板。现病史:患者自幼言语发育落后,不爱与同龄小朋友玩,行为刻板,爱发脾气

气。1 岁 7 个月仍不会说话,外院诊断考虑发育迟缓。2 岁 9 个月时深圳市儿童医院诊断为儿童孤独症,之后一直坚持康复训练。既往史:否认肝炎结核病史,否认高热惊厥及其他重大躯体疾病。过敏史:鸡蛋过敏。家族史:父亲山东大学工程专业,有抑郁服药史,急躁;奶奶精神分裂症;母亲福建大学电子专业,华为研发部,我行我素,沟通欠佳。辅助检查:深圳市儿童医院行动态心电图示睡眠中偶见左侧中央/顶部少量棘波,棘慢波单发。2. 护理。(1)影像采集前的护理。护理准备:预约、知情权、排便、剥夺睡眠、嘱患儿检查前禁食、详细介绍检查流程、评估、评估静脉注射的难度、针对患儿特殊情况制定个体化的护理措施。口服给药。显像剂注射。(2)影像采集中的护理。(3)影像采集后的护理。3. 结果。脑血流灌注显像显示:大小脑对比度良好,双侧外侧面裂增宽,脑内放射性分布不均匀,见左侧眶额、双侧额前、双侧额上、左侧 Broca 区、双侧颞极局灶性放射性分布缺损,影像清晰,符合孤独症影像学诊断要求。讨论 儿童孤独症又称儿童自闭症,患儿 SPECT 脑血流灌注显像多表现为不同程度的大脑皮质区血流灌注异常,主要以左侧额叶、左侧 Broca 区、左侧颞叶 Wernicke 区局部血流灌注和功能异常为特点,也多伴有基底节血流灌注和功能不匹配等。大量的临床研究表明,SPECT 影像显示的异常脑区与孤独症患儿不同临床表现和功能缺陷有明确的关联,SPECT 脑灌注显像在儿童孤独症的诊断与疗效评估方面具有重要临床价值。大多数孤独症患儿由于存在交流困难、智力和认知障碍,难以理解和听从指令,在检查时不合作,因此检查前做好儿童护理是保证检查顺利进行和影像质量的重要环节。在检查前准备阶段和检查实施过程中,护理人员应充分配合医师,密切观察受试者的情况变化及各项技术细节,尽量避免或减少各种可能影响图像采集质量的因素,协助医师提高诊断准确性。护理体会:(1)患者有知情权。(2)检查前一天晚上患儿少睡或剥夺睡眠(为佳),以及应用开塞露帮助排空大便很重要。(3)检查当日患儿应禁食早餐。(4)注射显像剂前 30-60 min 服用过氯酸钾应足量,以免对大脑脉络丛及鼻咽部黏膜封闭不理想而导致该部位对显像剂的摄取增多,影响影像质量。(5)静脉注射显像剂时应确保全部注入血管内,否则外溢到软组织时将表现为血本底增高,影像清晰度差,脑内结构不清晰;同时也不宜经头部静脉穿刺注射,否则会因显像剂部分滞留在穿刺部位而直接影响影像质量,出现伪影。(6)注射完毕后患儿注射过的肢体以及家长按压过注射点的手均不能接触患儿头部,否则易导致显像剂污染头皮,干扰图像质量,影响临床诊断。(7)检查结束后嘱家长:患儿须在完全清醒(如能够独自站稳、行走)的状态下方可进饮、进食,以免在不清醒状态下误吸食物而导致窒息。

**【2757】肝脏、腹膜后巨大占位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例** 李楠(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉  
通信作者 宋少莉,Email:Shaoli-song@163.com

病例资料 患者女,65 岁,1 个月前因上腹疼痛伴纳差

就诊,2022.3 外院行超声检查发现肝占位,右肾占位。2022.4.6 本院肿标:CA19-9、CA125、AFP、CEA 均(-)。主要血常规、生化指标均未见明显异常,胃镜及肠镜均(-)。2022.04 本院全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查见:肝右叶巨大低密度影,向前推压右肾上腺及右肾,最大横截面约 16.4cm×12.2cm,内见更低密度影,环形放射性摄取异常增高,SUV<sub>max</sub>=12.9;腹膜后囊实性占位,与右肾及十二指肠分界不清,放射性摄取不均匀性增高,SUV<sub>max</sub>=15.7。2022.04.13 本院行右半肝切除术+腹膜后肿块切除术+膈肌部分切除术+右侧开放性肾癌根治术+下腔静脉病损切除术,术后病理:肝脏、膈肌、腹膜后肿块为原发性去分化脂肪肉瘤(DDLPS),去分化成分为多形性未分化肉瘤(UPS),伴肾脏、下腔静脉及周围组织受累。免疫组化:SMA(-),Desmin(-),Caldesmon(-),S-100(-),ERG(-),SOX10(-),Ki-67(70%+),P16(+),CDK4(+),MDM2(+),AE1/AE3(-);分子病理:MDM2 基因状态:(+),有扩增。讨论 脂肪肉瘤(LPS)是成人最常见的软组织肿瘤之一,约占软组织肉瘤的 20%。主要可分为三大类:高分化/去分化型(WDLPS/DDLPS)、黏液/圆细胞型(MLPS)和多形性脂肪肉瘤(PLPS)。高分化和去分化脂肪肉瘤是脂肪肉瘤中常见的类型,可发生在全身各部位软组织,最常见于四肢和腹膜后,亦可发生于胸腔、腹腔、腹股沟、皮肤等部位。去分化脂肪肉瘤起源于原始间充质细胞,在向脂肪细胞分化过程中逆向分化为非脂肪梭形细胞肉瘤,肿块内部由分化好脂肪肉瘤成分和分化差的梭形细胞肉瘤组成,如恶性纤维组织细胞瘤、纤维肉瘤、平滑肌肉瘤、软骨肉瘤样成分等。该肿瘤以中老年患者居多,性别差异不大。早期无明显症状,无意间发现或体检发现,当肿瘤体积增大对周边脏器产生压迫时引起临床症状。一般认为去分化成分组织形态学上表现为高度恶性,但其临床侵袭性比其他类型肉瘤小,预后相对较好。免疫组化检测对该肿瘤意义不大,通过 PCR 法检测 MDM2 扩增是确诊的金标准。该肿瘤病理特征决定了其影像特点,非脂肪性肿块(去分化成分)一般表现为卵圆形或分叶状软组织密度肿块(轻至中度不均匀强化,渐进、延迟强化),其亦可表现为卵圆形低密度肿块(动脉期肿块内部可见片絮状强化,延迟期强化程度、范围增大)。该肿瘤主要需与含脂肪类肿瘤鉴别。(1)脂肪瘤;(2)肾外型血管平滑肌脂肪瘤;(3)成熟畸胎瘤等。

**【2758】口底占位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像 1 例** 李楠(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉  
通信作者 宋少莉,Email:Shaoli-song@163.com

病例资料 患者女,60 岁,出现右侧下颌区麻木伴舌肿胀 3 个月就诊,无发热寒战及运动障碍。2022.01.30 本院 CT:右侧口底可疑不规则强化影,右侧颌下较大淋巴结。部分颈椎转移可能。2022.01.30 本院 MR:右侧口底软组织影增厚强化,T<sub>1</sub>WI 等信号 T<sub>2</sub>WI 稍高信号,考虑 MT 可能。右侧颌下腺肿大淋巴结,两侧颈部稍大淋巴结,部分颈椎转移伴软组织影。CA19-9、CA125、CA72-4、CA50、CA242、AFP、

CEA、CYFRA21-1 均(-),主要血常规、生化指标均未见明显异常。2022.02.07 本院行 PET/CT 检查:右侧口底软组织占位,放射性浓聚,  $SUV_{max} = 7.9$ , 浓聚灶范围约  $2.3\text{ cm} \times 1.5\text{ cm}$ , 伴邻近下颌骨受侵;两侧颈部、颌下、颏下多枚淋巴结,部分稍大,不同程度放射性摄取增高,  $SUV_{max} = 4.2$ ;另见胸骨、两侧多根肋骨、颈胸腰多个椎体及附件、骨盆、两侧肩胛骨及锁骨、右侧肱骨及两侧股骨广泛放射性摄取异常增高,部分伴骨质破坏改变,  $SUV_{max} = 17.6$ 。2022.2.14 本院行右侧口底穿刺活检,病理:结合酶标结果,倾向涎腺腺样囊性癌,导管上皮:CK7+,EMA+,CD117+。变异肌上皮:SOX10+,MyB+,S100 部分+,Calponin 少量+,P63 个别+,P40 个别+,SMA-。Ki-67:+,约 15%。讨论 涎腺腺样囊性癌(ACC)是占第 2 位的涎腺恶性肿瘤,占涎腺恶性肿瘤的 21%-24%,约占头颈部恶性肿瘤的 1%~2%。其生长较慢,临床症状隐匿,晚期易出现局部侵犯,也可出现远处转移,常见转移部位是肺和肝。ACC 早期称为圆柱瘤,起源于腺体导管或肌上皮细胞,主要发生于大涎腺及小涎腺,其中大涎腺以腮腺常见,小涎腺则广泛分布在腭、鼻腔、鼻窦、舌、气管等。ACC 女性发病高于男性,无明显年龄区间差异。其临床症状缺乏特异性,根据发病部位不同临床表现不同,发生于鼻腔、鼻窦者多表现为鼻塞、肿胀及面部疼痛等,发生于口咽部者多表现为口咽不适、颜面麻木感等,发生于下颌下腺、腮腺者多表现为局部肿块、肿痛、颌面部麻木感等;ACC 生长缓慢,从出现症状到就诊间隔时间长,平均约 1~3 年。免疫组化检测有帮助明确其诊断,其中,CD117、CK19 标记腺上皮成分,p63 及 SMA 标记肌上皮成分,Ki-67、S-100、 $\beta$ -catenin 及 LEF-1 等有助于鉴别诊断。影像诊断方面,部分 CT 平扫为均匀等或稍低密度, $T_1$ WI 为等低信号, $T_2$ WI 为均匀高信号,增强扫描均匀强化,与本例影像表现相符;另一部分 CT 平扫主要为不均匀等、低密度影, $T_1$ WI 为不均匀或均匀等、低密度, $T_2$ WI 为混杂高信号,增强扫描为不均匀强化。发生在口底的 ACC 主要影像学主要需鉴别的病变包括:创伤性溃疡、结核性溃疡、口腔鳞癌以及淋巴瘤等。

#### **[2759] $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 诊断食管癌术后胸骨软骨瘤恶变一例**

阮卓(山西医科大学第一医院核医学科)

王秉攀 郝新忠 陆克义

通信作者 陆克义,Email:lu-ky@163.com

**病例资料** 患者女,68 岁。2017 年诊断食管癌,于当地医院行手术治疗(病理资料不详),未行放疗,后定期复查,未见复发。2021 年 12 月自觉胸前一黄豆大小疙瘩,无症状,未予重视。于 2022 年 4 月,发现肿物逐渐增大,行胸部 CT(平扫)示:前纵隔、胸骨及胸壁软组织肿块影;考虑胸骨原发肿瘤?转移?临床考虑复发,给予氟尿嘧啶+顺铂化疗 1 周期,肿物较前逐渐增大,不伴胸痛、呼吸困难、吞咽困难等症状,查体:胸骨可见局部肿物,质硬,大小约  $7.0\text{ cm} \times 7.0\text{ cm}$ ,无压痛。行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显示:胸骨体骨皮质变薄,呈膨胀性生长,形态不规则,周围前胸壁及前纵隔可见软

组织肿块影,其内可见多发钙化影,最大截面约  $7.7\text{ cm} \times 7.6\text{ cm}$ ,伴 FDG 异常摄取,  $SUV_{max} = 3.27$ 。考虑胸骨软骨来源占位,恶变可能性大。行胸骨肿物穿刺结果示:镜下为见软组织及钙化物,形态诊断软骨肿瘤,胸壁软骨肿瘤。讨论 骨软骨瘤是最常见的良性肿瘤之一,占良性骨肿瘤 20%-50%,好发于股骨远端、胫骨近端。确切的发病原因尚不清楚,一般病程长,恶变少。生长在扁骨上的骨软骨瘤恶变率(10%)高于长管状骨(1%)。骨软骨瘤典型 CT 表现为母体骨骨皮质向外延突出的骨性赘生物,背离关节面生长,其内可见骨小梁与母体骨小梁相延续,基底部顶端略膨大。在  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 表现为无或者轻微代谢。当出现肿瘤突然生长加速、其内可见大量不规则钙化、邻近骨质破坏、肿瘤周围出现软组织肿块,倾向于恶变可能。有研究表明,  $SUV_{max} = 3.1$  为区别良性病变和恶性病变节点,灵敏度为 90.3%,特性为 87.0%。有研究报道 10 例骨软骨瘤的  $SUV_{max}$  为 0.9~1.4,3 例软骨肉瘤病变的  $SUV_{max}$  为 3.0~4.6,病变的代谢情况可反映其分化程度,全身 PET/CT 还可发现骨软骨瘤恶变。骨转移瘤是指骨外其他组织的恶性肿瘤,转移至骨而发病,不包括原发性骨肿瘤,是最常见的恶性骨肿瘤。常常累及红骨髓,例如骨盆、脊柱、胸骨等。主要分型包括溶骨型、成骨型、混合型。PET/CT 诊断的敏感度及特异性较骨扫描更好,特别是局限于骨髓内还未引起形态学改变的早期转移灶。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 对于溶骨及骨髓的转移最为敏感,而  $^{18}\text{F}$ -NaF PET/CT 对于成骨性转移最为敏感,选择恰当的显像剂对于骨转移病灶的诊断非常重要。对于本病例生长速度快,PET/CT 示胸骨体骨皮质变薄,周围软组织肿块影,其内可见多发钙化影,伴轻度代谢,更可能考虑胸骨软骨来源可能,而且倾向于恶变。

#### **[2760] $^{18}\text{F}$ -FDG SPECT/CT 诊断职业病尘肺一例**

邱娟(徐州市矿山医院核医学科) 李尧梅

通信作者 邱娟,Email:93708077@qq.com

**病例资料** 患者男,38 岁。因骑车摔伤后右侧胸部疼痛伴胸闷 2 小时就诊。查肋骨三维重建:1. 胸部 CT 平扫未见明显外伤征象;2. 两肺上叶斑片影伴条索,感染性病变?结合临床病史。两肺散在粟粒结节。两肺门及纵隔多发肿大淋巴结伴钙化。甲状腺密度减低。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查  $^{18}\text{F}$ -FDG SPECT/CT:1. 两肺散在粟粒样结节及斑片状条索影,部分葡萄糖代谢略增高。2. 两肺门及纵隔多发葡萄糖代谢浓聚灶,同机 CT 示局部肿大淋巴结伴钙化。3. 双侧甲状腺密度减低,局部葡萄糖代谢略增高。最开始的诊断思路考虑甲状腺癌肺转移,行甲状腺彩超示:甲状腺弥漫性病变(右侧为著)。追问患者职业史,患者电焊工工作 15 年余,平时工作未采取戴口罩防护措施。讨论 电焊工尘肺是长期大量吸入电焊烟尘所致的尘肺,焊工尘肺的发病工龄一般为 10-20 年,在高浓度烟尘环境中,3-5 年可发病,早期无或有轻微症状,可有咽干、鼻干,轻微咳嗽、少量痰、胸闷、胸疼等症状,早期肺功能无异常,随病情加重,肺功能逐渐降

低,胸部 X 线早期肺纹理增多、增粗、紊乱,扭曲变形,中断并延伸至外带,特别是网状的不规则小阴影首先在中下肺叶出现,有的病例以类圆形小阴影为主,少数病例还可出现大阴影,个别病例类圆形小阴影与网状阴影关系密切,难以区分具体界限,表现为“网状结节影”。尘肺病大阴影<sup>18</sup>F-FDG 摄取低或者<sup>18</sup>F-FDG 摄取高且呈对称分布时,多提示良性尘肺结节可能。反之尘肺病大阴影孤立性分布且<sup>18</sup>F-FDG 摄取高者较前者肺癌的可能性更大。穿刺活检可确诊。

**【2761】青少年甲状腺乳头状癌病例报道 1 例** 李祯(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟 冯会娟 孙云钢 吴菊清

通信作者 欧阳伟,Email: lztjykd@163.com

**病例资料** 患者男,15 岁,因“双侧颈前肿物 6 年”入住院,入院前查甲状腺及颈部彩超:甲状腺双侧叶实质性及混合性结节,性质待排,(结节内未见钙化),ACR TI-RADS 分类 3 类;双侧颈部淋巴结声像。完善其他相关检查后,考虑甲状腺恶性肿瘤可能性大,遂于 2020 年 01 月 16 日行“双侧甲状腺次全切除术+双侧喉返神经探查术”。术中探查:双侧甲状腺多发结节肿物,部分囊性变,右侧为甚,最大约 3.0 cm×2.5 cm,与周围组织粘连紧密;左侧最大约 2.0 cm×2.0 cm,部分囊性变,质中,周围粘连。术后病理提示:(颈前左、右)结节性甲状腺肿伴非典型腺瘤样增生,局部囊性变,结合免疫组化表达情况,其中(左侧)较符合滤泡亚型甲状腺乳头状癌,鉴于患儿年幼,慎重起见,建议多家单位会诊以进一步确诊或国际远程会诊。免疫组化:CK19+、MC+、TPO、CD56 表达减弱、CyclinD1 灶性+。2021-07-19 查甲状腺及颈部彩超:甲状腺部分切除术后,甲状腺右叶囊实性包块, TI-RADS 3 级。遂于 2021 年 07 月 20 日在广州市荔湾区中医医院行“右侧甲状腺全切除术+右侧喉返神经探查术”。术中探查:右侧残余甲状腺多发结节,最大结节约 2.0 cm×1.5 cm 大小,位于高位深部,气管食管间沟,紧压气管,与周围组织粘连紧密。术后病理提示:(右侧)结节性甲状腺肿,附横纹肌组织,伴有纤维组织增生和异物性肉芽肿。2021-11-16 查甲状腺及颈部彩超:甲状腺部分切除术后,甲状腺右叶实性为主包块, TI-RADS 3 级;甲状腺左叶可疑不均包块,术后改变与淋巴结组织相鉴别?请结合临床。遂于 2021 年 11 月 18 日在广州市荔湾区中医医院行“双侧甲状腺全切除术+双侧喉返神经探查术”。术中探查:左侧甲状腺残腔及疑似残余甲状腺小结节,约 1.0 cm×0.5 cm 大小,位于下极深部,气管食管间沟,紧压气管,与周围组织粘连紧密;右侧疑似残余甲状腺小结节肿物约 0.5 cm×0.5 cm 大小,与周围组织粘连紧密,紧压气管侧壁,压迫粘连气管食管间沟;术后病理提示:(左侧甲状腺肿物)结节性甲状腺肿,淋巴结 1 枚,未见转移癌;(右侧甲状腺肿物)甲状腺乳头状癌,滤泡亚型,最大直径约 0.7 cm;(左侧残余甲状腺组织)镜下见少许甲状腺组织、甲状旁腺组织、异位的胸腺组织,切片上未见癌。我院病理会诊:(甲状腺)符合甲状腺乳头状癌,滤泡亚

型,癌灶 2 个,分别为 0.7 cm、1.2 cm,瘤组织侵犯并突破甲状腺被膜,未见侵犯神经束膜,未见明确脉管内瘤栓。瘤旁甲状腺组织呈结节性甲状腺肿改变。注:肿瘤大小及部位请结合原单位病理报告。(淋巴结)未见瘤组织转移(0/2)。甲状腺乳头状癌组织,按临床要求加做免疫组化 BRAF<sup>V600E</sup>(-) [Vent ana 自动染色机染色]。2021-12-22 在我科查 TSH 57.37 μU/ml, Tg 37.70 μg/L, TgAb 11.90 kU/L;颈部超声及胸部 CT 平扫阴性。2021-12-23 甲状腺癌转移灶显像示(3 mCi):甲状腺恶性肿瘤术后,锥体叶少量残留,双侧甲状腺部分残留;胸骨上窝轻度<sup>131</sup>I 摄取,不除外病灶可能,建议复查。2021-12-24 PET/CT 示:1、“甲状腺 Ca 术后”:双侧甲状腺区代谢稍活跃灶,考虑残留甲状腺与术后改变鉴别;双侧颈部 VI 区代谢不活跃淋巴结,不除外转移;双侧颈部 I、II 区代谢稍活跃淋巴结,建议随访。结合患者病史特点及所有检验检查结果,目前患者有行<sup>131</sup>I 治疗的适应证,遂于 2021-12-24 (150 mCi)在我科行<sup>131</sup>I 治疗,查甲状腺癌转移灶显像示:甲状腺恶性肿瘤术后,锥体叶少量残留,双侧甲状腺部分残留;胸骨上窝轻度<sup>131</sup>I 摄取,不除外病灶可能,建议复查。2022-6-28 在我科门诊复查 TSH 0.47 μU/ml, Tg 0.21 μg/L, TgAb 14.70 kU/L;颈部超声阴性。**讨论** 甲状腺癌是青少年最常患的癌症之一。与成人一样,分化型甲状腺癌(DTC)是青少年甲状腺癌最常见的病理类型。通过回顾该病例,并查阅相关资料,我们有如下认识:1. 儿童和青少年 DTC 的特点(相比于成人 DTC):发病率较低、发现时常已是较晚期、PTC 较多、颈部淋巴结转移较多、远处转移较多(通常为肺转移)、复发率较高、远期生存率较高(即使已经发生远处转移)、BRAF 基因阳性率很低、RET/PTC 融合基因阳性率较高。2. 基于儿童和青少年的双侧及多灶 DTC 的发生率升高,双侧甲状腺切除比单侧甲状腺切除后 DTC 病程持续时间较短以及复发率较低,建议大多数的儿童和青少年甲状腺癌都应做甲状腺全切除术。本病例中的患者做了 3 次手术,第 3 次手术做了双侧甲状腺全切除术,这是他治疗效果较好的原因之一。3. 关于儿童和青少年 DTC 的<sup>131</sup>I 治疗/诊断:①有淋巴结转移、远处转移或甲状腺切除术后存在未完全切除的甲状腺病灶的儿童和青少年 DTC 应及时行大剂量<sup>131</sup>I 治疗;②儿童和青少年 DTC 的大剂量<sup>131</sup>I 治疗的剂量:应结合患者的病史及所有检查结果并权衡利弊;③儿童和青少年 DTC 术后第 1 次<sup>131</sup>I 治疗后,如任有临床证据提示患者体内仍存在病灶,应及时进行第 2 次<sup>131</sup>I 治疗。4. Tg 是儿童和青少年 DTC 敏感的肿瘤标志物。TgAb 阴性时,Tg 是反映病情的重要指标。本病例中的患者刺激性 Tg 很高,诊断性碘扫描见“胸骨上窝轻度<sup>131</sup>I 摄取,不除外病灶可能”,结合 PET/CT 影像特点,患者符合<sup>131</sup>I 治疗的指征,遂予 150 mCi <sup>131</sup>I 清灶治疗,<sup>131</sup>I 治疗后患者血清 Tg 水平明显下降,近期复查血清 Tg 水平已接近完全缓解且颈部超声阴性,预后良好。

**【2762】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 协助诊断以全身肌肉累及为主的 NK/T 细胞淋巴瘤(鼻型)一例** 顾涛颖(上海复

旦大学医学院附属中山医院核医学科) 石洪成 修雁  
通信作者 石洪成, Email: shi.hongcheng@zs-hospital. sh. cn

**病例资料** 患者男, 38 岁。左下肢红肿 1 个月余, 反复发热半月余(T 37.5~39.5℃)。间断抗炎治疗治疗效果不佳, 多次血培养阴性。实验室检查: NSE 47.8ng/ml ↑, AFP、CEA、CA19-9、Cyfra211、SCC、PSA 均(-); 白介素 2 受体 > 7500U/ml ↑, N% 85% ↑, WBC、ESR(-); LDH 2001U/L ↑, 铁蛋白 > 2000ng/ml ↑; 肌酸激酶 7824U/L ↑。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 多处肌肉(右侧翼外肌、颈项部、双上肢、双侧胸大肌、前锯肌、右侧背阔肌、左侧竖脊肌及斜方肌、双侧腹肌、臀部、双下肢) 肿胀、密度减低伴糖代谢异常增高(SUV<sub>max</sub> 15.2); 右侧股骨下端及胫骨上端糖代谢异常增高(SUV<sub>max</sub> 13.2); 多处(双侧颈部、锁骨区、腋窝、盆壁及腹股沟) 淋巴结糖代谢异常增高(SUV<sub>max</sub> 11.2), 均为炎性病变可能, 淋巴瘤累及不排除。后行左侧胸大肌病灶穿刺活检, 病理: 非霍奇金淋巴瘤, 肿瘤细胞表达细胞毒性 T 细胞标记, EBER 阳性, 伴显著坏死, 考虑 NK/T 细胞淋巴瘤, 鼻型。查血浆 EB 病毒 DNA 6.9×10<sup>4</sup>。骨髓涂片见 1.5% 吞噬性组织细胞, 吞噬血细胞显像易见。后行 EPOCH 方案化疗, 出现骨髓抑制, 低氧血症, 自动出院。**讨论** 结外鼻型 NK/T 细胞淋巴瘤是一种罕见的高度侵袭性的非霍奇金淋巴瘤, 与 EB 病毒感染密切相关, 最早由 MCBRIDE 在 1897 年报道为发生在鼻或面中线的一种进行性坏死性肉芽肿。多见于成年男性, 中位年龄 50~60 岁, 主要部位为鼻腔、鼻咽部、口咽部、韦氏环、上呼吸道和胃肠道, 亦可侵犯皮肤、睾丸、唾液腺和软组织等结构。临床表现并不典型, 中线部位破坏(如鼻中隔穿孔、硬腭穿孔等)是其突出的面部特征, 而 B 症状(发热、盗汗、体重下降)与其他 NHL 并无显著性差异, 但可引起继发性噬血细胞综合征。本例患者也出现了噬血细胞综合征。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对结外病灶和淋巴结的检出率较 MRI 更高, 可有效识别隐匿性病变部位。对于结外鼻型 NK/T 细胞淋巴瘤的报道大部为病例报道, 以累及肌肉为主的更是罕见, 患者可以肌肉症状为初始症状, 容易误诊为多肌炎。本例患者也是以下肢红肿为主诉, 伴有发热, 部分炎症指标升高, 肌酸激酶升高, 诊断时首先会考虑到炎性病变(如多肌炎), 但患者 LDH、铁蛋白升高明显, <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示不仅有全身肌肉病变, 也有骨骼和淋巴结病变, 因此, 淋巴瘤也应考虑到。总之, 对于这种罕见的结外鼻型 NK/T 细胞淋巴瘤, 我们应综合分析实验室检查(如炎症指标、LDH、病毒检测、T-SPOT、肿瘤标志物等)、<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 影像和临床表现, 以和炎性病变、结核感染及其他恶性肿瘤相鉴别。

**【2763】肋骨血管瘤误诊为软骨肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例** 周凯丽(广州全景医学影像中心核医学科) 陈萍  
通信作者 陈萍, Email: chenping@uvclinic. cn

**病例资料** 患者男, 51 岁。因甲状腺左叶肿物就诊, 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查偶然发现肋骨肿物。无外伤、胸痛史及异常家族史。CT 上显示左侧第 4 后肋头膨胀性改变伴

软组织肿块形成, 以肋骨头为著, 大小约 6.7cm×6.9cm×6.2cm, 内密度不均匀, 伴斑块状、环状密度增高影, 边缘局部骨皮质断裂, 外缘呈多囊泡状膨胀改变, 邻近胸 4 椎体左缘骨皮质缺损且边缘硬化。甲状腺双叶体积增大并多发结节, 左侧部分进入胸骨后, 结节大者位于左叶, 大小约 4.3cm×3.1cm, 内密度欠均匀并多发钙化。PET 示左第 4 肋病灶中央骨质密度增高区放射性摄取增高, SUV<sub>max</sub> 约 4.5; 甲状腺左叶结节局部放射性摄取轻度增高, SUV<sub>max</sub> 约 1.9。术前 PET/CT 考虑左第 4 后肋软骨肉瘤并累及第 4 胸椎、结甲并左叶甲状腺肿。后行肋骨、甲状腺肿物切除术, 左第 4 肋肿物术后病理: 大体呈灰褐色骨组织, 镜下示左第 4 肋肿物骨组织中可见大小不一的薄壁血管, 间质透明变性, 伴一些炎症细胞浸润, 符合血管瘤伴坏死及新生骨, 并见囊性变, 未排除合并继发性动脉瘤样骨囊肿的可能; 左侧第 4 胸椎边缘骨组织未见肿瘤。甲状腺肿物病理诊断为结节性甲状腺肿。**讨论** 肋骨血管瘤是一种罕见的良性骨肿瘤, 占有骨肿瘤的 1%。大多数骨血管瘤出现在颅骨或脊柱中。50-60 岁好发, 女性多见。临床表现无明显特异性, 多为偶然发现, 部分患者可出现局部背痛和胸痛等。一些患者可有外伤史(血管瘤部位骨折)。肿瘤大小范围为 2.9-16cm(中位数 6cm)。本例患者为老年男性, 偶然发现, 病灶直径 6.7cm, 符合文献报道。在 CT 上, 肋软骨瘤表现为可膨胀的溶骨性骨质破坏, 内呈蜂窝状、放射状改变, 伴或不伴骨皮质破坏。本例患者病灶可见骨皮质破坏, 并见与软骨肉瘤相关的弧形、环状钙化。肋骨恶性肿瘤以转移瘤、骨髓瘤和软骨肉瘤较多见, 因此首先考虑为软骨肉瘤。在 PET/CT 上, 肋骨血管瘤的 SUV<sub>max</sub> 为 2.2-6.7, 以轻度摄取为主, 较少表现为高摄取。本例患者病灶局部变形为高摄取。因此 FDG-PET 可能无法为区分肋骨血管瘤和包括软骨肉瘤在内的恶性肿瘤提供帮助。关于术前活检, 有作者强调活检对获得明确诊断的重要性。而有报道示一些接受肋骨血管瘤活检的患者出现严重出血和血肿。在有肿瘤种植或出血风险的情况下, 不活检而直接肿瘤切除比较实用。有报道建议对于血管瘤可直接进行整块切除, 建议切除至少 2mm 的边缘, 因为该边缘被认为是高级别软骨肉瘤的安全边缘。

**【2764】一例左肺鳞癌患者行<sup>125</sup>I 粒子术后效果分析** 王宁华(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅  
通信作者 齐小梅, Email: 460373741@qq. com

**病例资料** 患者男, 64 岁, 患者确诊左肺鳞癌 8 个月, 2021 年先后行免疫治疗, 左肺鳞癌化疗及<sup>125</sup>I 粒子植入术。**讨论** 肺癌目前占全世界癌症死因的第 1 位。而且每年人数都在上升, WHO 公布当全球每年因肺癌死亡人数是 110 万, 新发患者数为 120 万而女性患肺癌的发生率尤其有上升的趋势。患病年龄大多在 50 岁以上、男性占多数, 大多起源于较大的支气管, 常为中央型肺癌。虽然鳞癌的分化程度有所不同, 对放射和化学疗法较敏感, 首先经淋巴转移血行转移发生较晚, 少数起源于大支气管, 女性相对多见。多数肺

腺癌起源于较小的支气管,为周围型肺癌,早期一般没有明显的肿块,一般生长较慢,但有时早期即发生血行转移,淋巴转移,当发生远处转移的肺癌已失去外科手术指征,而<sup>125</sup>I粒子作为姑息治疗晚期肺癌的手段值得被推广。

### 【2765】低颅压综合征一例 孙贞魁(上海交通大学附属第六人民医院核医学科)

通信作者 孙贞魁, Email:sun77126@163.com

**病例资料** 患者男,50岁,因颈部按摩后突发体位性头痛20天入院。颅脑CT显示脑组织肿胀,左右侧脑室不对称。颅MRI增强报告(1. 两侧硬脑膜广泛增厚伴强化,双侧额顶部硬膜下血肿,结合病史考虑低颅压综合征可能大。2. 双侧侧脑室不对称,请结合临床、随访。颈椎MRI增强报告:1. 所见硬脑膜及C1-3水平硬脊膜略增厚伴强化,请结合临床及头颅MRI增强。2. 颈椎两侧硬膜外静脉丛增多、扩张。ECT报告:1. 各脑池脑脊液回流减低,膀胱、肾脏早期显影,考虑脑脊液流失表现。2. C2两侧神经根处脑脊液漏(以左侧为著)可能大,建议治疗后复查脑脊液显像。讨论 低颅压综合征是侧卧位脑脊液压力低于60mm H<sub>2</sub>O以下,以体位性头痛为主要特征的临床综合征。病因分为继发性和原发性2种,继发性多为医源性所致,如相关手术后、硬膜或腰椎穿刺后。原发性IHS又称自发性低颅压综合征,发病率约2~5/10万,发病高峰为30~50岁,绝大多数是由脑脊液漏引起。主要影像学表现为增强MR上硬脑膜弥漫性强化。定位诊断在其治疗中起到至关重要的作用,脊髓MR水成像是目前临床首选检查,而脑池显像作为其补充检查,在检出间歇性脑脊液漏的诊断中起到重要作用。自体硬膜外静脉血补片,是目前最有效的方法。自发性低颅压多呈良性,数天至数月后缓解,难治性或复发性较少,其中多数遗留体位性头痛。有研究显示,自发性低颅压复发率约为10%,内科保守治疗复发率约7.7%,外科治疗约38%,且头部MRI阳性患者临床预后较好。其他原因引起的低颅压在解除原发疾病后症状会很快缓解。病情重者,若不及时治疗,可出现脑疝而死亡。

### 【2766】孤立性皮质静脉血栓一例 孙贞魁(上海交通大学附属第六人民医院核医学科)

通信作者 孙贞魁, Email:sun77126@163.com

**病例资料** 患者女,46岁,因“突发言语不利3天”入院。患者于3天前,无明显诱因下出现言语不利,伴头痛、头晕、恶心,无呕吐。查头颅CT平扫提示左颞顶白质水肿,颅脑CT显示左侧颞顶部低密度灶,建议增强MRI检查。颅脑增强MRI显示左侧颞顶部异常信号灶,考虑颅内占位伴出血可能大。颅脑MRV报告左侧横窦显示欠佳,乙状窦纤细,请结合临床。PET/CT:1. 左侧颞顶部低密度灶,放射性分布缺损,考虑静脉血栓所致脑出血可能。2. 脂肪肝,肝脏多发囊肿,双子宫;左侧第四肋骨骨软骨瘤。DSA显示:常规脑血管造影,右侧腹背沟股动脉穿刺插管,先后行双侧颈总

动脉、右侧颈内动脉、左侧颈外动脉、双侧锁骨下动脉造影,正侧位+3D旋转+工作位摄片,造影显示:颅内动脉未见狭窄;左侧颈内动脉、椎动脉造影显示左侧横窦未见显示,左侧乙状窦纤细,脑内静脉向乙状窦及海绵窦引流。余所显颅内各支血管显示未见明晰异常。1个月后复查颅脑CT显示左侧颞顶部病灶逐步吸收。1个月后复查MRI颅脑MRI平扫+增强:Flair、T<sub>2</sub>WI、T<sub>1</sub>WI显示左侧颞顶部病灶已吸收,仅残留少许含铁血黄素沉积,未见异常强化灶。诊断:孤立性皮质静脉(Labbe)血栓伴出血性脑梗死(ICVT)、左侧横窦、乙状窦发育不良讨论 大脑皮质静脉主要包括Trolard静脉和Labbe静脉,其中Labbe静脉是浅静脉系统的一部分,该静脉起自外侧裂,向后下汇入横窦,引流颞叶外侧面。大脑上静脉、大脑中静脉和大脑下静脉各支之间相互吻合。大脑上静脉中有一支较粗大,于中央沟下端附近与大脑中静脉相连接,这支大脑上、中静脉吻合支称为Trolard静脉,故Trolard静脉又称上吻合静脉。脑静脉与静脉窦血栓形成是一种少见的卒中类型但却是导致年轻人卒中的一个重要原因,临床表现通常缺乏特异性,影像检查能为诊断提供强有力的证据。CT/MRI平扫阴性不能完全排除脑静脉与静脉窦血栓,对于疑似脑静脉与静脉窦血栓的患者,应行CTV/MRV或MRI增强扫描。脑静脉与静脉窦血栓引起的脑出血影像上具有一定特征性,通常累及皮质及邻近的白质,周围水肿明显。颅内出血是重型脑静脉与静脉窦血栓的常见类型,除直接征象外,非外伤性及特征性的脑叶血肿/与动脉供血范围不一致的出血性梗死等是脑静脉与静脉窦血栓脑出血与其他类型脑出血的鉴别要点。

### 【2767】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断外耳道鳞状细胞癌一例 何晓川(南方医科大学珠江医院核医学科) 孙云钢

通信作者 孙云钢, Email:yungangsun@foxmail.com

**病例资料** 患者男,62岁,因“鼻咽癌化疗后18年,发现左耳肿物2个月余,左耳溢液伴耳痛15天”入院。外院病理活检:部分鳞状上皮呈不典型增生。外院耳部MRI:左侧外耳道及中耳内不规则占位,右侧侧脑室异常强化灶。入院查耳颞部CT提示:左侧外耳道、双侧中耳腔、鼓室、乳突气房密度增高并软组织影,符合左侧外耳道炎、双侧中耳炎改变,左侧颞骨局部骨质吸收,不排除合并胆脂瘤可能。耳内镜检查:左侧外耳道狭窄,见白色分泌物堵塞外耳道。本院病理活检:左侧外耳道黏膜鳞状上皮增生,局部呈乳头状,表面角化过度伴不全角化,大量角化物及炎性渗出物,鳞状上皮细胞轻度异型增生,考虑为鳞状上皮乳头状瘤样增生伴慢性活动性炎。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT示:1. 左侧外耳道-中耳区代谢活跃软组织影,考虑恶性肿瘤可能,累及左侧颞骨;左侧腮腺区代谢活跃淋巴结,注意除外转移。2. “鼻咽癌化疗后”:鼻咽部未见高代谢肿瘤影。右颈VI区及胸骨上窝代谢活跃淋巴结,建议随访。3. 右侧半卵圆中心密度增高影,代谢不活跃,出血后改变? 4. 慢性鼻窦炎,伴各窦壁骨质硬化;左侧扁桃体炎;左侧牙槽炎。5. 双肺尖段胸膜增厚;右

肺下叶背段代谢不活跃结节,拟炎性肉芽肿;纵隔及右侧肺门炎性增生淋巴结。6. 左侧肾上腺混杂密度影,代谢稍活跃,考虑嗜铬细胞瘤可能。7. 肝多发囊肿;右肾囊肿;前列腺增大伴钙化灶;双侧腹股沟炎性增生淋巴结。8. 颅底骨质密度减低,代谢不活跃,拟放疗后改变;脊柱退行性变;心腔密度减低,提示贫血。右侧臀部皮肤局部代谢活跃,拟良性病变。术后病理:(左外耳道)高分化鳞状细胞癌,局部浸润软骨,未见神经管侵犯。免疫组化:癌细胞 CK(+),CK5/6(+),P63(+),P40(+),Ki-67 约(热点区约 60%),PD-L1(+,CPS 评估:30)。(左侧腮腺)鳞状细胞侵犯腮腺。免疫组化:癌细胞 CK(+),P63(+),CK5/6(+),Ki-67 约(热点区约 40%)。讨论 外耳道癌(EAC)好发于有外耳道慢性炎症病史的中老年人,最常见的组织学类型是鳞状细胞癌,其他包括腺样囊性癌与黏液表皮样癌、基底细胞癌等。临床表现为外耳道软组织肿块伴溃疡,耳痛、出血、面神经麻痹等。EAC 局部淋巴结转移常见,局部腮腺常有累及。研究表明,鼻咽癌放疗易诱发 EAC。手术切除是 EAC 最有效的治疗方法。对于晚期肿瘤,术后放疗也是提高生存率的有效方法。PET/CT 用于检测 EAC 原发灶和转移灶,为术前提供准确的临床分期具有重要价值,EAC 在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中常表现为高代谢肿块。但常因伴发外耳道炎症而需进一步鉴别。而<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 用于检测 EAC 小的淋巴结转移及早期腮腺、骨浸润具有良好价值,但有个案报道存在假阳性及假阴性淋巴结的情况。本例多次活检均提示外耳道慢性炎症,但<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 高度提示恶性病变,最终术后病理结果确诊外耳道鳞状细胞癌。因此,病理活检也有一定的假阴性,或许 PET/CT 指导活检部位能够避免取样的盲目性,能够增加病理活检的阳性率。另外,当 PET/CT 高度提示恶性病变时,需进一步积极治疗。

#### 【2768】抗 LGI-1 抗体脑炎<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例

吴彩霞(北京大学第一医院核医学科) 付占立

通信作者 吴彩霞,Email:wucaixia314@163.com

**病例资料** 患者女,79 岁,因间断头晕、视物模糊 4 个月就诊,同时伴有精神行为异常、癫痫发作、认知功能及意识水平下降、顽固性低钠血症。行头颅 MR 未见明显异常。视频脑电提示:左侧额颞为主癫痫波(亚临床发作)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右侧海马旁回葡萄糖代谢增高灶,相应脑实质密度未见明显异常。余大脑皮质、小脑葡萄糖代谢弥漫不均匀减低,相应脑实质密度未见明显异常。PET/CT 显像后行免疫抗体检测提示血清抗 LGI-1 抗体(+++),其他神经免疫抗体均阴性。最终临床诊断为抗 LGI-1 抗体脑炎。给予丙种球蛋白免疫治疗后 1 年复查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT,原右侧颞叶海马区代谢增高灶消失。讨论 根据 2017 年中国自身免疫性脑炎专家共识,抗细胞表面抗原相关边缘性脑炎可分为抗 LGI-1 相关脑炎、抗 GABABR 相关脑炎及抗 AMPAR 相关脑炎,以抗 LGI-1 相关脑炎最为多见。起源于颞叶的癫痫发作、近事记忆力下降、面-臂肌张力障碍发作及难以纠正的顽

固性低钠血症是抗 LGI-1 抗体相关脑炎特征性的临床表现。患者的血清和(或)脑脊液中见特征性的抗神经元细胞表面 LGI-1 抗体,对于该病诊断具有重要价值。绝大多数患者在急性期头颅 MRI 的 T<sub>2</sub> 及 FLAIR 序列可显示单侧或者双侧海马区、颞叶高信号,且 FLAIR 序列更为明显;病变恢复期高信号较前减低、范围缩小或消失,可出现海马体积萎缩或硬化。特征性的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现为双侧或单侧颞叶代谢增高;急性期患者<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 颞叶持续性代谢增高,随着患者症状缓解,病变区域代谢程度逐渐恢复正常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 早期诊断灵敏度达 90%,优于脑电图及 MR;对于 MR 阴性的早期患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 可以探测到双侧或单侧颞叶代谢增高。

#### 【2769】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性肺多发浆细胞瘤一例

谢玉洁(中山大学附属第三医院核医学科) 张勇

通信作者 张勇,Email:zy5040@163.com

**病例资料** 患者女,45 岁,视物不清 8 月余,腰痛 4 月余,腹泻 3 天就诊,后确诊系统性红斑狼疮。胸部 CT 平扫提示双肺多发炎症性病变。血常规、生化无异常。血清蛋白电泳:白蛋白 50.5%, $\gamma$  球蛋白 25.8%;免疫固定电泳:Res 未发现明显单克隆免疫球蛋白。流式检查:标本中未检测到明显的浆细胞相关数量和免疫表型相关异常数据;免疫表型提示正常浆细胞表型。骨髓涂片:骨髓增生减低,所见细胞形态未见异常;病理未见确切白血病或淋巴瘤累及骨髓证据。本院行 CT 引导下经皮肺穿刺肺组织活检术,穿刺过程顺利,肺穿刺组织活检宏基因组测序检测提示阴性,病理结果提示浆细胞瘤。核素 PET/CT 全身:双肺多发结节状、斑片状及团片状密度增高影,大部分代谢活跃,符合肺浆细胞瘤。后患者行化疗(地塞米松+来那度胺)。讨论 髓外浆细胞瘤(EMP)是一种起源于髓外的浆细胞肿瘤,约占所有浆细胞肿瘤的 3%-5%,好发于头部和颈部,通常作为孤立性肿瘤发生于上呼吸道,例如咽、鼻窦、鼻腔或口腔。原发性肺浆细胞瘤(PPP)罕见,通常表现为单发的肺结节或肿块,可表现为肺门肿块,少部分发生于支气管内,表现为支气管内结节或肿块,少部分病例表现为弥漫性肺浸润,少部分 PPP 可表现为肺内多发病灶,葛雪苹等报道病变表现为右肺上叶一较大团状肿块,两肺多发小结节灶;右上叶支气管腔内结节。Sang-Heon 等报道另一例合并系统性红斑狼疮的病例表现为双肺的结节影和实变,结节弥漫多发且部分伴有磨玻璃样密度影。诊断髓外浆细胞瘤需要进行骨髓穿刺活检,EMP 骨髓象正常且无多发性骨髓瘤相关实验室检查阳性指标,无 M 蛋白或者检测到少量的 M 蛋白。EMP 与多发性骨髓瘤不同,EMP 在尿液中可能没有血清 M 蛋白或 Bence Jones 轻链,高达 25% 的 EMP 会出现单克隆丙种球蛋白病(M 成分)。本例骨髓穿刺提示骨髓所见细胞形态未见异常,免疫固定电泳、流式:无异常。综上,可排除病变累及骨髓,考虑为原发性肺浆细胞瘤。据报道,原发性肺浆细胞瘤的性别比例相等,且大部分无症状,其临床症状与肿瘤部位相关,喉部



的浆细胞瘤主要表现为声音嘶哑或喉梗阻症状;气管、支气管内浆细胞瘤主要表现为气道梗阻或阻塞性肺炎症状。本例无明显相关支气管及肺部病变的症状,以系统性红斑狼疮就诊发现双肺多发病灶,Sang-Heon 等的报道亦为系统性红斑狼疮患者,双肺不明确的结节影和实变,结节弥漫多发且部分伴有磨玻璃样密度增高影,与本例表现形式相似。系统性红斑狼疮对原发性肺浆细胞瘤发病与转归是否有影响暂不明确,目前暂未发现其他合并系统性红斑狼疮患者合并原发性肺浆细胞瘤的疾病表现。本例肺内病灶多且表现形式多样,表现为双肺多发结节状、斑片状及团片状密度增高影,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 图像上大部分代谢活跃,诊断较为困难,需要与双肺多发感染,肺结核等进行鉴别诊断,需要结合患者的病史及其他实验室指标考虑。

#### 【2770】肺梭形细胞癌一例 张杰(浙江省台州医院核医学科) 王琤

通信作者 王琤,Email:wangz@enzemed.com

**病例资料** 患者男,69岁,因“咳嗽半年,检查发现左肺下叶占位1天”就诊。入院后辅助检查:超敏C反应蛋白104.7mg/L(<8.0mg/L),血沉52(0-15)mm/1h;肿瘤指标:糖类抗原12540.5U/ml(<35.0U/ml),神经元特异性烯醇化酶16.9U/ml(<16.3U/ml)。血常规、尿常规、血生化、心电图、头颅MR平扫等无明显异常。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺下叶支气管狭窄,左肺下叶见一团块影,大小约8.8cm×7.3cm,其内密度不均匀,FDG不均匀摄取增高,SUV<sub>max</sub>约11.1,中心低密度坏死区FDG摄取稀疏;两侧肺门、纵隔内见多发淋巴结影,密度偏高,大者短径约0.9cm,FDG摄取增高,SUV<sub>max</sub>约5.7。手术见左下肺2个病灶,术后病理诊断:左下肺梭形细胞癌伴淋巴结反应性增生。**讨论** 肺梭形细胞癌为上皮性来源的肿瘤,但具有间叶性分化的特征,是一类仅由梭形细胞组成的非小细胞肺癌。临床上罕见,约占肺部恶性肿瘤的0.25%,以男性多见,年龄多在50-80岁,患者多有大量吸烟史,临床表现缺乏特异性,与其他肺部恶性肿瘤相似。该患者吸烟40余年,平均每日45支,因咳嗽来本院就诊,与文献报道相符。肿瘤好发于上肺,以周围型多见,影像学表现与普通肺癌类似。本例患者肺癌发生于左肺下叶,手术及病理证实为2个肿块,提示中央型及周围型同时存在,实属罕见,但两者关系紧密,术前CT及PET/CT均考虑为单个病灶。手术是肺梭形细胞癌的首选治疗方法,因较一般肺癌更具侵袭性且化疗效果不佳,预后较差,平均存活15个月,仅有10%的患者生存时间超过2年。本例患者术后1月即出现脑转移瘤伴出血,可见其恶性程度之高。

#### 【2771】前列腺淋巴瘤 PET/MR 表现一例 邵泓达(上海交通大学附属仁济医院核医学科) 黄干 王成 鲍海琴 刘建军

通信作者 刘建军,Email:shd158101305@126.com

**病例资料** 患者男,81岁,反复乏力纳差消瘦2个月,

发热半月余。腹部CT提示:前列腺基底部恶性肿瘤可能,侵及直肠前壁及膀胱后壁,伴周围脂肪及盆壁多发淋巴结转移;双侧肾上腺转移可能。肠镜提示:直肠巨大隆起肿物,考虑黏膜下肿物或壁外肿物。查tPSA:1.33ng/ml。<sup>18</sup>F-FDG PET/MR报告:前列腺、直肠壁、双侧肾上腺多发团块影,全身多区域淋巴结肿大及多发骨骼信号异常,均伴FDG代谢增高,右侧眼球后方、右侧翼内肌、左肩部皮下及右侧竖脊肌团块伴FDG代谢增高,考虑淋巴瘤(Ann Arbor-IV期)。患者左肩部包块穿刺,病理:弥漫性大B细胞淋巴瘤(DLBCL)。**讨论** DLBCL是B细胞非霍奇金淋巴瘤(B-NHL)中最常见的类型,属于侵袭性或中高度恶性淋巴瘤,可原发于淋巴结或结外病变,超过50%的患者诊断时有结外病变侵犯,早期诊断早期接受治疗是关键。患者通常表现为进行性淋巴结肿大、淋巴结外病变或两者兼有,就诊时大多已为晚期。DLBCL患者诊断时的中位年龄为65岁上下;30%的患者>75岁。分级主要按照Ann Arbor分期和Lugano分类标准进行。淋巴瘤单发时早期一般无典型症状,发现时肿瘤体积多已较大,压迫邻近器官引起相应症状。单一病灶多表现为较大、密度不均匀的软组织肿块,边界一般比较清楚,增强扫描呈中度强化,其内见片状无强化区,FDG代谢一般较高。淋巴瘤多发时,一般沿淋巴回流途径出现多处出现肿大淋巴结,FDG代谢一般较高。该例首先发现前列腺占位,但tPSA处于正常水平。临床医师初步诊断为前列腺恶性肿瘤,原计划行FDG+PSMA PET/MR检查进一步进行PET/MR扫描。FDG PET/MR检查发现除前列腺病变外,直肠壁、双侧肾上腺、右侧眼球后方、右侧翼内肌、左肩部皮下及右侧竖脊肌团块伴FDG代谢增高,全身多区域淋巴结肿大及多发骨骼信号异常伴FDG代谢明显增高,考虑淋巴瘤。患者肩部皮下包块穿刺,病理:DLBCL。患者接受mini-CHOP+利妥昔单抗化疗,口服泽步替尼治疗。化疗1个疗程后复查腹部CT平扫提示主要肿瘤病灶(双侧肾上腺、前列腺病灶)缩小,其中双侧前列腺病灶缩小46%。本病需与前列腺肉瘤、前列腺癌鉴别。

#### 【2772】脾脏 EB 病毒阳性炎性假瘤样滤泡树突状细胞肉瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 一例 胡四龙(复旦大学附属肿瘤医院核医学科)

通信作者 胡四龙,Email:hupilong007@aliyun.com

**病例资料** 患者女,72岁。体检B超发现脾脏混合回声肿块1周。无明显不适。外院CT:脾脏占位,恶性肿瘤可能。本院血常规:RBC $5.15 \times 10^{12}/L$ ,Hb154g/L,均略高于正常,余指标正常;肿瘤指标未查。本院胃镜:慢性萎缩性胃炎伴糜烂;肠镜:回盲部息肉,摘除后病理示管状腺瘤伴低级别上皮内瘤变。FDG PET/CT:脾内稍低密度占位,边缘欠清晰,大小约4.2cm×4.3cm,FDG代谢不均匀异常增高,SUV<sub>max</sub>=6.1,肿块中央区坏死,无FDG代谢增高;全身其余部位未见占位性病变和FDG代谢异常增高灶。外院脾脏切除,本院病理会诊:脾脏EB病毒阳性炎性滤泡树突状细胞肉瘤;免

疫组化:肿瘤细胞,CD21[+/- (部分细胞阳性)],CD35[+/- (部分细胞阳性)],D2-40(-),fascin(-),SMA(+),ALK1(-),S-100(-),CD68/kp1(-),LMP-1(+),EBER(+),PD-L1[+(TPS约90%)],Ki-67[+(约30%)] ;浆细胞部分 kappa(+),部分 lambda(+),少数 IgG4(+);组织细胞 CD68/kp1(+),PD-L1(+)。讨论 滤泡树突状细胞肉瘤(FDCS)是一种起源于滤泡树突状细胞的恶性肿瘤,主要发生在淋巴结内,但也可广泛累及淋巴结外部位,包括扁桃体、腹膜后、脾脏、肝脏和胃肠道等。炎性假瘤样滤泡树突状细胞肉瘤(IPT-like FDCS)是一种具有炎性假瘤组织学形态的独特亚型,较为罕见,主要发生于肝脏、脾脏,好发于女性,通常与EB病毒感染有关,与预后差的腹腔结外FDCS不同,其生物学行为相对惰性,手术完整切除肿瘤为最佳治疗方式。影像学上,脾脏IPT-like FDCS境界相对清晰,可因肿瘤中炎性细胞和纤维基质的比例不同,CT平扫表现密度不一或MRI高低不同信号,部分肿瘤可有假包膜,增强多表现为渐进性强化和延迟假包膜强化,对本病有提示作用。FDG PET/CT多表现为葡萄糖高代谢,糖代谢的高低对本病无鉴别意义。炎性肌纤维母细胞瘤和恶性纤维组织细胞瘤是其主要的鉴别诊断,确诊有赖于病理组织学、免疫表型及EBER原位杂交等。

### 【2773】腺苷负荷心肌灌注显像受检者腺苷过敏一例

冯静敏(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠 李心歆 李傲 刘影 周丽明 林琳 尤鸿吉  
通信作者 武兆忠,Email:wu\_zhaozhong@126.com

**病例资料** 患者女,65岁。因反复胸闷10年,加重伴头晕1个月余来本院心内科就诊,检查心电图可见“ST-T缺血性改变”,诊断为“冠状动脉粥样硬化性心脏病”,长期服用“阿斯德、远斯坦”治疗,心悸症状可缓解。为进一步明确诊断,2022年5月12日于本院核医学科行腺苷负荷心肌灌注显像。检查前医师询问患者病史,无药物过敏史。患者仰卧在床上,护士准备注射药物,建立静脉注射通道。然后,医师负责测量患者血压,连接心电图监护仪,观察心电图及记录血压、心率及患者症状的变化。用微泵缓慢静脉注射三磷酸腺苷,于第3分钟患者开始出现烦躁,大声喊叫,自诉呼吸困难,面色出现发绀。考虑患者可能为腺苷过敏反应,护士立即停止腺苷泵入,予氧气瓶面罩吸氧,同时医师立即请求急诊科医师会诊并转运送入急诊抢救室。进入急诊抢救室后,患者仍持续躁动,血压测不出,四肢湿冷,脉搏85~100次/分,呼吸25~30次/分, SaO<sub>2</sub> 80%,全身潮红,听诊双肺可闻及哮鸣音,考虑过敏性休克,立即给予盐酸肾上腺素注射液、甲泼尼龙琥珀酸钠、甲强龙注射,同时予生理盐水扩容治疗及坦量舒、普米克令舒、川舒宁雾化。经上述处理后,患者症状缓解,神志转清,对答切题, P 85次/分, R20次/分, Bq 125/85mmHg, SaO<sub>2</sub> 98%,四肢回暖,双肺哮鸣音明显减少,继续于急诊观察,病情稳定后转回心内科病房。讨论 腺苷是一种强血管扩张剂,通过激活嘌呤受体松弛平滑肌和调节交感神经传递减少血管张力而产生药理作用。腺苷明显增加

正常冠状动脉血流,负荷剂量而对狭窄动脉血流增加很小或没有增加,造成心肌供血重新分布,与核素显像或超声心动图等方法相结合,可用于冠心病诊断,具有较高的灵敏度和特异性。临床上腺苷的过敏反应比较少见,安全性较高,70%的受检者可见不良反应,如面红,呼吸困难,胸部不适,心律失常等;严重的不良反应,包括非致命的心肌梗死,威胁生命的心律不齐等。一旦出现不良反应,可通过减少或停止腺苷注射,不良反应即可得到有效控制。该患者出现了腺苷的过敏反应,临床上较少见,需医护及时发现和反应,对其症状提供必要的支持治疗。腺苷注射液虽然安全性较高,但是不是百分之百安全,出现过敏反应难以预测。因此患者在检查过程中需谨慎注意,避免出现不必要事故。

### 【2774】颈动脉体瘤术后骨多发转移<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像一例

李欣[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科,中国科学院基础医学与肿瘤研究所] 庞伟强 田宜平 李林法

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

**摘要** 副神经节瘤(PGL)起源于肾上腺以外的胸部、腹部或骨盆的交感神经或副交感神经的副神经节,其中约有3%的副神经节瘤发生在头颈部。颈动脉体位于颈总动脉分叉处后方,是人体最大的副神经节,颈动脉体瘤(CBT)是副神经节瘤的一种,CBT大都为非转移性,转移性CBT的发生率约为5%~10%,最常见的转移途径是颈部淋巴结区域,远处可转移至肺、肝、脑、骨骼等。转移性CBT比较罕见,远处转移的发展时间从确诊后0到30年不等。本例患者是一个中年女性,CBT切除6年后发生骨多发转移,时间跨度较大,临床表现以腰背酸痛为主,无高血压、心悸、多汗、头痛等症状,腰3椎体病理活检提示为骨转移性副神经节瘤。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显示L3椎体、双侧髌骨、右4前肋、左9后肋骨质破坏部分伴软组织肿块形成,<sup>18</sup>F-FDG代谢异常增高,SUV<sub>max</sub>可达32.4,其他脏器表现无殊。CBT在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像中表现没有特异性,为颈动脉间隙的结节或肿块伴FDG代谢增高,代谢的高低与患者的基因突变类型有关,转移性CBT的FDG摄取范围波动较大。PET/CT的大视野显像可以更好的了解全身转移情况,有助于治疗方式的选择。多发性CBT对放化疗的治疗反应缓慢,在CT上肿块大小变化显示不明显,但通过FDG代谢可以评价治疗效果。除了<sup>18</sup>F-FDG PET/CT以外,其他一些核医学检查手段在CBT的检查、治疗和随访中也发挥了重要作用。

### 【2775】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断神经鞘瘤

张昊(安阳市肿瘤医院核医学科) 任艳丽 王海洋 胡俊洁 冯艳敏 杨国仁 王能超

通信作者 王能超,Email:wangnengchao@126.com

**病例资料** 患者男,79岁,因胆囊炎10天前行“胆囊切除术”,复查腹部CT提示:右侧腹腔占位。肿瘤指标:未见异常。血常规:未见异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:腹膜后右肾门

前方肿块局部与肠管分界不清,伴 FDG 代谢增高。后于腹腔镜下行“腹膜后肿瘤切除+肠粘连松解术”,病理提示(腹膜后)神经鞘瘤,伴出血囊性变等继发改变。**讨论** 腹膜后神经鞘瘤是位于腹膜后的源于神经膜细胞的肿瘤,多数为联系,偶有恶变,临床表现缺乏特异性。体积一般不超过 5cm,位于神经鞘内,外面围以神经外膜构成的包膜。若肿瘤巨大,可见瘤内出血、囊变和钙化。完全手术切除是治疗腹膜后神经鞘瘤的首选方法。腹膜后神经鞘瘤 CT 表现:肿瘤呈等于或低于肌肉密度的软组织肿块影,边界清晰,相邻脏器受压变形、移位。诊断不难,但对不典型者认识不足,特别是肿瘤与邻近脏器分解不清时,容易与其他病变难以鉴别,如肠道来源的间质瘤、肾脏来源的透明细胞癌以及嗜酸细胞腺瘤等。腹膜后神经鞘瘤的确诊应经病理学证实。腹腔镜检查是最佳检查手段。

### 【2776】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊肺癌结肠转移一例 薛咏(广州市番禺区中心医院核医学科)

通信作者 薛咏,Email:2275384376@qq.com

**病例资料** 患者男,72 岁。因腹胀、恶心 1 周就诊。查胸+全腹部 CT:左肺上叶尖后段周围型肺癌伴双肺门及纵隔淋巴结肿大;降结肠远段至乙状结肠近段占位并邻近淋巴结肿大,其上方结肠及回肠不完全性肠梗阻,考虑结肠癌。肠镜检查:降乙结肠交界癌;降乙结肠交界息肉。病理:左锁骨上淋巴结穿刺,肺浸润性腺癌转移,微乳头成分为主。降乙结肠交界送检黏膜活检组织病理:符合管状-绒毛状腺瘤,腺上皮轻中度异型增生。肿瘤指标:糖类抗原 125:84.20U/ml,神经元特异性烯醇化酶:17.3 ng/ml,细胞角蛋白 19 片段:9.83ng/ml,癌胚抗原:13.2ng/ml。血常规:轻度贫血。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左肺上叶尖后段结节;乙状结肠近段至降结肠远段占位,糖代谢增高;右颈部 V 区、左侧腋窝、纵隔多组、双肺门及病变肠管周围间隙、骶前间隙、双侧髂血管旁、腹主动脉旁多发淋巴结肿大;上述病灶,均糖代谢增高。后行结肠癌根治术,病理:肺腺癌转移。**讨论** 肺癌可通过淋巴、血行或直接转移累及其他器官,常见的转移部位主要为骨、脑、肝、肾上腺等,胃肠道发生转移者少见,临床症状隐匿、非特异,临床医师对此认识不足。文献报道肺癌胃肠道发生率从高到低顺序依次为小肠(0.17%)、胃(0.09%)、结肠(0.05%),食管、直肠、阑尾;但实际转移发生率远高于临床确诊率,尸检文献报道约 11%-14%。肠转移的血行转移相关性较高,腺癌多见。发生部位多位于胃肠道黏膜下层,因此电子结肠镜病理活检阳性率低。CT 增强扫描有助于肿瘤位置的判定,但对于转移瘤体较大、伴肠腔梗阻的病灶,容易与原发肠癌混淆。明确诊断需病理学检查及免疫组化。TTF-1、CDX-2、CK7、CK20 对鉴别原发与继发肠道转移有较高灵敏度与特异性。CK7、NapsinA、TTF-1 阳性,CK20、CDX-2、Villin 阴性支持肺癌消化道转移。因此,对于肺癌病史患者,<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查发现胃肠道占位,应考虑肺转移瘤可能。

### 【2777】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 皮肤癌误诊一例 张昊(安阳市肿瘤医院核医学科) 任艳丽 王海洋 胡俊浩 冯艳敏 杨国仁 王能超

通信作者 王能超,Email:wangnengchao@126.com

**病例资料** 患者男,61 岁。因发现左侧腋窝进行性增大结节 1 个月就诊,外院腋窝淋巴结活检术提示“腋窝淋巴内见转移癌,转移癌提示移行上皮来源”。普通查体:左侧腋窝可触及多发软组织结节及肿块,边界清活动度差;后背皮肤可见多发凸起结节,质硬部分可见破溃结痂。查胸部 CT 提示:左侧腋窝多发肿大淋巴结。血常规无异常。肿瘤标志物:非小细胞肺癌 6.05 ng/ml;血管内皮生长因子 486.61 pmol/L;TAM115 U/ml。2021 年 6 月 28 日于本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:左侧腋窝多发肿大淋巴结,边界清,大者截面约 7.2cm×4.2cm,伴 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> 为 14.9,延迟 2 小时后扫描 SUV<sub>max</sub> 上升至 21.2;腰背部皮下多发结节,边界清,大者截面约 3.2cm×0.7cm,伴 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> 为 8.6,延迟 2 小时后扫描 SUV<sub>max</sub> 降低至 8.1。拟行诊断:左侧腋窝多发结节及肿块代谢活跃,考虑恶性,转移瘤/原发性乳腺癌待鉴别;腰背部皮下多发软组织结节代谢活跃,考虑良性病变可能,恶性不排除。后于 2021 年 7 月 5 日行背部、腰部结节及左侧腋窝肿大淋巴结切除术,本院病理示:(背部肿物上)鳞状细胞癌 II 级,肿物大小约 3cm×2cm×0.2cm,侵及真皮网状层,未见脉管内癌栓,神经侵犯(-),两长轴、两短轴及基底切缘净。(背部肿物下)基底细胞癌,肿物大小约 3.5cm×3.5cm×0.6cm,侵及真皮网状层,未见脉管内癌栓,神经侵犯(-),两长轴、两短轴及基底切缘净。左侧腋窝淋巴结内见转移癌(20/20,转移癌提示鳞状细胞癌)。最终诊断为皮肤鳞癌伴左侧腋窝淋巴结转移。**讨论** 鳞状细胞癌简称鳞癌,又名表皮癌,是发生于表皮或附属器细胞的一种恶性肿瘤,癌细胞有不同程度的角化。多见于有鳞状上皮覆盖的部位,此外,有些部位如支气管、膀胱、肾盂等处虽无鳞状上皮覆盖,但可通过鳞状上皮化生而形成鳞状细胞癌。鳞癌在外观上常呈菜花状,有时癌组织发生坏死而脱落形成溃疡,产生恶性臭味,若癌细胞向深层发展则形成侵袭性生长。癌细胞也可向远处转移,形成继发肿瘤。皮肤癌皮肤癌位置表浅,根据肉眼所见或病理活检一般均可获得确切的诊断,一般不需要局部的影像学检查,影像学检查的目的常是了解深部侵犯的程度及远处转移情况。本例误诊原因分析:1. 外院病理提示为移行上皮细胞来源,导致诊断思路偏移;2. 左侧腋窝病变代谢呈持续增高状态,腰背部皮肤病变延迟扫描后代代谢略,两者病变代谢方式分离亦导致诊断思路偏移。本病例提示原发皮肤鳞癌原发灶及其转移灶 FDG 代谢方式可以不一致。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查有助于观察病变累及范围,指导活检、手术、观察疗效和监控复发。

### 【2778】多发上皮样血管瘤 PET/CT 1 例 陈述鹏(河北医科大学第三医院核医学科) 解朋

通信作者 解朋,E-mail:woxinfly1982@126.com

**病例资料** 患者男,57岁,主因颈部及右肩部疼痛半年,加重5天就诊。既往史:高血压病史3年,药物控制可。专科检查示:颈后部右侧伴有压叩痛,臂丛神经牵拉实验(+)。其余各椎体及棘突未及明显压叩痛。胸壁伴有轻压痛。实验室检查:神经元烯醇化酶 16.61ng/ml(参考范围 0-16.3ng/ml)。血常规,生化全项,肝肾功能,肿瘤标志物等未见明显异常。CT示:颈6椎体、胸骨、右肩胛骨肩峰及肩胛骨下角、左侧第2、3、4、5肋骨可见多发不规则溶骨性骨质破坏,考虑骨转移瘤可能。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查示:左侧肱骨头、胸骨、右肩峰、右肩甲下角、C6右侧附件、左侧髌骨、左侧坐骨、右侧耻骨下股多发溶骨性骨质破坏并大部分代谢活性增高。行胸骨周围组织穿刺活检,结合免疫组化结果,符合上皮样血管瘤。讨论 上皮样血管瘤是一种病因不明且少见的血管源性间叶细胞肿瘤,WHO 2020分类将其视为中间级别的血管肿瘤。其发病无明显性别差异,多见于20-40岁。病程短,一般数月。多无自觉症状,部分有外伤史,病变多位于头颈部皮肤和软组织,尤其是耳周,表现为单发的皮下小结节或红色丘疹样病变。上皮样血管瘤原发于骨组织者相对罕见,多累及单骨,以下肢多见,少数可侵犯多骨,常表现为疼痛或病理性骨折。X线检查多呈边界清楚的溶骨性破坏,无明显骨膜反应。CT检查多表现为边界清楚的膨胀性溶骨性骨质破坏,边界清晰,可有硬化边,病变长轴与骨长轴平行,纵向生长,可达关节面下,相邻骨皮质变薄,无明显骨膜反应,病变内可见多发分隔和骨嵴。MRI上病变多呈不均匀长T<sub>1</sub>长T<sub>2</sub>信号,偶见短T<sub>1</sub>信号,液-液平面少见;增强后多呈明显不均匀强化,少数轻度强化。本例患者病灶在FDG PET/CT图像中普遍表现为FDG高摄取或不均匀摄取。FDG PET/CT在诊断上皮样血管瘤时具有很好的补充作用:一是PET/CT能够从代谢水平帮助分析病灶的性质,有助于鉴别诊断,本例患者在缺乏特异性临床表现与实验室检验结果的情况下,MRI与增强CT均定性困难,而PET/CT诊断病灶为血管来源的肿瘤性病变可能;二是PET/CT是全身检查,有助于判断原发灶的范围和侵袭程度,本例患者即为多骨病变,常规影像学检查方法,由于扫描范围的限制,很可能会漏诊一些病灶。上皮样血管瘤是比较罕见且缺乏特异性的血管源性肿瘤,给临床诊断带来了困难。虽然影像学有助于确定病灶,但其最终诊断依靠组织病理、免疫组织化学检查。

**[2779]<sup>18</sup>F-FDG PET 肌肉淋巴瘤一例病例报道** 汤玲琳(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军

通信作者 刘建军,Email:nuclearj@163.com

**病例资料** 患者男,64岁,1个月前无明显诱因出现左侧臀部疼痛症状,伴左下肢肿明显。行血管超声检查示:左侧下肢腘静脉血栓。行下腔静脉滤器植入及导管接触溶栓治疗,症状无明显好转,并逐渐加重,肿痛累及阴囊及右侧下肢、背部。MR示:左侧髌白后方软组织内异常信号。<sup>18</sup>F-FDG

PET示:左侧闭孔内肌、梨状肌、臀部肌群及左侧大腿所示肌群可见明显肿胀,FDG代谢弥漫性增高。后行“盆腔肿瘤穿刺”病理:间变大细胞性淋巴瘤。LCA(局灶+),CD3(-),CD30(+),ALK(-),CD4(+),CK(-),S-100(-),VIM(+),SYN(-),PGM1(-),EMA(-),PSA(-)。讨论 肌肉淋巴瘤为极少见的结外淋巴瘤,可分为原发和继发2大类,其中原发更为罕见,本例患者则为原发性肌肉间变性大细胞淋巴瘤。根据肿瘤细胞是否表达间变淋巴瘤激酶(ALK)分为ALK阳性间变性大细胞淋巴瘤和ALK阴性间变性大细胞淋巴瘤。ALK阳性间变性大细胞淋巴瘤多见于30岁以下年轻人,男性较多见;ALK阴性间变性大细胞淋巴瘤各个年龄段均可发病,发病高峰年龄段40~65岁,男女发生率无明显差异。ALK阳性的病例5年生存率达到85%,而ALK阴性的病例仅40%。原发骨髓肌淋巴瘤好发于四肢,尤其肩关节和髋关节周围;累及的肌肉表现为弥漫肿大,保持肌肉的大体轮廓,肌间筋膜脂肪间隙存在,是本病较为特征性的影像学表现。肿瘤密度和MRI信号都很均匀,即使肿瘤很大也未见坏死液化。多数肌肉淋巴瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT表现为弥漫均匀性FDG代谢增高。部分患者可伴有局部淋巴结肿大,甚至发生难以解释的远处淋巴结肿大。本病需要与肌炎及其他肌肉恶性肿瘤鉴别。(1)炎性病种类较多,包括感染和自体免疫性病变等。但一般炎性病发病急,局部多有明显的肿痛或不伴全身症状,抗炎及对症治疗效果典型者见于下肢,双侧多见。影像学表现为受累肌肉的弥漫肿胀,肌肉间隔消失,筋膜和皮下多伴明显水肿。(2)恶性纤维组织细胞瘤、横纹肌肉瘤、平滑肌肉瘤、纤维肉瘤、恶性神经源性肿瘤等,与本病不同的是绝大多数软组织恶性肿瘤呈肿块样表现,肿瘤内部信号混杂,易出现坏死囊变区和肿瘤内部纤维间隔表现。

**[2780]分化型甲状腺癌<sup>131</sup>I治疗后肝脏非特异性碘摄取1例** 邢通(空军军医大学第一附属医院核医学科)

马温惠 汪静

通信作者 马温惠,Email:mmwwhh1986@126.com

**病例资料** 患者女,60岁,甲状腺癌术后1个月余,住院行<sup>131</sup>I治疗。甲功:TSH>100μU/ml,Tg<0.04ng/ml,TgAb 36.6U/ml。血常规:无异常。肝功:ALT 85U/L,AST 72U/L。血脂:总胆固醇 9.14mmol/L,甘油三酯 6.33mmol/L,LDL-C 5.17mmol/L。肿瘤标志物:无异常。腹部超声:肝大小正常,肝内钙化灶。CT:肝右后叶多发结节状高密度影。甲状腺静态显像未见异常摄取;诊断性碘扫见颈前甲状腺床区少量摄取。给予患者Na<sup>131</sup>I口服溶液100mCi清甲治疗。服碘后第4天行全身碘扫,提示:颈前甲状腺组织少量残余,肝脏弥漫性中度摄取,T6椎体左上缘及左肺门区一枚淋巴结轻度摄取。讨论 乳头状癌是分化型甲状腺癌的最常见病理类型,根治性全切术后的碘治疗是分化型甲状腺癌综合治疗的重要方法。服碘后扫描可以进一步明确术后残余病灶、淋巴结以及远处转移情况。碘摄取主要是钠碘转运体(NIS)

逆化学浓度梯度的主动转运,常见的碘异常摄取原因有:局部皮肤污染导致的异常摄取;外伤及炎症导致异常摄取,可能与局部炎症环境中单核巨噬细胞、嗜酸粒细胞等释放炎性因子致含碘渗出物增加及碘扩散相关;异位的黏膜、腺体、良性病变组织等也可摄取和分泌碘;高碘摄入亦可诱发肝脏、肾脏等代谢器官的钠碘转运体过表达和碘摄取。本例锥体边缘摄碘,骨质结构无明显异常,考虑良性病变(退变)所致;左肺门区淋巴结摄碘多考虑陈旧性炎性病变。本病例中肝脏<sup>131</sup>I摄取系弥散性欠均匀的异常摄取,并非以上常见病理生理学摄取情况,且诊断性碘扫未见。围治疗期及碘扫描后查体和询问患者,无阳性体征及全身、肝区不适症状,综合术前超声、CT及肝功等结果,考虑患者术后甲状腺功能减退伴血脂代谢异常继发轻度肝细胞损伤,导致肝脏细胞碘摄取及局部滞留。甲状腺静态扫描采用的核素<sup>99m</sup>Tc<sup>m</sup>特异性低于<sup>131</sup>I,诊断性碘扫的服碘剂量仅5mCi,所以静态显像和诊断性碘扫均未发现非特异性摄取,仅提示少量残余甲状腺。综上所述,对碘扫描出现的甲状腺床区外摄取的判断需结合患者病史、症状、实验室检查以及超声、CT等结果,除了残余甲状腺、甲癌转移灶和部分常见病理生理性摄取原因外,还需排除其他可能导致异常摄取的原因如外伤、炎症、腺体异位、肿瘤等,断层融合成像可为临床提供了定位定性依据,提高诊断的准确性。针对本例,患者复诊期间肝功监测及诊断性碘扫成为必要,可能为明确肝脏异常碘摄取提供有价值的证据支持。

### 【2781】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 全身显像修正颅内肿瘤病理

诊断一例 郭悦(北京医院核医学科) 刘甫庚

通信作者 刘甫庚,Email:liufugeng@sina.com

**病例资料** 患者男,58岁。患者3个月余前无明显诱因出现舌尖麻木,外院考虑“神经炎”予针灸治疗无明显好转。2个月前出现右半舌感觉及味觉尖锐,伴有发声改变,右眼视物不清逐渐加重至双眼复视,右眼眼睑睁眼困难,右侧半面麻木,有耳闷感,偶伴嘴角及眼睑周围阵发性抽搐。入院后头部核磁平扫及CT灌注扫描提示右侧鞍旁占位性病变,考虑三叉神经鞘瘤。后在全身麻醉下行右中颅底肿瘤切除术,因肿瘤血供丰富无法完全切除,留取标本送检冰冻病理,提示(颅底鞍区占位)侵袭性垂体腺瘤,可见较多核分裂(5~6/10HPF),Ki-67(20%+),考虑具有恶性潜能。术后放疗科会诊建议行完善PET/CT检查后择期放疗。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查所见:右侧鞍旁见不规则软组织密度影,呈哑铃状延伸至环池,内部可见片状高密度影,侵及枕骨斜坡及右侧颞骨岩部;病变放射性摄取不均匀增高,SUV<sub>max</sub> 8.9。肝脏形态欠规则,边缘呈锯齿状,肝裂增宽;肝内多发低或稍低密度结节,较大者位于肝S5段,大小约3.8cm×2.9cm;上述结节呈轻-中度放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub> 4.6-6.6,延迟显像无明显变化;门脉主干稍增宽,周围可见多个小淋巴结,部分略有放射性摄取,SUV<sub>max</sub> 2.3。脾脏体积增大,放射性摄取未见明确异常。检查意见:1、垂体瘤切除术后改变,右侧鞍旁

不规则软组织影,代谢活性增高,考虑残存肿瘤组织,邻近颅底骨质受累;2、肝硬化可能,肝内多发低密度结节,代谢活性增高,不除外肝细胞肝癌,建议增强MR检查。根据术中所见及PET/CT结果,临床对颅内肿瘤的病理产生质疑,因此请病理科对手术标本进行复检。最终病理结果:(颅底鞍区占位)恶性肿瘤,结合临床和免疫组化符合肝细胞癌转移。补充免疫组化:AFP(-),GPC3(+++),HCC(+++)。讨论 本例患者行PET/CT之前已知病理结果,检查目的为术后分期及放疗前评估。PET/CT上发现的阳性病灶,除了右侧鞍旁残存肿瘤外,还有肝内的代谢活性轻~中度增高的结节。按照常规思路,颅内病灶为有恶性潜能的侵袭性垂体瘤,那么肝脏病灶,而且是多发灶,首先要考虑转移了。但细细琢磨,似乎又有不好解释的地方。首先,侵袭性垂体瘤是指肿瘤生长超过垂体窝,向颅底、海绵窦、副鼻窦和脑内浸润性生长,侵犯周围脑膜及骨组织,这是从临床角度定义的而非组织病理学;病理学也仅仅只是提示具有恶性潜能而非垂体瘤,此时即发生远处转移的概率微乎其微,另外侵袭性垂体瘤或垂体瘤发生肝转移也非常罕见。如果不能一元化考虑,那么有可能肝脏病变与颅内病变不是同一性质。回到影像,肝内多发结节,为等或稍低密度,形态欠规则,部分边界尚清,代谢活性均呈轻到中度增高;除了病灶本身,关注肝脏背景也十分重要,从图上我们可以看到肝脏本身似乎有肝硬化的表现,同时脾脏体积也较大,在胃周还能看到迂曲血管影,那么在肝硬化基础之上发生的肝脏病变,肝细胞肝癌是首先不能排除的,上述影像学表现也完全符合。再回到临床找证据,虽说在既往史中患者否认了肝炎病史,但查阅实验室检查,发现其乙肝病毒表面抗原、e抗体和核心抗体均为阳性,是乙肝“小三阳”,此时对诊断已有八九成的把握,肝脏病变应该与“垂体瘤”分开考虑;进一步大胆设想,从头部PET/CT影像上观察,垂体结构存在,似乎与右侧鞍旁病变无明显联系,而残存的肿瘤与肝脏病变的代谢程度也相当:有没有可能右侧鞍旁病变是肝细胞肝癌的转移呢?跟临床沟通之后,发现临床其实对鞍旁肿瘤的病理诊断也有一定程度的存疑,于是请病理科复阅切片,竟然修正了之前的诊断,右侧鞍旁病变符合肝细胞癌转移,同时也进一步证实了PET/CT的诊断。从“侵袭性垂体瘤”到“肝细胞癌转移”,本例PET/CT可以说在患者的诊断及治疗决策制定方面发挥了巨大的作用;同时也会体会到,PET/CT给了我们很好的全局观及整体观,在诊断时要紧密结合影像表现与临床特点,拓宽思路,不被病理所左右,敢于提出合理的想法,并寻找佐证,才能真正使患者受益。

### 【2782】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性小肠未分化癌一例

邹琼(中山大学附属第三医院核医学科) 张桂铃 焦举 张勇

通信作者 张勇,Email:zy5040@163.com

**病例资料** 患者男,59岁,肝癌TACE术后1个月。既往检查发现AFP升高1年余,发现肝癌1个月。既往乙肝

病史。无发热、恶心、呕吐、腹痛、腹胀。血清 AFP 49.67ng/ml, CEA 5.4μg/L, RBC  $3.3 \times 10^{12}/L$ , Hgb 97g/L, CA19-9、CA125 正常。大便常规未见异常。常规 PET/CT 检查提示远段回肠肠壁增厚并软组织肿块(64mm×32mm),代谢活跃( $SUV_{max}$ 约 12.7),考虑恶性肿瘤,侵犯周围脂肪组织;肝癌介入术后改变,术区代谢活跃灶,考虑肿瘤部分存活。同期增强 CT 提示回肠肿块不均匀性明显强化。诊断提示回肠恶性肿瘤。患者行腹腔镜下回肠肿物切除术,术中见大网膜包裹粘连回肠肿物,与腹壁粘连。病理提示(小肠肿物)未分化癌,浸润肠壁全层及肠周脂肪组织。诊断考虑原发性小肠未分化癌。**讨论** 原发性小肠恶性肿瘤非常少见,占所有胃肠恶性肿瘤的 1%;多数患者没有特异性的临床表现,一般影像学检查难以早期发现病灶,早期确诊率低,易延误治疗。不同于常见的结肠癌,小肠恶性肿瘤在解剖分布和组织形态上呈现高度多样化,原发性小肠恶性肿瘤常见的病理类型为腺癌。原发性小肠未分化癌罕见,恶性程度,较易发生淋巴结转移,发现时多为晚期,预后较差。该病的中位生存时间为 5.5 个月,平均生存时间 9.25 个月,3 年生存率 10.7%。小肠非分化癌的相关临床报道较少。小肠镜检查是诊断小肠恶性肿瘤的有效手段,但检查费时,难以常规开展。由于检查手段的限制,小肠疾病成为困扰临床医师的难点。PET/CT 作为全身显像,能有效诊断小肠恶性肿瘤,并提供分期及预后评估信息,有利于小肠恶性肿瘤的早期诊断和治疗,从而改善患者预后。

**【2783】肝脏神经鞘瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 薛丽喆(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成  
通信作者 石洪成,Email:bigstone\_good@163.com

**病例资料** 患者女,63 岁。因便血 10 余天就诊。超声示肝左叶混合回声团块,CDFI 未见明显彩色血流。上腹部增强 MR 提示肝左叶囊实性占位,实性成分持续轻度强化,并见强化的分隔。查 CA125 55.1U/ml(正常范围:0-47U/ml),CEA、CA19-9、CA72-4、NSE、HE4(-)。肠镜示溃疡性结肠炎。既往:子宫肌瘤手术史。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 示:肝左叶囊实性占位,内见分隔,边缘光整,最大截面约为 4.7cm×4.0cm,实性成分伴糖代谢异常增高, $SUV_{max}$ 为 8.5;结肠、直肠弥漫性糖代谢异常增高, $SUV_{max}$ 为 19.9。后行肝叶切除术,术中见肿瘤位于肝脏 III 段,质软,包膜完整,境界清晰。术后病理:(肝左叶)梭形细胞肿瘤,部分区细胞稀疏,部分区细胞密集,周边包膜可见淋巴细胞,免疫组化示 S-100(+),CD34(+),Ki-67(5%阳性),SMA(-),考虑神经鞘瘤。**讨论** 神经鞘瘤起源于神经鞘周围的 Schwann 细胞,是一种良性的间叶源性肿瘤,通常见于头颈部和四肢,很少发生于消化道,发生于肝脏更为罕见。肝胆神经起源于肝门的肝丛,由交感和副交感(迷走神经)纤维组成,少数纤维也沿门静脉分布在小叶间结缔组织中,是肝脏神经鞘瘤的起源。神经鞘瘤生长缓慢,可发生于任何年龄,最常见于 20-50 岁,无性别差异。大多数患者表现为无症状或无痛肿块,但其临床

症状和体征取决于肿瘤的解剖部位和大小,如肿瘤增大压迫引起相应症状。病理学表现主要以梭形细胞为主,分为细胞致密带(Antoni A 区)和细胞疏松带(Antoni B 区),免疫组化显示 S100 蛋白染色弥漫强阳性。CT 影像学表现为边界清楚的圆形或类圆形肿块,根据 Antoni A 区和 B 区比例不同表现出不同形态,Antoni A 区多表现为实性成分,增强扫描可有强化,Antoni B 区常发生囊变、出血、坏死和钙化等,多无明显强化,肿瘤内部可见纤维间隔。部分发生于肝门部位的神经鞘瘤可压迫胆总管,引起肝内胆管明显扩张。肝脏神经鞘瘤虽为良性肿瘤,但同既往病例报道相似,本例肿瘤糖代谢摄取明显增高,这可能与肿瘤内的高细胞密度和微血管密度有关。

**【2784】左上臂皮肤恶性黑色素瘤合并 I 型神经纤维瘤病 PET/CT 显像一例** 宋德炜(德州市第二人民医院核医学科) 邵元伟 方娟娟  
通信作者 邵元伟,Email:dzeisyw@163.com

**病例资料** 患者中年女性,偶然发现左腋窝肿物 3 天就诊,肿物质硬约“鸭蛋”大小,无疼痛,无发热,无皮肤红肿及破溃,无乳头溢液及内陷。曾就诊于外院。彩超示:左腋窝皮下软组织内见 8.23cm×5.2cm 混合性回声光团,以实性等回声为主,呈融合状,边界尚清,似有包膜,其内及周边探及少量血流信号。胸部 CT 检查示:1. 左侧腋窝占位性病变,建议进一步检查。2. 脊柱右缘病变,胸膜病变? 神经源性肿瘤? 经左腋窝占位穿刺,病理示:(左腋窝)恶性黑色素瘤。后经查体见:左上臂外侧可见约 1cm 黑色肿物,质硬,周边多个卫星灶;全身皮肤可见多发皮肤结节,大者约 2cm。临床综合考虑左上臂皮肤来源的恶性黑色素瘤,恶性黑色素瘤恶性程度较高,远处转移较多见,拟行 PET/CT 检查除外远处转移。PET/CT 检查示:1. 左上臂皮肤结节并左腋窝淋巴结肿大伴异常高代谢,结合临床,符合恶性黑色素瘤并左腋窝淋巴结转移;2. 胸椎旁及皮下多发结节伴轻度高代谢,结合临床,考虑神经纤维瘤病;3. 腹腔占位并高代谢,不排除神经纤维瘤相关性疾病可能(间质瘤?),建议结合临床,必要时穿刺活检。肿瘤指标未见明显异常。常规化实验室检查未见明显异常。患者于 2022-7 行左上臂皮肤黑色肿物及左腋下占位切除,手术病理示:(左上臂)皮肤恶性黑色素瘤并左腋下淋巴结转移,免疫组化:CD30(-),Vimentin(+),Melan-A(部+),HMB45(+),PNL2(+),CK(AE1/AE3)(部分+)。腹腔占位待手术,随访中。**讨论** 恶性黑色素瘤是一种高度恶性肿瘤,多发生于皮肤,也可见于黏膜和脏器。<sup>18</sup>F-FDG 显像在恶性黑色素瘤的诊断分期及监测复发中广泛应用。I 型神经纤维瘤病(NFI)是一种常染色体显性遗传病,其发病率为 1/2500-1/3000。临床表现为皮肤咖啡斑,皮下神经纤维瘤,腋下或腹股沟斑点,虹膜结节以及骨发育不良等。因此,NFI 患者合并神经系统、皮肤、肌肉以及胃肠道良恶性肿瘤的概率增加。本例 PET/CT 示:1. 左上臂皮肤结节并左腋窝淋巴结肿大伴异常高代谢,结合临床,符合恶性黑

色素瘤并左腋窝淋巴结转移;2. 胸椎旁及皮下多发结节伴轻度高代谢,结合临床,考虑神经纤维瘤病。临床上,恶性黑色素瘤患者同时具有I型神经纤维瘤较为罕见;腹腔病变是黑色素瘤转移还是 NFI 合并胃肠道间质瘤,有待手术病理证实。

**【2785】全身骨显像诊断骨感染病变一例** 李夏黎(河南省人民医院核医学科) 高永举

通信作者 高永举,Email:gyongju@163.com

**病例资料** 患者女,68岁。因发现左侧胸锁关节肿物2个月就诊。查胸部CT示:左侧胸锁关节、锁骨近端软组织影并骨质破坏,恶性病变待排。MR示:左侧胸锁关节处软组织影并局部骨质破坏,周围软组织肿胀,考虑恶性病变可能。血常规、血沉无异常。肿瘤标志物:CA-125 39.81U/ml ↑,CA-199 43.54U/ml ↑。全身骨显像示:左侧胸锁关节及约第5腰椎摄取放射性增高灶。为明确诊断对左侧胸锁关节病变穿刺活检,病理示:出血坏死组织及泡沫样细胞浸润,考虑肉芽肿性炎,结合特殊染色,符合隐球菌感染。**讨论** 隐球菌病是由新生隐球菌感染引起一种亚急性或慢性真菌病,以侵犯中枢神经系统和肺为主,而其他内脏器官、骨骼和肌肉很少受到影响。骨和关节隐球菌病很少单独发生,全身骨骼均可累及,但以颅骨和脊柱为主,关节受累少见。骨隐球菌感染多见于免疫功能不全患者,包括HIV感染或长期应用免疫抑制剂的严重免疫缺陷患者以及糖尿病、结核病、淋巴瘤减少症、风湿关节炎和硬皮病等其他相对免疫缺陷患者。骨隐球菌病主要表现为慢性骨髓炎改变,可出现全身和局部症状,包括发热、患处肿痛、压痛、关节活动障碍,可有瘘管形成,排出蛋白质样脓液;CT常表现为侵犯骨松质,出现局限或多发性溶骨性破坏,部分有骨质增生和坏死骨形成,周围有脓肿和肉芽肿形成,伴有轻度或无骨膜反应。需要鉴别的疾病包括各种感染(如结核、布氏杆菌、金黄色葡萄球菌等)、原发骨肿瘤及转移瘤等。目前骨隐球菌病的确诊主要依赖于组织活检病理和细菌学检查。

**【2786】 $^{99m}\text{TcO}_4^-$  唾液腺动态显像发现锁骨下静脉局灶性放射性浓聚二例** 刘炼(中山大学附属第六医院核医学科) 胡平 张占文

通信作者 张占文,Email:zhzhanw7@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 病例1:患者女,21岁,甲状腺乳头状癌术后3个月,行 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 唾液腺动态显像,平面动态显像右锁骨区见局灶性放射性浓聚,且从注射后1min至20min结束时放射性浓聚灶的大小及强度未见变化,SPECT/CT断层显像示该浓聚灶位于右锁骨下静脉区,随后的 $^{131}\text{I}$ 诊断性全身显像在对位位置未见异常摄取。半年后该患者再行 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 唾液腺动态显像,平面动态显像及SPECT/CT断层显像示同一位置仍见局灶性放射性浓聚,随时间延长放射性强度未见变化,且随后 $^{131}\text{I}$ 诊断性全身显像在对位位置未见异常摄取。病例2:患者女,35岁,甲状腺乳头状癌术后9个月,行 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 唾液腺动态显像,平面动态显像左锁骨区见局灶性放射性浓

聚,随时间延长放射性强度逐渐减退,至20min时基本消退,SPECT/CT断层显像示该放射性浓聚灶位于左锁骨下静脉区, $^{131}\text{I}$ 诊断性全身显像在对位位置未见异常摄取。**讨论** 既往文献报道中有关放射性核素显像在锁骨下静脉见局灶性放射性浓聚的病例均是在病理状况下发现的,如上腔静脉综合征、锁骨下静脉血栓等引起的锁骨下静脉血流受阻。上述2例患者均无血管病变,共同点是唾液腺动态显像中局灶性放射性浓聚均出现在注射药物手臂的同侧锁骨下静脉区,且 $^{131}\text{I}$ 诊断性全身显像未见异常摄取。由于放射性核素药物采用“弹丸”式注射,推测引起此种表现的原因可能是在腋静脉和头静脉汇合为锁骨下静脉的地方,血流动力学改变,使得“弹丸”式注射的核素药物易在该处停留。

**【2787】 $^{125}\text{I}$  粒子治疗难治性鼻咽部囊性癌 2 例护理体会** 夏啰啰(陆军军医大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 本科收治2例诊断:鼻腔腺样囊性癌(ACC)患者,2例患者均出现鼻塞、涕血、颅内水中、步态不稳,既往行化疗及中药保守治疗。鼻腔ACC外科手术风险大,外放疗困难。完善术前检查,2例患者分别于2021年5月和2022年1月在本科全麻下行CT引导+图像融合下经皮鼻咽部ACC $^{125}\text{I}$ 粒子植入术,1例患者植入 $^{125}\text{I}$ 粒子204粒(其中粒子实际活度100粒0.5mCi/粒、104粒0.75mCi/粒)、1粒植入 $^{125}\text{I}$ 粒子65粒(粒子实际活度0.6mCi/粒)术复查与术前TPS计划吻合,无手术并发症,术后患者恢复良好顺利出院。术后1个月随访患症状较术前明显缓解,复查MRI提示:肿瘤病灶明显缩小;按照实体瘤疗效评价标准达疗效。**讨论** ACC又称圆柱瘤或圆柱瘤型腺癌,发病率低,占头颈部恶性肿瘤的3%~5%,常发于涎腺,以发生在腭腺者常见。男女发病率无大差异,或女性稍多,最多见的年龄是40岁~60岁。发生于鼻咽部的ACC罕见,在所有鼻咽癌中发生率为0.13%~0.48%,早期易误诊为鼻咽部鳞状细胞癌。经过本科2例 $^{125}\text{I}$ 粒子植入鼻腔腺样囊性癌的护理,总结护理体会:主要进行常规护理及专科护理,术后要密切观察患者生命体征,每2h观察1次患者瞳孔变化,预防颅内并发症,术后根据医嘱按时使用脱水剂,粒子鼻咽部后粒子的辐射防护从防护的3大原则(时间防护、距离防护、屏蔽防护)。由于面部使用屏蔽防护会影响患者呼吸,本科主要采用工作人员及陪护人员的屏蔽防护,给家属发放铅围裙及围脖减轻患者重力负担。2例患者在精心护理后康复出院,现定期复查。

**【2788】全身骨显像诊断骨占位性病变一例** 张洁(河南省人民医院核医学科) 高永举

通信作者 高永举,Email:gyongju@163.com

**病例资料** 患者男,44岁,因腰背痛2个月余,下肢无力、麻木2周就诊。查血常规、肿瘤标志物无异常,血生化提示血磷1.68mmol/L,余无异常。CT示胸10椎体见右侧附件见不规则团块状软组织密度影,局部突向椎管内。磁共振

示胸 10 椎体形态失常,见不规则片状短 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 信号影,压脂序列呈稍高信号,增强可见明确强化,相应层面椎管狭窄,脊髓受压变细。全身骨显像示第 10 胸椎、右侧髂骨及右侧耻骨见放射性分布异常浓集灶。后行胸椎肿瘤全脊椎切除减压植骨融合内固定术,术后病理提示:孤立性纤维性肿瘤(SFT)、至少为低度恶性。**讨论** SFT 是一种较为少见的纤维母细胞性软组织肿瘤,起源于 CD34 阳性树突状间充质细胞,可见于任何年龄,男女发病率无明显差异。SFT 在浆膜器官中较为常见,以胸膜为著,在全身其他部位也可出现,但较胸膜来说,更为少见。脊柱 SFT 常可累及相邻椎体,以单发更为常见。SFT 常表现为单发、均质或伴有坏死、囊变的软组织肿块,增强扫描呈“地图”样强化,病灶周边或内部可见血管影。骨显像可见病灶显像剂浓聚,软组织肿块较大时可表现为放射性分布缺损伴周围环形放射性浓集。作为椎管内血供丰富的肿瘤,SFT 主要需与脊膜瘤、神经鞘瘤、神经纤维瘤、淋巴瘤、转移瘤等相鉴别。SFT 据有一定的影像学特点,正确认识可以提高诊断准确性,但最后诊断仍依赖病理结果。SFT 的治疗以手术切除为主。

#### **【2789】肾透明细胞癌伴多处转移(栓塞+粒子植入)一例** 陈伟成(云阳县人民医院核医学科)

通信作者 陈伟成,Email:13667602097@163.com

**病例资料** 患者男,71 岁。2021-12-20 患者因血尿到外院泌尿外科检查行 CT 检查提示:1. 左肾下极占位,考虑肾癌,且病变侵及肾盂,侵及肾周筋膜,伴左肾静脉内癌栓形成,伴肾周、腹膜后淋巴结转移。2022-1-5 穿刺病理:左肾透明细胞癌。由于患者合并心肌梗死病史,且肿瘤分期晚,无外科手术切除指征,2022-3-12 于本院在局麻 DSA 下行左肾动脉造影+栓塞术。2022-3-15 复查 CT 见胸 12 椎体转移,于 2022-3-15 行 CT 引导下胸 12 椎体转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。2022-4-24CT 示:左肾下极占位+左肾动脉栓塞术后复查,大小约 5.7cm×5.5cm×5.5cm,与 2022-3-10CT 片比较,左肾下极肿块范围较前变化不明显,其内大部分病灶坏死、强化减弱,肾周病灶较前稍缩小。2022-3-14 肾动态显像:1. 右肾血供及肾小球滤过功能正常;右上尿路引流缓慢(肾盂张力减低?)。2. 左肾术后改变,左肾未显影(无确切血流灌注及功能)。评估无明显手术禁忌,于 2022-4-26 行 CT 引导下左肾<sup>125</sup>I 粒子植入术,联合舒尼替尼靶向治疗。2022-6-6 全身骨显像:胸 8 椎体左份、胸 12 椎骨右份、左髂骨代谢异常活跃。于 2022-6-7 在局麻下行 CT 引导下胸 8 椎体及左侧髂骨转移瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术。**诊断:**左肾透明细胞癌伴多处转移。**讨论** 肾透明细胞癌在动态增强 CT 的皮质期强化峰值一般大于 100HU,而其他类型肾细胞癌强化峰值小于 100HU。肾癌有 10 余种亚型,其中肾透明细胞癌为主要类型,早期起病隐匿,目前根治性肾切除术仍被认为是外科治疗肾癌的“金标准”,但术后并发症及后遗症的发生率较高。20%-30%患者首次就诊即处于进展期,失去手术机会,外放射、化学、内分泌治疗均不理想,目前常局部联合靶向、免疫治疗药

物,随着微创介入及核医学的发展,先栓塞肿瘤供血血管后联合局部<sup>125</sup>I 粒子植入或单纯<sup>125</sup>I 粒子植入等局部治疗在局部晚期实体肿瘤得到了长足发展。该患者肾透明细胞癌晚期不适合手术,血供较为丰富,故可行肾动脉局部栓塞减少肿瘤供血,加<sup>125</sup>I 粒子持续内照射,后联合全身免疫治疗,治疗后原发肿瘤无增大,部分缩小。<sup>125</sup>I 粒子可用于原发灶及转移灶的治疗,外放疗则必须经过正常组织,易损伤重要器官,且对较深的组织放疗效果差,<sup>125</sup>I 粒子植入病灶均有明显优势。既往骨转移常用外放疗、<sup>89</sup>Sr、加强骨钙沉积等,<sup>125</sup>I 粒子植入有较好的补充。<sup>125</sup>I 粒子植入对实体肿瘤近距离照射疗效好、创伤小,对失去手术机会或不能耐受患者起到“最佳适形放疗”作用,起到了较强的协同或主体作用。

#### **【2790】多探针显像诊断副脾一例** 蒋津津(复旦大学附属肿瘤医院核医学科)

通信作者 蒋津津,Email:jiangjinjinjessie@126.com

**病例资料** 患者女,33 岁,患者因“便秘 20 年”外院就诊。2021.11 肠镜提示:距肛门 5cm 一枚 2.5cm 直肠息肉,固有基底完整,源于黏膜下层,病理提示直肠神经内分泌肿瘤,免疫组化不详;于本院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像提示直肠下端肠壁略增厚,未见 FDG 代谢异常增高;<sup>68</sup>Ga-NOC PET/CT 提示直肠下段右侧壁 NET,右侧髂血管旁及闭孔区多发淋巴结转移,生长抑素受体高表达,FDG 低代谢;另见胰尾部饱满,局灶性 NOC 摄取增高,NET 可能,副脾待排;为进一步明确胰尾部结节性质,又行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-硫胶体(SC)显像,结果显示,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-SC 摄取增高,考虑副脾可能大。后外院直肠 L-DIXON 术病理提示 NET G2,淋巴结 6/38 转移,SSTR2(+++),P53(强弱不等),CK(广+),Ki-67(8%),SSTR2(+++),SSTR5(+++)。后随访 CT:胰尾部富血供结节影,强化方式与脾脏相似,考虑异位脾脏;与核医学结果一致;由于影像学多探针模式下的诊断,结合临床该患者未进行胰尾结节切除,定期随访该结节无明显变化。**讨论** 神经内分泌肿瘤是一类起源于肽能神经元和神经内分泌细胞、能够产生生物活性胺和多肽激素的异质性肿瘤,可发生于全身多种器官和组织,胃肠胰最为常见;根据分化程度不同分为 NET 和 NEC;在核医学中会在部分分化良好的神经内分泌肿瘤患者中采用生长抑素受体显像和常规 FDG 显像的双扫描,目的在于更好地了解肿瘤的生物学行为及异质性,且有 10%-20%的神经内分泌肿瘤会伴有第二原发恶性肿瘤,可以通过 FDG 显像进行甄别。该例原发肿瘤 FDG 为低代谢,NOC 显像为高代谢,提示该神经内分泌肿瘤分化相对较好,病理也证实了这一点;另外该病例在 NOC 显像中意外发现胰尾部病灶,该部位也是神经内分泌肿瘤的好发部位,且 NOC 摄取增高,不能排除神经内分泌肿瘤的可能性;但考虑到该病灶的部位及形态也不能除外异位副脾的可能性。文献报道,16.8%的副脾位于胰尾部,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-SC 显像利用脾脏内的单核巨噬细胞系统吞噬胶体颗粒从而使脾脏显影,对副脾具有较高的特异性,帮助鉴别诊断。由此可见,多探针模式下的影



像诊断更为准确、全面,是肿瘤个体化精准诊疗的助推剂。

**【2791】卵巢子宫内膜异位囊肿<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例** 徐明真(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 刘帅 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者女,36岁,因“尿频尿急2个月余”就诊,平素无腹痛腹胀,月经无明显改变,无继发性痛经,近2月体重下降3kg,超声提示子宫增大伴小肌瘤11mm×9mm×12mm,右附件区囊性为主混合性包块85mm×51mm×78mm;磁共振提示右侧附件区囊性占位,囊腺瘤可能,左侧附件区信号略混杂。实验室检查大小便常规、肝肾功能、凝血全套均正常,血红蛋白100(正常参考值范围:115-150)g/L,鳞状上皮细胞癌相关抗原、糖类抗原CA19-9、甲胎蛋白(AFP)、癌胚抗原(CEA)、人附睾蛋白(HE)-4、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、绒毛膜促性腺激素(HCG)-β均正常,CA125为42.84(正常参考值范围:0-35)U/ml。患者已婚已育,G2P2,月经规律,既往痛经,无传染病史,2010年行“腹腔镜下双侧巧克力卵巢囊肿剥除术+盆腔粘连松解术”(巧克力囊肿,即子宫内膜异位囊肿)。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT(德国Siemens Biograph 16HR型)显像示右侧附件区囊实性占位,大小为7.0cm×4.7cm,囊壁不均匀FDG代谢略增高,其上端与输尿管交界处局灶性放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>为5.1;左侧附件区混杂密度结节,大小约2.5cm×2.3cm,局部放射性摄取增高,SUV<sub>max</sub>为4.0;子宫饱满,宫腔内片状放射性摄取略增高,SUV<sub>max</sub>为4.2;淋巴结未见异常。后行“右附件切除术+复杂肠粘连分解术”,病理检查考虑为右侧卵巢子宫内膜异位囊肿。**讨论** 卵巢子宫内膜异位囊肿是女性常见的良性疾病之一,是内异症最常见的形式,常发生于育龄期妇女。由于子宫腔通过输卵管与盆腔相通,可经由输卵管进入盆腔异位生长,活性的内膜细胞种植在子宫内膜以外的位置。异位组织及其产生的炎症可导致痛经、性交痛、慢性盆腔痛、不孕、盆腔结节等症状。生物学行为上具有类似恶性肿瘤的侵袭、种植、远处播散、易于复发等特点。卵巢子宫内膜异位囊肿一般选择行腹腔镜下巧克力囊肿剥除术,术后复发率一般在20%以上。经阴道超声是子宫内膜异位囊肿首选的影像学检查,MRI能够清晰显示病变与周围组织结构的关系,具有明显优势。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像在巧克力囊肿中的应用国内外报道少见,其影像学表现缺乏特异性,病灶常呈FDG代谢轻度增高或不增高。本例PET/CT显像发现病灶FDG摄取轻度增加,卵巢巧克力囊肿为假性囊肿,内容为慢性出血、吸收、机化、纤维素性组织,因此FDG代谢活性通常不高或轻度增高,当患者出现炎症时,常伴有FDG代谢增高,CA125出现一定范围的增加,需与卵巢恶性肿瘤进行鉴别,卵巢恶性肿瘤CA125、HE4明显增高,PET/CT显像上多表现为附件区囊实性肿块,可伴有全身淋巴结肿大,腹膜增厚、肿块,腹盆腔积液,病灶<sup>18</sup>F-FDG代谢明显增高。因此,在使用<sup>18</sup>F-FDG诊断巧克力囊肿时,需结合患者临床表现、经阴

道超声、MRI、实验室检查等数据进行判断,且育龄期女性FDG代谢增高时需与卵巢生理性摄取相鉴别。

**【2792】SPECT/CT 断层融合显像诊断甲状腺癌肝转移一例** 张鹏(河南大学淮河医院核医学科) 罗俊敏

宋小龙 李志辉 孔维慧 赵自立

通信作者 张鹏,Email:bfumcn@126.com

**病例资料** 患者女,40岁,于2013-10-31因甲状腺肿物行甲状腺肿物切除术,术后病理示:1. 双侧甲状腺癌;2. 右锁骨上淋巴结2/2,右胸锁乳突肌后淋巴结1/1,右甲状腺上极及气管旁淋巴结4/4,右颌下淋巴结5/10,左腋下淋巴结1/1,右胸锁乳突肌前淋巴结1/1,右锁骨上2淋巴结1/1,左喉返神经旁淋巴结1/1,左颈静脉旁淋巴结7/10查见癌转移。2020-1因颈部淋巴结肿大再次入院手术,术后病理示:锁骨淋巴结2枚,颈部淋巴结1枚均符合甲状腺乳头状癌转移,2020-5复查Tg:>500U/L,复查CT示:1. 两肺多发结节,性质待查,考虑转移性病变可能;2. 右侧乳腺结节状占位,性质待查;3. 肝左叶、右叶斑片状低密度影,性质待查。检查乙肝病毒DNA复制阳性,诊断为:1. 甲状腺癌肺转移;2. 乙型肝炎;3. 右侧乳腺增生。分别于2020-5-13及2020-10-21予<sup>131</sup>I治疗,治疗后常规碘扫描示右下颌,胸骨上窝,双肺等部位可见摄碘灶,考虑颈部淋巴结、锁骨上淋巴结及肺部转移灶摄碘,胃部及肠道生理性摄取。2021-12-17第3次碘治疗后行断层显像,结果示:1. 右下颌浓聚影考虑龋齿所致;2. 颈部浓聚影考虑表浅及深部淋巴结转移;3. 左右腹部浓聚影,为肝内摄碘灶,性质待定,肝囊肿或肝损伤? 2022-3-9在CT引导下肝右叶占位穿刺活检术,术后病理结果示:甲状腺癌转移;肝脏左叶囊性占位。抽取囊液进行脱落细胞学检查病理,结果示:考虑甲状腺癌转移。穿刺后直接对左右肝囊肿进行无水酒精硬化消融治疗,2022-6-30行第4次碘治疗,常规碘扫描断层融合显像均发现肝左叶病灶消失,肝右叶病灶明显缩小。**讨论** 甲状腺癌最易发生转移的部位是颈部淋巴结及肺部,甲状腺癌<sup>131</sup>I治疗后胃肠及肝脏生理性摄取常见,而甲状腺癌肝转移非常少见。该患者前2次治疗后,常规扫描发现颈部淋巴结及肺部有转移灶,而腹部摄碘灶被误认为是胃肠道正常摄取。在第3次碘治疗后行断层融合显像才发现腹部的2处摄碘灶分别在肝脏左右两叶,与CT发现的肝脏低密度病灶融合。但患者本身乙肝病毒复制阳性,CT发现的肝脏左右两叶的低密度灶,有可能是乙肝病毒所致的肝损伤。因此未确诊为甲状腺癌转移。后行肝脏穿刺病理证实2处病灶为甲状腺乳头状癌转移。因3次碘治疗后,肝脏病灶并没有见缩小,因此选择囊液抽吸后注入95%酒精硬化治疗。间隔3个月后进行第4次碘治疗。常规扫描及断层显像均发现病灶明显好转,甚至消失,表明酒精硬化治疗对甲状腺癌肝转移灶有非常好的疗效。

**【2793】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断肾上腺肿物伴全身多发淋巴结肿大一例** 杨远(中山大学附属第三医院核医学

科) 邹琼 张勇

通信作者 张勇, Email: zy5040@163.com

**病例资料** 患者男, 50 岁。因腹痛 1 个月余, 发现左侧颈部淋巴结肿大 3 周余就诊。入院完善腹部 CT 示: 1. 肠系膜、腹膜后多发肿大淋巴, 边界模糊, 部分融合, 增强扫描明显强化, 部分见无强化坏死区; 2. 左肾上腺内肢软组织密度结节(约 12mm×11mm), 不除外腺瘤。肿瘤指标: 未查。激素水平: 未查。血常规: WBC:  $10.56 \times 10^9/L$ , HGB: 125g/L。生化: 乳酸脱氢酶正常。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 1. 双颈部(III-IV 区)、前纵隔升主动脉旁、右侧膈脚后间隙、腹膜后、肠系膜区、双侧髂血管旁多发淋巴结肿大, 边界不清, 伴 FDG 代谢增高。2. 左侧肾上腺增粗伴代谢活跃, 考虑淋巴瘤浸润。行左侧颈部淋巴结活检病理示: 送检淋巴结符合癌, 基本排除淋巴瘤。后行左侧肾上腺切除术, 病理: 考虑肾上腺皮质癌(ACC)可能。**讨论** ACC 是一种少见的高度侵袭性的恶性内分泌肿瘤, 发病率很低, 恶性程度高, 总体预后较差, 发病年龄呈双峰分布, 5 岁以下及 40-50 岁多见, 女性发病多见。临床表现与功能状态及肿瘤体积有关。功能性 ACC 多表现为皮质醇增多症、原发性醛固酮增多症、肾上腺性征异常综合征等。无功能性 ACC 临床起病与肿瘤局部进展有关, 多为腹胀、疼痛及转移症状等, 常易误诊延诊。临床诊断包括影像学检查和肾上腺皮质激素水平测定。无功能性 ACC 更需要依靠影像学检查。该患者无皮质激素相关症状, 属无功能性肾上腺皮质癌。其临床诊断主要依靠影像学, 确诊则主要依靠病理检查。ACC 的典型 CT 表现为: 绝大多数 ACC 瘤体直径 > 5cm, 形态不规则, 边界不清, 密度不均匀, 内部伴出血坏死, 多伴钙化, 呈不均匀强化, 浸润周围组织器官, 侵犯下腔静脉、肾静脉形成癌栓, 远处转移。ACC 常见转移部位为肝、肺、淋巴结及骨骼。大多数肾上腺皮质癌体积 > 11cm, 对于小体积肾上腺皮质癌报道少, 而该病例患者肾上腺结节体积小(约 12mm×11mm), 边界尚清晰, 密度较均匀, 增强扫描明显强化, 与肾上腺皮质癌的典型影像有所出入, 易误诊。患者双颈部、升主动脉旁、右侧膈脚后间隙、腹膜后、肠系膜区、双侧髂血管旁多发淋巴结肿大, FDG 代谢增高, 提示全身淋巴结转移; 呈“小肿瘤, 多处转移”的特征。本例患者虽为小体积的肾上腺肿物, 但其合并全身多发淋巴结转移, FDG 代谢活跃, 不能除外恶性病变, 需考虑 ACC 可能。虽然其 CT 影像表现缺乏特异性, 但 PET/CT 能够显示病灶局部及全身远处转移的情况, 反映体内代谢分布情况, 一定程度上有助于明确病变性质。

**[2794]<sup>68</sup>Ga-HER2 PET/CT 诊断肺部肿块一例** 孙玉云(复旦大学附属肿瘤医院核医学科, 复旦大学上海医学院肿瘤学系, 复旦大学生物医学影像研究中学, 上海分子影像探针工程技术研究中心) 宋少莉

通信作者 宋少莉, Email: shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者女, 58 岁。因左乳浸润性导管癌[ER(-), PR(-), HER2(3+)]术后 10 年, 复查 CT 发现右肺下

叶肿块 1 月就诊。查胸部 CT: 右肺下叶不规则肿块, 右肺门稍大淋巴结。肿瘤指标: 无异常。血常规: 无异常。肝肾功: 无异常。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左乳癌术后, 左侧胸壁及右乳未见异常放射性分布。双侧腋窝及内乳未见明显肿大淋巴结及放射性摄取异常增高灶。右下肺背段结节, 约 2.7cm×1.7cm, 形态不规则, 边缘尚光滑, FDG 代谢异常增高, HER2 未见摄取; 右下颈部、锁骨上、右最上纵隔、气管前腔静脉后、隆突下及右肺门多发肿大淋巴结, FDG 代谢异常增高, HER2 未见摄取。后行右肺结节穿刺: 腺癌, 结合免疫组化提示为肺原发。**讨论** 多原发肿瘤最早报道始于 1921 年。乳腺和肺均是多原发恶性肿瘤的高发器官。乳腺癌伴发其他脏器多原发恶性肿瘤占乳腺癌患者的 3.6%, 高发部位依次为肺、子宫、食管、卵巢和结肠。有研究报道 79 例乳腺癌合并肺内孤立性结节患者中, 原发性肺癌、肺转移瘤和良性病变分别占 48.1% (38/79), 34.2% (27/79) 和 17.7% (14/79)。原发肺癌不表达 HER2, HER2 阳性乳腺癌患者肺转移灶可能会表达 HER2。<sup>68</sup>Ga-HER2 PET/CT 可以靶向恶性肿瘤 HER2 表达程度, 对于鉴别 HER2 阳性乳腺癌患者转移灶和原发灶具有一定的价值。

**[2795] 罕见原发于子宫颈的硬化性上皮样纤维肉瘤一例** 苑克慧(解放军总医院海南医院核医学科) 王卉

通信作者 王卉, Email: sddxwanghui@126.com

**病例资料** 患者女, 75 岁, 因 1 天下腹痛病史被转诊至本院。液基薄层细胞检测(TCT)显示高度上皮内病变。人乳头瘤病毒(HPV)基因分型结果显示: 高危型 HPV 16 阳性, 其余阴性。常规血液肿瘤标志物为阴性, 包括 CY-FRA21-1 3.0ng/ml、SCC 0.65ng/ml、绒毛膜促性腺激素(HCG) 1.19U/L。经阴道超声检查显示子宫颈肿大, 回声不均匀, 与子宫肌壁边界不良, CDFI 血流不丰富。盆腔 MRI 图像显示宫颈内有一个界限不清的、腔内的、实性的 3.6cm×5.3cm×5.7cm 肿块, 肿块周围呈不均匀高信号 T<sub>1</sub>WI, 周围呈低信号 T<sub>2</sub>WI, 中心呈等信号 T<sub>1</sub>WI, 中心呈不均匀稍高信号 T<sub>2</sub>WI, DWI 中的肿块周围显示高信号, 中心显示混合信号, 肿块在增强 MRI 图像上显示中度不均匀环形增强。行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像进行分期。MIP 图像示巨大<sup>18</sup>F-FDG 摄取增高的宫颈肿块, SUV<sub>max</sub> 为 5.3, 正常肝实质 SUV<sub>max</sub> 为 1.3。轴位、矢状位和冠状位图像示颈部病变尺寸为 54mm×45mm×56mm。病变集中在盆腔, 未发现<sup>18</sup>F-FDG 在肿块周围形成小淋巴结, 也未发现其他潜在的高代谢病变, 提示没有远处转移。宫颈活检标本的免疫组化检查证实宫颈病变为硬化性上皮样纤维肉瘤, 并显示肿瘤细胞波形蛋白呈弥漫性阳性, CK、CK7 呈阳性, CK5/6、p63、ALK、S-100、SMA、CD31、CD34、Flt-1、结蛋白、肌细胞生成素、CD10 呈阴性, Calretinin、ER、Melan-A、HMB45、CD117、STAT6、β-连环蛋白、Ki-67 (+30%)。**讨论** 原发性 SEF 是一种罕见肿瘤, 表现为四肢或躯干的深层肿块。Warmke 和 Meis 回顾了 51 例原发性 SEF, 发现肿瘤累及中年人, 具有高度侵袭性, 主要发生在下肢、腹腔、胸壁/椎旁区域, 很少累及内脏器官。没有子宫受累的报

告。因此,该疾病没有特征性的影像学描述。本例肿瘤位于宫颈,在 T<sub>2</sub> 加权磁共振成像上显示混合的高和低信号强度,以高信号强度为主,且认为肿瘤中包含的胶原蛋白成分导致低信号强度。服用钆后,肿瘤显示周边增强,这被认为是由中央坏死引起,形态学表现与 Kramer 等报告的胰头病变一致。关于<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 特征,本例<sup>18</sup>F-FDG 摄取高于先前报告的其他部位。SEF 也可发生在其他器官,包括四肢、脊柱、骨盆和胸围及肾脏。据报道,在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像上,SUV<sub>max</sub>为 2.4-5.6,通常表现出轻微或高水平<sup>18</sup>F-FDG 摄取。因此,当<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像发现宫颈病变时,SEF 应被视为鉴别诊断之一。SEF 具有恶性潜力,复发率高,转移率高,临床预后差。转移部位最常见于肺部,其他部位包括胸膜和(或)胸壁、肾、胃、骨、脑、心包和淋巴结。对于已确诊 SEF 的患者,应行全身<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查复查是否出现远处转移。

#### 【2796】肺炎性假瘤误诊为肺癌一例 蒋艳(上海市东方医院核医学科)

通信作者 蒋艳,Email: 18964673386@163.com

**病例资料** 患者男,64岁。胃癌术后14年,发现右肺占位伴痰血2个月余。PET/CT 全身检查:1. 右肺上叶不规则软组织肿块影 FDG 代谢异常增高,右肺门稍增大 FDG 代谢增高,考虑右肺癌伴右肺门淋巴结转移。2. 肠系膜根部结节状软组织密度影,FDG 代谢异常增高,考虑肿瘤淋巴结转移;盆腔少量积液。3. 胃癌术后,术区 FDG 代谢未见异常。4. 两肺散在炎症后遗,反流性食管炎。5. 肝右叶钙化灶,前列腺增生。术中冰冻病理:右肺上叶肺慢性化脓性炎。结果回报:右肺上叶余肺慢性化脓性炎。**讨论** 肺炎性假瘤(IPL)是肺实质内的一种炎性增生性瘤样病变,瘤体是成纤维细胞、浆细胞、巨噬细胞、组织细胞和泡沫状细胞组成的肉芽肿。肺炎性假瘤可能与滥用抗生素导致长期呼吸道感染有关。CT 影像特殊征象:桃尖征,指肿块边缘可见形似桃尖的尖角样突起。平直征,指病变的中间某一层面可见一侧边缘平直呈刀切样改变,或基于胸膜的方形征。病灶下缘散在结节征,即于病灶的下缘由单一的球灶移行为多个分散的结节影。动态观察,病灶不变化或缩小。鉴别诊断:主要与周围型肺癌及结核球鉴别。病灶多位于肺的表浅部位,邻近胸膜处或靠近叶间裂。可有胸膜增厚,但胸腔积液少见,与周围型肺癌出现率较高的局限性胸膜凹陷征表现不同,对鉴别诊断有一定参考价值。PET/CT 延迟显像 SUV<sub>max</sub> 变化有益于病灶良恶性鉴别。

#### 【2797】表现为肝内肿块的 IgG4 相关肝脏疾病 PET/CT 显像一例 章泽宇(海军军医大学第一附属医院) 程超 左长京

通信作者 左长京,Email: changjing. zuo@ qq. com

**病例资料** 患者男,50岁。因间断发热2个月余,最高体温 39.5 摄氏度。查 CA19-9 606.6U/ml, MRI 提示肝右叶

包膜下及肝顶部异常信号,胆管细胞癌待排。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 肝右后叶上段包膜下及膈顶部见稍低密度早,边界不清,较大者约 44mm×21mm,伴 FDG 代谢增高,SUV<sub>max</sub> = 5.3。查<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 PET/CT: 肝内病灶 FAPI 浓聚明显,SUV<sub>max</sub> = 8.9。后行肝右叶病灶穿刺活检术,病理提示 IgG4 相关肝脏疾病。**讨论** IgG4 相关疾病是一种系统性疾病,最初表现为炎症过程,然后发展为纤维化和硬化。血清 IgG4 浓度>135mg/dl,每个高倍镜下 IgG4 阳性细胞数量>45个,IgG4/IgG 比率>30%是 IgG4 相关疾病的诊断标准。IgG4 相关疾病可表现为 IgG4 相关自身免疫性胰腺炎、肝胆管受累、腹膜后纤维化、椎旁肿块、淋巴结受累、肺部受累和中枢神经系统受累。在 50%-90%的 IgG4 相关自身免疫性胰腺炎患者中发现 IgG4 相关肝胆疾病,但可以单独出现。该疾病包括 IgG4 相关硬化性胆管炎、IgG4 相关肝脏疾病和 IgG4 相关自身免疫性肝炎。在 IgG4 相关硬化性胆管炎中,影像学通常可以观察到胆管周围肿瘤样浸润伴狭窄和管腔不规则,表现与胆管癌相似。具有明显肿块的 IgG4 相关肝脏疾病仅累及肝脏实质被认为是一种非典型形式,易被误诊为恶性肝肿瘤。由于该患者未检测血清 IgG4 浓度,并伴有 CA19-9 升高,对诊断造成一定的困扰。IgG4 相关疾病的诊断应结合血清 IgG4 检测,组织病理学活检是最佳检查手段,据最新研究报道<sup>68</sup>Ga-FAPI-04 显像在 IgG4 相关疾病的病灶检测及治疗效果评估中有着重要的价值。

#### 【2798】浆细胞骨髓瘤误诊 1 例 蒋艳(上海市东方医院核医学科)

通信作者 蒋艳,Email: 18964673386@163.com

**病例资料** 患者男,54岁,10天前因“咳嗽伴痰中带血1天”就诊于邳州市中心医院,行胸部 CT 示:左侧胸壁肿物伴多发肋骨骨质破坏,平素无明显畏寒、发热和咳嗽、咳痰等症状;亦无明显血痰、痰中带血点、血丝或断续的少量咯血;不伴气促和胸痛等不适,当地医院予胸壁肿块穿刺活检,病理结果未出。胸部 CT 示:左侧胸壁肿物伴多发肋骨骨质破坏。邳州市中心医院病理示:差分化肿瘤,符合肺母细胞瘤。PET/CT 左胸壁梭型占位影,突出于胸腔内,约 6.8cm×3.7cm,边界清晰,密度尚均匀,相邻右第 2 后肋骨骨质破坏,放射性摄取略增高,SUV<sub>max</sub> 为 3.55,右胸壁梭型占位影,突出于胸腔内,约 3.8cm×2.1cm,边界清晰,内见条状高密度影,相邻左第 5 后肋骨骨质破坏,放射性摄取略增高,SUV<sub>max</sub> 为 1.81,双胸壁占位影突出于胸腔内,FDG 代谢略增高,右第 7 后肋、T7 椎体、左髌骨骨质膨隆,密度减低,结合病史,均考虑肺母细胞瘤累及。左第 10 后肋骨骨折,病理性可能大。术中诊断:1. 左第 5 肋骨肿瘤(间叶源性肿瘤)最终病理:胸膜肿块,细胞异形明显,核分裂易见,考虑间叶来源恶性肿瘤,待免疫组化,结合病理诊断为:多发性(浆细胞)骨髓瘤。骨髓涂片结果:增生减低骨髓象,浆细胞比例增多占 27.4%,其中幼浆细胞 2.6%,易见双核浆细胞,偶见多核和聚集分布的浆细胞,考虑多发性骨髓瘤(MM)骨髓象,请结合临床。流

式细胞免疫荧光分析;流式细胞结果提示送检标本可见约 17.7% 单克隆浆细胞,且免疫表型异常。根据患者骨髓穿刺结果,目前诊断考虑:多发性骨髓瘤(轻链型 III 期 A)。讨论 中年男性,咳嗽伴痰中带血就诊,发现胸壁肿块就诊,外院穿刺病理提示差分化肿瘤,符合肺母细胞瘤(干扰、先入为主)。影像提示肋骨、T7 椎体、左髌骨骨质膨隆,密度减低,放射性摄取略高。多发性骨髓瘤是原发性骨髓浆细胞单克隆异常增生所引起的恶性肿瘤,好发于 40 岁以上的中老年人。起病隐匿缓慢,发现时多数患者全身已有多处不同程度的骨质损害。由于瘤细胞产生各种免疫球蛋白,并累及多个系统,可以引起较复杂的症状和体征,临床症状、体征多样化,且缺乏特征性。因此,早期诊断较困难,临床误诊、漏诊率较高。早期发现、早期诊断、早期治疗是提高疗效的关键。该病例尚有外院穿刺病理的错导;PET/CT 图像可以同时观察 PET 的代谢图像与 CT 的解剖图像。PET 显像常用的显像剂为<sup>18</sup>F-FDG,FDG 是葡萄糖的结构类似物,经静脉注射后通过与葡萄糖相同的转运载体进入细胞,参与葡萄糖的代谢过程,在葡萄糖代谢旺盛的肿瘤组织细胞内,PET 显像表现为放射性浓聚灶。骨髓瘤与其他肿瘤一样,病灶内也存在代谢旺盛的瘤细胞。与其他肿瘤相比。多发性骨髓瘤的 PET 影像学有一定的特征表现:在同一患者的不同骨骼瘤灶,代谢可以表现高低不等;在同一患者同一块骨骼上,多处不同的病灶 FDG 代谢也可以高低不等;在同一患者同一块骨骼的同一个病灶上,不同区域的 FDG 代谢也可以存在差异。骨髓瘤病灶代谢高低不同的原理目前尚不清楚,可能与骨质破坏区内瘤细胞的数量及细胞活跃程度不同有关。骨髓瘤早期瘤细胞含量较丰富且活性较高,PET 表现为高代谢,随着病情的发展,骨质破坏增加,溶骨性破坏区内瘤活性细胞较少。PET 表现为代谢程度逐渐降低,以至无代谢。对于同一患者而言,扁骨破坏发展相对迅速,而较厚骨质如髌骨破坏相对较慢,从而表现为在同一患者中扁骨多以低代谢而较厚骨质则多以高代谢表现为主。总之骨髓瘤代谢高低的具体原理有待于继续研究。多发性骨髓瘤骨质破坏区的 PET/CT 表现与骨转移瘤有诸多不同,首先研究发现肿瘤骨转移灶在 PET 图像中以 FDG 高代谢灶为主要表现,而多发性骨髓瘤病灶在 PET 影像上可以表现为高代谢灶,也可以表现为低代谢灶或无代谢灶。其次,在骨质破坏方面,根据原发病灶的病理学类型不同,骨转移可以表现为溶骨、成骨性或混合型骨质破坏,而多发性骨髓瘤则表现为溶骨性破坏。再者,骨髓瘤骨质破坏合并的软组织肿块多围绕椎管,而转移瘤则以破坏椎体为中心向外发展。PET/CT 结合 PET 的代谢特点与 CT 的骨质破坏特点,对多发性骨髓瘤的诊断与病灶的充分显示有很高的价值。对于多发性骨髓瘤的定性、定位诊断,PET/CT 融合图像结合了 PET 与 CT 的影像学特征,既可以相互印证,又可以相互补充,从代谢及解剖两方面更有利地解决了多发性骨髓瘤的诊断问题。

**[2799]** <sup>125</sup>I 粒子治疗左肺鳞癌一例 李柳倩(陆军军医

大学附属第一医院核医学科) 齐小梅

通信作者 齐小梅,Email:460373741@qq.com

**病例资料** 患者男,因确诊左肺鳞癌 20 天就诊。CEA 癌胚抗原 8.23ng/ml。于 2021-1-25 行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查示:1. 左肺上叶尖后段(近后门区)团块状异常软组织影,代谢增高,考虑为肺癌;病灶突破左侧斜裂胸膜凸像左肺下叶背段,并累及左肺邻近肺动静脉。2. 左肺肺门多发稍增大淋巴结,代谢轻度增高,可疑转移。3. PET/CT 全身显像其他地方未见明显高代谢恶性肿瘤征象。2021-2-23 在局麻 CT 引导下左肺鳞癌<sup>125</sup>I 粒子植入术,共植入<sup>125</sup>I 粒子数量 46 粒,活度为 0.7mCi/粒。患者于 2022-6-20 再次行 PET/CT 结果示:1、左肺上叶尖后段片块状软组织密度影,其内散在斑点状致密影,未见异常代谢,提示经治疗后该病灶活性明显受抑;2、右肺门及纵隔(2、4、7 组)多发淋巴结增大,部分病灶代谢增高,考虑炎性增生;3、PET/CT 全身显像其余部位未见明显高代谢恶性肿瘤征象。**讨论** 肺鳞癌又称肺鳞状上皮细胞癌,包括梭形细胞癌,是最常见的类型,占原发性肺癌的 40%~51%。肺鳞癌生长缓慢,转移晚,手术切除机会较多,5 年生存率较高,肺鳞癌对放疗、化疗不如小细胞未分化癌敏感。患者因耐受和病情无法承受外科手术,而<sup>125</sup>I 粒子内放疗是指采用极为微创的手术方式将放射性<sup>125</sup>I 粒子植入患者骶椎转移瘤中,持续杀伤肿瘤细胞,在 CT 引导下将放射性粒子按肿瘤大小、形态植入骶椎内,粒子发出持续、短距离的放射线,使肿瘤组织受到最大程度的杀伤,而正常组织不损伤或仅有微小损伤的一种治疗方法。PET/CT 全称为正电子发射断层显像/X 线计算机断层成像仪,是一种将 PET(功能代谢显像)和 CT(解剖结构显像)两种先进的影像技术有机地结合在一起的新型的影像设备。PET/CT 在肿瘤疾病的诊断与治疗中的临床价值:1. 早期诊断及鉴别诊断恶性肿瘤 或病;2. 进行精确的肿瘤临床分期;3. 有利于指导或调整临床治疗方案;4. 帮助制订肿瘤放疗计划。相对于外科手术治疗,<sup>125</sup>I 粒子治疗对患者的创伤小、预后好。

**[2800]** <sup>18</sup>F-FDG PET/MRI 诊断成人肌纤维瘤一例

唐杰(广州全景医学影像诊断中心) 冷晓明 陈萍

通信作者 陈萍,Email:chenping@uvclinic.cn

**病例资料** 患者男,65 岁。发现右颈部肿物 2 个月,夜间胀痛,颈部活动受限。查肿瘤指标示非小细胞肺癌抗原-211:8.710ng/ml、鳞状上皮癌抗原(SCC):9.788ng/ml 及神经元特异性烯醇化酶:19.50ng/ml 升高。外院 CT 及 MRI 提示右侧颈部占位。查<sup>18</sup>F-FDG PET/MR 示颈 2-7 右侧椎旁、椎间孔及颈后间隙铸形生长实性肿块,糖代谢增高,SUV<sub>max</sub> 6.10,病灶累及右侧横突、神经干,包绕邻近血管,考虑侵袭性偏恶性肿瘤可能,倾向淋巴瘤与神经源性肿瘤鉴别,建议超声引导下活检。术后病理为肌纤维瘤,富细胞型。**讨论** 肌纤维瘤是一种少见的纤维母细胞和肌纤维母细胞性病变,属于良性肿瘤,单发称为肌纤维瘤,多发或累及内脏称为肌纤维瘤病。此病常发生于婴幼儿和儿童,极少发生于成人。形态上肌纤

纤维瘤与肌周皮细胞瘤以及所谓的婴幼儿型血管外皮瘤有延续性,因此其世界卫生组织 2013 年修订的软组织和骨肿瘤分类中被列为血管周细胞肿瘤,是婴儿期常见的肿瘤,可发生在皮肤、肌肉、骨骼和内脏,头颈部是其最为常见的发病部位。肌纤维瘤的生物学行为不可预测,有研究指出肿瘤可以自发消退。肌纤维瘤有孤立型、多中心型无内脏累及全身性有内脏累及 3 种临床亚型。孤立亚型仅发生在皮肤或者皮下软组织;多中心型涉及到皮肤、软组织和骨的多个损害;全身损害亚型包括内脏如心、肺胸膜和胃肠道损害,预后更差。肌纤维瘤影像学表现具有非特异性,特别是在 B 超和 CT 上。B 超显示肌纤维瘤有多种模式,可以被视为一个具有无回声的中心和厚壁的肿块,也可以是一个具有部分无回声中心的肿块,并且在多普勒血流成像上倾向于低血管。CT 扫描肿物密度值近似肌组织,可致邻近骨组织压迫吸收,罕有坏死及钙化。MRI 拥有优越软组织分辨率,可以更准确地描述,特别是评估邻近结构的浸润情况, $T_1$ WI 上肿瘤与肌组织等信号或呈低信号, $T_2$ WI 上呈高信号,增强扫描肿物边缘可有明显强化;文献报道婴儿肌纤维瘤病主要是一个周边增强的肿块,在  $T_2$ WI 加权图像上显示低信号和高信号的混合, $T_2$ WI 高信号是最广泛的组成部分,但增强程度与特定的组织病理分级无关。PET 上,肌纤维瘤通常表现出明显的 FDG 摄取。 $^{18}$ F-FDG PET/MRI 新技术综合了 PET 疾病代谢特征及 MRI 的高软组织分辨率、多功能多参数评估优势,可以更好的显示肿瘤的数目、大小以及累及的范围,可以为临床的诊治提供更有利的证据。

**【2801】 $^{18}$ F-FDG PET/CT 诊断系统性结节病一例** 孙珂(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像重点实验室) 韩星敏

通信作者 韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

**病例资料** 患者女,66 岁,眼干 1 年,伴牙酸半年,可触及面部肿物,就诊后行颌面平扫 MRI:1、双侧腮腺形态饱满,信号稍欠均,请结合临床 2、所示双侧泪腺形态饱满 3、双侧颈鞘周围、双侧颌下多发增大淋巴结影。彩超示:双侧腮腺肿大伴弥漫性回声改变(干燥综合征?请结合实验室检查)双侧腮腺内淋巴结肿大。临床诊断:干燥综合征(舍格伦)。免疫球蛋白 G4:0.846(0.08-1.8)行 $^{18}$ F-FDG PET/CT 显像,提示:双侧泪腺、双侧腮腺及双侧颌下腺肿胀伴弥漫性代谢活跃,肝脏弥漫性不均匀性代谢活跃,双侧多根肋骨、双侧髂骨及骶骨代谢活跃,头颈部、纵隔、双肺门、双侧腋窝、双侧内乳淋巴结、心膈角、膈上、腹腔、腹膜后、双侧髂血管旁及双侧腹股沟多发淋巴结代谢活跃,双肺多发粟粒样高密度小结节部分代谢稍活跃,双肺门软组织影代谢活跃,双侧胸膜局部增厚代谢活跃,双侧胸壁局部软组织代谢活跃,双侧臀部肌间多个软组织小结节代谢活跃。行右侧腹股沟、右侧腮腺及骶骨穿刺活检,均提示:肉芽肿性炎,排除结核后可考虑结节病,结核分枝杆菌检测阴性。**讨论** 结节病是一种病因不明的以非干酪性坏死性肉芽肿为病理特征的多系统性疾病,女

性多见。结节病可累及全身多脏器,最常累及部位为肺部及纵隔淋巴结,仅 25%~50% 患者累及胸外,且通常合并有胸内病变,胸外可累及的器官或组织有眼睛、皮肤、淋巴结、肝、脾、肾、心脏、骨髓等。纵隔及双肺门淋巴结对称性肿大为其典型的影像学表现。目前其诊断主要依据临床表现、血管紧张素转换酶水平、组织病理学及影像学综合判断。多系统侵犯的结节病需与淋巴瘤、转移癌及其他肉芽肿疾病如结核、IgG4 相关疾病等进行鉴别。鉴别要点主要包括:结节病淋巴结边界清晰,多数无浸润及融合现象,密度及代谢基本均匀,很少伴囊变、坏死和钙化。淋巴瘤或转移癌淋巴结多呈侵袭性生长,可融合成团,较大者中心可伴坏死;淋巴结核易发生干酪样坏死,FDG 呈环形浓聚。结节病除淋巴结外其他系统器官浸润与淋巴瘤、其他肉芽肿疾病影像学较难鉴别,需结合其他检查例如 IgG4 相关疾病表现为 IgG4 大多数会升高,结核表现为结核菌素试验及 T-SPOT 阳性等,但最终确诊仍需经病理学证实。

**【2802】SPECT/CT 排除 rx-WBS 诊断甲状腺癌眼眶转移一例** 弓健(暨南大学附属第一医院核医学科) 麦锦慈 吴彪 韦枫 徐浩

通信作者 徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

**病例资料** 患者女,30 岁。因甲状腺乳头状癌综合治疗后 5 年入院。既往 2017 年 1 月 7 日在外院行甲状腺全切手术,术后病理示甲状腺乳头状癌伴淋巴结转移。术后长期口服优甲乐 100 $\mu$ g/qd。2017 年 3 月 3 日在外院接受 $^{131}$ I 100mCi 口服治疗,2022 年 3 月 1 日复查刺激状态下 Tg 410.13ng/ml,TSH 165.815mU/L, $^{131}$ I Dx-WBS 未见异常放射性浓聚改变,遂于 2022 年 5 月 13 日给予 $^{131}$ I 200mCi 口服,治疗后 2d 行 Rx-WBS 示双肺多发异常放射性浓聚灶,头部可见一异常放射性浓聚灶,经 SPECT/CT 断层显像可见病灶位于右侧眼眶,CT 未见异常占位及骨质破坏,经询问患者得知患者患有鼻泪管堵塞症,考虑为泪腺生理性分泌所致。**讨论**  $^{131}$ I 为甲状腺乳头状癌转移治疗的经典方法,除残余甲状腺、甲状腺内残留病灶及甲状腺转移灶外,体内也存在着 $^{131}$ I 生理性摄取的组织器官。泪腺和唾液腺、胃黏膜一样其细胞膜上都分布有 NIS,可以进行特异性的碘摄取,做为泪液的杀菌成分并随着泪液分泌排泄,当鼻泪管阻塞时可导致局部泪液聚集,形成假阳性病灶,此时行 SPECT/CT 可有效对其进行鉴别,避免额外的治疗,并采取相应措施,减轻角膜可能收到的过高辐射。

**【2803】注射新冠疫苗后局部肿块一例** 郭威(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者女,47 岁,平素身体良好,无特殊病史,2021 年 8 月 6 日接种新冠疫苗第二剂后出现左上臂逐渐增大包块,按压无疼痛,无皮肤红肿、破溃,张力不高,皮温不高。2022 年 4 月 24 日外院手术中见大小约 5cm $\times$ 6cm 包块,

呈“鱼肉状”改变,边界不清,质硬,探查见肿块累及腋神经,肱骨近端见骨质破坏,肿块蒂部于肱三头肌相连,考虑恶性肿瘤可能。术后病理:梭形细胞肿瘤组织,局部见骨软骨成分,意见:首先考虑骨化性肌炎,必要时做免疫组化进一步明确。患者术后仍感局部肿胀、疼痛,遂于 2022 年 6 月 24 日就诊我院,全身骨显像局部 SPECT/CT 融合图像示左肱骨上段代谢异常活跃,以外侧明显,伴骨皮质见侵蚀样骨质破坏,局部髓腔内见不均匀稍高密度影,周围软组织肿胀,局部肌肉密度不均匀减低,局部散在片絮密度增高影,结合病史考虑:炎性病伴局部骨质破坏吸收可能,肿瘤性病待排。最终我院病理会诊结果:免疫组化结果:CK(-), Vim(+), BCL-2(-), Desmin(-), SMA(+), S-100(-), CD34(血管+), STAT6(-), B-Catenin(膜+), Ki-67(10%+);病理诊断:(左上臂)梭形细胞增生性病变,结合形态及免疫组化染色结果,考虑结节性筋膜炎。讨论 结节性筋膜炎(NF),又名假肉瘤性筋膜炎,以成纤维细胞和成肌纤维细胞增生为特征,是一种较少见的良性纤维组织增生性病变,具有自限性,其生长速度快,易误诊为肉瘤。病因尚不清楚,可能与损伤或感染有关。可发生于全身各处,成人以上肢多见。组织病理学上可分为 3 类:黏液型、细胞型、纤维瘤型。三者之间的区分是相对的,反映病变由早期、中期演变至后期的过程,三者往往同时存在。常见临床表现为单发、实性、快速生长的皮下或深部肌组织内结节,常伴疼痛和触痛,多发者罕见。结节性筋膜炎影像学表现为边界不清的肿块,累及或不累及相应区域骨质结构。本例患者接种新冠疫苗后局部出现软组织肿块,且肿块侵犯邻近肱骨,术中误诊为恶性肿瘤,最终经病例证实为结节性筋膜炎。

#### 【2804】<sup>68</sup>Ga-FAPI 显像阳性胃癌免疫治疗一例 刘毅 (复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者 宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

**病例资料** 患者男,28 岁,2020.3 因“反酸、纳差 3 个月余、体重减轻”于外院就诊,外院行胃镜检查并活检,诊断为胃体低分化腺癌。外院入院前行胸部 CT 检查,发现肺部弥漫性转移,遂于当地医院进行新辅助化疗。后于我院进行 SOX 联合替雷利珠单抗及曲妥珠单抗靶向治疗。病情仍进展。于我院行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像,图像显示胃大弯侧壁增厚,FDG 轻度增高,SUV<sub>max</sub>为 2.0。同期行<sup>68</sup>Ga-FAPI 显像,FAPI 摄取增高,SUV<sub>max</sub>=8。右肺中叶近肺门旁致密影伴 FAPI 摄取增高,SUV<sub>max</sub>=4.3,FDG 未见异常。病理检查考虑为胃体低分化腺癌。于本院行 PD-1 肿瘤免疫治疗,病情稳定。讨论 <sup>68</sup>Ga-FAPI PET/CT 显像是以<sup>68</sup>Ga 标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂作为探针对成纤维细胞活化蛋白进行显像。成纤维细胞在实体肿瘤中具有很强的促纤维增长的作用,可使肿瘤相关的成纤维细胞和细胞外纤维化占总肿瘤质量的 90%。免疫治疗通过激活抗肿瘤免疫,动员体内免疫细胞杀伤肿瘤,是肿瘤患者治愈的一线新希望。但是目前免疫治疗主要应用于血液系统肿瘤,其针对实体瘤的疗效欠佳。有研

究表明,肿瘤细胞外纤维化与肿瘤免疫治疗预后相关,肿瘤细胞外纤维化能够抑制免疫细胞浸润,因此影响免疫治疗对实体瘤的疗效。基于以上背景,我们考虑针对成纤维细胞的显像可否用于预测实体肿瘤免疫治疗的疗效。以上病例为 28 岁男性胃体低分化腺癌患者,免疫治疗能够有效抑制肿瘤进展,但是<sup>68</sup>Ga-FAPI 显像为高摄取。通过该病例,可以看出<sup>68</sup>Ga-FAPI 预测实体肿瘤免疫治疗疗效上存在偏颇,有待进一步完善。

#### 【2805】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断硬化性肺细胞瘤一例

于洋(山西医科大学第一医院核医学科) 李思进

通信作者 李思进,Email:lisjnm123@163.com

**病例资料** 患者女,65 岁。因气短伴右侧胸痛 1 月就诊。查胸部 CT 示:右肺中叶见一类圆形软组织密度结节影,大小约 2.5cm,边界清晰,边缘光整,密度均匀,平扫 CT 值约 60HU,增强扫描两期 CT 值分别约 72、109HU,边缘见肺动脉及肺静脉分支走行,并可见肺动脉小分支走入病灶,考虑硬化性肺细胞瘤可能。肿瘤标志物、结核蛋白芯片及 T-SPOT 均为阴性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:右肺中叶一大约 2.5cm 的软组织密度结节,边界清楚,代谢轻度增高,SUV<sub>max</sub>=2.18,考虑硬化性肺细胞瘤可能性大。后行胸腔镜下右肺中叶楔形切除术,病理示硬化性肺细胞瘤。讨论 硬化性肺细胞瘤(PSP)是一种肺部少见的良性肿瘤,免疫组织化学及超微结构研究证实其起源于 II 型肺泡上皮细胞。多数 PSP 患者无自觉症状,常在体检时偶然发现肺部结节,少数患者可有咳嗽、胸痛、咯血等症状,症状与肿瘤大小及发生部位无明显关系。PSP 的 CT 表现:PSP 一般表现为位于胸膜下圆形或类圆形的孤立性结节,多≤3cm,较大的病灶可见浅分叶征象,纵隔窗显示病灶为软组织密度,大多密度较均匀,钙化较少见,多表现为边缘粗大钙化,部分内可见散在小斑片状钙化灶。特异影像学征象有贴边血管征、晕征、空气新月征、假包膜征及尾征等。PSP 血供丰富,CT 增强扫描均可见强化,其强化方式为中度至明显强化,病灶内强化程度不均匀。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对于 PSP 的诊断也有一定帮助。PSP 的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像表现为病灶多呈轻至中度、斑片样摄取,与病灶直径呈正相关,小的病灶摄取较低可能受限于分辨率及部分容积效应。虽然目前病理活检仍是 PSP 的确诊手段,但<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像可提供肿瘤分子水平的糖代谢情况及解剖形态学信息,联合增强 CT 可提高 PSP 的诊断准确性,且能清晰地显示病灶形态及数量,对于临床治疗有确切指导意义,具备推广应用意义。

#### 【2806】PSMA PET/CT 诊断脂肪肉瘤一例 张桂铃

(中山大学附属第三医院核医学科) 陈光锋 张勇

焦举

通信作者 焦举,Email:jiaoju2@mail.sysu.edu.cn

**病例资料** 患者男,78 岁。前列腺癌根治术后 1 年,肺癌右肺部分切除术后 3 年。查盆腔 CT 平扫+增强示:右侧

臀小肌见一长圆形稍低密度影,边界尚清,约 72mm×32mm 大小,增强扫描未见明显强化。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查 PSMA PET/CT 示:右侧臀小肌内见一椭圆形低密度肿块影,大小约 71mm×35mm,密度不均匀,内可见脂肪密度影,平均 CT 值约 11-23HU,可见轻度放射性浓聚,SUV<sub>max</sub> 约 2.2。术后病理诊断为:脂肪肉瘤。讨论 脂肪肉瘤是起源于间叶组织的软组织恶性肿瘤,可发生于全身各个部位,以腹膜后及四肢躯干软组织多见。临床症状一般无特异性。WHO 将脂肪肉瘤分为高分化、去分化、黏液型、多形性及混合型 5 种类型。不同类型的脂肪肉瘤,其组织成分不同,肿瘤的生物行为有所差异。脂肪肉瘤的 CT 表现为:实性软组织肿块,可密度不均,呈混合密度,含有脂肪、水和软组织密度,当肿瘤生长迅速时,可显示侵犯邻近的组织结构。MR 表现为:呈软组织肿块影,具有形态各异、大小不等、边界模糊和信号强度不均匀等特点。脂肪肉瘤应与脂肪瘤、错构瘤、畸胎瘤等鉴别。最终脂肪肉瘤的确诊应经病理学证实。

**【2807】耳尖放血对 1 例重度高血压伴分化型甲状腺癌术后<sup>131</sup>I 治疗患者血压的改善分析** 钟丽(重庆陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 齐小梅 苏娥 冉紫蕴 李群 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男,35 岁,因甲状腺癌根治术后 1 年,双侧颈部淋巴结肿大 4 月于 2021 年 7 月 4 日入住我科,病理学检查提示:右侧颈部淋巴结见异型滤泡上皮细胞,细胞呈片状排列,细胞核增大,考虑甲状腺癌转移,左侧颈部 3 区及 3、4 区交界处可见稍大淋巴结,性质可疑,患者有高血压病史 3 年,血压最高 252/160mmHg,规律服用非洛地平缓释片+厄贝沙坦片降血压治疗,入院时测得体温 36.6℃,血压 190/136mmHg,诉头晕,轻微头痛,脉搏 85 次/分,呼吸 18 次/分,体重 100 公斤,身高 168 厘米,询问患者得知其血压一直控制差,患者自愿签订耳尖放血知情同意书,立即予双耳耳尖放血各 20 滴,嘱其安静休息,勿走动,10 分钟后血压 179/120mmHg,头晕头痛有所减轻,20 分钟后血压 162/108mmHg,30 分钟后血压 149/95mmHg,40 分钟后血压 140/89mmHg,头晕头痛明显缓解。讨论 该患者患高血压 3 年,有家族史,伴有肥胖及高血脂,西药降压不理想,患者未重视,该患者属于 3 级高血压(重度),实用内科学明确指出重度高血压的危害可引发脑血管等急性并发症,医务人员运用双侧耳尖放血疗法,有效降低其血压,缓解了患者的头痛、头晕不适。高血压属于中医“风眩”“头痛”等范畴,病机与肝肾阴虚等有关,我国传统中医认为“耳”同肝、心、脾、肺、肾等脏器器官存在密切联系,人体各个器官在耳部均有对应的反应点。耳穴放血属于中医传统疗法,耳尖穴放血最为常见,它能够调和脏腑,和合阴阳,祛瘀通络,平肝潜阳从而起到降压的作用。现代研究报道,耳尖放血也可促进血中一氧化氮的水平,有利于血管的舒张,从而促进血压的下降。耳

尖放血属于绿色疗法,无毒性和不良反应,可在临床重度高血压患者的降压治疗中推广。

**【2808】<sup>68</sup>Ga-PSMA 11 前列腺癌 PET/MR 显像皮肤脂肪瘤摄取一例** 程超(海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京

通信作者 左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

**病例资料** 患者男,55 岁,体检发现 PSA 升高达 75.51ng/ml,2021-06-30 外院前列腺 MR 平扫示前列腺增大伴右侧外周带、尖部异常信号,考虑前列腺癌可能大,右侧精囊腺异常信号。骨扫描未见明显异常。2021-07-01 我院前列腺穿刺,病理示腺泡细胞癌,Gleason 评分 3+4=7 分。行<sup>68</sup>Ga-PSMA11 PET/MR 全身扫描进行术前评估:前列腺体积增大,部分突入膀胱,腺体内见多个异常信号影,呈 T<sub>1</sub>WI 呈等低信号,T<sub>2</sub>WI 呈低信号,DWI 高 b 值呈高信号,ADC 呈低信号,弥漫 PSMA 异常摄取灶,SUV<sub>max</sub> = 38.1,病灶突破包膜可能,侵犯右侧精囊腺,直肠前壁未见明显受累,直肠前壁脂肪间隙清晰。另见,两侧上肢及腰腹部皮下多发灶 PSMA 摄取,SUV<sub>max</sub> = 5.2。讨论 前列腺特异膜抗原(PSMA)作为一种 II 型跨膜糖蛋白,在超过 90% 的前列腺癌原发灶和转移灶中高度表达。随着 PET 的广泛应用,正电子标记 PSMA PET/CT 检查的临床应用越来越普及,对前列腺癌原发灶和转移灶检出率可达到 95%,且检出率随分期分级和 PSA 水平的增高而增加。此外,PSMA 在一些器官组织(如颌下腺、腮腺、十二指肠、神经节等),一些良性病变(炎症感染、骨折退变、骨 Paget 病)及某些非前列腺癌的肿瘤细胞(移行细胞癌、肾细胞癌、结肠癌等)表面亦有表达。本例患者有皮肤脂肪瘤病史,PETMR 检查后进一步体格检查发现皮肤 PSMA 摄取灶与皮肤脂肪瘤所在位置相符合。患者于 2021 年 7 月 20 日行机器人辅助腹腔镜下前列腺癌根治术,手术病理:前列腺腺泡腺癌,Gleason 评分 4+3=7 分,pT<sub>3</sub>bN0Mx。术后随访血清 PSA 降至 0.008ng/ml。熟练掌握 PSMA PET 假阳性摄取规律,有助于临床工作中避免误诊,更好地使用 PSMA 影像进行前列腺癌患者的临床决策。

**【2809】<sup>131</sup>I 治疗甲亢合并食道癌、心力衰竭一例** 陈茹芬(惠州市中心人民医院核医学科) 叶伟坚 刘苑红 罗剑彬

通信作者 陈茹芬,Email:chenrufen@sina.com

**病例资料** 患者女,82 岁,因“心悸、消瘦 1 年余,胸闷、气促、反复浮肿半年,伴吞咽困难 2 个月,加重 1 个月”于 2021 年 11 月 25 日坐轮椅来本科就诊。患者 1 年多前出现体重下降、心悸,未在意,半年前出现胸闷、活动后气促,反复出现浮肿,2 个月前出现吞咽困难,在本院住院行胃镜检查,确诊食道癌,家属表示暂不做进一步治疗;1 个月前胸闷、气促症状加重,为进一步治疗甲亢来诊。患者起病以来,精神、胃纳欠佳,大小便正常,门诊多次查甲状腺功能 FT<sub>3</sub>、FT<sub>4</sub> 明显升高,TSH 下降明显。查体:神志清、精神差,消瘦明显,无

突眼,甲状腺 1 度大,未扪及结节,未闻及杂音,双肺呼吸音粗,心率 105 次/min,房颤律,心尖区可闻吹风样杂音,双下肢轻度浮肿。血常规:WBC  $3.0 \times 10^9/L$ ;甲功:FT<sub>3</sub> 11.49 pmol/L、FT<sub>4</sub> 29.25 pmol/L、TSH 0.001 μU/ml。甲状腺彩超:甲状腺弥漫性增大。诊断:甲亢、甲亢心、房颤、心功能 3 级、食道癌、白血病低下。予<sup>131</sup>I 6 mCi 口服,并予倍他洛克、安体舒通、地高辛、呋塞米等对症处理。2022 年 1 月 4 日出院复查,步行来诊,患者诉精神、胃纳好转、体重增加 3 斤,偶有心悸;复查甲功:FT<sub>3</sub> 8.21 pmol/L、FT<sub>4</sub> 23.30 pmol/L、TSH 0.004 μU/ml,血常规:WBC  $5.0 \times 10^9/L$ 。继续予护心对症处理。2022 年 3 月 10 日复查甲功正常,无心悸、胸闷,建议随诊甲功,肿瘤科随诊食道疾病。讨论 甲亢患者由于甲状腺分泌甲状腺激素增多,造成体内各系统、器官兴奋性增高,基础代谢率加快,可继发心脏、肝脏、血液系统等损害。患者口服<sup>131</sup>I 后,经胃肠道吸收入血液,随后被甲状腺组织特异性摄取,<sup>131</sup>I 发射的射线对甲状腺组织进行破坏,甲状腺组织缩小,起到治疗甲亢的作用。由于其射线射程仅 2 mm,对甲状腺周围组织无影响,<sup>131</sup>I 治疗甲亢安全而有效。该病例年龄大、又合并有食道癌,全身状况差,予<sup>131</sup>I 治疗后全身情况好转,有利于进一步治疗患者食道疾病。对于甲亢合并心功能不全、肝功能不全、血液系统疾病或合并其他系统、器官损害的患者、或不能耐受“甲巯咪唑、丙基硫氧嘧啶”的患者,建议尽早使用<sup>131</sup>I 口服治疗甲亢。患者体内甲状腺激素水平短期内下降明显,相对于抗甲亢药物“甲巯咪唑或丙基硫氧嘧啶”,服用<sup>131</sup>I 治疗甲亢使该类患者获益明显。

#### 【2810】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断原发性纵隔绒毛膜癌一例 李辉虎(茂名市人民医院核医学科) 李繁

通信作者 李繁,Email:ectlifan@163.com

**病例资料** 患者男,22 岁。因咳嗽、咳痰、咯血 10 余天就诊。查白细胞增高  $15.24 \times 10^9/L$ (4.0-10.0),中性粒细胞绝对值增高,抗核抗体谱显示抗组蛋白抗体阳性,细胞角蛋白 19 片段增高 6.16 ng/ml(0-2.10)。痰结核菌检测、新冠核酸、真菌培养、呼吸道病毒检测、肺炎支原体及衣原体、链球菌抗原检测、ANCA 相关性血管炎定量检测、肿瘤标志物(CA19-9、AFP、CEA、PSA、SCC、ProgRP)均无异常。患者 2 周前曾行胸部 CT 平扫:双肺多发类结节影,最大约 2.4 cm,结节周围伴磨砂玻璃影,纵隔多发淋巴结增大及团块影,双侧胸膜下多发类结节影,胸腔内少量积液。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:1. 双肺弥漫多发类实性结节、肿物,边缘呈磨砂玻璃样晕征改变,部分病灶呈浅分叶(最大者为 5.4 cm×4.5 cm),部分密度不均匀伴坏死,糖代谢增高(SUV<sub>max</sub> 为 11.9),对比 2 周前 CT 平扫,病灶较前明显增大、增多;2. 纵隔多发结节、肿物(最大者位于右前纵隔,9.3 cm×6.9 cm×5.9 cm),糖代谢增高(SUV<sub>max</sub> 为 9.8)。病理穿刺活检结果:原发性纵隔绒毛膜癌。讨论 绒毛膜癌是起源于胚胎滋养层细胞的高度恶性生殖细胞肿瘤,可分为原发性绒毛膜癌(非妊娠性绒毛膜癌)与继发性绒毛膜癌(妊娠性绒毛膜癌)。原发性绒毛

膜癌与妊娠无关,是胚胎时期原始生殖细胞异常分化的结果,多见于青少年或儿童。性腺外多沿身体中轴线分布,如纵隔、脑松果体、肺等。纵隔绒毛膜癌极其罕见,纵隔生殖细胞肿瘤中,纵隔绒毛膜癌约占 3%。纵隔原发性绒毛膜癌患者多数为男性,好发于 20-40 岁,好发于前纵隔,部分位于后纵隔,早期即可发生血行转移,这与肿瘤易侵袭破坏血管,恶性滋养层细胞浸润血管内皮细胞而形成血管内壁有关,最常累及肺、脑。患者多以原发部位或肺部转移症状就诊,主要临床表现为咳嗽、胸痛、胸闷、气促、发热、咯血等。血清 β-HCG 水平升高,部分患者会出现继发性激素变化,可表现为男性乳腺发育、睾丸萎缩。CT 表现为可呈分叶,因其具有侵袭性,与周围组织分界不清,密度常不均匀,可见出血坏死,亦可见脂肪或钙化;肿瘤血供丰富,不均匀延迟强化,条状异常小血管影,提示肿瘤血供丰富。PET/CT 表现为纵隔肿物代谢不均匀增高,这与病灶无间质血管,主要依靠侵袭宿主血管获取营养而致中央大片坏死有关。因此当青少年纵隔肿瘤患者出现以上征象时,应该警惕纵隔绒毛膜癌的可能。同时,纵隔绒毛膜癌是病情进展最快的恶性肿瘤之一。原发性纵隔绒毛膜癌的诊断需经病理证实。

#### 【2811】一例罕见肿瘤——化生型胸腺瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现 叶雪梅[中国科学院大学附属肿瘤医院(浙江省肿瘤医院)核医学科] 李林法 张丽军 毛伟敏 赵安

通信作者 李林法,Email:pet-ct001@163.com

化生型胸腺瘤是一种罕见的具有双相分化特征的原发性胸腺上皮肿瘤,背景为形态温和的梭形细胞,其内可见上皮细胞巢,两者界限清楚或逐渐移行,与 A 型或 AB 型胸腺瘤相似。通过检索国内外文献,发现仅有数篇报道,而有该肿瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 相关文献仅 1 篇,说明该肿瘤在 PET/CT 的研究还非常表浅。本文报告 1 例 51 岁女性化生型胸腺瘤患者的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现。旨在为更深入地研究化生型胸腺瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 提供更多的证据。本例患者病灶位于右前上纵隔,肿块 CT 表现为密度均匀的规则型肿块,CT 值约为 40 HU,边界清晰,与周围血管及脂肪间隙分界清楚,SUV<sub>max</sub> 较高,达 10.2,影像初步诊断为胸腺癌。进一步行“胸腔镜下纵隔病损切除除外”,切除标本的组织学病理显示为化生型胸腺瘤。化生型胸腺瘤虽然罕见,但其在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像中表现为高度阳性的纵隔肿块,与胸腺癌相似,却高于 A 型、AB 型胸腺瘤或良性肿瘤,而比恶性淋巴瘤低。CT 上表现出的边界清楚与胸腺癌又不同,故而鉴别诊断中应全面仔细考虑,以尽量避免误诊。此病例的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现与仅有的 1 篇文献报道极为相似,这为准确总结该肿瘤的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 的影像特征提供了又一证据。

#### 【2812】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊为恶性肿瘤的骨隐球菌病一例 李俊(宜昌市中心人民医院核医学科) 代文莉



通信作者 代文莉, Email: daiwenli@ctgu.edu.cn

**病例资料** 患者女, 55 岁。因“腰背部疼痛、活动受限 3 d”就诊。查胸部 CT 示: 右上肺陈旧性结核; T10 椎体稍变扁及骨质破坏, 伴椎旁软组织肿胀。实验室检查: 红细胞沉降率 72 mm/1 h ↑ (正常 0-20 mm/1 h); C 反应蛋白 (CRP) 85.71 mg/L ↑ (正常 0-5.0 mg/L); 中性粒细胞百分比 85.8% ↑ (正常 50%-70%)。<sup>99m</sup>Tc-MDP 全身骨显像: 第 10 胸椎可见显像剂浓聚, 融合 CT 第 10 胸椎可见溶骨性骨质破坏、融冰征样改变, 邻近软组织增厚。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 左侧腮腺、双颈部 I-V 区、双侧腋窝、腹膜后、双侧髂血管旁肿大淋巴结, 代谢异常增高; T10 椎体代谢异常增高; 以上综合考虑淋巴瘤可能性大, 建议行右颈部高代谢淋巴结活检进一步排除结核。颈部淋巴结穿刺活检提示为炎性。后行“PKP+穿刺活检术”, 病理: 胸 10 椎体病灶光学显微镜下见纤维结缔组织、软骨组织、骨髓组织及少量骨质, 于纤维结缔组织中见肉芽肿性炎及较多量圆形菌球, 未见明显干酪样坏死, 结合特殊染色结果, 考虑为隐球菌感染。特殊染色结果: 抗酸(-), PAS(+), 六胺银(+)。隐球菌荚膜抗原阳性。予两性霉素 B 脂质体联合氟胞嘧啶片治疗, 后加用氟康唑胶囊抗真菌治疗。治疗后复查腰椎 MR: T<sub>10</sub> 椎体周围软组织水肿较前基本吸收。隐球菌感染滴度较前好转。讨论 隐球菌病是由新生隐球菌感染所引起的亚急性或慢性深部真菌病, 常侵犯肺及中枢神经系统, 而骨骼、肌肉及其他内脏器官则很少受到累及, 除非发生播散性隐球菌感染。骨隐球菌病常发生在结核、糖尿病、白血病、器官移植、淋巴瘤及艾滋病等免疫功能不全患者中, 且发病率极低。隐球菌病的症状不典型, 很难通过简单的检查进行诊断。因此, 组织活检和微生物培养对于明确诊断至关重要。孤立性骨隐球菌病发生的常见部位为腰椎、骨盆、肋骨和颅骨。近来有文献报道, 胸椎隐球菌感染呈上升趋势, 脊柱感染的特征是 ESR 和 CRP 升高, 这与本例相符。国内外关于骨隐球菌病 FDG PET 或 PET/CT 显像的报道均较少, 由于其高代谢特征及骨质破坏表现, 很难将其与恶性肿瘤或结核区分开来, 临床不可过度依赖<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查, 否则可能导致患者错过最佳治疗时机和方案。由于隐球菌感染是可治愈的, 因此提高对这种异常部位高代谢良性病变的认识相当重要。

**【2813】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断磁共振检查阴性自身免疫性脑炎一例** 邓奎品(广西医科大学附属柳州市人民医院核医学科) 韦欣雨

通信作者 邓奎品, Email: dkping@sina.com

**病例资料** 患者男, 43 岁。因“头痛 1 个月余, 精神异常伴行走不稳 15 d”入院。患者及其家属共诉 1 个月余前开始出现头痛不适, 具体不能描述, 伴视物重影, 无视物模糊、旋转, 无头晕、恶心、呕吐, 无行走不稳, 无肢体乏力、麻木、抽搐, 无胸闷、心悸等不适。至当地多家医院门诊就诊查头颅 CT 未见明显异常(未见报告), 予对症治疗(具体不详), 约 1 周后患者头痛逐渐缓解。后患者出现发热不适, 体温 39.0

℃, 伴心悸, 自觉心跳快, 无胸痛、气促, 无畏寒、寒战, 无咳嗽、咳痰、咽痛、鼻塞、流鼻涕等不适, 在当地医院查胸部 CT 未见异常, 予输液(头孢类抗生素)治疗 3 d 后发热好转, 仍有心悸不适, 身体逐渐消瘦, 先后至当地多家医院就诊, 行血常规、血糖、甲状腺功能、心电图、心脏彩超、甲状腺彩超等相关检查, 诊断及治疗不详, 患者上述症状未见明显好转。1 个月后患者开始出现精神异常, 表现为言语飘逸, 话语增多, 性格改变, 较前易怒, 伴行走不稳, 醉酒状, 曾跌倒 1 次, 无幻觉, 自知力存在, 无明显外伤流血, 无意识障碍, 食量及次数较前明显增多, 诉偶有头昏、肢体麻木、腹痛不适, 无肢体乏力、抽搐等不适。在外院查头颅 MR 平扫+MRA 提示“1. 轻度脑白质脱髓鞘改变; 2. 两侧下鼻甲肥大; 3. 颅脑 MRA: 左侧颈内动脉 C3 段管腔轻度狭窄”, 脑电图提示“中度不正常脑电图”。未明确诊断, 患者上述症状无好转。自发病以来, 患者精神、睡眠一般, 饮食增多, 发病期间 1 个月内体重下降约 10 kg, 现有所上升。既往史、个人史、婚育史、家族史无特殊。神经系统查体: 神志清醒, 记忆力、定向力、自知力正常, 计算力 100-7-7=86, 言语清晰。眼球运动正常, 双眼水平及垂直运动有细微眼震。双侧瞳孔同圆等大, 直径 2.5 mm, 光反射灵敏。额纹对称, 鼻唇沟对称, 伸舌居中。声音无嘶哑, 软腭上抬高, 悬雍垂居中, 咽反射灵敏。四肢肌张力正常, 四肢肌力 5 级。左侧指鼻试验检查可疑阳性, 闭目难立征阳性, 步态不稳。双侧痛触觉检查正常。四肢腱反射减弱, 病理征阴性。颈无抵抗, Kernig 征阴性, Brudzinski 征阴性。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT: 1. 全脑皮质、基底核团 FDG 代谢普遍减低, SUV<sub>max</sub> 3.24-4.20。血清/脑脊液抗谷氨酸受体(NMDA 型)抗体 IgG: 阳性(1:10)。脑脊液抗胶质纤维酸性蛋白(GFAP)抗体: 阳性(1:32)。寡克隆区带分析: (1) 脑脊液免疫球蛋白 G 53.1 mg/L, 血清免疫球蛋白 G(IgG) 8.09; (2) 仅于 CFS 中见到 OCB, 且带数大于等于 2 条。脑脊液病毒性脑炎 7 项、血清副瘤综合征检测 11 项、血清自身免疫性小脑共济失调 14 项均阴性。患者诊断定位: 额叶、边缘系统、小脑, 诊断定性为自身免疫性; 下一步检查可完善二代基因检测、Mog 抗体等检查, 查找病原学依据, 治疗上可予丙球调节免疫, 大剂量激素冲击治疗, 补钾补钙, 奥氮平缓解情绪, 多西环素抗感染等治疗, 酌情可予加用免疫抑制剂。患者精神亢奋有所减轻, 行走步态较入院时平稳, 要求出院。讨论 自身免疫性脑炎(AE)是指一大类针对中枢神经系统产生的自身免疫性抗体介导的脑炎, 按介导免疫机制的抗体分为抗细胞表面抗原抗体脑炎和抗细胞内抗原抗体脑炎。抗细胞表面抗原抗体脑炎较为常见, 其中抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDAR)脑炎最多, 约占 AE 的 80%。本病多见于年轻女性, 年龄中位数 23(4-76)岁。半数以上患者伴有畸胎瘤, 大部分位于卵巢, 偶尔也可发生于纵隔、睾丸。多数患者在神经症状出现 3 周至 4 个月期间发现肿瘤。本例患者虽然抗 NMDAR 受体抗体阳性, 但未发现肿瘤。抗 NMDA 受体脑炎的临床表现包括: (1) 精神、行为异常及意识障碍; 病程初期多表现为明显的精神异常, 包括怪异行为、妄想或

偏执、幻视或幻听等。患者很快出现意识障碍,常处于无应答状态。(2)癫痫发作:多数在发病 3 周内出现痫性发作(76%),可表现为任何类型,以全身性强直阵挛性发作最常见,其次为复杂部分性发作。(3)运动障碍:最常见为口面部不自主运动,做出怪相,下颌强制性张开闭合,还可出现手足徐动、肌阵挛和肌颤、失张力等。(4)低通气:患者常存在通气不足,多数病例均需要机械通气呼吸机辅助呼吸。(5)自主神经功能紊乱:包括心律失常、瞳孔散大、呼吸急促、出汗、血压升高或降低等,本例患者病初即表现为发热,怪异行为且出现幻觉,癫痫发作,很快出现意识障碍,由谵妄发展为无应答状态。患者有突出的口周及舌部的咀嚼样不自主运动,同时出现用肺部感染无法解释的通气不足。头部 MR 无特异性,但 55% 的患者可 FLAIR 或 TWI 信号常,部分患者可出现大脑皮质、脑膜表面或基底节轻度或暂时性强化。脑电图可见额颞慢波或 8 波,但无特异性。而胸腹部、盆腔 CT 和超声检查用于查找肿瘤,以女性卵巢畸胎瘤最常见。诊断和鉴别诊断:Guhekin 等于 2000 年提出边缘叶脑炎的诊断标准,但抗 NMDAR 受体脑炎目前尚无统一的诊断标准。对于年轻女性患者,具有特征性的临床表现,特别是伴有卵巢畸胎瘤,脑脊液和(或)血清抗 NMDAR 受体抗体阳性可明确诊断。本病首先需要与单纯疱疹病毒性脑炎鉴别,本例患者头部 MR 无特异性改变,且抗病毒治疗无好转,在发现卵巢畸胎瘤及完善抗体检测后,即可明确诊断。本例患者血液中 TG、TM 明显升高,同时有明显的精神症状和意识障碍,但患者有卵巢畸胎瘤,脑脊液中抗 NMDAR 受体抗体阳性,结合治疗转归可除外 Hashimoto 脑病。

#### 【2814】原发性纵隔生殖细胞肿瘤<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像一例 黄敏(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者 黄定德,Email:huangdingde@126.com

**病例资料** 患者男,38 岁,1 个月余前无明显诱因出现活动后喘累、气促,伴痰中带血丝,无胸痛、胸闷、心慌,无恶心、呕吐、咳嗽、发热等,外院 CT 提示右前纵隔占位,遂穿刺活检提示:组织中查见少量异型增生的上皮细胞,倾向腺癌。肿瘤指标未查。本院增强 CT 提示右前纵隔囊实性肿块影,较大截面约 17.3 cm×11.6 cm,增强扫描囊壁及实性部分渐进性强化,肿块与左头臂静脉、右上腔静脉及右心房分界不清,右肺上、中叶支气管受压变窄,远端部分肺组织不张;<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像示前纵隔肿块实性成分及囊壁代谢异常活跃;肝右叶见一稍低密度小结节影伴代谢轻度活跃;胸 7 椎体糖代谢活跃伴骨质密度欠均匀,考虑:恶性肿瘤性病变伴肝脏及胸 7 椎转移,生殖细胞肿瘤? 后患者行穿刺活检术,免疫组化:AFP(+),CK(+),SALL4(+),TTF-1(-),符合生殖细胞肿瘤,考虑卵黄囊瘤。**讨论** 生殖细胞肿瘤是起源于原始生殖细胞的恶性肿瘤,多见于性腺;性腺外的生殖细胞肿瘤多因胚胎早期原始生殖细胞移行时残留在人体中线部位,常见于颅内(松果体或鞍区)、纵隔、后腹膜和骶尾部;

纵隔是性腺外生殖细胞肿瘤最好发的部位,且大多发生在前纵隔。本例患者为青年男性,前纵隔偏右侧囊实性肿块,囊壁及实性成分呈渐进性强化,糖代谢异常活跃,肿块对周围结构有压迫、浸润,所以考虑生殖细胞肿瘤的可能性最大,很遗憾的是患者没有查尿人绒毛膜促性腺激素(human chorionic gonadotropin,HCG)及血清 AFP 水平,否则更容易判断肿瘤的病理类型。前纵隔生殖细胞肿瘤需要与胸腺肿瘤、纵隔型肺癌及淋巴瘤等鉴别。胸腺肿瘤多伴有典型重症肌无力症状,肿瘤界面多较光整;纵隔型肺癌是起源于气管、主支气管或靠近肺门、纵隔胸膜的肿块,边缘多呈浅分叶状,肿瘤界面毛糙,对邻近肺门及纵隔结构也可浸润;淋巴瘤多沿血管间隙生长,可见血管漂浮征或血管包埋征,坏死囊变较少见,糖代谢异常活跃,且不伴 β-HCG 及 AFP 水平升高。所以,青少年男性前纵隔体积较大的囊实性肿块,伴有 AFP、β-HCG 等实验室指标升高,应该高度怀疑纵隔生殖细胞肿瘤的可能,但要除外性腺肿瘤转移后考虑原发。PET/CT 检查是一项全身性的检查,在纵隔生殖细胞肿瘤的临床分期、指导治疗及判断预后中具有重要的意义。β-HCG 及血清 AFP 水平对诊断、预后分级、治疗方案的选择及评价治疗后监测都有重要意义。

#### 【2815】左上臂 castleman 病<sup>125</sup>I 粒子植入一例 陈伟成(云阳县人民医院核医学科) 刘伟 吴昊 向志国 杨逸

通信作者 陈伟成,Email:13667602097@163.com

**病例资料** 患者女,65 岁,2014 年于外院诊断 Castleman 病(CD),并行外科手术治疗;2016 于外院行二次外科手术。2016 年 10 月、2018 年 12 月分别放疗 1 次,2019 年行<sup>125</sup>I 粒子治疗后病情稳定。2021 年 1 月因“病灶增大 1 年”行全身化疗,3 月行第 2 次化疗,因无法耐受化疗不良反应中止。2021 年 5 月肿块进一步增大,CT 大小约 9.5 cm×6.0 cm,于 2021 年 8 月行全身麻醉 CT 引导下左上臂、腋窝肿瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,随访至 2022 年 7 月,患者肿块缩小至直径 2-3 cm。诊断:左上臂 CD。**讨论** CD 是一种发病原因未明的少见良性淋巴组织增生性疾病。CD 可分为透明血管型 CD(HV-CD)、浆细胞型 CD(PC-CD)及混合型。根据淋巴结受累区域的不同,可将 CD 分为单中心型 CD(UCD)和多中心型 CD(MCD)。UCD 的病理类型以 HV-CD 多见,但 10%~30% 的患者为 PC-CD 或混合型 CD;MCD 则以 PC-CD 和混合型 CD 多见,HV-CD 约占 20%。研究证实 CD 与人类疱疹病毒 8 的感染及白细胞介素 6 的过度产生有关。90% 的 CD 为透明血管型且多为单中心型,临床多无症状。CD 是颈部、胸部、腹部和骨盆良性和恶性异常的绝佳模仿物。在鉴别诊断淋巴瘤、转移性淋巴结肿大以及导致淋巴结肿大的感染性和/或炎症性疾病时应考虑该病本病。CD 缺乏特征性临床表现,影像学能正确定位诊断,定性诊断常有困难。当于浅表部位扪及无痛性肿块或健康体检发现腹、盆腔等部位孤立的类似良性肿瘤的影像学表现且提示血供丰富时,应考虑到

CD。大量研究表明<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 在 CD 临床分类、化疗反应监测和 CD 组织病理学转化监测中均有重要作用,且代谢高区可增加穿刺病理的阳性率。该患者既往治疗情况不详,部位较特殊,不愿意再次外科手术,必要时应穿刺活检明确病理亚型。<sup>125</sup>I 粒子植入虽暂未被大多数良性肿瘤的专家共识所采用,可能担心<sup>125</sup>I 对患者及周围人辐射危害有关,但和放疗的治疗方式相差不大,且有独特的优势,可较明显地缓解患者大肿瘤的压迫症状,减少肿瘤复发甚至起到根治作用。

### 【2816】Graves 眼病合并甲状腺乳头状癌综合治疗一例

卢改霞(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科)

罗琼

通信作者 罗琼,Email:simple\_smileluo@sina.com

**病例资料** 患者男,47岁。2017年确诊 Graves 甲亢,先后予以甲巯咪唑、丙硫氧嘧啶维持后,甲状腺功能恢复正常。2018年出现双眼轻度突出并逐渐加剧,至2020年1月因“双眼突出、眼睑红肿、结膜充血”予以“甲强龙静脉冲击+口服甲泼尼龙”治疗后症状稳定。2020年5月再次出现双眼突出、畏光、流泪、眼睑水肿、结膜充血,遂行“环磷酰胺+奥曲肽+地塞米松 2.5 mg”局部注射治疗10个月(10次/月),期间应用妥珠单抗,但眼部症状无明显缓解。2021年4月行“右侧甲状腺癌根治术+左甲状腺切除术”。术后病理示:(右甲状腺)乳头状癌,大小0.6 cm×0.6 cm×0.3 cm,未见神经、脉管侵犯,侵犯被膜;(左甲状腺)滤泡性腺瘤;(右中央区 LN) 1/7 枚见癌转移。术后服用“优甲乐 125 μg qd”。2021年8月开始眼部症状加剧出现复视、双眼无法闭合,2021年12月行“甲强龙 750 mg 冲击治疗”2次,疗效欠佳。故2022年2月开始行12次眼部放疗;治疗后双眼较前好转,可以闭合。2022年2月本科诊断:1. 甲状腺乳头状癌术后(T1aN1aM0,I期),2. Graves 眼病,拟行<sup>131</sup>I 治疗。治疗前准备:2022年2月22日至2022年3月2日静脉输注云克8次(4套/次),自觉畏光、流泪、眼睑充血好转;2022年2月28日、3月1日连续肌注 rh-TSH 0.9 mg qd。3月2日测得 TSH>150.000 mU/L,TRAb 31.89 U/L,Tg 1.31 ng/ml,给予口服<sup>131</sup>I 100 mCi。3月5日至3月31日继续静脉输注云克14次,3月31日测得 TRAb 28.56 U/L,眼部症状无加剧。**讨论** Graves 甲亢合并甲状腺癌并非少见,约17%的 Graves 病患者合并有甲状腺乳头状癌。目前,虽然 DTC 合并 Graves 病的原因尚不清楚,但 TRAb 已被认为是促进 DTC 发展的重要因素。本例患者 TRAb 显著增高。Graves 眼病(GO)是 Graves 病主要的甲状腺外表现之一,特征是眼眶炎症性反应和眶后组织增生,导致眼球突出和视觉异常。GO 是一种自身免疫性疾病,糖皮质激素是治疗常用药物,可以缓解眼眶局部炎症反应、抑制细胞免疫应答,继而减轻组织水肿和充血,也可联合免疫抑制剂和放射治疗,但长期使用不良反应明显。近来研究显示,云克能抑制免疫复合物的形成,减少眼眶内容物,还能抑制白细胞游走,减轻眼眶软组织

炎症反应。因此云克治疗 GO 具有理想的疗效。GO 与甲状腺癌并存的情况很罕见。手术和抗甲状腺药物均可显著降低 TRAb 水平,而放射性碘治疗则相反。因此,对于 Graves 病合并 GD 和 DTC 的患者而言,甲状腺全切除术是较为合适的选择,既可清除肿瘤灶,又可治疗甲亢,术后及时启动 GD 治疗。但若需要清甲,TSH 升高会加重突眼症状。故本例患者术后碘治疗时予以 rh-TSH,这样能够缩短 TSH 升高时间以减少对 GD 的刺激,同时治疗前后辅以云克进行免疫抑制,使其 TRAb 不升反降。GO 合并 DTC 虽罕见但病情复杂,临床医师应合理、规范、及时地进行评估和治疗。

### 【2817】全身多发淋巴结肿大<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 误诊为淋巴瘤一例

李繁(茂名市人民医院核医学科) 李颢

李辉虎 张宁

通信作者 李繁,Email:547089437@qq.com

**病例资料** 患者女 31 岁,因发现左颈部肿物 2 周余就诊。患者入院前查颈部淋巴结超声示:双侧颈部多发性实性占位(性质待定),考虑为淋巴结;颈胸部 CT 提示双侧锁骨上窝、颈部、颌下、纵隔多发增大淋巴结。入院后完善相关检查,血常规,网织红细胞计数:网织红细胞绝对值 46.300×10<sup>9</sup>/L,网织红细胞计数百分比 1.1%,白细胞 7.32×10<sup>9</sup>/L,血红蛋白 120.00 g/L,血小板 386.00×10<sup>9</sup>/L↑,中性粒细胞绝对值 4.95×10<sup>9</sup>/L;红细胞沉降率 96.00 mm/1 h↑;尿常规:尿酮体+-mmol/L↑;大便常规:隐血阳性;球蛋白 47.20 g/L↑,总蛋白 83.70 g/L↑,尿酸 557.0 μmol/L↑;止血功能、术前八项、乙肝病毒定量、大便培养、抗核抗体及抗核抗体谱、甲状腺功能三项及肿瘤四项、血清免疫固定电泳等未见明显异常。全腹 CT 平扫:1. 腹膜后多发淋巴结增大;2. 肝、胆囊、胰腺、脾、双肾、双侧肾上腺、膀胱、子宫及左侧附件 CT 未见明确异常。2021年10月9日完善骨髓穿刺及活检,涂片结果:骨髓增生活跃,三系增生,可见1%分类不明细胞;免疫分型:淋巴细胞占有核细胞的11%,比例降低,各淋巴细胞亚群分布大致正常;原始区域细胞占有核细胞的0.5%,分布散在。骨髓活检示:(骨髓)骨髓增生大致正常,粒系及红系细胞以中晚幼细胞为主,红系散在分布或岛状分布,巨核细胞1-5个/HPF,以成熟的巨核细胞为主,未见成片幼稚细胞团,未见明确淋巴瘤成分;免疫组化:CD34(-),CD117(-),MPO(粒系+),E-cad(红系+),CD61(巨核细胞+),CD3(-),CD5(-),CD20(散在+),CD79α(散在+),BCL-2(-),CD10(散在+),Ki-67(3%+)。10月11日患者行左侧颈部肿物切除活检术,术后病理:(颈部淋巴结)淋巴结2枚,呈反应性增生;免疫组化:(蜡块1)CD20(B细胞功能区+),CD79a(B细胞功能区+),CD3(T细胞功能区+),CD5(T细胞功能区+),CD10(生发中心+),CD21(FDC+),CD23(FDC+),Bcl2(-),Bcl6(生发中心+),Ki-67(生发中心+)。2021年10月PET/CT检查提示:1. 双侧颈部(颌下区)、双侧锁骨上窝、纵隔内(2R、34R、7组)、腹膜后区多发增大淋巴结,糖代谢增高,考虑为淋巴瘤侵犯多处淋巴结;2. 降结肠局部

糖代谢增高,多考虑肠腺瘤。2021-11 患者就诊于中山大学附属肿瘤医院,行左颈淋巴结活检,病理示:(左颈淋巴结)符合恶性肿瘤,仍需鉴别分化差的神经内分泌瘤与圆形细胞肉瘤等。随后患者再次就诊行肠镜活检,病理提示:(肠)恶性肿瘤,考虑低分化癌,结合免疫组化考虑神经内分泌瘤。LCA(-),CK(+),CK7(-),CK20(-),CK5/6(-),P40(-),CD56(+),SYN(-),CgA(-),TTF1(-),Ki-67(90%+)。讨论 神经内分泌肿瘤(neuroendocrine neoplasm,NEN)是一组发病于全身多种器官与组织的异质性肿瘤,如胃肠道、肝脏、胰腺、胆管、肺、甲状腺、甲状旁腺及存在其他部位等,其中以胃肠神经内分泌肿瘤(neuroendocrine tumors,GI-NETS)最常见,但其早期症状不明显,晚期症状不典型,且特异性较差,多以术前及术后行病理学检查或免疫组化确诊,导致诊断率较低,容易漏诊和误诊。WHO 分类标准将胃肠胰神经内分泌肿瘤(gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors,GEP NETs)分为 NETs(NET<sub>1</sub>级、NET<sub>2</sub>级)、NECs(大细胞 NECs、小细胞 NECs)、混合性腺神经内分泌瘤、部位特异性和功能性神经内分泌瘤。其中胰腺外神经内分泌瘤可出现在全消化道,最常见的发病部位是食道和结肠,小肠 NECs 极其罕见。根据肿瘤位置及分期的不同,消化道 NECs 可有不同的临床表现,包括腹痛、出血、穿孔等。由于放射性物质摄取程度随肿瘤分化程度而变化,约 70%低级别 GEP NETs <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 摄取较低。本例患者以淋巴结多发肿大为主要表现,同样不具有特异性。近年来,NEN 的患病率及发病率上升,该肿瘤逐渐引起了临床的重视,对于此类疾病的认识及研究也就更深入。影像学在 GEP NETs 诊断中的作用越来越大,但因其组织学特征、生物学特性以及病理分型等各具特点,目前仍以病理结合免疫学检查作为诊断标准。相信随着影像技术的不断发展,一定能为临床诊断、治疗及预后提供更大的帮助。

**【2818】一例全身骨显像阴性的骨淋巴瘤病** 陈尧(浙江大学附属浙江医院核医学科) 计丹妍 张建军  
通信作者 陈尧,Email:cyacl1981-1982@qq.com

**病例资料** 患者女,58岁,因“直肠肿瘤术后2年定期复查”入院。查肿瘤指标:无异常;血常规:无异常。胸部CT示:两肺多发微小结节,建议1年复查;肝脏及脾脏多发囊性低密度灶;右侧部分肋骨、胸椎多发结节、斑片状骨质缺损区。胸椎MRI示:胸椎、胸骨多发结节状、斑片状异常信号影,转移考虑,请结合临床。为鉴别诊断,临床要求行SPECT/CT全身骨显像,结果示:全身骨显像未见明显异常,部分胸椎、腰椎、骨盆多发骨质缺损区。追溯病史发现:患者2年前于本院体检行肠镜检查发现直肠黏膜下隆起,超声肠镜提示直肠类癌考虑。2019年2月20日于外院行直肠类癌ESD治疗,术后病理提示“直肠神经内分泌肿瘤,黏膜周切缘阴性”。1年前复查肠镜未见明显异常,胸椎MRI提示“胸椎、胸骨多发结节状、斑片状异常信号影,转移考虑”。2020年3月31日外院行PET/CT提示:直肠肿瘤术后,骶前

区、脾门部结节,FDG代谢增高,转移首先考虑;全身骨骼多处骨质破坏,FDG代谢未见增高,转移不排除。外院予依维莫司mTOR靶向治疗后,上述骶前区、脾门部结节、骨质缺损区无明显好转或加重。通过复习病史结合全身骨显像,修正诊断,考虑骨淋巴瘤可能。讨论 骨淋巴瘤非常罕见,发病机制尚不清楚,一般认为是全身淋巴系统发育异常累及骨骼所致,即淋巴管发育不全或错构导致淋巴引流梗阻、淋巴管扩张和淋巴瘤样增生,从而使骨组织受压而吸收。骨淋巴瘤属于全身淋巴瘤病的一部分,多为儿童及青少年,往往同时伴随软组织或内脏淋巴瘤等其他淋巴发育异常。本病例在骶前区、脾门部结节均与此相符。本病进展缓慢、预后良好。诊断骨淋巴瘤依赖于临床、病理、影像学综合判断,但往往由于该病的发生部位较深、分布较广、累积部位较多,影响病理取材,因此,临床结合影像学表现更具有诊断意义。复习文献,骨淋巴瘤CT表现特征包括:骨髓质内边界清晰的囊状或筛网状低密度影;或不伴硬化边;不累及骨皮质;未见明显骨膜反应和骨内软组织肿块。本例患者的影像表现相符,但该患者年龄较大,有肿瘤病史,同时缺乏骨病理活检,因此,在治疗初期,曾被诊断为肿瘤骨转移并行靶向治疗。然而该病例缺乏骨转移性肿瘤的特征:局部进行性持续性疼痛,且无消瘦、贫血和晚期恶液质等肿瘤改变。结合病史、复习影像,最终考虑骨淋巴瘤。全身骨显像为明确诊断提供了依据。

**【2819】CT引导下肾透明细胞癌股骨颈转移<sup>125</sup>I粒子植入联合空心螺钉内固定联合骨成形治疗一例** 李东源(陆军军医大学第一附属医院核医学科微创介入与放射性粒子诊疗中心) 黄学全

通信作者 黄学全,Email:hxaequan@163.com

**病例资料** 患者男,65岁,2019年10月发现右肾占位,行手术切除,病理提示右肾透明细胞癌。术后按规定完成2年生物免疫治疗,定期随访未发现异常。2022年2月21日PET/CT检查发现左侧股骨颈-转子间可见溶骨性骨质破坏,伴异常FDG代谢,考虑转移。2月28日因“右髋疼痛1个月”入本科行右股骨转移癌<sup>125</sup>I粒子植入术+空心螺钉内固定术,术后出现病理性嵌插骨折。3月26日在局部麻醉下行CT引导下左侧股骨颈骨水泥成形术。诊断:1.左股骨颈转移癌<sup>125</sup>I粒子植入+内固定及骨成形术后;2.右肾透明细胞癌切除术后。随访至2022年7月,患者右髋疼痛基本消失,能借助拐杖行走。讨论 肾癌是起源于肾小管上皮系统的恶性肿瘤。骨骼是肾癌除肺部以外第2常见的转移部位,约30%的肾癌患者发生骨转移,其中大部分患者(71%)为多发性骨转移。随着肾癌诊疗模式的进步(靶向治疗、免疫治疗等),患者的生存时间逐渐延长,患者出现骨转移及骨相关事件(skeletal related events,SREs)的发生风险也随之增加。肾癌骨转移患者SREs的发生率(74%)高于乳腺癌(64%)、骨髓瘤(51%)和前列腺癌(44%)。肾癌患者出现骨转移后平均生存时间为12~28个月。该患者肾癌股骨颈

寡转移,骨折导致瘫痪风险巨大,且拒绝行股骨头置换术。经<sup>125</sup>I 粒子植入+空心螺钉内固定术+骨成形术治疗,将核素治疗与介入技术完美结合,实现了理想的效果。骨折内固定是经典外科手术式,<sup>125</sup>I 粒子植入对局部转移病灶有明显的杀伤优势,既不像外科手术切除导致患者行动功能障碍,又起到了局部抗肿瘤防止局部扩散的目的,加之骨水泥起到良好的固定作用,该患者得到了良好的获益。

**【2820】CT 引导下广泛颊黏膜鳞癌<sup>125</sup>I 粒子植入治疗一例** 李东源(陆军军医大学第一附属医院核医学科微创介入与放射性粒子诊疗中心) 黄学全

通信作者:黄学全,Email:hxuequan@163.com

**病例资料** 患者男,56岁,2019发现口腔内左侧新生物,2020年2月26于外院行左侧颊部恶性肿瘤扩大切除术、黏膜瓣转移修复术,术后病理提示低分化鳞状细胞癌。4月8日至5月22日行辅助性调强放疗。2020年9月发现左颌下包块,2021年1月于外院行PET/CT示:1.硬腭区域FDG代谢增高灶,延迟扫描后段变化不大,考虑生理性摄取,固有口腔未见肿瘤复发征象;2.左侧颌下软组织密度结节影、团块影部分融合及右侧颌下肿大淋巴结,FDG代谢异常增高,考虑转移性淋巴结,病变与口底部肌肉分界不清,提示肌肉受累可能。行左侧颌下肿大淋巴结穿刺活检术,病检示:查见鳞状细胞癌,临床肿瘤分期:T4aN1M0 IA。于2021年1月至6月行TP案化疗6周期,第4周期化疗期间左下颌部皮肤感染性窦道。一直给予口服盐酸吗啡缓释片止痛。2022年6月4日CT示左侧口咽增多软组织影,考虑复发,左侧下颌骨骨质破坏伴周围软组织增多影。2021年7月于本院行左侧颊部占位穿刺活检术,术后病理(快蜡)检查提示:(左颊下)高分化鳞状细胞癌;2021年8月行全身麻醉CT引导下左侧颌面部肿瘤<sup>125</sup>I 粒子植入术,冲洗窦道多次,现无脓性分泌物。诊断:1.左侧颊部鳞癌术后复发伴多处淋巴结转移;2.左侧颊部鳞癌放化疗后;3.左侧颊部感染伴窦道形成。**讨论** 颊癌又称颊黏膜鳞癌,是较为常见的口腔鳞癌之一,在口腔癌中居第2或第3位。多为分化中等的鳞状细胞癌,少数为腺癌及恶性多形性腺瘤。对放射治疗不敏感以及较大的肿瘤,应行外科手术,联合先用化疗。切除后如创面过大,不能直接将组织拉拢缝合时,可用颊脂垫、带蒂

皮瓣或游离皮瓣转移修复等。该患者为局部晚期患者,患者肿瘤为低分化,且侵犯下颌骨,外放疗不敏感,了解常规头颈外科手术需面部大部切除后重建,患者心理难以接受。要求进行微创<sup>125</sup>I 粒子植入治疗,术后病灶明显缩小。<sup>125</sup>I 粒子病灶内 $\gamma$ 射线持续照射,对外放疗不敏感的肿瘤也能起到较好的内放疗作用,可能跟外放疗分次照射只能对肿瘤繁殖周期中一部分时相的一部分细胞起作用。<sup>125</sup>I 粒子植入内放疗是对现有外放疗的有效补充治疗手段。

**【2821】<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 诊断喉咽部结核一例** 李颢(茂名市人民医院核医学科) 李繁

通信作者:李繁,Email:ectlifan@163.com

**病例资料** 患者男,70岁,3个月前不明诱因出现间歇性声嘶,大声讲话或疲劳后加重,休息后可稍缓解就诊,无咽痛,无畏寒发热及头晕头痛,无吞咽困难及呼吸困难,经抗炎治疗后症状无好转。专科检查:舌扁桃体增生,会厌增厚,表面见溃疡,双侧声带增厚,表面光滑,声门活动好,闭合欠佳,双侧梨状窝未见异常。血常规:快速C反应蛋白增高(69.21,<10),超敏C反应蛋白增高。肿瘤指标未查。查颈部CT示:声门及声门上去软组织增厚。查喉镜示:喉肿物。查<sup>18</sup>F-FDG PET/CT:舌根部、口咽后壁、会厌、喉室、声门区增厚,均伴FDG代谢明显增高。后行喉镜下口咽、咽喉部活检术:舌根、喉室、会厌肉芽肿性炎伴类上皮样细胞及干酪样坏死,考虑结核。**讨论** 咽喉部结核,指结核分枝杆菌感染咽喉部黏膜所致的炎性疾病。多由于肺部结核产生的痰液,上行到咽部或喉部感染黏膜导致咽喉结核,属于感染性较强的一类疾病。口咽及咽喉部结核通常并存,大多继发于严重的肺结核和喉结核。临床表现为剧烈咽痛,吞咽时加重,多伴有明显的结核全身中毒症状。专科检查:局部病损可分为2型,粟粒型为散在的、粟粒大小的淡黄色小点,继质迅速发展为浅表溃疡;溃疡型好发于腭弓和咽后壁,常累及扁桃体。影像学中喉结核大多表现为双侧弥漫性、不对称性软组织肿胀、增厚,可涉及或不涉及喉旁间隙和会厌前间隙,即使涉及都不会出现喉腔外浸润性的肿块,喉的支架保持完整,无喉软骨增白硬化和骨质破坏。喉结核有时难以与喉癌鉴别,喉镜活检亦可能在结核病灶中漏诊喉癌。因此,喉镜活检结合影像学检查是最佳检查手段。