



中华医学会核医学分会
技术与继续教育学组

中华医学会核医学分会第十一届委员会
技术与继续教育学组
系列专家讲座

PET/CT 进展
----2018~2019

北京医院 国家老年医学中心
核医学科
姚稚明

Yao.zhiming@163.com



- 博士、主任医师、教授
- 医院任职
 - 核医学科和教研室主任
 - 医学影像中心和教研室副主任
 - 医院学术委员会委员
- 学会任职
 - 中华医学会核医学分会 常务委员
 - 《中华核医学与分子影像杂志》 常务编委
 - 北京医学会核医学分会 副主委
 - 中国医学装备协会核医学装备与技术专业委员会 副主委
 - 中国核学会核医学分会 常委理事
 - 北京核学会 副理事长

美国IMV《2019年PET成像市场总结报告》 PET/CT将PET扫描量提升到新的高度

- IMV最新发布在2370家医院和非医院使用固定或移动PET（40%）服务
 - 208.6万次临床PET扫描，与2017年比2018年扫描量增长了7%
- 适当使用原则
 - 美国放射学会(ACR)、核医学和分子成像学会(SNMMI)以及相关协会采用了合适的使用标准
 - 医疗保险和医疗补助服务中心(CMS)的政策发生变化，加强了实施预定PET扫描的适当标准
 - 医生需要利用**临床决策支持系统来订购先进的成像研究**——MRI、CT、PET和核医学——以确保适当使用成像资源，并尽量减少过度使用
 - 第三方保险公司也积极通过其预授权程序限制偿付批准

- 肿瘤的PET扫描适应症
 - 几乎所有癌症的初始评估
 - PET后续治疗策略（最多三次FDG-PET扫描）
- PET转诊医生前四大来源：医学肿瘤学家、放射肿瘤学家、肺科和外科医生
- 心脏PET
 - 只有10%的站点做心脏PET
 - 从2014年到2018年，PET心脏扫描的数量几乎翻了一番
 - 2018年6%的PET扫描与心脏相关
 - 90%以上的检查是使用铷-82或氮-13氨进行心肌灌注扫描
- 神经PET
 - 2018年约占PET扫描总量的3%，主要为疑似AD或痴呆
- 未来
 - 心脏病学和神经学的应用
 - PET潜在增长领域：前列腺癌、神经内分泌肿瘤、氟化钠骨显像以及模拟放疗计划

在整个欧洲，混合成像仍然是一个混合包

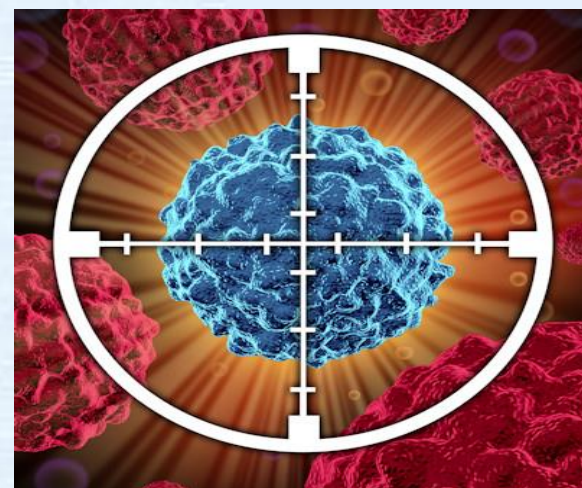
- 一项大型欧洲调查发现，混合成像实践明显是异质性的，培训项目和资格选择有限，整合的、跨学科的PET/CT报告并没有得到普遍实施
- 本地调查
 - 来自26个国家的61份当地调查问卷 (5%)
 - PET/CT (87%) 和SPECT/CT (84%) 是最有效的混合成像方式
 - 51% 受访者每年超过2000次PET/CT，28%每年不到1000次PET/CT
 - 59%在核医学部门内运行混合成像系统
 - 撰写最终报告：放射学家和核医学医生 (51%)、双重认证的成像专家 (20%)、核医学医生 (20%)
- 国家调查结果
 - 34个回答 (92%)
 - 大多数国家提供60个月放射学专业培训 (5个国家48个月，一个国家72个月)
 - 核医学培训从12个月到60个月不等
 - 与放射学结合后，核医学培训时间从1个月到27个月不等，中位数为3个月
 - 21个国家 (62%) 获得放射学和核医学双重认证

全球PET/CT市场预计到2023年将达到21亿美元

- Allied Market research出版的一份分析报告
- 市场价值预计将从2016年的14.5亿美元开始, 在2017年到2023年之间年复合增长率为5.0%
- PET/CT需求来源
 - 全世界越来越多的慢性疾病
 - 更有效的诊断系统
 - 更高的PET /CT扫描医疗保险覆盖率



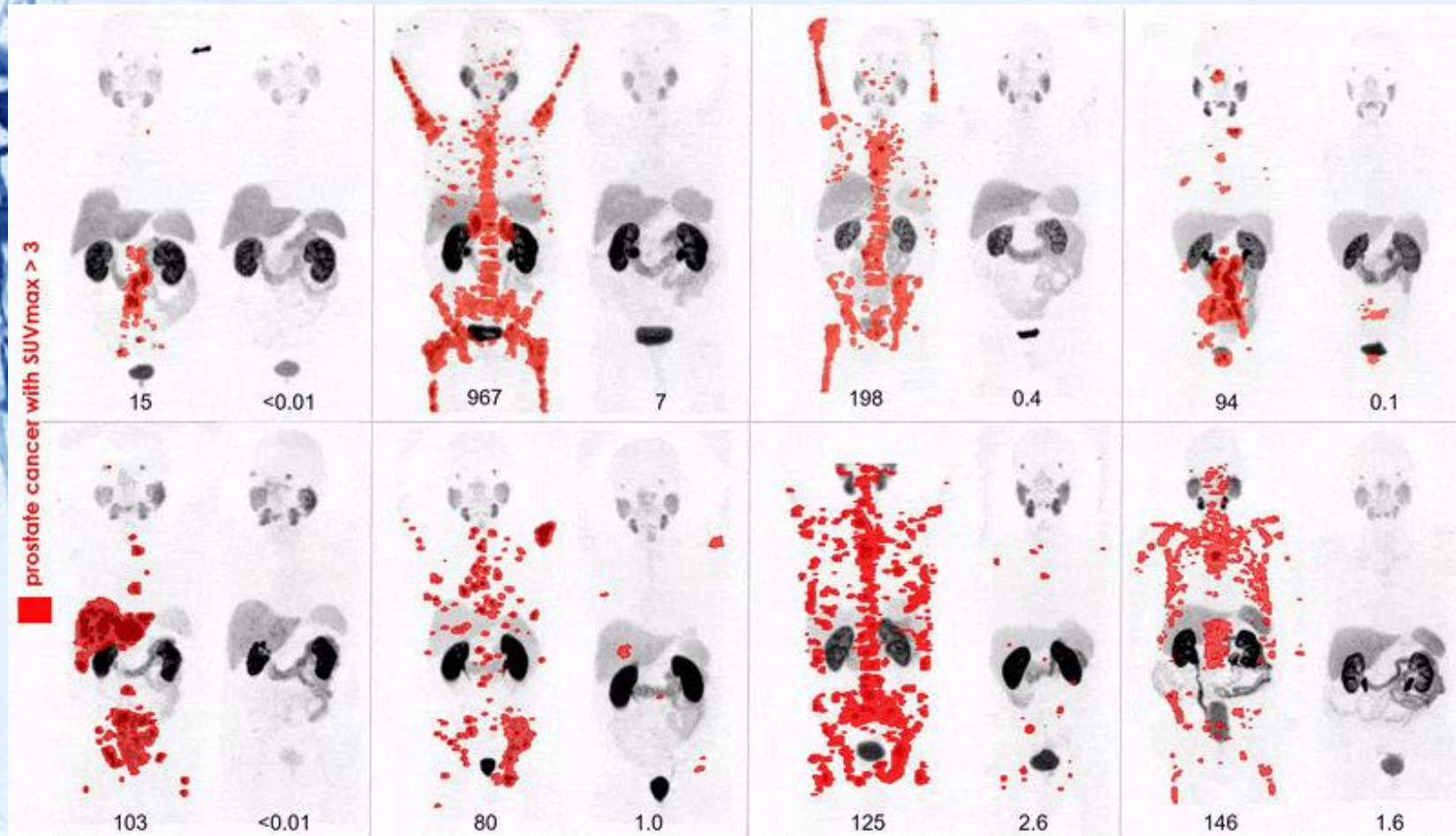
The global PET/CT scanner device market is expected to reach approximately \$2,108 million by 2023



肿瘤PET/CT

2018年SNMMI awarded Image of the Year

分子成像确诊和治疗抗去势治疗的转移性前列腺癌的综合能力



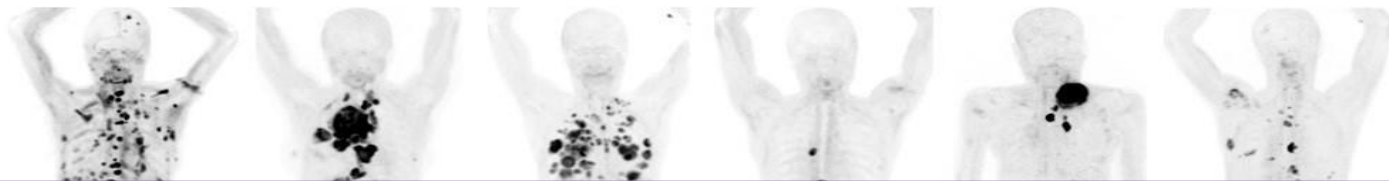
Lu-177 PSMA617治疗前和治疗后Ga-68-PSMA-11图像（已用尽标准治疗方案的8例转移性前列腺癌患者）

PET MIP图像显示PSA下降 $\geq 98\%$ ；红色区域表明病变的SUV高于3。

2019 SNMMI Image of the Year

新示踪剂 ^{68}Ga -FAP I 可检测28种癌症，为新疗法开发铺平道路

FAPI-PET in different kinds of cancer



- 该图FAPI在12个肿瘤实体中高摄取
- 肿瘤轮廓清晰、对比度高
- FAPI-PET在注射10分钟后进行，不需患者准备
- FAP靶向诊断具有预测生物标志物的潜力
- FAP配体含有DOTA螯合剂，该螯合剂可用于放射性核素治疗
- FAPI-PET有潜力增加重要的诊断价值，特别是在挑战FDG-PET癌症亚型，如胰腺癌、卵巢癌和结肠癌，以及腹膜癌的扩散
- FAPI-PET可能在非癌症疾病中促进新途径，如慢性炎症发病或心肌梗死

2019 SNMMI

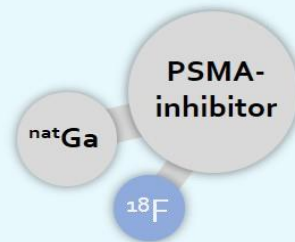
核医学PSMA靶向研究为全球癌症治疗提供了新选择

- 一种新型的放射药物，名为放射杂交 (radiohybrids)，为癌症成像和放射治疗 (theranostics) 提供一个全新的视角
- 首次设计了带有两个“核发动机”或同位素的放射性药物 (rhPSMA)
 - PET成像时，用诊断同位素如氟-18、治疗同位素为 silent 同位素。治疗时相反

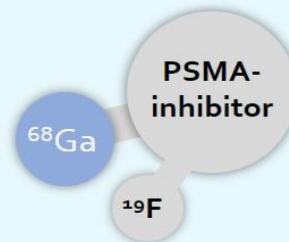
Diagnostic Radiohybrids

PET-Imaging

when on-site cyclotron is available; distribution via commercial networks



=

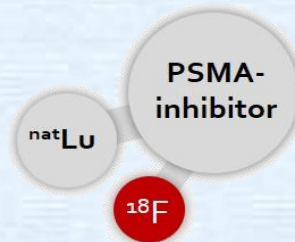


PET-Imaging

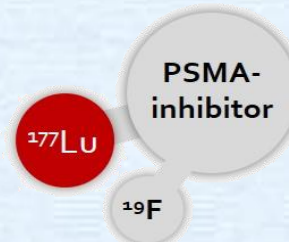
production by means of $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ -generators, when on-site cyclotron not available

PET-Imaging

Patient stratification and therapy planning



=

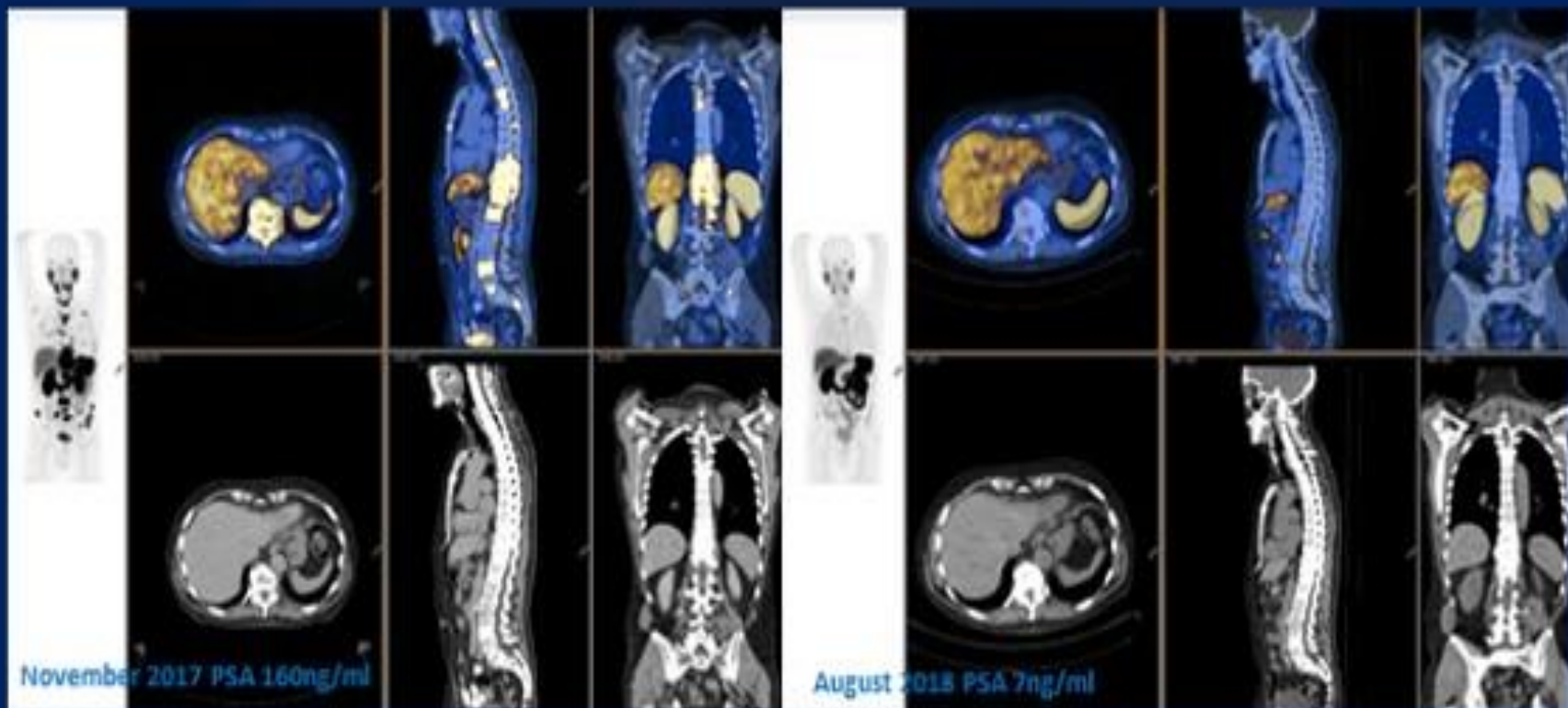


Radioligand Therapy

and internal dosimetry

2019 SNMMI 前列腺癌的新联合治疗是安全有效 有针对性的治疗为晚期男性提供了潜在的选择

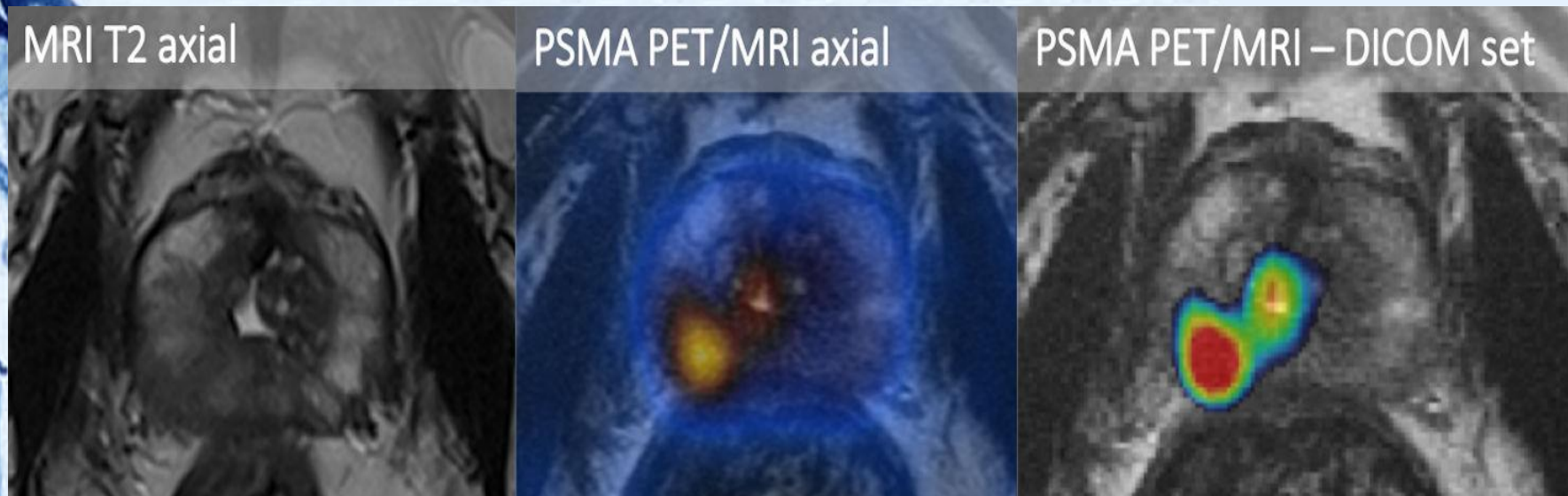
评价 ^{177}Lu PSMA 617和NOX66联合应用于男性mCRPC雄激素信号抑制和紫杉烷2系化疗的安全性和有效性的I/II期前瞻性剂量增加试验中期结果(LuPIN试验)



^{177}Lu PSMA 617 + NOX66联合治疗晚期高体积去势耐药转移性前列腺癌，代谢活性明显降低。PSA在治疗结束后持续下降6个月，患者在试验注册后20个月仍保持良好

Ga-68 PSMA-11 PET/MRI 提高前列腺癌的检测

- (PSMA-11) PET/MRI 成为图像引导活检和检测前列腺癌的工具
 - 25例PET/MR+病理
 - Ga-68 PSMA-11 PET阳性16例(64%)
 - PET遗漏重要的癌症4%，假阳性4%；MRI假阳性32%
 - 侵袭性强的前列腺癌PSMA滞留非常高



75岁，PSA升高(5.2 ng/mL)

多参数MRI显示前列腺右侧外周基底部有不清楚、界限不清的病变

PSMA PET/MRI显示可疑病灶的代谢活性增高

将融合的PSMA PET/MRI DICOM数据导入MedCom的BiopSee系统进行靶向活检。组织病理学证实为侵袭性前列腺癌(Gleason评分4+4)

Ga-68 PSMA PET能否成为前列腺癌的必选？

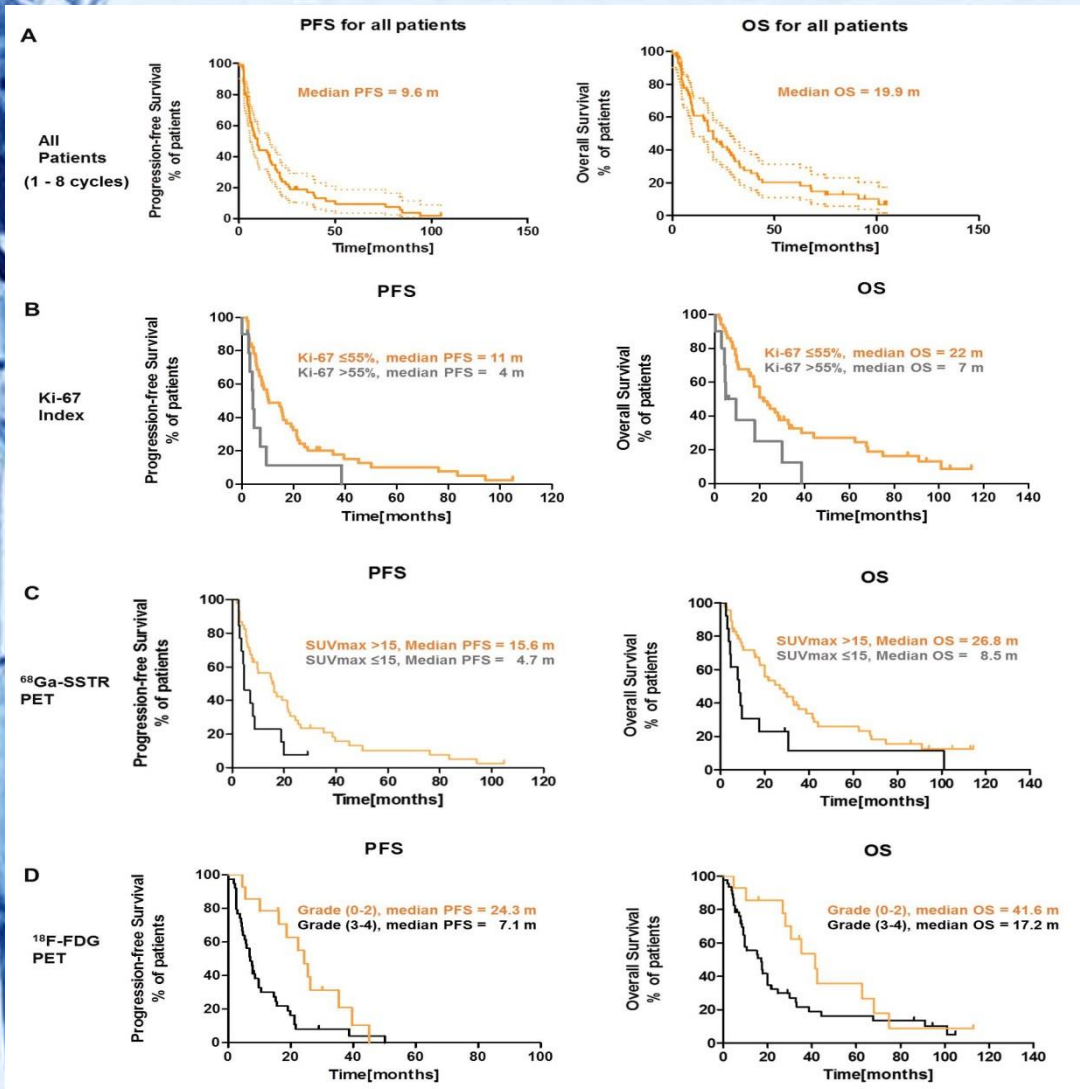
- PSMA PET/CT或PET/MRI已成为前列腺癌成像的福音。但是临床医生仍然需要意识到放射药物的一些固有缺陷
- 前列腺癌的严重程度从“无害到侵袭性和致命性”不等，这就是为什么“对肿瘤特征的准确评估对于适当的治疗至关重要”
 - 多参数MRI已成为前列腺成像金标准
 - MRI阴性预测值98%
 - 单独CT和MRI的特异性分别为85%和72%
 - Ga-68 PSMA PET能够很好区分原发性前列腺癌中低、高级别癌
 - 敏感性为84%，特异性为100%–99%，准确性为88%
 - Ga-68 PSMA PET/CT结果改变前列腺癌患者51%的治疗方法
 - 术后有生化复发迹象的患者，其治疗方法的变化率为64%；接受放射治疗的患者，其治疗方法的变化率为69%；接受原发性分期扫描的患者治疗变化率为23%
 - Ga-68 PSMA PET示踪剂主要缺点
 - 示踪剂在泌尿道和膀胱的积聚，降低肿瘤的可见性

Ga-68 PSMA PET/CT赢得了澳大利亚人的青睐

Average number of scans per month by modality

	Bone scintigraphy	Decrease*	PSMA-PET/CT
Before PSMA-PET/CT	21.5		
Six months later	12	45.7%	61
Final six months of study period	1	95.3%	53

SNMMI : 肽受体放射性核素治疗 (PRRT) 高级别神经内分泌肿瘤疗效显著 研究为扩大进展性神经内分泌肿瘤的临床适应症提供了依据

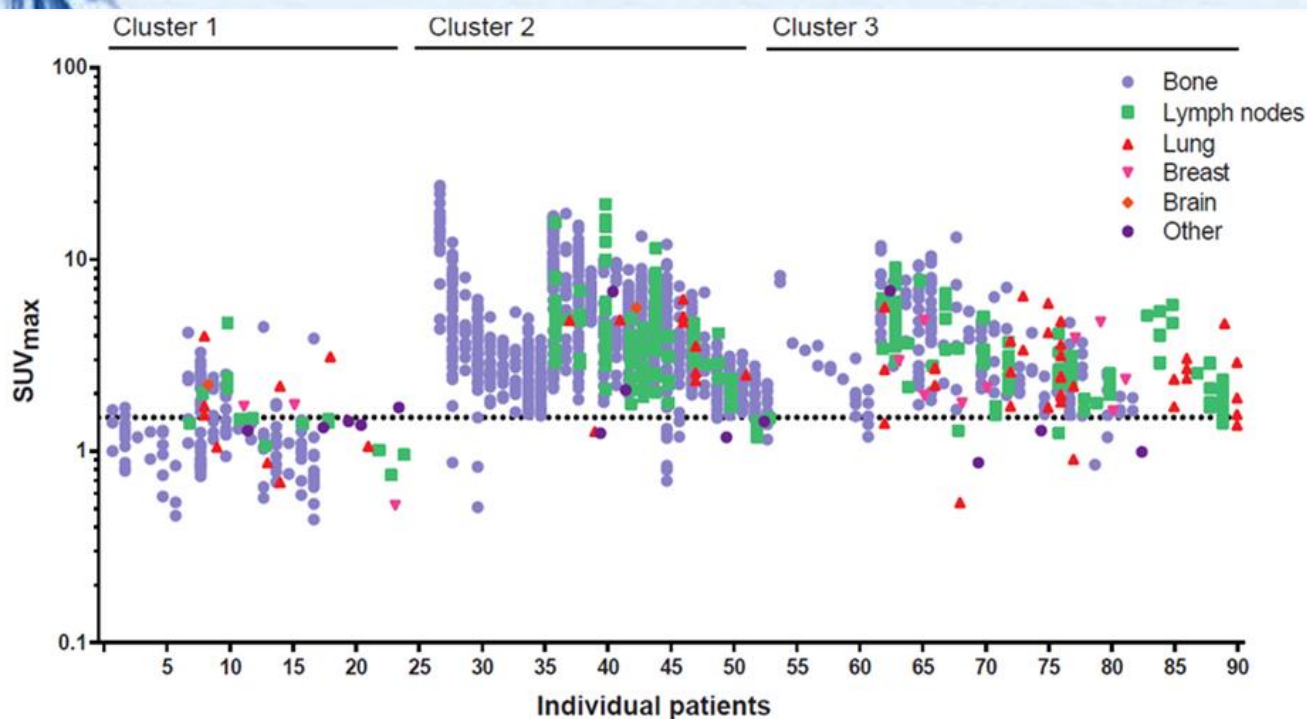


^{177}Lu - and/or ^{90}Y -labeled DOTATATE or DOTATOC治疗G3级NENs

PRRT耐受性良好，没有任何明显的副作用，对G3级NENs患者有效，甚至对化疗失败的患者也有效

FES-PET增强转移性乳腺癌的治疗

- 通过使用示踪剂F-18氟雌二醇 (FES) PET显像，识别雌激素受体 (ER) 表达的差异，临床医生可以更好地直接治疗转移性乳腺癌患者



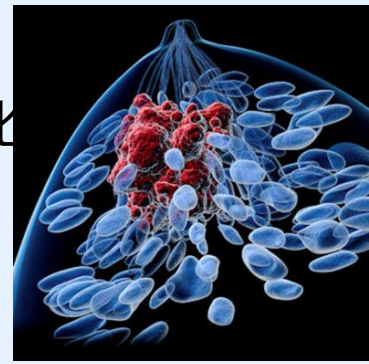
疗

FES在91例骨(蓝色)、淋巴结(绿色)、肺(红色)、乳房(粉色)、大脑(橙色)和其他(紫色)病灶的1617个转移灶中的分布和摄取情况。

根据聚类分析得出的子组对患者进行分类
ER阳性转移性乳腺癌患者的三种不同模式

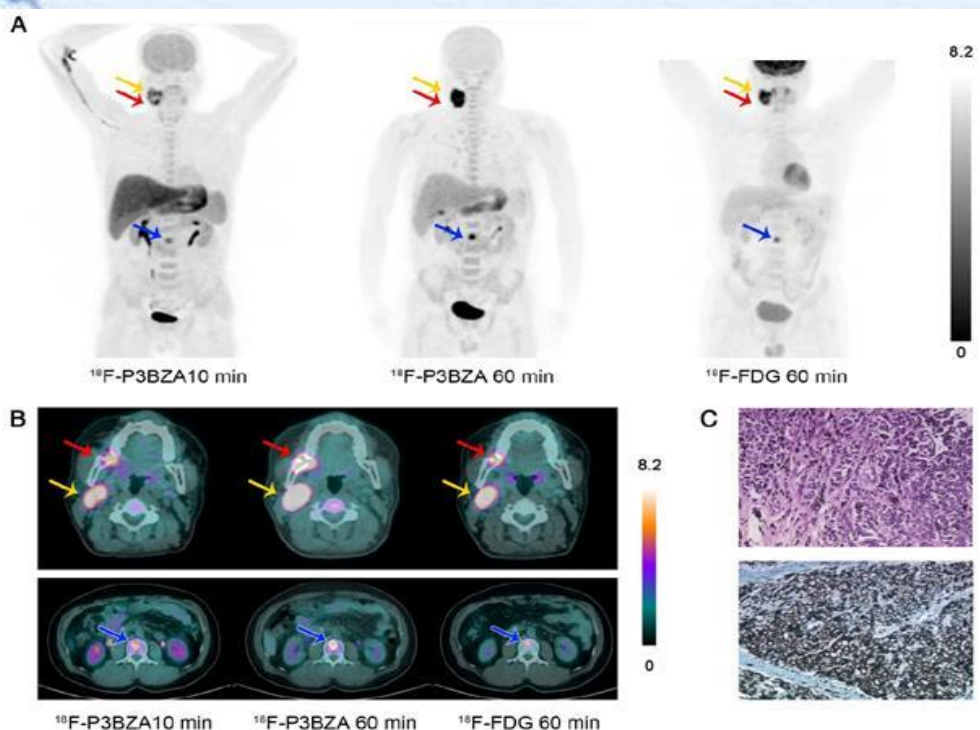
追踪乳腺癌酶的PET示踪剂有助于指导乳腺癌治疗

- 追踪乳腺癌酶的PET成像示踪剂可以帮助指导该疾病的治疗，特别是在BRCA突变和三阴性亚型癌症的妇女中
 - F-18-Fluorothantrace (FTT)的放射性示踪剂，用于测定酶多聚(ADP-核糖)聚合酶-1 (PARP-1)的水平
 - 30位乳腺癌，各种治疗
- 早期验证FTT作为一种定量方法来测量PARP-1在乳腺癌中的表达
- FDA已经批准将PET与FTT一起用于前列腺癌显像，但其对其他癌症的效用尚不清楚
- 有效地跟踪肿瘤谷氨酰胺水平随谷氨酰胺酶抑制反应的变化



新的PET示踪剂帮助黑色素瘤的检测

- 中国和美国的研究人员在人体上测试了N-(2-(二乙胺)-乙基)-F-18-5-氟哌啶醇酰胺 (F-18 P3BZA)，发现这种示踪剂可以影响黑色素瘤的行为，进而影响患者放疗的结果
- 鉴于F-18 P3BZA具有独特的黑色素瘤成像能力，有望成为一种新的探针，克服F-18 FDG的一些局限性，如炎症假阳性，与F-18 P3BZA相比，肿瘤与肌肉的对比度显著降低

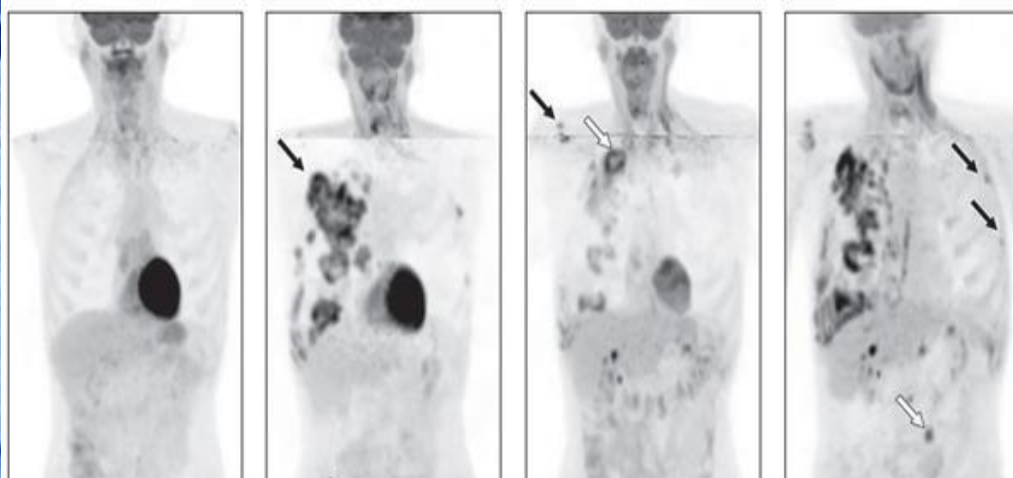


黑色素瘤患者的PET图像

F-18 P₃BZA注射后10、60分钟、F-18 FDG注射后60分钟MIP(A)原发性黑色素瘤(红色箭头)、淋巴结转移(黄色箭头)和骨转移(蓝色箭头)的横向图像(B)苏木精和伊红(C, 上)和免疫组化(C, 下)

后期PET/CT随访有助于口咽癌的治疗

- 虽然研究发现PET/CT对头颈部癌症的评估很有用，但对治疗后的PET/CT时间了解甚少，而且[NCCN指南没有指定治疗完成后6个月之后的推荐时间序列
- 149例口咽鳞癌，III期、IVA或IVB 放化疗结束随访至少2年



治疗5个月后 (A)无复发
治疗18个月 (B) 右侧半胸(黑色箭头)和右骨盆(白色箭头)转移
治疗20个月(C): 以前的病变对治疗和新骨(黑色箭头)和肺(白色箭头)转移的部分反应。
治疗23月(D): 进展为肋骨髌髌关节新转移(黑、白箭头)

Impact on patient management of PET/CT in last 18 months of follow-up

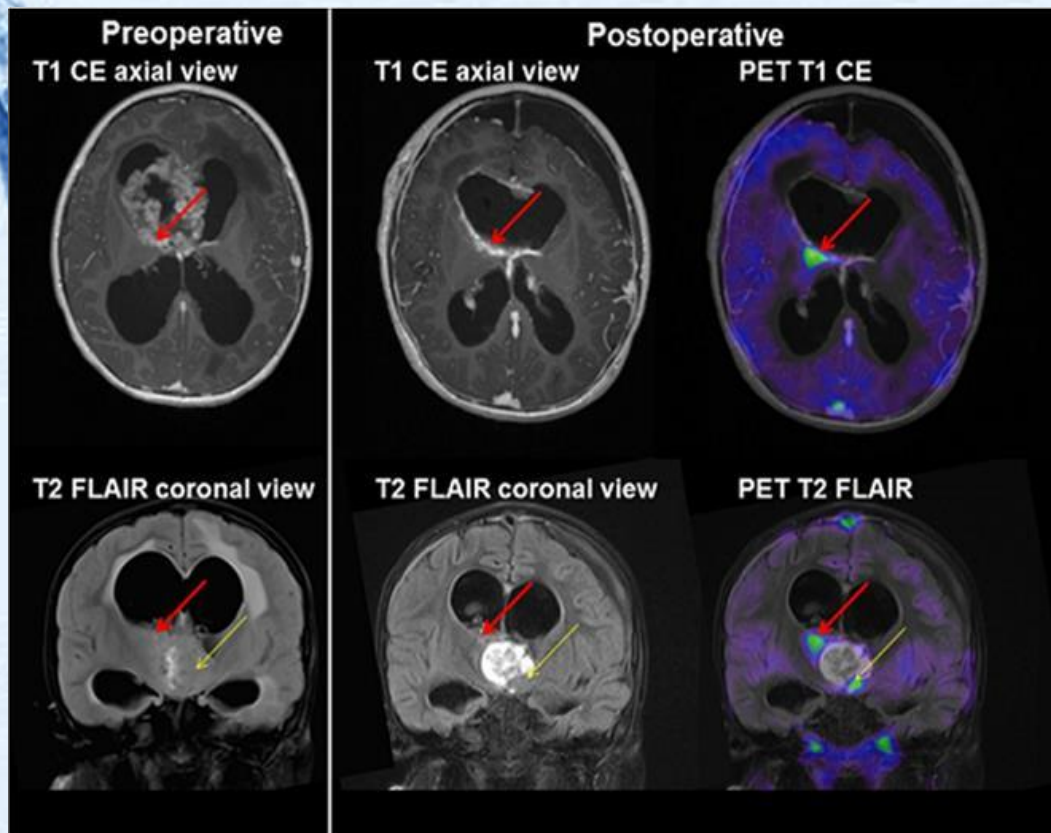
	Patients with PET/CT	Patients with no PET/CT
Positive for cancer	9.9%	8.5%
Change in patient management	72.7%	33.3%
No change in patient management	27.3%	66.7%

2年随诊中的后
18个月PET/CT
随诊结果

online January 25, 2019 in the Journal of Nuclear Medicine

FET PET将“相关”信息添加给儿童脑和脊髓癌症病例

- 由于氟乙基酪氨酸(FET)-PET的特异性，帮助确认肿瘤患儿手术成功与否，确保没有遗留任何残余肿瘤
- 前瞻性研究，27例患者，11例(41%)增加了相关临床资料：确认手术成功，不需要立即进行额外的手术



3岁，男，IV级非典型畸胎样/横纹肌样肿瘤

术前：脑室内增强对比的肿瘤团块(左列)

术后：在切除腔内发现一个增强对比的残余肿瘤(黄色细箭头)。另一个小的残留肿瘤(红色箭头)仅通过PET得以确定

结果：切除两个残留的肿瘤获得了完整的切除。病人接受放化疗，病情长期缓解

online September 28 in PLOS One.

PET/CT预测放射治疗脊柱转移瘤成功与否

- PET /CT扫描可以预测脊柱转移瘤放射治疗的成功，特别是在无进展生存方面

PET/CT imaging in patients with spinal metastases

	Pretreatment	Post-treatment	p-value
Mean SUV_{max}	6.87	2.99	< 0.001
Mean SUV_{mean}	2.27	1.41	< 0.001
Mean SUV_{peak}	5.75	2.33	< 0.001
Mean metabolic tumor volume	12.06	12.04	0.976
Mean total lesion glycolysis	52.84	24.17	< 0.001

FDG-PET/CT

对预测周围T细胞淋巴瘤患者的无进展或总体生存率没有多大帮助

- 90%的周围T细胞淋巴瘤病例亲FDG
- 但是，PET/CT并不能预测无进展生存期或任何时间点的总体生存期，唯一的预测因素是淋巴细胞减少
 - 12.5%PET/CT阳性患者存活
 - 58%PET/CT阴性患者存活
 - 但这种相关性在统计学上并不显著
- FDG-PET/CT对骨髓受累的敏感性为40%，特异性为83%，阴性预测值为89%



神经PET/CT

February 4, 2019, Proceedings of the National Academy of Sciences

人工智能显示女性大脑的年龄与男性不同

- 女人的大脑真的和男人的有那么大的不同吗？答案：是的！
- 多参数脑PET数据的机器学习算法显示，女性大脑比同龄男性更“年轻”

– 方法

- 121名女性和84名男性认知正常成年人(年龄范围20-82岁)
- 脑代谢PET和3T MRI

– 结果：

- 首先通过输入男性的年龄和大脑代谢数据来训练机器学习算法。接下来输入女性大脑代谢数据，并指导算法计算每位女性的大脑年龄：女性的大脑比实际年龄平均年轻3.8岁，甚至在20多岁参与者如此
- 反过来，对女性的数据进行算法训练，并将其应用于男性的数据时，男性的大脑比实际年龄大2.4岁

淀粉样蛋白扫描（IDEAS）研究证实： 淀粉样PET对老年痴呆症的治疗价值

- 淀粉样斑块PET可能影响老年痴呆症患者在成像后90天内的治疗方式
- 三种 β -淀粉样PET示踪剂已被FDA批准用于AD诊断
 - Florbetapir (Amyvid, Avid Radiopharmaceuticals)
 - Florbetaben (Neuraceq, Life Molecular Imaging)
 - Flutemetamol (Vizamyl, GE Healthcare)
- 2013年1月，美国医保中心决定不报销 β -淀粉样蛋白PET
- IDEAS试验始于2016年2月，为期四年，包括11,409名患者
 - 在淀粉样PET扫描之前，AD是受试者(77%)认知障碍的主要怀疑原因
 - 在PET阳性者中，55%被证实有轻度认知障碍，70%患痴呆症
- 结果
 - 25%的诊断从AD转变为非AD，11%的诊断从没有AD转变为确诊AD
 - PET阳性的患者，AD的诊断从成像前的80%增加到扫描后的95%
 - PET阴性的患者，AD的诊断率从PET前的71%下降到成像后的10%
 - 根据PET结果改为药物治疗
 - 基线轻度认知障碍患者44%
 - 基线痴呆患者的45%

新的PET示踪剂可以更好地将tau蛋白与老年痴呆症联系起来

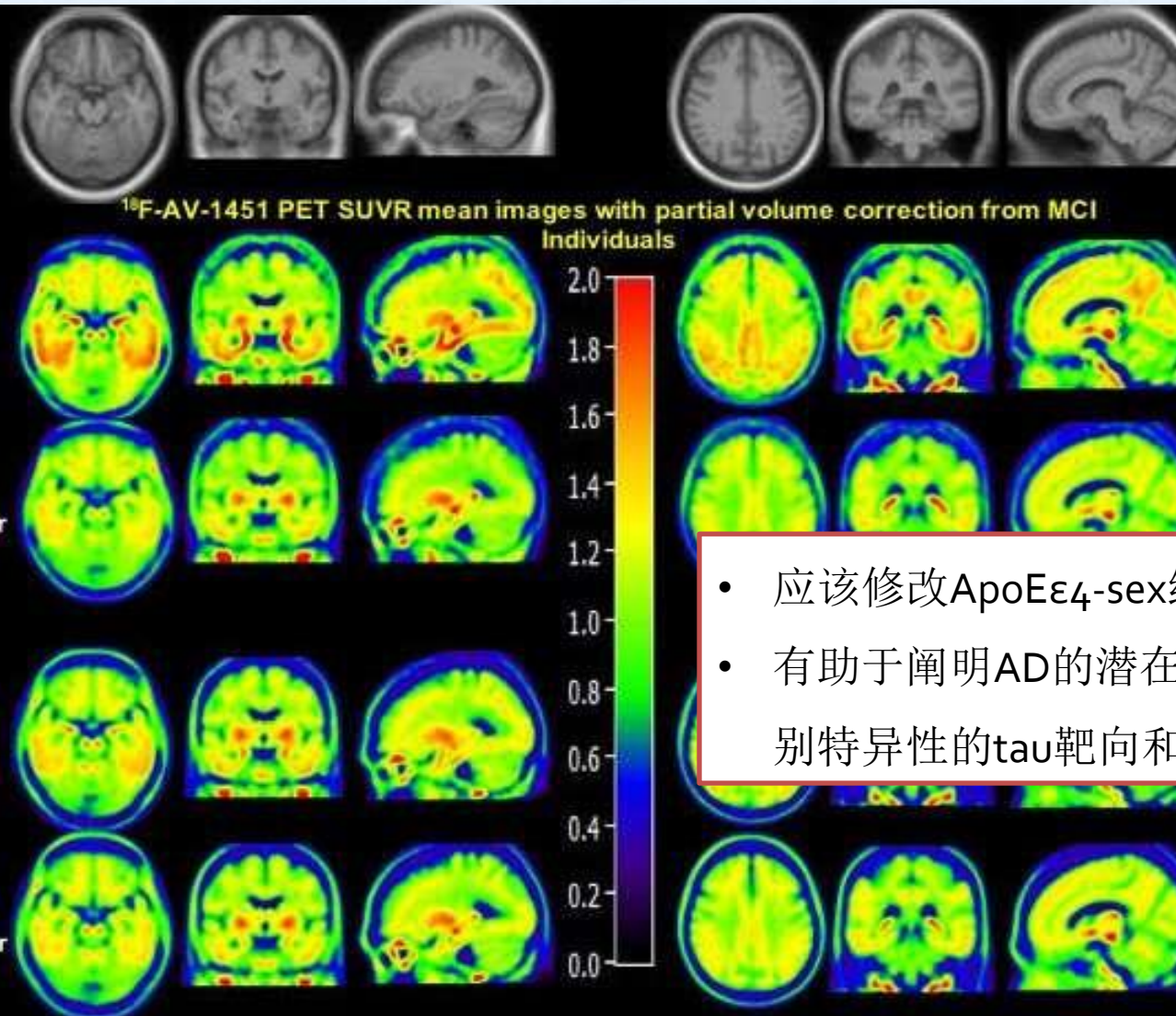
- 一种新的PET示踪剂来改善对脑内tau蛋白缠结的检测，从而提高对阿尔茨海默病的诊断，进而导致对痴呆症更有效的治疗
- 放射配位体被称为F-18 R0-948
 - 比现有tau示踪剂更少脱靶
 - 良好的脑摄取、没有明显的脑渗透的放射性标记代谢物、具有良好的动力学特征、在认知正常[对照组]中几乎没有滞留

Flortaucipir-PET的靶点是tau蛋白 用于阿尔茨海默病的诊断

Accuracy of flortaucipir-PET

Measurement	SUV ratio of 1.34	SUV ratio of 1.27
Sensitivity	89.9%	96.8%
Specificity	90.6%	87.9%

PET研究: Tau蛋白在MCI 女性患者中积累的可能性更大



131名认知正常(CN)老年人对照组(66名女性)和97名MCI受试者(39名女性),来自阿尔茨海默病神经成像计划(ADNI)数据库。平均年龄为77岁

- 应该修改ApoE ϵ 4-sex组抗tau抗体的用量
- 有助于阐明AD的潜在治疗方法,包括性别特异性的tau靶向和ApoE靶向药物开发

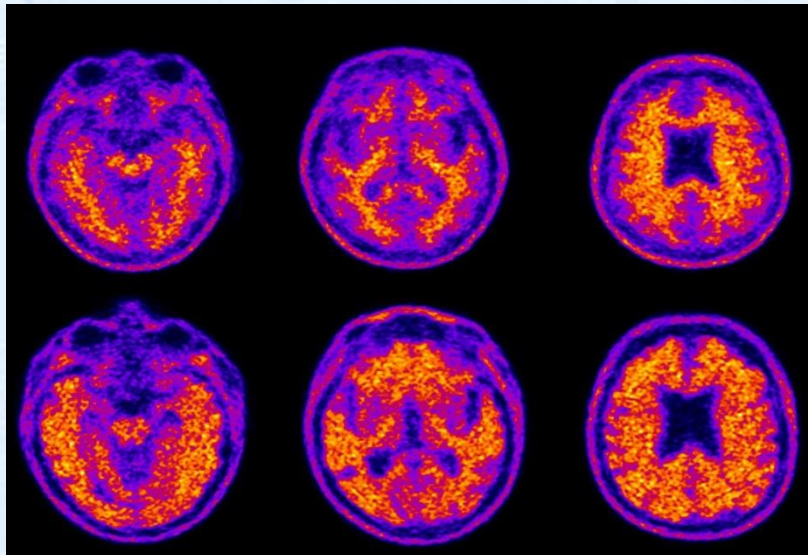
Florbetapir-PET和因痴呆而缺乏理财智慧相关

有财务问题的老年人在florbetapir-PET扫描中-淀粉样蛋白水平也有所升高

人们一直错误地认为，财务困难可能只发生在老年痴呆症的晚期，但这种情况可能发生在早期，而且变化可能很微妙

• 结果

- 轻度认知障碍和痴呆患者的FCI-SF总分明显较差，更广泛的淀粉样斑块沉积在PET扫描与无法理解、基本财务概念或任务（如计算帐户余额）相关联
- 正常对照组特定的财务技能也会随着年龄的增长和早期轻度记忆损伤而下降。男性和女性的能力下降情况相似

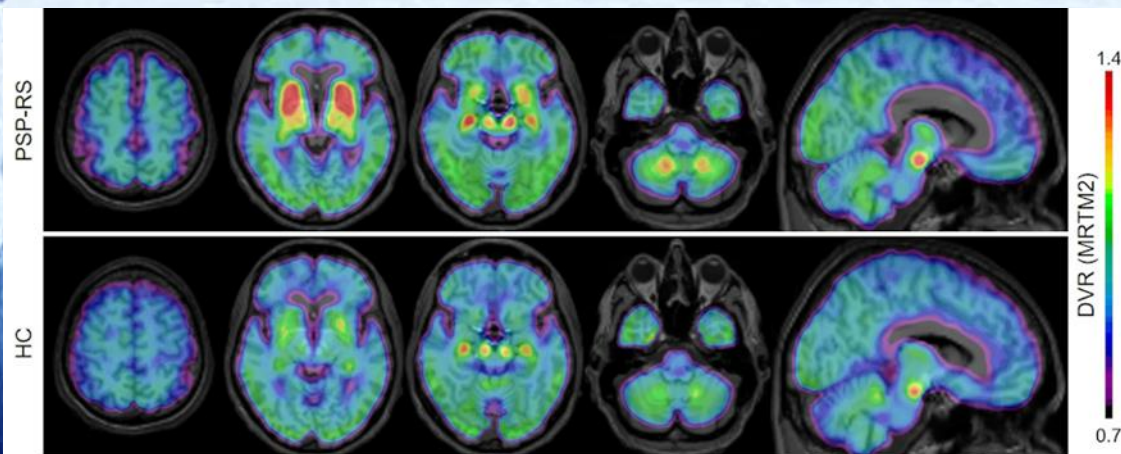


认知健康的74岁老人的大脑
财务技能一般

轻度阿尔茨海默病的86岁老人的大脑
财务技能受损

PET配体可以在尸检前诊断大脑疾病

- 开发出一种tau PET放射性配体 (F-18 PI-2620) , 可准确区分进行性核上性瘫痪 (PSP) 和类似的大脑疾病
- 方法
 - F-18 PI-2620 PET扫描
 - 男性9例, 女性8例 (平均年龄 70 ± 7 岁), 疑似进展性核上性麻痹
 - 10名健康对照者和7名多系统萎缩、帕金森病或阿尔茨海默病的疾病对照者
- 结果
 - PSP患者苍白球中F-18 PI-2620的平均SUV_r值显著高于对照组 (1.34 ± 0.16 ; 黑质 (1.33 ± 0.14); $p = 0.003$)、健康组 (1.12 ± 0.09 和 1.15 ± 0.08)
 - 其它疾病组和健康组对比, 苍白球SUV_r均值差异无统计学意义 (1.11 ± 0.06), 黑质仅轻度升高 (1.23 ± 0.09)



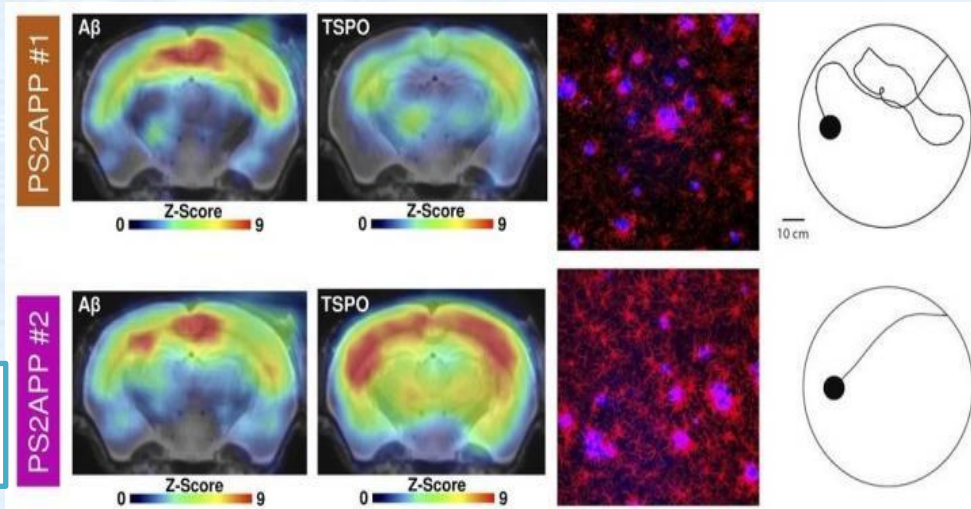
在MRI模板中, F-18 PI-2620 PET

PSP患者

健康对照组

18-kD转位蛋白PET临床前研究提供了更好的阿尔茨海默氏症检测

- 德国研究人员开发了一种新的PET成像技术，在预测小鼠阿尔茨海默病进展方面显示出早期的希望
 - PET扫描的靶点是18-kD转位蛋白(TSPO)，该蛋白在激活的小胶质细胞中高度表达，使其成为评估大脑炎症的有效生物标志物
- 方法：
 - 10只含有 β -淀粉样蛋白的转基因小鼠和7只野生型小鼠
 - TSPO PET和淀粉样PET扫描
- 结果：
 - 免疫化学分析证实，8个月时TSPO表达较高的转基因小鼠在水迷宫中有更好的认知结果，突触密度也更高
- 首次证明
 - 与 β -淀粉样蛋白水平相比
 - 微神经胶质激活水平可更好地预测

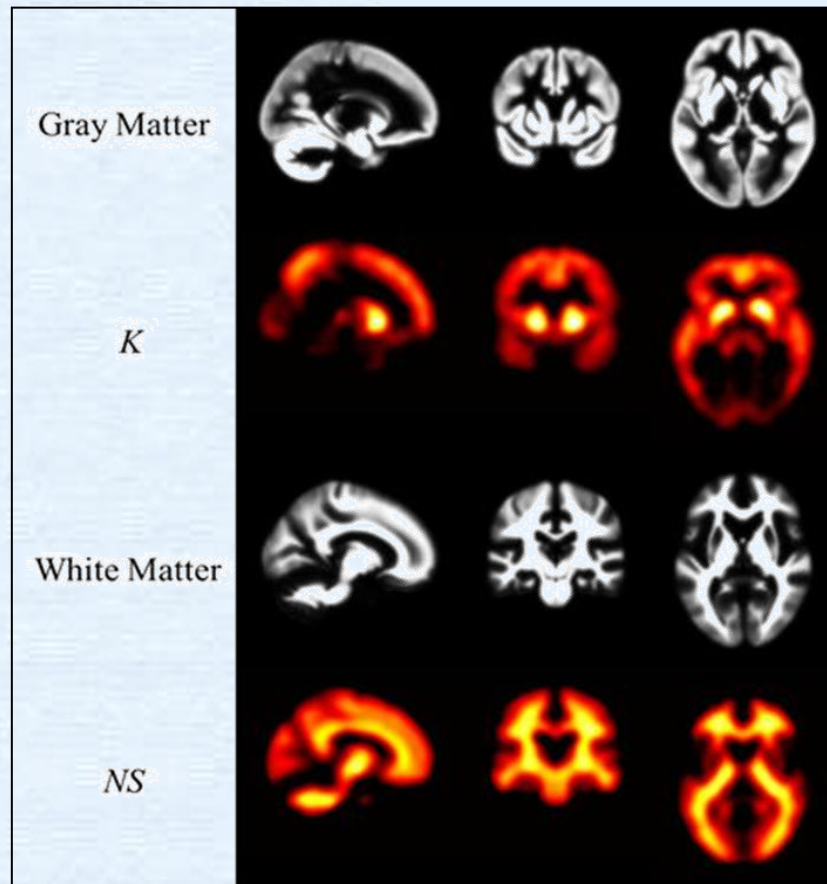


研究结束时小鼠认知测试、末次PET和免疫组化结果的多模态相关分析

2019 SNMMI

PET 聚焦唐氏综合征和AD之间的关联

- 169名患有唐氏综合症的成年人
 - 两个研究小组:老年唐氏综合症中的神经变性 (NiAD) 和老年痴呆症中的唐氏综合症 (add)
- β -淀粉样蛋白阳性诊断截止点26.1%
- 结果
 - SUVr和 β -淀粉样蛋白的含量都随着年龄的增长而增加, 在pib呈阳性或转为pib阳性的研究参与者中, 两者都表现出类似的变化。然而在pib阴性的病例中, β -淀粉样蛋白负荷与SUV比值相比具有较低的纵向变异性
 - 纹状体显示出早期携带[β -淀粉样蛋白]的最高能力, 说明其在临床前阿尔茨海默氏症唐氏综合征分类中的重要性



PiB-PET图像

- K图像代表了唐氏综合征患者大脑携带 β -淀粉样斑块的理论极限, 与唐氏综合征患者斑块的空间分布情况一致
- NS为非特异性摄取



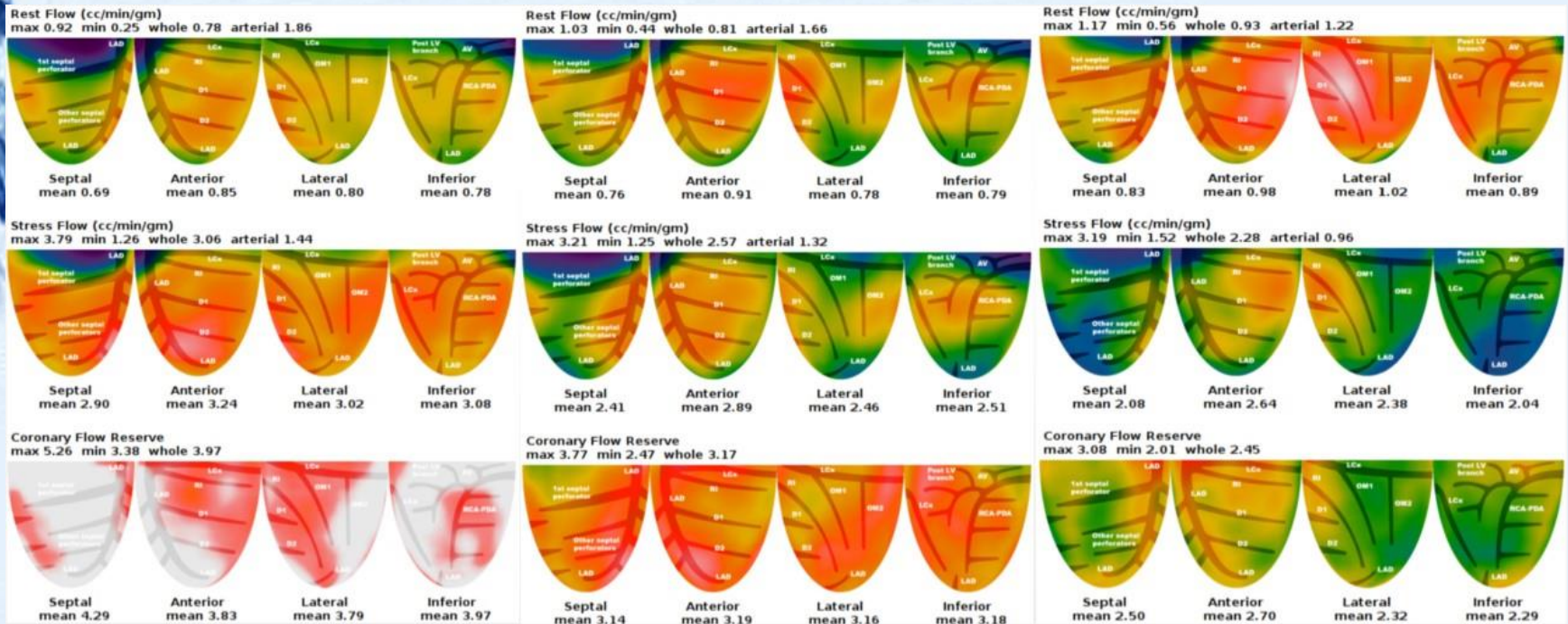
心血管PET/CT

2019 SNMMI

¹³N-ammonia PET/CT检测阻塞性睡眠呼吸暂停 患者的心血管疾病危险因素

山西医大附一院

无创评估阻塞性睡眠呼吸暂停（OSA）患者的冠状动脉微血管功能
预测心血管疾病的风险



38岁男性轻度OSA，未治疗

49岁男性OSA，未治疗

63岁男性严重OSA，未治疗

心脏PET有助于评估血运重建的获益

• 材料与方法

- 59名连续患者(43名男性, 16名女性;平均年龄(60.7±9.4岁), 有冠状动脉疾病和左心室收缩功能障碍。患者合并高血压、左室射血分数(LVEF)低于35%
- 29例(49%)通过经皮血管成形术或冠状动脉旁路移植术(CABG)进行血运重建, 25例(42%)接受了最佳药物治疗
- 随访期间有5例患者死亡

• 结果

- 在随访的静息MPI扫描中, 血运重建组左室射血分数的平均改善率(6%)明显高于最佳药物治疗组(1.4%) ($p = 0.04$)。
- 最佳药物治疗组心脏事件发生率(9, 36%)明显高于血运重建组(3, 10.3%) ($p = 0.046$)
- 在一年的随访中, 血运重建组无事件生存率(83.8%)也明显优于另一组(50.8%) ($p = 0.039$)

• 结论

- 通过在血运重建前使用心脏FDG-PET进行心肌灌注成像, 临床医生可以更好地评估治疗获益, 预测冠心病和左心室功能障碍患者的近期结果

心肌灌注PET扫描预测心脏死亡 尤其是糖尿病患者

- 7061例回顾性分析
 - 1966例糖尿病患者
 - 平均年龄63岁;47%的女性
 - 32.5%患有已知CAD(26.8%为既往血运重建者)。
- 负荷心肌灌注异常程度的增加会增加心脏死亡的风险(严重异常与正常相比HR = 7.2;95%可信区间, 3.1 - 16.8)
- 在糖尿病亚组中, 异常负荷心肌灌注PET结果与心脏死亡风险升高相关(HR = 4.4)
 - 无糖尿病女性患者的心源性死亡风险要低得多
 - 糖尿病患者男性和女性心源性死亡风险相对相同, 而且这种风险随着PET负荷MPI结果的恶化而增加

PET/MRI 为动脉粥样硬化疾病提供视图

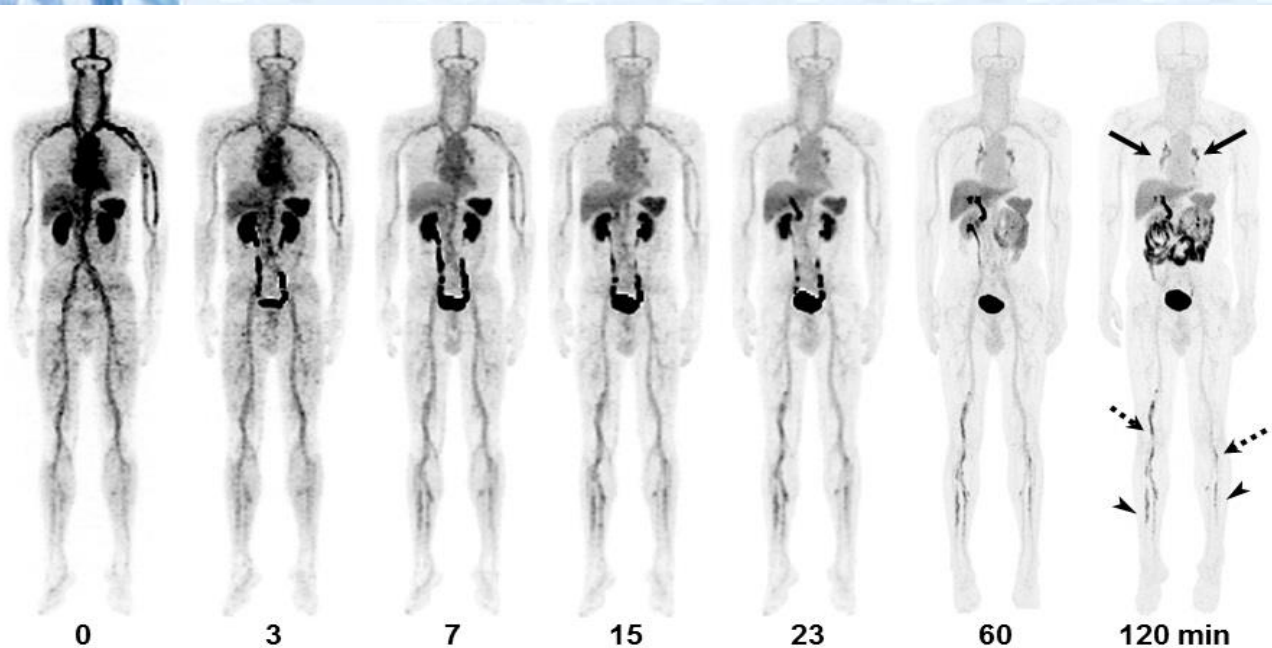
- PET/MRI 为研究人员发现动脉粥样硬化疾病和炎症的早期征象提供了一条途径，这些疾病和炎症发生在尚未形成斑块的动脉区域，进而导致心脏病和中风
- 研究结果来自于早期亚临床动脉粥样硬化 (PESA) 项目
- 招募了约4,000名西班牙Banco Santander银行员工参与
- 结果
 - PET/MRI 显示动脉炎症存在于无动脉粥样硬化斑块的血管区域。炎症在大约50%的参与者和只有10%的已经形成斑块的人身上很明显。伴有炎症征象的动脉粥样硬化斑块较大，胆固醇含量较高，且倾向于位于动脉分叉处的股动脉
 - 炎症与更多的动脉粥样硬化危险因素有关，肥胖和吸烟是动脉炎症存在的独立预测因素

PET/MRI对心脏结节病的价值是什么？

- 通过权衡PET/MRI的利弊，平衡其临床疗效和操作的观点
 - 也许是时候停止更广泛地使用PET/MRI了
 - 至少在心脏结节病的病例中是这样
- PET/MRI的优点
 - PET可以检测心肌炎症，弥补了MRI诊断准确性的不足
 - 心脏增强MRI更好地描述水肿、纤维化或瘢痕
- 研究：
 - 2015年：PET/MRI 8例患者(100%) 阳性，PET/CT仅为4例(50%)
 - PET/MRI的FDG图像至少与PET/CT的图像相同或更好，并且主观上比1.5T MRI扫描仪获得的图像更清晰(J Nucl Cardiol, 2019年)
- PET/MRI对心脏结节病的真正普遍性仍存在疑问
 - 潜在的好处不可否认
 - 对疑似或确诊的心脏结节病患者的实用价值还有待确定（起搏器、卫生经济学）

新型PET/CT示踪剂能有效地靶向血凝块

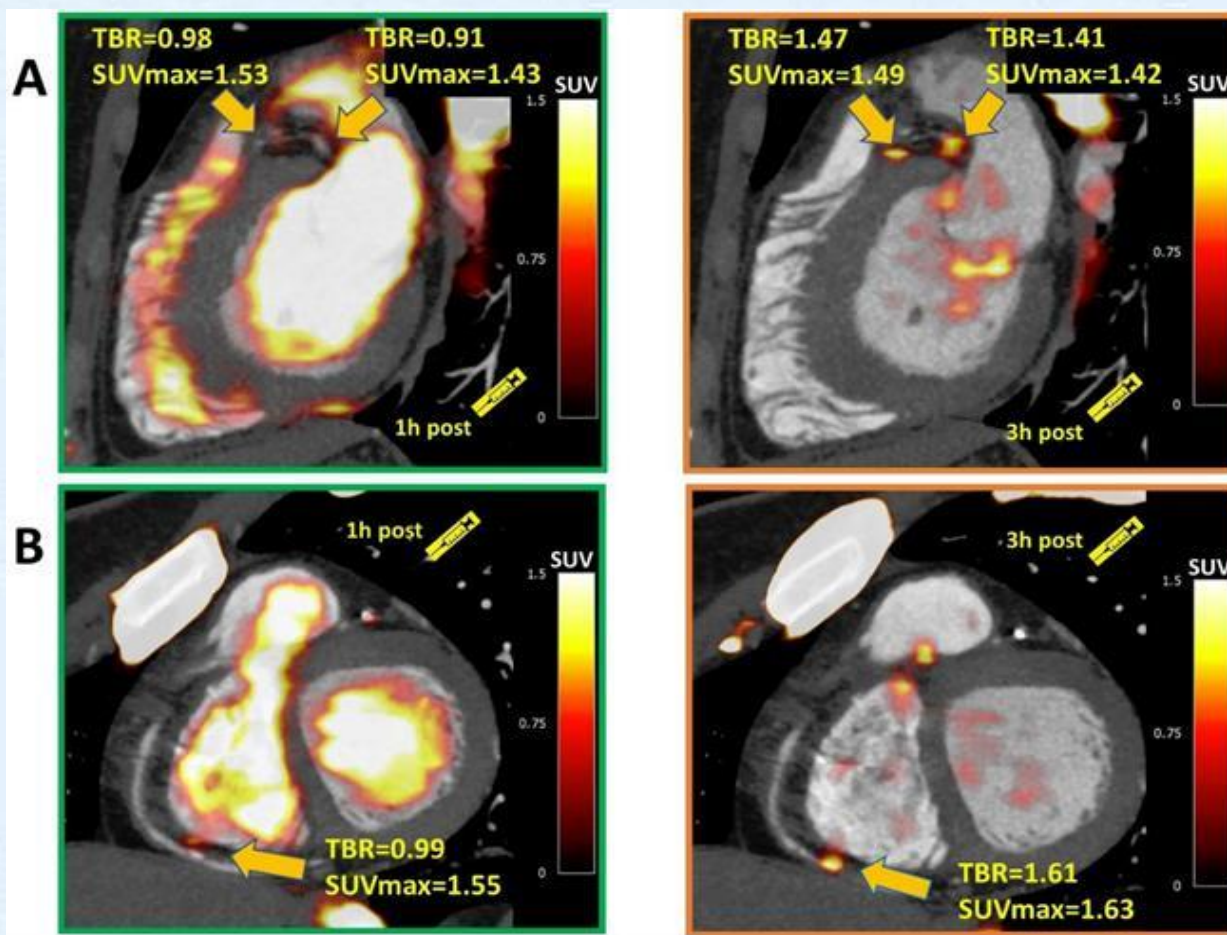
- 超声、血管造影成像无法区分新、旧血栓
- 一种新示踪剂PET/CT对急性静脉血栓栓塞症(VTE)的图像质量非常好, 检出率也很高
 - F-18 GP1靶向糖蛋白(GP) IIb/IIIa受体(循环血小板F-18 GP1摄取与p-选择素表达呈显著正相关, 提示存在**活化血小板**和急性VTE)
 - 静脉和动脉**新**血栓的可视化
 - 独特的能力检测、表征和跟踪**新**血栓(新血栓有栓塞高风险)



55岁男性, 深静脉血栓和肺栓塞。F-18 GP1 PET/CT显示 GP1中积累在肺动脉(箭头)和近端(虚线箭头)和下肢静脉远端(箭头)

延迟的NaF-PET增强冠状动脉斑块的检测

- 注射后3小时氟化钠 (NaF) PET显像比1小时显像改善了图像质量和SUV, 探查冠状动脉斑块更好



美国国立卫生研究院 (NIH) 资助开发PET斑块示踪剂

- (NIH) 向Mallinckrodt Institute of Radiology发510万美元赠款，开发PET显像剂识别易损斑块
- 问题：没有办法预测斑块破裂
- 含有炎症细胞和蛋白质的斑块更容易破裂——正在设计PET显像剂以检测斑块内炎症



JNM的影响力跃升了25%

Clarivate Analytics June 27, 2019发布
的2018年期刊Citation Reports©上的新数据
(Journal Citation Reports)

- ✓ JNM的2018年影响因子为7.354，5年影响因子为6.738
- ✓ 引文数从27,101次增加到27,551次
- ✓ JNM在129种医学成像期刊中排名第五
- ✓ 在所有核医学期刊中排名最高，欧洲核医学和分子成像杂志随其后

