

克罗恩病的¹⁸F-FDG PET/CT 显像 误诊原因分析

关炜 王全师 李洪生 吴湖炳 周文兰

510515 广州, 南方医科大学南方医院 PET 中心[关炜(现在佛山市第一人民医院核医学科 528000)、王全师、李洪生、吴湖炳、周文兰]

通信作者:王全师, Email: wqslph@163.net

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.06.002

【摘要】 目的 分析¹⁸F-脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 显像中克罗恩病(CD)被误诊为肠道恶性肿瘤的原因。**方法** 收集 2010 年 6 月至 2016 年 6 月间本中心 70 例确诊 CD 患者[男 48 例,女 22 例;平均年龄(32.1±16.7)岁]的临床及¹⁸F-FDG PET/CT 图像资料,选出其中的误诊病例,回顾性分析其发病部位、¹⁸F-FDG 代谢表现及形态学改变。**结果** 70 例 CD 患者中,共 6 例患者被误诊为肠道恶性肿瘤(4 例误诊为结肠癌,2 例误诊为肠淋巴瘤),最大标准摄取值(SUV_{max})为 7.8~29.8。4 例被误诊为结肠癌者表现为局限且不规则的块状高代谢病灶,CT 上块状病灶周围可见肠壁外局限性小气泡征;2 例被误诊为肠淋巴瘤者表现为沿局部肠段管壁弥漫分布的高代谢病灶,CT 表现为节段性肠壁弥漫性增厚,并见肠管僵直、肠间距增宽及肠腔边缘多发指样压迹等征象。**结论** 单发不规则性块状高代谢病灶及肠壁弥漫性增厚伴代谢增高是导致 CD 误诊为肠道恶性肿瘤的原因,仔细观察病灶合并的其他间接 CT 征象有助于鉴别诊断。

【关键词】 Crohn 病;正电子发射断层显像术;体层摄影术,X 线计算机;误诊;脱氧葡萄糖

Crohn's disease misdiagnosed as intestinal malignancy by ¹⁸F-FDG PET/CT in six patients Guan Wei, Wang Quanshi, Li Hongsheng, Wu Hubing, Zhou Wenlan

PET Center, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China (the first author's present address: Department of Nuclear Medicine, the First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, China)

Corresponding author: Wang Quanshi, Email: wqslph@163.net

【Abstract】 Objective To analyze the causes of Crohn's disease (CD) misdiagnosed as intestinal malignancy by ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT. **Methods** The clinical and ¹⁸F-FDG PET/CT data of 70 CD patients (48 males, 22 females; average age: (32.1±16.7) years) confirmed pathologically from June 2010 to June 2016 in PET Center of Nanfang Hospital were retrospectively reviewed. Patients misdiagnosed as malignancy were selected. The locations, morphologic and metabolic features were retrospectively analyzed. **Results** Six of seventy CD cases were misdiagnosed as intestinal malignancy (maximum standardized uptake value (SUV_{max}): 7.8~29.8). Among them, 4 patients were misdiagnosed as colonic carcinoma and 2 patients were misdiagnosed as intestinal lymphoma. All the intestinal lesions in 6 patients were FDG-avid, 4 patients that were misdiagnosed as colonic carcinoma presented as localized irregular mass with extra luminal wall air bubble sign on CT. Two cases that were misdiagnosed as intestinal lymphoma presented as segmental diffusive intestinal wall thickening companied with bowel stiffness, intestinal loops enlargement and finger-pressing pattern along the surface of the intestinal mucosa on CT. **Conclusions** FDG-avid CD presenting as single localized irregular mass or segmental diffusive intestinal thickening can mimic intestinal malignancy. CT features are useful for differential diagnosis and reducing diagnostic errors.

【Key words】 Crohn disease; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Diagnostic errors; Deoxyglucose

克罗恩病(Crohn's disease, CD)是一种病因尚未完全明确的慢性炎性肠病,具有反复发作、急慢性病变重叠的特点。CD 肠道活动性病灶在¹⁸F-脱氧葡萄糖(fluorodeoxyglucose, FDG) PET 中常表现为¹⁸F-FDG 明显浓聚,¹⁸F-FDG PET/CT 可用于 CD

的诊断、活动性病灶定位及疗效监测^[1-3]。但¹⁸F-FDG 为非特异性显像剂,肠道病灶 CT 表现不典型时,部分 CD 易被误诊为恶性肿瘤^[4]。既往少有文献分析此类误诊患者的¹⁸F-FDG PET/CT 征象,笔者收集本中心内所有确诊 CD 患者的¹⁸F-FDG PET/CT

图像资料,选出其中的误诊病例,结合文献探讨误诊原因,重点分析其 PET/CT 征象,以减少临床对 CD 的误诊。

资料与方法

1.一般资料。收集 2010 年 6 月至 2016 年 6 月间于本中心行¹⁸F-FDG PET/CT 显像的 70 例 CD 患者资料,全部患者均经临床及组织病理学明确诊断。其中男 48 例,女 22 例,平均年龄(32.1±16.7)岁。临床表现:腹痛 45 例,体质量下降 31 例,腹泻 24 例,发热 19 例,便血 15 例,黏液便 6 例,肛周流脓、腹胀各 5 例,便秘 3 例,腹部包块 2 例。病灶单发 27 例(38.6%, 27/70);位于回盲部 15 例,位于结肠 7 例,位于小肠 5 例;病灶多发 43 例(61.4%, 43/70);位于结直肠多个节段 13 例,位于回盲部及结直肠 9 例,位于小肠多个节段 8 例,位于小肠、回盲部及结直肠 7 例,位于小肠及回盲部 5 例,位于小肠及结直肠 1 例。

2.显像方法。34 例患者采用 Discovery LS PET/CT 仪(美国 GE 公司)显像,另 36 例患者采用 Biograph mCTx 仪(德国 Siemens 公司)显像。¹⁸F-FDG 由 PETtrace 回旋加速器(美国 GE 公司)和¹⁸F-FDG 化学合成模块(美国 GE 公司)自动合成,放化纯>95%。

患者空腹 6 h 以上,平静状态下经静脉注射¹⁸F-FDG 179~366 MBq(按体质量 5.55 MBq/kg),注射后于暗室内静卧约 1 h,排尿后行 PET/CT 显像。显像包括 CT 平扫及 PET 发射扫描,扫描范围从大腿中段至颅顶。Discovery LS 采集参数:CT 电压 140 kV,电流 160 mA,螺距 0.75,球管单圈旋转时间 0.8 s,层厚 5 mm;PET 发射扫描采用二维采集,3 min/床位。Biograph mCTx 采集参数:CT 电压 120 kV,电流为自动毫安,螺距 0.875,球管单圈旋转时间 1.0 s,层厚 3 mm;PET 发射扫描采用三维采集,2 min/床位。

3.图像重建与分析。PET 重建采用有序子集最大期望值迭代法(ordered-subsets expectation maximization, OSEM),图像衰减校正采用 CT 扫描数据。CT 图像采用标准法重建,重建层厚为 4.25 mm(Discovery LS)和 2.0 mm(Biograph mCTx)。将 PET 和 CT 图像传送到 Xeleris 和 Syngo MMWP 工作站,进行帧对帧图像对位融合。

图像分析包括视觉分析及半定量分析。视觉分析指标包括肠道病灶数量、发病部位、PET 及 CT 表现;半定量分析指标为病灶最大标准摄取值(maximum standardized uptake value, SUV_{max})。本研究中的

“回盲部”指以回盲瓣为中心,包括盲肠、阑尾、末端回肠及升结肠起始部各 10 cm 的区域^[5]。位于回盲部的病灶在分析及统计时不再看作回肠及升结肠病灶。

4.统计学处理。采用 SPSS 18.0 软件分析数据,符合正态分布的计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用两样本 *t* 检验进行数据间的比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1.一般资料。70 例患者中,有 6 例患者被误诊,其中 4 例被误诊为结肠癌,另 2 例被误诊为肠道淋巴瘤。6 例误诊患者中,男 4 例、女 2 例,年龄 45~65 岁。4 例表现为反复发作性腹痛,1 例为反复发作性腹胀,1 例因触及腹部包块就诊,不伴腹部症状;6 例患者均无发热。实验室检查:6 例患者血常规均见 WBC、中性粒细胞计数及中性粒细胞百分比增高,血红细胞沉降率加快,血清 C 反应蛋白增高,血清癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA)、糖类抗原(carbohydrate antigen, CA)19-9 及 CA72-4 均在正常参考值范围内。6 例误诊患者相关资料见表 1。

2.影像学表现。70 例患者均无肝脏病变,以肝右叶实质 SUV_{max} 为参照,全部患者肠道病灶代谢程度均高于肝脏(9.9±5.0 与 2.6±0.8; $t = -11.704$, $P < 0.01$);6 例误诊患者 SUV_{max} 为 7.8~29.8(表 1)。最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)图像上,4 例误诊为结肠癌的患者表现为局限性块状高代谢病灶(图 1),2 例误诊为肠淋巴瘤的患者表现为沿局部肠管壁弥漫分布的高代谢病灶(图 2)。

CT 上,4 例误诊为结肠癌患者的病灶均表现为局限且不规则的软组织密度肿块,病灶内部密度不均匀,部分组织位于肠管轮廓外。调整窗宽及窗位(窗宽为 400~700 HU,窗位为 -80~50 HU)并行多层面重建(multiple planar reconstruction, MPR)后,可于肠管轮廓外病灶局部组织内发现簇状分布的小气泡影,即肠壁外局限性小气泡征阳性(图 1),其中 1 例局部肠腔明显狭窄,近端肠管明显积气、扩张;另有 1 例见周围肠管以病灶为中心聚集;此外,上述 4 例病灶邻近腹膜均可见不同程度增厚、聚集,局部大网膜肿胀、浑浊。2 例误诊为肠淋巴瘤患者的病灶表现为受累肠段管壁呈弥漫性增厚,病变节段肠管黏膜皱襞肥厚,肠腔黏膜面多发指样压迹(图 2),病变肠管僵直,肠曲分离,表现为肠间距增宽;此外,上述病灶相应小肠系膜明显肿胀、浑浊。上述 6 例

表 1 6 例误诊克罗恩病(CD)患者肠道病灶的相关资料

序号	年龄(岁)	性别	发病部位	病灶 SUV _{max}	¹⁸ F-FDG PET/CT 诊断	术后病理学诊断
1	48	男	回盲部	11.9	结肠癌	慢性溃疡伴肉芽肿性炎性病变
2	65	男	回肠	9.5	肠淋巴瘤	节段性溃疡伴肉芽肿形成
3	50	女	回盲部	10.4	结肠癌	慢性溃疡伴肉芽肿形成
4	49	男	回盲部	7.8	结肠癌	慢性炎性病变伴肉芽肿形成
5	45	女	空肠	8.3	肠淋巴瘤	慢性非特异性炎性病变伴溃疡形成
6	52	男	乙状结肠	29.8	结肠癌	多发裂隙样溃疡伴肉芽肿形成

注:FDG 为脱氧葡萄糖,SUV_{max}为最大标准摄取值

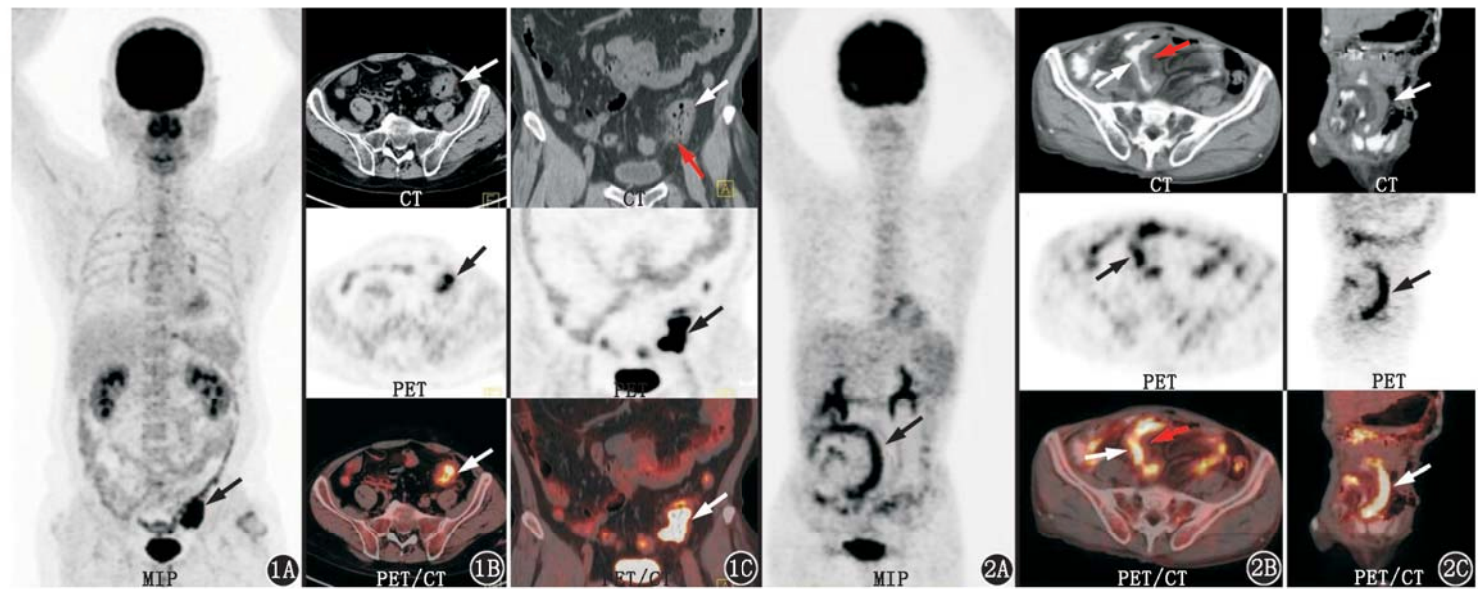


图 1 误诊为结肠癌的克罗恩病(CD)患者(男,52岁)影像学检查图。1A. ¹⁸F-脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 最大密度投影(MIP)图示乙状结肠近端肠壁块状浓聚影(箭头示); 1B. ¹⁸F-FDG PET/CT 显像示病灶处明显浓聚(箭头示); 1C.调整窗宽及窗位后(窗宽为 438 HU,窗位为 40 HU)的冠状位多层重建(MPR) CT 示病灶边缘见肠壁外局限性小气泡征(红箭头示),并可见腹膜粘连、聚集,PET 于相应部位见异常浓聚(黑箭头示)。患者后经病理学检查证实为 CD 图 2 误诊为肠淋巴瘤的 CD 患者(男,65 岁)影像学检查图。2A. ¹⁸F-FDG PET/CT MIP 图示中下腹部回肠肠壁沿肠壁分布的异常浓聚影(箭头示); 2B. ¹⁸F-FDG PET/CT 显像示病灶处明显浓聚(白箭头示),黏膜面见多发指样压迹(红箭头示); 2C. MPR 冠状位 CT 示病变节段肠管形态僵硬、肠间距增宽(箭头示)。PET 于相应部位见异常浓聚。患者后经病理学检查证实为小肠节段性溃疡伴炎性肉芽肿形成,符合 CD

患者均伴少量至中等量的腹腔积液。

70 例患者中,病变累及肠系膜内淋巴结者 28 例,SUV_{max} 为 1.7~3.6,最大径为 0.4~1.3 cm;病变累及腹膜后淋巴结者 7 例,SUV_{max} 为 1.6~5.5,最大径为 0.6~1.3 cm;病变同时累及肠系膜内和腹膜后淋巴结者 8 例,SUV_{max} 为 1.2~4.4,最大径为 0.8~2.0 cm;未累及淋巴结者 27 例。6 例误诊患者的肠道病灶周围肠系膜内均可见多发淋巴结影,最大径为 0.8~1.2 cm,其中最大径≥1.0 cm 者多可在放大的 CT 图像上辨认淋巴结门结构;但这些淋巴结在 PET 图像上仅呈轻度代谢增高(SUV_{max} 为 1.7~3.3),术后病理结果提示为淋巴结反应性增生。

讨 论

在我国,CD 已成为消化系统常见疾病之一^[6]。但目前该病诊断仍缺乏“金标准”,临床上多为排除

性诊断。尽管中华医学会消化病学分会炎症性肠病学组发布的《炎症性肠病诊断与治疗的共识意见(2012 年·广州)》^[7]中已提出 CD 的诊断要点,但由于临床实践的复杂性,CD 误诊率仍较高。据国内文献^[8]报道,CD 的误诊率为 60.9%,其中误诊为结肠癌及肠淋巴瘤者分别占 4.3%与 2.3%。

临床上,CD 具有慢性及反复性的特点。一般认为周期发作性腹痛,餐后为主,之后可局限于右下腹、伴有低热及腹泻,为 CD 较为特征的表现^[9]。但这些症状仅提示可能的诊断,无鉴别诊断意义。本研究中,CD 患者常见临床表现依次为腹痛、体质量下降、腹泻、发热及便血,较少见表现包括黏液便、肛周流脓、腹胀、便秘、腹部包块等。肛周脓肿与肛瘘是 CD 常见并发症,CD 患者发病率可达 35%^[10],但在其他肠道疾病中少见,故可作为鉴别诊断依据之一。本组有 5 例出现肛周流脓的患者,结合其他¹⁸F-

FDG PET/CT 表现,最终均正确诊断为 CD。6 例误诊患者均以腹部症状及体征为主,临床上缺乏特异性,因此被误诊为肠道肿瘤。此 6 例患者血常规、血红细胞沉降率及血清 C 反应蛋白水平均增高,CEA 及 CA19-9 均在正常参考值范围内,提示患者可能存在着炎性病变而非消化道上皮性肿瘤。但应注意上述肿瘤标志物用于筛查诊断消化道上皮性肿瘤时存在假阴性可能,以上实验室结果也并不能排除肠淋巴瘤或其他肿瘤合并炎性病变的情况。

累及消化道多处部位是 CD 的另一特点,而绝大多数肠道肿瘤性病变为单发病灶。本组有 61.4% (43/70) 的患者见病灶累及肠道多个节段,均正确诊断;6 例被误诊的患者肠道病灶均为单发,提示病灶表现为肠道孤立性、局限性浓聚影是导致误诊的主要原因。¹⁸F-FDG PET/CT 显像对恶性肿瘤及活动性炎性病灶检出具有较高的灵敏度,可较其他影像学检查发现更多病灶。本组肠道单发病灶的患者占 38.6% (27/70),仍占相当比例,故对于诊断肠道单发高代谢病灶,CD 应放在鉴别诊断的范围内。

在本研究中,累及回盲部的病变者占 51.4% (36/70;单发 15 例,多发 21 例)。4 例误诊为结肠癌的患者中,3 例为回盲部局灶性 FDG 高代谢病灶。一般认为,回盲部是 CD 的最常见累及部位,而结肠癌最常见部位为直肠与乙状结肠交界处,故掌握病灶发病部位的特点,有助于 CD 不典型病灶与结肠癌的鉴别诊断。

组织病理学方面,CD 为一种起自黏膜下层累及消化道全层的慢性肉芽肿性炎性病变,病初为淋巴滤泡增生及阿弗他溃疡,逐渐进展为交错分布的裂隙状溃疡;同时,黏膜水肿、肉芽组织增生、纤维化及溃疡共同形成了特征性的“鹅卵石”样表现,裂隙状及透壁性病变进一步累及局部浆膜及邻近系膜、腹膜,由此可出现穿孔、瘘管、蜂窝组织炎及腹腔脓肿等并发症,继而出现局灶性病变的临床表现。以上不同阶段的病理学改变,是 CD 复杂的影像学表现的基础。本组 4 例误诊为结肠癌的患者,主要表现为局限性软组织肿块影,代谢增高,其中 1 例合并机械性肠梗阻,这些征象使上述病灶易与肠癌混淆。通过调整窗宽及窗位,上述病灶肠管轮廓以外部分在 CT MPR 图像上均可见簇状分布的气泡影,周围腹膜伴渗出性改变,结合手术后病理学检查结果考虑为局部肠段溃疡穿孔形成的瘘道和(或)腹腔脓肿。肠腔外游离气体影是消化道穿孔的可靠征象,该征象在消化道穿孔定性及定位诊断中有重要价

值^[11]。但由于游离气体量较少、周围腹膜粘连包裹、邻近结构紊乱、窗宽和窗位不合适及部分容积效应等因素影响,这一征象在术前易被忽略而导致误诊。另外,PET/CT 的低剂量、自由呼吸 CT 扫描的低细节显示度也是导致上述征象易被忽视的一个原因。

一般认为,节段性的肠壁增厚并呈分层样外观,是活动性 CD 病灶的典型 CT 征象^[12];随着病变迁延,增厚的肠壁由于纤维化而使层次感消失,为 CD 慢性期表现,此时通常伴有肠腔狭窄及肠梗阻。本组 2 例患者术前观察到节段性肠壁弥漫性增厚,但不伴肠壁分层及肠腔狭窄、梗阻,而被误诊为肠淋巴瘤,其¹⁸F-FDG 代谢均呈不同程度增高。笔者认为以下征象可能有鉴别诊断意义:(1)肠管僵直及肠间距增宽:2 例患者均可见此征象,可能与肠壁炎性细胞浸润使肠壁顺应性降低及病变节段肠管相应肠系膜肿胀而推移肠管有关。肠淋巴瘤通常肠壁较柔软,相邻肠系膜也较少受累及^[13]。(2)肠腔边缘多发指样压迹:正常小肠可见环形黏膜皱襞,在肠淋巴瘤患者中,由于淋巴瘤细胞在肠壁黏膜下层及肌层中浸润式生长,破坏肠壁内神经节细胞,导致肠壁张力降低而出现黏膜皱襞变平及典型的“动脉瘤样扩张”表现。本组 2 例小肠 CD 患者明显增厚的肠壁上可见多发黏膜皱襞增厚,并向肠腔内突入,由此形成肠腔黏膜面多发指样压迹。但本组病例数较少,上述征象的鉴别意义,有待在样本量更大的对比研究中验证。

本组 70 例患者中,肠道病灶周围肠系膜内和(或)腹膜后区淋巴结轻度增大伴¹⁸F-FDG 代谢轻度增高是腹部淋巴结异常的常见表现。研究^[14]认为,淋巴结门的存在可提示良性淋巴结增大。本组误诊的 6 例患者中,由于肠道病灶周围肠系膜内淋巴结体积较小,代谢程度低,且可见淋巴结门结构,术前均考虑为淋巴结反应性增生,并在术后病理结果中得到印证,与文献报道较一致。尽管如此,刘青青等^[15]的研究显示,非霍奇金淋巴瘤的淋巴结增大以肾形为主,广泛淋巴结转移癌者则以类圆形实性结节为主,提示淋巴结门是否存在,并不能作为判别淋巴结良恶性的标准。

综上,CD 需与一系列腹部疾病鉴别。¹⁸F-FDG PET/CT 可较灵敏地发现肠道病灶,可在发病部位及数量方面提供可靠信息,但由于其具有非特异性,鉴别诊断信息更多地应由¹⁸F-FDG PET/CT 中的 CT 图像来提供。通过改善技术性因素(如调整窗位及窗宽、使用 MPR)以及掌握好相关的影像学征象,更

有助于作出正确诊断。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Bettenworth D, Reuter S, Hermann S, et al. Translational ^{18}F -FDG PET/CT imaging to monitor lesion activity in intestinal inflammation[J]. J Nucl Med, 2013, 54(5): 748-755. DOI: 10.2967/jnumed.112.112623.
- [2] 邓燕云,王全师,吴湖炳,等. ^{18}F -FDG PET/CT 显像对炎性肠病的诊断价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2016, 36(6): 507-511. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.06.006.
Deng YY, Wang QS, Wu HB, et al. Value of ^{18}F -FDG PET/CT in the diagnosis of inflammatory bowel diseases[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 36(6): 507-511. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.06.006.
- [3] Saboury B, Salavati A, Brothers A, et al. FDG PET/CT in Crohn's disease: correlation of quantitative FDG PET/CT parameters with clinical and endoscopic surrogate markers of disease activity[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2014, 41(4): 605-614. DOI: 10.1007/s00259-013-2625-2.
- [4] 张雪珍,张祥松. PET 代谢显像在肿瘤与炎性病鉴别诊断中的价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2016, 36(1): 94-97. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.01.024.
Zhang XZ, Zhang XS. Value of PET metabolic imaging in the differential diagnosis between cancer and inflammation[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 36(1): 94-97. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.01.024.
- [5] Hoeffel C, Crema MD, Belkacem A, et al. Multi-detector row CT: spectrum of diseases involving the ileocecal area[J]. Radiographics, 2006, 26(5): 1373-1390. DOI: 10.1148/rg.265045191.
- [6] APDW2004 Chinese IBD Working Group. Retrospective analysis of 515 cases of Crohn's disease hospitalization in China: nationwide study from 1990 to 2003[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2006, 21(6): 1009-1015. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2006.04140.x.
- [7] 中华医学会消化病学分会炎症性肠病学组. 炎症性肠病诊断与治疗的共识意见(2012 年·广州)[J]. 中华内科杂志, 2012, 51(10): 818-831. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.10.024.
Chinese Society of Gastroenterology Inflammatory Bowel Disease Group. Consensus on diagnosis and treatment of inflammatory bowel disease (2012 Guangzhou)[J]. Chin J Intern Med, 2012, 51(10): 818-831. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.10.024.
- [8] 胡仁伟,欧阳钦,陈曦,等. 近 15 年我国炎症性肠病文献分析[J]. 胃肠病学, 2007, 12(2): 74-77. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7125.2007.02.004.
Hu RW, Ouyang Q, Chen X, et al. Analysis of the articles of inflammatory bowel disease in the literature of China in recent fifteen years[J]. Chin J Gastroenterol, 2007, 12(2): 74-77. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7125.2007.02.004.
- [9] 张丹,夏志伟. 从误诊病例谈克罗恩病的临床诊疗思路[J]. 中国临床医生, 2007, 35(9): 76-78. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1089.2007.09.041.
Zhang D, Xia ZW. Clinical thoughts of diagnosis and treatment for Crohn's disease: analysis of misdiagnosis[J]. Chin J Clin, 2007, 35(9): 76-78. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1089.2007.09.041.
- [10] Moon CM, Park DI, Kim ER, et al. Clinical features and predictors of clinical outcomes in Korean patients with Crohn's disease: a Korean association for the study of intestinal diseases multicenter study[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2014, 29(1): 74-82. DOI: 10.1111/jgh.12369.
- [11] 田国才,崔磊,何伯圣,等. 多层螺旋 CT 局限性小气泡征在消化道穿孔中的定位诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2012, 20(2): 81-83. DOI: 10.3969/j.issn.1005-5185.2012.02.001.
Tian GC, Cui L, He BS, et al. The value of extra luminal air bubble sign in localization diagnosis of gastrointestinal perforation using MSCT[J]. Chin J Med Imaging, 2012, 20(2): 81-83. DOI: 10.3969/j.issn.1005-5185.2012.02.001.
- [12] Booya F, Fletcher JG, Huprich JE, et al. Active Crohn disease: CT findings and interobserver agreement for enteric phase CT enterography[J]. Radiology, 2006, 241(3): 787-795. DOI: 10.1148/radiol.2413051444.
- [13] Ghai S, Pattison J, Ghai S, et al. Primary gastrointestinal lymphoma: spectrum of imaging findings with pathologic correlation[J]. Radiographics, 2007, 27(5): 1371-1388. DOI: 10.1148/rg.275065151.
- [14] 于晓明,金梅. 头颈部淋巴结内部结构及淋巴结门的 CT 表现在鉴别良恶性淋巴结中的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2011, 22(8): 567-569. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1062.2011.08.012.
Yu XM, Jin M. CT appearance of internal structure of lymph node in the neck and its value to differentiate benign from malignant[J]. J Chin Clin Med Imaging, 2011, 22(8): 567-569. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1062.2011.08.012.
- [15] 刘青青,王振光,王楠,等. 非霍奇金淋巴瘤与广泛淋巴结转移癌的 ^{18}F -FDG PET/CT 淋巴结影像特征比较[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2016, 36(2): 142-145. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.02.010.
Liu QQ, Wang ZG, Wang N, et al. Characteristics of lymph nodes on ^{18}F -FDG PET/CT imaging in patients with non-Hodgkin's lymphoma and widespread lymph node metastases carcinoma[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 36(2): 142-145. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.02.010.

(收稿日期:2017-11-08)