

^{18}F -FDG PET/CT 显像诊断以发热待查为主要表现的脂膜炎

赵贇贇 王茜 李原 高平

北京大学人民医院核医学科 100044

通信作者:王茜, Email: wangqian20135@163.com

【摘要】 目的 探讨 ^{18}F -脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 在脂膜炎导致发热待查(FUO)中的应用价值。方法 回顾性分析 2013 年 1 月至 2019 年 12 月间以 FUO 就诊于北京大学人民医院并行 ^{18}F -FDG PET/CT 检查的 503 例患者,将其中临床最终诊断为脂膜炎的患者纳入研究,分析纳入者的临床和影像资料。结果 503 例 FUO 患者中最终临床诊断为脂膜炎者占 0.99%(5/503)。5 例脂膜炎患者中 3 例为女性,年龄 41~76 岁,临床表现主要为发热,实验室检查均有红细胞沉降率和 C 反应蛋白升高。 ^{18}F -FDG PET/CT 显像多个脂肪分布区发现局限性放射性摄取增高灶,其中位于皮下脂肪 3 例、位于肠系膜 3 例、位于腹腔及腹膜后其他脂肪组织 1 例,最大标准摄取值(SUV_{max})为 0.8~5.0。5 例中 4 例有脾脏弥漫性摄取增高,3 例有骨髓弥漫性摄取增高,2 例有多发反应性增生小淋巴结影;另外,在扫描野延长至小腿中段的 2 例患者中可见多关节滑膜 FDG 高摄取现象。结论 脂膜炎在 ^{18}F -FDG PET/CT 显像中具有一定特征, ^{18}F -FDG PET/CT 有助于脂膜炎所致 FUO 的病因诊断。

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

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20200608-00224

^{18}F -FDG PET/CT imaging in detection of panniculitis presenting as fever of unknown origin

Zhao Yunyun, Wang Qian, Li Yuan, Gao Ping

Department of Nuclear Medicine, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

Corresponding author: Wang Qian, Email: wangqian20135@163.com

【Abstract】 Objective To explore the clinical value of ^{18}F -fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT in panniculitis presenting as fever of unknown origin (FUO). **Methods** Patients with FUO ($n=503$) who underwent ^{18}F -FDG PET/CT examination in Peking University People's Hospital between January 2013 and December 2019 were retrospectively analyzed, and those with final diagnosis of panniculitis were enrolled. The clinical and imaging data of patients with panniculitis were evaluated. **Results** Five of the 503 (0.99%) patients with FUO who underwent PET/CT imaging were diagnosed with panniculitis. Their age ranged from 41 to 76 years, and 3 of them were females. The main clinical manifestation was fever. Laboratory tests showed an increase in erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein. The ^{18}F -FDG PET/CT imaging found localized FDG uptake foci in multiple adipose tissue, with maximum standardized uptake value (SUV_{max}) ranging from 0.8 to 5.0. Those lesions located in subcutaneous adipose tissue ($n=3$), mesenteric adipose tissue ($n=3$) and other adipose tissue in abdominal cavity and retro peritoneum ($n=1$). Diffusely increased FDG uptake of the spleen was found in 4 patients, diffusely increased FDG uptake of bone marrow was found in 3 patients, and multiple reactive hyperplasia lymph nodes was found in 2 patients. In addition, in 2 patients with the scanning field extended to the mid-thigh, high FDG uptake of the polyarticular synovium was also seen. **Conclusions** Panniculitis has some characteristics on ^{18}F -FDG PET/CT imaging. ^{18}F -FDG PET/CT is helpful for etiological diagnosis of FUO caused by panniculitis.

【Key words】 Panniculitis; Fever; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Deoxyglucose

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20200608-00224

发热待查(fever of unknown origin, FUO)是临床上富有挑战性的诊断难题,其病因涉及 200 多种疾病,可归纳为感染、风湿病、恶性肿瘤及其他非感染性炎症性疾病。随着 ^{18}F -脱氧葡萄糖(fluorodeoxyglucose, FDG) PET/CT 被引入 FUO 的诊断过程,许多临床未知或常规影像检查阴性的病变被发现,

同时许多临床少见或罕见病得以正确诊断^[1-4]。脂膜炎是一种临床较少见的累及脂肪组织的非感染性炎症性疾病,多以皮肤改变为主要临床表现,以长期发热为主要临床表现的情况罕见^[1,5],目前有关 ^{18}F -FDG PET/CT 在脂膜炎诊断中的临床价值的研究鲜见报道。本研究针对一组以 FUO 就诊行 ^{18}F -FDG PET/

CT 检查,并最终诊断为脂膜炎患者的临床和影像资料进行回顾性分析,旨在探讨¹⁸F-FDG PET/CT 在发热待查患者中检出脂膜炎这一病因性疾病的价值。

资料与方法

1.患者来源。本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则。回顾 2013 年 1 月至 2019 年 12 月间因 FUO 于本院行¹⁸F-FDG PET/CT 检查的患者(共 503 例),将其中临床最终诊断为脂膜炎的患者作为主要研究对象。FUO 的判断标准为病程超过 3 周,体温升高($\geq 38.3\text{ }^{\circ}\text{C}$)3 次以上,经过至少 3 次门诊或 3 d 住院仍然不能明确诊断;此外,一些体温未达 $38.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (3 次以上),但血清炎症因子持续升高者被称之为不明原因炎症反应(inflammation of unknown origin, IUO),被视为与 FUO 相同的情况^[6]。患者在 PET/CT 检查前均进行了全面的系统性检查,包括被仔细询问病史,进行相关体格检查,完成必要的实验室检查,如血常规、尿常规、便常规及隐血、肝功能、肾功能、电解质、外周血涂片、甲状腺功能、乳酸脱氢酶、肌酸激酶、血糖、血培养 3 套、中段尿培养及菌落计数、降钙素原、凝血功能检测、血红细胞沉降率、C 反应蛋白、铁蛋白、免疫固定电泳、免疫球蛋白、淋巴细胞亚群测定、自身抗体谱、肿瘤标志物、人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)抗体、梅毒螺旋体颗粒凝集试验(treponema pallidum particle agglutination assay, TPPA)和快速血浆反应素试验(rapid plasma reagin, RPP)等,以及心电图、胸部 X 线片或 CT、腹盆腔超声以及全身浅表淋巴结超声等检查。¹⁸F-FDG PET/CT 检查目的为协助临床诊断 FUO 病因。

2. ¹⁸F-FDG PET/CT 显像。患者检查前空腹 6 h 以上,将空腹血糖控制在 11.1 mmol/L 以下。按体质量给予患者静脉注射¹⁸F-FDG(北京原子高科股份有限公司提供) 5.55 MBq/kg ,50 min 后使用美国 GE Discovery VCT PET/CT 仪行图像采集,采集野至少包括颅底至大腿中段。CT 扫描参数:管电压 140 keV ,管电流通过 Smart CT 系统自动设定。PET 扫描采用三维采集模式,2.5 min/床位。图像经有序子集最大期望法进行迭代重建,重建参数:28 个子集,2 次迭代,矩阵 128×128 ,层厚 4.25 mm ,经计算机处理获得横断面、矢状位和冠状位 PET、CT 及 PET/CT 融合图像,图像层厚 3.3 mm 。

3.影像判读。3 位以上有经验的核医学医师以视觉判断方式共同阅片,观察采集野内有无异常

FDG 摄取及结构改变,记录病变部位、数目及全身分布情况,同时通过勾画感兴趣区(region of interest, ROI)测量其最大标准摄取值(maximum standardized uptake value, SUV_{max});当脾脏和骨髓的摄取高于肝脏时,亦视为异常摄取。最后,结合患者的临床资料综合分析病变性质,并给出影像诊断。

4.最终诊断。患者的最终临床诊断依据病史、实验室检查、影像学检查、组织病理学检查、治疗经过及 ≥ 6 个月的随访确立。

结 果

1.纳入对象临床资料。在接受¹⁸F-FDG PET/CT 检查的 503 例 FUO 患者中,最终临床诊断为脂膜炎者共有 5 例,占 0.99%。脂膜炎属导致 FUO 的罕见疾病。5 例患者中男 2 例,女 3 例,年龄 41~76 岁。依据 CT 影像表现诊断为肠系膜脂膜炎 1 例,另 4 例均经组织病理学检查证实为脂膜炎,且所有患者的临床治疗经过显示糖皮质激素及免疫抑制剂治疗效果良好。

5 例患者均以发热为主要临床表现,其中 2 例患者伴有皮肤红斑,1 例伴关节疼痛,1 例伴腹痛;1 例病程较长,为 62 周,其余 4 例为 4~8 周。实验室检查均发现血红细胞沉降率升高,为 $82\sim 100$ (正常参考值范围: $0\sim 20$) mm/1 h ;C 反应蛋白升高,为 $67.1\sim 152.0$ (正常参考值范围: <8) mg/L ;但均无明显恶性肿瘤、感染或典型风湿免疫病的证据,免疫相关抗体、多项肿瘤标志物、感染病原学检测、血培养、尿培养结果均阴性。有 1 例白细胞计数升高,为 10.0 (正常参考值范围: $3.5\sim 9.5$) $\times 10^9/\text{L}$;1 例血小板计数升高,为 435 (正常参考值范围: $125\sim 350$) $\times 10^9/\text{L}$;1 例丙氨酸转氨酶升高,为 65 (正常参考值范围: $7\sim 40$) U/L ;2 例天冬氨酸转氨酶升高,分别为 53 、 62 (正常参考值范围: $15\sim 35$) U/L ;2 例乳酸脱氢酶升高,分别为 302 、 335 (正常参考值范围: $109\sim 254$) U/L ;其余血指标检测结果均正常。心电图、胸部 X 线或 CT 检查结果阴性,腹盆部超声示 1 例轻度脂肪肝,1 例少量腹腔积液。

2. PET/CT 显像结果。5 例脂膜炎患者¹⁸F-FDG PET/CT 显像均发现脂肪分布区域的异常放射性摄取增高灶,分别位于皮下(3 例)、肠系膜(3 例)、腹腔及腹膜后其他部位(1 例)脂肪组织, SUV_{max} 为 $0.8\sim 5.0$;相应部位 CT 表现见表 1。5 例中 4 例脾脏呈弥漫性摄取增高, SUV_{max} 为 $2.1\sim 4.1$;3 例骨髓弥漫性摄取增高, SUV_{max} 为 $3.2\sim 4.4$;2 例见多发反应性增

生小淋巴结影, SUV_{max} 为 2.4~5.6, 这些淋巴结均呈长椭圆形, 短径 ≤ 0.8 cm。此外, 在扫描野延长至小腿中段的 2 例患者中均可见多关节滑膜 FDG 高摄取, SUV_{max} 为 1.4~3.4。5 例患者均未见明确恶性肿瘤征象。典型病例图见图 1, 2。

讨 论

脂膜炎是一种临床较少见、发生于脂肪组织的非感染炎性疾病。任何年龄段均可发病, 文献报道女性与男性发病之比为 1.2~2.2:1^[7-9]。该病的发病机制目前尚不明确, 通常认为与创伤、感染、肿瘤、风湿免疫病、药物损伤等因素引发的自身免疫反应相关, 出现脂肪细胞的变性、坏死和炎性细胞浸润等病理改变。脂膜炎可累及多种脏器和组织, 临床表现多样化, 但皮下结节为临床最常见症状, 皮肤表面多正常, 无明显疼痛或触痛(少数可出现皮肤红斑、瘙痒和触痛); 病变可累及肠系膜、大网膜及腹膜后

脂肪组织以及其他脏器组织而出现相应的症状^[9]; 部分患者可伴有发热、乏力、肌肉和关节疼痛等全身症状。脂膜炎患者的实验室检查中多可见血清炎症因子的增高, 当合并内脏器官损害时可出现相应器官功能指标的异常, 但通常无特异性阳性发现^[9-10]。脂膜炎的诊断主要依赖病理组织学检查, 其共同特征是在疾病的初期表现为脂肪组织变性、坏死, 继而出现各类炎性细胞浸润和组织细胞吞噬现象, 最终发展为脂肪组织萎缩和纤维化。但对于发生于小肠系膜根部这一特定部位的脂膜炎, CT 检查具有典型影像特征时可替代病理组织学检查^[11]。

实际临床中, 多数脂膜炎患者通常以发现皮肤病损就诊于皮肤科, 通过组织病理学检查可确诊, 对此类患者往往无需影像检查介入。另一方面, 影像学研究发现一些肿瘤患者可并发脂膜炎, 易发生于小肠系膜根部, CT 检查会发现相应部位密度不均匀性增高, 与周围腹腔和腹膜后正常的脂肪组织分界

表 1 以发热待查为临床表现的 5 例脂膜炎患者的¹⁸F-FDG PET/CT 显像表现

病例编号	脂膜炎征象			其他阳性表现
	病变部位	CT 影像表现	SUV_{max}	
1	多部位皮下脂肪、直肠系膜、腹盆腔及腹膜后其他脂肪组织	脂肪密度增高, 呈云雾状, 边界不清, 部分病变边缘及内部可见索条影	2.7~4.8	脾大, 脾、骨髓及多关节 FDG 代谢增高
2	多部位皮下脂肪	脂肪密度不均匀增高, 呈斑片状稍高密度影	0.8~2.5	脾大, 脾和骨髓 FDG 代谢增高
3	小肠系膜	肠系膜脂肪密度增高呈云雾状, 边缘清晰见“假包膜征”, 内见结节影和血管周围“脂肪环征”	1.7~5.0	脾大, 脾和骨髓 FDG 代谢增高; 腹膜后 FDG 代谢增高的小淋巴结
4	腹盆腔肠系膜	肠系膜脂肪密度普遍增高, 部分呈云雾状, 内见结节及索条影	1.6	脾及多关节 FDG 代谢增高
5	多部位皮下脂肪	脂肪密度不均匀增高, 呈斑片状高密度影, 边界模糊	2.1~3.2	颈部、纵隔及腹股沟多发 FDG 代谢增高的小淋巴结

注: FDG 为脱氧葡萄糖, SUV_{max} 为最大标准摄取值

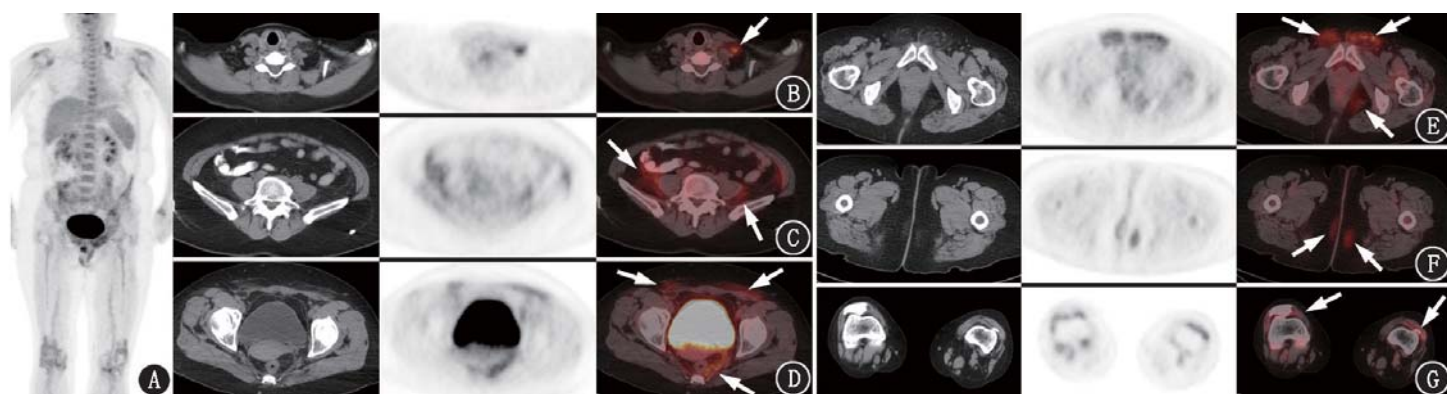


图 1 脂膜炎患者(女, 55 岁; 病例 1)的¹⁸F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 图像。A. 最大密度投影图示脾脏增大伴 FDG 摄取普遍增高, 最大标准摄取值(SUV_{max}): 3.2, 骨髓 FDG 摄取增高(SUV_{max} : 3.2); B~F. 左颈部、双侧髂窝、直肠系膜、双侧腹股沟区、耻骨前方及臀部脂肪组织内多发局限性 FDG 摄取增高灶, SUV_{max} 为 2.7~4.8, 部分区域 CT 图上可见脂肪密度不均匀增高, 呈云絮状, 边界欠清晰, 内部及边缘见少许索条影(箭头示病变); G. 双肩、肘、腕、髌及双膝关节周围环形不均匀 FDG 摄取, 以双膝关节为著(SUV_{max} : 3.4), 相应部位 CT 图上见滑膜增厚(箭头示病变)。该患者经左耻骨前方皮下脂肪活组织检查, 病理诊断为脂膜炎, 予糖皮质激素和免疫抑制剂治疗后发热及关节痛症状消失

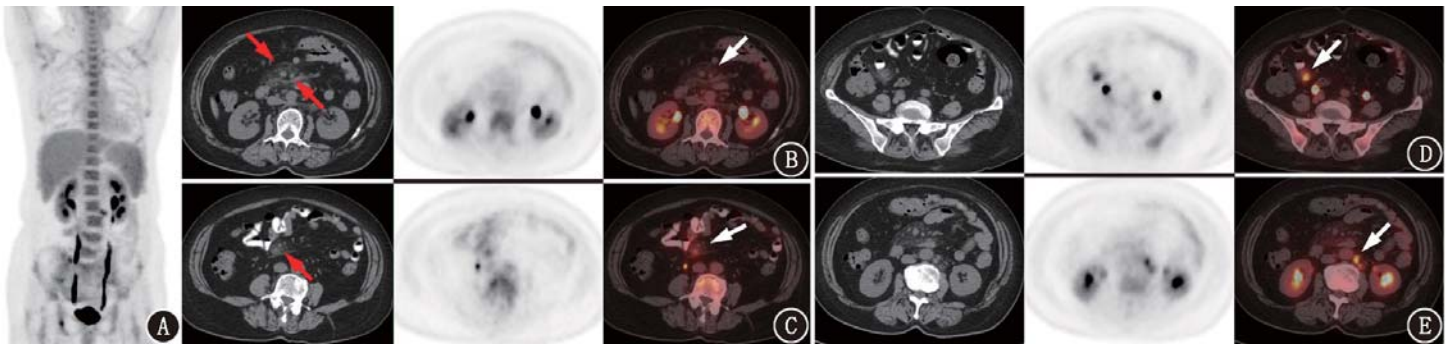


图2 脂膜炎患者(女,65岁;病例3)的 ^{18}F -脱氧葡萄糖(FDG) PET/CT 图像。A.最大密度投影图示脾脏增大伴 FDG 摄取普遍增高,最大标准摄取值(SUV_{max}):4.1,骨髓 FDG 摄取普遍增高(SUV_{max} :4.4);B~C.小肠系膜根部脂肪密度增高呈云雾状,边缘清晰见“假包膜征”(红箭头示),内见血管周围“脂肪环征”和结节影(红箭头示),相应区域 FDG 摄取不均匀性增高, SUV_{max} 分布于 1.7~3.5(箭头示);D.右下腹回肠系膜脂肪密度局限性增高, SUV_{max} :5.0;E.腹膜后见数个 FDG 摄取增高的淋巴结影, SUV_{max} 分布于 2.4~5.6,短径分布在 0.5~0.8 cm(箭头示)。该患者最终临床诊断为肠系膜脂膜炎,予糖皮质激素和免疫抑制剂治疗后退热

清晰,可形成类似肿瘤的“假包膜征”,肠系膜动静脉及分支周围可见正常脂肪密度包绕形成“脂肪环征”,病变区可见边界清晰的小淋巴结影,在增强扫描中病变区除淋巴结外无明显强化^[12]。有人将这种影像表现视为脂膜炎特有的表现。但这种肠系膜脂膜炎通常可持续存在数年而无临床症状,也基本不影响肿瘤诊治^[13],脂膜炎发生在小肠系膜、结肠系膜、腹腔其他部位或皮下脂肪组织时,甚至可能被 CT 检查漏诊^[14-15]。所以,对于肿瘤患者并发脂膜炎检出的临床意义尚不明确。然而,将 ^{18}F -FDG PET/CT 用于 FUO 病因诊断的相关研究发现,脂膜炎可成为 FUO 病因之一^[1,5,16],但针对以长期发热等全身症状为主要表现的脂膜炎的研究目前却少见报道。本研究试图通过结合 ^{18}F -FDG PET/CT 影像表现,进一步揭示以发热为主要临床表现的脂膜炎患者的临床特点及体内病理改变,同时分析 ^{18}F -FDG PET/CT 对此类脂膜炎患者的诊断意义。

有关 ^{18}F -FDG PET/CT 用于 FUO 病因诊断的临床研究显示,由脂膜炎导致的长期发热患者约占 0.8%~4.0%^[1,5],本组数据也与之相符(占 0.99%)。脂膜炎属罕见的 FUO 病因,其临床诊断富有挑战性。然而,通过 ^{18}F -FDG PET/CT 显像可明确揭示出发生在脂肪组织内的炎性病变。本组以 FUO 就诊的脂膜炎患者均为多发性病变,无论是发生于小肠系膜根部具有典型 CT 影像表现的病灶(病例 3 和 4),还是位于直肠系膜、腹腔及腹膜后其他脂肪组织或皮下脂肪等容易被 CT 检查所漏诊的病灶(病例 1、2 和 5),由于活动性炎性病变区葡萄糖代谢的增加,均可摄取更多的 FDG,从而可被 PET 显像灵敏地检出,且病变的 FDG 摄取及结构变化均与肿瘤性病变有所不同^[17]。因此,通过 ^{18}F -FDG PET/CT

可以获得直接的病因诊断。值得注意的是,脂膜炎的 PET/CT 影像可能与皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤等恶性病变表现类似,密切结合患者的病史、实验室检查及治疗反应有助于鉴别诊断^[18-20];若遇到鉴别困难的情况,还可通过 PET/CT 进一步提示适宜的活组织检查部位,以获得准确的组织病理学诊断。事实上,对于 FUO 患者中的脂膜炎患者, ^{18}F -FDG PET/CT 的诊断作用是多方面的,既可帮助排除恶性肿瘤、感染性疾病及典型的风湿病,又可显示发生于脂肪组织的炎性病变。

此外,在本组脂膜炎患者中, ^{18}F -FDG PET/CT 大视野成像除观察到脂肪区域的炎性病变外,脾脏、骨髓、全身多关节及部分淋巴结区亦可见不同程度的 FDG 高摄取,这可能与炎性反应过程中免疫系统激活和细胞因子的释放有关,属于全身炎性反应所致非特异性改变^[1,4],同时也反映了该病系统性受累的特征。但上述非特异性摄取的发生率及其鉴别诊断意义尚有待积累更多病例后进一步分析。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Wang Q, Li YM, Li Y, et al. ^{18}F -FDG PET/CT in fever of unknown origin and inflammation of unknown origin: a Chinese multi-center study[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2019, 46(1): 159-165. DOI:10.1007/s00259-018-4121-1.
- [2] 李原,王茜,王龙. ^{18}F -FDG PET/CT 在疑诊起搏器置入相关感染的定位及病因学诊断中的应用[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(5): 284-288. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2017.05.007.
Li Y, Wang Q, Wang L. Localization and etiologic diagnosis of suspected pacemaker-related infection with ^{18}F -FDG PET/CT[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2017, 37(5): 284-288. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2017.05.007.
- [3] Li Y, Zhou Y, Wang Q. Multiple values of ^{18}F -FDG PET/CT in idiopathic inflammatory myopathy[J]. Clin Rheumatol, 2017, 36

- (10): 2297-2305. DOI:10.1007/s10067-017-3794-3.
- [4] Zhou X, Li Y, Wang Q. FDG PET/CT used in identifying adult-onset Still's disease in connective tissue diseases [J]. Clin Rheumatol, 2020; In press. DOI:10.1007/s10067-020-05041-3.
- [5] Tokmak H, Ergonul O, Demirkol O, et al. Diagnostic contribution of ¹⁸F-FDG-PET/CT in fever of unknown origin [J]. Int J Infect Dis, 2014, 19: 53-58. DOI:10.1016/j.ijid.2013.10.009.
- [6] Vanderschueren S, Del Biondo E, Ruttens D, et al. Inflammation of unknown origin versus fever of unknown origin: two of a kind [J]. Eur J Intern Med, 2009, 20(4): 415-418. DOI:10.1016/j.ejim.2009.01.002.
- [7] Moraes AJ, Soares PM, Zapata AL, et al. Panniculitis in childhood and adolescence [J]. Pediatr Int, 2006, 48(1): 48-53. DOI:10.1111/j.1442-200X.2006.02169.x.
- [8] 雷玲,田新平,李春雨.脂膜炎患者的临床特征及治疗随访分析 [J].中华风湿病学杂志, 2009, 13(1): 36-38. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2009.01.036.
Lei L, Tian XP, Li CY. Analysis of clinical characteristics and follow-up of patients with panniculitis [J]. Chin J Rheumatol, 2009, 13(1): 36-38. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2009.01.036.
- [9] 郑慧,李蓉,车国柱,等.脂膜炎 55 例临床特点分析及文献复习 [J].中华风湿病学杂志, 2019, 23(6): 378-381. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2019.06.004.
Zheng H, Li R, Che GZ, et al. Clinical characteristics analysis and literature review of 55 cases with panniculitis [J]. Chin J Rheumatol, 2019, 23(6): 378-381. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2019.06.004.
- [10] 田新平,雷玲,郑文洁,等. 63 例脂膜炎患者临床及预后的分析 [J].中华医学杂志, 2008, 88(41): 2941-2943. DOI:10.3321/j.issn:0376-2491.2008.41.018.
Tian XP, Lei L, Zheng WJ, et al. Clinical and prognostic analysis of 63 patients with panniculitis [J]. Natl Med J China, 2008, 88(41): 2941-2943. DOI:10.3321/j.issn:0376-2491.2008.41.018.
- [11] 蒋青伟,王凤丹,王文泽,等.肠系膜脂膜炎 12 例临床特征分析 [J].中华内科杂志, 2017, 56(2): 112-115. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2017.02.006
Jiang QW, Wang FD, Wang WZ, et al. An analysis of clinical characteristics of twelve cases of mesenteric panniculitis [J]. Chin J Intern Med, 2017, 56(2): 112-115. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2017.02.006.
- [12] Hussein MR, Abdelwahed SR. Mesenteric panniculitis: an update [J]. Expert Rev Gastroenterol Hepatol, 2015, 9(1): 67-78. DOI:10.1586/17474124.2014.939632.
- [13] Zissin R, Metser U, Hain D, et al. Mesenteric panniculitis in oncologic patients: PET-CT findings [J]. Br J Radiol, 2006, 79(937): 37-43. DOI:10.1259/bjr/29320216.
- [14] Daumas A, Agostini S, Villeret J, et al. Spontaneous resolution of severe, symptomatic mesocolic panniculitis: a case report [J]. BMC Gastroenterol, 2012, 12: 59. DOI:10.1186/1471-230X-12-59.
- [15] Zhang Y, Shi X, Lu Y. Breast panniculitis with liquefactive fat necrosis: a case report [J]. Exp Ther Med, 2018, 15(6): 5523-5527. DOI:10.3892/etm.2018.6095.
- [16] Nazar AH, Naswa N, Sharma P, et al. Spectrum of ¹⁸F-FDG PET/CT findings in patients presenting with fever of unknown origin [J]. AJR Am J Roentgenol, 2012, 199(1): 175-185. DOI:10.2214/AJR.11.7570.
- [17] Orcajo Rincòn J, Rotger Regi A, Mari Hualde A, et al. A prospective study to determine the real value of mesenteric ¹⁸F-FDG uptake in cancer patients. inflammatory or tumoral mesenteric panniculitis? [J]. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol, 2014, 33(6): 352-357. DOI:10.1016/j.remnm.2014.03.006.
- [18] Babb A, Zerizer I, Naresh KN, et al. Subcutaneous panniculitis-like T-cell lymphoma with extracutaneous dissemination demonstrated on FDG PET/CT [J]. Am J Hematol, 2011, 86(4): 375-376. DOI:10.1002/ajh.21874.
- [19] Mitsuhashi K, Momose M, Masuda A, et al. Positron emission tomography revealed diffuse involvement of the lower legs and occult extracutaneous lesions in subcutaneous panniculitis-like T-cell lymphoma [J]. Clin Nucl Med, 2013, 38(3): 209-211. DOI:10.1097/RLU.0b013e31827087ca.
- [20] Broski SM, Moran EK, Glazebrook KN, et al. BRAF inhibitor-induced panniculitis: appearance on ¹⁸F-FDG PET/CT [J]. Clin Nucl Med, 2016, 41(3): e149-151. DOI:10.1097/RLU.000000000-0001027.

(收稿日期:2020-06-08)