

¹⁸F-FDG PET/CT 诊断大血管炎一例

郝志鑫 罗亚平

中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科、核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室 100730

通信作者:罗亚平, Email: luoyaping@live.com

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20210415-00119

¹⁸F-FDG PET/CT in the diagnosis of large vessel vasculitis: a case report

Hao Zhixin, Luo Yaping

Department of Nuclear Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Peking Union Medical College, Chinese Academy of Medical Sciences; Beijing Key Laboratory of Molecular Targeted Diagnosis and Therapy in Nuclear Medicine, Beijing 100730, China

Corresponding author: Luo Yaping, Email: luoyaping@live.com

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20210415-00119

患者女, 57 岁, 主诉咳嗽伴发热 3 个月。患者 3 个月前无明显诱因出现咳嗽, 伴发热、畏寒, 多于傍晚出现, 最高体温 38.7 °C。就诊于当地医院, 行胸部 CT 示双肺少许陈旧性病变, 右肺下叶胸膜下微结节; 血常规示 WBC 计数大致正常, Hb 下降, 血红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR)、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 明显升高, 结核感染 T 细胞斑点试验 (T-cell spot of tuberculosis test, T-SPOT.TB) 阳性; 抗核抗体、类风湿关节炎相关抗体、系统性血管炎相关抗体阴性; 肿瘤标志物正常。外院先后予左氧氟沙星、更昔洛韦治疗, 症状无明显改善。既往史: 1 个月前出现活动后胸骨后闷痛, 伴咽部紧缩感, 休息后可自行缓解, 外院考虑诊断为冠状动脉粥样硬化性心脏病 (简称冠心病), 予冠心病二级预防用药后症状好转。患者为进一步诊治就诊本院, 入院后查 WBC 计数 $7.78 \times 10^9/L$ [括号内为正常参考值范围, 下同; $(3.50 \sim 9.50) \times 10^9/L$], Hb 75 (110~150) g/L, CRP 132.00 (提示急性炎症反应; >8.00 mg/L, ESR >140 (0~20) mm/1 h; 血管超声示双侧颈动脉分叉处中内膜增厚, 右侧锁骨下动脉起始段斑块形成, 其余大动脉未见明显异常。临床为排查肿瘤并明确发热原因行 ¹⁸F-脱氧葡萄糖 (fluorodeoxyglucose, FDG) PET/CT 显像 (图 1)。

¹⁸F-FDG PET/CT 图像可见双侧锁骨下动脉、双侧颈总动脉起始段、头臂干、升主动脉、主动脉弓、降主动脉及腹主动脉上段管壁代谢弥漫增高, 最大标准摄取值 (maximum standardized uptake value, SUV_{max}) 4.8, 代谢增高区沿血管壁走行、连续分布, 且多为环周累及。结合典型的受累部位和范围, 考虑大血管炎可能性大, 这可能也是造成患者发热的病因。综合患者的临床表现及检查结果, 临床最终诊断为巨细胞动脉炎 (giant cell arteritis, GCA), 予糖皮质激素及免疫抑制剂治疗后, 患者发热较前明显改善, 1 个月后复查 CRP 降至 0.45 mg/L, ESR 降至 19 mm/1 h。

如何通过 ¹⁸F-FDG PET/CT 诊断大血管炎? 首先需要了解大血管炎的临床表现。大血管炎主要包括多发性大动脉炎和 GCA, 二者均为主要累及大动脉及其分支的慢性炎症性肉芽肿性血管炎, 有时也可累及中小血管。GCA 因常累及颞

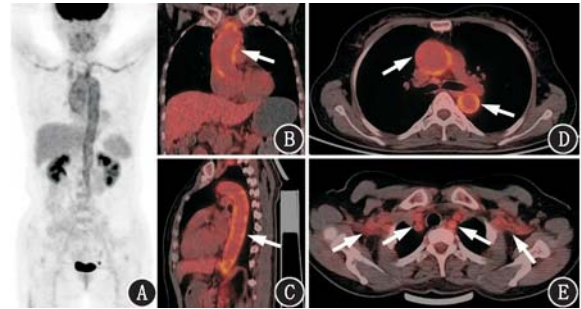


图 1 巨细胞动脉炎患者 (女, 57 岁) ¹⁸F-脱氧葡萄糖 (FDG) PET/CT 显像图 (箭头示病灶)。A. PET 最大密度投影图可见双侧锁骨下动脉、双侧颈总动脉起始段、头臂干、升主动脉、主动脉弓、降主动脉及腹主动脉上段管壁代谢弥漫增高, 代谢增高区沿血管壁走行并呈条状连续分布; B~D. 冠状面、矢状面及横断面 PET/CT 融合图像示升主动脉、主动脉弓及降主动脉代谢弥漫环周增高, 相应部位血管壁未见明显钙化; E. 横断面 PET/CT 图像示双侧锁骨下动脉及颈总动脉起始段代谢增高

脉, 又称为颞动脉炎, 好发于 50 岁以上女性; 多发性大动脉炎好发于 40 岁以下女性。大血管炎的临床表现包括血管内膜增厚形成动脉管腔狭窄、闭塞所致的器官缺血表现, 以及非特异性炎症表现, 如发热、乏力、盗汗、体质量下降等^[1], 部分 GCA 患者还可伴发风湿性多肌痛。大血管炎的临床表现可能不典型, 亦缺乏特异性的实验室指标, 虽然在急性期可有 CRP、ESR 升高, 但这类炎症指标的升高对诊断无特异性, 因此早期诊断较为困难。诊断大血管炎常用的影像学方法包括数字减影血管造影、血管超声、CT 血管造影 (CT angiography, CTA)、磁共振血管造影 (MR angiography, MRA), 诊断依赖血管结构的改变 (如血管狭窄、闭塞及动脉瘤形成等)。而 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像基于血管炎性病变区域 ¹⁸F-FDG 代谢活跃的特点, 可全面反映血管炎性反应的分布^[2]。

在临床实践中可发现, 大血管壁是有代谢活性的, 有时血管壁的代谢会比血池影更高, 并且显像时间越晚, 随着血池中放射性被清除, 大血管壁显示可能更加清晰。那么, 拟诊大血管炎的患者行 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像, 操作流程是

否和肿瘤显像一样?采集时间、扫描范围有没有要求?如何判断大血管壁的代谢是正常还是增高?2018 年欧洲核医学协会、美国核医学与分子影像学会及美国国立卫生研究院 PET 工作小组共同发布了大血管炎的¹⁸F-FDG PET/CT 应用指南^[3],该指南明确了¹⁸F-FDG PET/CT 评估大血管炎的判读标准。大血管壁的代谢活性以肝脏摄取值作为参考标准,按视觉评分法分为 0~3 级(图 2):血管壁摄取高于肝脏摄取值为 3 级,等于肝脏摄取值为 2 级,低于肝脏摄取值为 1 级,等于或低于纵隔血池摄取值为 0 级;3 级提示大血管炎可能性大,2 级提示存在大血管炎的可能,0 和 1 级判读为阴性。基于上述的视觉评分法,可对颈动脉、锁骨下动脉、腋动脉、胸主动脉、腹主动脉、髂动脉及股动脉 7 个大血管区域分别进行视觉评分,衍生出血管总评分(total vascular score, TAS),每个血管区域都分为 0~3 分,共 21 分,从而更全面地评估疾病活动性。

大血管炎在 PET 图像上的典型表现为主动脉及其主要分支的“线形”代谢增高,病变范围一般比较广泛。但有时大血管炎也可仅有主动脉分支受累(图 3),当大血管炎病变范围较小且比较局限时,需与动脉粥样硬化斑块(尤其是不稳定斑块)进行鉴别。动脉粥样硬化斑块可能会出现局灶性代谢增高,典型者呈“补丁样”(区别于血管壁广泛、弥漫的代谢增高),多见于冠状动脉、腹主动脉和下肢动脉,结合代谢增高区的 CTA、MRA 表现更有助于鉴别(图 4)^[4]。

大血管炎的 PET/CT 显像方案与常规肿瘤显像方案略有不同^[3]。首先,由于早期血池本底摄取的影响,显像时间若太早,可能会低估血管壁的代谢活性,有的文献还建议在注射后 2~3 h 显像,以提高对血管壁代谢增高的检出^[5]。指南建议 PET 图像采集应在显像剂注射后至少 60 min 开始^[3]。需注意的是,上述大血管炎的视觉分级和判读标准是基于注射后 60 min 左右的 PET/CT 显像,如果是延迟采集的 PET/CT(如注射后 2~3 h),判读标准可能会不同。其次,应采取全身显像的采集范围,因为对于 GCA 伴发风湿性多肌

痛的患者,全身显像有助于评估风湿性多肌痛的范围及程度。另外,大血管炎血管壁¹⁸F-FDG 的摄取会因糖皮质激素治疗而降低(图 5),而糖皮质激素的使用可能会增加肝脏¹⁸F-FDG 本底摄取,从而影响视觉评分的标准,有可能低估病灶的实际摄取。

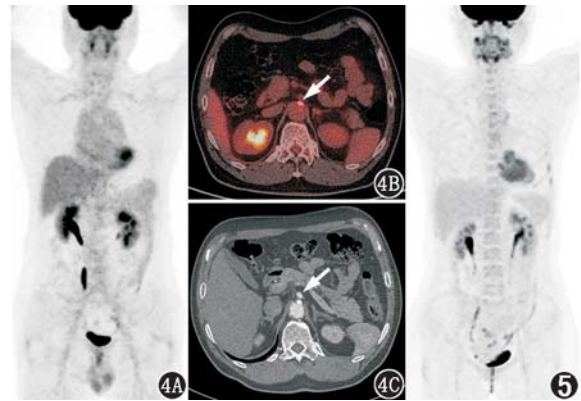


图 4 动脉粥样硬化患者(男,53 岁)¹⁸F-FDG PET/CT 显像图(箭头示病灶)。横断面 PET/CT 图像可见腹主动脉管壁局部代谢轻度增高,伴钙化斑块(4B);CT 血管造影可见相应部位腹主动脉管壁不均匀增厚,伴钙化斑块(4C) 图 5 多发性大动脉炎患者(女,31 岁)糖皮质激素规律治疗 12 年后¹⁸F-FDG PET/CT 显像图。图示大血管壁代谢未见明显增高

近年来,¹⁸F-FDG PET/CT 显像逐步应用于血管炎性疾病的诊疗,其在大血管炎的早期诊断、疾病活动度与范围评估、疗效评价等方面均有一定的应用价值^[6]。尤其是对于无大血管相关症状或体征、不明原因发热的大血管炎患者,PET/CT 显像首先有助于除外恶性肿瘤和局灶性感染,通过发现血管炎性病变及其累及范围,为临床诊断及治疗提供线索和依据。随着¹⁸F-FDG PET/CT 显像在大血管炎中的应用增多,作为核医学科医师,首先要对该病有足够的认识,其次要掌握 PET/CT 显像的操作规范和判读标准,并且需要在临

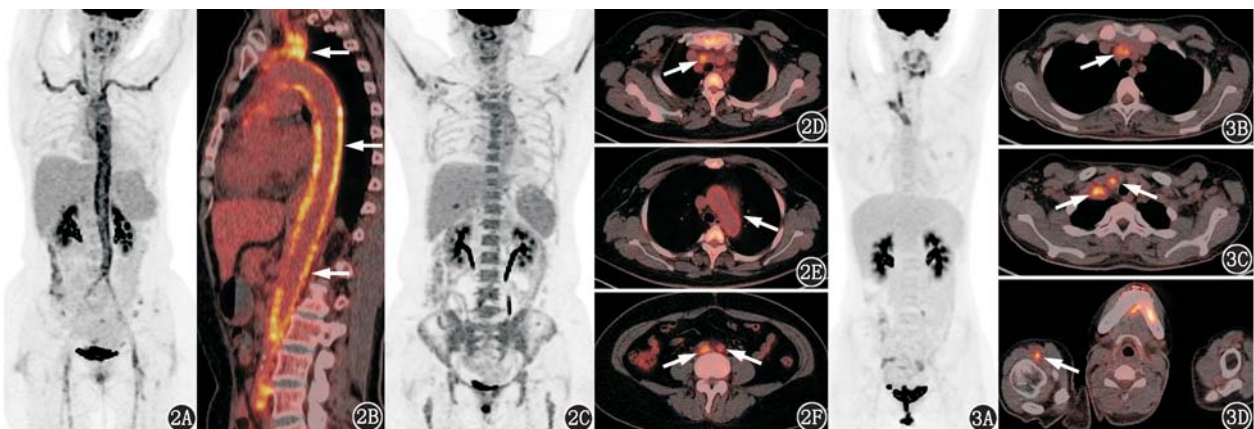


图 2 大血管炎患者¹⁸F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT 显像图(箭头示病灶)。2A,2B.巨细胞动脉炎(GCA)患者,女,58 岁。PET 最大密度投影(MIP)图及矢状面 PET/CT 图像可见双颈总动脉、双锁骨下动脉、头臂干、升主动脉、主动脉弓、降主动脉、腹主动脉、双髂总动脉、双股动脉管壁代谢弥漫增高,代谢均高于肝脏,分级为 3 级。2C~2F. GCA 患者,女,51 岁。MIP 图及横断面 PET/CT 图像可见头臂干(2D)、左颈总动脉起始段、肠系膜上动脉及左肾动脉起始处、双髂总动脉起始段(2F)管壁代谢增高,代谢高于肝脏,分级为 3 级;右颈总动脉中段、主动脉弓(2E)、降主动脉、腹主动脉管壁代谢轻度增高,代谢程度与肝脏相当,分级为 2 级;该患者 MIP 图另见右上腹部局灶性代谢增高灶,为胆囊炎性病变 图 3 多发性大动脉炎患者(女,20 岁)¹⁸F-FDG PET/CT 显像图(箭头示病灶)。MIP 图(3A)及横断面 PET/CT 图像可见头臂干(3B)、右锁骨下动脉及颈总动脉近端(3C)、右侧腋动脉(3D)管壁代谢增高(3 级)

床工作中关注相较于脏器病变不太明显的血管病变,准确识别正常与异常,从而协助临床做出正确决策。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Gulati A, Bagga A. Large vessel vasculitis[J]. *Pediatr Nephrol*, 2010, 25(6): 1037-1048. DOI:10.1007/s00467-009-1312-9.

[2] Weinrich JM, Lenz A, Adam G, et al. Radiologic imaging in large and medium vessel vasculitis[J]. *Radiol Clin North Am*, 2020, 58(4): 765-779. DOI:10.1016/j.rcl.2020.02.001.

[3] Slart R, Writing group, Reviewer group, et al. FDG-PET/CT(A) imaging in large vessel vasculitis and polymyalgia rheumatica: joint procedural recommendation of the EANM, SNMMI, and the PET Interest Group (PIG), and endorsed by the ASNC[J]. *Eur J Nucl*

Med Mol Imaging, 2018, 45(7): 1250-1269. DOI: 10.1007/s00259-018-3973-8.

[4] Zerizer I, Tan K, Khan S, et al. Role of FDG-PET and PET/CT in the diagnosis and management of vasculitis[J]. *Eur J Radiol*, 2010, 73(3): 504-509. DOI:10.1016/j.ejrad.2010.01.021.

[5] Bucerius J, Mani V, Moncrieff C, et al. Optimizing ¹⁸F-FDG PET/CT imaging of vessel wall inflammation: the impact of ¹⁸F-FDG circulation time, injected dose, uptake parameters, and fasting blood glucose levels[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2014, 41(2): 369-383. DOI:10.1007/s00259-013-2569-6.

[6] Pelletier-Galarneau M, Ruddy TD. PET/CT for diagnosis and management of large-vessel vasculitis[J]. *Curr Cardiol Rep*, 2019, 21(5): 34. DOI:10.1007/s11886-019-1122-z.

(收稿日期:2021-04-15)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于论著文稿中中、英文摘要的书写要求

根据 GB 6447-86 的定义,文摘是以提供文献内容梗概为目的,不加评价和解释,简明确切地记述文献重要内容的短文。摘要应具有自明性和独立性,并拥有与一次文献同等量的主要信息。即不阅读全文就能获得必要的信息。它的详简程度取决于文献的内容,通常中文文摘以不超过 400 字为宜。应以第三人称的语气书写。不要使用“本人”、“作者”、“我们”等作为陈述的主语。

摘要的内容应包括四个要素,即目的、方法、结果、结论。(1)目的:指研究的前提和缘起,即为什么要作此项研究,可以有简单的背景材料。(2)方法:指研究所用的原理、对象、观察和实验的具体方法等。(3)结果:指研究的结果、效果、数据等,着重反映创新性的、切实可行的成果,包括本组研究中的重要数据。(4)结论:指对结果进行综合分析,逻辑推理得出的判断。有的可指出实用价值和推广价值;如有特殊例外的发现或难以解决的问题,可以提出留待今后深入探讨。英文摘要的内容与中文摘要的内容要求大体一致。

英文摘要要求做到语法正确,用词准确,与中文摘要对应,方法、结果可略详于中文摘要。必要时,作者在投稿前请英文书写水平高的人员帮助修改。英文文题后列出全部作者及其单位、科室(包括城市、邮编)的英文规范表达。要求使用 A4 纸打印,行间距为 2 行,纸边距两边各留 2~3 cm。

敬请广大读者、作者周知,并遵照此要求投稿。

本刊编辑部