

艾滋病相关性肺结核 PET/CT 表现

李莉, 李宏军

【摘要】 目的:探讨 AIDS 合并肺结核 PET/CT 表现。**方法:**对 4 例 AIDS 合并肺结核患者行 PET/CT 检查,分析其 PET/CT 表现。**结果:**4 例 AIDS 合并肺结核患者,PET/CT 发现肺内病灶 26 个;左侧主支气管内病灶 1 例;纵隔淋巴结 15 枚;胸骨、锁骨病灶 3 例;胸壁及肋骨旁软组织病灶 4 例;1 例胸腔积液及胸膜增厚。**结论:**AIDS 合并肺结核病变类型复杂多样,影像表现呈多元化,PET/CT 功能显像不仅可以对 AIDS 合并肺结核进行定性诊断,而且还可以进一步判断肺结核的活动性,对临床 HIV 阳性患者的治疗方案具有重要的参考价值。

【关键词】 获得性免疫缺陷综合征; 结核, 肺; 正电子发射断层扫描; 体层摄影术, X 线计算机; 脱氧葡萄糖

【中图分类号】 R445; R814.42; R593; R563 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)10-1043-03

The PET/CT features of AIDS associated thoracic tuberculosis LI Li, LI Hong-jun, Department of Radiology, Beijing You'an Hospital Affiliated of Capital Medical University, Beijing 100069, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the PET/CT features of AIDS associated thoracic tuberculosis. **Methods:** The PET/CT findings of 4 patients with AIDS associated thoracic tuberculosis were analyzed. **Results:** Of the 4 cases with AIDS associated thoracic tuberculosis, there were 26 thoracic lesions including intra-bronchial lesion within the left main bronchus ($n=1$); mediastinal lymphadenopathy ($n=15$); sternum and clavicle lesions ($n=3$); thoracic wall and soft tissue lesions adjacent to rib ($n=4$); pleural effusion and pleural thickening ($n=1$). **Conclusion:** AIDS associated thoracic tuberculosis have various kinds of lesions, showing diverse imaging features. PET/CT functional images can provide not only qualitative diagnosis of tuberculosis, but also further determination of the activity of tuberculosis lesion, thereby having important reference for the clinical treatment.

【Key words】 Acquired immunodeficiency syndrome; Tuberculosis, pulmonary; Tomography, X-ray computed; Deoxyglucose

由于 AIDS 患者的免疫功能遭到严重抑制或破坏,导致肺结核影像表现呈多元化,缺乏特异性^[1]。本研究在国内首次利用 PET/CT 对 4 例 AIDS 临床拟诊肺结核患者进行肺部检查,旨在早期发现病变并进行定性诊断,早期临床干预。

材料与方法

搜集经中国疾病预防控制中心确诊的 AIDS 患者 4 例,其中男 3 例,女 1 例,年龄 28~59 岁,平均 47.75 岁。临床症状为发热 3 例,咳嗽 3 例,乏力、消瘦、咳痰各 2 例。CD4 T 淋巴细胞计数 38~357 个/ μl 。感染途径不详。本组患者结核菌素试验均为阴性,3 例患者痰菌培养结核分枝杆菌阳性,1 例经抗结核治疗有效而证实肺结核。

采用 Siemens Biograph Sensation16 PET/CT 扫描仪,示踪剂为 ^{18}F -FDG,放化纯度 $>95\%$ 。4 例患者于检查前禁食 6 h 以上,静脉注射前常规测量空腹血糖浓度(血糖浓度控制在 7.0 mmol/l 以内)。安静、避光、平卧 15 min 后注射示踪剂,注射剂量为 3.70~5.55 MBq/kg。注射后静卧 40~60 min 后行 PET/CT

检查。依次采集 CT 和 PET 图像。扫描视野包括锁骨区、腋窝、双肺野。CT 扫描参数:电压 120 kV,电流 140 mAs,准直 5.0,层厚 0.75 mm,0.5 ms/转,螺距 1.25,扫描时间 20~30 s。在同一范围用三维模式采集 PET 图像,一般 6~7 个床位,每床位采集 2~3 min。机器自动利用 CT 数据对 PET 图像进行衰减校正,采用迭代法(OSEM)自动进行图像重建,进行 PET 和 CT 图像融合,分别获得横断面、冠状面及矢状断面的 PET、CT 及 PET/CT 图像。

图像由两名以上具有核医学及 CT 阅片经验的医生共同阅片,规范记录 CT 及 PET 所见信息。CT 记录病变部位、形态、大小、CT 值、病变周围情况、肺内基础病变情况、纵隔淋巴结是否肿大、有无钙化等。PET 记录病变部位、有无放射性增高或浓聚及形态、选择病灶放射性浓聚程度最高的层面,勾画感兴趣区(ROI),自动测量最大标准摄取值(SUVmax)。PET 诊断以肺内异常高摄取灶 $\text{SUV} \geq 2.5$ 作为 PET 的诊断阈值,最后结合临床资料、CT、PET、PET/CT 表现,做出肺内病变良恶性倾向诊断。

结 果

4 例患者 CT 显示肺内 26 个病灶,其中结节影 16 个,斑片影 4 个,空洞及纤维条索影各 3 个(图 1);

PET 显示 14 个, PET/CT 显示 22 个, 病灶部位 SUV_{max} 为 2.07~10.37, 其中 SUV_{max} 小于 2.5 者有 9 例。左侧主支气管内病灶 1 例, SUV_{max} 为 4.44 (图 2)。纵隔淋巴结 15 枚 (图 3)。胸骨、锁骨病灶 3 例。胸壁及肋骨旁软组织病灶 4 例 (图 4)。1 例胸腔积液及胸膜增厚。

讨 论

SUV 是 PET 检查中最常用的半定量分析指标, 可反映局部组织代谢情况, 通常以 SUV_{max} ≥ 2.5 作为诊断与鉴别组织良、恶性的一项相对客观指标。然而, ¹⁸F-FDG 为非特异性肿瘤示踪剂, 在一些良性病变如活动性炎症、结核等也显示 ¹⁸F-FDG 摄取, 因此, 本研究利用 PET 显像这一特性, 对 AIDS 合并肺结核患者的影像学表现加以分析。

AIDS 并发肺结核时, 由于 HIV 感染 CD4T 淋巴细胞, 导致 CD4T 淋巴细胞耗减, 继而导致巨噬细胞等细胞功能低下, 难以限制病灶的扩散, 因此病灶无明显的好发部位, 多累及 2 个或 2 个以上肺段。本研究与文献报道相符, 4 例患者均可见双肺多发结节及斑片影, 其中 6 个病灶 ¹⁸F-FDG PET 显像阴性, 为陈旧性肺结核病灶。12 个病灶 PET 显像阳性, 病灶内可见 ¹⁸F-FDG 浓聚。¹⁸F-FDG 显像阳性的结核多为活动期病变^[2], 其病灶多是增殖性病变或以增殖性病变为主的结核结节, 含有大量类上皮细胞、郎罕巨细胞和淋巴细胞等, 这些炎细胞代谢旺盛, ¹⁸F-FDG 摄取增高, SUV_{max} 甚至大于 10^[3]。本组病例最高 SUV_{max} 为 9.42。此外, 双时相 ¹⁸F-FDG PET 显像对肺结核球进

行研究发现:

$$\Delta \text{SUV}_{\text{max}} = (\text{SUV}_{\text{maxD}} - \text{SUV}_{\text{maxE}}) \times 100\%$$

在活动性结核球中高于非活动性结核球, 并且有统计学意义^[4]。因此, 也可以用双时相 ¹⁸F-FDG PET 显像判定肺结核的活动性, 为临床治疗提供依据。

双时相 ¹⁸F-FDG PET 显像时, 肺结核 SUV_{max} 延迟较 SUV_{max} 常规明显升高, 其增加的幅度可类似恶性病变, 随时间延长而增加。赵军等^[5]报道 3 例肺结核延迟显像 SUV 较早期显像增高达 5.6%~76.4%, 与恶性肿瘤鉴别困难。因此, 对于不典型病灶的诊断, 必须结合同机 CT 或 HRCT 表现, 如卫星灶、周围磨玻璃样改变等综合判定。必要时还可联合应用 ¹¹C-Choline 或 ¹⁸F-FLT 进行联合显像。Toshihiko 等^[6]报道当肺结节大小 > 1.5 cm 时, 肺癌 ¹⁸F-FDG 及 ¹¹C-Choline 的 SUV 均高, 肺结核 ¹⁸F-FDG 的 SUV 高而 ¹¹C-Choline 的 SUV 低。由于 ¹⁸F-FLT 是胸腺嘧啶核苷的衍生物, 能够反映肿瘤增殖特性, 虽然在恶性肺结节的摄取略低于 ¹⁸F-FDG, 但在炎症组织中无浓聚, 特异性相对高, 因此 ¹⁸F-FDG 联合 ¹⁸F-FLT 应用可以提高肺结节良恶性鉴别的准确率^[7-9]。

由于 AIDS 并发肺结核时患者免疫力极度低下, 对结核杆菌无法局限, 因此感染可进一步波及淋巴结、肺门、纵隔, 故 AIDS 并发肺结核时多伴有肺门、纵隔淋巴结结核。根据淋巴结内有无 ¹⁸F-FDG 高摄取, PET 在淋巴结检出方面灵敏度高于 CT, 其原因一方面是 PET 有助于检出结构复杂部位的淋巴结, 如双锁骨上窝、肺门、后纵隔及膈肌周围淋巴结; 另一方面是 PET 能检出直径 < 1.0 cm 的小淋巴结。本研究中

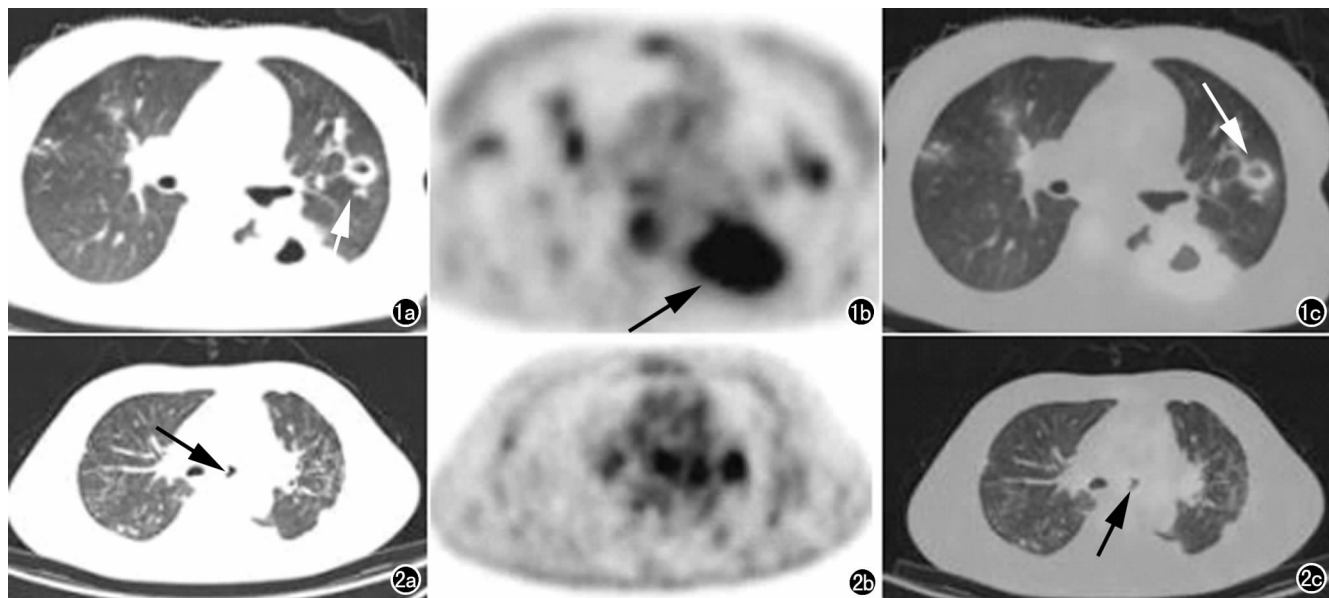


图 1 a) CT 图像示左肺两个厚壁空洞(箭); b) PET 图像于相应部位见 ¹⁸F-FDG 高摄取, 较大空洞 SUV_{max} 约 9.42(箭); c) PET 图像与 CT 图像融合, 病灶匹配良好(箭)。图 2 a) CT 图像示左侧主支气管形态不规则, 管腔变窄, 局部可见软组织影(箭); b) PET 图像未见异常改变; c) PET/CT 图像示左侧主支气管内结节状放射性摄取增高灶, SUV_{max} 约 4.44(箭)。

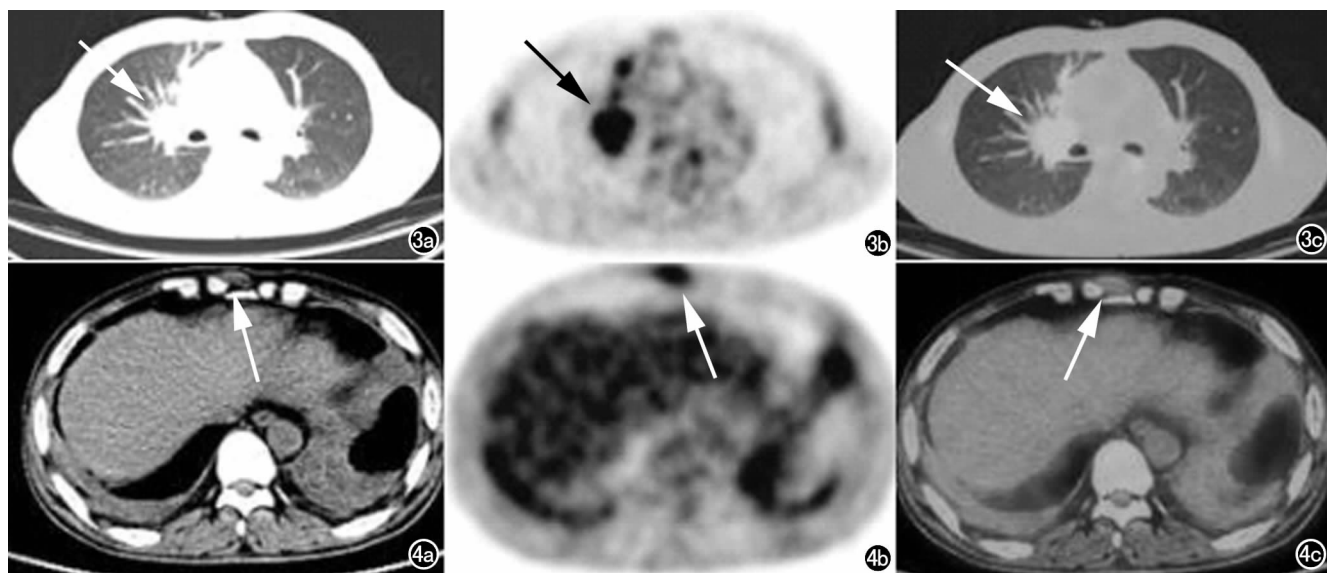


图 3 a) CT 图像示右肺门、右肺上叶纵隔旁多发大小不等的片状、结节样影(箭); b) PET 图像于相应部位见 ^{18}F -FDG 高摄取, SUVmax 约 10.37(箭); c) PET 图像与 CT 图像融合, 病灶匹配良好(箭)。 图 4 a) CT 图像示胸骨剑突周围肿胀软组织影(箭), 右侧胸腔积液, 胸膜增厚, 左肺实变; b) PET 图像于相应部位见 ^{18}F -FDG 高摄取(箭); c) PET 图像与 CT 图像融合, 病灶匹配良好(箭)。

PET 检出纵隔、肺门及锁骨上窝处淋巴结共 15 枚, 其最高 SUVmax 为 10.66。由于 ^{18}F -FDG 敏感性高而肿瘤特异性差的特点, 肺门、纵隔淋巴结结核的 ^{18}F -FDG 高摄取有时与淋巴结转灶或淋巴瘤转移较难鉴别, 但可以通过对摄取阳性的淋巴结进行同机 CT 密度分析来降低 PET 的假阳性。Shim 等通过影像学和组织学的对照研究发现, PET 阳性而同机 CT 有钙化或密度高于纵隔大血管的淋巴结绝大多数为良性。

AIDS 并发肺结核时易继发胸膜结核及胸腔积液, 当结核性胸膜炎表现为胸膜结节影、块影或肺内胸膜病变侵及胸壁时, 与胸膜间皮瘤诊断较为困难, CT 也难以诊断胸腔积液的良、恶性。有研究认为^[10] PET/CT 显像鉴别恶性胸膜疾病的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确度分别为 95%、80%、91%、89%、90%。一般认为无论 CT 上是否存在胸膜异常, PET 上胸膜 FDG 的异常摄取是鉴别良、恶性胸腔积液最精确的标准。

本组 1 例患者肺内病灶未见 ^{18}F -FDG 摄取, 但并发双肺门、纵隔淋巴结结核, 表现为 ^{18}F -FDG 高摄取。1 例肺内多发结节, 但只有部分病灶表现为 ^{18}F -FDG 高摄取, 其最高 SUVmax 为 2.88, 同时合并右侧锁骨上窝及纵隔 ^{18}F -FDG 淋巴结高摄取。1 例同时伴有支气管内膜结核。此外, PET 还检测到胸壁、肋骨旁软组织病灶共 4 例, 并予以定性。由此可见, AIDS 并发肺结核病变类型复杂多样, 病变范围广泛, 可累及多个系统或器官, 仅凭借形态学表现难以对病变进行定性, PET/CT 显像同时显示形态学特征、解剖定位及病灶的代谢状态, 因而对上述病变的诊断具有重要的价值。

参考文献:

- [1] 宋文艳, 李宏军. 艾滋病合并肺结核的多元化影像学表现[J]. 医学影像学杂志, 2009, 19(6): 676-678.
- [2] Goo JM, IM JG, Do KH, et al. Pulmonary tuberculoma evaluated by means of FDG PET: findings in 10 cases[J]. Radiology, 2000, 216(1): 117-121.
- [3] Hara T, Kosaka N, Suzuki T, et al. Uptake rates of ^{18}F -fluorodeoxyglucose and ^{11}C -choline in lung cancer and pulmonary tuberculosis: a positron emission tomography study[J]. Chest, 2003, 124(3): 893-901.
- [4] Kim IJ, Lee JS, Kim SJ, et al. Double-phase ^{18}F -FDG PET-CT for determination of pulmonary tuberculoma activity[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2008, 35(4): 808-814.
- [5] 赵军, 林祥通, 管一晖, 等. 结核病 ^{18}F -FDG PET 图像表现的多样性[J]. 中华核医学杂志, 2003, 23(增): 37-39.
- [6] Toshihiko H, Noboru K, Tsuneo S, et al. Uptake rates of ^{18}F -FDG and ^{11}C -choline in lung cancer and pulmonary tuberculosis[J]. Chest, 2003, 124(3): 893-901.
- [7] Buck AK, Halter G, Schirrmeisler H, et al. Imaging proliferation in lung tumors with PET; ^{18}F -FLT versus ^{18}F -FDG[J]. J Nucl Med, 2003, 44(9): 1426-1431.
- [8] 马黎明, 田嘉禾, 杨小丰, 等. ^{18}F -FDG 和 ^{18}F -FLT PET/CT 诊断肺结节影响因素的多中心临床研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2009, 17(1): 19-21.
- [9] 谭业颖, 田嘉禾, 张锦明, 等. ^{18}F -FLT PET 显像诊断肺单发结节及评价细胞增殖的价值[J]. 中华核医学杂志, 2007, 27(2): 65-70.
- [10] Toaff JS, Metser U, Gofried M, et al. Differentiation between malignant and benign pleural effusion in patients with extra pleural primary malignancies- assessment with positron emission tomography- computed tomography[J]. Invest Radiol, 2005, 40(4): 204-209.

(收稿日期: 2011-09-02 修回日期: 2011-09-23)