

AIDS 并发播散性结核^{F-18}FDG PET/CT 表现

李云芳, 李宏军

【摘要】 目的:探讨^{F-18}FDG PET/CT 在 AIDS 合并播散性结核(DTB)复杂感染中的应用价值。**方法:**回顾性分析 1 例 AIDS 合并全身播散性结核患者的 PET/CT 影像学表现。**结果:**^{F-18}FDG PET/CT 在头颅、胸部、腹部、盆腔及骨骼系统发现多处高、低放射性摄取病灶。**结论:**^{F-18}FDG PET/CT 可以对 AIDS 并发播散性结核快速进行全身评估。

【关键词】 获得性免疫缺陷综合征; 结核; 体层摄影术, X 线计算机; 正电子发射断层显像术

【中图分类号】 R512.91; R52; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)09-1003-03

Co-infected AIDS and disseminated tuberculosis on F18-FDG PET/CT LI Yun-fang, LI Hong-jun. Department of Radiology, Beijing Youan Hospital Affiliated of Capital Medical University, Beijing 100067, P. R. China

【Abstract】 Objective: To summarize and discuss the application of F18-FDG PET/CT in the diagnosis of co-infected AIDS and disseminated tuberculosis. **Methods:** A case of co-infected AIDS and disseminated tuberculosis patient was retrospectively analyzed with review of literature. **Results:** F18-FDG PET/CT found varying degrees FDG uptake in head, chest, abdomen and pelvis. **Conclusion:** F18-FDG PET/CT can provide rapid and systematic assessment for co-infected AIDS and disseminated tuberculosis.

【Key words】 Acquired immunodeficiency syndrome; Tuberculosis; Tomography, X-ray computed; Positron-emission tomography

材料与方法

1. 一般资料

搜集经 CDC 确诊的 AIDS 患者 1 例, 女性, 年龄 28 岁。临床症状为发热、咳嗽、乏力、消瘦, 腰部疼痛。CD4 计数 357 个/ μl , 病毒载量(viral load, VL) < 50。感染途径不详。

2. PET/CT 检查方法

采用 Siemens BIOGRAPH-40 PET/CT 扫描仪。本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^{18F}FDG, 注射剂量为 0.1 mCi/kg。注射后静卧 40~60 min 行 PET/CT 检查。PET/CT 检查时嘱患者平静呼吸, 检查完之后行常规 CT 屏气扫描。扫描范围从头顶至耻骨联合下。CT 扫描参数: 电压 120 kV, 电流 80 mAs, 矩阵 512×512, 螺距 0.75, 层厚 3.75 mm, 采用标准重建法。在同一范围用三维模式采集 PET 图像, 采集 5 个床位, 机器自动利用 CT 数据对 PET 图像进行衰减校正, 进行图像重建和融合。图像采用迭代法(ordered subset expectation maximization, 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、

冠状面及矢状面的 PET、CT 及 PET/CT 图像。

3. 结果分析

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(standardized uptake value maximum, SUVmax)。

结 果

患者脑部 CT 显示双侧大脑半球及右侧小脑半球散在多发结节样稍高密度灶, 最大者位于左侧尾状核头区, 大小约 1.0 cm×0.8 cm, 并于周围见低密度区; PET 显像见最大病灶呈稍低放射性分布, 其余病灶未见明确异常放射性增高或减低(图 1)。

胸部 CT 图像显示双肺多发斑片、结节样影, 较大病灶内可见类圆形透光区; PET 显像于相应部位见放射性摄取不同程度增高, 左肺下叶病灶内可见放射性摄取最高, SUVmax 约 9.42(图 2)。颈部及腋窝淋巴结未见明显高放射性摄取病灶。PET 显像于右侧第 5、6 肋软骨区、Th₁₁、Th₁₂ 椎体及周围软组织见放射性摄取增高。同机 CT 平扫见右侧第 5、6 肋软骨区胸壁皮下见软组织结节, Th₁₁、Th₁₂ 椎体局限性骨质缺损, 上述软组织不同程度肿胀, 并可见低密度区(图 3)。

作者单位: 100069 北京, 首都医科大学附属北京佑安医院放射科
作者简介: 李云芳(1982—), 女, 北京人, 硕士, 主要从事分子影像学及功能影像学研究工作。

通讯作者: 李宏军, E-mail: lihongjun00113@126.com

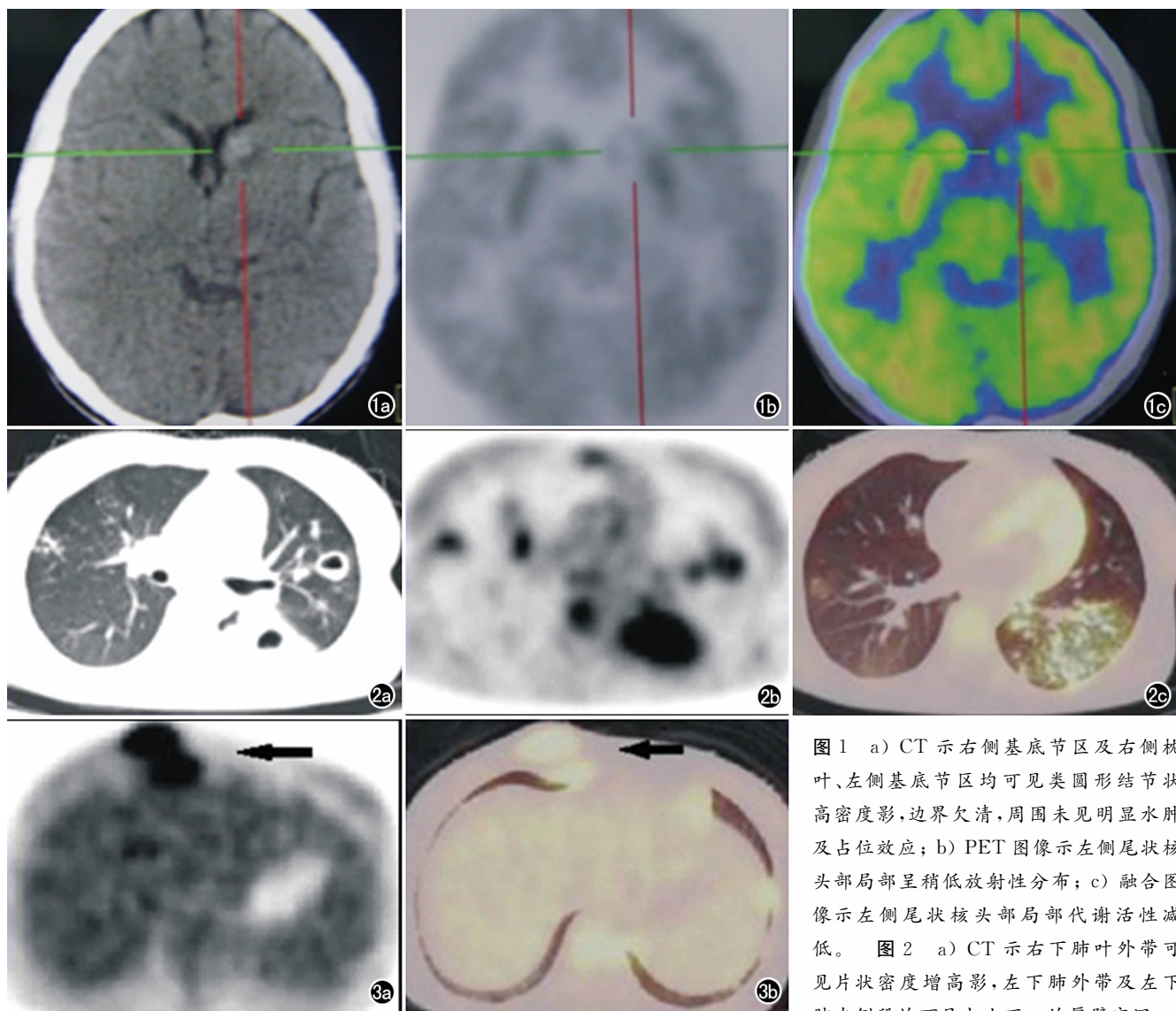


图 1 a) CT 示右侧基底节区及右侧枕叶、左侧基底节区均可见类圆形结节状高密度影,边界欠清,周围未见明显水肿及占位效应;b) PET 图像示左侧尾状核头部局部呈稍低放射性分布;c) 融合图像示左侧尾状核头部局部代谢活性减低。图 2 a) CT 示右下肺叶外带可见片状密度增高影,左下肺外带及左下肺内侧段均可见大小不一的厚壁空洞;

b) PET 图像示相应部位见放射性摄取不同程度增高;c) 融合图像示肺内多发代谢活性增高灶,左肺下叶病灶内代谢活性最高,SUV_{max} 约 9.42。图 3 a) PET 示前腹壁显像病灶呈“哑铃状”放射性摄取增高,SUV_{max} 约 6.65(箭);b) 融合图像示前腹壁、椎体、左侧腹腔显像病灶放射性增高。

腹部 PET/CT 影像表现:腹腔脓肿穿刺术后,右侧背部见穿刺点,局部放射性摄取增高,SUV_{max} 约 4.75。PET/CT 示于 L₃ 至骶椎及周围软组织、左侧髂骨、坐骨周围软组织及右侧腰大肌(图 4)见不同程度放射性摄取增高灶,左侧髂骨周围病灶放射性摄取最高,SUV_{max} 约 13.43(图 5)。CT 平扫于脾脏内见多发稍高密度结节,PET 显像相应部位未见异常放射性摄取增高灶。肝脏放射性摄取尚均匀;胰腺形态及大小未见异常,放射性摄取尚均匀;胃、胆囊窝、双侧肾上腺区未见异常放射性摄取增高灶。双侧腹股沟无高放射性摄取淋巴结。

盆腔 CT 图像可见腹膜后及盆腔多发结节,病灶中心密度较低,较大者约 1.8 cm×2.8 cm;PET 显像见部分病灶放射性摄取增高,SUV_{max} 约 6.65(图 6)。同机 CT 平扫可见双肾内多发稍高密度结节,

PET 显像相应部位未见异常放射性摄取增高灶。

讨论

艾滋病相关结核病可发生在病程的各个时期。结核是 AIDS 患者最常见的机会性感染疾病,HIV 和结核菌双重感染约占 AIDS 患者的 1/3^[1,2]。两者互为因果,HIV 阳性者感染结核菌后,结核发病率较 HIV 阴性者高 30 倍^[3],结核是 AIDS 患者最主要的死亡原因^[4-6]。

HIV 的靶细胞主要是细胞表面表达 CD4 分子的细胞,主要是 CD4+T 淋巴细胞,还有单核细胞、巨噬细胞。HIV 大量破坏 CD4+T 细胞,减弱和破坏 T 细胞介导的细胞免疫反应。细胞免疫特别是 T 淋巴细胞免疫对结核杆菌的抑制起了决定性的作用^[7]。已有动物试验表明,T 淋巴细胞缺陷的大鼠对结核杆菌的

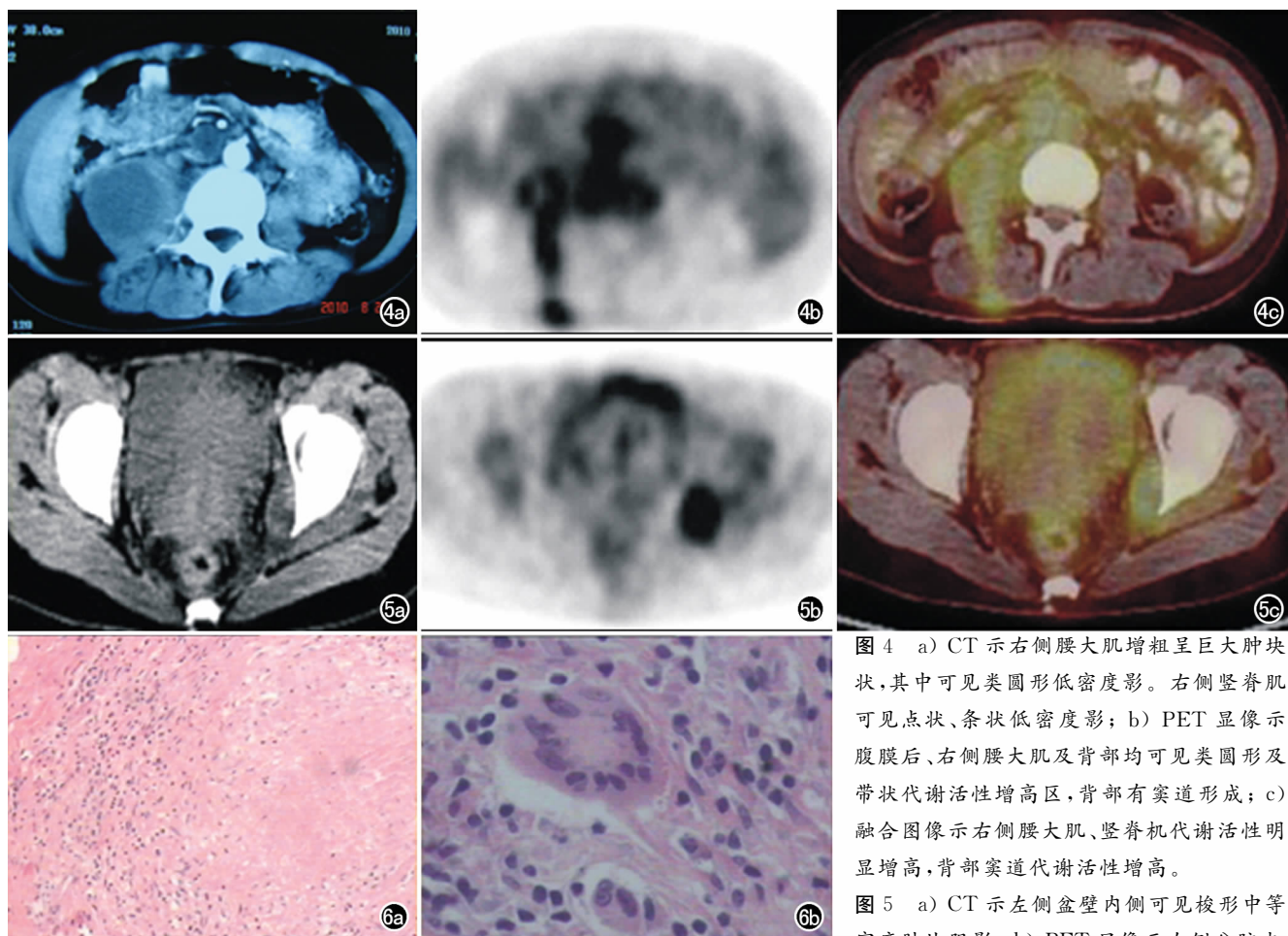


图 4 a) CT 示右侧腰大肌增粗呈巨大肿块状,其中可见类圆形低密度影。右侧竖脊肌可见点状、条状低密度影;b) PET 显像示腹膜后、右侧腰大肌及背部均可见类圆形及带状代谢活性增高区,背部有窦道形成;c) 融合图像示右侧腰大肌、竖脊肌代谢活性明显增高,背部窦道代谢活性增高。

图 5 a) CT 示左侧盆腔内可见梭形中等密度肿块阴影;b) PET 显像示左侧盆腔内

侧壁类圆形代谢活跃聚集区;c) 融合图像示左侧盆腔髂骨内侧可见梭形代谢活性增高区。图 6 a) 病理图像,示局部坏死,纤维结缔组织增生,结核性肉芽肿形成($\times 5$, HE 染色); b) 病理图,可见多个多核巨细胞及类上皮细胞($\times 20$, HE 染色)。

易感性增加^[8],其发生结核的风险与免疫缺陷的患者发生结核的风险类似^[9]。由于结核杆菌的感染可提高 HIV 病毒的侵袭和复制能力^[10,11],并提高了 CD4 淋巴细胞对 HIV 的易感性,因此,结核的发生意味着 HIV 感染者有艾滋病发病的高风险。结核现在已成为艾滋病高流行地区的最重要的单一死因^[12]。

由于 AIDS 患者细胞免疫和变态反应受到抑制,不能产生足够的免疫反应,结核菌素反应减弱甚至无反应。临床表现常不典型,多种症状可交叉发生或无明显症状,两种疾病的临床表现可相互重叠,难以辨别,从而给诊断和治疗带来很大难度。本例患者出现反复、发热、咳嗽、乏力、体重下降及腰痛的症状,表现比较典型,可能与其 CD4 细胞数较高有关。

艾滋病患者合并结核病一方面因免疫功能严重缺失,细胞免疫功能低下,另一方面限制病灶发展的 Langerhans 巨细胞及纤维母细胞功能受抑,患者不能形成结核性肉芽肿,易造成病灶不典型。抑制结核分枝杆菌生长的巨噬细胞能力降低,导致肺外结核多发,具有侵袭性,易发生全身扩散。镜下观察,艾滋病患者的结核肉芽肿不典型,病灶内缺乏上皮样细胞及

Langerhans 巨细胞,干酪样坏死显著。

艾滋病合并结核的影像学表现较普通患者结核的表现更复杂多元化。在 AIDS 合并颅内 DTB 中,结核性脑膜炎是最常见的,结核性肉芽肿、结核性脓肿和与结性血管炎相关的脑缺血和脑梗死也并不少见^[13]。本例双侧大脑半球及右侧小脑半球散在多发结节样稍高密度灶,部分放射性摄取减低。符合相关文献对结核性肉芽肿影像表现的描述。

胸部影像学表现多种多样,肺内实变以下肺野多见,可表现为片状、结节状、索条状病灶,呈散在斑片状阴影,多为中央密度相对较高,外周密度相对较低,边缘模糊的渗出性病变;常有肺门及纵隔淋巴结肿大和胸腔积液,增强扫描时肿大的淋巴结呈环形强化;肺内支气管播散常见,但空洞少见;浸润型肺结核病灶多为较均匀一致的片絮状阴影,缺乏一般肺结核的渗出、增生等一般演变规律或同时存在的“多形态”特征性表现;钙化少见。肺部病变易广泛,且肺部各叶均可发病,并易形成肺外播散。本例双肺可见多发斑片、结节样影,很少有空洞形成,比较符合 AIDS 合并结核的肺部表现。且上述部位放射性摄取不同程度增高,表明

病灶有活动性。

腹部结核主要发生于 20~40 岁青壮年。腹部各实质性器官、肠道、淋巴结及腹膜极易受累^[14]。肝、胆、脾、胰结核不常见,但在 AIDS 患者中其发病率增高。本例脾脏及双肾内均有累及。AIDS 合并 DTB 最常见的肺外病变就是淋巴结结核,最典型的表现是增强 CT 的环形强化^[15]。本例在腹膜后及盆腔发现的多发低密度病灶,PET 可见放射性摄取增高,考虑为淋巴结结核,应与非结核分枝杆菌(nontuberculous mycobacteria,NTM)淋巴结炎鉴别。

骨关节肌肉系统的影像学表现与一般结核相同,表现为骨质破坏及周围软组织肿胀,本例右侧第 5、6 肋软骨区、Th₁₁、Th₁₂、L₃ 至骶椎、左侧髂骨、坐骨及周围软组织、右侧腰大肌均可见低密度区。PET 显像于上述部位可见明显放射性摄取增高。

PET 主要是探测疾病发生、发展过程中的功能、代谢改变,^{F-18}FDG PET/CT 能从分子水平反映人体存在的生理或病理变化,在疾病早期尚未形成形态学改变时,即可提供疾病信息。从理论上讲,^{F-18}FDG PET/CT 比反映形态改变的 CT、MR 能更早地检出病变的存在。^{F-18}FDG PET/CT 图像融合能提供功能、代谢和解剖结构方面的信息,保证了图像融合的准确、可靠,可对病灶进行定位、定性诊断。^{F-18}FDG PET/CT 能进行全身检查,可以观察全身的受累组织器官,检查时间大大缩短^[16]。^{F-18}FDG PET/CT 在治疗计划的制定和疗效的监控等方面也有很大优势,而且其检查结果较单独的 PET、CT、MR 具有更高的诊断符合率,特别是显著提高了对小病灶及转移灶的诊断能力。本例患者由于 HIV 感染,PET 显像高 FDG 摄取表现,加之结核的活动性感染,SUV 值增高明显,给定性诊断带来一定困难。

综上所述,AIDS 合并 DTB 时,可累及机体任何器官、系统,肺外结核十分常见,影像表现更加复杂且缺乏典型性,^{F-18}FDG PET/CT 可以快速进行全身评估,可以通过较高的 FDG 摄取以及半定量分析区分肿瘤和感染性疾病。实现早期进行全身性诊断与客观评估,具有一定特征性,但缺乏特异性,结合临床病史,诊断不难。定性还依赖于活检标本培养及组织病理学分析。

参考文献:

- [1] 罗永艾. 结核病合并人类免疫缺陷病毒感染/艾滋病的诊断[J]. 中华结核与呼吸杂志,2000,23(11):656.
- [2] 李拯民. 艾滋病和结核病[J]. 中国艾滋病性病,2004,10(1):74.
- [3] 赵大伟,袁春旺,张立洁,等. AIDS 肺门纵隔淋巴结结核的影像表现[J]. 中华放射学杂志,2005,39(7):772.
- [4] Zumla A, Malon P, Henderson J, et al. Impact of HIV infection on tuberculosis[J]. Post grad Med J, 2000, 76(3):259-268.
- [5] Li HJ, Gao YQ, Cheng JL, et al. Diagnostic imaging, preautopsy imaging and autopsy findings of 8 AIDS cases[J]. Chin Med J, 2009, 122(18):2142-21482.
- [6] Zhang YZ, Li HJ, Cheng JL, B DY CT image demonstrations of HIV-seropositive tuberculosis and their relationship with CD4 + T-lymphocyte count[J]. Chin Med J, 2010, 124(5) 693-703.
- [7] Orme IM, Collins FM. Protection against Mycobacterium tuberculosis infection by a doptive immunotherapy. Requirement for T cell deficient recipients[J]. J Exp Med, 1983, 158(1):74-83.
- [8] Kaufmann SH, Ladel CH. Role of T cell subsets in immunity against intracellular bacteria: experimental infections of knockout mice with listeria monocytogenes and Mycobacterium bovis BCG [J]. Immunobiology, 1994, 191(4):509-519.
- [9] Vanham G, Edmonds K, Qing L, et al. Generalized immune activation in pulmonary tuberculosis: coactivation with HIV infection [J]. Clin Exp Immunol, 1996, 103(1):30-34.
- [10] Toosi Z, Sierra-Madero JG, Blinkhorn RA, et al. Enhanced susceptibility of blood monocytes from patients with pulmonary tuberculosis to productive infection with human immunodeficiency virus type 1[J]. J Exp Med, 1993, 177(5):1511-1516.
- [11] Goletti D, Weissman D, Jackson RW, et al. Effect of Mycobacterium tuberculosis on HIV replication: role of immune activation [J]. J Immunol, 1996, 157(3):1271-1278.
- [12] Corbett EL, Watt CJ, Walker N, et al. The growing burden of tuberculosis: global trends and interactions with the HIV epidemic [J]. Arch Intern Med, 2003, 163(9):1009-1021.
- [13] Offiah CE, Turnbull IW. The imaging appearances of intracranial CNS infections in adult HIV and AIDS patients[J]. Clinical Radiology, 2006, 61(5):393-401.
- [14] Sharma SK, Mohan A. Extrapulmonary tuberculosis[J]. Indian J Med Res, 2004, 120(4):316.
- [15] 李媛,杨志刚,闵鹏秋,等. 腹腔、腹膜后淋巴结结核与淋巴瘤的多层螺旋 CT 鉴别诊断[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(8):1252-1255.
- [16] O'Doherty MJ, Barrington SF, Campbell M, et al. PET scanning and HIV-positive patients[J]. J Nuclear Med, 1997, 38(10):1575-1583.

(收稿日期:2011-05-30 修回日期:2011-07-22)