

Comparison of ¹⁸F-FDG dual-head coincidence imaging with enhanced CT in genitourinary tumors

LONG Ye¹, LIU Jianjun², WU Xinyu¹,

LI Xiaofei¹, GAO Yongju¹, XU Junling¹, DING Degang^{2*}

(1. Department of Nuclear Medicine, 2. Department of Urology, Peoples Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450003, China)

[Abstract] **Objective** To explore the diagnostic value of ¹⁸F-FDG dual-head coincidence imaging and enhanced CT in genitourinary tumors. **Methods** The ¹⁸F-FDG dual-head coincidence imaging and enhanced CT were respectively performed within 1 week in 37 patients with clinically suspected genitourinary tumors and 44 post-operative patients with pathologically confirmed genitourinary malignant tumors. The diagnostic efficacy of two imaging modalities was analyzed and compared. **Results** Among the 37 patients, 36 cases were diagnosed as malignant diseases (including 11 cases of renal cell cancer, 3 of lymphoma, 3 of metastatic renal carcinoma, 3 of renal pelvic carcinoma, 5 of urinary bladder cancer, 8 of prostate cancer, 1 of ureter cancer and 2 of penile cancer), and 1 case of benign tumor (ureter hemorrhage secondary to inflammation). The sensitivity of coincidence imaging and enhanced CT scan was 72.22% (26/36) and 83.33% (30/36), respectively, and the specificity was 0 for both, and the accuracy was 70.27% (26/37) and 81.08% (30/37), respectively. The difference was not statistically significant ($P=0.653$). Among the 44 patients with malignant tumors who underwent operations (including 13 cases of renal cell cancer, 3 of renal pelvic cancer, 17 of urinary bladder cancer, 5 of prostate cancer, 3 of ureter cancer, 1 of penile cancer and 2 of testicular germ cell cancer), 16 cases were finally diagnosed as distant metastases. The diagnostic effectiveness of coincidence imaging was higher than that of enhanced CT scan for 44 post-operative patients, but the difference was not statistically significant ($\chi^2=0.571, P=0.453$). **Conclusion** Enhanced-CT scan has diagnostic advantage to identify primary lesions of renal cell carcinomas and urothelial cancers. The ¹⁸F-FDG dual-head coincidence imaging is highly valuable for monitoring postoperative relapses and metastases.

[Key words] Genitourinary neoplasms; Tomography, X-ray computed; Positron-emission tomography; Fluorodeoxyglucose F18

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.08.026

¹⁸F-FDG 符合线路显像与增强 CT 诊断泌尿生殖系统肿瘤的对比分析

龙 叶¹, 刘建军², 武新宇¹, 李晓飞¹, 高永举¹, 徐俊玲¹, 丁德刚^{2*}

(1. 郑州大学人民医院核医学科, 2. 泌尿外科, 河南 郑州 450003)

[摘要] **目的** 探讨¹⁸F-FDG 符合线路显像与增强 CT 诊断泌尿生殖系统肿瘤的价值。**方法** 回顾性分析 37 例临床可疑泌尿生殖系统肿瘤和 44 例确诊泌尿生殖系统恶性肿瘤术后复查的患者, 均接受 FDG 符合线路显像和 CT 增强扫描,

[基金项目] 2013 年国家临床重点专科建设项目(2013-544)。

[第一作者] 龙叶(1990—), 女, 湖北随州人, 在读硕士。研究方向: 核医学。E-mail: longyeyx163@163.com

[通信作者] 丁德刚, 郑州大学人民医院泌尿外科, 450003。E-mail: 13503848199@163.com

[收稿日期] 2016-01-14 [修回日期] 2016-05-13

检查间隔小于 1 周。分析比较两种检查对原发病灶及肿瘤转移的诊断效能。**结果** 37 例可疑泌尿生殖系统肿瘤中恶性 36 例(包括肾癌 11 例、肾淋巴瘤 3 例、肾转移癌 3 例、肾盂癌 3 例、膀胱癌 5 例、前列腺癌 8 例、输尿管癌 1 例、阴茎癌 2 例), 良性 1 例(为输尿管炎症出血), 符合线路与增强 CT 的诊断灵敏度分别为 72.22%(26/36)和 83.33%(30/36)、特异度均为 0, 准确率分别为 70.27%(26/37)和 81.08%(30/37), 差异无统计学意义($P=0.653$)。对 44 例泌尿系恶性肿瘤术后复查(包括肾癌 13 例、肾盂癌 3 例、膀胱癌 17 例、前列腺癌 5 例、输尿管癌 3 例、阴茎癌 1 例、睾丸精原细胞瘤 2 例), 16 例经病理、影像或临床随访确诊远处转移, 符合线路诊断效能指标均高于增强 CT, 但二者差异无统计学意义($\chi^2=0.571$, $P=0.453$)。**结论** 增强 CT 诊断肾细胞癌和尿路上皮癌原发灶具有优势, $^{18}\text{F-FDG}$ 符合线路显像监测恶性肿瘤术后复发转移具有较高的价值。

[关键词] 泌尿生殖系统肿瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 正电子发射型体层摄影术; 氟脱氧葡萄糖 ^{18}F

[中图分类号] R817; R828.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2016)08-1250-05

FDG 符合线路显像成本较低, 对全身肿瘤的诊疗有较高的应用价值^[1-2]。鉴于 $^{18}\text{F-FDG}$ 经泌尿系排泄可能影响对 FDG 摄取观察, 部分泌尿生殖系统恶性肿瘤对 FDG 摄取低或不摄取, 以及同机非诊断 CT 的局限, 使 FDG 符合线路显像在泌尿生殖系统肿瘤的应用受到一定的限制^[3]。增强 CT 具有较高的结构及组织密度分辨率, 可用于对泌尿生殖系统肿瘤的诊断、转移监测及治疗反应中评估病灶大小和密度^[4]。本研究回顾性分析 81 例泌尿生殖系统肿瘤患者的 FDG 符合线路显像及增强 CT 影像, 基于病变的代谢和解剖, 对比分析两种检查的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2013 年 1 月—2014 年 12 月本院 81 例泌尿生殖系统肿瘤患者, 男 67 例, 女 14 例, 年龄 10~88 岁, 中位年龄 63 岁, 其中临床可疑泌尿生殖系统肿瘤 37 例, 术后病理确诊恶性 44 例。对所有患者均行 FDG 符合线路和 CT 增强检查, 其中确诊的 44 例恶性肿瘤患者术后复查时间为 2.8~37.6 个月, 中位数 8.5 个月, 两种检查时间间隔小于 1 周。

1.2 仪器与方法 符合线路检查采用 GE Infinia^{VC} Hawkeye 4 双探头 SPECT/CT 仪, 患者禁食至少 6 h, 静脉注射 $^{18}\text{F-FDG}$ 5.55 MBq/kg 体质量, 注射后静候 60 min, 排尿后行符合探测采集; 同机 CT 采集条件: 管电压 140 kV, 管电流 2.5 mA, 层厚 4 mm, 应用 CT 数据进行衰减校正及图像定位, 扫描范围自颅底至大腿中段; 采用 OSEM 法重建获得序列断层及融合图像。CT 检查采用 GE Discovery CT750 HD 宝石 CT 行平扫和增强扫描, 管电压 120 kV, 管电流 250 mAs, 层厚和层距均为 5 mm, 对比剂为碘普罗胺(300 mgI/ml) 80~100 ml, 经肘静脉以 3 ml/s 流率注射。

1.3 图像分析 符合线路图像由 2 名有经验的核医学医师、CT 图像由 2 名有经验的放射科医师阅读, 意见不一致时由科室集体讨论得出最终结果。符合线路

图像的诊断为某部位放射性摄取明显高于周围正常组织并难以用生理及良性生物学行为解释为异常(阳性结果), 轻度高于、等于或低于周围正常组织或对侧相应部位则视为良性病变或生理性摄取(阴性结果)。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计分析软件, 用频数及构成比描述分类资料, 对符合线路显像与增强 CT 诊断效能的比较采用配对 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

符合线路与增强 CT 对 37 例临床可疑泌尿系肿瘤的诊断结果见表 1: ①11 例肾癌(透明细胞癌 8 例, 嫌色细胞癌、未归类细胞性肾细胞癌和乳头状肾细胞癌各 1 例)中 6 例透明细胞癌无 FDG 高摄取(图 1)、符合线路均漏诊。②肾淋巴瘤 CT 多表现为软组织肿块, 大小不等, 密度均匀, 坏死囊变少见, 平扫病灶等或稍高密度, 增强扫描轻度不均匀强化; 本组 1 例肾淋巴瘤以受凉发热入院, CT 检查发现肾区不均质包块, 边缘模糊, 强化不均, 被误诊为炎性病变, 另 2 例因淋巴瘤病史而正确诊断。3 例肾淋巴瘤均呈 FDG 高代谢, 并探测到全身多发代谢活跃的肿瘤累及灶。③9 例尿路上皮癌增强 CT 均检出, 符合线路漏诊 2 例膀胱癌,

表 1 37 例临床可疑泌尿生殖系统肿瘤的病理与影像诊断结果分析

病理诊断	例数	灵敏度[% (例)]	
		符合线路	增强 CT
肾癌	11	45.45(5/11)	100(11/11)
肾淋巴瘤	3	100(3/3)	66.67(2/3)
肾转移	3	100(3/3)	100(3/3)
肾盂癌	3	100(3/3)	100(3/3)
输尿管癌	1	100(1/1)	100(1/1)
膀胱癌	5	60.00(3/5)	100(5/5)
前列腺癌	8	75.00(6/8)	37.50(3/8)
阴茎癌	2	100(2/2)	100(2/2)
输尿管炎伴出血	1	0(0/1)	0(0/1)

1 例肾盂癌代谢活跃,考虑恶性,肿块位于肾中上极,因符合线路 CT 分辨率低,被误诊为肾细胞癌。④两种诊断方法对前列腺癌的诊断灵敏度均不高。⑤3 例泌尿系转移癌中,1 例肾转移癌来源于结肠癌,2 例来源于肺癌。均呈 FDG 高代谢,转移癌 CT 表现无特征性,呈浸润型,边界不清,强化不明显。⑥2 例阴茎癌表现典型,符合线路和增强 CT 均准确诊断。⑦1 例右输尿管炎伴出血,符合线路示输尿管中下段放射性浓集,CT 示输尿管中下段占位、有强化,二者均误诊为输尿管癌。

符合线路与增强 CT 对 37 例临床可疑泌尿系肿瘤的诊断灵敏度分别为 72.22%(26/36)和 83.33%(30/36)、特异度均为 0,准确率分别为 70.27%(26/37)和 81.08%(30/37),差异无统计学意义($P=0.653$)。

对 44 例泌尿系恶性肿瘤术后复查,经病理、影像或临床随访确诊远处转移 16 例,符合线路诊断效能指标均>90%、高于增强 CT,但二者差异无统计学意义($\chi^2=0.571, P=0.453$)。见表 2、3。

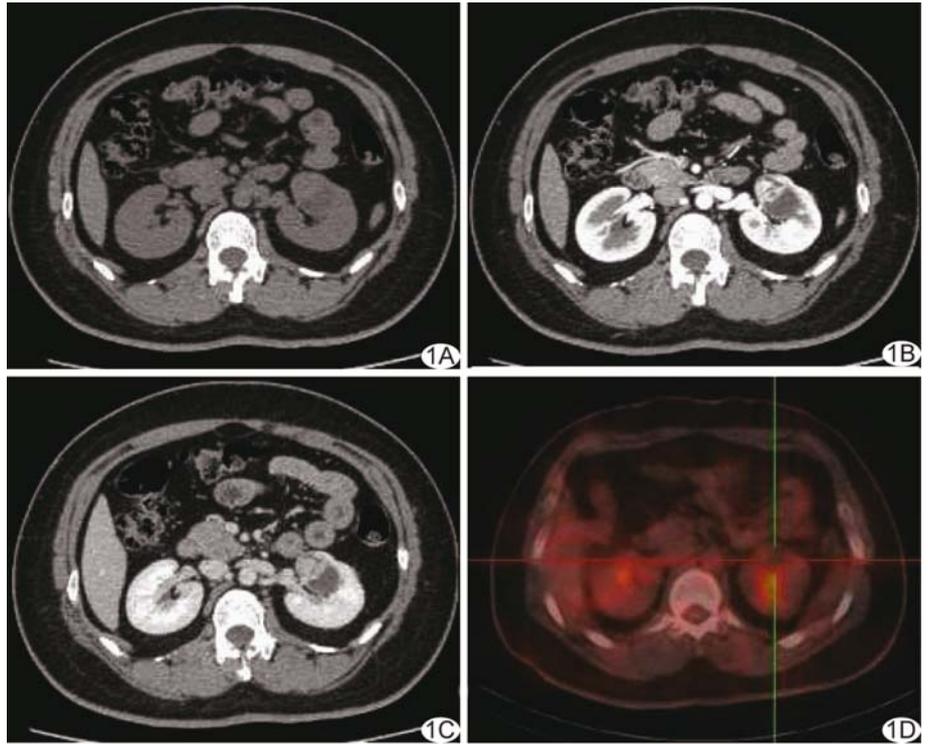


图 1 患者女,31 岁,左肾透明细胞癌 A. CT 平扫示左肾类圆形混杂密度影; B. 动脉期实质性部分明显不均匀强化; C. 门静脉期强化减退,密度低于肾实质; D. 符合线路显像示左肾类圆形低密度影,无放射性摄取

3 讨论

3.1 诊断恶性肿瘤 FDG 经泌尿系排泄影响对泌尿系统肿瘤的诊断,多数肾透明细胞癌由于表达 Glut-1、线粒体内己糖激酶活性以及肿瘤组织细胞葡萄糖代谢水平均较低,FDG-6-PO₄ 分解酶较多等原因,对 FDG

表 2 44 例泌尿生殖系统恶性肿瘤术后转移的病理与影像诊断结果分析

最终诊断	例数	转移例数	转移部位数	符合线路(阳性/确诊阳性)		增强 CT(阳性/确诊阳性)	
				例数	部位数	例数	部位数
肾癌术后	13	3	10	3/3	9/8	4/3	9/8
肾盂癌术后	3	1	1	1/1	1/1	1/1	1/1
膀胱癌术后	17	6	17	6/5	13/11	7/4	12/7
前列腺癌术后	5	5	14	5/5	11/11	5/5	17/12
输尿管癌术后	3	1	4	1/1	3/3	1/1	5/4
睾丸精原细胞瘤术后	2	0	0	0/0	0/0	0/0	0/0
阴茎癌术后	1	0	0	0/0	0/0	1/0	1/0
合计	44	16	46	16/15	37/34	19/14	45/32

表 3 符合线路与增强 CT 对泌尿生殖系统恶性肿瘤术后转移的诊断效能[% (例)]

检查方法	灵敏度	特异度	准确率	阳性预测值	阴性预测值
符合线路	93.75(15/16)	96.43(27/28)	95.45(42/44)	93.75(15/16)	96.43(27/28)
增强 CT	87.50(14/16)	82.14(23/28)	84.09(37/44)	73.68(14/19)	92.00(23/25)

摄取较少或不摄取,降低了¹⁸F-FDG 探测肾细胞癌的灵敏度。Wang 等^[5]对肾细胞癌 PET 显像的 Meta 分析示 FDG PET 诊断肾细胞癌的灵敏度为 62%, Ozülker 等^[6]研究报道 FDG PET/CT 诊断肾细胞癌的灵敏度仅为 46.6%,本研究 FDG 符合线路对肾细胞癌的诊断灵敏度为 45.45%,基本与上述报道相符。CT 的图像空间及密度分辨率较高,加上对比增强技术,诊断肾肿瘤的敏感度和准确率均较高,有研究^[7]甚至将增强 CT 作为肾癌影像学诊断的金标准。本研究中增强 CT 对肾癌诊断的灵敏度为 100%,与既往研究^[7-8]报道相符,远高于 FDG 符合线路。增强 CT 是肾脏肿瘤 FDG 代谢显像的重要补充,对于鉴别诊断困难的病例,应密切结合已有的或建议行增强 CT 检查^[9]。

由于显像剂经泌尿系统排泄的干扰,FDG 符合线路对尿路上皮癌的探测灵敏度低于增强 CT,故符合线路图像分析应结合已有的 CT 结果,以弥补本机型中非诊断 CT 的不足。

前列腺癌多为低度恶性腺癌,病灶小,生长缓慢,瘤灶摄取 FDG 不显著,导致假阴性。瘤灶周围增生的前列腺组织摄取 FDG,加上膀胱高放射性的干扰,FDG 对其诊断价值有限,周硕等^[10]报道 FDG PET/CT 诊断前列腺原发灶的敏感度仅为 36.4%,本研究中 FDG 符合线路对前列腺癌的诊断灵敏度为 75.00%(6/8),略高于其研究结果,可能与本组前列腺癌恶性度较高有关。本组 8 例中 3 例瘤体较大,前列腺形态失常。CT 用于诊断 I、II 期前列腺癌具有局限性,增强后病灶密度改变轻微,本研究中增强 CT 对前列腺癌的灵敏度仅为 37.50%。目前 MRI 是前列腺癌早期诊断和分期最有效的影像学手段^[11]。

睾丸、阴茎癌在泌尿生殖系统恶性肿瘤中较少见,增强 CT 及符合线路表现均较典型,诊断并不困难。

肾淋巴瘤多为继发性,是全身系统性淋巴瘤的一部分,多伴有淋巴结、肝、脾肿大或其他脏器多发转移灶,FDG 代谢明显增高,但 CT 表现缺乏特异性。

¹⁸F-FDG 符合线路对泌尿生殖系统转移灶具有较高的诊断价值,可同时发现原发病灶及其他转移灶。转移癌的 CT 表现缺乏特征性,诊断很大程度上依赖临床病史。本组转移癌病例数有限,未体现出二者诊断效能的差别。

3.2 诊断良性病变 本组包含的泌尿生殖系统良性病仅 1 例输尿管炎伴出血。炎症病灶由于大量集聚的巨噬细胞在炎症刺激下活化,对能量需求剧增,使¹⁸F-

FDG 摄取增加,尤其是急性炎症呈明显高代谢,易误诊为恶性病变。当炎症病变成肿块,且新生血管较多时,增强 CT 易误诊为恶性。故对炎性病变的诊断应密切结合病史及临床症状、动态观察分析。

3.3 术后转移 ¹⁸F-FDG 符合线路具有全身和功能成像的优势,并有同机 CT 的协助,对转移灶的诊断优于增强 CT^[12]。本研究中符合线路显像的各项诊断效能均>90%。增强 CT 采集范围小于符合线路显像,术后寻找转移病灶时可能造成漏诊,本组 1 例膀胱癌术后复查增强 CT 胸部扫描范围较小,漏诊 1 处肺部转移灶;本研究中增强 CT 诊断恶性肿瘤术后转移的阳性预测值低于符合线路显像,考虑亦与转移灶的 CT 表现缺乏特征性有关。

综上所述,FDG 符合线路显像与增强 CT 各有优势,CT 增强对肾细胞癌和尿路上皮癌原发灶诊断有优势,FDG 符合线路显像对恶性肿瘤术后监测复发转移有较高价值。另外,符合线路显像设备的系统分辨率低于 PET/CT,故更应严格质量控制、密切结合其他影像学检查和临床资料。本研究中可疑泌尿生殖系统肿瘤病例数有限,尤其是良性病例只有 1 例,无法显示两种方法诊断特异度的差异,有待加大样本量进一步研究。

[参考文献]

- [1] 孙蕊,陈秋松,蔡莉,等.¹⁸F-FDG PET/CT 在小细胞肺癌分期和预后评估中的价值.中国医学影像技术,2011,27(4):743-746.
- [2] 李崇佼,兰晓莉,张永学,等.¹⁸F-FDG PET/CT 监测结肠癌术后复发转移.中国医学影像技术,2011,27(1):95-99.
- [3] Avril N, Dambha F, Murray I, et al. The clinical advances of fluorine-2-D-deoxyglucose—positron emission tomography/computed tomography in urological cancers. Int J Urol, 2010,17(6):501-511.
- [4] Heidenreich A, Albers P, Classen J, et al. Imaging studies in metastatic urogenital cancer patients undergoing systemic therapy: Recommendations of a multidisciplinary consensus meeting of the Association of Urological Oncology of the German Cancer Society. Urol Int, 2010,85(1):1-10.
- [5] Wang HY, Ding HJ, Chen JH, et al. Meta-analysis of the diagnostic performance of ¹⁸F-FDG-PET and PET/CT in renal cell carcinoma. Cancer Imaging, 2012,12(3):464-474.
- [6] Ozülker T, Ozülker F, Ozbek E, et al. A prospective diagnostic accuracy study of F-18 fluorodeoxyglucose-positron emission tomography/computed tomography in the evaluation of indeterminate renal masses. Nucl Med Commun, 2011,32(4):265-272.
- [7] 徐作峰,谢晓燕,徐辉雄.超声造影与增强 CT 检查诊断肾癌的比

较研究. 中华泌尿外科杂志, 2010, 31(7): 452-455.

[8] Pavlica P, Derchi L, Martorana G, et al. Renal Cell Carcinoma Imaging. Eur Urol. 2006, 5(Suppl): 580-592.

[9] 宋建华, 赵晋华, 陈香, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT 对肾脏肿瘤的诊断价值. 中华核医学与分子影像杂志, 2013, 33(3): 184-187.

[10] 周硕, 林美福, 陈文新, 等. ¹⁸F-氟乙基胆碱对前列腺癌 PET/CT 诊断的价值及其非前列腺癌相关摄取的研究. 中华核医学与分

子影像杂志, 2012, 32(5): 353-357.

[11] 刘汀, 王霄英, 郭雪梅, 等. MRI 对前列腺癌诊断准确性的系统评估. 中国医学影像技术, 2011, 27(7): 1481-1484.

[12] Nayak B, Dogra PN, Naswa N, et al. Diuretic ¹⁸F-FDG PET/CT imaging for detection and locoregional staging of urinary bladder cancer: Prospective evaluation of a novel technique. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2013, 40(3): 386-393.

CT diagnosis of primary superior mediastinal synovial sarcoma: Case report

CT 诊断原发上纵隔滑膜肉瘤 1 例

陈秀英, 韩雪立

(吉林大学第二医院放射线科, 吉林 长春 130000)

[Key words] Mediastinal neoplasms; Sarcoma, synovial

[关键词] 纵隔肿瘤; 肉瘤, 滑膜

DOI: 10.13929/j.1003-3289.2016.08.027

[中图分类号] R814.42; R734.5 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2016)08-1254-01

患者男, 18 岁, 因“持续性右胸背部疼痛 3 个月, 加重 10 天, 伴胸闷气短及咳白色痰 4 天”入院。查体: 心前区无隆起, 心尖搏动位于左侧第 5 肋间锁骨中线内侧 0.5 cm; 双肺触诊语颤减弱, 双肺叩诊清音, 肺肝界位于右侧锁骨中线第 5 肋间, 听诊右肺呼吸音稍粗。胸部 CT: 上后纵隔右侧可见不规则约 67 mm × 74 mm × 153 mm 软组织密度影, 其内密度不均, CT 值约 28~42 HU, 与邻近血管分界不清; 增强扫描肿块呈不均匀明显强化, 其内可见多发血管影; 肿块局部包绕主支气管与奇静脉弓, 主支气管变窄, 与上腔静脉间脂肪间隙消失, 邻近血管内未见充盈缺损(图 1)。CT 诊断: 上纵隔占位, 考虑为恶性。CT 引导下胸部穿刺活检提示肿瘤为间叶组织来源, 镜下可见梭形细胞, 不排除肉瘤。术前诊断: 上纵隔恶性肿瘤。于全麻下行上纵隔肿瘤大部切除术, 术中见肿瘤向上、后侵及上胸壁及后胸壁, 向外侵及上肺纵隔面, 向前、内侵及气管, 向下侵及包绕奇静脉弓, 外被假包膜, 质地脆, 易出血。免疫组化: CK(AE1/AE3, +)、EMA(阳性细胞约 10%)、CK7(+)、CK8(+8)、CD34(-)、WT1(-)、calretinin

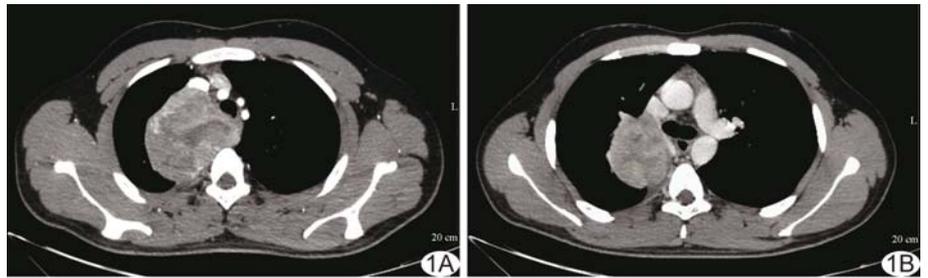


图 1 上纵隔滑膜肉瘤增强 CT 图像 A. 动脉期; B. 静脉期

(阳性细胞约 10%)、D2-40(阳性细胞约 10%)、Ki-67(阳性细胞约 50%)、CD99(+)、Vim(+)、S-100(阳性细胞约 10%)、Bcl-2(+). 术后病理诊断: 滑膜肉瘤。

讨论 滑膜肉瘤是一种罕见的软组织恶性肿瘤, 多发生于四肢关节, 原发于纵隔内者罕见。滑膜肉瘤多发生于中老年男性。本例患者发病年龄较小, 肿块体积较大, 血供丰富, 其内可见坏死低密度区, 并侵及邻近组织, 呈明显恶性生物学特征。纵隔内恶性肿瘤以恶性胸腺瘤、神经源性恶性肿瘤、恶性淋巴瘤、脂肪肉瘤等多见。本例从发病部位上不难与恶性胸腺瘤鉴别; 肿瘤内未见脂肪密度, 可排除脂肪肉瘤; 较大体积的恶性淋巴瘤多为多个肿大淋巴结融合而成, 且强化程度多为轻度强化, 可资鉴别。但纵隔滑膜肉瘤与神经源性恶性肿瘤较难鉴别, 最终确诊仍需依靠病理检查。

[第一作者] 陈秀英(1991—), 女, 山东德州人, 在读硕士。

E-mail: 280061270@qq.com

[收稿日期] 2015-10-27 [修回日期] 2016-05-24