

## 论 著

## PET与 CT对淋巴瘤化疗疗效评价的比较

王军凯<sup>1,2Δ</sup>, 冯惠茹<sup>1\*</sup>, 郭 喆<sup>1</sup>, 陆相东<sup>1</sup>, 于杨洁<sup>1</sup>, 于 芳<sup>1</sup>

(1. 北京军区总医院核医学科, 北京 100700 2. 山西医科大学第二临床医学院, 太原 030001)

中图分类号: R817. 4 R816 3

文献标识码: A

文章编号: 1006-2084(2010)06-0952-03

**摘要:**目的 探讨<sup>18</sup>氟-氟代脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)正电子发射计算机断层显像(PET)与计算机断层显像(CT)对淋巴瘤化疗疗效评价的异同。方法 32例淋巴瘤患者化疗前后分别行PET/CT检查, 首先分析CT图像, 对淋巴瘤化疗的疗效作出评价, 然后分析PET图像, 再次评价淋巴瘤化疗疗效, 比较2次疗效评价的差别。每位患者随访12~21个月。结果 PET与CT评价淋巴瘤化疗疗效的符合率分别为96.9%、75.0%, 二者比较差异有统计学意义( $P=0.026$ )。结论 PET对淋巴瘤化疗疗效的评价优于CT, 然而, PET的评价存在假阳性, 仍需要结合临床作出判断。

**关键词:** 淋巴瘤; 化疗; 计算机断层扫描; 正电子发射计算机断层扫描

**Compare <sup>18</sup>F-FDG PET Imaging with CT Imaging in the Evaluation of Chemotherapy of Lymphoma**  
WANG Jun-ka<sup>1,2</sup>, FENG Hui-ru<sup>1</sup>, GUO Zhe<sup>1</sup>, LU Xiang-dong<sup>1</sup>, YU Yang-jie<sup>1</sup>, YU Fang<sup>1</sup>. (1 Department of Nuclear Medicine General Hospital of Beijing Command Region, Beijing 100700 China; 2 The Second Clinical Medicine College Shanxi Medical University, Taiyuan 030001 China)

**Abstract Objective** To compare fluorine 18 fluorodeoxyglucose (<sup>18</sup>F-FDG) positron emission tomography (PET) imaging with computed tomography (CT) imaging in the evaluation of chemotherapy of lymphoma. **Methods** 32 patients were collected who engaged <sup>18</sup>F-FDG PET/CT both before chemotherapy and after chemotherapy. Response was evaluated respectively with CT and PET. All patients were followed up for 12~21 months. **Results** The coincidence of PET and CT was 96.9%, 75.0% respectively. There was significant difference between PET and CT in the evaluation of chemotherapy of lymphoma ( $P=0.026$ ). **Conclusions** The use of FDG PET may be superior assessment of response to chemotherapy than the use of CT, but it may cause false positive, the result should combine with the clinic.

**Key words** Lymphoma; Chemotherapy; Computed tomography; Positron emission tomography

淋巴瘤是少数可以通过化疗治愈的恶性肿瘤, 取得完全缓解是临床治疗恶性淋巴瘤的最终目标。临床上常用CT对淋巴瘤化疗疗效进行评价。由于淋巴瘤化疗后部分淋巴结纤维化, 可能造成CT诊断的假阳性, 影响对化疗疗效的评价。PET功能显像在临床上的应用越来越多,<sup>18</sup>氟-氟代脱氧葡萄糖(fluorine 18 fluorodeoxyglucose, <sup>18</sup>F-FDG)正电子发射计算机断层扫描(positron emission tomography, PET)通过不同组织对葡萄糖摄取能力的差异, 来判断病变的性质。因为大部分恶性淋巴瘤的葡萄糖代谢活跃<sup>[1]</sup>, 所以PET能够将代谢活跃的残留病灶从纤维化的淋巴结中鉴别出来<sup>[2]</sup>。本研究探讨PET与计算机断层扫描(computed tomography, CT)对淋巴瘤化疗疗效的评价。

## 1 材料和方法

**1.1 临床资料** 搜集北京军区总医院核医学科2006~2008年病理学证实为淋巴瘤, 且化疗前后分别行PET/CT检查的病例, 入选32例(男22例, 女10例), 年龄8~76岁, 平均年龄46.8岁。

**1.2 PET/CT 显像设备** 为GE公司Discovery ST16 PET/CT系统, 患者扫描前禁食至少6 h, 记录患者的

身高、体质量、血糖水平, 对血糖浓度>13 mmol/L者, 给予短效胰岛素, 当血糖水平稳定时给予<sup>18</sup>F-FDG。经三通管静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 370 MBq, 休息50~60 min, 排尿后行PET/CT。首先行CT, 扫描范围为颅底至股骨上段, 之后行PET, 每个患者采集6~8床, 3分/床位。

**1.3 图像分析** 所有报告由2位有经验的核医学科医师目测确认。首先分析CT图像, 将治疗前短径>1 cm的淋巴结纳入研究范围, 分

别测出化疗前后淋巴结的大小, 按照下述国际工作组的标准评价淋巴瘤化疗疗效; 然后分析PET图像, 借助CT的解剖定位, 根据代谢情况(最大标准摄取值)对淋巴瘤化疗疗效再次评价。

**1.4 评价标准** 国际工作组制订的淋巴瘤疗效的CT评价标准主要归纳为, ①完全反应: 所有淋巴结缩小到正常(治疗前长径>1.5 cm的淋巴结, 治疗后长径<1.5 cm, 治疗前长径介于1.0~1.5 cm的淋巴结, 治疗后长径<1 cm, 或者治疗后体积缩小75%)。②部分反应: 6个最大淋巴结的最大垂直直径乘积之和至少缩小50%, 其他病灶淋巴结未见增大, 无新发病灶。③病情恶化: 病变淋巴结体积增加>50%, 或者出现新的病变淋巴结。④病情稳定: 介于部分反应与病情恶化之间。淋巴瘤疗效的PET评价标准主要归纳为, ①完全反应: 典型的FDG高亲和性的淋巴瘤, 治疗前PET阳性者, 治疗后任何大小残留病灶的PET为阴性。②部分反应: 典型的FDG高亲和性的淋巴瘤, 治疗前PET阳性者, 治疗后至少有一个先前侵犯部位的PET阳性。③病情稳定: 典型的FDG高亲和性的淋巴瘤, 先前病灶治疗后PET为阳性, 且治疗后CT或PET未见新病灶。④病情恶化: 对于FDG

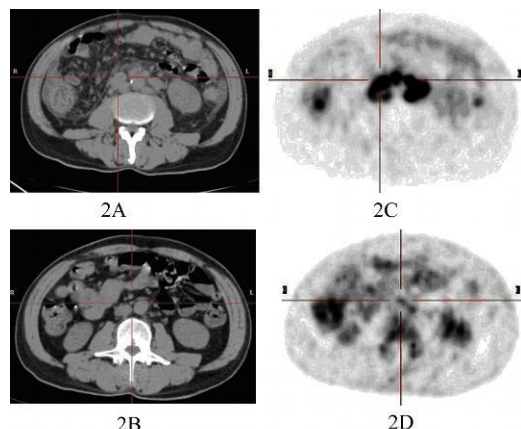
摄取增高的先前未受累部位, 只有在其他特性能够证实的情况下考虑为复发或进展。

**1.5 随访** 对上述所有患者化疗后随访, 其时间为12~21个月, 以随访结果作为最终诊断结果。

**1.6 统计学方法** 运用统计 SPSS 16.0 软件, 计算两种检查的符合率, 采用 Fisher 确切概率法检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

CT 与 PET 均提示完全缓解的有 19 例, 化疗前 CT 表现为淋巴结大于化疗后明显缩小至正常范围, PET 代谢显像未见异常活跃病灶, 18 个月的随访, 患者未进行相关治疗, 亦无淋巴瘤复发的迹象。CT 与 PET 均表明部分缓解的 4 例, CT 显示淋巴结部分减小, 但仍有残余, PET 提示代谢部分减低, 18 个月的随访, 患者有淋巴瘤复发的症状; 8 例患者单独 CT 提示部分缓解, 淋巴结部分减小, 但未达到正常值, PET 代谢显像未见异常表现, 随访期间, 未见淋巴瘤复发的证据 (图 1)。1 例 CT 显示淋巴结明显缩小至正常水平, PET 显示代谢部分减低, 但仍活跃, 18 个月的随访, 患者未进行相关治疗, 未发现淋巴瘤复发的迹象 (图 2)。PET 评价淋巴瘤化疗疗效的符合率为 96.9%, CT 评价淋巴瘤化疗疗效的符合率为 75.0%。Fisher 确切概率法显示: PET 与 CT 对化疗疗效的评价存在差异, 而且有统计学意义 ( $P = 0.026$ ), 结果见表 1。



2A: 淋巴瘤化疗前 CT 图像, 可见腹膜后淋巴结大; 2B: 淋巴瘤化疗前 PET 图像, 显示相应淋巴结代谢异常活跃; 2C: 淋巴瘤化疗后 CT 图像, 可见腹膜后淋巴结缩小至正常范围; 2D: 淋巴瘤化疗后 PET 图像, 仍可见代谢增高淋巴结

图 2 淋巴瘤化疗前后 PET/CT 检查结果

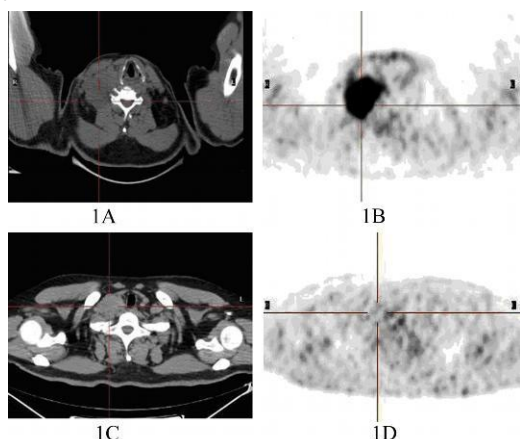
## 3 讨论

上述结果显示, PET 对淋巴瘤化疗疗效的评价优于 CT。淋巴瘤化疗可导致淋巴结周围组织水肿、纤维化和坏死, CT 显像很难鉴别化疗后淋巴瘤残余与化疗后纤维化、坏死,  $^{18}\text{F-FDG}$  PET 检查对淋巴瘤化疗后残留肿块的活性评价有重要的指导意义。残余病灶可能为淋巴瘤残存, 也可能为肿瘤组织坏死和纤维瘢痕组织, 前者吸收  $^{18}\text{F-FDG}$ , PET 图像呈阳性, 而后者不吸收  $^{18}\text{F-FDG}$ , PET 图像呈阴性。Rigacci 等<sup>[3]</sup>报道 28 例淋巴瘤残留肿块的 48 个月随访研究资料显示, 20 例 PET 阴性患者无一例复发, 8 例阳性患者中 4 例复发。目前认为肿块 PET 检测阴性者不需要作进一步的放化疗, 从而避免了不必要的治疗。

尽管 PET 评价淋巴结化疗疗效的符合率很高, 但仍然存在假阳性<sup>[4,5]</sup>。淋巴结反应性增生、感染等可能导致 PET 检查的假阳性发生。一些人类淋巴瘤的动物模型研究表明, 化疗后 2 周还可以观察到治疗后炎性改变<sup>[6]</sup>。为了减少化疗后淋巴结炎性改变造成 PET 检查假阳性, PET 至少在化疗后 3 周, 在放疗或放化疗结束后 8~12 周进行更好。Mathies 等<sup>[7]</sup>报道, 当 PET 检查为阳性时, 可以通过延迟显像或利用  $^{11}\text{C}$ 胆碱、 $^{11}\text{C}$ 甲硫氨酸等药物提高病灶检出的阳性率及准确性。

另有报道<sup>[8]</sup>显示, PET 对淋巴瘤化疗效果的评价存在假阴性, 说明部分 PET 阴性病灶并不能完全排除存在极少残余肿瘤细胞而导致远期复发的可能, 需要定期随访观察。本研究样本量较少, 没有搜集到此类病例。

总之, 淋巴瘤化疗后  $^{18}\text{F-FDG}$  PET 检查对残余病变的定性判断和预后评估要优于 CT, 其临床应用可



1A: 淋巴瘤化疗前 CT 图像, 可见右侧锁骨上区淋巴结大; 1B: 淋巴瘤化疗前 PET 图像, 显示相应淋巴结代谢异常活跃; 1C: 淋巴瘤化疗后 CT 图像, 可见左侧锁骨上区淋巴结大; 1D: 淋巴瘤化疗后 PET 图像, 显示代谢接近本底水平

图 1 淋巴瘤化疗前后 PET/CT 检查结果

表 1 PET 与 CT 对淋巴瘤化疗疗效的评价结果

项目	例数	部分缓解	完全缓解	符合率 (%)	Fisher 确切概率法
PET	32	5	27	31 (96.9)	$P = 0.026$
CT	32	12	20	24 (75.0)	
随访	32	4	28	-	

使部分患者改变治疗方案,进而提高淋巴瘤诊治水平。但是, PET 检查也有假阳性和假阴性的报道,应结合临床作出正确评价。

## 参考文献

- [1] Gambhir SS, Czernin J, Schwimmer J, *et al*. A tabulated summary of the FDG PET literature[ J]. J Nucl Med 2001, 42(5 Suppl): 1S-93S
- [2] Juweid ME, Wiseman GA, Vose M, *et al*. Response assessment of aggressive non-Hodgkin's lymphoma by Integrated International Workshop Criteria and fluorine-18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography[ J]. J Clin Oncol 2005, 23(21): 4652-4661.
- [3] Rigacci L, Castagnoli A, Dini C, *et al*. <sup>18</sup>F-FDG-positron emission tomography in post treatment evaluation of residual mass in Hodgkin's lymphoma: Long-term results[ J]. Oncol Rep 2005, 14(5): 1209-1214.
- [4] 田嘉禾. PET 在淋巴瘤诊断方面的应用[ J]. 实用肿瘤杂志, 2005, 20(2): 102-105.
- [5] Castellucci P, Nanni C, Farsad M, *et al*. Potential pitfalls of <sup>18</sup>F-FDG PET in a large series of patients treated for malignant lymphoma: prevalence and scan interpretation[ J]. Nucl Med Commun 2005, 26(8): 689-694.
- [6] Spaepen K, Stroobants S, Dupont P, *et al*. <sup>18</sup>F-FDG PET monitoring of tumor response to chemotherapy: Does <sup>18</sup>F-FDG uptake correlate with the viable tumor cell fraction[ J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2003, 30(5): 682-688.
- [7] Mathies A, Hickeson M, Cuchiana A. Dual time point <sup>18</sup>F-FDG PET for the evaluation of pulmonary nodules[ J]. J Nucl Med 2002, 43(7): 871-875.
- [8] 杨明, 李毅红, 丛粮, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET-CT 在淋巴瘤分期及疗效评价中的应用研究[ J]. 武警医学, 2008, 19(8): 684-687.

收稿日期: 2009-12-08 修回日期: 2010-02-26

# 非创伤性视神经管病变的 CT、MRI 表现

吕建成<sup>△</sup>, 李银官<sup>\*</sup>, 曹代荣, 胡建平, 刘颖

(福建医科大学附属第一医院影像科, 福州 350005)

中图分类号: R774.6

文献标识码: A

文章编号: 1006-2084(2010)06-0954-04

**摘要:**目的 探讨非创伤性神经管病变的 CT、MRI 表现。方法 回顾性分析 28 例非创伤性视神经管病变的 CT、MRI 表现。结果 非创伤性神经管病变可引起视神经管狭窄、视神经管扩大和视神经管骨质吸收、破坏, 其中引起视神经管狭窄的病变有: 骨纤维异常增殖症(12 例)、骨瘤(3 例)、石骨症(4 例)、脑膜瘤(6 例); 引起视神经管扩大的病变有血管畸形(3 例); 引起视神经管骨质吸收、破坏的病变有转移瘤(3 例)。结论 CT、MRI 检查可以发现非创伤性神经管病变引起的视神经管改变。

**关键词:** 非创伤性病变; 视神经管; 体层摄影术; X 线计算机; 磁共振成像

**CT and MRI Findings of Nontraumatic Lesions in the Optic Canal** LV Jian-cheng, LI Yin-guan, CAO Dai-rong, HU Jian-ping, LIU Ying. (Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, China)

**Abstract Objective** To explore the CT and MRI findings of nontraumatic lesions in the optic canal. **Methods** CT and MRI findings of 28 patients with nontraumatic lesions in the optic canal were analyzed. **Results** Nontraumatic lesions in the optic canal were divided into three types: stenosis of optic canal, expansion of optic canal, bony destruction of optic canal. Diseases caused stenosis of optic canal including fibrous dysplasia ( $n=12$ ), osteoma ( $n=3$ ), Albers-Schönberg disease ( $n=4$ ), meningioma ( $n=6$ ). Diseases caused expansion of optic canal including vascular malformation ( $n=3$ ). Diseases caused bony destruction of optic canal including metastatic tumor ( $n=3$ ). **Conclusion** CT and MRI examinations can find the changes in the optic canal which were caused by nontraumatic lesions in the optic canal.

**Key words** Nontraumatic lesions; Optic canal; Tomography; X-ray Computed; Magnetic resonance imaging

视神经管为视神经从眶尖进入中颅窝的骨性管道, 管内主要有视神经和眼动脉通过。目前, 国内针对 CT、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)应用于非创伤性视神经管病变引起视神经管改变的诊断及其价值的研究和报道较少。回顾性分析 21 例经病理证实或由影像资料结合临床确诊的引起视神经管改变的非创伤性视神经管病变的 CT、MRI 表现及其病理、临床资料, 总结非创伤性视神经管病变的 CT、MRI 表现特点。

## 1 资料和方法

**1.1 一般资料** 收集福建医科大学附属第一医院 1998 年 11 月至 2009 年 8 月经病理证实或由影像资料结合临床确诊病例 28 例, 其中经病理证实 17 例,

经影像学结合临床证实 11 例。男 18 例, 女 10 例。患者均表现为进行性视力下降、视物模糊等。

**1.2 检查方法** 本组 19 例患者行 CT 检查, 使用 TOSHIBA 公司 Aquilion4 16 排螺旋 CT 机扫描; 其中 12 例患者同时行常规颅脑及视神经管横断位薄层扫描, 并对视神经管部位进行图像后处理(如三维重建、多平面重建等)以清晰显示视神经管结构。9 例患者行 MRI 检查, 使用 TOSHIBA 公司 0.5T Flexan 超导 MRI 仪和 GE Signa Infinity Twin Speed 1.5T 超导 MRI 仪行常规视神经管扫描, 清晰显示视神经管结构。

## 2 结果

28 例非创伤性神经管病变患者中引起视神经管狭窄的病例为骨纤维异常增殖症(12 例)、骨瘤(3 例)、石骨症(4 例)、脑膜瘤(6 例), 共 25 例, 其中 17 例表现为视神经管壁均受累, 4 例主要表现为视神经管内侧壁受累, 4 例主要表现为视神经管外侧壁受累; 引起视神经管扩大的病例为血管畸形(3 例), 表现为视神经管壁均受累; 引起视神经管骨质吸收、破坏的病例为转移瘤(3 例), 表现为视神经管正常结