

论 著

 ^{18}F -FDG PET/CT显像在淋巴瘤疗效评价中的价值*

1. 郑州大学附属洛阳中心医院胸外科 (河南 洛阳 471000)

2. 郑州大学第一附属医院胸外科 (河南 郑州 453000)

肖 鹏¹ 庞长河²

【摘要】目的 本研究旨在探讨 ^{18}F -FDG PET/CT显像在淋巴瘤疗效评价中的临床应用价值。方法 收集65例淋巴瘤患者的临床资料,比较分析患者治疗后经 ^{18}F -FDG PET/CT显像检查的结果。结果 化疗后患者的病灶最大标准吸收值(Maximum standardized uptake value, SUVmax)与病灶最大直径(Maximum diameter, Dmax)值均显著低于化疗前,差异有统计学意义($P < 0.05$); PET/CT显像的灵敏度、特异度、准确性分别为96.67%、94.29%、95.38%,均显著高于对照组的76.67%、71.43%、73.85%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 ^{18}F -FDG PET/CT显像对淋巴瘤诊断的灵敏度、特异度、准确性较高,能有效、准确评价淋巴瘤的治疗效果。

【关键词】淋巴瘤; ^{18}F 标记的脱氧葡萄糖; PET/CT显像

【中图分类号】R445.6; R733.4

【文献标识码】A

【基金项目】2015年河南省科技研究项目 (9412016Y0182)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.05.043

通讯作者: 肖 鹏

The Value of ^{18}F -FDG PET/CT Imaging in the Evaluation of the Curative Effect of Lymphoma*

XIAO Peng, PANG Chang-he. Department of Thoracic Surgery, Luoyang Center Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Luoyang 471000, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the value of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in the evaluation of the curative effect of lymphoma. **Methods** Sixty-five cases with lymphoma were researched. The results of ^{18}F -FDG PET/CT imaging were analyzed. **Results** The values of SUVmax and Dmax after chemotherapy were lower than that before chemotherapy ($P < 0.05$). The sensitivity, specificity, accuracy were higher than the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The value of ^{18}F -FDG PET/CT imaging in the evaluation of the curative effect of lymphoma is good, it has high sensitivity, specificity, accuracy, which can accurately evaluate the therapeutic effect of lymphoma.

[Key words] Lymphoma; ^{18}F -FDG; PET/CT Imaging

临床研究表明,准确评估淋巴瘤患者的病情及治疗效果能够为化疗方案的调整及预后判断提供可靠指标^[1]。CT、B超等常规影像学主要基于病灶的形态学改变,在肿瘤治疗疗效的评价上存在一定局限性^[2]。近年来, ^{18}F 标记的脱氧葡萄糖(^{18}F -FDG) PET/CT显像在肿瘤临床中得到应用,为肿瘤治疗疗效的评价提供了新的手段^[3]。为了分析在淋巴瘤治疗疗效评价中应用 ^{18}F -FDG PET/CT显像的临床价值,我院对65例淋巴瘤患者进行分析,现报道如下。

1 材料和方法

1.1 主要仪器 Biograph 16 HRPET-CT扫描仪(德国西门子公司生产), ^{18}F -FDG(中国原子高科股份有限公司提供)。

1.2 临床资料 收集我院2012年3月~2014年3月收治65例淋巴瘤患者的临床资料。其中男性患者42例,女性患者23例,年龄为15~82岁,平均年龄为(47.62±4.28)岁,位于淋巴结49例,结外组织16例。

1.3 纳入和排除标准 纳入符合《淋巴瘤诊疗手册》^[4]中恶性淋巴瘤相关诊断标准;经淋巴结穿刺活检、组织病理学及细胞学检查确诊。排除合并其他部位恶性肿瘤者;有严重器质性病变者;有全身免疫系统或血液系统疾病者以及不能配合完成本次研究者。

1.4 治疗 单纯化疗40例,单纯放疗3例,术后化疗12例,同时放化疗10例。全部化疗者的疗程均>4周期。所有患者治疗前均行常规CT、B超等影像学检查。10例患者于治疗前后均行 ^{18}F -FDG PET/CT检查;55例患者仅于治疗后行PET/CT检查。

1.5 PET/CT检查 静脉注射 ^{18}F -FDG 185~370MBq后1h后采集全身图像。先行CT扫描,电流为250mA,电压120keV,矩阵为512×512,采集自颅底至大腿根部的PET图像。选3D采集模式,以CT数据进行衰减校正,并重建3D响应线重建法。采用Syntegra软件进行PET图像与CT图像进行融合,分别得到横断、矢状、冠状面的CT、PET、PET/CT融合图像。

1.6 图像分析 单纯CT图像:治疗后,原发部位病灶、淋巴结

大于治疗前或局部有病灶残留者为阳性；病灶或肿大淋巴结消失、淋巴结缩小至正常，考虑为阴性。PET/CT：病灶性质视觉分析：正常部位以外的部位出现异常 ^{18}F -FDG摄取灶，高于纵隔者考虑为阳性，而不高于纵隔本底者考虑为阴性^[5]。半定量分析：采用ROI技术，计算病灶部位的最大标准化摄取值(SUV值)，最大SUV值 >2.5 时，考虑为阳性^[6]。

1.7 疗效判定 根据美国《NCCN淋巴瘤治疗指南》^[2]进行判定。①完全缓解(CR)：病灶部位无异常高代谢；②部分缓解(PR)：病灶部位代谢活性较治疗前明显降低，且病灶数目减少；③进展(PD)：病灶代谢增加，淋巴结、肿块增多^[7]。总有效率 $=(\text{CR}+\text{PR})/\text{总例数}$ 。

1.8 统计学分析 使用SPSS 19.0统计和分析数据，以 $(\bar{x} \pm s)$ 和百分率分别表示计量结果和计数结果，使用t检验和 χ^2 检验， $P < 0.05$ 时表示有统计学差异。

2 结 果

2.1 诊断及疗效 本组65例淋巴瘤患者中，15例患者经手术病理证实，另50例患者经临床随访证实。治疗后，CR 35例，PR 9例，PD 21例，总有效率为67.69%(44/65)。

2.2 化疗前后病灶SUV_{max}与D_{max}变化情况比较 化疗后患者的病灶SUV_{max}与D_{max}值均显著低于化疗前，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表1。

2.3 PET/CT与单纯CT对淋巴瘤的疗效评估效果比较 PET/CT对95.38%(62/65)的患者进行准确的疗效评价。1例为假阴性，经胸骨体大B细胞，经化疗PET/CT显像显示无异常高代谢。假阳性2例，

为肺内小结节状高密度影PET，并伴有异常高代谢，并确诊为肺内炎性病变。

单纯CT对73.85%(48/65)的患者进行准确的疗效评价。7例为假阴性，肿大淋巴结经治疗，5例患者的淋巴结缩小至正常，但随访阳性。经NHL治疗，复发1例，CT检查无异常密度改变；经胃NHL化疗，1例无异常增厚，但随访阳性。10例为假阳性，CT显示7例局部有肿大淋巴结影；1例鼻腔可见软组织肿块影，考虑为病灶残留，1例为脾脏体积增大，考虑为脾侵犯；1例肺内结节影，考虑为肺侵犯，但随访均呈阴性。PET/CT的单纯CT的假阴性率、假阳性率如表2所示。PET/CT显像的灵敏度、特异度、准确性均显著高于单纯CT，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表3。

2.4 典型病例 42岁女性滤泡性淋巴瘤患者经CT检查发现左侧腋窝存在直径为1.2cm肿块(见图1-2)，而PET检查未发现明显异常葡萄糖代谢增高病灶(见图3)，PET/CT诊断结果为阴性；而经过可疑病灶穿刺活检后显示淋巴瘤1级，证明PET/CT诊断结果为假阴性。

3 讨 论

恶性淋巴瘤是一种常见的恶性肿瘤，可累及全身各个部位的淋巴结及脏器^[8]。对于淋巴瘤患者而言，选择正确、有效的治疗方案，不仅能有效延长患者的生存期，还能有效减少、减轻毒副作用^[9]。因此，正确评价治疗疗效对疾病治疗方案的选择具有重要的意义。对于恶性肿瘤患者而言，其葡萄糖代谢率发生改变是其发生生物学改变体征之一。

PET-CT是一种以FDG作为示踪剂进行肿瘤组织、正常组织鉴别的全身代谢性显像技术^[10]。 ^{18}F -FDG PET/CT通过融合器官、组织、病变的功能分子信息及解剖结构，从而为恶性肿瘤治疗疗效的评价提供重要的临床指导意义^[11]。 ^{18}F -FDG PET/CT能有效、直接地显示肿瘤组织治疗后的增殖活性、生长等方面的改变^[12]。只要是对治疗有积极反应的肿瘤组织，其增生减缓，可有效降低细胞代谢的活性，主要表现为 ^{18}F -FDG摄取消失或减少，而无需等数周，只需通过观察肿瘤体积的变化，就能确定结果^[13]。

表1 化疗前后病灶SUV_{max}与D_{max}变化情况比较

PET-CT显像结果	SUV _{max}	D _{max}
化疗前	8.05 ± 2.68*	5.59 ± 2.23*
化疗后	2.36 ± 0.65	2.30 ± 0.95

注：与化疗后比较，* $P < 0.05$

表2 PET/CT与单纯CT的假阴性率、假阳性率比较

检查方法	假阴性	假阳性
PET/CT	1 (1.54%)*	2 (3.08%)*
CT	7 (10.77%)	10 (15.38%)

注：与单纯CT比较，* $P < 0.05$

表3 PET/CT与单纯CT的灵敏度、特异度和准确性比较

检查方法	灵敏度	特异度	准确性
PET/CT	96.67% (29/30)*	94.2% (33/35)*	95.38% (62/65)*
CT	76.67% (23/30)	71.43% (25/35)	73.85% (48/65)

注：与单纯CT比较，* $P < 0.05$

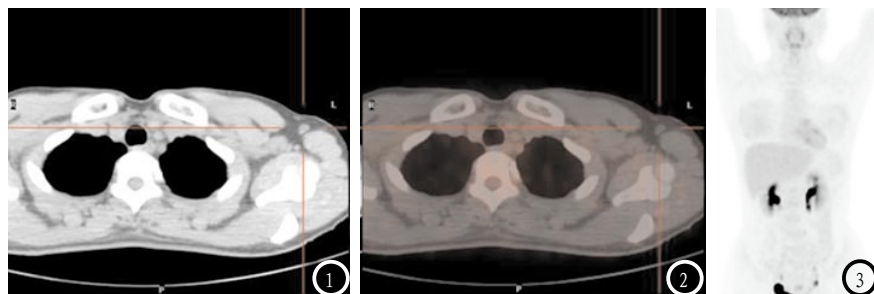


图1-2 CT检查显示左侧腋窝存在直径为1.2cm肿块。图3 PET检查未发现明显异常葡萄糖代谢增高病灶。

肿瘤评价既需要PET的定性, 还需要定量。SUV值作为可进行动态分析的半定量参数, 特别是对肿瘤的早期疗效评价具有重要的指导意义^[14]。在化疗后, 病灶对¹⁸F-FDG摄取程度和患者的年龄、肿瘤分期及化疗前的SUV值无关联^[15]。所以, 可根据患者化疗后的SUV值作为评价淋巴瘤化疗疗效的重要指标。本研究中, 患者治疗后的平均病灶SUV_{max}与D_{max}值分别为(5.16±1.30)、(2.30±0.95), 均显著低于治疗前的(11.05±3.68)、(5.59±2.23), 差异有统计学意义($P<0.05$)。本研究结果显示, PET/CT显像的灵敏度、特异度、准确性分别为96.67%、94.29%、95.38%, 均显著高于对照组的76.67%、71.43%、73.85%, 差异有统计学意义($P<0.05$)。表明PET/CT显像能有效提高淋巴瘤的诊断准确率。主要是由于PET-CT显像结合了PET与CT两种技术的优势, 并弥补了各自的不足, 不仅有PET丰富的代谢信息, 还有CT准确的解剖定位, 所获得的图像是PET和CT同机图像融合图像, 能为

淋巴瘤化疗结束后疗效的评价提供更加准确的信息^[16]。

总之, ¹⁸F-FDG PET/CT显像对淋巴瘤诊断的灵敏度、特异度、准确性较高, 能有效、准确评价淋巴瘤的治疗效果, 在淋巴瘤个体化治疗中具有重要的应用前景。

参考文献

- [1] 王晓卿, 徐钢, 李娟, 等. 淋巴瘤589例构成分析[J]. 临床与实验病理学杂志, 2011, 27(12): 1356-1358.
- [2] 陈伟华, 冷吉艳. ¹⁸F-FDG PET-CT显像对恶性淋巴瘤诊断和分期中的临床应用价值[J]. 中国实验诊断学, 2010, 14(5): 682-684.
- [3] 张德全, 房娜, 崔新建. ¹⁸F-FDG PET/CT显像在食管癌分期中的应用[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2009, 16(22): 1808-1810.
- [4] 克晓燕. 淋巴瘤诊疗手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 198-199.
- [5] Karunanithi S, Roy SG, Murugan V, et al. ¹⁸F-FDG-PET/CT in staging, recurrence detection and response evaluation of primary splenic lymphoma with eight years follow up[J]. Nucl Med Rev Cent East Eur, 2015, 18(1): 37-38.
- [6] 兰晓莉, 张永学, 谭旭波, 等. ¹⁸F-FDG

PET/CT在恶性淋巴瘤诊断与疗效评估中的作用[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(2): 305-308.

- [7] 何莎, 岑洪, 谭晓虹. ¹⁸F-FDG PET评价淋巴瘤疗效Meta分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2014, 21(15): 1190-1197.
- [8] 刘芳, 赵彤. 淋巴瘤动物模型研究进展[J]. 中国实验血液学杂志, 2009, 17(5): 1390-1393.
- [9] 张敏, 李广灿, 张玉玲, 等. 2003-2007年中国恶性淋巴瘤发病与死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2012, 21(3): 190-196.
- [10] 王继伟, 郑红伟, 祁佩红, 等. 原发性脑内淋巴瘤的影像学表现及病理对照[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(4): 8-11.
- [11] 李菲, 朱海燕, 于力. ¹⁸F-FDG-PET/CT对恶性淋巴瘤的诊断分期和疗效评价的意义[J]. 中国实验血液学杂志, 2011, 19(2): 523-527.
- [12] 王瑞民, 朱海燕, 李菲, 等. ¹⁸F-FLT PET/CT在弥漫大B细胞淋巴瘤诊断及分期中的价值[J]. 中国实验血液学杂志, 2012, 20(3): 603-607.
- [13] 张敬勉, 赵新明, 王建方, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT显像对淋巴瘤疗效评价的意义[J]. 临床误诊误治, 2012, 218(3): 71-74.
- [14] 吴仕科, 王志敢, 张亚林, 等. 原发性脑淋巴瘤的CT、MRI表现与病理对照分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2011, 9(3): 10-13.
- [15] 张子臻, 倪醒之. 原发性胃淋巴瘤病理分型及治疗进展[J]. 中国实用外科杂志, 2010, 30(12): 1078-1080.
- [16] 贾志云, 邓候富, 青春. ¹⁸F-FDG PET或PET/CT显像在淋巴瘤中的应用[J]. 中国临床医学影像杂志, 2008, 19(2): 125-127.

(本文编辑: 郭吉敏)

【收稿日期】2017-04-05