

文章编号: 1001-098X(2001)01-0010-03

## <sup>18</sup>F-FDG PET显像在恶性淋巴瘤中的应用

张立颖

(上海第二医科大学附属瑞金医院核医学科,上海 200025)

**摘要:** <sup>18</sup>F-FDG(<sup>18</sup>F氟代脱氧葡萄糖) PET显像作为一种功能显像技术,能反映肿瘤组织中的生化变化和代谢状态,对淋巴瘤的准确分期、恶性程度评价、治疗疗效评价、治疗后复发的诊断以及预后估计等方面均具有重要作用。

**关键词:** 淋巴瘤; <sup>18</sup>F氟代脱氧葡萄糖; 正电子发射断层显像

中图分类号: R817.4

文献标识码: A

恶性淋巴瘤是一种源于淋巴组织恶性增生的实体瘤。淋巴瘤的分类迄今仍无一个理想的方案,通常,临床上依据细胞形态和来源的不同,将其分为两大类,即霍奇金病(Hodgkin disease, HD)和非霍奇金淋巴瘤(non-Hodgkin lymphoma, NHL)。虽然淋巴瘤的确诊必须经过病理证实,但是寻找一种无创伤性的影像学方法对其进行准确的分期诊断和恶性程度评价,在临床上无疑是极有意义的。正电子发射型断层(PET)显像以其高敏感性、高准确性以及功能显像的优点,显示出其在肿瘤显像应用中的价值。

### 1 对淋巴瘤分期的作用

现代治疗使淋巴瘤的预后大为改善,而准确的分期是拟订治疗方案和判断预后的基础。

Moog F等<sup>[1]</sup>研究了81例未经治疗的NHL或HD病人,对他们进行<sup>18</sup>F-FDG(<sup>18</sup>F氟代脱氧葡萄糖)PET和增强CT检查,结果以CT为基础所做的分期中有13例经过PET检查得到了校正,其中PET阳性而CT阴性的24处病灶中14处证实为真阳性, PET阴性而CT阳性的7处病灶中5处被证实为假阳性。

Thill R等<sup>[2]</sup>也对<sup>18</sup>F-FDG PET和CT在恶性淋巴瘤分期中的作用做了比较,结果表明,在发现颈部淋巴结和肺部病变方面,两者效果相仿,但在其它淋巴结区及肝、脾病变方面, PET的效果更好。

Hoh CK等<sup>[3]</sup>对18例活检或临床证实为恶性淋巴瘤的病人以<sup>18</sup>F-FDG PET和常规的分期手段[包括X线摄片、CT MRI扫描、<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二膦酸(<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP)骨扫描、<sup>67</sup>Ga扫描、淋巴管造影、内

窥镜以及剖腹探查等]分别进行分期,比较结果: PET仅对1例病人因为假阴性而降低了分期,而另有3例病人经PET发现了传统分期手段所未发现的肿瘤侵犯病灶,从而校正了淋巴瘤的分期。

多项研究表明, PET显像在发现恶性淋巴瘤骨髓浸润的作用可以替代<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP骨扫描,减少骨髓活检的必要性,而且, PET能够检查到某些髓后上嵴骨髓活检为阴性的病人的骨髓浸润灶<sup>[4-6]</sup>。

### 2 对淋巴瘤恶性程度评价的作用

正确评价淋巴瘤,尤其是NHL的恶性程度,对其治疗方案的制定及预后估计都有重要的影响。CT、MRI等显像技术仅显示病变的结构大小,而PET功能显像技术通过半定量和/或定量分析,可以显示病变的功能状态,反映肿瘤的恶性程度。

Thill R等<sup>[2]</sup>对27例患有初发或复发恶性淋巴瘤的病人进行回顾性研究,结果显示病变的标准摄取值(SUV)在高度恶性的NHL患者中要显著高于低度恶性的NHL和HD患者(分别为19.0、10.6和11.1)。

Lapela M等<sup>[7]</sup>通过对22例未经治疗的NHL病人进行<sup>18</sup>F-FDG PET检查,发现淋巴瘤的平均SUV为8.5(范围:3.5至31.0),而高<sup>18</sup>F-FDG摄取与肿瘤的高组织学恶性程度是显著相关的。

但是,目前的多项研究都表明,在高度恶性和低度恶性淋巴瘤的显像剂浓聚程度之间仍存在着很大的重叠区,因此定量分析只能作为判断肿瘤恶性程度的参考。

### 3 对淋巴瘤治疗疗效评价的作用

利用PET技术可定量测定肿瘤组织的代谢过程,如糖酵解或大分子合成,通过监视肿瘤组织的代谢变化可以评价治疗疗效。

Jerusalem G等<sup>[8]</sup>用<sup>18</sup>F-FDG PET观察了28例NHL病人接受联合化疗后的疗效(平均3个疗

收稿日期: 2000-11-06

作者简介: 张立颖(1977-),女,江苏常州人,上海第二医科大学附属瑞金医院核医学科硕士研究生,主要从事PET的临床应用研究。

审校者: 上海第二医科大学附属瑞金医院核医学科 李培勇

程): 5例治疗后高<sup>18</sup>F-FDG摄取的病人中仅1例达到完全缓解,而23例治疗后<sup>18</sup>F-FDG PET阴性的病人中,除2例死于化疗毒性以外,其余均达到完全缓解( $P < 0.001$ ).

Romer W等<sup>[9]</sup>对11例NHL病人分别在治疗前、治疗后1周和治疗后6周行动态的<sup>18</sup>F-FDG PET扫描:治疗结束后1周,病变的SUV(max)下降了60%,6周后下降了79%,达到完全缓解的6例病人的<sup>18</sup>F-FDG代谢显著低于复发组.

#### 4 对淋巴瘤治疗后残留肿块评价的作用

肿瘤放化疗可导致肿瘤周围组织水肿、纤维化和坏死.虽然有近64%的淋巴瘤病人在治疗结束后仍存在残留肿块,但其中只有18%会最终复发<sup>[10]</sup>,因此准确鉴别肿瘤治疗后残余和/或复发与放化疗损伤,对于进一步治疗计划的制定是极有意义的.临床表现和CT、MRI等常规显像很难区分肿瘤治疗后残余与放化疗损伤,PET显像则对淋巴瘤治疗后残留肿块的肿瘤活性评价有独到的诊断价值.

De Wit M等<sup>[11]</sup>对34例淋巴瘤病人的研究显示,在CT发现残留肿块的32例病人中,仅17例被发现有高<sup>18</sup>F-FDG摄取,PET对完全缓解的预测具有更高的准确性.

Cremerius U等<sup>[12]</sup>对27例经过治疗的恶性淋巴瘤患者作回顾性研究,对其<sup>18</sup>F-FDG PET检查结果进行定性和SUV半定量分析,并与相应的CT检查结果比较:PET显像对全部15例证实有残余和/或复发病变的病人以及12例无复发病变病人中的11例均作出了正确的评价,仅有的1例假阳性发生在放化疗后肺炎的病人,其特异性、准确率和阳性预期值较CT都有显著的增高.

尽管<sup>18</sup>F-FDG PET显像被认为是目前非侵入性鉴别肿瘤复发和治疗后坏死的最佳方法,然而仍有报道说明其准确性是有限的.

Maisey NR等<sup>[13]</sup>对化疗后存在残留肿块的102例NHL或HD病人进行研究,结果表明在预测淋巴瘤化疗后的残留肿块的复发上,不论是MRI、<sup>18</sup>F-FDG PET或是两者的联合检查,均不足以作为可靠的依据.但是这项研究也显示,PET的阴性结果较之阳性结果更具临床意义.对于淋巴瘤治疗后的残留肿块,如经PET检查为阴性,则可能无须进行进一步的放化疗,从而避免了病人经受不必要的治疗所伴有的毒性.

此外,在25岁以下的病人中,治疗结束后6个月内,其前纵隔出现的肿块可能是由再生的胸腺引起的<sup>[14]</sup>.Weinblatt ME等<sup>[15]</sup>报道了1例患HD的儿童治疗后因胸腺摄取<sup>18</sup>F-FDG而造成PET的假阳性结果.

#### 5 对淋巴瘤预后评价的作用

Jerusalem G等<sup>[16]</sup>对54例HD或中高度恶性NHL的病人分别于治疗前和治疗后1至3个月进行<sup>18</sup>F-FDG PET和CT检查,并将结果进行比较:PET和CT均阴性的病人中仅有10%复发,其2年无进展生存率(PFS)为87%,总体生存率(OS)为95%,PET阴性而CT阳性的病人中有26%复发,其2年PFS为60% ( $P = 0.0551$ ),OS为70% ( $P = 0.0470$ );PET阳性的病人全部发现肿瘤复发(100%),其2年PFS和OS均显著降低( $P < 0.001$ ).可见,PET的阳性结果与病人的低生存率显著相关.在这项研究中,PET和CT的阳性预期值分别为100%和42% ( $P = 0.0354$ ),阴性预期值分别为83%和87%,说明<sup>18</sup>F-FDG PET对估计淋巴瘤治疗后近期的进展有较高的价值,但是PET结果阴性并不能排除存在极小的病变而导致晚期复发的可能性.

#### 参考文献:

- [1] Moog F, Bangerter M, Diederichs CG, et al. Extranodal malignant lymphoma: detection with <sup>18</sup>F-FDG PET versus CT [J]. *Radiology*, 1998, 206(2): 475-481.
- [2] Thill R, Neuerburg J, Fabry U, et al. Comparison of findings with <sup>18</sup>F-FDG PET and CT in pretherapeutic staging of malignant lymphoma [J]. *Nuklearmedizin*, 1997, 36(7): 234-239.
- [3] Hoh CK, Glaspy J, Rosen P, et al. Whole-body <sup>18</sup>F-FDG PET imaging for staging of Hodgkin's disease and lymphoma [J]. *J Nucl Med*, 1997, 38(3): 343-348.
- [4] Moog F, Kotzerke J, Reske SN. <sup>18</sup>F-FDG PET can replace bone scintigraphy in primary staging of malignant lymphoma [J]. *J Nucl Med*, 1999, 40(9): 1407-1413.
- [5] Carr R, Barrington SF, Madan B, et al. Detection of lymphoma in bone marrow by whole-body positron emission tomography [J]. *Blood*, 1998, 91(9): 3340-3346.
- [6] Moog F, Bangerter M, Kotzerke J, et al. <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography as a new approach to detect lymphomatous bone marrow

- [J]. *J Clin Oncol*, 1998, 16(2): 603-609.
- [7] Lapela M, Leskiinen S, Minn HR, et al. Increased glucose metabolism in mlfeated non-Hodgkin's lymphoma a study with positon emission tomography and fluorine-18-aurodeoxyglucose [J]. *Blood*, 1995, 86(9): 3522-3527.
- [8] Jerusalem G, Begnin Y, Fassotte MF, et al. Persistent tumor 18F-FDG uptake after a few cycles of polychemotherapy is predictive of treatment failure in non-Hodgkin's lymphoma [J]. *Haematologica*, 2000, 85(6): 613-618.
- [9] Romer W, Hallauske AR, Ziegler S, et al. Positron emission tomography in non-Hodgkin's lymphoma assessment of chemodlerapy with fluorodeoxyglucose [J]. *Blood*, 1998, 91(12): 4464-4471.
- [10] Calleuos GP. Residual mass in lymphoma may not be residual disease [J]. *J Clin Oncol*, 1988, 6(6): 931.
- [11] De Wit M, Bumann D, Beyer W, et al. Whole-body positron emission tomography (PET) for diagnosis of residual mass in patient with lymphoma [J]. *Ann Oncol*, 1997, 8(suppl 1): 57-60.
- [12] Cremenius U, Fabry U, Neuerbmj J, et al. Positron emission tomography widl 18F-FDG to detect residual disease after dlerapy for malignant lymphoma [J]. *Nucl Med Commun*, 1998, 19(11): 1055-1063.
- [13] Maisey NR, Hill ME, Webb A, et al. Are 18fluorodeoxyglucose positron emission tomography and magnetic resonance imaging useful in the prediction of relapse in lymphoma residual masses? [J]. *Eur J Cancer*, 2000, 36(2): 200-206
- [14] Shin MS, HO KJ. Diffuse thymic hyperplasia following chemotherapy for nodular sclerosing Hodgkin's disease An immunologic rebound phenomenon? [J]. *Cancer*, 1983, 51(1): 30-33.
- [15] Wenblatt ME, Zanzi I, Belakhlef A, et al. False-positive 18F-FDG PET imaging of the thymus of a child with Hodgkin's disease [J]. *J Nucl Med*, 1997, 38(6): 888-890.
- [16] Jerusalem G, Beguin Y, Fassotte MF, et al. Whole-body positron emission tomography using 18F-fluorodeoxyglucose for posttreatment evaluation in Hodgkin's disease and non-Hodgkin's lymphoma has higher diagnostic and prognostic value than classical computer tomography scan imaging [J]. *Blood*, 1999, 94(2): 429-433.

## The applications of $^{18}\text{F}$ -FDG PET in malignant lymphoma

ZHANG Li-ying

(Department of Nuclear Medicine, Ruijin Hospital, Shanghai Second Medical University, Shanghai 200025, China)

**Abstract** As a medlod of fundional imaging,  $^{18}\text{F}$ -FDG PET provides a measure of the biochemical varieties as well as the metabolic status of the tissues, which condbute to the accmate staging, assessment of malignancy, curative-effect and prognosis of lymphoma.

**Key words** lymphoma;  $^{18}\text{F}$ -aurodeoxyglucose; positron emission tomography

文章编号: 1001-098X(2001)01-0012-04

## $^{99}\text{Tc}^m$ -tetrofosmin在乳腺癌及其转移灶显像中的应用

章 斌

(苏州大学附属第一医院核医学科,江苏苏州 215006)

**摘要:**  $^{99}\text{Tc}^m$ -tetrofosmin作为亲肿瘤显像剂,对乳腺癌原发病灶和腋窝淋巴结转移的诊断有良好的灵敏度、特异性和准确率,可应用于乳腺癌全身骨转移和术后复发的诊断,其应用于乳腺癌前哨淋巴结转移的诊断,作为P糖蛋白功能显像剂和三维立体定位引导孔针型活检等领域有着良好的发展前景。 $^{99}\text{Tc}^m$ -tetrofosmin乳腺癌及转移灶显像可与其他乳腺癌检查方法相结合提高乳腺癌诊断的准确率。

**关键词:** 乳腺癌;  $^{99}\text{Tc}^m$ -tetrofosmin;  $^{99}\text{Tc}^m$ 甲氧基异丁基异腈; 对比研究

中图分类号: R817.4 文献标识码: A

收稿日期: 2000-06-13

作者简介: 章斌(1972-),男,江苏苏州人,苏州大学附属第一医院核医学科硕士研究生,主要从事肿瘤核医学研究。

审校者: 苏州大学附属第一医院核医学科 吴翼伟  
苏州市第二人民医院核医学科 杨永青

$^{99}\text{Tc}^m$ 标记的 1,2-双[双(2-乙氧乙基)膦]乙烷(tetrofosmin)是临床常用的心肌灌注显像剂,1994年, $^{99}\text{Tc}^m$ -tetrofosmin被发现可用于乳腺癌显像<sup>[1]</sup>。