

文章编号: 1001-098X(2005)05-0220-03

PET-CT 在乳腺癌诊断中的应用价值

黎海涛

摘要 乳腺癌是当今大多数国家妇女最常见的恶性肿瘤。在过去的数十年中,正电子发射体层显像(PET)的应用极大地提高了乳腺肿瘤的临床诊治率。然而由于 PET 对肿瘤病灶缺乏准确的解剖定位而使 ^{18}F -氟代脱氧葡萄糖 (^{18}F -FDG)PET 临床应用的准确性受到限制。PET-CT 的完美结合使对肿瘤的解剖定位和诊断的敏感性及特异性得到了明显的提高。本文着重介绍 PET-CT 在乳腺癌治疗后分期、疗效观察、术前分期和放疗计划拟定中的应用价值。

关键词 乳腺癌; 正电子发射体层显像; 计算机体层成像
中图分类号 R814.42, R817.4 文献标识码 A

The application value of PET-CT in the diagnosis of breast cancer

LI Hai-tao

(Imaging Center, Southwestern Hospital, The Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract Breast cancer is the most common malignancy in women in most of countries. During the past decades, the application of PET with ^{18}F -fluoro-2-deoxy-D-glucose (^{18}F -FDG) has remarkably improved the management of breast cancer. Nevertheless, due to anatomical localisation of ^{18}F -FDG uptake was difficult, the clinical interpretation of ^{18}F -FDG PET scan could not be exactly. A novel combined PET-CT system has largely improved the capacity of sensitivity and specificity in the diagnosis of breast cancer. In this article we focus on the application value of PET-CT to breast cancer diagnosis, with respect to disease re-staging, treatment monitoring, preoperative staging and radiotherapy planning.

Key Words breast cancer; positron emission tomography; computed tomography

乳腺癌是当今妇女最常见的恶性肿瘤,同时也是妇女中除肺癌外死亡率最高的恶性肿瘤,因此,对乳腺癌的早期诊断和正确随访显得尤为重要。在过去的数十年中,由于正电子发射体层显像(positron emission tomography, PET)的使用,极大地提高了此类肿瘤的临床诊治率。然而,由于 PET 是利用组织的代谢功能成像,因而对肿瘤病灶缺乏准确的解剖定位。PET 与 CT 的结合使肿瘤复杂的分子代谢变化与解剖结构的准确定位相结合,从而为肿瘤的准确诊断和明确分期提供了更精确的影像资料。PET-CT 中 CT 的基本功能除采用低辐射剂量进行局部和全身扫描对肿瘤病灶进行准确定位外,更重要的是对正电子发射衰减的校正,以提高 PET 图像的质量并作定量和半定量分析,以及利用 CT 和 PET 的融合图像进行精确的放射治疗计划的拟定或

引导组织穿刺活检。放射性标记物的摄取与 CT 定位的精确结合可准确鉴别病理摄取与正常生理摄取(如泌尿道、肠道、心肌和肌肉等),以避免对图像错误的判断。此外,这种结合使部分具有低度或正常代谢活性的肿瘤组织在 PET-CT 显像中被 CT 图像所识别^[1,2]。

1 在治疗后的再分期与随访中的应用价值

初期诊断与治疗,乳腺癌局部和区域性复发率为 7%~30%,且多累及乳腺和胸壁。用作常规随访观察的影像技术(如乳腺造影、CT 和 MRI 等)常反映出对因手术治疗而改变的解剖结构与病理组织结构的鉴别困难^[3]。 ^{18}F -氟代脱氧葡萄糖(^{18}F -fluorodeoxyglucose, ^{18}F -FDG)PET 对乳腺癌的复发和转移的观察已显示出了较高的准确性,然而,如同其他任何事物均具有两面性一样, ^{18}F -FDG PET 在对疾病的诊断中也表现了它的不足之处,这就是它可能对一部

分正常组织或损伤炎症组织产生假阳性结果,如肌肉、肠道、泌尿道和心肌等¹⁸F-FDG的正常生理摄取以及创伤、感染病灶中的肉芽组织和放化疗后造血组织活跃对葡萄糖的摄取量增加。在这些病例中相应的常规影像学技术则能为¹⁸F-FDG的摄取提供准确的解剖定位,PET-CT正是基于这一点而应运而生。在对乳腺癌初期治疗后的再分期观察中,PET-CT表现出比单独采用PET在诊断的敏感性和正确性方面有更加明显的优势。Pelosi E等^[4]报道,40例已作过治疗的乳腺癌患者,其中19例单独采用PET-CT检查,21例采用PET与其他常规影像学技术联合检查。在单独采用PET-CT检查的患者中,45/47(96%)处病灶被准确定位,其余2处不能明确诊断的病灶位于纵膈,可能是淋巴结或胸膜;而采用PET与其他影像学技术检查的病例中,仅58/63(92%)处病灶被定位,其余5处病灶中的4处位于胸部而考虑为骨、软组织、淋巴结或肺,另1处位于腹部,¹⁸F-FDG的高摄取被认为是淋巴结或泌尿道/肠道的正常生理摄取。显而易见,为确定正确的治疗方案,PET-CT在乳腺癌先期治疗后的早期再分期和随访中具有重要价值。

2 在治疗疗效观察中的应用价值

目前,常规的解剖影像学技术常被用来观察肿瘤的结构变化以评价对治疗的反应。然而,肿瘤体积变化的观察较难反映治疗早期的肿瘤病理组织的改变以及鉴别活性肿瘤组织与瘢痕组织。PET对各种恶性肿瘤(包括乳腺癌)在治疗中反应观察的有效性已得到有效证实,如同在治疗过程结束后CT观察结果一样,在经过1到2个疗程化疗后,肿瘤对¹⁸F-FDG摄取的变化是治疗反应的标志,其中包括与临床反应水平有关的肿瘤代谢活性的降低。临床研究已表明,PET图像对肿瘤治疗早期的观察似乎明显优于目前采用的其他影像学技术,而对治疗反应无明显结果的病例将通过立即停止无效治疗、减少副作用等措施,以有效提高治疗效果。此外,对放疗后在常规影像检查中出现的固定包块采用PET可以鉴别活性肿瘤组织与瘢痕。PET-CT对乳腺癌

治疗疗效观察的独到之处在于能够通过直接确定代谢与结构的变化,以进一步提高诊断的准确性^[5,6]。

3 在术前肿瘤分期中的应用价值

乳腺癌的术前分期将影响治疗方案的决定和实施,因此至关重要。术前局部分期的正确判断是决定是否实施腋窝淋巴结切除手术的基础。¹⁸F-FDG在评价腋窝淋巴结状态中的作用已有大量研究报道,Utech CI等^[7]回顾性分析¹⁸F-FDG对124例乳腺癌作术前腋窝淋巴结转移的观察,灵敏度可达100%,而特异度则为64%,因此认为¹⁸F-FDG对腋窝淋巴结的分期尚缺乏足够的准确性。对淋巴结与原发肿瘤观察的灵敏度主要与病变的体积有关:当肿瘤体积大于2cm时,PET观察的灵敏度从79%上升到94%。Wahl RL等^[8]对360例原发性乳腺癌术前进行PET检查中注意到小的腋窝淋巴结转移在观察中常常被遗漏,分析认为PET图像空间分辨率较低,使微小转移灶和小的肿瘤浸润淋巴结的观察受到限制是其主要因素。PET作为全身成像的影像学技术,除肿瘤局部的观察外,它将会提供身体其他部分(如骨、肺等)的更多信息以及常规影像学观察不到的远处转移。Wang Y等^[9]报道,15例原发性病灶在3.1至8mm的乳腺癌患者用PET-CT诊断的灵敏度、特异度和准确率分别为93.3%、90.9%和100%,而对转移性淋巴结观察的灵敏度、特异度和准确率分别为80%、90%和86.7%,作者提出PET-CT对原发性肿瘤和腋窝淋巴结累及的观察优于乳腺造影、超声和PET本身,PET-CT对乳腺癌内乳淋巴链转移观察的灵敏度高于单独采用PET本身,这可能是由于PET-CT有比PET本身更高的定位准确性,从而将那些过去被视为非特异性摄取的病灶准确定位。

4 在原发性乳腺癌中的应用价值

目前原发性乳腺癌的诊断主要是依靠乳腺造影,然而这种影像学技术诊断的特异性有限,大约有10%的直径在1cm以上可触及的乳腺癌肿块乳腺造影却难以定性。为克服这一缺陷,其他的影像

学技术(如超声、MRI等)被用于乳腺癌的临床诊断。临床报告证明超声对乳腺癌诊断的特异性优于乳腺造影,尤其是在鉴别实质性肿块与囊性病灶方面。MRI对乳腺癌诊断的灵敏度可高达90%以上,但特异性却低于乳腺造影。因此,这些影像学技术的使用尚不能有效地降低有创性诊断技术在原发性乳腺癌中的应用。¹⁸F-FDG PET对原发性乳腺癌诊断的灵敏度为80%~96%,特异度为83%~100%。由于PET图像的空间分辨率较低,使它对直径在1cm以下病灶的诊断准确性受到限制。此外,PET诊断的准确性还受到肿瘤组织学的影响,对于一些缓慢生长的肿瘤(如小叶原位癌)和非侵袭性的肿瘤(如导管内癌)与良性病变的鉴别诊断较为困难^[10,11]。

5 PET-CT与放射治疗

到目前为止,PET在恶性肿瘤诊断中的作用主要是评价淋巴结(N)的状态和远处转移(M),而不是确定肿瘤的扩散(T)和肿瘤与周围组织的关系。PET-CT正是通过将肿瘤结构与代谢信息(尤其是肿瘤活性细胞的数量)相结合的方式改变这种状态。这一点已在PET与CT对晚期周围性肺癌实施根治性治疗的评价中得到证实。在这些病例中,PET与CT的联合应用明显改变了治疗计划的实施。这种修改不仅仅是N和M的改变,同时也是T阶段的修正。在对肿瘤的随访观察到,直径在2cm以上的原发性肿瘤或处于N1以上阶段的肿瘤复发和转移的概率较高。对复发和转移性肿瘤的数目和扩散范围进行限制性治疗时,将采用诸如适形放射治疗或放射手术治疗等大剂量的放射治疗。PET-CT将通过以下两方面的工作而起到重要作用,即:①对病变准确分期;②为选择性照射提供准确的肿瘤体积评价和生物活性特征(生物靶体积)。正是由于PET-CT的临床应用有利于这些作用的有效发挥,因而有希望进一步提高放射治疗的效果^[12,13]。

虽然PET-CT进入临床应用的时间是短暂的,尤其是对乳腺癌的临床诊断尚缺乏大宗的病例分析报告,但它的解剖与代谢功能相融合的综合性能已对肿瘤的早期诊断和准确分期以及在治疗计划和治

疗后随访等方面发生了巨大的影响,同时对患者的生存和生命质量方面也起着重要作用。相信随着分子影像学在肿瘤诊断和治疗领域研究的深入,PET-CT在临床上的应用前景将会更加广阔。

参 考 文 献

- 1 Beyer T, Townsend DW, Brun T, et al. A combined PET-CT scanner for clinical oncology[J]. *J Nucl Med*, 2000, 41(8): 1364-1374.
- 2 Townsend DW. A combined PET/CT scanner: the choices[J]. *J Nucl Med*, 2001, 42(3): 533-534.
- 3 Goerres GW, Michel SC, Fehr MK, et al. Follow-up of women with breast cancer: comparison between MRI and FDG-PET[J]. *Eur Radiol*, 2003, 13(7): 1635-1644.
- 4 Pelosi E, Messa C, Picchio M, et al. Value of integrated PET/CT for lesion localization in cancer patients: a comparative study[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2004, 31(7): 932-939.
- 5 Biersack HJ, Bender H, Palmedo H. FDG-PET in monitoring therapy of breast cancer[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2004, 31(Suppl 1): S112-S117.
- 6 Biersack HJ, Palmedo H. Locally advanced breast cancer: is PET useful for monitoring primary chemotherapy?[J]. *J Nucl Med*, 2003, 44(11): 1815-1817.
- 7 Utech CI, Yong CS, Winter PF. Prospective evaluation of fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography in breast cancer for staging the axilla related to surgery and immunocytochemistry[J]. *Eur J Nucl Med*, 1996, 23(12): 1588-1593.
- 8 Wahl RL, Siegel BA, Coleman RE, et al. Prospective multicenter study of axillary node staging by positron emission tomography in breast cancer: a report of the staging breast cancer with PET study group[J]. *J Clin Oncol*, 2004, 22(2): 277-285.
- 9 Wang Y, Yu J, Liu J, et al. PET-CT in the diagnosis of both primary breast cancer and axillary lymph node metastasis: initial experience [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2003, 57(Suppl): 362-363.
- 10 Scheidhauer K, Scharl A, Pietrzyk U, et al. Qualitative [¹⁸F] FDG positron emission tomography in primary breast cancer: clinical relevance and practicability[J]. *Eur J Nucl Med*, 1996, 23(6): 618-623.
- 11 Buck A, Schirmer H, Kuhn T, et al. FDG uptake in breast cancer: correlation with biological and clinical prognostic parameters[J]. *Eur J Nucl Med*, 2002, 29(10): 1317-1323.
- 12 Dizendorf EV. Impact of whole-body ¹⁸F-FDG PET on staging and managing patients for radiation therapy[J]. *J Nucl Med*, 2003, 44(1): 24-29.
- 13 Ciernik IF, Dizendorf E, Baumert BG, et al. Radiation treatment planning with an integrated positron emission tomography and computer tomography (PET/CT): a feasibility study[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2003, 57(3): 853-863.

(收稿日期: 2005-07-27)