

论 著

乳腺癌病灶与正常乳腺¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数差异对比研究王警建¹ 王媛媛^{2,*} 李娜³

1.西安市第九医院影像科

(陕西 西安 710054)

2.陕西省延安市人民医院乳腺外科

(陕西 延安 716000)

3.西安市第九医院CT/MRI室

(陕西 西安 710054)

【摘要】目的 研究乳腺癌病灶与正常乳腺¹⁸F-脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)正电子发射断层扫描(PET)-CT代谢参数差异。方法 回顾性分析2018.1至2019.12我院收治的45例乳腺癌患者临床资料为研究对象,另选取35例乳腺良性肿瘤患者的临床资料为对照组,将病理检查结果作为金标准,比较¹⁸F-FDGPET-CT的诊断结果,比较两组¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数[最大标准摄取值(SUV_{max})、代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)]。结果 ¹⁸F-FDGPET-CT与病理检查在诊断乳腺癌方面具有较高一致性(Kappa=0.950),灵敏度为95.56%,特异度为100.00%,准确率为97.50%,阳性预测率为100.00%,阴性预测率为94.59%。研究组¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数中的SUV_{max}、MTV、TLG均明显高于对照组(P<0.05)。结论 ¹⁸F-FDGPET-CT在乳腺癌诊断中具有较好临床价值,乳腺癌病灶¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数与正常乳腺有较大差异,在临床诊断中具有一定价值。

【关键词】乳腺癌; ¹⁸F-脱氧葡萄糖; 正电子发射断层扫描; 代谢参数

【中图分类号】R737.9

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.10.025

Comparative Study on Differences of ¹⁸F-FDGPET-CT Metabolic Parameters Between Breast Cancer Lesions and Normal BreastWANG Jing-jian¹, WANG Yuan-yuan^{2,*}, LI Na³.

1.Department of Imaging, Ninth Hospital of Xi'an, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China

2.Department of Breast Surgery, Yan'an People's Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China

3.CT/MRI Room, Ninth Hospital of Xi'an, Xi'an 710054, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To study the differences of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (¹⁸F-FDG) positron emission tomography (PET)-CT metabolic parameters between breast cancer lesions and normal breast. **Methods** The clinical data of 45 patients with breast cancer admitted to our hospital from January 2018 to December 2019 were retrospectively analyzed and set as study subjects, and the clinical data of another 35 patients with benign breast tumors were selected as control group. Using the pathological examination results as the gold standard, the diagnosis results of ¹⁸F-FDG PET-CT were compared, and the ¹⁸F-FDGPET-CT metabolic parameters [maximum standard uptake value (SUV_{max}), metabolic volume (MTV), total glycolysis (TLG)] were compared between the two groups. **Results** ¹⁸F-FDGPET-CT and pathological examination had high consistency in the diagnosis of breast cancer (Kappa=0.950), and the sensitivity, specificity, accuracy rate, positive prediction rate and negative predictive rate were 95.56%, 100.00%, 97.50%, 100.00% and 94.59%. The SUV_{max}, MTV and TLG of ¹⁸F-FDGPET-CT metabolic parameters in study group were significantly higher than those in control group (P<0.05). **Conclusion** ¹⁸F-FDGPET-CT has good clinical value in the diagnosis of breast cancer. The ¹⁸F-FDGPET-CT metabolic parameters in breast cancer lesions are quite different from those of normal breast, and have certain value in clinical diagnosis.

Keywords: Breast Cancer; ¹⁸F-Fluorodeoxyglucose; Positron Emission Tomography; Metabolic Parameters

乳腺癌作为女性常见的恶性肿瘤之一,会严重威胁女性身心健康,其发病原因尚不清楚,可能与遗传、性激素、饮食等因素有关^[1]。患者早期症状不明显,多因触摸乳房有肿块或于体检中发现。晚期则会发生癌细胞转移,危及生命安全。因此早期诊断乳腺癌,确定肿瘤病灶生长情况显得尤为重要,同时也是提高患者生存率的关键因素^[2]。临床研究指出恶性肿瘤细胞异常增殖,会过度代谢葡萄糖^[3]。¹⁸F-脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)正电子发射断层扫描(PET)检查作为一种核医学临床检查成像技术,能获得局部组织葡萄糖代谢的定量功能图像,并通过对其代谢参数换算,可显示并定位葡萄糖增高或降低的病灶部位,从形态学及代谢角度反应不同肿瘤的特性^[4]。对此,本研究通过探究乳腺癌病灶与正常乳腺¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数的差异,旨在帮助乳腺癌早期诊断,已取得一定结果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2018.1~2019.12我院收治的45例乳腺癌患者临床资料为研究对象,将其归为研究组,另选取35例乳腺良性肿瘤患者的临床资料为对照组。患者年龄32~64岁,平均(50.38±8.64)岁。研究组患者接受¹⁸F-FDGPET-CT检查前无任何抗肿瘤治疗史,并于检查后2周内接受手术治疗。病理学检查结果研究组:浸润性导管癌36例,浸润性小叶癌5例,导管内癌3例,髓样癌1例;对照组:纤维腺瘤21例,腺增生症9例,乳腺炎性增生3例,硬化性腺病2例。

1.2 检查方法 应用美国GE公司Discovery ST型PET-CT扫描仪,显像剂是Minitrance回旋加速器生产的防化纯度>95%的¹⁸F-FDG,静脉注射,剂量为1.0~1.5mCi/kg,注射后休息40min。检查前禁食8h,血糖保持在6.5mmol/L以下,排净尿液后从颅底到乳腺下方平扫采集图像。扫描参数:管电压120kV,管电流100~160mA,层厚5.0mm,螺距0.8,准直1.5mm,矩阵128×128, PET扫描为3min/床位,三维采集,经过CT衰减校正、有序子集最大期望值法(OSEM)迭代法重建,分别获取冠状位、矢状位、横断位CT、PET及PET-CT图像。

1.3 图像分析 采用视觉和半定量分析相结合,经过2位核医学科医师共同阅片,出现分歧时,经讨论取得一致结果。(1)定性分析:以同部位正常乳腺组织图像为对照,观察其病灶特点,并对病灶¹⁸F-FDG放射性浓聚程度进行分级评估,0级:¹⁸F-FDG浓聚程度与正常乳腺组织接近,评定为良性;1级:浓聚程度高于正常乳腺,但低于肝脏组织摄取,需结合其他病灶特点进行分析讨论得出结果;2级:浓聚程度明显高于正常乳腺,且与肝脏组织相近或高于肝脏组织,评定为恶性。(2)将乳腺CT、PET图像导入后处理软件中,划定乳腺病灶感兴趣区域(ROI),应用软件计算出ROI的最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})以及代谢体积(MTV),并计算病灶糖酵解总量(TLG),TLG=SUV_{mean}×MTV。

【第一作者】王警建,男,副主任医师,主要研究方向:CT结合乳腺癌方向。E-mail: wangjingjian1985@163.com

【通讯作者】王媛媛,女,副主任医师,主要研究方向:乳腺肿瘤。E-mail: 879563003@qq.com

1.4 病理组织学检查 取少量病灶组织进行病理学检查, 雌激素受体(ER)、孕激素受体(PR)阳性细胞数>1%、p53细胞核阳性细胞数>10%则为阳性表达, 人表皮生长因子2(HER-2)免疫组化(+++)直接诊断为阳性, 免疫组化(+)或(-)直接诊断为阴性, 免疫组化(++)应进行基因扩增, 有扩增为阳性, 无扩增则为阴性。

1.5 统计学方法 采用SPSS 19.0统计软件进行数据分析, 以病理组织学检查结果为“金标准”, 进行真实性评价, 采用Kappa一致性检验, Kappa值>0.70时, 认为诊断一致性较高; 计量资料则使用($\bar{x} \pm s$)表示, 采用t检验, $P < 0.05$ 表示比较差异有统计学意义。

2 结果

2.1 诊断结果比较 ^{18}F -FDGPET-CT诊断出乳腺癌43例, 2例假阴性, 无假阳性。其中出现的2例假阴性, 1例为大汗腺导管内癌, 1例是浸润性小叶癌, 均为没有 ^{18}F -FDG聚集。 ^{18}F -FDGPET-CT与病理检查在诊断乳腺癌方面具有较高一致性(Kappa=0.950), 灵敏度为95.56%, 特异度为100.00%, 准确率为97.50%, 阳性预测率为100.00%, 阴性预测率为94.59%。

2.2 两组 ^{18}F -FDGPET-CT代谢参数比较 研究组 ^{18}F -FDGPET-CT代谢参数中的SUV_{max}、MTV、TLG均明显高于对照组($P < 0.05$), 见表2。

2.3 ^{18}F -FDGPET-CT图像分析 乳腺癌病灶 ^{18}F -FDGPET-CT图像表现为 ^{18}F -FDG异常浓聚(见图1~图2), 良性病变 ^{18}F -FDG无明显浓聚(见图3), 漏诊的1例大汗腺导管内癌对 ^{18}F -FDG并不明显, 未见明显结节影(见图4)。

表1 ^{18}F -FDGPET-CT诊断结果比较

检查方法		^{18}F -FDGPET-CT	
		阳性	阴性
病理检查	阳性	43	2
	阴性	0	35
合计		43	37

表2 两组 ^{18}F -FDGPET-CT代谢参数比较

分组	n	SUV _{max}	MTV(cm ³)	TLG(g)
研究组	45	5.51±1.60	10.83±3.16	24.64±7.56
对照组	35	1.24±0.55	4.17±1.30	9.53±2.34
t		15.092	11.709	11.393
P		0.000	0.000	0.000

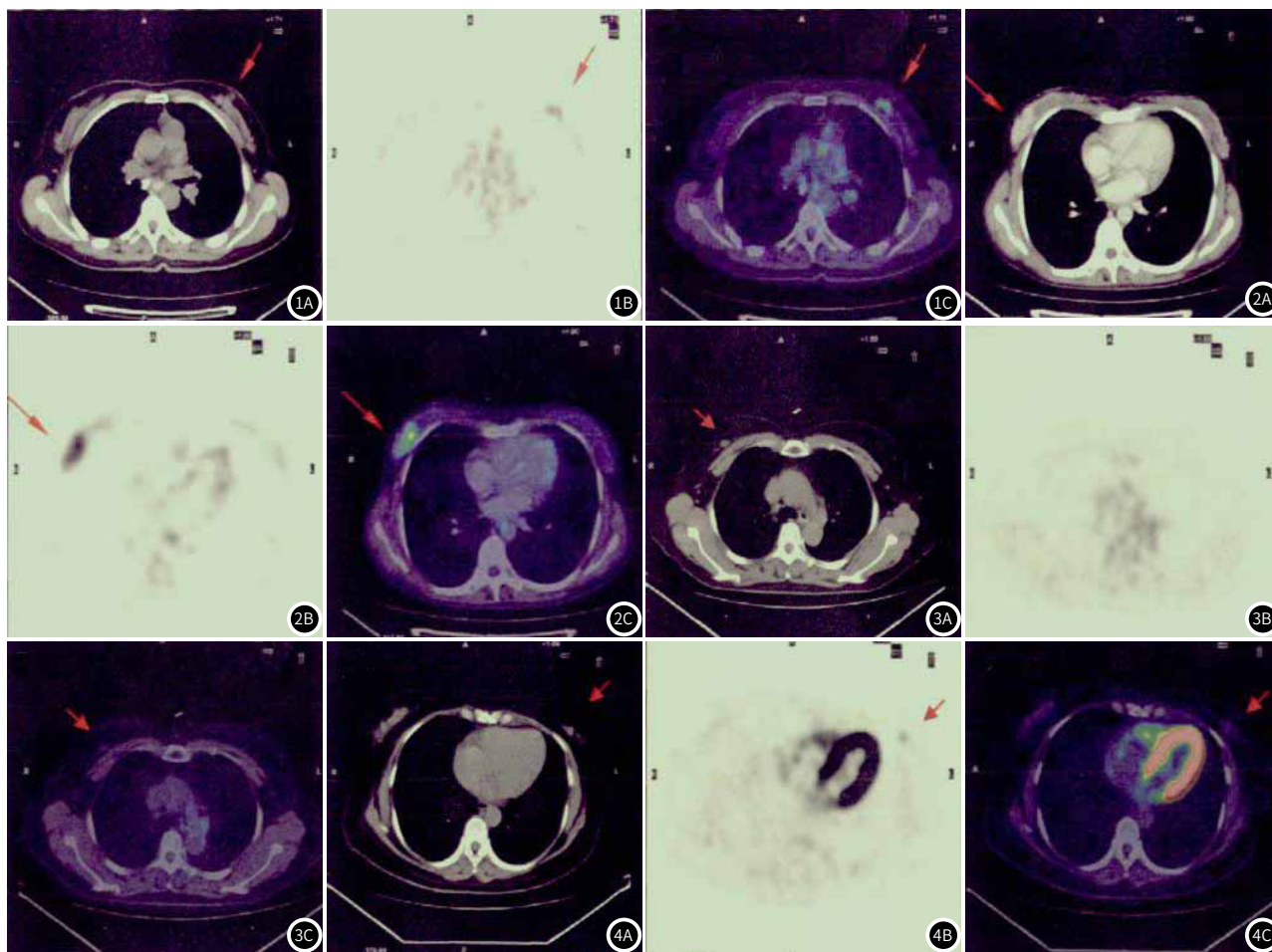


图1 左乳浸润性导管癌 ^{18}F -FDGPET-CT图。图1A为CT图像, 显示双乳腺体致密, 左乳有片状致密影; 图1B为PET图像, 左乳有较高放射性浓聚; 图1C为PET-CT融合图像, 左乳有异常放射性浓聚, 评定为1级, 结合其病灶特点, 诊断为乳腺癌。**图2** 右乳浸润性导管癌 ^{18}F -FDGPET-CT图。图2A为CT图像, 显示右乳外上象限有不规则强化肿物影; 图2B为PET图像, 右乳有明显异常放射性浓聚; 图2C为PET-CT融合图像, 右乳有异常放射性浓聚, 评定为2级, 诊断为乳腺癌。**图3** 右乳纤维腺瘤 ^{18}F -FDGPET-CT图。图3A为CT图像, 显示右乳结节, 边界较为清晰; 图3B为PET图像, 未见明显异常放射性浓聚; 图3C为PET-CT融合图像, 右乳未见明显异常放射性浓聚, 评定为0级, 诊断为右乳良性病变。**图4** 左乳大汗腺导管内癌 ^{18}F -FDGPET-CT图。图4A为CT图像, 显示双乳腺体及脂肪组织丰富; 图4B为PET图像, 左乳显示略微点状放射性浓聚; 图4C为PET-CT融合图像, 左乳未见明显异常放射性浓聚, 评定为0级, 故而诊断为双乳腺体增生, 病理证实为大汗腺导管内癌。

3 讨论

近年来乳腺癌发病率呈现明显上升趋势,且发病年龄逐渐趋于年轻化^[5]。研究表明,提升乳腺癌生存率、降低其死亡率不仅仅在于治疗手段的改善,早期发现及诊断同样具有较好效果^[6]。影像学检查因其具有较高的敏感性而被广泛应用于乳腺癌的诊断^[7]。目前临床上大多运用超声、CT、钼靶X线摄影、MRI等,虽然这些影像技术显著提升了乳腺癌检出率,但均存在一定误诊及漏诊情况^[8]。其中乳腺钼靶X线利用能力偏低的软X线,能清晰显示乳腺各层组织,具有成像清晰、方便快捷、辐射量小等特点。但部分患者乳腺腺体较丰富,且与病变组织重叠,钼靶X线病灶显示结果不理想,易出现漏诊情况,并且该技术无法提供病灶的血供情况^[9]。而CT检查对肿瘤内部的微小钙化灶显示效果一般,且辐射量较大,无法作为高危人群复查的检查方法。MRI则对钙化显示不敏感,尤其是一些病灶较小以及正常组织影像表现差异不大的病灶,可能造成漏诊。故探究一种安全、有效的检测方法对乳腺癌早期诊断具有重要意义。

PET是一种能提供全身三维和功能运作的图像,通过注射显影剂进入人体代谢系统中,集中于需确认的器官组织,进行影像学扫描,能从分子水平上显示出病灶组织细胞代谢、增殖等情况^[10]。¹⁸F-FDG是目前临床使用最广泛的糖代谢显像剂,其代谢途径与葡萄糖相似,进入细胞后发生磷酸化,生成6-磷酸-¹⁸F-FDG。临床研究指出恶性肿瘤细胞生长较活跃,增殖期间需摄入大量葡萄糖,因此¹⁸F-FDG能够像葡萄糖一样在肿瘤细胞中的摄取增加,从而聚集大量¹⁸F-FDG,经过PET显像可清晰显示肿瘤组织的大小、位置等情况^[11]。并且¹⁸F-FDG注射一次就可进行全身显像,不仅可检测出肿瘤病灶,还可确定病变的全身累及范围,提供全面客观的临床治疗依据^[12]。然而PET空间分辨率较低,无法清晰显示出各组织器官解剖结构,特异性不高。PET与CT融合则能够弥补两种检测方式的不足,使图像既有解剖学信息,又有功能运作特点。本研究结果显示¹⁸F-FDGPET-CT与病理检查在诊断乳腺癌方面具有较高一致性。这说明PET-CT可精确显示病变部位的功能及形态变化特点,便于早期发现并及时做出定位定性诊断^[13]。

SUV_{max}在PET-CT中反应病灶组织对葡萄糖的代谢情况,能够用于恶性肿瘤的诊断及疗效评价^[14]。本研究显示,研究组¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数中的SUV_{max}、MTV、TLG均明显高于对照组。由于肿瘤细胞生长更加活跃、增殖异常等生物学特点,使

得SUV_{max}代谢水平明显高于正常细胞,需消耗大量葡萄糖。研究显示,肿瘤FDG摄取与肿瘤恶性程度成正比,因此可通过检查病灶SUV_{max}情况,为乳腺癌诊断、治疗提供有利依据^[15]。

综上所述,¹⁸F-FDGPET-CT在乳腺癌诊断中具有良好应用效果,乳腺癌组织¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数SUV_{max}、MTV、TLG均明显高于正常组织。

参考文献

- [1] Van Poznak C, Somerfield M R, Barlow W E, et al. Role of bone-modifying agents in metastatic breast cancer: an American society of clinical oncology cancer care Ontario focused guideline update[J]. Journal of Clinical Oncology, 2017, 35(35): 3978-3986.
- [2] 吴雯, 杨彩仙, 史晋伟. 全数字化乳腺钼靶X线摄影在乳腺癌诊断中的价值[J]. 中国药物与临床, 2018, 18(4): 537-539.
- [3] 张晨波, 庞丽芳, 薄晓波, 等. 氟代脱氧葡萄糖PET/CT在胆囊癌术前评估中的价值[J]. 中国临床医学, 2017, 24(2): 210-213.
- [4] 王祖飞, 兰茜琳, 肖扬锐, 等. 原发性胆管癌TNM分期与¹⁸F-脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层扫描最大标准摄取值的相关性[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(39): 3104-3107.
- [5] Xiao B, Zhang W, Chen L, et al. Analysis of the miRNA-mRNA-lncRNA network in human estrogen receptor-positive and estrogen receptor-negative breast cancer based on TCGA data[J]. Gene, 2018, 658(5): 28-35.
- [6] 邓奔腾, 杨振淮, 邱芳华, 等. 人源性多肽作为乳腺癌诊断标志物的初步研究[J]. 安徽医药, 2020, 24(3): 449-452.
- [7] 孙应实, 曲玉虹. 重视乳腺影像学技术的发展, 提升乳腺影像学诊断水平[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(4): 6-8.
- [8] 王静, 李毅. 超声影像在乳腺癌腋窝淋巴结转移诊断中的临床应用价值[J]. 中国医药导报, 2018, 15(27): 76-79.
- [9] 刘瑜琳, 卢冬梅, 魏清顺, 等. 常用影像方法诊断乳腺癌的效能研究[J]. 医疗卫生装备, 2018, 39(11): 102-106.
- [10] 鲁胜男, 冯彦林, 李雯, 等. ¹⁸F-FDGPET/CT早期预测乳腺癌新辅助化疗病理完全缓解的价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2019, 30(5): 313-317.
- [11] 唐军. 乳腺癌¹⁸F-FDGPET/CT显像的瘤内异质性纹理特征分析在疗效和预后预测中的作用[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2018, 38(11): 774-774.
- [12] 张月明, 周晔明, 徐海燕, 等. ¹⁸F-FDGPET/CT在复发转移性乳腺癌中的临床价值[J]. 肿瘤, 2018, 38(7): 704-710.
- [13] 唐军. 局部晚期乳腺癌患者双时相¹⁸F-FDGPET/CT显像的纹理特征及基于标准摄取值的相关参数[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2018, 38(6): 454-455.
- [14] 牛增志. 乳腺癌原发灶¹⁸F-FDGPET-CT代谢参数与患者临床病理特征的关系研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(4): 83-86.
- [15] 郑红娜, 王敬, 朱毅, 等. 胃癌¹⁸F-FDGPET/CT最大标准摄取值的相关影响因素[J]. 山东医药, 2018, 58(9): 68-70.

(收稿日期: 2020-05-11)

(校对编辑: 何镇喜)