

·论著·

^{18}F -FDG SPECT/CT 显像与 64 排螺旋 CT 异机融合技术在胃癌诊断中的应用

梁琰 杜娟 李展展 张永强 王昀璐 赵杰

472000, 河南省三门峡市中心医院 CT 室

通信作者: 杜娟, Email: shanxiliang007@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2017.06.002

【摘要】目的 通过对比分析 ^{18}F -FDG SPECT/CT 与 64 排螺旋 CT 异机融合的图像质量, 探讨异机融合在胃癌诊断中的优势。**方法** 收集一周内分别行 ^{18}F -FDG SPECT/CT 和 64 排螺旋 CT 扫描的符合入选标准的 35 例胃癌患者, 共计 56 枚病灶, 其中包含胃部肿瘤病灶 28 枚、转移淋巴结病灶 19 枚和远处转移病灶 9 枚, 并依此进行分组, 同组中同机融合的图像与异机融合的图像进行图像质量对比, 分别从病灶的大小、边界是否清晰、是否有伪影等方面进行主观综合评价、分级。两组间计数资料比较采用卡方检验。**结果** 在胃部肿瘤病灶组中, 28 枚病灶同机融合后图像质量为 1、2、3 级的病灶数量分别为 8、14、6 枚, 异机融合分别为 25、3、0 枚; 在转移淋巴结病灶组中, 19 枚病灶同机融合后图像质量为 1、2、3 级的病灶数量分别为 7、5、7 枚, 异机融合分别为 17、2、0 枚; 在远处转移病灶组中, 9 枚病灶同机融合后图像质量为 1、2、3 级的病灶数量分别为 0、3、6 枚, 异机融合分别为 8、1、0 枚。3 组中同机融合与异机融合图像质量比较差异均有统计学意义($\chi^2=21.875$ 、 12.452 和 15.000 , 均 $P<0.05$), 异机融合后的图像质量优于同机融合。**结论** ^{18}F -FDG SPECT/CT 与 64 排螺旋 CT 异机融合的图像质量明显优于同机融合, 在胃癌诊断中能提供更好的诊断依据, 值得临床推广应用。

【关键词】 胃肿瘤; 氟脱氧葡萄糖 F18; 体层摄影术, 发射型计算机, 单光子; 体层摄影术, X 线计算机; 体层摄影术, 螺旋计算机

基金项目: 河南省科技攻关专项(152102310023)

Benefits of using ^{18}F -FDG SPECT/CT combined with the 64-multislice spiral CT in gastric cancer diagnosis

Liang Yan, Du Juan, Li Zhanzhan, Zhang Yongqiang, Wang Yunlu, Zhao Jie

Department of CT, Sanmenxia Central Hospital of Henan Province, Sanmenxia 472000, China

Corresponding author: Du Juan, Email: shanxiliang007@163.com

【Abstract】 Objective To explore the advantages of heterogeneous fusion in diagnosing gastric cancer by comparing the images obtained from ^{18}F -FDG SPECT/CT and 64-multislice spiral CT heterogeneous fusion. **Methods** Clinical and radiological image data were collected from 35 patients examined by both ^{18}F -FDG SPECT/CT and 64-multislice spiral CT. All the 35 patients suffered from gastric cancer. These patients showed a total of 56 masses, which were grouped into three types, namely, gastric tumor, metastatic lymph node, and distant metastasis. The images processed by homogeneous and heterogeneous technologies were compared in terms of size, mass boundary, and image artifacts. Chi-square test was used to compare the enumeration data between the two groups. **Results** The gastric cancer group comprised a total of 28 cases. The number of cases with image quality of grades 1, 2, and 3 after homogeneous fusion technology was 8, 14, and 6 and that after heterogeneous fusion technology was 25, 3, and 0, respectively. The metastatic lymph node group comprised a total of 19 cases. The number of cases with image quality of grades 1, 2, and 3 after homogeneous fusion technology was 7, 5, and 7, and that after heterogeneous fusion technology was 17, 2, and 0, respectively. The distant metastasis group comprised a total of 9 cases. The number of cases with image quality of grades 1, 2, and 3 after homogeneous fusion technology was 0, 3, and

6 and that after heterogeneous fusion technology was 8, 1, and 0, respectively. Significant differences were noted between the images obtained from homogenous and heterogeneous fusion technologies, and the images obtained from the latter were better than those of the former ($\chi^2=21.875, 12.452, \text{ and } 15.000$, all $P < 0.05$). **Conclusion** The heterogeneous fusion technology of ^{18}F -FDG SPECT/CT and the 64-slice spiral CT can compensate for the deficiencies of the homogeneous fusion technology of ^{18}F -FDG SPECT/CT in terms of display, evaluation, and metastatic detection of gastric cancer.

【Key words】 Stomach neoplasms; Fluorodeoxyglucose F18; Tomography, emission-computed, single-photon; Tomography, X-ray computed; Tomography, spiral computed

Fund program: Special Project of Science and Technology in Henan Province (152102310023)

胃部肿瘤定性主要依靠胃镜及活检病理结果,但胃镜对于肿瘤大小、局部侵犯范围、区域淋巴结转移及远处转移情况往往不能作出准确的判断,难以在治疗前全面评估肿瘤分期及指导诊疗。功能影像与解剖影像相结合的 PET/CT 是填补这一不足的重要的无创性检查手段,但由于设备昂贵、检查费用高,在临床上常常难以大规模地开展。我院采用 ^{18}F -FDG SPECT/CT, 为带有低剂量定位 CT 和 SPECT 的复合体,其在肿瘤的定位、定性诊断及疗效评价方面的性能优良^[1-2],但图像分辨率不佳,对于病灶大小及侵犯范围的显示较模糊,对区域淋巴结及远处转移灶显示欠佳。我们将 ^{18}F -FDG SPECT/CT 与 64 排螺旋 CT 进行异机融合,以此弥补上述不足,更好地为患者提供诊断及治疗。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2015 年 1 月至 2016 年 12 月在我院一周内分别行 ^{18}F -FDG SPECT/CT 和 64 排螺旋 CT 扫描的 35 例胃癌患者,其中,男性 18 例、女性 17 例,年龄 35~86 岁,平均年龄为 (63.50 ± 10.96) 岁。入选患者符合以下 3 个条件:(1)经活检病理证实;(2)既往无其他恶性肿瘤病史;(3)患者系治疗前评估病情,治疗后评估疗效、监测有无复发或转移。35 例患者共计 56 枚病灶,其中,28 例患者可见胃部原发病灶,共计 28 枚(T 组);12 例患者存在区域淋巴结转移病灶,共计 19 枚(N 组);7 例患者存在肝脏等脏器转移病灶,共计 9 枚(M 组)。

检查前均与患者谈话,所有患者同意并签署知情同意书。

1.2 显像方法

检查前一周禁做胃肠道钡餐检查。CT 扫描前

5~10 min 肌肉注射盐酸消旋山莨菪碱注射液(购自杭州民生药业有限公司)10~20 mg,开始扫描时即刻饮水 500~1500 mL^[3],采用美国 GE 公司生产的 Lightspeed 64 排 VCT,从头扫描到股骨上段,扫描参数:120 kV,130 mAs,开启 Care Dose 4D,螺距 1.2,球管旋转时间 0.5 s/圈,重建层厚 0.75 mm,间隔 0.5 mm。在工作站上的 3D 及 Inspace 软件中利用多平面重建、最大密度投影及容积再现等技术进行图像后处理。SPECT/CT 显像仪器为美国 GE 公司生产的双探头符合线路 Infinia VC Hawkeye 4 型成像系统。患者安静休息 10 min,控制空腹血糖 <6.1 mmol/L 或餐后血糖 <7.8 mmol/L,将 10 mg 盐酸消旋山莨菪碱注入 500 mL 温水中混匀,患者饮用后,静脉注射 185~296 MBq 的 ^{18}F -FDG 后,静卧 40~60 min,排尿后,再饮水 500~1500 mL 扩充胃肠道,之后进行显像。将图像传输至 Xeleris 2 工作站进行同机和异机 CT 图像与 SPECT 图像融合以及 CT 图像的多平面重建。

1.3 观察指标及图像质量分级

观察指标主要包括病灶大小、数量及定位,边界是否清楚,融合图像是否有伪影。由 3 名经验丰富的主任医师对图像进行盲评打分,根据评分高低判断图像质量。采用 3 级法对图像质量进行分级:1 级为可以清楚显示病灶大小及边界,且无伪影干扰;2 级为可以显示病灶大小及边界,但边界不清;3 级为可以显示病变,但无法准确判断病灶大小及边界^[4]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 16.0 软件对数据进行统计学分析。T、N、M 3 组中异机融合与同机融合的图像质量分级对比采用卡方检验,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

56 枚病灶异机融合与同机融合图像质量分级对比见表 1。在显示胃局部病灶的 T 组中, 同机融合后图像质量为 1、2、3 级的病灶数量分别为 8、14、6 枚, 异机融合分别为 25、3、0 枚, 两者间差异有统计学意义($\chi^2=21.875, P<0.05$); 在显示转移淋巴结病灶的 N 组中, 同机融合后图像质量为 1、2、3 级的病灶数量分别为 7、5、7 枚, 异机融合分别为 17、2、0 枚, 两者间差异有统计学意义($\chi^2=12.452, P<0.05$); 在显示远处脏器转移的 M 组中, 同机融合后图像质量为 1、2、3 级的病灶数量分别为 0、3、6 枚, 异机融合分别为 8、1、0 枚, 两者间差异有统计学意义($\chi^2=15.000, P<0.05$)。异机融合后病灶在代表图像质量优等的 1 级分类中的个数明显多于同机融合。异机融合后的图像质量明显优于同机融合, 可提供更好的诊断依据(图 1、图 2)。

3 讨论

^{18}F -FDG SPECT/CT 图像虽然能基本满足临床诊断需要, 但其在显示病灶形态、大小、密度方面不如 64 排 CT 图像, 且图像伪影较重, 特别是在胃癌原发病灶及转移病灶较小、转移淋巴结内部坏死、患者体内有金属植入物、骨转移灶和良性骨病的鉴别时常常难以准确定位、定性, 极大地降低了诊断的准确率^[9]。 ^{18}F -FDG SPECT/CT 图像常常仅能够提示病变性质, 却难以精确定位和判断肿瘤分期, 难以为临床提供充分的参考意见。64 排螺旋 CT 扫描速度快, 平扫图像空间分辨率及密度分辨率明显高于 4 排 CT, 能够精确定位及判断

病灶大小、位置、密度, 但却不能反映病变的代谢信息。

本研究进行 ^{18}F -FDG SPECT/CT 和 64 排螺旋 CT 图像异机融合, 既以低成本实现了对病灶的精

表 1 56 枚胃癌病灶在不同分组中的同机融合与异机融合图像质量的分级对比(个)

Table 1 Comparison of image quality of 56 gastric cancer lesions among the three groups of T, N and M stages in the same and different machine fusions

组别	图像融合方式	1 级	2 级	3 级	χ^2 值	P 值
T 组	同机融合	8	14	6	21.875	<0.05
	异机融合	25	3	0		
N 组	同机融合	7	5	7	12.452	<0.05
	异机融合	17	2	0		
M 组	同机融合	0	3	6	15.000	<0.05
	异机融合	8	1	0		

注: 表中, T 组: 胃部原发肿瘤病灶组; N 组: 淋巴结转移病灶组; M 组: 远处转移病灶组。

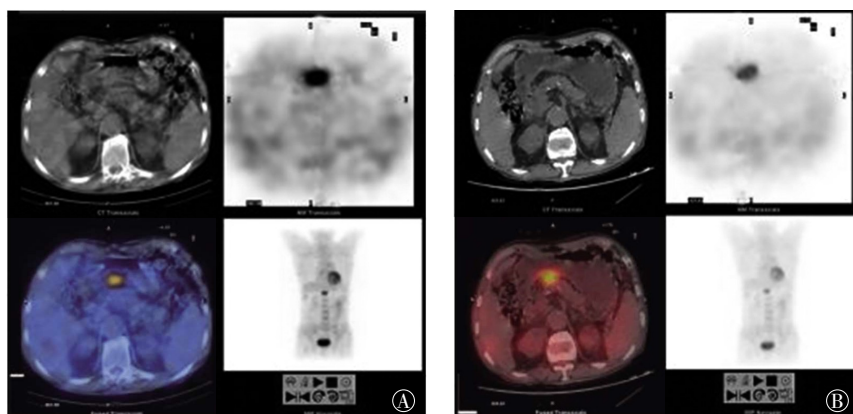


图 1 胃小弯侧胃癌患者 ^{18}F -FDG SPECT/CT 显像图 患者男性, 45 岁。图中, A: 同机融合图像; B: 异机融合图像。异机融合显示胃局部肿瘤的图像质量明显优于同机融合。

Fig.1 ^{18}F -FDG SPECT/CT images of the lesser curvature in the stomach of patients with gastric cancer

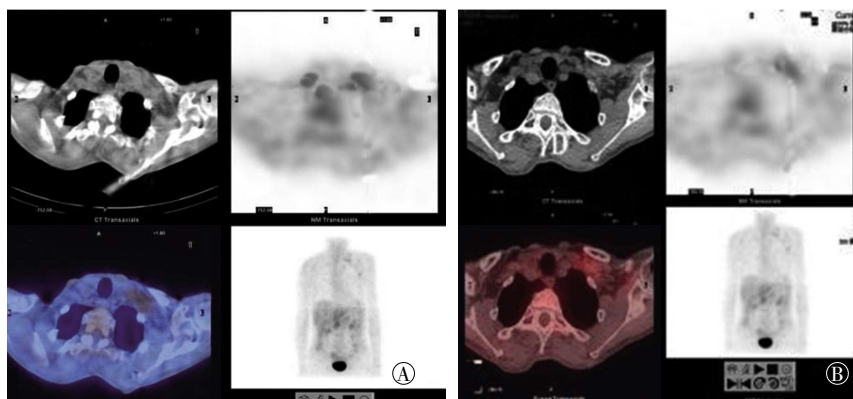


图 2 胃癌患者左锁骨后方肿大淋巴结 ^{18}F -FDG SPECT/CT 显像图 患者男性, 55 岁。图中, A: 同机融合图像; B: 异机融合图像。异机融合后图像对转移淋巴结病变的显示更清晰、明确。

Fig.2 ^{18}F -FDG SPECT/CT images of enlarged lymph nodes in patients with gastric cancer

细定位, 又能够反映病变的代谢特点, 为病变的定位、定性提供有力帮助。¹⁸F-FDG SPECT/CT 异机融合对转移性淋巴结及远处转移病灶的检出准确率非常高, 这样更有利于治疗前分期, 以及指导后续治疗方式, 包括确定手术方式及放疗计划^[6-7]。异机融合结合解剖与生物学信息, 能较好地区分局部的肿瘤组织、水肿、坏死、瘢痕, 亦能够鉴别肿瘤放疗后的组织坏死、炎症、纤维化及复发。本研究结果表明, 异机融合弥补了 SPECT/CT 的许多不足之处, 能够更好地服务于临床, 为胃癌患者制定治疗方案、评价预后及监测复发提供准确的依据^[8-9]。

本研究的不足之处包括以下方面: 呼吸运动影响, 在两次扫描之间患者不能做到呼吸幅度一致, 致使后期异机融合不能完美匹配, 影响诊断的准确率; 辐射问题, 患者行异机融合检查时必须接受两次 CT 扫描, 增加额外辐射剂量。我们将在后续的研究中总结及改进以上问题。

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展, 不涉及任何利益冲突。

作者贡献声明 梁琰负责命题的提出、方法的设计; 杜娟负责研究的实施、论文的撰写与修订; 李展展、张永强、王昀璐、赵杰负责研究的实施及数据的收集。

参 考 文 献

[1] 何宗喜, 王文君, 顾华见, 等. GE Infinia VC Hawkeye 4 SPECT/CT 常见故障分析与处理[J]. 中国医疗设备, 2014, 29(3): 132-133. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2014.03.047.
He ZX, Wang WJ, Gu HJ, et al. Analysis and troubleshooting of GE Infinia VC Hawkeye 4 SPECT/CT[J]. China Med Devices, 2014, 29(3): 132-133.

[2] 闫瑾, 林祥通. PET 预测及评价肿瘤疗效的新进展[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2006, 30(4): 214-217.
Yan J, Lin XT. The new advance of prediction and evaluation of tumor therapeutic effects by PET[J]. Int J Radiat Med Nucl Med,

2006, 30(4): 214-217.

- [3] 张雪峰. 胃癌患者 CT 扫描前的准备技术[J]. 实用医技杂志, 2007, 14(19): 2550-2551.
Zhang XF. Preparation technique of CT scanning in patients with gastric cancer[J]. J Pract Med Tech, 2007, 14(19): 2550-2551.
- [4] 苏雪娟, 鲍红梅, 刘帆, 等. 经济型 PET/CT 与双源 CT 异机融合在肿瘤诊断中的应用[J]. 中国医学影像技术, 2012, 28(10): 1918-1921. DOI: 10.13929/j.1003-3289.2012.10.045.
Su XJ, Bao HM, Liu F, et al. Application of fusion of coincidence PET/CT image and dual source CT image in diagnosis of tumors [J]. Chin J Med Imaging Technol, 2012, 28(10): 1918-1921.
- [5] 钱根年, 陈自谦, 赵春雷, 等. 影响 PET/CT 图像质量技术因素的探讨[J]. 中国医疗设备, 2011, 26(2): 12-14. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2011.02.004.
Qian GN, Chen ZQ, Zhao CL, et al. Exploration of technology element of PET/CT imaging quality[J]. China Med Devices, 2011, 26(2): 12-14.
- [6] 胡祥. 2014 年第 4 版日本《胃癌治疗指南》更新要旨[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(1): 16-19. DOI: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2015.01.05.
Hu X. Japanese gastric cancer treatment guidelines—the 4th Edition 2014 update message[J]. Chin J Pract Surg, 2015, 35(1): 16-19.
- [7] 陈峻青. 第 4 版日本《胃癌治疗指南》中 7 个“临床问题”解析[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(4): 357-359, 435. DOI: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2015.04.04.
Chen JQ. Explanation of the 7 clinical questions in Japanese gastric cancer treatment guidelines—the 4th edition 2014[J]. Chin J Pract Surg, 2015, 35(4): 357-359, 435.
- [8] Charron M, Beyer T, Bohnen NN, et al. Image analysis in patients with cancer studied with a combined PET and CT scanner[J]. Clin Nucl Med, 2000, 25 (11): 905-910. DOI: 10.1097/00003072-200011000-00010.
- [9] 王昌军. 异机图像融合技术在临床中的应用[J]. 中国医疗设备, 2010, 25(4): 112-113, 81. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2010.04.050.
Wang CJ. Image merger of different system in clinical. China Med Devices, 2010, 25(4): 112-113, 81.

(收稿日期: 2017-07-21)