

论 著

PET/CT对肺癌淋巴结转移的诊断效能研究

济宁医学院附属医院影像科
(山东 济宁 272029)

孔维惠* 刘艳杰 王小强
王彦辉

【摘要】目的 探讨正电子发射计算机断层显像/计算机体层成像(PET/CT)对肺癌淋巴结转移的诊断效能。**方法** 选取2017年1月至2018年12月我院收治的肺癌患者89例为研究对象,对患者进行常规CT检查及PET/CT检查,分析淋巴结转移的诊断情况,以病理结果为“金标准”,探讨PET/CT对肺癌淋巴结转移的诊断效能。**结果** 病理测量、CT检查及PET/CT检查结果分别为 (3.97 ± 1.58) 、 (4.15 ± 1.27) 、 (4.32 ± 1.61) mm,三者比较无统计学差异($P > 0.05$);临床病理分期N₀、N₁、N₂、N₃分别有30、26、33、0例;PET/CT检查结果发现N₀、N₁、N₂、N₃分别有27、22、30、0例,准确率分别为90.00%、84.62%、90.91%;CT检查结果发现N₀、N₁、N₂、N₃分别有26、13、24、0例,准确率分别为86.67%、50.00%、72.73%。89例患者在手术后清扫出390组淋巴结,以术后病理结果为准, PET/CT检查对肺癌淋巴结转移的诊断敏感度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值均显著高于CT检查。**结论** PET/CT检查、CT检查在肺癌淋巴结转移中均具有一定的诊断价值,且PET/CT检查的诊断效能显著高于CT检查,但仍存在一定的假阳性及假阴性,在临床诊断中需结合患者的临床资料提高诊断准确率。

【关键词】 PET/CT; 肺癌淋巴结转移; 诊断效能
【中图分类号】 R445.3; R734.2
【文献标识码】 A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.012

Diagnostic Efficiency of PET/CT for Lymph Node Metastasis of Lung Cancer

KONG Wei-hui*, LIU Yan-jie, WANG Xiao-qiang, WANG Yan-hui.

Department of Imaging, Affiliated Hospital of Jining Medical College, Jining 272029, Shandong Province, China

ABSTRACT

Objective To explore diagnostic efficiency of positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) for lymph node metastasis of lung cancer. **Methods** 89 patients with lung cancer who were admitted to the hospital from January 2017 to December 2018 were enrolled. The patients underwent routine CT examination and PET/CT examination. The diagnosis conditions for lymph node metastasis were analyzed. Taking pathological results as the golden standard, the diagnostic efficiency of PET/CT for lymph node metastasis of lung cancer was explored. **Results** The results of pathological measurement, CT examination, and PET/CT examination were (3.97 ± 1.58) mm, (4.15 ± 1.27) mm, and (4.32 ± 1.61) mm, respectively. There was no significant difference among the three ($P > 0.05$). There were 30 cases, 26 cases, 33 cases, and 0 case with clinical pathological staging at stage N₀, N₁, N₂, and N₃. The PET/CT examination results found that there were 27 cases, 22 cases, 30 cases, and 0 case at stage N₀, N₁, N₂, and N₃, respectively. The accuracy rates were 90.00%, 84.62%, and 90.91%, respectively. The results of CT examination found that there were 26 cases, 13 cases, 24 cases, and 0 case at stage N₀, N₁, N₂, and N₃, respectively. The accuracy rates were 86.67%, 50.00%, and 72.73%, respectively. Among the 89 patients, there were 390 lymph nodes cleared out after surgery. Taking postoperative pathological results as standard. The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value of PET/CT examination for lymph node metastasis of lung cancer were significantly higher than those of CT examination. **Conclusion** Both PET/CT and CT examinations are of certain diagnostic value in lymph node metastasis of lung cancer. The diagnostic efficiency of PET/CT examination is significantly higher than that of CT examination. However, there are still some false positives and false negatives. In clinical diagnosis, patients' clinical data should be combined to improve diagnostic accuracy.

Keywords: PET/CT; Lymph Node Metastasis of Lung Cancer; Diagnostic Efficiency

肺癌是一种常见的恶性肿瘤,临床当前主要采用根治性手术对患者进行治疗,而有无淋巴结转移是外科手术医生较为关注的问题,关系到临床胸部手术及放疗的实施,且肺癌早期临床特征无特异性且不明显,部分患者在确诊后已经出现了血行转移及淋巴结转移,威胁患者的生命健康,严重者危及生命安全,因此术前分析患者有无淋巴结转移及准确的淋巴结分期可为临床手术方案的制定提供有效依据,也是当前临床研究重点^[1]。临床最常用手段为CT检查,主要用于评估肺癌分期及淋巴结的转移情况,但仅仅通过形态学对患者进行诊断有较大的局限性^[2]。随着影像学技术的发展,正电子发射计算机断层显像/计算机体层成像(PET/CT)逐渐广泛应用于临床上,有效融合了解剖形态学及病变的生物学信息,有研究提出, PET/CT在术前诊断结直肠癌区域淋巴结转移中具有一定临床应用价值,但在肺癌淋巴结转移中研究较少^[3]。本研究对89例肺癌患者进行常规CT检查及PET/CT检查,与临床病理结果相比较,探讨PET/CT检查在肺癌淋巴结转移中的诊断效能,旨在为临床肺癌患者的治疗提供有效依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年1月至2018年12月我院收治的肺癌患者89例为研究对象,纳入标准:均符合肺癌相关诊断标准^[4];近期未接受其他药物治疗者;均自愿参与本研究。排除标准:合并其他恶性肿瘤者;合并活动性结核者;合并急性上下呼吸道炎症者。其中男47例,女42例;年龄37~76岁,平均年龄 (56.59 ± 5.41) 岁。均签署我院伦理委员会出具的知情同意书。

【第一作者】孔维惠,女,主治医师,主要研究方向:影像医学与核医学。E-mail: 62232251@163.com

【通讯作者】孔维惠

1.2 方法 CT检查：采用德国西门子公司的Somatom Definition螺旋CT对患者进行检查，患者取平卧位，嘱咐患者屏气，扫描参数如下：管电压120kV，自动管电流，层厚5mm，轴面重建层厚1.0mm，并对患者由胸廓上界至肋膈进行平扫；增强扫描：向患者肘正中静脉注入60~80mL碘普罗胺，输注速率为3mL/s，延迟20s后进行扫描。增强CT检查对淋巴结阳性的诊断标准：短径不超过10mm。PET/CT检查：采用GE公司提供的PET/CT检查设备(型号为GE discovery PETCT 710)对患者进行检查，在检查前嘱咐患者空腹6h以上，在确保患者空腹血糖浓度正常后，对患者的体质量进行检测，注射¹⁸F-FDG，剂量按照3.7~5.5MBq/kg进行调配，在注射后平卧1h，并排空膀胱，进行PET/CT检查，对所得图像进行标准化处理及三维重建，进一步获得矢状面、冠状面、横截面的融合图像。

1.3 统计学方法 采用SPSS 20.0软件处理数据，无序分类资料采用 χ^2 检验，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，组间计量资料比较采用独立样本t检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PET/CT检查及CT检查在肺癌原发病灶最大径中结果比较 病理测量、CT检查及PET/CT检查结果分别为(3.97 ± 1.58)、(4.15 ± 1.27)、(4.32 ± 1.61)mm，三者比较无统计学差异($F = 1.234$, $P > 0.05$)。

2.2 PET/CT检查及CT检查在肺癌淋巴结分期中诊断结果比较 临床病理分期N₀、N₁、N₂、N₃分别有30、26、33、0例；PET/CT检查结果发现N₀、N₁、N₂、N₃分别有27、22、30、0例，准确率分别为90.00%、84.62%、90.91%；CT检查结果发现N₀、N₁、N₂、N₃分别有26、13、24、0例，准确率分别为86.67%、50.00%、72.73%，见表1。

2.3 PET/CT检查及CT检查对肺癌淋巴结转移的诊断效能 89例患者在手术后清扫出390组淋巴结，以术后病理结果为标

准，PET/CT检查对肺癌淋巴结转移的诊断敏感度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值均显著高于CT检查，见表2和表3。

表1 PET/CT检查及CT检查在肺癌淋巴结分期中诊断结果比较

检查方式	分期	病理分期(例)				准确性(%)
		N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
PET/CT	N ₀	27	2	0	0	90.00
	N ₁	2	22	2	0	84.62
	N ₂	1	2	30	0	90.91
	N ₃	0	0	1	0	
CT检查	N ₀	26	7	3	0	86.67
	N ₁	1	13	6	0	50.00
	N ₂	4	5	24	0	72.73
	N ₃	0	0	0	0	

表2 病理检查结果(例)

检查方法		病理标准		合计
		阳性(n=109)	阴性(n=281)	
PET/CT检查	阳性	76	14	90
	阴性	33	267	300
CT检查	阳性	59	21	80
	阴性	50	260	310

表3 PET/CT检查及CT检查对肺癌淋巴结转移的诊断效能(%)

检查指标	敏感度	特异性	准确度	阳性预测值	阴性预测值
PET/CT检查	69.72	95.01	87.95	84.44	89.00
CT检查	54.13	92.53	81.79	73.75	83.87

2.4 典型病例图像分析 以1例高分化腺癌患者为例，见图1~4。

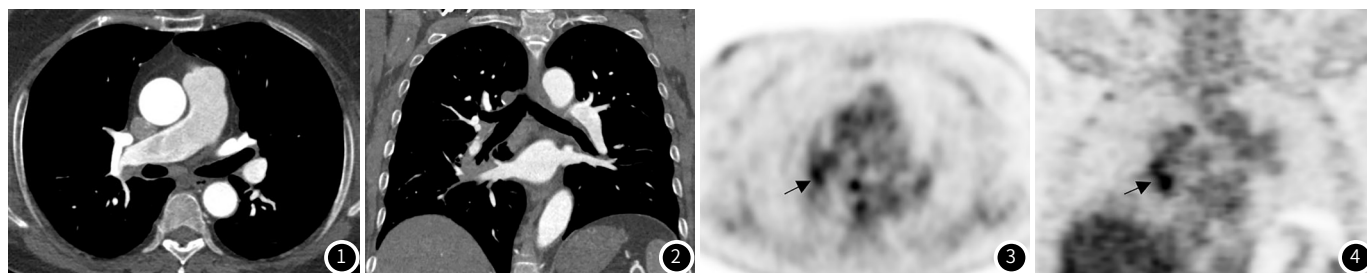


图1~2 CT检查结果，为右肺门区多发淋巴结病灶，可见中度强化，呈现略高密度。图3~4 PET/CT检查结果，为右肺门区多发淋巴结病灶，显示淋巴结摄取异常增高，且淋巴结呈现偏侧分布，诊断为淋巴结转移灶。

3 讨论

肺癌的准确分期关系到临床治疗，是制定合理治疗方案的关键。肺癌早期症状不明显，部分患者在确诊后可能出现血行转移及淋巴结转移，影响患者的生活质量，严重者可能危及生命安全，因此对淋巴结转移的早期诊断是临床研究重点^[5]。

临床对淋巴结转移的诊断多按照无创、微创、有创的渐进

原则，淋巴结活检是“金标准”，费用高、创伤大限制其临床应用情况，不作为首选检查手段^[6]。在临床工作中，常规CT及增强扫描应用较为广泛，可清晰地显示患者肺门及纵隔的解剖结构，进一步提高区域淋巴结的诊断准确率^[7]，但对淋巴结是否转移的诊断主要依据淋巴结大小变化情况进行诊断，炎性或反应性增生显著导致淋巴结增大，正常淋巴结也可能存在转移，因此对淋巴结转移的分期诊断准确性不高，较易出现低估

或高估临床分期,降低肺癌临床分期诊断的准确率,影响临床治疗^[8-10]。近年来,随着影像学技术的发展,PET/CT检查逐渐应用在恶性肿瘤的诊断中,可提供更多解剖学结构及组织代谢相关信息,使其在病变的定性诊断中具有更高价值^[11-12]。PET检查主要是运用电子追踪技术,将正电子标记到部分参与人体代谢的化合物上采集信息,并通过对图像的处理获得病灶在不同部位的分布情况,在定性上具有一定优势,但在定位方面模糊^[13-14],而CT检查有着良好的空间分辨率,可较为精准地描述病灶的边缘、形态、位置。PET与CT两者结合,通过CT检查精确解剖学位置,还通过PET检查确定功能代谢情况大大提高了疾病的定性及定位准确率^[15-16]。

本研究中病理测量、CT检查及PET/CT检查结果分别为 (3.97 ± 1.58) 、 (4.15 ± 1.27) 、 (4.32 ± 1.61) mm,三者比较无统计学差异,提示三种检测方式对肺癌淋巴结的诊断均具有一定的诊断价值。本研究发现临床病理分期N₀、N₁、N₂、N₃分别有30、26、33、0例;PET/CT检查对N₀、N₁、N₂、N₃分期诊断准确率分别为90.00%、84.62%、90.91%;CT检查对N₀、N₁、N₂、N₃分期诊断准确率分别为86.67%、50.00%、72.73%,提示PET/CT检查在肺癌淋巴结的诊断准确率显著高于CT检查,具有更高的诊断价值。另外本研究还发现89例患者在手术后清扫出390组淋巴结,以术后病理结果为准,PET/CT检查对肺癌淋巴结转移的诊断敏感度、特异性、准确度、阳性预测值、阴性预测值均显著高于CT检查,提示PET/CT检查在肺癌淋巴结转移中较CT检查具有更高的诊断效能。但PET/CT检查敏感度较高,有部分假阳性情况出现,假阳性主要见于肺部存在炎症性病变,例如肺气肿、硅肺、肺内结核、间质性肺炎,引发区域性淋巴结炎症。假阴性可能是因为肺门区及气管旁的小淋巴结影响所致^[17]。

综上所述,PET/CT检查较CT检查在肺癌淋巴结转移中具有更高的诊断效能,PET/CT检查具有其他影像学无法取代的优势,但临床确诊仍需结合内镜超声、胸腔镜引导穿刺,降低假阳性及假阴性检查率。

参考文献

[1] 李成州,王石峰,王佳,等. ALK阳性肺癌的¹⁸F-FDG PET/CT影像学特点及相关因素分析[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(11): 1830-1834.

[2] 肖永鑫,于红,刘士远,等. PET/CT在小细胞肺癌分期与治疗中的价值[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(9): 1412-1416.

[3] 王永勇,王家宁,廖永德,等. PET/CT及EBUS-TBNA对于非小细胞肺癌淋巴结转移评估作用的比较[J]. 华中科技大学学报: 医学版, 2017, 46(6): 683-686.

[4] 石远凯,孙燕,丁翠敏,等. 中国埃克替尼治疗非小细胞肺癌专家共识(2016年版)[J]. 中国肺癌杂志, 2016, 19(7): 489-494.

[5] 刘影,许璐,周静,等. ¹⁸F-FDG PET/CT代谢体积参数对II~III期非小细胞肺癌的预后分析[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(8): 1211-1215.

[6] 张英杰,徐霞,李建彬,等. PET-CT和4D CT结合定义非小细胞肺癌内生物靶区的放疗计划剂量学研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2019, 39(4): 274-279.

[7] 王总飞,李鹏,杨慧远,等. ¹⁸F-FDG PET-CT与胸部屏气螺旋CT联合在NSCLC术前TNM分期诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(12): 79-81, 122.

[8] 王铮,胡述提,张洁,等. PET-CT在肺癌术前诊治中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(3): 11-14.

[9] 赵建,张巍,范承林,等. 高分辨CT增强扫描联合双时相PET/CT显像对肺炎型肺癌的诊断价值[J]. 第三军医大学学报, 2018, 40(13): 1242-1246.

[10] 丁重阳,郭喆,吴宇霖,等. ¹⁸F-FDG PET/CT在局限期小细胞肺癌预后评估中的价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(11): 694-699.

[11] 邹家威,缪莹莹,刘红兵,等. ¹⁸F-FDG PET-CT对周围型肺腺癌淋巴结转移的相关性研究[J]. 医学研究生学报, 2017, 30(7): 746-752.

[12] 尹国涛,徐文贵,朱磊,等. ¹⁸F-FDG PET/CT对肺腺癌EGFR突变状态的预测价值研究[J]. 中国肿瘤临床, 2018, 45(14): 717-720.

[13] 曾瑶,彭俊红. PET/CT联合血清MIC-1、SCC-Ag诊断肺癌的临床效能分析[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(33): 99-103.

[14] 薛倩倩,姚稚明,陈聪霞,等. 非小细胞肺癌肺门-叶间与纵隔淋巴结转移FDG PET SUV_{max}诊断阈值间的对比分析[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(5): 279-283.

[15] 邓红彬,巩贯忠,陈进琥,等. ¹⁸F-FDG PET/CT引导局部晚期非小细胞肺癌靶区剂量提升的可行性研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2017, 37(10): 747-751.

[16] 田蓉蓉,薄云峰,张毅勋,等. ¹⁸F-FDG PET/CT术前诊断结直肠癌区域淋巴结转移的价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 25(11): 801-806.

[17] 丁重阳,郭喆,孙晋,等. ¹⁸F-FDG PET/CT预测周围型非小细胞肺癌小病灶隐匿性淋巴结转移的价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2018, 38(7): 493-494.

(收稿日期: 2020-04-25)