

论 著

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*

1. 郑州大学附属肿瘤医院胸外科

(河南 郑州 450008)

2. 郑州大学附属肿瘤医院PET-CT中心

(河南 郑州 450008)

3. 郑州大学附属肿瘤医院放射科

(河南 郑州 450008)

王总飞¹ 李 鹏² 杨慧远³
刘先本¹ 张瑞祥¹ 刘士磊¹

【摘要】目的 研究¹⁸F-FDG PET-CT与胸部屏气螺旋CT联合在非小细胞肺癌(NSCLC)术前TNM分期诊断中的应用价值。**方法** 将我院收治62例NSCLC患者纳为研究对象,以病理检查结果作为“金标准”,评估¹⁸F-FDG PET-CT与胸部屏气螺旋CT在NSCLC术前分期中的应用价值。**结果** 62例患者中,CT-T分期准确性为80.65%(50/62),¹⁸F-FDG PET/CT-T分期准确性为64.52%(40/62),两组T分期准确率显著性差异($P<0.05$);中央型肺癌伴明显阻塞性改变患者CT-T分期准确率为14.29%(1/7),¹⁸F-FDG PET/CT-T分期准确率为71.43%(5/7),两组诊断正确率差异显著($P<0.05$);CT密度法-N分期准确率为67.84%,摄取法-N分期准确率为69.35%,CT密度+摄取法-N分期准确率为77.42%,三组N分期准确率无显著性差异($P>0.05$);CT-M分期准确率为91.94%,¹⁸F-FDG PET/CT-M分期准确率为98.39%,两组M分期准确度无显著性差异($P>0.05$);CT-TNM分期准确性为80.65%,¹⁸F-FDG PET/CT+CT-TNM分期准确性为91.94%,两组TNM分期准确性无显著性差异($P>0.05$)。**结论** CT联合¹⁸F-FDG PET/CT可有效提高NSCLC患者术前分期准确率。

【关键词】 ¹⁸F-FDG PET-CT; 胸部屏气螺旋CT; NSCLC; 术前TNM分期

【中图分类号】 R825.6

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南省科技攻关项目
(132201110029)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.12.024

通讯作者: 刘先本

Application of ¹⁸F-FDG PET-CT Combined with Chest Breath-hold Spiral CT in Preoperative TNM Staging of NSCLC*

WANG Zong-fei, LI Peng, YANG Hui-yuan, et al., Department of Thoracic Surgery, Cancer Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Zhengzhou 450008, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To study the application value of ¹⁸F-FDG PET-CT combined with chest breath-hold spiral CT in the diagnosis of preoperative TNM staging of non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** A total of 62 cases of patients with NSCLC admitted to our hospital were selected for the study. The results of pathological examination were used as the gold standard to evaluate the application value of ¹⁸F-FDG PET-CT and chest breath-hold spiral CT in preoperative staging of NSCLC. **Results** Among the 62 patients, the accuracy of CT-T staging was 80.65% (50/62), and the accuracy of ¹⁸F-FDG PET/CT-T staging was 64.52% (40/62), and there was a significant difference in the accuracy of T staging between the two groups ($P<0.05$). The accuracy of CT-T staging was 14.29% (1/7) in patients with central lung cancer and obvious obstructive changes, and the accuracy of ¹⁸F-FDG PET/CT-T staging was 71.43% (5/7), and the difference in correct diagnosis rate was significant between the two groups ($P<0.05$). The accuracy of CT density-N staging was 67.84%, and the accuracy of uptake-N staging was 69.35%, and the accuracy of CT density and uptake-N staging was 77.42%, and there was no significant difference in the accuracy of N staging among the groups ($P>0.05$). The accuracy of CT-M staging was 91.94%, and the accuracy of ¹⁸F-FDG PET/CT-M staging was 98.39%, and there was no significant difference in the accuracy of M staging between the two groups ($P>0.05$). The accuracy of CT-TNM staging was 80.65%, and the accuracy of ¹⁸F-FDG PET/CT+CT-TNM staging was 91.94%, and there was no significant difference in accuracy of TNM staging between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** CT and ¹⁸F-FDG PET/CT can effectively improve the accuracy of preoperative staging of patients with NSCLC.

[Key words] ¹⁸F-FDG PET-CT; Chest Breath-hold Spiral CT; NSCLC; Preoperative TNM Staging

肺癌已成为临床发病率、死亡率最高的恶性肿瘤之一,以非小细胞癌(nonsmall cell lung cancer, NSCLC)为主,肺癌术前分期是医生评估患者预后、制定治疗方案的有效依据^[1]。CT是NSCLC常见的检查方式,随着影像技术的不断发展,正电子发射计算机断层扫描/计算机断层成像(PET-CT)问世,该检查手段将PET与CT有效结合,实现解剖与功能的融合,在疾病诊断中具有良好的应用价值^[2]。为研究CT、¹⁸F-FDG PET-CT联合在NSCLC术前分期中的效果,我院开展如下研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2016年1月~2018年1月间于我院行手术治疗或经病理检查证实为NSCLC的62例患者纳为研究对象。纳入标准:①所有患者术前均行¹⁸F-FDG PET-CT与胸部屏气螺旋CT检查;②病理检查证实为NSCLC;③本研究经医院伦理委员会批准,患者知情且同意。排除标准:①排除病例资料不全者;②不同意参与此研究者。其中62例患者中男42例,女20例,龄31~71岁,平均(58.61±12.27)岁,腺癌46例,鳞癌12例,腺鳞癌4例。

1.2 检查方法 检查仪器为GE公司Discovery ST16 PEG-CT扫描仪。检查前要求患者空腹4~6h,并积极控制血糖,术前按照体重注射显像剂 ^{18}F -FDG, 0.1~0.12mCi/Kg, 活度为7~12mCi, 放化纯度均>95%, 静息平卧50~70min后排尿;扫描包括CT与PET扫描,扫描范围为颅顶至大腿根部,胸部扫描范围为锁骨上区至肾上腺;CT扫描120kV, 体部150mA, 头颈部220mA, 每环旋转时间0.8s, 层厚3.75mm; PET扫描采用3D采集, 体部每床位3min, 头部每床位5min, 层厚3.27mm; 图像传送至Xeleris工作站进行对位融合与重建, 再传至PACS系统进行储存。所有患者均行胸部屏气诊断CT扫描, 扫描参数120kV, 205mA, 均行1.25mm层厚重建。

1.3 图像分析 邀请两位PET-CT诊断经验丰富的胸部影像诊断专家参照国际抗癌联盟(UICC)与美国癌症联合会(AJCC)制定的分期手册第七版^[3]相关标准共同在不知道病理诊断结果的前提下对患者进行TNM分期。

其中N分期采用CT密度法、 ^{18}F -FDG摄取法与CT密度+ ^{18}F -FDG摄取法三种方式, ^{18}F -FDG摄取法采用结合目测法与半定量分析法评估:①目测法主要是根据医生经验进行判断,病变摄取量高于肺本底时为摄取增高;②半定量分析法:肿瘤横断面划取感兴趣区域(ROI),以系统自动测量该部分最大标准摄取值(SUV_{max})为准, SUV_{max}≥2.5为摄取增高;CT密度+ ^{18}F -FDG摄取法标准为:摄取增高且不存在钙化或密度不高于主动脉诊断为恶性,摄取增高合并钙化或密度高于主动脉诊断为良性,无摄取增高为良性。

1.4 统计学方法 应用

SPSS21.0统计学分析软件,分析 ^{18}F -FDG PET-CT与胸部屏气螺旋CT在NSCLC中的诊断符合率及其分期,计数资料以例或百分比形式表示,采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CT、 ^{18}F -FDG PET/CT、联合诊断与病理T分期结果比较 CT-T分期准确性为80.65%,

^{18}F -FDG PET/CT-T分期准确性为64.52%, 两组T分期准确率显著性差异($\chi^2=4.05$, $P<0.05$), 见表1。

2.2 中央型肺癌伴明显阻塞性改变的CT、 ^{18}F -FDG PET/CT分期比较 本文共检出11例中央型肺癌患者, 其中7例伴明显阻塞性改变, 病理检查确诊2例为T2期, 3例为T3期, 2例为T4期。CT检查能准确判断1例T分期, 其余6例不能判断, 分期准确率为

表1 CT、 ^{18}F -FDG PET/CT、联合诊断与病理T分期结果比较

组别	分期	病理分期				准确率
		T1 (n=16)	T2 (n=32)	T3 (n=10)	T4 (n=4)	
CT	T1	15	5	0	0	93.75
	T2	1	25	1	1	78.13
	T3	0	2	9	2	90.00
	T4	0	0	0	1	25.00
	总计	16	32	10	4	80.65
^{18}F -FDG PET/CT	T1	8	7	2	0	50.00
	T2	4	23	1	0	71.88
	T3	3	2	6	1	60.00
	T4	1	0	1	3	75.00
	总计	16	32	10	4	40.00

表2 CT、 ^{18}F -FDG PET/CT与病理N分期结果比较

组别	分期	病理分期			准确率
		N0 (35)	N1 (12)	N2 (15)	
CT密度法	N0	32	11	2	91.43
	N1	2	1	4	8.33
	N2	1	0	9	60.00
	总计	35	12	15	67.74
^{18}F -FDG摄取法	N0	33	9	3	94.29
	N1	1	1	3	8.33
	N2	1	2	9	60.00
	总计	35	12	15	69.35
CT密度+ ^{18}F -FDG摄取法	N0	33	7	2	94.29
	N1	1	4	2	33.33
	N2	1	1	11	73.33
	总计	35	12	15	77.42

表3 CT、 ^{18}F -FDG PET/CT与病理M分期结果比较

组别	分期	病理分期		准确率
		M0 (51)	M1 (11)	
CT	M0	48	2	94.12
	M1	3	9	81.82
	总计	51	11	91.94
^{18}F -FDG PET/CT	M0	51	1	100.00
	M1	0	10	90.91
	总计	51	11	98.39

表4 CT、¹⁸F-FDG PET/CT与病理TNM分期结果比较

组别	分期	病理分期				准确率
		I (24)	II (12)	III (14)	IV (12)	
CT	I	21	2	0	0	87.50
	II	2	9	3	2	75.00
	III	1	1	11	1	78.57
	IV	0	0	0	9	75.00
	总计	24	12	14	12	80.65
¹⁸ F-FDG PET/CT+CT	I	22	0	0	0	91.67
	II	2	11	0	0	91.67
	III	0	1	13	1	92.86
	IV	0	0	1	11	91.67
	总计	24	12	14	12	91.94

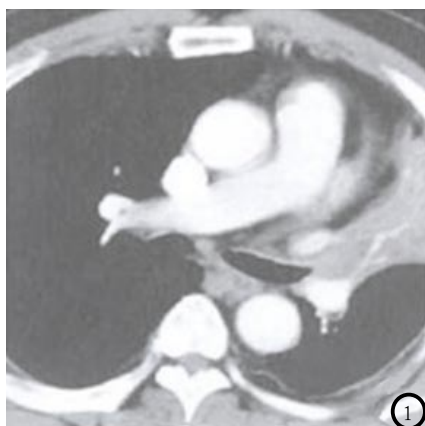


图1-2 部分检查结果展示。图1-2为同一检查患者横断位增强CT扫描于PET-CT融合图像，患者病理诊断为左肺中央型鳞癌，CT增强肿瘤与肺不张分界欠清、不能准确勾画肿瘤边界，但PET-CT融合能有效区分高代谢肿瘤与远端肺不张。

14.29%(1/7)；¹⁸F-FDG PET/CT能准确判别5例T分期，2例不能判断，分期准确率为71.43%(5/7)，两组诊断正确率差异($\chi^2=4.67$, $P<0.05$)。

2.3 CT密度法、¹⁸F-FDG摄取法、CT密度+摄取法与病理N分期结果比较 CT密度法N分期准确率为67.84%，摄取法N分期准确率为69.35%，CT密度+摄取法分期准确率为77.42%，三组N分期准确率无显著性差异($\chi^2=1.64$, $P>0.05$)，见表2。

2.4 CT、¹⁸F-FDG PET/CT与病理M分期结果比较 CT-M分期准确率为91.94%，¹⁸F-FDG PET/CT-M分期准确率为98.39%，两组M分期准确度无显著性差异($\chi^2=2.80$, $P>0.05$)见表3。

2.5 CT、¹⁸F-FDG PET/CT与病理TNM分期结果比较 CT-TNM分期

准确性为80.65%，¹⁸F-FDG PET/CT-TNM分期准确性为91.94%，两组TNM分期准确性无显著性差异($\chi^2=3.34$, $P>0.05$)，见表4。

2.6 部分检查结果 见图1-2。

3 讨论

NSCLC患者的治疗主要取决于术前分期，术前分期为I、II期者应积极进行手术切除病灶，而III、IV期患者肿瘤已发生转移，应联合手术与放化疗或直接给予放化疗^[4]。影像学检查是NSCLC术前分期的主要手段。胸部屏气CT检查能有效提供肿瘤位置、大小、与周围解剖结构的关系等信息，是肺癌术前分期的重要检查方式，由于PET检查空间分辨率低，其在判断病灶位置与边界中

具有极大的局限性^[5]。本文CT-N分期准确率为80.65%，显著高于PET-CT。但CT检查对肺癌与阻塞性非改变的区分效果不佳，本文病理检查提示共7例中央型肺癌伴明显阻塞性改变患者，单纯CT检查仅能准确判断1例患者T分期，诊断效果不佳。

肿瘤细胞膜上的葡萄糖转运体(Glut)丰富，糖代谢、尤其是无氧糖酵解水平高^[7]。基于该原理，PET检查前向患者注射显影剂¹⁸F-FDG，¹⁸F-FDG在肿瘤细胞内被催化为6-磷酸-FDG，而6-磷酸-FDG不能再被进一步分解，而PET检查可通过测量¹⁸F-FDG摄取量，判断组织成分，有效区分肺癌与肺不张结构^[8-9]。而正电子发射计算机断层成像-CT(PET-CT)通过PET与CT共用同一扫描机架与后处理工作站，实现了功能成像与解剖成像的同机融合，本文PET-CT能准确对其中5例中央型肺癌伴明显阻塞性患者进行T分期，提示PET-CT能准确区分肺癌与不张肺组织，与蔡晨曦等^[10]研究结果一致。

常规CT通过淋巴结大小进行N分期，诊断具有极强的局限性，而单纯的FDG摄取在炎性肉芽肿性组织中也存在葡萄糖摄取增高现象，检查假阳性水平高^[11]。CT密度法N分期准确率为67.84%，摄取法N分期准确率为69.35%，本文通过CT密度法联合FDG摄取法对肺癌进行N分期，其诊断准确率有效提高至77.42%，这归功于CT密度值将炎性肉芽肿性组织有效区分开来，帮助阅片人充分考虑到组织良性的可能。

本文CT-TNM分期准确性为80.65%，¹⁸F-FDG PET/CT-TNM分期准确性为91.94%，与蔺莉莉等^[12]研究结果相似，

(下转第 118 页)