

¹⁸F-FDG-PET/CT 早期预测复发转移非小细胞肺癌的缓解率和生存期的临床研究

徐海燕¹, 许远帆², 闫宁宁^{1,3}, 陈 彬¹, 徐迎春⁴, 刘建军^{2,5}, 张凤春^{1,3}

上海交通大学 医学院 1. 附属苏州九龙医院肿瘤科, 苏州 215021; 2. 附属苏州九龙医院核医学科, 苏州 215021; 3. 附属瑞金医院肿瘤学科, 上海 200025; 4. 附属仁济医院肿瘤科, 上海 200127; 5. 附属仁济医院核医学科, 上海 200127

[摘要] **目的** 研究 ¹⁸F-氟脱氧葡萄糖正电子发射成像/电子计算机断层扫描 (¹⁸F-FDG-PET/CT) 早期预测复发转移非小细胞肺癌 (NSCLC) 缓解率与生存期的应用价值。**方法** 选择复发转移 NSCLC 患者 24 例, 于化疗前和化疗后第 1 周期内分别行 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像。分析缓解 (OR) 组与未缓解 (non-OR) 组之间 SUV_{max1} 、 SUV_{max2} 、 ΔSUV_{max} 、 SUV_{max} 变化率的差异及代谢反应对生存期 (OS) 的影响。**结果** OR 组患者的 ΔSUV_{max} (2.415 ± 0.266) 显著高于 non-OR 组 (0.854 ± 0.316), $P = 0.0017$; OR 组 SUV_{max} 变化率 (31.320 ± 0.723) 显著高于 non-OR 组 (9.909 ± 3.592), $P < 0.001$ 。生存分析显示 OR 组患者的生存期较 non-OR 组的患者明显延长 ($P < 0.05$); 代谢反应组患者的 OS 显著优于代谢无反应组的患者 ($P < 0.05$); 且代谢反应组缓解率 76.92%, 无代谢反应组缓解率 0% ($\chi^2 = 13.901$, $P < 0.001$)。**结论** ¹⁸F-FDG PET/CT 对复发转移 NSCLC 缓解率和生存期具有早期预测价值, 仍需进一步临床研究验证。

[关键词] PET/CT; 非小细胞肺癌; 代谢反应; 缓解率

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2015.11.009 **[中图分类号]** R730.4; R734.2 **[文献标志码]** A

Clinical study on the early prediction of the remission rate and survival of patients with recurrent metastatic NSCLC by ¹⁸F-FDG PET/CT

XU Hai-yan¹, XU Yuan-fan², YAN Ning-ning^{1,3}, CHEN Bin¹, XU Ying-chun⁴, LIU Jian-jun^{2,5}, ZHANG Feng-chun^{1,3}

1. Department of Oncology, Kowloon Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Suzhou 215021; 2. Department of Nuclear Medicine, Kowloon Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Suzhou 215021; 3. Department of Oncology, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025; 4. Department of Oncology, Renji Hospital Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127; 5. Department of Nuclear Medicine, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127

[Abstract] **Objective** To explore the application value of the ¹⁸F-FDG PET/CT for early prediction of the remission rate and survival of recurrent metastatic non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** A total of 24 patients with recurrent or metastatic NSCLC were selected. All patients underwent the PET/CT examination before and after the first cycle of chemotherapy. The differences of SUV_{max1} , SUV_{max2} , ΔSUV_{max} , and the change rate of SUV_{max} between the objective response (OR) group and non-objective response (non-OR) group were analyzed, as well as the effect of metabolic response on the overall survival (OS). **Results** ΔSUV_{max} of the OR group (2.415 ± 0.266) was significantly higher than that of the non-OR group (0.854 ± 0.316 , $P = 0.0017$). The change rate of SUV_{max} of the OR group (31.320 ± 0.723) was remarkably higher than that of the non-OR group (9.909 ± 3.592 , $P < 0.001$). The survival analysis showed that the overall survival of the OR group was obviously longer than that of the non-OR group ($P < 0.05$). The overall survival of the metabolic

[基金项目] 国家自然科学基金 (81471687); 上海市卫生局科研基金 (201440606); 国家卫计委科技发展项目 (W2012FZ129) (National Natural Science Foundation of China, 81471687; Scientific Research Foundation of Shanghai Municipal Health Bureau, 201440606; Science and Technology Development Project of National Health and Family Planning Commission of China, W2012FZ129)。

[作者简介] 徐海燕 (1979—), 女, 主治医师, 硕士; 电子邮箱: feelxu2001@163.com。

[通信作者] 张凤春, 电子邮箱: fc Zhang2004@163.com。

response group was significantly longer than that of the non-metabolic response group ($P<0.05$). The remission response rates of the metabolic response group and non-metabolic response group were 76.92% and 0%, respectively ($\chi^2=13.901$, $P<0.001$). **Conclusion** ¹⁸F-FDG PET/CT is valuable for early prediction of the remission rate and survival of patients with recurrent or metastatic NSCLC and further clinical study and verification are needed.

[Key words] PET/CT; NSCLC; metabolic response; response rate

以影像学为基础的实体瘤疗效评价标准 (RECIST 1.1) 是肿瘤缓解评价的金标准^[1], 但影像评价的敏感性与准确性有其局限性, 且有一定的滞后性。随着 18 氟-脱氧葡萄糖正电子发射成像/电子计算机断层扫描 (¹⁸F-FDG-PET/CT) 的临床使用, 2009 年 Wahl 等^[2] 提出实体瘤 PET 反应标准 (PRE-CIST)。作为一种新方法, 其可同时提供肿瘤大小的解剖学信息和细胞与分子代谢水平的肿瘤功能信息, 其变化要早于肿瘤大小变化^[3]。已有研究表明, ¹⁸F-FDG-PET/CT 在非小细胞肺癌 (non-small cell lung cancer, NSCLC)^[4,5] 疗效预测中具有一定应用价值, 但是预测点为化疗二周期后。因此, 本研究对 ¹⁸F-FDG PET/CT 早期预测复发转移 NSCLC 缓解率与生存期的应用价值进行分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料

入组患者: 选择 2008 年 1 月—2014 年 12 月上海交通大学医学院附属九龙医院复发转移 NSCLC 患者 24 例; 男性 13 例, 女性 11 例, 41~85 岁, 中位年龄 62 岁。其中鳞癌 6 例, 腺癌 18 例。TNM 分期: III B 期 4 例, IV 期 20 例。入选标准: 病理组织学或细胞学证实为 NSCLC, 不适合手术或术后复发 (表 1)。

表 1 患者基本特征

Tab 1 Basic characteristics of patients

特征	例数/n	百分数/%
总数	24	100.0
性别		
男	13	54.2
女	11	45.8
组织类型		
腺癌	18	75.0
鳞癌	6	25.0
分期		
III B	4	16.7
IV	20	83.3
化疗方案		
TP	24	100.0

1.2 材料

PET/CT 为 GE Discovery LS PET/CT 仪 (德国 Siemens 公司), PET 横向空间分辨半高宽为 4.8 mm。¹⁸F-脱氧葡萄糖 (¹⁸F-fluorodeoxyglucose, ¹⁸F-FDG) 由上海科欣公司提供, 放化纯 >95%。

1.3 方法

1.3.1 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像和图像分析 所有患者均于治疗前 1 个月内与化疗一周期后各显像 1 次。注射 ¹⁸F-FDG 前禁食 6~8 h, 鼓励饮水, 按 5 MBq/kg 注射 ¹⁸F-FDG, 1 h 后进行扫描以确保 ¹⁸F-FDG 随血运至全身。PET/CT 扫描前先予 16 排螺旋 CT 定位 (160 kV, 100 mA, 扫描层厚不超过 5 mm)。然后再行 PET 检查, 扫描部位从颅底至双侧大腿中部, 扫描均在 6~8 个床位, 每个床位扫描 3 min, 采集方式均为 3D 模式加迭代重建, 得到 CT 和 PET 全身探测图像和融合图像。PET/CT 结果由两个核医学科医师通过专用工作站进行判读。结果分析: 取横断面标准摄取值 (standard uptake value, SUV) 最大层面, 选取病灶的最大 SUV 值的 50% 为阈值, 利用感兴趣区 (region of interest, ROI) 技术勾画所有病灶, 记录葡萄糖 SUV 的最大值 (SUV_{max})。

SUV 的计算公式如下:

$$SUV = \frac{\text{局部组织放射性浓度 (kBq/g)}}{\text{注射剂量 (kBq)/体质量 (g)}}$$

ΔSUV_{max} : 化疗前 SUV_{max} - 化疗后 SUV_{max}。

代谢反应 (metabolic response, MR): SUV_{max} 变化率 = (化疗前 SUV_{max} - 化疗后 SUV_{max}) / 化疗前 SUV_{max} × 100%。

SUV 界值和灵敏度、特异度: 肺癌组织 SUV 界值为 2.5。代谢反应界值为 25%。

PET/CT1 为化疗前 1 个月内检查的 PET/CT; PET/CT2 为化疗一周期后、二周期前检查的 PET/CT。SUV_{max1} 为 PET/CT1 SUV_{max}, SUV_{max2} 为 PET/CT2

SUV_{max}。采用 RECIST 进行化疗效果评价。

1.3.2 病例分组 客观缓解 (objective remission, OR) 组:包括化疗后达完全缓解 (complete remission, CR) 与部分缓解 (partial remission, PR) 的患者。non-OR 组:包括疾病稳定 (stable disease, SD) 与进展 (progressive disease, PD) 患者。

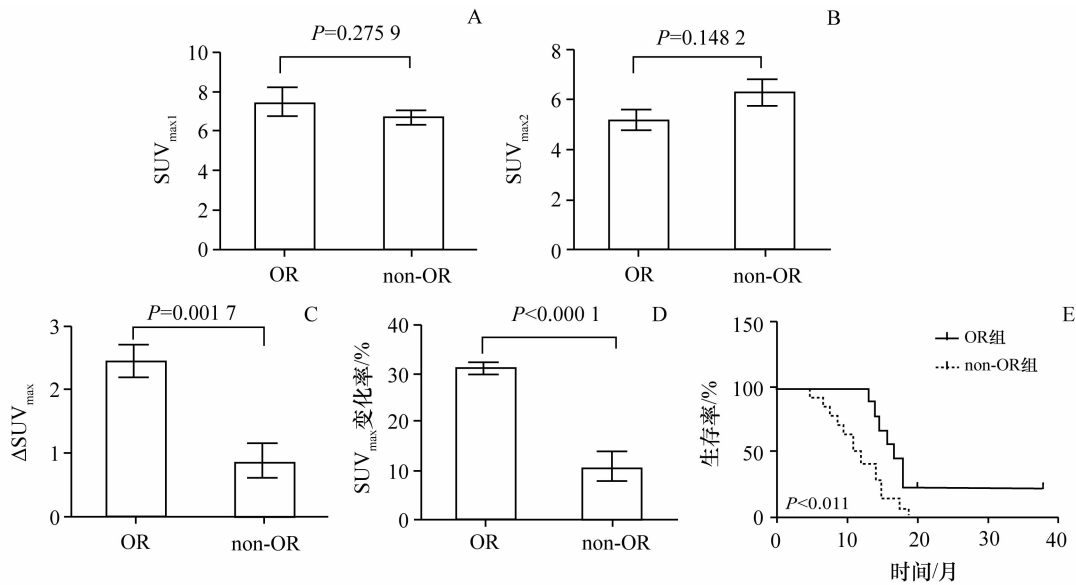
以 SUV_{max} 变化率 ≥ 25%^[6,7] 的患者归入代谢反应 (MR) 组, 13 例; < 25% 的患者归入无代谢反应 (non-metabolic response, NMR) 组, 11 例。

1.3.3 统计方法 采用 SPSS 17.0 进行统计学分析, 定量资料使用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用样本均数 *t* 检验; *P* < 0.05 表示差异有统计学意义; 使用 Kaplan-Meier 法作生存分析。

2 结果

2.1 OR 组与 non-OR 组患者间 ΔSUV、SUV 变化率及生存期 (overall survival, OS) 的比较

本结果显示, OR 组患者的 PET/CT1 SUV_{max1} 高于 non-OR 组, 但差异无统计学意义 (*P* > 0.05); OR 组患者的 PET/CT2 SUV_{max2} 略低于 non-OR 组患者, 但差异无统计学意义 (*P* > 0.05); OR 组患者的 ΔSUV、SUV 变化率明显高于 non-OR 组, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。生存分析显示 OR 组患者的 OS 较 non-OR 组患者明显延长, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。(图 1、表 2、表 3)



注: A. OR 组与 non-OR 组 SUV_{max1} 的比较; B. OR 组与 non-OR 组 SUV_{max2} 的比较; C. OR 组与 non-OR 组 ΔSUV_{max} 的比较; D. OR 组与 non-OR 组 SUV_{max} 变化率的比较; E. OR 组与 non-OR 组 OS 的比较。

图 1 OR 组与 non-OR 组间 SUV_{max1}、SUV_{max2}、ΔSUV_{max}、SUV_{max} 变化率及 OS 的比较

Fig 1 Comparisons of SUV_{max1}, SUV_{max2}, ΔSUV_{max}, the change rate of SUV_{max} and OS between OR group and non-OR group

表 2 OR 组与 non-OR 组间 SUV_{max1}、SUV_{max2}、ΔSUV_{max}、SUV_{max} 变化率比较

Tab 2 Comparisons of SUV_{max1}, SUV_{max2}, ΔSUV_{max} and the change rate of SUV_{max} between OR group and non-OR group

指标	N	$\bar{x} \pm s$	P	95% CI
SUV _{max1}			0.275 9	-0.764 ~ 2.549
OR	10	7.509 ± 0.726		
non-OR	14	6.616 ± 0.435		
SUV _{max2}			0.148 2	-2.742 ~ 0.442
OR	10	5.109 ± 0.458		
non-OR	14	6.259 ± 0.558		
ΔSUV _{max}			0.001 7	0.655 ~ 2.467
OR	10	2.415 ± 0.266		
non-OR	14	0.854 ± 0.316		
SUV _{max} 变化率/%			<0.000 1	14.400 ~ 28.430
OR	13	31.320 ± 0.723		
non-OR	11	9.909 ± 3.592		

表 3 OR 组与 non-OR 组之间 OS 的比较

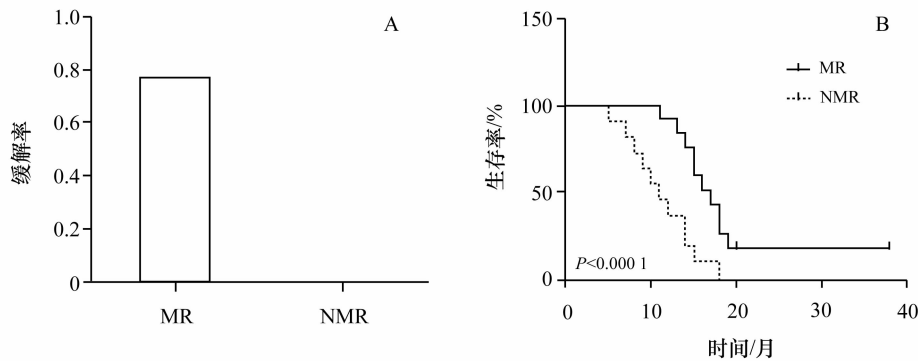
Tab 3 Comparison of OS between OR group and non-OR group

组别	N	中位生存期/月	平均生存期($\bar{x} \pm s$)/月	P	95% CI
OR	10	21	20.875 $\pm$ 3.126	0.011	14.749 ~ 27.001
Non-OR	14	12	12.000 $\pm$ 1.089		9.865 ~ 14.135

2.2 代谢反应组与无代谢反应组间 OS 的比较

本结果显示:MR 组患者 13 例,NMR 组患者 11 例,MR 组 OS 明显长于 NMR 组,差异有统计学意

义($P < 0.05$)。MR 组缓解 10 例,缓解率 76.92%;NMR 组缓解 0 例,缓解率 0% ($\chi^2 = 13.901, P < 0.001$)。(图 2、表 4、表 5)



注: A. MR 组与 NMR 组患者间缓解率的比较; B. MR 组与 NMR 组患者间 OS 的比较。

图 2 MR 组与 NMR 组患者间 OS、OR 比较

Fig 2 Comparison of OS and OR between MR group and NMR group

表 4 MR 组与 NMR 组患者之间 OS 的比较

Tab 4 Comparison of OS between MR group and NMR group

组别	N	中位生存期/月	平均生存期($\bar{x} \pm s$)/月	P	95% CI
MR	13	19	19.446 $\pm$ 2.498	0.002	14.550 ~ 24.342
NMR	11	11	11.182 $\pm$ 1.166		8.896 ~ 13.468
Overall	24	16	15.592 $\pm$ 1.648		12.362 ~ 18.823

表 5 MR 组与 NMR 组患者之间缓解率的比较

Tab 5 Comparison of the remission rate between MR group and NMR group

组别	N	CR/% (n)	PR/% (n)	SD/% (n)	PD/% (n)
MR	13	0(0)	76.92(10)	23.08(3)	0(0)
NMR	11	0(0)	0(0)	45.45(5)	54.55(6)

2.3 典型病例分析

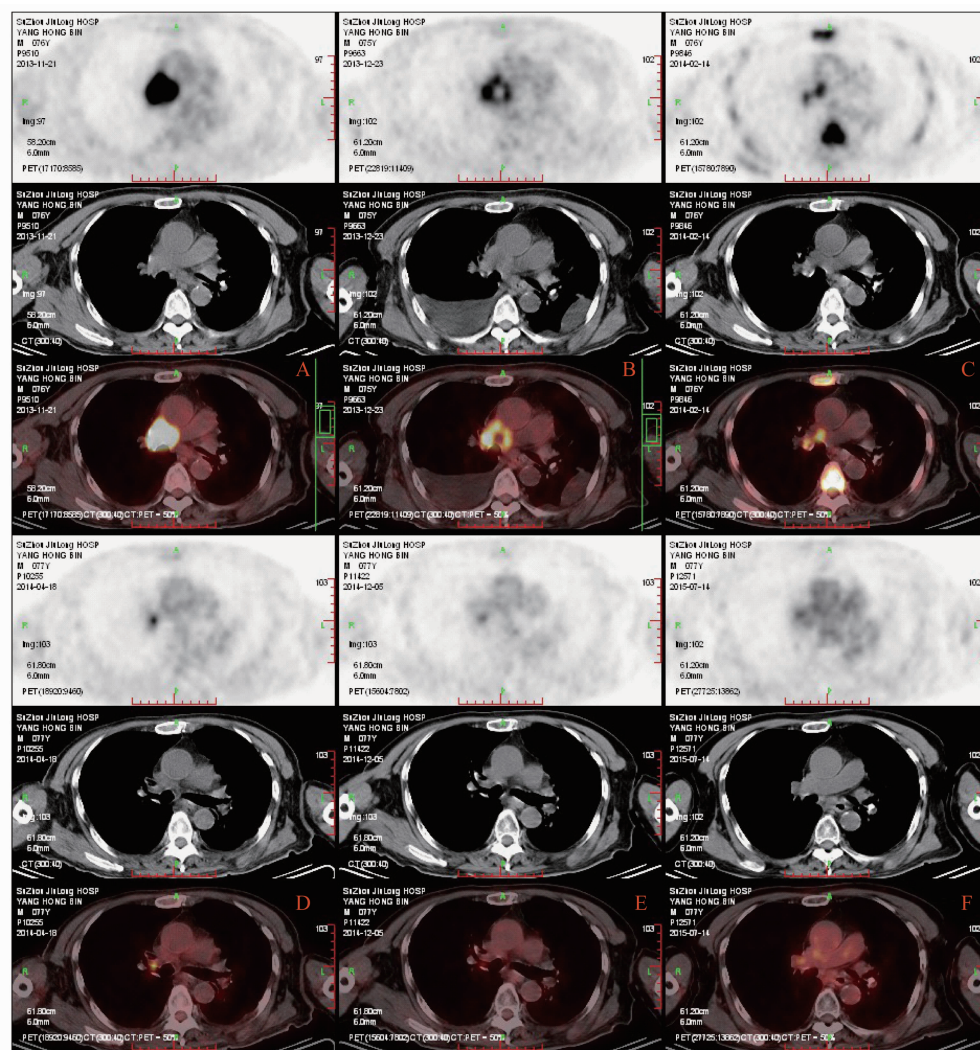
患者杨某,男,77 岁,咳嗽胸闷 1 个月。2013 年 9 月 CT 发现纵隔肿物,2013 年 11 月 21 日于九龙医院查¹⁸F-FDG-PET/CT 示:右肺门占位,FDG 代谢异常增高,考虑恶性变(纵隔型肺癌),伴右侧气管旁及锁骨下淋巴结转移。2013 年 12 月行 EBUS 纵隔淋巴结活检,病理示低分化腺癌,纵隔淋巴结转移;基

因检测 EGFR 无突变,症状进行性加重;彩色超声示胸腔积液。病情进展,于 2013 年 12 月 18 日行 TP 方案化疗。化疗一周后¹⁸F-FDG-PET/CT 复查:纵隔病变 SUV_{max2} 值明显降低,右锁骨上淋巴结 SUV 正常。化疗后 1 年、2 年复查 PET/CT SUV 值基本正常(表 6、图 3)。随访至今,患者症状消失,生活可自理,生活状态评分(performance status,PS) 1 分。

表 6 化疗后¹⁸F-FDG-PET-CT 显像病灶 SUV_{max} 及 Δ SUV_{max} 变化

Tab 6 Change of SUV_{max} and Δ SUV_{max} of lesions in ¹⁸F-FDG-PET-CT imaging after chemotherapy

部位	SUV _{max} (化疗前)	SUV _{max} (化疗一周期后)	Δ SUV _{max}	SUV _{max} 变化率/%
病灶	10.9	7.3	3.6	33.3



注: A. 化疗前基线病灶, SUV 值显著增高; B. 化疗后一周期病灶, SUV 值明显下降; C. 化疗后二周期病灶, SUV 值接近正常水平; D. 化疗后四周期病灶, SUV 值接近正常水平; E. 化疗后 1 年病灶, SUV 值达正常水平; F. 化疗后 1 年 6 个月病灶, SUV 值持续正常。

图 3 肺癌患者化疗前后¹⁸F-FDG-PET-CT 的 SUV 显像图及病灶变化

Fig 3 Changes of SUV of ¹⁸F-FDG-PET-CT imaging and lesions of patients with lung cancer before and after chemotherapy

3 讨论

肺癌是最常见的肿瘤之一,死亡率高,其中近 80% 为 NSCLC^[8]。如何有效指导个体化治疗是提高 NSCLC 缓解率和延长生存期的关键。近几年, PET/CT 对于体内预测疗效、指导个体化治疗价值受到了明显关注。有研究表明,与肿瘤大小变化相比,根据肿瘤组织摄取¹⁸F-FDG 的不同, PET/CT 可较早发现肿瘤代谢反应变化^[9]。SUV 是 PET/CT 检查的重要参数,它能够半定量地描述示踪剂在体内的分布和肿瘤细胞的代谢功能。

研究表明, PET/CT 可作为预后因子或预测因子评价 NSCLC 的治疗反应,¹⁸F-FDG-PET/CT 可预测复发转移 NSCLC 的化疗效果,而且早期代谢反应与患

者经一线化疗后生存期有关^[10-14]。Zhang 等^[15]以 46 例 III 期同步放化疗的 NSCLC 患者作为研究对象,研究结果显示化疗二周期后(同步放疗剂量 40~50 Gy)复查 PET/CT,代谢反应组 25 例, $\Delta\text{SUV}_{\text{max}} = 61.9\% \pm 8.7\%$;无代谢反应组 21 例, $\Delta\text{SUV}_{\text{max}} = 33.6\% \pm 9.0\%$ 。而且两组的 1 年生存率分别为 68.0% 和 38.1%。de Geus-Oei 等^[16]研究 51 例 NSCLC 患者,经过 2~3 个周期化疗后复查 PET/CT SUV_{max} 变化率 $-35\% \pm 42\%$,显示化疗的代谢反应与预后明显相关。Ordu 等^[3]研究,二或三周期标准化疗的患者复查 PET/CT, $\Delta\text{SUV}\%$ 下降 30% 以上的患者中位生存期要明显长于 $\Delta\text{SUV}\%$ 下降 30% 以下患者(18.35 个月对 7.54 个月, $P < 0.012$)。一项临床前瞻性研究选取 30 例转移性 NSCLC 患者作为研究对象,使用 PET/CT 与 CT 评价患者预后;代谢反应在预测患者

生存方面可以起到解剖学反应同样的作用,而且代谢反应可能是一个早期预测 NSCLC 患者治疗后 OS 的预测因子^[17]。

目前研究显示 PET/CT 具有预测 NSCLC 化疗效果的作用,但是大多为化疗二周期后的评估;而对于化疗一周后 PET/CT 显像,早期预测化疗反应的研究尚少。本研究对 NSCLC 化疗前与化疗一周后各进行 1 次 ^{18}F -FDG-PET-CT 显像,进行疗效早期预测的探讨。结果发现 OR 组患者的 $\text{SUV}_{\text{max}2}$ 值略低于 non-OR 组的患者,但差异无统计学意义 ($P > 0.05$); ΔSUV 、SUV 变化率明显高于 non-OR 组;化疗三周期 RECIST 标准评价疗效显示,OR 组患者中位 OS 较 non-OR 组患者延长(21 个月对 12 个月, $P < 0.05$)。本研究以 SUV_{max} 变化率 25%^[6,7] 为界值,发现 MR 组患者中位 OS 明显长于 NMR 组患者(19 个月对 11 个月, $P < 0.001$),且 MR 组缓解率 76.92%,明显高于 NMR 组 ($P < 0.05$)。本研究结果表明, ^{18}F -FDG-PET-CT 对早期预测复发转移 NSCLC 患者缓解率及生存期、指导个体化治疗可能具有重要临床价值,与基因预测联合应用可能具有更重要的个体化指导意义。本研究样本有限,有待进一步临床研究验证。

[参考文献]

- [1] Eisenhauer EA, Therasse P, Bogaerts J, et al. New response evaluation criteria in solid tumours; revised RECIST guideline (version 1.1) [J]. Eur J Cancer, 2009, 45(2): 228–247.
- [2] Wahl RL, Jacene H, Kasamon Y, et al. From RECIST to PERCIST: evolving considerations for PET response criteria in solid tumors [J]. J Nucl Med, 2009, 50 Suppl 1: 122S–150S.
- [3] Ordu C, Selcuk NA, Erdogan E, et al. Does early PET/CT assessment of response to chemotherapy predicts survival in patients with advanced stage non-small-cell lung cancer [J]. Medicine, 2014, 93(28): e299.
- [4] Kim SH, Lee JH, Lee GJ, et al. Interpretation and prognostic value of positron emission tomography-computed tomography after induction chemotherapy with or without radiation in IIIA-N2 non-small cell lung cancer patients who receive curative surgery [J]. Medicine, 2015, 94(24): e955.
- [5] Ko KH, Hsu HH, Huang TW, et al. Predictive value of ^{18}F -FDG PET and CT morphologic features for recurrence in pathological stage IA non-small cell lung cancer [J]. Medicine, 2015, 94(3): e434.
- [6] Young H, Baum R, Cremerius U, et al. Measurement of clinical and subclinical tumour response using ^{18}F -fluorodeoxyglucose and positron emission tomography: review and 1999 EORTC recommendations [J]. Eur J Cancer, 1999, 35(13): 1773–1782.
- [7] Lee DH, Kim SK, Lee HY, et al. Early prediction of response to first-line therapy using integrated ^{18}F -FDG PET/CT for patients with advanced/metastatic non-small cell lung cancer [J]. J Thorac Oncol, 2009, 4(7): 816–821.
- [8] Jemal A, Bray F. Center MM global cancer statistics [J]. CA Cancer J Clin, 2011, 61(2): 69–90.
- [9] Novello S, Vavala T, Levra MG, et al. Early response to chemotherapy in patients with non-small-cell lung cancer assessed by ^{18}F -fluoro-deoxy-D-glucose positron emission tomography and computed tomography [J]. Clin Lung Cancer, 2013, 14(3): 230–237.
- [10] Ohtsuka T, Nomori H, Watanabe K, et al. Prognostic significance of ^{18}F -fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography in patients with pathologic stage I lung adenocarcinoma [J]. Cancer, 2006, 107(10): 2468–2473.
- [11] Decoster L, Schallier D, Everaert H, et al. Complete metabolic tumour response, assessed by 18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography (^{18}F -FDG-PET), after induction chemotherapy predicts a favourable outcome in patients with locally advanced non-small cell lung cancer (NSCLC) [J]. Lung Cancer, 2008, 62(1): 55–61.
- [12] Eschmann SM, Friedel G, Paulsen F, et al. ^{18}F -FDG-PET for assessment of therapy response and preoperative re-evaluation after neoadjuvant radio-chemotherapy in stage III non-small cell lung cancer [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2007, 34(4): 463–471.
- [13] Hoekstra CJ, Stroobants SG, Smit EF, et al. Prognostic relevance of response evaluation using ^{18}F -2-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography in patients with locally advanced non-small-cell lung cancer [J]. J Clin Oncol, 2005, 23(33): 8362–8370.
- [14] 丁其勇, 张清波, 陈建伟, 等. 复查 PET/CT 标准摄取值评估非小细胞肺癌化疗效果的价值 [J]. 江苏医药, 2014, 40(11): 1292–1294.
- [15] Zhang HQ, Yu JM, Meng X, et al. Prognostic value of serial ^{18}F -fluorodeoxyglucose PET-CT uptake in stage III patients with non-small cell lung cancer treated by concurrent chemoradiotherapy [J]. Eur J Radiol, 2011, 77(1): 92–96.
- [16] de Geus-Oei L F, van der Heijden H F, Visser E P, et al. Chemotherapy response evaluation with ^{18}F -FDG-PET in patients with non-small cell lung cancer [J]. J Nucl Med, 2007, 48(10): 1592–1598.
- [17] Ordu C, Selcuk NA, Akosman C, et al. Comparison of metabolic and anatomic response to chemotherapy based on PERCIST and RECIST in patients with advanced stage non-small cell lung cancer [J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2015, 16(1): 321–326.

[收稿日期] 2015-08-16

[本文编辑] 曹智勇