

- 作用[J]. 第四军医大学学报, 2002, 7(23): 112 - 115
- 4 Scott PH, Paul A, Belham CM, *et al.* Hypoxic stimulation of the stress - activated protein kinases in pulmonary artery fibroblasts. *Am J Respir Crit Care Med*, 1998, 158(3): 958 - 962
 - 5 Jin N, Hatton N, Swartz DR, *et al.* Hypoxia activates jun - N - terminal kinase, extracellular signal - regulated protein kinase, and p38 kinase in pulmonary arteries[J]. *Am J Respir Cell Mol Biol*, 2000, 23(5): 593 - 601
 - 6 马春玲, 丛斌. 三七总皂甙对吗啡戒断大鼠大脑皮质 M 乙酰胆碱受体 mRNA 及蛋白表达的影响[J]. 中国科技论文, 2010, 20(1): 20 - 24
 - 7 夏豪. 三七总皂甙对兔颈动脉内皮剥脱术后 c - myc 基因表达及血管平滑肌增殖的影响[J]. 中国介入心脏病学杂志, 1997, 5(1): 45 - 47
 - 8 尹小川. 三七总皂甙对培养的猪主动脉内皮细胞释放一氧化氮的影响[J]. 中国动脉硬化杂志, 1996, 4(1): 20 - 23
 - 9 谭华, 黄小平, 邓常清. 黄芪总苷和三七总皂苷配伍对小鼠缺血再灌注脑组织氧化应激的影响[J]. 中西医结合学报, 2010, 8(5): 448 - 452
 - 10 端木德强, 李忠海, 王进泽. MAPK 传导通路研究的进展[J]. 细胞生物学杂志, 2002, 24(3): 151 - 155
 - 11 赵艳, 吴坤. 哺乳动物细胞中 MAPK 信号转导途径的研究进展, 国外医学, 2004, 31(1): 16 - 21
 - 12 李娟, 何涛. 胞外信号调节激酶(ERK)信号转导途径的研究进展[J]. 四川生理科学杂志, 2004, 26(2): 87 - 89
 - 13 白晶, 刘先胜, 徐永健, 等. ERK 信号通道调控大鼠气道平滑肌细胞的增殖与凋亡[J]. 中国生物化学与分子生物学报, 2007, 23(1): 49 - 53
 - 14 冯陆冰, 潘西芬, 孙泽玲. 三七的药理作用研究进展[J]. 中国药师, 2008, 11(10): 1185 - 1187
 - 15 石磊, 葛锋, 刘迪秋, 等. 三七总皂苷生物合成与关键酶调控的研究进展[J]. 西北植物学报, 2010, 30(11): 2358 - 2364

(收稿: 2011 - 01 - 18)

(修回: 2011 - 08 - 24)

SUV 小于 2.5 的孤立性肺结节¹⁸F - FDG PET/CT 诊断价值初探

李文婵 姚稚明 屈婉莹 陈聪霞 刘甫庚 刘秀芹

摘要 目的 正电子断层显像(PET)通常以标准摄取值(SUV) ≥ 2.5 为肺癌诊断标准, 但仍有部分 SUV < 2.5 的孤立性肺结节(SPN _{< 2.5})为肺癌。本研究旨在分析 SPN _{< 2.5} 氟代脱氧葡萄糖(¹⁸F - FDG) PET/CT 表现及其诊断价值。方法 51 例¹⁸F - FDG PET/CT 早期显像 SUV 平均值(SUV_{avg}) < 2.5 的孤立性肺结节病人纳入研究。对 SPN 放射性摄取测量采用两种方法: 视觉分析及半定量分析。测量 SPN 的早期及延迟显像的 SUV_{avg}, SUV_{max} 及其早期 - 延迟变化率(Δ SUV_{avg}, Δ SUV_{max})。37 例以病理诊断及 14 例以 2 年以上临床随访结果为最终诊断标准。统计学分析采用 SPSS 16.0 软件。结果 51 例 SPN _{< 2.5} 患者中, 良性 11 例, 恶性 40 例。虽然良恶性 SPN _{< 2.5} 患者各项 SUV 值间均无统计学差异($P > 0.05$), 但恶性 SPN _{< 2.5} 患者各项 SUV 值均有高于良性的趋势, 特别是 Δ SUV_{avg}, Δ SUV_{max}。以 Δ SUV_{max} > 0 为诊断阈值,¹⁸F - FDG PET/CT 诊断恶性 SPN 的敏感性 68.4%、特异性 60.0%、准确性 66.7%、阳性预测值 86.7% 及阴性预测值 33.3%。视觉分析: 无 FDG 摄取的 SPN _{< 2.5} 9 例中, 5 例为良性, 4 例为恶性; 有 FDG 摄取的 SPN _{< 2.5} 42 例中, 6 例良性, 36 例恶性, 两组之间有显著的统计学差异, $P = 0.02$ 。良恶性 SPN _{< 2.5} 的 CT 密度及大小之间均无统计学差异($P > 0.05$)。综合 PET 和 CT 信息分析 SPN _{< 2.5} , ¹⁸F - FDG PET/CT 诊断恶性 SPN _{< 2.5} 的敏感性 97.5%、特异性 54.5%、准确性 88.2%、阳性预测值 88.6%、阴性预测值 85.7%。结论 单纯以 SUV ≥ 2.5 为标准鉴别诊断 SPN 会导致肺癌的漏诊。对于此类结节, Δ SUV 有较高的肺癌阳性预测值; FDG 摄取视觉分析能提高结节的良恶性鉴别准确率; 综合 FDG PET 和 CT 分析的 PET/CT 能显著提高诊断肺癌的敏感性和准确性, 但特异性较低。

关键词 体层摄影术, 发射型计算机 体层摄影术, X 线计算机 脱氧葡萄糖 孤立性肺结节

¹⁸F - FDG PET/CT Characterization of Solitary Pulmonary Nodules with an Initial Average Standard Uptake Value Less Than 2.5. Li Wenchan, Yao Zhiming, Qu Wanying, Chen Congxia, Liu Fugeng, Liu Xiuqin. Department of Nuclear Medicine, Beijing Hospital, Beijing 100730, China

Abstract Objective Traditionally, a FDG standardized uptake value (SUV) of 2.5 is used as a cutoff of pulmonary malignancies.

However, the frequency of malignancies with an SUV of <2.5 is significant, and this study aimed to evaluate the value of ^{18}F -FDG PET/CT for diagnosis of solitary pulmonary nodules (SPNs) with ^{18}F -FDG uptake below the initial average standardized uptake value (SUV_{avg}) of 2.5. **Methods** We retrospectively analyzed 51 patients who had SPNs with an initial SUV_{avg} of <2.5 . The uptake of ^{18}F -FDG was graded by semiquantitative methods (SUV_{avg}, SUV_{max}, $\Delta\text{SUV}_{\text{avg}}$, $\Delta\text{SUV}_{\text{max}}$) and a visual method. Besides above, we analyzed the density and size of SPNs. Final classification was based on histopathologic findings or at least 24 months of clinical follow-up. **Results** We found 40 malignant and 11 benign lesions. Though there were no significant differences between SUV (including all the SUVs and ΔSUV) of benign and malignant SPNs, there was a tendency that SUV of malignant SPNs was higher than that of benign ones (especially ΔSUV). When a cutoff of $\Delta\text{SUV}_{\text{max}}$ above 0 was used, the sensitivity, specificity, accuracy, positive and negative predictive values of ^{18}F -FDG PET/CT in diagnosis SPN were 68.4%, 60.0%, 66.7%, 86.7%, 33.3%, respectively. There were 5 benign SPNs and 4 malignant SPNs in total 9 absent FDG uptake SPNs. There were 6 benign SPNs and 36 malignant SPNs in total 42 visually evident FDG uptake SPNs ($P=0.02$). There was no significant difference between benign and malignant SPNs in CT density and diameter ($P=0.71$, 0.24). The sensitivity, specificity, accuracy, the positive and negative predictive values of ^{18}F -FDG PET/CT in diagnosis SPNs were 97.5%, 54.5%, 88.2%, 88.6%, 85.7%, respectively. **Conclusion** These results suggested that SPNs with low ^{18}F -FDG uptake, SUV_{avg} and SUV_{max} did not improve the accuracy of ^{18}F -FDG PET/CT. ΔSUV might be helpful in differential diagnosis. Visual analysis was more valuable than semiquantitative analysis. ^{18}F -FDG PET/CT demonstrates an excellent performance in classifying SPNs with an SUV_{avg} of <2.5 as benign or malignant with a highly sensitivity and accuracy, though the specificity was low.

Key words PET/CT; ^{18}F -FDG; Solitary pulmonary nodules

孤立性肺结节 (solitary pulmonary nodules, SPN) 是肺内单发的、边界清楚的直径小于 3cm 的圆或椭圆形结节, 周围为正常肺组织, 即不伴有与之相关的肺不张或淋巴结肿大。90% 的 SPN 是在行 X 线胸片或 CT 检查时偶然发现的, 尽管大多数为良性, 但其中仍有 30%~40% 为恶性, 多数属于 I 期肺癌^[1]; 但是在切除的孤立性肺结节中, 良性占 20%~40%。影像诊断的目的就是鉴别结节的良恶性, 从而使恶性结节得以早期诊断, 良性结节免于手术。

^{18}F -脱氧葡萄糖 (fluoro deoxy glucose, FDG) 正电子发射型断层 (PET)/CT (PET/CT) 综合了结节的形态学及代谢信息, 已广泛应用于肺部结节良恶性鉴别。肿瘤的标准摄取值 (standard uptake value, SUV) 是反映肿瘤摄取程度的半定量指标。一般情况下, SUV 值 2.5 为诊断肺癌的截止点^[2]。但是, 近年来越来越多的临床实践^[3]发现在 SUV 小于 2.5 的孤立性肺结节中仍有相当一部分为恶性。本研究旨在分析 SUV 平均值 (SUV_{avg}) <2.5 的孤立性肺结节 (SPN _{<2.5}) 的 FDG PET/CT 显像特征及其诊断价值。

资料与方法

1. 病例: 收集笔者医院 2005~2010 年行 ^{18}F -FDG PET/CT 检查的 SPN _{<2.5} 病例。(1) 纳入标准: ①单个肺结节; ②结节呈圆形或类圆形; ③圆形结节直径 $<3\text{cm}$, 或者类圆形结节的 (长径+短径)/2 $<3\text{cm}$; ④类圆形结节长径: 短径 $<2:1$; ⑤ FDG PET/CT 早期显像肺结节的 SUV 平均值 (SUV_{avg}) <2.5 。(2) 排除标准: ①纵隔、肺门及肺内淋巴结肿大; ②有结节相关性肺不张和肺炎; ③有卫星病灶; ④病理学检查结果不确定者。

2. 显像剂、仪器、方法: 显像剂均为 ^{18}F -FDG。仪器: Biograph Sensation 16 HR PET/CT。患者至少禁食 6h, 注射 ^{18}F -FDG 5.18~7.77MBq/kg 体重, 60min 后行早期 PET/CT 显像, 采集时间 2.5min/bed, 120min 后行延迟 PET/CT 显像, 采集时间 3.5min/bed。采用迭代法进行图像重建。

3. FDG PET/CT 判断标准: ^{18}F -FDG PET/CT 结果为肺癌、肺癌可能性大、肺癌可能, 为阳性; 结果为良性病变、良性可能性大、良性可能, 为阴性。

4. SPN _{<2.5} 最终诊断结果: 37 例以病理诊断及 14 例以 2 年以上临床随访结果为最终诊断标准。

5. 在 SPN _{<2.5} 放射性摄取最浓的层面勾画结节的感兴趣区 (ROI), PET/CT 自身软件自动根据受检者体重、注射剂量和时间计算 ROI 最大标准摄取值和平均标准摄取值, 获得各病灶的 SUV 平均值 (SUV_{avg}) 和最大值 (SUV_{max})。SUV = 组织放射性浓度 / (注射剂量 · 体重)。

6. 统计学方法: 应用 SPSS 16.0 的 “independent-samples T test”, 进行两样本均数比较的 t 检验; 率的比较, 采用 Pearson Chi-square 检验; 相关性分析采用 Bivariate correlation 检验。

结 果

1. 病例基本情况: 共 51 例 SPN _{<2.5} , 其中男性 35 例, 女性 16 例 (年龄 43~89 岁, 平均年龄 64 ± 11 岁)。51 例 SPN _{<2.5} 中, 良性 11 例占 21.6%, 其中结核 3 例、炎性假瘤 2 例、硬化性血管瘤 1 例、其他炎症 5 例。恶性 40 例占 78.4%, 其中肺泡癌 9 例、腺癌 17 例、含肺泡癌成分腺癌 4 例、鳞癌 1 例、肺癌病理不详 9 例。

2. SPN _{<2.5} 的基本 CT 信息: (1) 结节大小: 51 例 SPN _{<2.5} , 良恶性结节大小 [直径或 (长径+短径)/2]

分别为 $1.27 \pm 0.33\text{cm}$ 及 $1.45 \pm 0.47\text{cm}$, 两者之间无统计学差异 ($P = 0.24$)。其中结节大小 $< 1.5\text{cm}$ 共 31 例, 9 例良性, 22 例恶性; 结节大小 $1.5 \sim 3.0\text{cm}$ 共 20 例, 2 例良性, 18 例恶性; 两组间无统计学差异 ($P = 0.17$)。Bivariate 相关性检验显示: 早期 SUV 平均值 (SUVavg) 及 SUV 最大值 (SUVmax) 与结节大小之间无相关性 ($P > 0.05$), 而延迟 SUVavg 及 SUVmax 与结节大小之间存在低度相关性 (相关系数 r 分别为 0.31 、 0.29 , $P < 0.05$)。

(2) 结节不同密度组间, 良恶性比例无统计学差异: 将 SPN_{<2.5} 分为磨玻璃密度和实性或混合密度两组, 分别为 12 例和 39 例。12 例磨玻璃密度中, 3 例良性, 9 例恶性 (其中 7 例为肺泡癌); 39 例实性或混合密度中, 8 例良性, 31 例恶性; 两组间差异无统计学意义 ($P = 0.71$)。

3. SPN_{<2.5} 的 SUV: (1) 虽然良恶性 SPN_{<2.5} 的各项 SUV 指标之间无统计学差异, 但是恶性 SPN_{<2.5} 的 SUV (尤其是 Δ SUV) 较良性 SPN_{<2.5} 有升高趋势。良恶性 SPN 的早期、延迟 SUVavg 及 SUVmax 及其变化率见表 1。

表 1 良恶性 SPN_{<2.5} 的早期、延迟 SUVavg 及 SUVmax 及其变化率

SUV 值	良性	恶性	P
早期 SUVavg	1.23 ± 0.63	1.29 ± 0.62	0.76
延迟 SUVavg	1.47 ± 1.03	1.58 ± 0.90	0.75
早期 SUVmax	1.77 ± 1.26	1.90 ± 1.04	0.74
延迟 SUVmax	2.02 ± 1.52	2.36 ± 1.56	0.54
Δ SUVavg	0.09 ± 0.25	0.21 ± 0.36	0.30
Δ SUVmax	0.06 ± 0.20	0.22 ± 0.35	0.18

(2) 分别以 Δ SUVavg > 0 、 Δ SUVmax > 0 为诊断截止点, 判断 SPN_{<2.5} 良恶性, 其敏感性、特异性、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为: $63.2\% / 68.4\%$ 、 $60.0\% / 60.0\%$ 、 $62.5\% / 66.7\%$ 、 $85.7\% / 86.7\%$ 、 $30.0\% / 33.3\%$; 良恶性 SPN_{<2.5} 延迟后 SUVavg、SUVmax 变化见表 2。

表 2 良恶性 SPN_{<2.5} 延迟后 SUVavg、SUVmax 变化

	Δ SUVavg ≤ 0	Δ SUVavg > 0	Δ SUVmax ≤ 0	Δ SUVmax > 0
良性	6	4	6	4
恶性	14	24	12	26
P	0.28	0.15		

在 Δ SUVavg > 0 及 Δ SUVmax > 0 的 4 例良性结

节中, 有 2 例结核, 若将其剔除, 则恶性 SPN_{<2.5} 延迟后 SUVavg 及 SUVmax 升高的趋势虽仍较良性无统计学差异, 但趋势更加明显 (P 值分别为 0.11 及 0.09)。

4. 视觉分析: 根据目测 SPN_{<2.5} 的放射性摄取, 将 SPN_{<2.5} 分为无视觉可见的放射性摄取和有视觉可见的放射性摄取两组, 无摄取的结节 9 例, 其中 5 例良性, 4 例恶性 (其中 3 例为肺泡癌, 1 例为腺癌伴部分肺泡癌); 有摄取的结节 42 例, 其中 6 例良性, 36 例恶性, 两组间差异具有统计学意义 ($P = 0.02$)。此外, 6 例有摄取的良性结节中, 有 3 例为结核, 如将其剔除, 则两组间具有非常显著性统计学差异 ($P = 0.003$)。

5. ^{18}F -FDG PET/CT 临床诊断结果: 以 PET 与 CT 综合分析诊断, ^{18}F -FDG PET/CT 诊断 SPN_{<2.5} 的敏感性、特异度、准确性、阳性预测值及阴性预测值分别为: 97.5% ($39/40$)、 54.5% ($6/11$)、 88.2% ($45/51$)、 88.6% ($39/44$)、 85.7% ($6/7$)。

讨 论

肿瘤的 SUV 是反映肿瘤代谢程度的半定量指标, 由病人体重和 FDG 剂量标准化后得出, 一般情况下, SUV 值大于 2.5 为诊断肺癌的截止点。但是, 近年来越来越多的临床实践发现在 SUV 小于 2.5 的结节中仍有相当一部分为恶性。Bryant 等在一项 585 例肺结节的 FDG PET/CT 诊断的前瞻性研究中发现, 496 例恶性与 89 例良性结节的中位 SUVmax 分别为 8.5 和 4.9, 当 SUVmax 分别介于 $0 \sim 2.5$ 、 $2.6 \sim 4.0$ 或大于 4.1 时, 恶性的可能性分别为 24% 、 80% 和 96% [4]。本研究发现, 在 SPN_{<2.5} 中, 恶性发生率高达 78.4% ($40/51$), 在有病理诊断的 31 例恶性结节中, 30 例为腺癌 (含肺泡癌), 仅 1 例为鳞癌 (早期 SUVavg 及 SUVmax 分别为 1.5 、 2.2 , 目测放射性摄取等于纵隔), SPN_{<2.5} 的恶性病变多为分化好的腺癌和肺泡癌, 这和既往文献报道相仿 [3]。本组肺癌比例高可能由于行 PET/CT 检查的 SPN_{<2.5} 受检者本来就是诊断较为困难的病例, 典型良性的 SPN 常被 CT 明确诊断, 导致在病例选择上存在一定的偏倚。

既往 PET 对于 FDG 低摄取的 SPN 多有漏诊, 但 PET/CT 问世后注意到 CT 的诊断价值; 本文进一步注意到 PET 的价值, 首先是视觉分析, 简便易行, 对有经验的核医学科医师, 视觉分析往往对于诊断已经足够。本组资料显示, 对于 SPN_{<2.5}, 虽然恶性 SPN 早期及延迟的 SUVavg、SUVmax 均较良性有升高趋

势,但差异无统计学意义,说明对于低摄取的 SPN,半定量分析在鉴别诊断 $SPN_{<2.5}$ 中价值有限。除了半定量分析,临床上亦常用到视觉分析,部分学者认为视觉分析对于 SPN 的诊断已足够,定量分析并不能提高诊断准确性^[5]。传统认为放射性摄取等于或高于纵隔的结节为恶性结节,低于纵隔的结节为良性结节^[6],但是,同前所述,仍有部分 FDG 低摄取(摄取低于纵隔)的结节为恶性。Rachel Bar - Shalom 等对 56 例 SPN 的癌症病人的 FDG PET/CT 研究中发现,视觉分析的敏感性显著高于半定量分析(分别为 96% 和 89%),特异性和准确性相近;无摄取多预示结节为良性,然而摄取低于纵隔的结节仍需谨慎对待^[7]。Hashimoto 等的研究亦认为具有任何视觉可见的放射性摄取的实性 SPN,其恶性可能性为 60%^[8]。本组病例亦发现有视觉摄取的 $SPN_{<2.5}$ 的恶性概率为 85.7%,有摄取和无摄取的 SPN 组间良恶性比例具有统计学差异,这说明一旦 SPN 摄取 FDG,均应高度警惕恶性可能。

单个时间点的 SUV 值不能全部反映肿瘤的代谢特征,恶性肿瘤往往具有延迟显像 SUV 值进一步升高的特点。Hongming Zhuang 等在一项体外和体内的研究中亦发现,延迟显像恶性肿瘤的 SUV 值会进一步上升,而炎症病变的 SUV 值则会下降^[9]。Macdonald K 等发现以滞留指数(即 ΔSUV)有助于鉴别早期 $SUV_{max} < 2.5$ 的 SPN,并认为如果将延迟时间进一步延长(如 5h)将更有助于提高这类 SPN 的诊断准确性^[10]。本组病例中良恶性 SPN 的 ΔSUV_{avg} 及 ΔSUV_{max} 间虽无统计学差异,但是趋势较单纯的 SUV 值更明显,分别以 $\Delta SUV_{avg} > 0$ 及 $\Delta SUV_{max} > 0$ 为诊断截止点,则敏感性、特异性及准确性均在 60% 以上,阳性预测值均在 85% 以上,这说明在半定量分析中延迟显像 SUV 变化率对于 FDG 低摄取的 SPN 具有较好的诊断价值。然而,台湾学者研究了 31 例肺结节的双时相显像,认为在肉芽肿性病发病概率较高的地区和人群中,延迟显像无助于早期 $SUV_{avg} < 2.5$ 的肺结节的良恶性鉴别^[11]。本组病例中,3 例结核,2 例延迟显像 SUV_{avg} 及 SUV_{max} 均升高,这也是导致 ΔSUV 阴性预测值不高的原因。

和代谢显像的 PET 不同,CT(尤其是高分辨 CT)很高的空间分辨率可提供 SPN 准确的解剖信息,并根据结节的形态学特征,主要包括结节的边缘特征(如毛刺、分叶、胸膜凹陷征及血管集束征等)和内部特征(钙化、脂肪成分、空泡征和支气管充气征等)来

鉴别结节的良恶性。如前所述,如本组 4 例无摄取的恶性 SPN 中,3 例肺泡癌均为磨玻璃密度结节,其中 2 例 CT 上中央可见“空泡征”,1 例腺癌伴部分肺泡癌成分 CT 上表现为深分叶状小结节伴胸膜牵拉表现,这些均提示肺癌可能性。另外,本组 5 例误诊的假阳性病例分别为:2 例炎症假瘤(1 例摄取高于纵隔,1 例摄取低于纵隔)和 3 例结核(1 例摄取等于纵隔,2 例摄取高于纵隔),除 1 例结核 CT 上为磨玻璃密度之外,其余均为实性结节,此 4 例中有 3 例 CT 上边缘光滑,1 例高分辨 CT 上显示其内有结节状钙化灶,也是 CT 上提示良性结节的征象。

SPN 由于病变较小,良恶性病变的影像特征性改变少,使得诊断难度很大,无论 PET 还是 CT,其诊断准确性都有局限性。联合分析 PET 和 CT 的影像学表现,不仅增加了 $SPN_{<2.5}$ 的诊断信息,而且使 PET 与 CT 优势互补,从代谢及形态方面全方位鉴别 $SPN_{<2.5}$,明显提高了 FDG 低摄取的 SPN 的诊断敏感性和准确性。不足的是,特异性仍较低。进一步提高这类 SPN 诊断准确性将有待于新的采集技术(如呼吸门控技术)和肿瘤特异性高的显像剂的应用^[12~14]。相信随着 PET/CT 采集技术及显像剂的发展与应用, $SPN_{<2.5}$ 的诊断准确性将会进一步提高。

参考文献

- 1 秦子敏,李冰.肺孤立性结节的诊断与处理[J].国际肿瘤学杂志,2007,34(9):686-691
- 2 Al - Sugair A, Coleman RE. Applications of PET in lung cancer[J]. Semin Nucl Med,1998,28(4):303-319
- 3 Nomori H, Watanabe K, Ohtsuka T, et al. Visual and semiquantitative analyses for F - 18 fluorodeoxyglucose PET scanning in pulmonary nodules 1 cm to 3 cm in size[J]. Ann Thorac Surg,2005,79(3):984-988
- 4 Bryant AS, Cerfolio RJ. The maximum standardized uptake values on integrated FDG - PET/CT is useful in differentiating benign from malignant pulmonary nodules[J]. Ann Thorac Surg. 2006,82(3):1016-1020
- 5 Shanna K Kim, Martin Allen - Auerbach, Jonathan Goldin, et al. Accuracy of PET/CT in characterization of solitary pulmonary lesions [J]. Journal of Nuclear Medicine,2007,48(2):214-220
- 6 Lowe VJ, Hoffman JM, DeLong DM, et al. Semiquantitative and visual analysis of FDG - PET images in pulmonary abnormalities[J]. J Nucl Med,1994,35(11):1771-1776
- 7 Rachel Bar - Shalom, Olga Kagna, Ora Israel, et al. Noninvasive diagnosis of solitary pulmonary lesions in cancer patients based on 2 - fluoro - 2 - deoxy - D - glucose avidity on positron emission tomography/computed tomography[J]. Cancer,2008,113(11):3213-3221
- 8 Yaichiro Hashimoto, Tetsuya Tsujikawa, Chisato Kondo, et al. Accuracy of PET for diagnosis of solid pulmonary lesions with 18F - FDG up-

- take below the standardized uptake value of 2.5[J]. Journal of Nuclear Medicine, 2006, 47(3): 426 - 431
- 9 Hongming Zhuang, Michael Pourdehnad, Eric S Lambright, *et al.* Dual time point 18F - FDG PET imaging for differentiating malignant from inflammatory processes [J]. Journal of Nuclear Medicine, 2001, 42(9): 1412 - 1417
- 10 Macdonald K, Searle J, Lyburn I. The role of dual time point FDG PET imaging in the evaluation of solitary pulmonary nodules with an initial standard uptake value less than 2.5[J]. Clin Radiol, 2011, 66(3): 244 - 250
- 11 Chao - Jung Chen, Bi - Fang Lee, Wei - Jen Yao, *et al.* Dual - phase 18F - FDG PET in the diagnosis of pulmonary nodules with an initial standard uptake value less than 2.5[J]. AJR, 2008, 191(2): 475 - 479
- 12 Matthias K, Werner J, Anthony Parker, *et al.* Respiratory gating enhances imaging of pulmonary nodules and measurement of tracer uptake in FDG PET/CT[J]. AJR, 2009, 193(6): 1640 - 1645
- 13 Jiahe Tian, Xiaofeng Yang, Lijuan Yu, *et al.* A Multicenter clinical trial on the diagnostic value of dual - tracer PET/CT in pulmonary lesions using 3' - deoxy - 3' - 18F - fluorothymidine and 18F - FDG [J]. Journal of Nuclear Medicine. 2008, 49(2): 186 - 194
- 14 Hiroaki N, Takashi O, Tsuguo N, *et al.* ¹¹C - Acetate positron emission tomography imaging for lung adenocarcinoma 1 to 3 cm in size with ground - glass opacity images on computed tomography [J]. Ann Thorac Surg, 2005, 80(6): 2020 - 2025

(收稿: 2011 - 05 - 17)

(修回: 2011 - 08 - 24)

我国合并糖尿病初治涂阳肺结核患者治疗效果的系统评价和 meta 分析

弭凤玲 杜建 姜晓颖 马艳 高静韬 岳淑敏 傅瑜 和永爱 李亮

摘要 **目的** 评价短程化疗方案对合并糖尿病初治涂阳肺结核患者的治疗效果, 为制定糖尿病合并结核病治疗规范提供参考。**方法** 在中国知网、万方数据库中检索 2001 ~ 2010 年关于结核病合并糖尿病治疗的中文文献, 利用 RevMan 4.3 软件包进行数据分析, 比较结核病合并糖尿病患者和单纯结核病患者应用短程化疗方案的治疗效果, 并进行定性分析。**结果** 检索到 864 篇相关文献, 入选 206 篇, 符合标准 18 篇。治疗 2 个月末痰菌阴转率: 计算得合并 OR 值为 0.29 (95% CI 0.22 ~ 0.39), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 糖尿病组的痰菌阴转率低于结核组。治疗 6 个月末痰菌阴转率: 合并 OR 值为 0.17 (95% CI 0.11 ~ 0.26), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 糖尿病合并结核组痰菌阴转率低于单纯结核组。血糖控制对结核病治疗影响: 1 组 [空腹血糖 (FBG) < 8.4 mmol/L] + 2 组 (FBG = $8.4 \sim 14.0$ mmol/L) + 3 组 (FBG > 14 mmol/L) 与 4 组 (结核组) 比较: $P < 0.05$, 1 组与 4 组比较: $P > 0.05$, 2 组、3 组、2 组 + 3 组分别与 4 组比较: 均为 $P < 0.05$, 差异有统计学意义, 空腹血糖 ≥ 8.4 mmol/L 时, 痰菌阴转率低于单纯结核病患者。**结论** 糖尿病不利于结核病的控制, 短程化疗方案对于合并糖尿病的结核病患者治疗效果不理想, 控制血糖可提高结核病化疗效果。

关键词 结核 肺/治疗 糖尿病 meta 分析

Treatment Effect of New Smear Positive Pulmonary Tuberculosis Patients Complicated with Diabetes Mellitus in China: Meta Analysis. Mi Fengling, Du Jian, Jiang Xiaoying, *et al.* Beijing Tuberculosis and Thoracic Tumor Research Institute, Beijing 101149, China

Abstract Objective To evaluate short course chemotherapy treatment effect of new smear positive pulmonary tuberculosis (TB) patients complicated with diabetes mellitus (DM). To provide reference for implementing treatment guideline of TB - DM. **Methods** Databases CNKI, WanFang DATA were searched for TB - DM relevant studies and literature in Chinese from 2001 to 2010. RevMan4.3 software was applied in the process of analyzing. Compared treatment effect of short course chemotherapy on new smear positive TB - DM patients with TB patients. **Results** 864 articles were indentified, in which 206 articles were involved, and 18 articles were eligible according to including criteria. Sputum conversion rate by the end of 2th month of treatment; the combined OR was 0.29 (95% CI 0.22 - 0.39); TB - DM group and TB group were significantly different ($P < 0.05$); sputum conversion rate of TB - DM group was lower. Sputum conversion rate by the end of 6th month of treatment; the combined OR was 0.17 (95% CI 0.11 - 0.26) ($P < 0.05$); sputum conversion rate of TB - DM group was lower. Sputum conversion rate based on blood glucose control; group1 [fasting blood glucose (FBG) < 8.4 mmol/L] +