

# 个体化低剂量 CT 诊断继发性肺结核的价值

姚海权<sup>1</sup>, 舒荣宝<sup>2</sup>, 全开军<sup>2</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨个体化低剂量螺旋 CT 诊断继发性肺结核的价值。**方法:**随机选取人继发性肺结核病人,初次以常规剂量 100 mAs 检查,短期复查时根据病人体质量指数(BMI)将病人体型分为瘦、中等、肥胖三种,分别应用 30 mAs、40 mAs、50 mAs 扫描。以常规剂量 100 mAs 为对照,比较常规剂量与低剂量组胸壁肌肉、肺部 CT 值、噪声(SD)大小及结核病灶的影像学征象。**结果:**常规剂量组 CT 容积剂量指数 11.2 mGy,剂量长度乘积(363.16 ± 36.09) mGy·cm,均明显高于低剂量组的(14.90 ± 0.78)mGy、(159.41 ± 30.22) mGy·cm( $P < 0.01$ )。2 组病人胸壁肌肉和肺的 CT 值、SD 值差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。低剂量组胸壁肌肉 SD 值与常规剂量组比较明显增高( $P < 0.01$ )。2 组病人树芽征、肺实变及磨玻璃、结节、条索、网状、空洞、纵隔淋巴结、胸膜增厚粘连、胸腔积液、钙化病变的图像差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:**BMI 指导的低剂量螺旋 CT 诊断继发性结核有重要临床价值,可应用于临床。

**[关键词]** 肺结核;继发性;体质量指数;计算机断层扫描

**[中图分类号]** R 521 **[文献标志码]** A **DOI:** 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2017.07.040

## The value of individual low-dose CT in the diagnosis of secondary pulmonary tuberculosis

YAO Hai-quan, SHU Rong-bao, TONG Kai-jun

(1. Department of Radiology, The Fourth People's Hospital of Mananshan, Mananshan Anhui 243000;

2. Department of Radiology, The People's Hospital of Mananshan, Mananshan Anhui 243000, China)

**[Abstract]** **Objective:** The purpose of this study was to explore the value of low-dose spiral CT scanning in the diagnosis of secondary pulmonary tuberculosis. **Methods:** A total of 50 adult patients with secondary pulmonary tuberculosis were randomly selected from August to October in our hospital. Patients were initially examined with a conventional dose of 100 mAs. According to the Body Mass Index (BMI), the patients were divided into thin, medium, obese three kinds of patients, respectively, the application of 30 mAs, 40 mAs, 50 mAs review. Compared with conventional dose 100 mAs, The low dose group was the test group, Comparison of chest wall muscle, lung CT value, noise(SD) size. Compare the iconography-signs showed of the two groups Patients. **Results:** Conventional dose group CT volume dose index (CTDIvol) was 11.2 mGy, dose-length product (DLP) was (363.16 ± 36.09) mGy·cm. Low dose group CTDI was (14.90 ± 0.78) mGy, DLP was (159.41 ± 30.22) mGy·cm, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the CT and SD values between the two groups of patients with chest wall ( $P > 0.05$ ). The SD value of chest wall muscle in low dose group was significantly higher than that in conventional dose group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the two groups of patients with tree bud syndrome, lung real change and grinding glass, nodules, strips, mesh, cavity, mediastinal lymph nodes, pleural thickening and adhesion, pleural effusion, calcification lesions ( $P > 0.05$ ). **Conclusions:** There was enormous clinical value of Low-dose CT in the diagnosis of secondary pulmonary tuberculosis, and it should be used in clinic.

**[Key words]** pulmonary tuberculosis; secondary; body mass index; computed tomography

目前肺结核的诊断主要依靠影像学检查。CT 检查提供了结核诊疗的客观评价依据,具有重要临床价值<sup>[1]</sup>。但是 CT 检查所带来的辐射问题不容忽视。国际放射防护委员会认为,每增加 1mSv 的 X 线辐射将增加 5/10 万的恶性肿瘤发病率。结核病人多次 CT 复查需要重视 X 射线的辐射问题。雷

鸣等<sup>[2]</sup>认为低剂量 MSCT 诊断涂阴活动性结核亦有重要作用。本文就 BMI 指导的低剂量 CT 扫描诊断继发性肺结核的价值作一探讨。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选取我院 2015 年 8-10 月继发性肺结核病人 50 例,进行首诊常规剂量和复查时低剂量螺旋 CT 扫描。其中男 31 例,女 19 例;年龄 17~81 岁。扫描前测量病人身高、体质量,计算病人人体质量指数(BMI),根据中国成人肥胖症防治专家共识推荐 BMI 诊断肥胖的标准<sup>[3]</sup>,将病人体型分

[收稿日期] 2016-07-30

[作者单位] 1. 安徽省马鞍山市第四人民医院 影像科,243000;2. 安徽省马鞍山市人民医院 影像科,243000

[作者简介] 姚海权(1975-),男,主治医师。

为下列三种:即 BMI < 18.5 为瘦体型, 18.5 ≤ BMI < 24.5 为中等体型, BMI ≥ 24.5 为肥胖体型。全部病人综合临床症状、PPD 试验、痰培养、影像学检查确诊为结核。本研究经医院伦理委员会批准, 检查前病人知情同意。

1.2 方法 使用西门子 EMOTION 16 排螺旋 CT, 仰卧轴位, 于吸气末屏气扫描。扫描范围肺尖到肺底。管电压 130 kV, 层厚 8 mm, 螺距 1.0 不变。管电流: 常规剂量 100 mAs, 低剂量组依据 BMI 对应的瘦、中等及肥胖不同体型分别选择 30 mAs、40 mAs、50 mAs, 记录每次扫描的容积剂量指数 (CTDIvol)、剂量长度乘积 (DLP)。图像重建无重叠, 矩阵 512 × 512。纵隔窗 350/40 Hu。肺窗 1200/-600 Hu。重建模式 ThorRoutineB70S 和 B40S。

1.3 图像分析方法 取肺部同一层面的常规剂量和低剂量图像各 1 幅, 测量图像 CT 值及噪声 (SD)。相同部位各取 2 个感兴趣区 (ROI) 取其平均值, 测量面积 100 mm<sup>2</sup>。均数表示 CT 值, SD 为噪声大小的指标。测量点分别为齐胸骨角平面两侧胸大肌 (见图 1); 右下肺静脉平面两侧竖脊肌 (见图 2); 右下肺静脉平面锁骨中线与胸部前后径 1/2 交界处两侧肺 (见图 3)。

1.4 肺结核病灶的主观评价 由 2 位高年资医师各自独立评判低剂量组的和常规剂量组的树芽征、

磨玻璃及肺实变、肺结节、条索、网状、空洞、纵隔淋巴结、胸膜增厚粘连、胸腔积液、钙化的 CT 图像, 比较 2 组病灶的影像学征象, 意见不统一时共同研究决定。1.5 统计学方法 采用 *t* 检验和采用  $\chi^2$  检验。

## 2 结果

2.1 2 组扫描参数及扫描剂量比较情况 2 组扫描常规剂量组扫描参数、CTDIvol、DLP 均明显高于低剂量组 ( $P < 0.01$ ) (见表 1)。

表 1 2 组 CT 扫描参数及辐射剂量的比较

分组	<i>n</i>	扫描参数/mAs	CTDIvol/mGy	DLP/(mGy·cm)
常规剂量	50	100.00 ± 0.00	11.2 ± 0.00	363.16 ± 36.09
低剂量	50	41.60 ± 6.18	4.90 ± 0.78	159.41 ± 30.22
<i>t</i>	—	66.81	57.04	40.59
<i>P</i>	—	<0.01	<0.01	<0.01

2.3 常规剂量组和低剂量组胸壁肌肉、肺 CT 值和 SD 值比较 胸大肌、竖脊肌、肺的 CT 值在常规剂量与低剂量组间差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。低剂量组胸大肌、竖脊肌组织 SD 值明显高于常规剂量组 ( $P < 0.01$ ), 肺部 SD 值在低剂量组与常规剂量组之间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ) (见表 2)。

表 2 胸大肌、竖脊肌、肺 CT 值和 SD 值 (HU) 的比较 ( $n_i = 50; \bar{x} \pm s$ )

分组	胸大肌		竖脊肌		肺	
	CT 值	SD	CT 值	SD	CT 值	SD
常规剂量组	48.64 ± 5.74	21.33 ± 5.27	46.81 ± 5.85	24.10 ± 5.09	874.39 ± 55.90	30.99 ± 8.31
低剂量组	49.34 ± 5.77	30.99 ± 6.30	47.09 ± 7.58	32.43 ± 6.68	874.28 ± 61.15	33.48 ± 8.14
<i>t</i>	0.61	8.32	0.21	7.01	0.01	1.51
<i>P</i>	>0.05	<0.01	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05

2.4 常规剂量组与低剂量组图像 低剂量检查的腺泡结节、空洞病灶的大小、边缘、形态、密度等 CT 表现与常规剂量一致 (见图 4~7)。

2.5 低剂量组与常规剂量组各种病灶征象 树芽征、磨玻璃及肺实变、肺结节、条索、网状、空洞、纵隔淋巴结、胸膜增厚粘连、胸腔积液、钙化等影像表现在常规剂量与低剂量组间差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ) (见表 3)。

表 3 低剂量组与常规剂量组病灶影像学征象比较 (*n*)

分组	树芽征	肺实变及毛玻璃	肺结节	条索影	网状影	空洞	纵隔淋巴结	胸膜增厚	胸腔积液	钙化
常规剂量	43	41	34	19	7	13	5	27	4	17
低剂量	43	42	32	18	8	14	5	27	4	17
$\chi^2$	0.00	0.07	0.00	0.04	0.08	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>P</i>	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

## 3 讨论

自 1990 年 NAIDIC 等<sup>[4]</sup> 首先报道后, 国内越来越多学者探讨了低剂量 CT 对不同部位结构图像质

量影响因素<sup>[5]</sup>。关文华等<sup>[6]</sup> 研究了肺结核基本病变的低剂量多层螺旋 CT 表现, 江一峰等<sup>[7]</sup> 还从影响图像质量的噪声方面进行过模型研究。目前, 降低 CT 辐射剂量的方法包括改变管电压、螺距、层

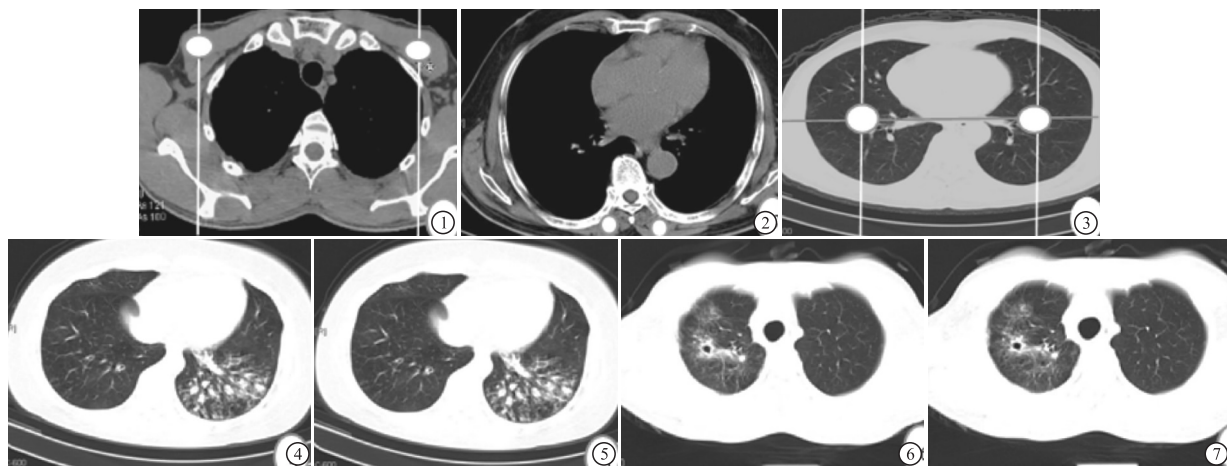


图1 胸骨角层面胸大肌CT值及噪声测量 图2 右下肺静脉层面两侧竖脊肌CT值及噪声测量  
图3 右下肺静脉层面锁骨中线与前后径1/2交界处两侧肺CT值及噪声测量 图4 常规剂量肺部腺泡结节 图5 低剂量肺部腺泡结节 图6 常规剂量空洞 图7 低剂量空洞

厚、调整管电流和扫描时间等参数,主要用降低管电流、管电压及增加螺距的方法<sup>[8]</sup>。由于辐射剂量与扫描时间、管电流及扫描容积呈线性关系,低剂量噪声增加,噪声会影响图像质量,这要求在高质量图像和低剂量CT间寻找到合理的质控方案<sup>[9]</sup>。肺组织具有天然对比,CT检查可以充分降低辐射剂量而不影响肺内结构如气道、空腔显示。本研究在常规剂量检查的基础上,依据不同BMI值实施个体化的低剂量检查,与常规剂量比较,低剂量胸壁肌肉及肺部CT值差异无统计学意义,噪声对肺组织影响较小。噪声尽管对胸壁肌肉的影响较大,但对病灶影像所见的影响无统计学意义,低剂量CT能满足诊断要求。

继发性肺结核又称成人型肺结核,多为浸润性肺结核,病人需要定期CT复查以评价疗效,多次检查会产生较多的累积辐射剂量。通过观察发现低剂量CT的CTDIvol及DLP值明显低于对照组,可以显著降低病人接受的射线剂量,会降低因X射线导致的癌症发病率。同时低剂量检查也大大节省了CT球管曝光秒数,具有较高的经济效益。依据病情发展的不同阶段,病人病灶的主要影像征象包括树芽征、磨玻璃及肺实变、结节、条索、网状、空洞、纵隔淋巴结增大、胸膜增厚粘连、胸腔积液、钙化等。通过将个体化低剂量组和常规剂量组结核常见的征象进行比较,发现差异无统计学意义,说明个体化低剂量CT诊断继发性肺结核与常规剂量CT具有同等价值。低剂量检查对肥胖体型病人肺尖病灶影响显

著,但不影响肺底和后方病灶的诊断<sup>[10]</sup>。本研究采用BMI指导的低剂量CT检查,各类体型的CT图像质量差异无统计学意义,图像质量较为均衡,尤其改善了肥胖体型肺尖的图像质量。

综上,BMI指导的胸部低剂量CT扫描适用于肺结核的检查,在继发性肺结核的随访中具有较高的临床价值,值得推广。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 丁标,刘海荣.老年继发性肺结核的CT影像特点[J].安徽医学,2011,32(11):1890.
- [2] 雷鸣,刘新忠,张国,等.低剂量MSCT在涂阴活动性结核诊断及活动性判定中的临床价值[J].医学影像学杂志,2014,24(2):239.
- [3] 中华医学会内分泌分会肥胖学组.中国成人肥胖症防治专家共识[J].中华内分泌代谢杂志,2011,27(9):711.
- [4] NAIDIC DP, MARSHALL CH, GRIBBIN C, et al. Low-dose CT of the lungs: preliminary observations [J]. Radiology, 1990, 175: 729.
- [5] 欧阳林,蔡晓娟,何平,等.胸部低剂量CT扫描对不同部位结构图像质量的影响[J].放射学实践,2005,20(2):139.
- [6] 关文华,韩铭钧,秦培鑫,等.肺结核基本病变的多层螺旋CT低剂量扫描观察[J].中国防痨杂志,2007,29(6):549.
- [7] 江一峰,叶剑定,丁晓毅,等.胸部低剂量CT图像噪声和伪影分析[J].中华放射学杂志,2010,44(1):37.
- [8] 沈显威,催喜民,仝青英,等.CT剂量控制技术探讨[J].医疗卫生装备,2015,36(12):132.
- [9] 欧阳林,蔡晓娟,钟华成,等.胸部低剂量CT扫描成像质量控制优化方案[J].医学影像学杂志,2006,16(4):413.
- [10] 刘士远,于红.积极推动胸部低剂量CT扫描的临床应用[J].中华放射学杂志,2010,44(1):6.

(本文编辑 姚仁斌)