

Value of Low-Dose Multi-Slice Spiral CT Scanning in Active Pulmonary Tuberculosis*

论著

JIANG Li^{1,*}, XIE Tian², ZOU Shan-li³.

1. Department of Radiology, Egang hospital, Ezhou City, Ezhou 436000, Hubei Province, China
 2. Department of Radiology, the Third Hospital of Tianmen City, Tianmen 431700, Hubei Province, China
 3. Department of Radiology, Tianmen Central Hospital, Tianmen 431700, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the diagnostic value of low dose multi-slice spiral CT for active pulmonary tuberculosis. **Methods** A total of 100 patients with active pulmonary tuberculosis treated in our hospital from March 2017 to March 2019 were selected, and low-dose and conventional dose multi-slice spiral CT scans were performed, and the detection rate of the two methods was compared.

Results The detection rates of pulmonary tuberculosis were 92.00% and 95.00%, respectively, with no significant difference ($P>0.05$). There was no significant difference in the detection rate of active CT signs and inactive CT signs between low-dose and conventional CT doses ($P>0.05$). CT dose index (CTDlvol), dose length product (DLP) and radiation dose were (2.01 ± 0.45) mGy, (78.82 ± 8.92) mGy·cm and (82.20 ± 23.38) mGy, respectively. It was significantly lower than conventional CT dose (7.20 ± 1.13) mGy, (210.18 ± 25.58) mGy·cm and (289.91 ± 67.70) mGy, and the difference was significant ($P<0.05$). **Conclusion** Low dose multi-slice spiral CT scan has a good value in the diagnosis of active pulmonary tuberculosis, and has the advantage of low radiation.

Keywords: Multi-Slice Spiral CT; Low Dose; Conventional Dose; Active Pulmonary Tuberculosis

肺结核是由结核分枝杆菌引起的肺部传染病。中国约有600万结核病患者，并且在多种因素的影响下，其发病率不断上升^[1]。活动性肺结核病例估计为450万例，其中获得性耐药率高达46.5%，死亡率较高。因此，监测和监测结核病的早期诊断和治疗至关重要。胸部X线检查是结核病诊断和评估的重要方法之一，但常规胸片检查有较高的过度诊断和误诊率^[2]。随着医学技术的不断发展，多排螺旋CT因其无创成像和快速成像而在临幊上得到了广泛的应用，目前常用多排螺旋CT进行检测，在活动性结核病的诊断方面发挥了重要作用，但是由于常规剂量CT具有较大的辐射剂量，较高的检查成本^[3]。CT低剂量扫描所采用的管电流是80~130mA，这不仅可以保证图像质量，而且还可减少辐射剂量，因此在临幊应用十分广泛^[4]。本研究选取2017年3月至2019年3月在我院治疗的活动性肺结核患者100例，旨在分析多排螺旋CT低剂量扫描对诊断活动性肺结核的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年3月至2019年3月在我院治疗的活动性肺结核患者100例，其中男性65例，女性35例；年龄23~65岁，平均年龄 (40.23 ± 6.72) 岁。

纳入标准：符合《全国结核病防治工作手册》中的诊断；经痰结核菌涂片或痰培养确诊；首次就诊；患者及家属签署知情同意书。排除标准：恶性肿瘤；艾滋病；伴病毒性肝炎；伴慢性病。

1.2 方法 使用GEBrightSpeed 16层螺旋CT设备。体位：仰卧位，扫描范围：肺尖至肺底。常规剂量CT：管电压为120~130kV，电流为150~250mA，采集层厚度为5mm，重建层厚度为7.5mm，间距为0.75：1~2.75：1，CT剂量加权指数5.48~6.64mGy；低剂量CT：管电压为80~100kV，管电流为80~130mA，CT剂量加权指数1.83~3.75mGy。

同一患者的两次扫描，其他的参数不变，仅改变管电压和电流，扫描间隔为0.5~48h，先进行常规剂量CT扫描。

1.3 图像分析 观察肺内片状密度不均病变，小叶肺泡结节，纤维化病变，钙化，树芽征，胸膜增厚粘连和胸腔积液等征象，两项检查结果进行比较。评估标准：根据胸部结节的大小、图像质量是否符合临床诊断要求^[5]。（1）图像正常（肺内结节 ≥ 5 mm）；（2）图像边界差，几乎无伪影（肺内结节 ≤ 3 mm）；（3）图像边界模糊，诊断受严重影响（肺尖结节 ≤ 3 mm）。CT扫描辐射剂量：累积辐射剂量（DLP）、CT剂量指数（CTDlvol）、放射剂量。

1.4 统计学处理 采用SPSS 22.0进行统计分析，辐射参数指标采用 $(\bar{x}\pm s)$ 表示，两组间比较使用t检验，CT征象差异比较使用 χ^2 检验。检验水准=0.05。

2 结果

2.1 CT检出情况比较 CT低剂量和常规剂量肺结核检出率差异比较无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表1。

活动性肺结核应用多排螺旋CT低剂量扫描的价值*

姜莉^{1,*} 谢田² 邹山丽³

1. 湖北省鄂州市鄂钢医院放射科

（湖北鄂州 436000）

2. 湖北省天门市三医院放射科

（湖北天门 431700）

3. 天门市中心医院放射科

（湖北天门 431700）

【摘要】目的 分析多排螺旋CT低剂量扫描对活动性肺结核的诊断价值。**方法** 选取2017年3月至2019年3月在我院治疗的活动性肺结核患者100例，给予多排螺旋CT低剂量和常规剂量扫描，比较两种方法检出情况。**结果** CT低剂量和常规剂量肺结核检出率分别为92.00%和95.00%，差异不显著（ $P>0.05$ ）；CT低剂量和常规剂量活动性CT征象、非活动性CT征象检出率比较差异不显著（ $P>0.05$ ）；CT低剂量容积CT剂量指数（CTDlvol）、剂量长度乘积（DLP）和放射剂量分别为 (2.01 ± 0.45) mGy、 (78.82 ± 8.92) mGy·cm和 (82.20 ± 23.38) mGy，明显低于CT常规剂量的 (7.20 ± 1.13) mGy、 (210.18 ± 25.58) mGy·cm和 (289.91 ± 67.70) mGy，差异显著（ $P<0.05$ ）。**结论** 多排螺旋CT低剂量扫描诊断活动性肺结核有较好的价值，同时具有低辐射的优点。

【关键词】 多排螺旋CT；低剂量；常规剂量；活动性肺结核

【中图分类号】 R445.3

【文献标识码】 A

【基金项目】 湖北省自然科学基金(2016CKB278)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.10.013

2.2 活动性CT征象检出比较 CT低剂量和常规剂量活动性CT征象检出率比较差异无统计学意义($P>0.05$)，见表2。

2.3 非活动性CT征象检出比较 CT低剂量和常规剂量非活动性CT征象检出率比较差异无统计学意义($P>0.05$)，见表3。

2.4 辐射参数比较 相较于CT常规剂量，CT低剂量CTDLvol、DLP和放射剂量明显较，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表4。

表1 CT检出情况比较

组别	例数	检出率(%)	χ^2	P
低剂量	100	92(92.00)	0.740	0.390
常规剂量	100	95(95.00)		

表2 活动性CT征象检出比较

CT征象	低剂量(n=100)	常规剂量(n=100)	χ^2	P
毛玻璃影	85(85.00)	87(87.00)	0.166	0.684
节段分布小叶中心结节	82(82.00)	78(78.00)	0.452	0.502
“树芽”征	65(65.00)	67(67.00)	0.089	0.765
小叶样实变影	71(71.00)	76(76.00)	0.642	0.423
厚壁空洞	28(28.00)	32(32.00)	0.381	0.537
支气管壁增厚	55(55.00)	57(57.00)	0.081	0.776
小灶性小空洞	4(4.00)	6(6.00)	0.421	0.516

表3 活动性CT征象检出比较

CT征象	低剂量(n=100)	常规剂量(n=100)	χ^2	P
纤维条索影	6(6.00)	7(7.00)	0.082	0.774
钙化	12(12.00)	14(14.00)	0.177	0.674
支气管聚拢	16(16.00)	18(18.00)	0.142	0.707
肺气肿	14(14.00)	20(20.00)	1.276	0.259

表4 辐射参数比较

组别	例数	CTDLvol(mGy)	DLP(mGy·cm)	放射剂量(mGy)
低剂量	100	2.01±0.45	78.82±8.92	82.20±23.38
常规剂量	100	7.20±1.13	210.18±25.58	289.91±67.70
t		-42.670	-48.489	-29.000
P		0.000	0.000	0.000

3 讨 论

结核菌主要是通过呼吸道侵入人体，在进入肺泡中后可导致肺泡内组织渗出，接着是发生变质和增殖等病理变化。当患者的免疫力低且细菌毒力高时，病变发展为干酪坏死，形成空洞样坏死^[1]。而在药物作用下或是机体的免疫功能得到改善时，结核菌就会被消除，从而阻止肺结核在肺部的扩散。病变可以在增殖方向上被吸收或发展^[3]。此时，结核性肉芽肿逐渐被胶原纤维取代，患病组织失去水分并进一步经历硬化反应，例如瘢痕形成和钙化^[4]。

成人继发性肺结核早期症状不明显，发病隐匿，到了晚期，可出现咳嗽、痰血、疲劳等临床特征，具有高死亡率，需要对其进行早期诊断和及时治疗，提高患者预后效果^[6]。胸部X线片的特征主要是病灶两侧多发肺叶，特征为斑片状，干酪样实变，钙化，空洞和部分纤维化^[7]。继发性肺结核影响肺部的多个肺叶，高分辨率CT不但识别病变的效果好，而且在显示咽支气管肺结核的传播途径和增厚的支气管壁情况上也独具优势^[8]。

多排螺旋CT特别适用于结核病和结核病的诊断和治疗中不可或缺的结核病和非典型肺结核，具有高分辨率密度和空间密度^[9]。与普通X线相比，多排螺旋CT可以逐层分解病灶，从而提高病变显示能力，特别是对相对隐蔽区域病变的诊断。对于患有活动性肺结核的患者，常见的X射线显示小腔的细节，磨玻璃变化，气管和支气管病变，以及较小图像之前和之后缺乏对比度，因此无法准确评估成年活动性肺结核患者在治疗前后的疗效和病变程度^[10]。有

必要重复检查病情以确定患者接受的辐射量，使得患者接受的辐射量不低于普通X射线检查的辐射量。双排螺旋低剂量CT扫描在满足当前医疗需求的同时，也使得辐射剂量大大降低，这对平衡辐射水平和提高图像质量至关重要^[11]。

本研究结果显示，两组CT检出情况进行比较，肺结核检出率差异比较无统计学意义，且毛玻璃影、节段分布小叶中心结节、树芽征和小叶样实变影等活动性CT征象，纤维条索影、钙化、支气管聚拢和肺气肿等非活动性CT征象检出比较也没有统计学差异。袁继新等结果显示，10mm以下病灶的检出率为78%~94%，平均为88.6%。在新发和复发病例中检测到气道壁增厚，小叶样实变，支气管扩张，肺气肿等检出率完全一致，结果与本研究结果相同。

CT扫描条件越大，图像质量越好，噪声越小^[12]。因此，CT扫描并不是一味的条件越低越好，CT扫描剂量太低，则会影响图像质量，进而干扰疾病的诊断。此外，在进行低剂量CT扫描还需关注患者体重和年龄，从而选择管电流大小^[13]。本研究中辐射参数进行比较，发现CT低剂量CTDLvol、DLP和放射剂量明显低于CT常规剂量。说明低剂量CT可以最大限度地减少对人的辐射，而不会降低成像质量。而且，低剂量CT图像还可以清晰显示肺结核病变的形态、结构等情况，但在观察病变细节上与常规剂量CT扫描效果相当。

多排螺旋CT低剂量扫描能够清晰的看到空洞性肺结核，其主要由空心和洞穴壁组成，可以是圆形或椭圆形^[14]。干酪性空洞结核与肺癌空洞容易混淆，故在阅片时若图像显示结节性结核灶或是支气管阻塞和肺结核引起的肺不张，应注意排除肺癌^[15]。仔细观察肿块的形态，边缘毛刺的存在与否，结节中是否存在空泡以及纵隔淋巴结病的存在与否^[16]。

综上所述，多排螺旋CT低剂量扫描对活动性肺结核具有较好的诊断价值，同时具有低辐射的优点。

参考文献

- 王鑫.多层螺旋CT对肺结核活动性判断的临床研究[J].中国医疗器械信息,2017,23(23):32-33.
- Ahmad, Al Aiyani, Kenneth, et al. Measurement of the femoral neck angle in medium and large dog breeds using computed tomography[J]. Acta veterinaria Hungarica, 2019, 67(1): 22-33.
- LiMin, Wang, BaoQuan, Xie, PanPan, et al. LOC152742 as a biomarker in the diagnosis of pulmonary tuberculosis infection[J]. Journal of cellular biochemistry, 2019, 120(6): 8949-8955.
- Joshua S, Woodworth, Dennis, et al. Mucosal boosting of H56:CAF01 immunization promotes lung-localized T cells and an accelerated pulmonary response to *Mycobacterium tuberculosis* infection without enhancing vaccine protection. [J]. Mucosal immunology, 2019, 12(3): 816-826.
- 郭明成,邹红波.诊断活动性肺结核中低剂量多排螺旋CT的应用分析[J].影像研究与医学应用,2017,1(16):39-41.
- 谭剑波,王伟时,刘轶. MDCT扫描在成人继发性肺结核治疗及随访中的应用价值[J]. 临床肺科杂志,2018,23(12): 2277-2279, 2284.
- 胡旭萍,杨继团,赵蓉.低剂量多排螺旋CT在诊断活动性肺结核中的应用研究[J].中国慢性病预防与控制,2015,23(12): 936-937.
- 张云轩,张鹤,信亚周,等.螺旋CT低剂量扫描对肺结核病情监测的应用价值[J].中国辐射卫生,2019,28(1): 95-97.
- 张强军,张晓明.活动性及非活动性肺结核CT征象对不同类型肺结核的鉴别诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(1): 67-69.
- 石德峰,鲍天萍,刘冲,等.多层螺旋CT对肺结核合并肺癌患者的诊断价值[J].现代生物医学进展,2017,17(6): 1106-1109.
- J M, Scordo, A M, et al. The human lung mucosa drives differential *Mycobacterium tuberculosis* infection outcome in the alveolar epithelium. [J]. Mucosal immunology, 2019, 12(3): 795-804.
- Nguyen Thi Bich, Phuong, Nguyen Thu. Effect of two alternative methods of pooling sputum prior to testing for tuberculosis with genexpert MTB/ RIF. [J]. BMC infectious diseases, 2019, 19(1): 347-348.
- Melashu Balew, Shiferaw, Amtatachew Moges, Zegeye. Delay in tuberculosis diagnosis and treatment in Amhara state, Ethiopia. [J]. BMC health services research, 2019, 19(1): 232-234.
- Ilaria, Sauzullo, Fabio, et al, Mastrianni. Diagnostic performance in active TB of QFT-Plus assay and co-expression of CD25/CD134 in response to new antigens of *Mycobacterium tuberculosis*. [J]. Medical microbiology and immunology, 2019, 208(2): 171-183.
- Wendong, Hao, Manxiang, Li, Cailian, Zhang. High Serum Fractalkine/CX3CL1 in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease:Relationship with Emphysema Severity and Frequent Exacerbation. [J]. Lung, 2019, 197(1): 29-35.
- Lijuan, Dai, Gaofeng, Shi, Yang, Li, Bo, Zhao. Values of thoracic contrast-enhanced computed tomography in detecting incidental pulmonary thromboembolism in patients with malignant tumors. [J]. Oncology letters, 2019, 17(1): 355-359.

(收稿日期: 2020-07-12)

(校对编辑: 阮 靖)