

螺旋 CT 低剂量扫描对肺结核病情监测的应用价值

张云轩¹, 张鹤², 信亚周¹, 胡贤铎¹, 吴卉文¹, 饶国锋¹, 田乐清¹

1. 湖北省黄石市第二医院 CT 室, 湖北 黄石 435002; 2. 鄂东医疗集团黄石市妇幼保健院

摘要: **目的** 探讨 64 排 128 层螺旋 CT 低剂量扫描技术对于肺结核患者病情监测的应用价值。**方法** 对我院 120 例经临床确诊的成人活动性继发性肺结核患者(痰涂片结核杆菌阳性)行 64 排 CT 检查,在其他扫描条件一致情况下分别采用常规 120 mA 及 15~40 mA 低剂量扫描,采用盲法阅片,记录每次扫描的 CT 容积剂量指数(CTDI_{vol})以及剂量长度乘积(DLP),根据有效剂量转换因子($K=0.014$)估算每次 CT 检查所致有效剂量(ED),对比低剂量和常规剂量扫描和薄层重建的特殊影像表现,进行定量测量及差异分析。**结果** 两种扫描方式对于实变、支气管扩张、空洞、磨玻璃密度影、钙化灶、树芽征、结节、胸膜肥厚、胸水等结核基本征象显示无明显差异,低剂量扫描受检者所受的 X 射线辐射剂量显著下降。**结论** 飞利浦 64 排螺旋 CT 低剂量扫描技术和常规剂量相比,在保障检测效果的情况下,辐射剂量大幅度下降,可应用于肺结核的临床诊断及随访。

关键词: 低剂量;肺结核;X 射线放射剂量;64 排螺旋 CT

中图分类号:R814.42 文献标识码:A 文章编号:1004-714X(2019)01-0095-03

Application value of spiral CT low-dose scanning in monitoring the condition of pulmonary tuberculosis

ZHANG Yunxuan¹, ZHANG He², XIN Yazhou¹, HU Xianhua¹, WU Huiwen¹, RAO Guofeng¹, TIAN Leqing¹

1. The Second Hospital of Huangshi City, Huangshi 435002 China;

2. Huangshi Maternity and Children's Health Hospital of Edong Healthcare Group

Abstract: **Objective** To investigate the application value of 64-row 128-slice spiral CT low-dose scanning technique in monitoring the condition of pulmonary tuberculosis. **Methods** The 120 pulmonary tuberculosis patients diagnosed in our hospital were collected. Routine dose (120 mA) and the following Low-dose (15~40 mA) scanning were used with the same tube voltage of 120Kv and other factors. Read a slice in a blind manner to record CT dose Index volume (CTDI_{vol}) and dose-length product (DLP). Effective dose (ED) was estimated according to effective dose conversion factor. The special imaging manifestations of low-dose and conventional dose scanning and thin-layer reconstruction were compared for quantitative measurement and difference analysis. **Results** There was no significant difference between the two scanning methods in terms of the basic signs of tuberculosis, such as consolidation, bronchiectasis, cavitation, ground-glass opacity, calcification, tree-in-bud sign, nodule, pleural hypertrophy and hydrothorax. The X-ray radiation dose received by the subjects in low-dose scanning decreased significantly. **Conclusion** Compared with the conventional dose, the low-dose scanning technique of PHILIPS 64-slice spiral CT can significantly reduce the radiation dose under the condition of guaranteeing the detection effect, which can be applied to the clinical diagnosis and follow-up of pulmonary tuberculosis.

Key words: Low Dose; Pulmonary Tuberculosis; X-Ray Radiation Dose; 64-Row CT

Corresponding author: XIN Yazhou, E-mail:1393862749@qq.com

随着影像诊断设备和检查技术不断创新,CT 和胸片被广泛应用于胸部疾病的诊断。胸部螺旋 CT 扫描因其对肺内病变的阳性发现率敏感性较高,且无组织重叠显像等优点,已成为肺部疾病诊断最常用的检查方法。而随着放射防护知识的普及,受检人群的放射

线辐射剂量及其可能诱发恶性肿瘤等问题也开始备受关注^[1-3]。近年来,低剂量肺部 CT 扫描作为一种既能够较大幅度降低 X 射线剂量又不影响 CT 图像质量的扫描方法已然成为影像学重点研究及探讨的方向,并在肺癌的早期筛查中得到应用^[4-6]。鉴于肺结核的病

程本身很长,在诊治过程中需要多次利用 CT 检查来检测与评估疗效,为了降低整个疗程中的辐射剂量,使得多排螺旋 CT 低剂量扫描对肺结核病情监测成为迫切需要的手段。但目前该方面的研究报道较少。本研究对行飞利浦 64 排螺旋 CT 个性化低剂量扫描检查的 120 例肺结核患者的影像表现及吸收剂量报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料与方法 选取我院 2014 年 10 月—2016 年 8 月痰涂片结核杆菌阳性的成人活动性继发性肺结核患者 120 例,均符合《肺结核的诊断和治疗指南》(2001 年)的诊断标准。其中男 73 例,女 47 例,年龄 18~79 岁,以中青年为主。经患者知情同意,行 64 排螺旋 CT 常规扫描和低剂量扫描。

1.2 扫描方法 嘱咐受检者去掉胸前金属物品或装饰品,并进行呼吸训练,使受检者在扫描过程中可以较好的屏气。用飞利浦 64 排 128 层微平板 CT 进行检查,常规剂量扫描参数:扫描范围从肺尖到肺底,采用容积数据扫描,管电压 120 kV,管电流 120 mA;重建层厚 5 mm,层间距 5 mm,扫描视野(C-FOV)固定为 L (350.0 mm),显示视野(D-FOV)视个体而定。

低剂量扫描:低剂量扫描的管电流范围为 15~40 mA,其他扫描参数均与常规剂量扫描参数一致。常规准备后受检者取仰卧位扫描,嘱患者每次屏气幅度尽可能相同。

1.3 图像后处理及分析 将所有图像分别调整窗宽、

窗位至最佳状态,由三名高年资影像诊断主治医师分别对所有患者的图像进行阅读,记录两次扫描中肺内发现的病灶征象。包括实变、支气管扩张、空洞、磨玻璃密度影、钙化灶、树芽征、结节、胸膜肥厚、胸水的表现情况。同时计算容积 CT 剂量指数($CTDI_{vol}$)、剂量长度乘积(DLP)和有效剂量(ED)。

统计学分析:本次研究采用 SPSS 17.0 软件对常规剂量和低剂量照射分别获得的相应数据进行统计学分析,计量资料采用 t 检验;计数资料以百分率表示,组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 诊断主治医师采用双盲法分别对所有患者的图像进行阅读,结果低剂量扫描和常规剂量扫描的特殊影像学病变图像质量无统计学差异,见表 1。低剂量扫描和常规剂量扫描图像薄层重建对于实变、支气管扩张、空洞、磨玻璃密度影、钙化灶、树芽征、结节、胸膜肥厚、胸水等观察的结果差异无统计学意义($P > 0.05$),表 2。

表 1 两种不同剂量扫描的图像质量

扫描剂量 (mA)	图像质量			合计
	优	良	差	
40	23	1	0	24
30	59	3	0	62
20	21	3	0	24
15	8	2	0	10
合计	111	9	0	120

表 2 低剂量与常规剂量扫描薄层重建的特殊影像学病变表现

影像学表现 ($n = 120$)	低剂量		常规剂量		χ^2 值	P 值
	有	无	有	无		
实变	106	14	108	12	0.173	0.678
支气管扩张	30	90	33	87	0.194	0.660
空洞	80	40	82	38	0.076	0.783
磨玻璃密度影	70	50	74	46	0.278	0.598
钙化灶	35	85	36	84	0.020	0.888
树芽征	102	18	98	22	0.480	0.488
结节	118	2	116	4	0.684	0.408
胸膜肥厚	34	86	36	84	0.081	0.776
胸水	15	105	16	104	0.037	0.847

2.2 患者受射线辐射剂量情况 低剂量扫描组的辐射参数 DLP 和 $CTDI_{vol}$ 值均明显低于常规剂量扫描。其差异具有统计学意义($P < 0.01$)。见表 3。

3 讨论

据世界卫生组织(WHO)估算,我国 2015 年的新

发肺结核人数为 91.8 万,成为了仅次于印度(284 万)和印度尼西亚(102 万)的全球第三位结核病高负荷国家。国际对抗肺结核与肺癌联合会主席简·卡特认为,中国、印度这样结核病菌携带者基数巨大的国家,随着肥胖、糖尿病的增加,结核病病人的人数也会大幅增加。

据此我国结核病疫情形势十分严峻,防治工作面临诸多挑战。因为结核病在诊治过程中需多次利用 CT 扫描来检测与评估疗效,所以尽可能降低 X 射线的辐射剂量显得尤为重要。

表 3 低剂量扫描和常规扫描患者
受射线辐射剂量参数

扫描方式	CTDI _{vol}	DLP	ED(mSv)
低剂量扫描	1.3 ± 0.32	48.8 ± 4.57	0.6832 ± 0.06
常规剂量扫描	7.5 ± 0.71	281.5 ± 18.8	3.941 ± 0.26

随着医疗技术的提升,64 排螺旋 CT 因其扫描速度快、图像清晰度高、辐射剂量低、信息量大等优点而在临床上得到了广泛应用^[7-9]。在对肺部进行不间断的扫描后,可采集大量数据,获得丰富的信息。经过计算机的后期处理可完成多种不同的技术成像,三维立体成像、仿真内镜等技术可以真实还原肺部及气管的情况。对于活动性肺结核患者,普通的 X 射线对于一些磨玻璃样变、小空洞、气管及支气管病变的显示情况不佳,缺少较小病变影像前后对比。而 64 排螺旋 CT 能够对病变细节进行较好显示。胸部低剂量扫描是在不影响 CT 图像质量的前提下尽可能减少患者的 X 射线吸收剂量的一种检查方法。李秋芬等^[10]研究表明,低剂量与常规剂量螺旋 CT 对有症状患者胸部检查具有相同价值,低剂量全肺扫描加病变部位靶扫描是胸部 CT 检查的最佳方案。本组资料对比低剂量和常规剂量扫描和薄层重建的特殊影像表现,结果表明两者结核基本征象显示无明显差异。但由于患者个体体型大小和对 X 射线的吸收存在着很大差异,同样的管电流对不同患者产生的噪声大小不同,对纵膈窗更明显,尤其是肥胖者差别更大,所以扫描参数必须按照患者体型情况进行个体化调整。

本研究结果表明,64 排螺旋 CT 低剂量扫描剂量较常规扫描剂量明显降低,其剂量范围大概为常规扫描的 17% ~ 25%,与王涛等^[11]报道相一致,最低低剂量照射的有效剂量可达常规照射的 10%。本研究低剂量 CT 扫描的剂量长度乘积(DLP)均值为 48.8 mGy·cm,常规剂量(120 mA)扫描的剂量长度乘积 DLP 均值为 281.5,明显低于 ICRP 73 提出的胸部螺旋 CT 诊断参考剂量值(DLP 为 650 mGy·cm)^[13]。且低剂量螺旋 CT 扫描获得的平均 DLP 值仅为 7.5%。大大降低了结核病患者单次检查的吸收剂量并较好

的贯彻了国际放射防护委员会(ICRP)提出的放射防护最优化原则。

综上所述,本研究证实了 64 排螺旋 CT 低剂量扫描技术和常规剂量相比,在保障检测效果的情况下,辐射剂量大幅度下降,可应用于肺结核的临床诊断及随访。另外,在低剂量扫描时,患者体重指数将影响图像质量,肥胖病人应适当考虑增加管电流,依据患者体重指数调整扫描参数,更好的贯彻放射防护最优化原则。

参考文献

- [1] Gianicolo EA, Pokora R, Krille L, et al. Exposure to ionizing radiation from computed tomography (CT) in childhood and cancer risk [J]. Epidemiol Prev. 2016; 40(5):17-19.
- [2] Tonolini M, Valconi E, Vanzulli A, et al. Radiation? overexposure from repeated CT scans in young adults with acute abdominal pain [J]. Emerg Radiol. 2018,25(1):21-27.
- [3] Bagherzadeh S, Jabbari N, Khalkhali HR. Estimation of lifetime attributable risks (LARs) of cancer associated with abdominopelvic radiotherapy treatment planning computed tomography (CT) simulations [J]. Int J Radiat Biol. 2018,94(5):454-461.
- [4] 吴宁. 低剂量螺旋 CT 肺癌筛查专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2015,49(5):328-334.
- [5] Cui JW, Li W, Han FJ, et al. Screening for lung cancer using low-dose computed tomography: concerns about the application in low-risk individuals. Transl Lung cancer Res. 2014,(3):275-86.
- [6] Cui JW, Li W, Han FJ, et al. Screening for lung cancer using low-dose computed tomography: Concerns about the application in low-risk individuals[J]. Transl Lung Cancer Res. 2015,4(3):275-86.
- [7] Rashid RJ, Tarzamani MK, Mohtasham MA, et al. Diagnostic accuracy of 64-MDCT angiography in the Preoperative evaluation of renal vessels and compared with Laparotomy findings in living donor kidney [J]. Ren Fail. 2014,36(3):327-31.
- [8] Lee SL, Ku YM, Choi BG, et al. Multidetector-row computed tomography (MDCT) findings of adnexal torsion: An analysis of 116 patients [J]. Diagn Interv Imaging. 2016,97(9):899-905.
- [9] 杜广芬,李海亮,韩中山,等. 多层螺旋 CT 低剂量扫描的临床应用现状[J]. 中国辐射卫生,2012,21(2):246-248.
- [10] 李秋芬,李保银,袁卫国,等. 低剂量螺旋 CT 对有症状患者胸部检查的应用价值[J]. 中国医学影像学杂志,2009,17(1)36-38.
- [11] 王涛,高春丽,宋立江,等. 16 排螺旋 CT 胸部低剂量扫描在肺结核诊断中的运用[J]. 当代医学,2015,21(8):96-97.
- [12] 刘国明,荆霞. X 线及 CT 诊断应用参考剂量 [J]. 实用医技杂志,2005,12(7)1999-2000.

收稿日期:2018-10-22