

论 著

活动性肺结核患者临床表现及低剂量MSCT图像特征分析*

陈晓辉 陈 瑞 曹宗华
张权武 王志永 张志飞*

陕西省结核病防治院(陕西省第五人民医院)影像中心(陕西西安 710100)

【摘要】目的 探讨活动性肺结核患者临床表现及低剂量多层螺旋CT(MSCT)图像特征。**方法** 回顾收集2020年3月至2023年9月于我院接受治疗的122例肺结核患者临床资料,依据结核类型分成观察组(活动性肺结核, n=57)与对照组(非活动性肺结核, n=65),分析两组临床表现、MSCT图像特征差异,分析MSCT对活动性肺结核的诊断价值。**结果** 观察组咳嗽、咯血及胸痛发生率均高于对照组($P<0.05$)。观察组树芽征、肺实变、磨玻璃影及空洞占比高于对照组,钙化占比低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。构建二元Logistic回归方程,结果显示其诊断活动性肺结核的受试者工作特征曲线下面积为0.882, ($P<0.05$)。**结论** 活动性肺结核临床表现以咳嗽、胸痛及咯血为主,其低剂量MSCT图像特征与非活动性肺结核存在明显差异,可作为疾病辅助诊断手段。

【关键词】 活动性肺结核; 低剂量; 多层螺旋CT; 临床表现

【中图分类号】 R563

【文献标识码】 A

【基金项目】 陕西省重点研发计划项目(2020SF-105)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2026.01.015

Clinical Manifestations and Low-dose MSCT Image Features of Patients with Active Pulmonary Tuberculosis*

CHEN Xiao-hui, CHEN Rui, CAO Zong-hua, ZHANG Quan-wu, WANG Zhi-yong, ZHANG Zhi-fei*. Imaging Center, Shaanxi Provincial Tuberculosis Prevention and Control Hospital (the Fifth People's Hospital of Shaanxi Province), Xi'an 710100, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate clinical manifestations and low-dose multi-slice spiral CT (MSCT) image features of patients with active pulmonary tuberculosis. **Methods** The clinical data of 122 patients with pulmonary tuberculosis treated in the hospital from March 2020 to September 2023 were retrospectively collected. The patients were divided into observation group (active pulmonary tuberculosis, n=57) and control group (inactive pulmonary tuberculosis, n=65) according to the type of tuberculosis. The differences in clinical manifestations and MSCT image features between the two groups, and the diagnostic value of MSCT in active pulmonary tuberculosis were analyzed. **Results** The incidence rates of cough, hemoptysis and chest pain in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The proportions of tree-in-bud sign, lung consolidation, ground glass shadow, and cavity in the observation group were higher than those in the control group, and the proportion of calcification was lower than that in the control group ($P<0.05$). Binary logistic regression analysis results showed that the area under the receiver operating characteristic curve for diagnosing active pulmonary tuberculosis was 0.882. ($P<0.05$). **Conclusion** Clinical manifestations of active pulmonary tuberculosis mainly include cough, chest pain, and hemoptysis. The low-dose MSCT image features are significantly different from those of inactive pulmonary tuberculosis. It can be used as an auxiliary diagnostic tool for the disease.

Keywords: Active pulmonary tuberculosis; Low dose; Multi-slice spiral CT; Clinical manifestation

结核杆菌入侵机体肺部诱发的疾病即为肺结核,可经呼吸道传播,以咳嗽、胸痛、低热等为主要表现,可分成非活动性与活动性,尤以后者更为常见,若未及时予以治疗,可导致支气管扩张等不可逆变化,威胁患者生命健康,且引起疾病大范围传播,危及社会安全^[1-3]。据统计,全球活动性肺结核患者约有2000万人,每年新发患者约有800~1000万人,其中亚洲地区是肺结核的高发地带,约占60%^[4-5]。在临床诊治过程中,活动性肺结核的准确诊断仍面临着诸多挑战,肺结核的检验金标准为结核杆菌培养,但耗时较长,且会存在假阴性病例,分子生物学诊断明显提升了活动性肺结核诊断准确度与速度,但增加了检测费用,加大了患者经济负担^[6]。因此,影像学信息在活动性肺结核的评估中扮演着重要角色。多层螺旋CT(MSCT)分辨率高、扫描快,可分层扫描病灶,便于扫描出微小病灶^[7]。而伴随CT技术的发展,低剂量MSCT开始出现,其在常规MSCT基础上大大降低了辐射剂量,目前仅在儿童肺结核患者中应用,在成人患者中报道较少^[8]。为此,本研究就活动性肺结核患者临床表现与低剂量MSCT图像特征展开讨论,以期临床该疾病的诊治提供证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾收集2020年3月至2023年9月我院收治的122例肺结核患者临床资料。

纳入标准:(1)满足肺结核诊断标准,均经病理学或痰培养确诊^[9];(2)首次发病接受治疗;(3)临床资料完整。排除标准:(1)图像质量差;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并病毒性肺炎等其他肺部疾病;(4)合并精神系统疾病、听力障碍等无法正常沟通疾病;(5)MSCT扫描禁忌症。依据肺结核类型分成观察组(活动性肺结核, n=57)与对照组(非活动性肺结核, n=65),两组一般资料比较分布均衡($P>0.05$)。见表1。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集: 观察并记录所有患者入院24h内发热等临床表现。

1.2.2 低剂量MSCT检查: 仪器运用德国SIEMENS公司Definition型64排螺旋CT,患者取仰卧位,自胸廓口至肺底开始扫描。扫描参数:管电压120kV,管电流110mAs,层厚3mm,准直采集通道参数 0.6×64 ,对病灶区域再次提高分辨率扫描并重建,重建厚度为1.0mm。所得图像均由2名高年资影像科医师双盲法阅分析图像特征。

1.3 统计学方法 文章数据均使用SPSS 24.0软件展开分析,应用[n(%)]指代计数资料,采用 χ^2 或Fisher精确概率检验;应用($\bar{x}\pm s$)指代计量资料,采用t检验;以受试者工作特征(ROC)曲线的曲线下面积(AUC)判断低剂量MSCT对活动性肺结核诊断价值。显著性结果 $P<0.05$ 。

2 结果

2.1 两组临床表现比较 观察组咳嗽、咯血及胸痛发生率均高于对照组($P<0.05$)。见表2。

【第一作者】 陈晓辉,男,主治医师,主要研究方向:医学影像和放射治疗。E-mail: chenxiaohui198803@163.com

【通讯作者】 张志飞,男,主治医师,主要研究方向:医学影像和放射治疗。E-mail: 18602955565@163.com

2.2 两组MSCT图像特征差异 观察组树芽征、肺实变、磨玻璃影及空洞占比高于对照组，钙化占比低于对照组($P < 0.05$)。见表3。

2.3 低剂量MSCT对活动性肺结核的诊断价值分析 以活动性肺结核为因变量，将低剂量MSCT征象中有差异的指标作为自变

量，构建二元Logistic回归方程(见表4)，其诊断活动性肺结核的AUC为0.882，敏感度、特异度分别为64.90%、96.90%，约登指数为0.618($P < 0.05$)。见图3。

表1 两组一般资料比较

组别	n	年龄(岁)	体重指数(kg/m ²)	性别[n(%)]		糖尿病[n(%)]	高血压[n(%)]
				男性	女性		
对照组	65	49.16±7.11	21.54±2.13	37(56.92)	28(43.08)	12(18.46)	26(40.00)
观察组	57	50.28±7.52	21.17±2.25	29(50.88)	28(49.12)	14(24.56)	25(43.86)
χ^2/t		0.845	0.932	0.447		0.674	0.186
P		0.400	0.353	0.504		0.412	0.666

表2 两组临床表现差异[n(%)]

临床表现	对照组(n=65)	观察组(n=57)	χ^2	P
发热	29(44.62)	33(57.89)	2.143	0.143
乏力	27(41.54)	26(45.61)	0.205	0.650
咳嗽	35(53.85)	49(85.96)	14.608	<0.001
咯血	15(23.08)	34(59.65)	16.902	<0.001
胸痛	7(10.77)	16(28.07)	5.942	0.015
胸闷	11(16.92)	6(10.53)	1.036	0.309
咳痰	50(76.92)	46(80.70)	0.259	0.611
喘息	12(18.46)	9(15.79)	0.152	0.696
呼吸困难	1(1.54)	2(3.51)	-	0.598*

注：“*”为Fisher精确概率检验。

表3 两组MSCT图像特征差异[n(%)]

MSCT图像特征	对照组(n=65)	观察组(n=57)	χ^2	P
小叶中心结节	21(32.31)	19(33.33)	0.014	0.904
腺泡结节	24(36.92)	20(35.09)	0.044	0.833
树芽征	20(30.77)	37(64.91)	14.222	<0.001
肺实变	14(21.54)	25(43.86)	6.957	<0.008
钙化	29(44.62)	15(26.32)	4.410	<0.036
支气管扩张	32(49.23)	26(45.61)	0.159	0.690
纤维条索影	24(36.92)	17(29.82)	0.686	0.408
胸腔积液	18(27.69)	16(28.07)	0.002	0.963
肺结构变形	7(10.77)	5(8.77)	0.137	0.712
磨玻璃影	14(21.54)	33(57.89)	16.949	<0.001
空洞	17(26.15)	31(54.39)	10.143	<0.001

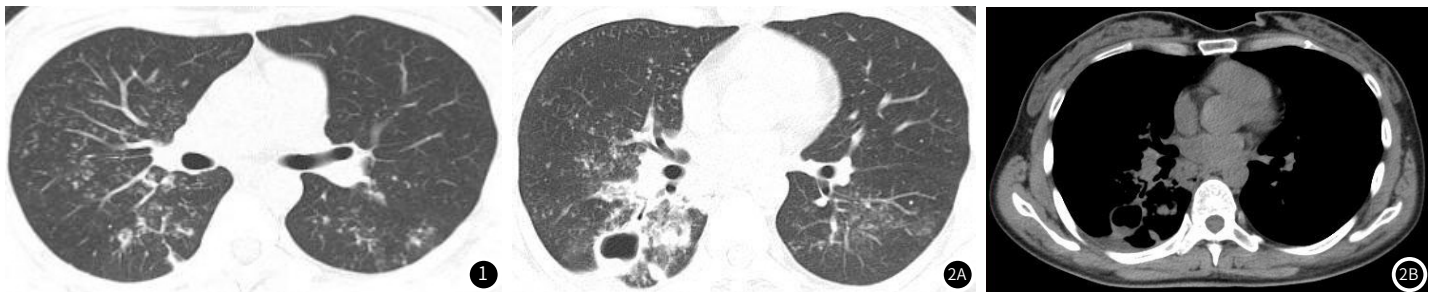


图1 患者，男，47岁，活动性肺结核，低剂量MSCT见右肺上叶多发支气管播散灶(树芽征)。

图2A~2B 男，45岁，活动性肺结核，低剂量MACT见右肺下叶背段空洞形成，周围支气管播散灶。

表4 Logistic回归方程参数

指标	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
树芽征	0.845	0.365	5.474	2.349	1.149~4.804	0.020
肺实变	0.524	0.241	4.727	1.689	1.053~2.708	0.030
钙化	-1.175	0.521	5.086	3.238	1.166~8.990	0.025
磨玻璃影	2.254	0.954	5.582	9.526	1.468~61.796	0.019
空洞	1.164	0.528	4.860	3.203	1.138~9.015	0.028

低剂量MSCT

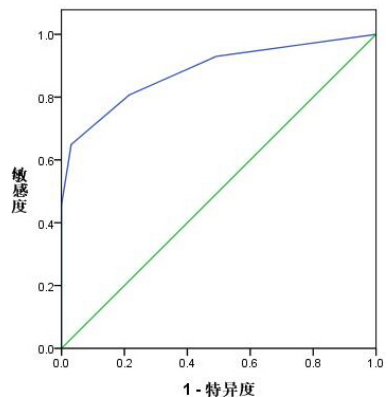


图3 低剂量MSCT诊断活动性肺结核的ROC曲线。

3 讨论

据统计, 2020年全球新发结合患者987万, 每10万人中约有127人, 而我国2020年约为84.2万人, 肺结核患病率约为59/10万, 在全球30个结核病高负担国家中排名第2^[10]。肺结核经结核分枝杆菌感染引起, 大多结核杆菌的感染者并没有明显症状, 此时称为潜伏结核感染, 若此时未展开针对治疗, 约有10%的患者会恶化为活动性肺结核, 致死率高达50%^[11]。因此尽早对疾病展开评估有着重要价值。

目前临床多以痰培养、临床表现等手段诊断肺结核, 本研究通过分析活动性肺结核患者的临床表现, 结果显示观察组咳嗽、咯血及胸痛发生率均高于对照组, 表明活动性肺结核临床表现以咳嗽、咯血、胸痛为主, 与刘思杰等^[12]结果相近。分析原因, 当肺部出现干酪样坏死性及渗出病变, 会大量溶解破坏肺组织, 导致组织坏死, 形成空洞, 促进大量分泌物聚集引起咳嗽; 患者出现咳血的原因可能与患者持续咳嗽有关, 此时支气管四周会出现炎症, 破坏支气管壁, 引起血管破裂, 继而出现咳血, 同时肺部结核杆菌随动作行至肺部其他区域, 形成树芽征; 支气管黏膜被炎症刺激后会发生支气管/气管结核, 此时多会伴随患者体位变化出现阵发性剧烈咳嗽, 导致胸痛^[13-14]。影像学检查包括X线、CT等, X线是常用的诊断方法, 但部分患者表现不明显, 诊断敏感度、特异度较低, 且常有辐射损伤, CT检查在肺部微小病变、肺实质弥漫病变等诊断的敏感度明显高于X片, 随着CT的发展, MSCT开始出现, 其具有高分辨率的特点, 能对病灶进行三维重建, 全面分析病灶状况^[15]。本研究中, 较对照组, 观察组空洞、肺实变、磨玻璃影及树芽征占比更高, 钙化占比低于对照组, 提示树芽征、肺实变、磨玻璃影及空洞是活动性肺结核患者MSCT图像特征。树芽征是肺内结核杆菌沿着支气管效播散的结节病灶, 多沿支气管走形分布, 呈簇状, 常累及支气管^[16]。磨玻璃影是患者在活动性肺结核早期结核渗出时的主要表现, 肺内病灶多包括干酪样坏死物质与肉芽肿, 其周围多伴有磨玻璃影, 而当患者治疗延误时, 磨玻璃影可自行吸收进展为肺实变。空洞是活动性肺结核的典型特征, 会伴随活动性肺结核的发生而出现^[17]。本研究通过将组树芽征、肺实变、磨玻璃影及空洞作为自变量构建Logistic回归方程, 结果显示其诊断活动性肺结核的AUC为0.882, 敏感度、特异度分别为64.90%、96.90%, 约登指数为0.618, 提示低剂量MSCT对活动性飞机盒有着较好的诊断效能。

综上所述, 活动性肺结核在临床以咳嗽、胸痛及咳血为主要表现, 其低剂量MSCT图像特征为树芽征、肺实变、磨玻璃影及空洞, 在鉴别活动性结核方面有着较好的诊断价值。

参考文献

- [1]任廷楷, 刘政, 刘锋, 等. 全胸腔镜下肺叶切除治疗空洞型肺结核的临床疗效及安全性研究[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(3): 51-52, 55.
- [2]王梦梦, 杨开宁, 王占坤, 等. 不同剂量异烟肼抗结核化疗方案对药物敏感复治肺结核的疗效[J]. 西北药学杂志, 2024, 39(2): 216-220.
- [3]林伟芳, 周晶雨, 陈华昕, 等. 活动性肺结核患者耗竭T细胞不同亚群基因表达谱的差异分析[J]. 中华传染病杂志, 2024, 42(2): 91-97.
- [4]Ou ZJ, Yu DF, Liang YH, et al. Trends in burden of multidrug-resistant tuberculosis in countries, regions, and worldwide from 1990 to 2017: results from the Global Burden of Disease study[J]. Infect Dis Poverty, 2021, 10(1): 24.
- [5]Klann E, Beal SG, Tremblay EE. Evaluating differences in tuberculosis and nontuberculous mycobacterial lung disease in Florida[J]. Am J Infect Control, 2019, 47(11): 1324-1328.
- [6]朱艳艳, 张旭, 柳澄, 等. 成人初治继发性活动性肺结核的计算机断层成像特征分析[J]. 中华传染病杂志, 2020, 38(6): 359-363.
- [7]朱卫亚, 闫小侠, 王海波. MSCT与DR对肺结核合并肺癌的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31(1): 132-135.
- [8]马俊. 儿童肺结核低剂量MSCT扫描图像特征及诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(11): 73-74, 149.
- [9]中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 肺结核基层诊疗指南(2018年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(8): 709-717.
- [10]舒薇, 孙巧贤, 张立杰, 等. 结核病的研究与创新——2021年世界卫生组织全球结核病报告解读[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(1): 45-48.
- [11]马依迪丽·尼加提, 米日古丽·达毛拉, 张斌, 等. 基于CT深度学习的活动性/非活动性肺结核分类模型构建及验证[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2023, 44(1): 69-77, 86.
- [12]刘思杰, 林杨, 林雪鸿, 等. 多排螺旋CT基本征像对肺结核活动性判断的临床价值研究[J]. 中国医学装备, 2021, 18(12): 38-41.
- [13]祝平, 郝晓刚, 王伟, 等. 浙江省衢州市高疫情农村老年人非活动性肺结核流行特征分析[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(8): 815-820.
- [14]欧国建, 凌杰, 黄和平. MSCT征象特征与活动性肺结核诊断及临床症状特征的相关性分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(12): 1319-1323.
- [15]张勇, 贾西中, 冯玉生, 等. 多层螺旋CT联合肿瘤标志物在早期肺癌合并肺结核中的诊断价值[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(13): 3175-3177.
- [16]梁斌, 孙井松, 陈慧红, 等. 多层螺旋CT和直接数字成像系统诊断不同类型肺结核的价值[J]. 分子影像学杂志, 2020, 43(3): 428-433.
- [17]黎惠如, 谢智恩, 任会丽, 等. 多层螺旋CT与γ干扰素释放试验诊断活动性肺结核的效能比较[J]. 中国医学影像学杂志, 2022, 30(12): 1247-1251.

(收稿日期: 2024-08-12)

(校对编辑: 姚丽娜)