

结核感染T细胞斑点试验与肺部CT表现的相关性

杨朝生¹, 陈慧¹, 孙雪皎¹, 张东伟¹, 刘琼霞¹, 王丰¹, 刘子声²

1. 柳州市人民医院呼吸与危重症医学科, 广西 柳州 545000; 2. 郴州市第一人民医院消化科, 湖南 郴州 423000

【摘要】目的:探讨活动性肺结核患者结核感染T细胞斑点试验(T-SPOT.TB)数值测定与高分辨CT(HRCT)征象评分的相关性。**方法:**回顾分析52例肺结核患者,对其外周血液标本进行T-SPOT.TB数值测定,并根据其HRCT的7种典型征象分布及范围行对上述患者的肺部CT表现进行评分,利用结核感染T-SPOT.TB数值与HRCT征象评分进行散点图绘制,统计学软件进行相关性分析,讨论两者有无相关性。**结果:**52例患者肺部HRCT评分分值分布在2~52。微结节分值最大,总分为254,平均4.88;最小为空洞,总分10,平均0.19,分值整体上成正态分布;52例患者T-SOPT.TB所测值A抗原孔阴性(测得值为0~5)17例,阳性(测得值>5)35例,B孔抗原阴性(测得值为0~5)14例,阳性(测得值>5)38例,T-SPOT.TB表现为阴性所对应的HRCT征象评分均值与阳性所对应均值对比无统计学差异(不论A孔或者B孔);从散点图看T-SOPT.TB所测A抗原孔及B抗原孔值与HRCT征象评分值之间存在一定相关性,利用统计学计算相关系数分别为0.27($P<0.05$)和0.17($P<0.05$),提示T-SOPT.TB测定值与HRCT征象评分为正相关性。**结论:**T-SOPT.TB与肺部CT所示肺结核病变范围大小及程度有一定相关性。

【关键词】肺结核;T细胞斑点实验;高分辨CT

【中图分类号】R521;R814.42

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2020)09-1155-05

Correlation between T-SPOT.TB assay and pulmonary CT findings in pulmonary tuberculosis

YANG Chaosheng¹, CHEN Hui¹, SUN Xuejiao¹, ZHANG Dongwei¹, LIU Qionxia¹, WANG Feng¹, LIU Zisheng²

1. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Liuzhou People's Hospital, Liuzhou 545000, China; 2. Department of Digestion, Chenzhou No.1 People's Hospital, Chenzhou 423000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between the results of T-SPOT.TB assay and high-resolution CT (HRCT) sign scores of patients with active pulmonary tuberculosis (PTB). **Methods** The clinical information of 52 patients with PTB was retrospectively analyzed in the study. Peripheral blood samples were collected for detecting the T lymphocytes by T-SPOT.TB assay, and meanwhile the pulmonary CT findings were scored according to the 7 typical patterns, distributions and profusions of pulmonary abnormalities on HRCT images. Finally, scattered spots were drawn and the correlations between the results of T-SPOT.TB assay and HRCT sign scores were investigated by statistical software. **Results** The HRCT sign scores in 52 patients ranged from 2 to 52. The score of micronodules was the highest, with a total score of 254 and an average score of 4.88, while the score of the cavity was the lowest, with a total score of 10 and an average score of 0.19. Generally, the HRCT sign scores were normally distributed. The results of T-SOPT.TB assay showed that T-SPOT.TB antigen A were negative (the measured values were 0-5) in 17 cases and positive (the measured values were larger than 5) in the other samples, and that there were 14 T-SPOT.TB antigen B negative (the measured values were 0-5) cases and 38 positive (the measured values were larger than 5) cases. There was no statistical difference in the average HRCT sign score between T-SPOT.TB negative cases and T-SPOT.TB positive cases (whatever T-SPOT.TB antigen A or B). According to the drawn scatter plots, T-SPOT.TB antigens A and B detected by T-SPOT.TB were correlated with HRCT sign scores in a certain degree, and the corresponding correlation coefficients were 0.27 ($P<0.05$) and 0.17 ($P<0.05$), respectively, which suggested there was positive correlation between the results of T-SPOT.TB assay and HRCT sign scores. **Conclusion** T-SOPT.TB has a correlation with the range and degree of PTB lesions on HRCT image.

Keywords: pulmonary tuberculosis; T-SPOT.TB assay; high-resolutiion CT

【收稿日期】2020-03-14

【课题基金】广西壮族自治区卫生和计划生育委员会科研课题(Z20180327);柳州市人民医院院内立项课题(1ry201908)

【作者简介】杨朝生, 硕士, 副主任医师, 主要研究方向: 肺部感染、哮喘、肺栓塞, E-mail: gds9999@qq.com

【通信作者】刘子声, 硕士, 主治医师, E-mail: wfcc1914@qq.com

前言

结核是由结核分支杆菌引发的传染性疾病,其中以肺结核发病率最高。我国结核病患者数量多,由于人口流动越来越大、耐药的结核杆菌越来越多及艾滋病合并结核杆菌感染等原因,最近几年结核病的发病率有上升趋势。我国目前是全球22个结核病高负担和全球27个耐多药结核病流行严重的国家之一^[1]。肺结核临床表现隐匿、不典型,极易发生误诊或者漏诊^[2]。痰细菌学检查是诊断肺结核的金标准,但是敏感性差。肺部CT检查敏感性好,但是由于肺结核CT表现呈多样性,仍然经常存在误诊、漏诊。结核感染T细胞斑点实验(T-SPOT.TB)是从单细胞水平进行结核分支杆菌检测的新型免疫酶技术,对诊断单纯结核非常有用,灵敏度高,特异性好^[3],可弥补肺结核诊断细菌学和影像学检查的不足。目前尚缺少T-SPOT.TB与肺部CT相关性的研究。本研究拟通过高分辨CT(HRCT)评分检查对肺结核的病情轻重进行判断,并对T-SPOT.TB与活动性肺结核患者病情轻重的相关性进行探讨。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾分析2015年6月至2018年7月期间柳州市人民医院呼吸内科收治的确诊肺结核病例52例,其中男28例,女24例,年龄20~80岁,且诊断符合《临床诊疗指南:结核病分册》的诊断标准^[4]。排除以下肺结核患者:(1)孕妇;(2)初治 ≥ 2 周或复治肺结核者;(3)合并肿瘤、糖尿病或矽肺等患者;(4)急性病毒感染者;(5)艾滋病患者。

1.2 方法

1.2.1 HRCT扫描及征象评分 患者均常规进行肺部CT扫描,采用飞利浦双排螺旋CT,所有病例均先行常规胸部CT,扫描范围从肺尖至肺底,常规扫描层厚10 mm,螺距1:1;电流150 mA、电压120 kV;HRCT扫描,电压120 kV,电流175~200 mA,层厚2~3 mm。由2名CT医生分别对HRCT图像进行判读,HRCT征象评分标准参考端木宏谨和Ors等报道的标准^[4-5]。主要有以下7种术语解释HRCT征象(图1~3):(1)支气管损伤:CT有轨道征和袖套征表现,管壁厚度比同级支气管厚;(2)间质损伤:结构影呈细线样和网状;(3)结节:伴或不伴分支线样阴影,分布呈节段性,边缘模糊,结节影直径4~10 mm;(4)实变:实变阴影直径10~20 mm,边缘模糊;(5)微结节:小叶中心结节影直径2~4 mm,结构呈分支线样;(6)空洞:薄壁、厚壁及虫蚀样坏死空洞,虫蚀样坏死空洞位于干酪性肺

实变区;(7)磨玻璃影:似磨玻璃密度的略高密度影见于肺间质病变区或肺实变周围,但不掩盖肺纹理。HRCT评分方法为:肺分为上、中、下3部分,支气管隆突以上区域为上部,下肺静脉与支气管隆突之间区域为中部,下肺静脉以下区域为下部;4分一个区域,采用5级法对每个区域内根据CT征象所占范围进行评分:没有大阴影为0级,记为0分;大阴影面积不超过1/4为1级,记为1分;大阴影面积占1/4~1/2为2级,记为2分;大阴影面积占1/2~3/4为3级,记3分;肺受累,大阴影面积超过3/4为4级,记为4分。总分等于各部分评分相加。

1.2.2 T-SPOT.TB测定 按照操作6步法进行酶联免疫斑点试验。首先分离制备外周单个核细胞(PBMCs),对单个核细胞进行洗涤和计数,同时制备工作浓度细胞悬液,然后将抗原和制备好的细胞悬液加入到微孔培养板中,在37℃、5% CO₂培养过夜,将酶标抗体加入洗涤后的微孔板,将底物反应液加入洗涤后的微孔板,最后进行斑点计数。结核感染T细胞检测试剂盒为英国Oxford Immunotec Ltd.生产的试剂盒。

1.2.3 结果判定 结果判定是根据抗原A或/和抗原B孔的反应。判断标准为^[6-7]:(1)检测孔(抗原A或B)超过阴性对照孔显色点数的2倍,且阴性对照孔有 ≥ 6 个显色点数,为阳性。(2)检测孔(抗原A或B)减去阴性对照孔显色点数 ≥ 6 ,且阴性对照孔有0~5个显色点数,为阳性。每例患者血液标本均通过该检测方式得到T-SPOT.TB数值。

1.3 统计学方法

采用SPSS 22.0软件处理数据,比较T-SPOT.TB阴性与阳性分别对应的HRCT评分值两个样本的频数分布,采用Mann-Whitney检验,当 $P < 0.05$ 时具有统计学差异。根据T-SPOT.TB所测值及HRCT征象评分值利用统计学软件绘制散点图,采用Spearman法进行相关分析并计算相关系数(r)及 P 值, r 大于0.7判断为较强相关,0.4~0.7为中度相关,小于0.3为弱相关。如果为负数,则为负相关。

2 结果

2.1 肺部HRCT征象表现

影像中HRCT的7种典型征象表现如图1~3所示。52例患者肺部HRCT评分分值分布在2~52,微结节分值最大,符合肺结核影像改变的特征,总分为254,平均4.88,最小为空洞,总分10,平均0.19(表1),整体上分值呈正态分布。



图1 肺部HRCT征象1

Fig.1 Lung high-resolution computed tomography (HRCT) signs 1

A 为空洞性病变;B 为微结节病变;C 为结节性病变;D 为实变

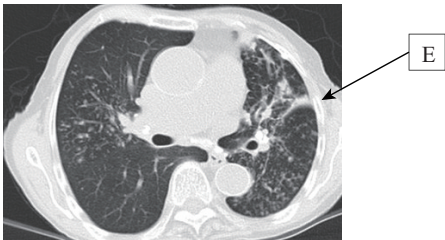


图2 肺部HRCT征象2

Fig.2 Lung HRCT signs 2

E 为间质损伤

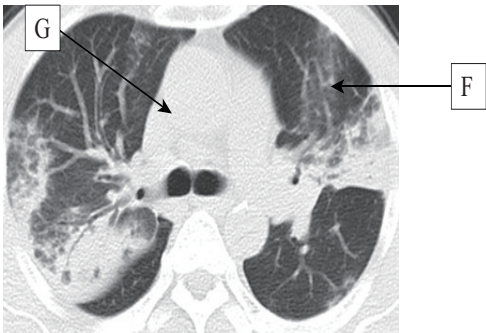


图3 肺部HRCT征象3

Fig.3 Lung HRCT signs 3

F 为毛玻璃影;G 为支气管损伤

2.2 T-SPOT.TB 测试结果

T-SPOT.TB 抗原孔 A 表现为阴性(测得值为 0~5) 17 例, 阳性(测得值>5) 35 例, 数值分布在 0~100 之

间; 抗原孔 B 表现为阴性(测得值为 0~5) 14 例, 阳性(测得值>5) 38 例, 数值分布在 0~200 之间。两者频数分布为偏态分布。见图 4、5。

2.3 T-SPOT.TB 阳性与阴性值所对应的 HRCT 征象评分对比

T-SPOT.TB 抗原孔 A 表现为阴性病例为 17 例, 所对应的 HRCT 征象评分均值为 12.53, 表现为阳性的 35 例, 所对应的 HRCT 征象评分均值为 16.74, 阴性和阳性病例间无统计学差异($P>0.05$)。T-SPOT.TB 抗原孔 B 表现为阴性病例为 14 例, 所对应的 HRCT 征象评分均值为 13.71, 表现为阳性的 38 例, 所对应的 HRCT 征象评分均值为 15.97, 阴性和阳性病例间无统计学差异($P>0.05$)。

2.4 T-SPOT.TB 与 HRCT 征象评分的相关性

T-SPOT.TB 抗原孔 A 及抗原孔 B 与 HRCT 征象评分散点图见图 6、7。根据 Spearman 法进行相关分析并计算, T-SPOT.TB 抗原孔 A 与 HRCT 评分相关系数为 0.27($P<0.05$); T-SPOT.TB 抗原孔 B 与 HRCT 评分相关系数为 0.17($P<0.05$); 两者均提示 T-SOPT.TB 测定值与 HRCT 征象评分为弱相关性。

3 讨论

T-SPOT.TB 是一种新型的利用刺激物 CFP-10 和 ESAT-6 两种结核菌特异性的抗原和应用酶联免疫斑点技术检测结核菌致敏 T 淋巴细胞的结核感染诊断方法^[8-9]。T-SPOT.TB 检测, 从 2005 年开始用于结核感染的筛查及辅助诊断, 具有良好的特异性及敏感性^[10-11]。目前 T-SPOT.TB 作为诊断工具已广泛应用于临床。HRCT 对于结核的诊断因其敏感性有着独特优势, HRCT 比平片在判断肺结核病变的活动性及病理过程上更有优势^[12]。近几年用 HRCT 对活动性肺结核进行研究, 发现支气管损伤、间质损伤、结节、微结节、实变、空洞和磨玻璃影等都是活动性肺结核

表 1 肺部 HRCT 征象分布情况
Tab.1 Distribution of lung HRCT signs

病变	分布及分值						合计	平均
	左上	左中	左下	右上	右中	右下		
结节(直径 4~10 mm)	11	9	14	6	8	13	61	1.17
微结节(直径 2~4 mm)	43	42	49	42	38	40	254	4.88
实变	12	17	27	20	26	33	135	2.60
支气管损伤	29	21	23	11	34	23	141	2.71
毛玻璃影	15	15	20	10	15	19	94	1.81
空洞	0	0	1	3	4	2	10	0.19
间质损伤	14	8	2	14	13	30	99	1.90

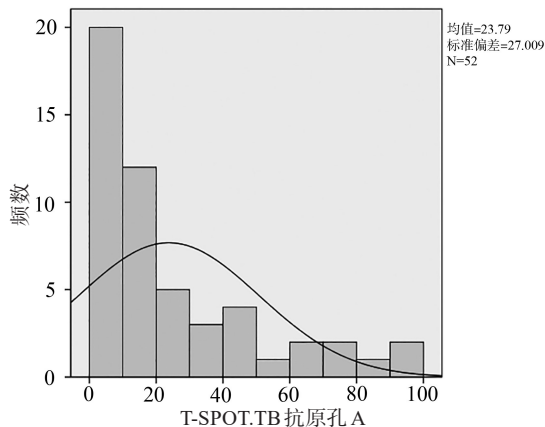


图4 T-SPOT.TB 抗原孔A 频数分布图
Fig.4 Frequency distribution of T-SPOT.TB antigen A

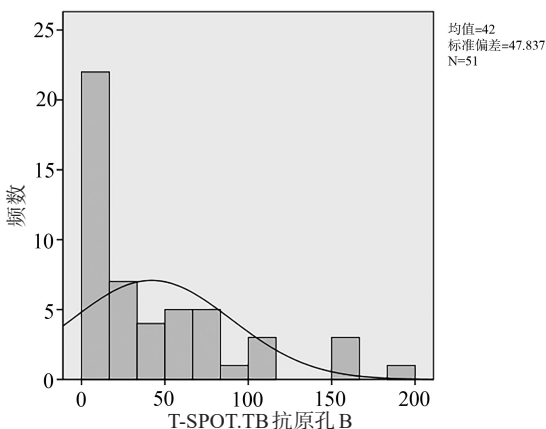


图5 T-SPOT.TB 抗原孔B 频数分布图
Fig.5 Frequency distribution of T-SPOT.TB antigen B

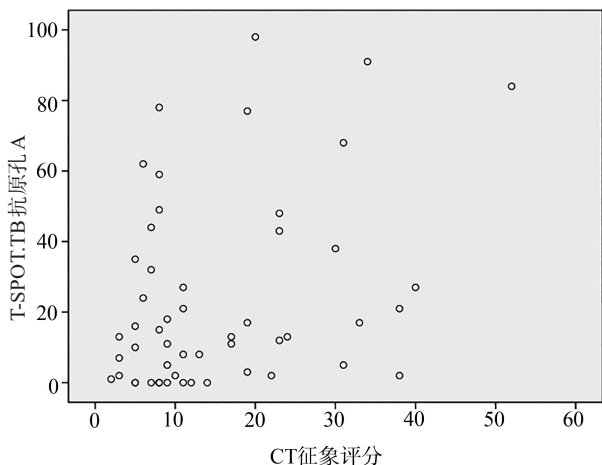


图6 T-SPOT.TB 抗原孔A 与 HRCT 征象评分的散点图
Fig.6 Scatter plot of T-SPOT.TB antigen A and HRCT sign scores

的重要特征,国内外都有研究报道活动性肺结核的 HRCT 评分标准^[13-15]。研究 HRCT 的不同征象如何影响 CT 总评分,能更好地掌握活动性肺结核的 HRCT 影像学表现,为肺结核的临床诊疗提供指导,特别是对判断肺结核疗效非常有用。目前尚无有关

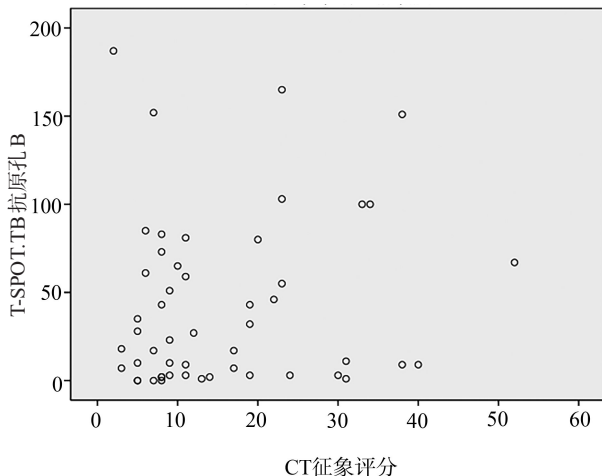


图7 T-SPOT.TB 抗原孔B 与 HRCT 征象评分的散点图
Fig.7 Scatter plots of T-SPOT.TB antigen B and HRCT sign scores

T-SPOT.TB 与 HRCT 各种征象相关性的研究报告。多种研究提示 T-SPOT.TB 及 HRCT 与细菌学存在统计学相关性,因此推测两者很可能存在相关性,从而为本研究提供了相关理论依据^[16-17]。研究表明 T-SPOT.TB 测试结果不受患者免疫力强弱影响,而其与细菌关系研究则有一定争议。有文献对菌阴菌阳肺结核组诊断敏感度和特异度等研究发现差异均无统计学意义,个体细菌学检测的结果不会受结核的外周血中 T 淋巴细胞特异性释放的 IFN- γ 的影响^[18]。肺结核患者痰菌分级 3+ 以下者痰菌分级与 T-SPOT.TB 的检测结果无相关性,而痰菌分级 4+ 者斑点形成细胞数(SFCs)显著减少,当影像上提示病变范围为重度时亦发现 SFCs 低于轻中度患者,而轻中度之间则无统计学差异,因此认为 IFN- γ 是局部炎性部位的细菌负荷标志物^[19]。另一方面,研究提示 HRCT 影像学表现与痰涂阳性等级程度是有相关性,但是因为研究样本差异,相关系数存在差异^[20]。

本研究中发现在 T-SPOT.TB 所测为阴性结果时所对应 HRCT 评分均值小于其阳性结果所对应 HRCT 评分,但在统计学上并无差异,笔者推测这可能是因为 T-SPOT.TB 更多反映的是患者的 T 细胞免疫记忆状态,而肺部 CT 更多反映的是带菌状态。其他研究结果也表明,细菌涂片阳性时 T-SPOT.TB 结果表现为阳性大于阴性例数,但是两者在特异性、敏感性方面并无统计学差异^[6],上述提示两者在诊断肺结核时能相互补充,特别是当影像表现不典型时,T-SPOT.TB 结果仍可能对结核有很好的提示意义。尽管 T-SPOT.TB 结果阴性或阳性所以对应的 HRCT 评分均值上无差异性,但总体上 T-SPOT.TB 值与 HRCT 评分体现了一定的相关性,相关系数分别为 0.27 和 0.17,均为正相关,但相关性没有细菌涂片阳

性程度与HRCT评分之间显著,提示影响T-SPOT.TB结果可能是多因素的,而并非单一带菌程度。

总之,本研究发现T-SPOT.TB与HRCT评分之间有一定相关性,并能与肺部CT有良好的互补性,有利于肺结核的诊断及临床病情评估,但是T-SPOT.TB结果仍需结合临床上其他各种因素进行解读。

【参考文献】

- [1] 张诺. 探讨MSCT平扫在活动性肺结核临床治疗前、后中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(6): 56-58.
ZHANG N. Application value of multi-slice spiral CT (MSCT) plain scan before and after clinical treatment of active tuberculosis [J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2019, 17(6): 56-58.
- [2] 韦琳, 卢忠武, 罗英杰, 等. 肺结核患者真菌感染的CT影像特点研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(17): 3921-3924.
WEI L, LU Z W, LUO Y J, et al. CT imaging characteristics of pulmonary tuberculosis patients with fungal infection [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2017, 27(17): 3921-3924.
- [3] 方瑞, 吴重重, 吴坚, 等. 活动性肺结核的烟花征CT表现[J]. 中华放射学杂志, 2019, 53(3): 196-199.
FAN F R, WU C C, WU J, et al. CT findings of fireworks sign in active pulmonary tuberculosis [J]. Chinese Journal of Radiology, 2019, 53(3): 196-199.
- [4] 中华医学会. 临床诊疗指南: 结核病分册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 18-21.
Chinese Medical Association. Clinical guidelines for diagnosis and treatment of tuberculosis [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2005: 18-21.
- [5] ORS F, DENIZ O, BOZLAR U, et al. High-resolution CT findings in patients with pulmonary tuberculosis: correlation with the degree of smear positivity [J]. J Thorac Imaging, 2007, 22(2): 154-159.
- [6] 翟景南, 郑斐群, 陆普选, 等. 探讨活动性肺结核HRCT 7种征象对CT总评分的影响[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(5): 39-41.
ZHAI J N, ZHENG P Q, LU P X, et al. The influence of seven CT signs in patients with active pulmonary tuberculosis on total scores of HRCT finding [J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2013, 11(5): 39-41.
- [7] 张含芝, 孙琪, 袁婧, 等. 肺结核合并真菌感染患者的CT影像特点研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(15): 2257-2260.
ZHANG H Z, SUN Q, YUAN J, et al. CT features of pulmonary tuberculosis with fungal infection [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(15): 2257-2260.
- [8] 华奇峰, 胡爱荣, 张叶娜, 等. CT应用于获得性免疫缺陷综合征伴肺结核感染患者的诊断价值及影像学表现[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(10): 2241-2244.
HUA Q F, HU A R, ZHANG Y N, et al. Value of CT in diagnosis of acquired immunodeficiency syndrome patients complicated with pulmonary tuberculosis and imaging manifestations [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2017, 27(10): 2241-2244.
- [9] 许金卫, 张鑫. 老年糖尿病合并肺结核与老年肺结核CT比较分析[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(7): 1179-1182.
XU J W, ZHANG X. Comparison and analysis of CT manifestations between senile diabetes complicated with pulmonary tuberculosis and simple senile pulmonary tuberculosis [J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2018, 23(7): 1179-1182.
- [10] 洪宗启, 刘斌, 裴仁明, 等. CT影像学技术在肺结核患者曲霉菌属感染中的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(19): 2928-2931.
HONG Z Q, LIU B, PEI R M, et al. The value of CT imaging technique in the diagnosis of pulmonary tuberculosis complicated with Aspergillus infection [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(19): 2928-2931.
- [11] 朱明, 雷振. 活动性肺结核高分辨CT征象评分与痰涂AFB分级的相关性研究[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(7): 1115-1117.
ZHU M, LEI Z. The score of HRCT findings in active pulmonary tuberculosis correlated with the level of sputum AFB smear [J]. Journal of Practical Radiology, 2014, 30(7): 1115-1117.
- [12] 周瑾瑜, 吕发金, 陶阳, 等. 肺孤立性结核结节的CT特征分析[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(9): 1411-1414.
ZHOU J Y, LÜ F J, TAO Y, et al. CT characteristics of solitary pulmonary tuberculous nodules [J]. Journal of Practical Radiology, 2019, 35(9): 1411-1414.
- [13] 刘扬, 龚圣兵, 陈严, 等. 中青年入初治耐多药肺结核的胸部CT征象分析[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(5): 719-722.
LIU Y, GONG S B, CHEN Y, et al. Study on the CT signs of young and middle aged about the new active MDRTB patients during chemotherapy [J]. Journal of Clinical Radiology, 2016, 35(5): 719-722.
- [14] 芦笛, 刘建井, 尹国涛, 等. 结核病的¹⁸F-FDG PET/CT诊断辨析[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2019, 43(3): 291-294.
LU D, LIU J J, YIN G T, et al. Differential diagnosis and analysis of tuberculosis by ¹⁸F-FDG PET/CT [J]. International Journal of Radiology and Nuclear Medicine, 2019, 43(3): 291-294.
- [15] 代平, 欧光乾, 刘勇, 等. 薄壁囊腔类肺癌与薄壁空洞性肺结核MSCT诊断对比研究[J]. 放射学实践, 2018, 33(4): 417-421.
DAI P, OU G Q, LIU Y, et al. Comparative study of MSCT diagnosis between lung cancer with thin-walled cystic airspaces and thin-walled cavitary tuberculosis [J]. Radiological Practice, 2018, 33(4): 417-421.
- [16] 刘俊忠, 耿海. CARE Dose4D技术和SAFIRE联合使用在肺结核低剂量CT检查中的应用[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(9): 660-664.
LIU J Z, GENG H. Application study of CARE Dose4D technology and SAFIRE in tuberculosis by low dose CT examination [J]. Journal of China Clinic Medical Imaging, 2017, 28(9): 660-664.
- [17] 周莹, 杨新建, 黄秋菊, 等. 青少年早期无症状活动性肺结核CT征象分析[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(12): 1863-1866.
ZHOU Y, YANG X J, HUANG Q J, et al. Analysis of CT features of early asymptomatic active pulmonary tuberculosis in adolescence [J]. Journal of Practical Radiology, 2018, 34(12): 1863-1866.
- [18] 陈露, 史河水, 李本美, 等. 非结核分枝杆菌肺病与继发性肺结核的多层螺旋CT征象对比分析[J]. 临床放射学杂志, 2019, 38(8): 1400-1404.
CHEN L, SHI H S, LI B M, et al. Comparative research of multi-slice CT in the diagnosis of non-tuberculosis mycobacteria pulmonary disease and pulmonary tuberculosis [J]. Journal of Clinical Radiology, 2019, 38(8): 1400-1404.
- [19] 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.
ZHANG Y X, ZHANG H, XIN Y Z, et al. Application value of spiral CT low-dose scanning in monitoring the condition of pulmonary tuberculosis [J]. Chinese Journal of Radiation Health, 2019, 28(1): 95-97.
- [20] 王岩, 赵顺英, 彭芸, 等. 先天性肺结核的影像特征及临床表现分析[J]. 中华放射学杂志, 2016, 50(12): 981-982.
WANG Y, ZHAO S Y, PENG Y, et al. Imaging characteristics and clinical manifestations of congenital pulmonary tuberculosis [J]. Chinese Journal of Radiology, 2016, 50(12): 981-982.

(编辑: 黄开颜)