

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.07.032

6MWT 在评价老年肺结核应用及与血气分析相关性 *

郎伟明 刘凡平 王 倩 田彦卿 张晨钰 韩 娜[△]

(河北大学附属医院结核科 河北 保定 071000)

摘要 目的:探究 6 分钟步行试验(6-minute walk test, 6MWT)在评价老年肺结核患者病情中的应用,并分析 6MWT 同肺结核患者血气指标的相关性。**方法:**选择 2019 年 1 月至 2019 年 12 月于我院接受治疗的 200 例高龄肺结核患者为实验组,另选取同期于我院接受体格检查的 50 例健康个体为对照组,分别对两组患者实施 6MWT 实验,测量两组个体的步行距离、实验前后血氧饱和度(SpO_2),计算 SpO_2 下降率,并对所有实验组患者实施肺功能实验,评估肺功能相关指标同 6MWT 相关性。**结果:**(1)对比显示实验组患者的 6MWT、 SpO_2 、 PaO_2 明显低于对照组, PaCO_2 高于对照组($P<0.05$);(2)实验前后比较显示实验组患者试验后的 SpO_2 、 PaO_2 低于实验前, PaCO_2 高于实验前($P<0.05$);(3)相关性分析显示,实验组患者的 6MWT 同 FEV_1 、 FEV_1/FVC 呈正相关($P<0.05$);(4)相关性分析显示实验组患者的 6MWT 同 SpO_2 、 PaO_2 呈正相关,同 PaCO_2 呈负相关($P<0.05$)。**结论:**6MWT 同高龄肺结核患者肺功能及血气相关指标存在明显的相关性,可将 6MWT 作为老年肺结核患者病情评估指标之一。

关键词:6MWT;老年肺结核;应用;血气分析;相关性

中图分类号:R521 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)07-1346-05

Application of 6MWT in Evaluation of Senile Pulmonary Tuberculosis and Its Correlation with Blood Gas Analysis*

LANG Wei-ming, LIU Fan-ping, WANG Qian, TIAN Yan-qing, ZHANG Chen-yu, HAN Na[△]

(Department of Tuberculosis, Affiliated Hospital of Hebei University, Baoding, Hebei, 071000, China)

ABSTRACT Objective: To explore the application of 6-minute walk test (6MWT) in evaluation of elderly patients with pulmonary tuberculosis, and to analyze the correlation of 6MWT with blood gas indexes of pulmonary tuberculosis patients. **Methods:** A total of 200 elderly patients with pulmonary tuberculosis, who were treated in Affiliated Hospital of Hebei University from January 2019 to December 2019, were chosen as experimental group, and 50 healthy individuals, who received physical examination in the hospital at the same time, as the control group. The 6MWT experiment was carried out on two groups of patients. The walking distance and SpO_2 before and after experiment of two groups of individuals were measured and calculated. The lung function experiment was carried out on the patients of experimental group; the correlation of 6MWT with lung function-related indicators of pulmonary tuberculosis patients was evaluated. **Results:** (1) 6MWT, SpO_2 and PaO_2 in the experimental group were significantly lower than those in the control group, and PaCO_2 was higher than that in the control group ($P<0.05$). (2) The SpO_2 and PaO_2 of the experimental group after experiment were lower than those before experiment, and the PaCO_2 was higher than that before experiment ($P<0.05$). (3) The 6MWT of the experimental group was positively correlated with FEV_1 , FEV_1/FVC ($P<0.05$). (4) The correlation analysis showed that the 6MWT of the experimental group was positively correlated with SpO_2 and PaO_2 , but negatively correlated with PaCO_2 ($P<0.05$). **Conclusion:** 6MWT is obviously correlated with pulmonary function and blood gas related indexes in elderly patients with pulmonary tuberculosis. 6MWT can be used as one of the indicators to evaluate the condition of elderly patients with pulmonary tuberculosis.

Key words: 6MWT; Senile pulmonary tuberculosis; Application; Blood gas analysis; Correlation

Chinese Library Classification (CLC): R521 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2021)07-1346-05

前言

肺结核是一种因结核分枝杆菌侵犯机体所导致的慢性传染性疾病,结核杆菌除侵犯肺部导致结核感染外,还可侵犯其他脏器,导致机体功能障碍。低热、盗汗、消瘦、乏力、胸痛、咯血等都是肺结核的典型临床症状,部分晚期肺结核患者还可因肺

纤维化而出现胸膜塌陷或纵膈移位^[1-3]。流调学显示,全球 2013 年度肺结核发病人数约为 900 万例,其中死亡例数达 150 万左右,当年我国肺结核发病人数约为 100 万例,其中约 4 万例患者死亡,死亡例数居当年全球第二,稳居我国甲乙类传染病发病和死亡人数的前 3 位^[4-5]。早期的诊断和及时治疗对改善肺结核患者预后具有重要意义,如果能够早期发现并及时予以合理

* 基金项目:河北省卫生健康委员会基金项目(20190937)

作者简介:郎伟明(1978-),男,本科,主治医师,研究方向:结核相关,电话:18903363885, E-mail: Hanna1981@126.com

[△] 通讯作者:韩娜(1981-),女,硕士,副主任医师,研究方向:结核相关,电话:18903363913, E-mail: 18903363913@163.com

(收稿日期:2020-09-05 接受日期:2020-09-28)

的治疗,肺结核患者多可获临床痊愈^[6,7]。当前临床上肺结核较为常用的诊断鉴别手段为影像学检查,包括X线检测、CT检查、肺功能实验、血气检查、实验室检查、运动实验等,其中6MWT是临床上应用较为广泛的一种安全、简便、易行的次级量运动实验,在多种呼吸系统疾患诸如COPD、慢性肺炎等临床评估中具有较好的应用价值^[8-10]。本研究旨在探究6MWT在老年肺结核患者病情中的评估价值,并就6MWT与肺结核患者血气分析的相关性进行探究,现详述如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2019年1月至2019年12月于我院接受治疗的200例高龄肺结核患者为实验组,另选取同期于我院接受体格检查的50例健康个体为对照组。

纳入标准:(1)入组对象均符合《肺结核诊断标准》^[11]中的结核病标准且出现相应临床症状^[6];(2)患者意识清晰能够配合进行调研;(3)小学及以上文化;(4)患者及其家属对本次调研过程、方法、原理清楚明白并签署知情同意书;(5)经医院伦理会批准实施本次调研;(6)年龄 ≥ 60 周岁。

排除标准:(1)合并精神障碍者;(2)合并其他器质性疾病如冠心病、肾衰竭者;(3)合并意识障碍者;(4)合并自身免疫系统疾病者;(5)近期接受激素类药物或免疫抑制剂治疗者。

1.2 干预方法

分别对实验组与对照组个体开展6MWT试验,具体方式为选择一长而直的平坦硬质地面走廊为试验场地,线路总长为30 m,每3 m做一标记,实验前对收治对象开展血压、 SpO_2 、 PaO_2 、 PaCO_2 等指标的检测,在医护人员全时陪同下患者开始尽快在试验场地行走,医护人员可在一旁适当鼓励,记录患者在6 min时间内步行的距离^[12];干预过程中需注意以下几点:(1)受试者实验前2 h应避免剧烈运动;(2)开始实验前10 min患者应静坐休息;(3)受试者应尽量沿直线行走;(4)实

验中应尽快尽力行走,但不可跑或跳;(5)如患者出现心慌、呼吸困难、胸痛等症状,需立即终止实验并开展急救。

除6MWT试验外,对实验组患者还开展肺功能指标检测,检测指标为 FEV_1 以及 FEV_1/FVC ,指标检测均使用美国PMD Healthcare公司生产的肺功能测试仪,每个指标检测3次,取平均值作为最终结果,该实验可与6MWT错开或同天进行,但两个实验之间需间隔1~2 h,注意受试者开展肺功能评估前避免使用支气管扩张剂。

1.3 观察指标及评测标准

1.3.1 两组个体的6MWT、 SpO_2 、 PaO_2 、 PaCO_2 指标差异 分别记录实验前实验组与对照组个体的6MWT、 SpO_2 、 PaO_2 、 PaCO_2 ,并开展组间差异性比较。

1.3.2 实验组患者6MWT实验前后 SpO_2 、 PaO_2 、 PaCO_2 差异 分别记录实验组患者在实施6MWT实验前以及实施试验后10 min后的 SpO_2 、 PaO_2 、 PaCO_2 ,并开展组内前后差异性比较。

1.3.3 实验组患者6MWT同血气指标及肺功能指标的相关性 就实验组患者的6MWT与其血气指标 SpO_2 、 PaO_2 、 PaCO_2 以及肺功能指标 FEV_1 、 FEV_1/FVC 的相关性开展分析,计算是否存在统计学意义。

1.4 统计学方法

将采集的数据录入至SPSS 20.0软件中实施统计学分析,对于计量数据采取 $(\bar{x} \pm s)$ 的形式来表示,组间的差异性比较应用Student's t test检验,对于计量资料采取 $[n(\%)]$ 的形式表示,组间的差异性比较采用卡方检验,相关性分析使用Spearman进行,取 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义^[13,14]。

2 结果

2.1 实验组与对照组个体一般临床资料差异性比较

经比较发现,不同组别个体一般临床资料诸如性别、平均体重、受教育程度、婚姻情况等对比差异不具有统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,具体数据如表1所示。

表1 两组患者一般临床资料对比
Table 1 Comparison of general clinical data between two groups

General information		Experimental group(n=200)	Control group(n=50)
Gender	Male	120	27
	Female	80	23
Age (years)		61.29 $\pm$ 4.33	61.10 $\pm$ 4.54
Weight (kg)		64.10 $\pm$ 3.22	64.21 $\pm$ 3.01
Education level	Illiteracy	20	4
	Primary school	80	18
	Junior middle school	80	18
	High school and above	20	10
Marital status	In marriage	170	40
	Not in marriage	30	10

2.2 两组个体的6MWT、 SpO_2 、 PaO_2 、 PaCO_2 指标差异

经比较发现,实验组患者的6MWT、 SpO_2 、 PaO_2 明显低于

对照组, PaCO_2 高于对照组,组间上述指标比较差异具有统计学意义($P < 0.05$),具体数据如表2所示。

表 2 两组个体的 6MWT、SpO₂、PaO₂、PaCO₂ 指标差异($\bar{x}\pm s$)

Table 2 The differences of 6MWT, SpO₂, PaO₂ and PaCO₂ between two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	6MWT(m)	SpO ₂ (%)	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)
Experimental group	200	419.18±70.19*	93.19±4.55*	81.29±5.59*	71.28±5.33*
Control group	50	554.28±40.49	96.05±1.33	86.19±5.99	55.18±4.40

Note: compared with the control group, * $P<0.05$.

2.3 实验组患者 6MWT 实验前后 SpO₂、PaO₂、PaCO₂ 差异

前后比较显示,接受 6MWT 实验后,实验组患者的 SpO₂、PaO₂ 出现明显降低现象,PaCO₂ 较实验前出现明显升高现象,

上述三个指标前后比较差异均具有统计学意义($P<0.05$),具体数据如表 3 所示。

表 3 实验组患者 6MWT 实验前后 SpO₂、PaO₂、PaCO₂ 差异($\bar{x}\pm s$)

Table 3 The differences of SpO₂, PaO₂ and PaCO₂ before and after 6MWT test in experimental group($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	SpO ₂ (%)	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)
Before the experiment	200	93.19±4.55	81.29±5.59	71.28±5.33
After the experiment	200	91.19±3.49 [#]	80.19±4.22 [#]	72.19±2.31 [#]

Note: compared with the before the experiment, [#] $P<0.05$.

2.4 实验组患者 6MWT 同血气指标相关性分析

经相关性分析发现,实验组患者的 6MWT 同 SpO₂、PaO₂ 呈正相关($r=0.5622, r=0.4965, P<0.05$),同 PaCO₂ 呈负相关

($r=-0.7642, P<0.05$),相关性分析显示,实验组患者的 6MWT 同其 SpO₂(图 A)、PaO₂(图 B)呈正相关,同其 PaCO₂(图 C)呈负相关,具体数据如图 1 所示。

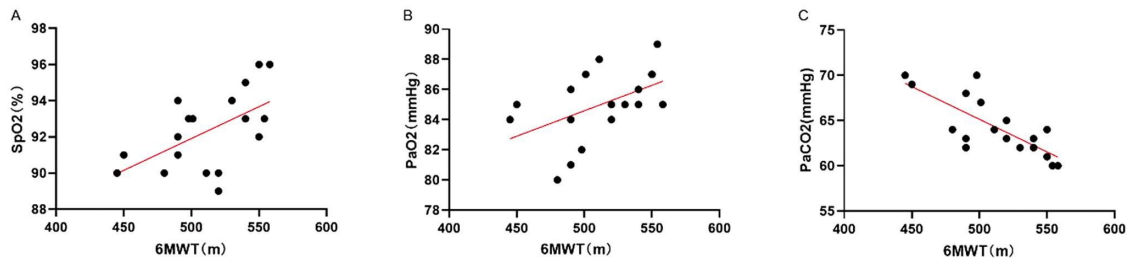


图 1 实验组患者 6MWT 同血气指标相关性分析

Fig.1 Correlation Analysis of 6MWT and blood gas indexes in experimental group

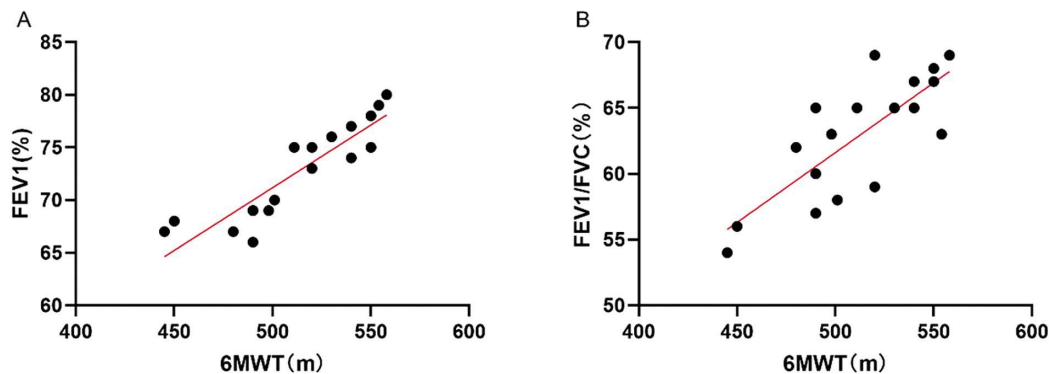


图 2 实验组患者 6MWT 同肺功能指标相关性分析

Fig. 2 Correlation Analysis of 6MWT and lung function indexes in experimental group

2.5 实验组患者 6MWT 同肺功能指标相关性分析

经相关性分析发现,实验组患者的 6MWT 同其 FEV₁、FEV₁/FVC 呈正相关($r=0.9004, r=0.7876, P<0.05$),经相关性分析显示,实验组患者的 6MWT 同其 FEV₁(图 A)、FEV₁/FVC(图 B)呈正相关,具体数据如图 2 所示。

3 讨论

肺结核是一种因结核分枝杆菌感染引起的一种以呼吸道

传播为主的慢性传染性疾病,是当前威胁人类健康的主要传染性疾病之一,数据显示全球已有约 20 亿人感染肺结核感染,活动性肺结核患者高达 1500 万例,每年新增肺结核患者可达 1000 万例,每年约有 180 万人死于肺结核^[15,16]。目前中国仍然是 22 个结核病流行严重的国家之一,也是全球 27 个耐多药结核流行严重的国家之一,流调学显示 2011 年我国结核病发病人数约为 130 万,占全球当年发病人数的 14%,位居全球第二位^[17-19]。虽然近些年我国结核病的发病人数总体呈下降趋势,但

耐多药结核感染、并发结核感染等疾患占比越来越高,都对我国居民的正常生活造成了严重的影响,已成为备受关注的公共卫生问题和社会问题^[20,21]。

肺结核临床诊断措施较为多样,可根据患者的病因、临床表现、实验室检查以及影像学检查等做出判断,当前较为常用的肺结核病情评估方式包括实验室检查、影像学检查等,上述方式均能够较好的反映肺结核患者实际病情,为后续治疗的开展提供一定的借鉴^[22]。但也有临床实践指出,实验室检测、影像学检查等在反映肺结核患者病情重效果较好,但在肺结核患者预后评估中尚存在一定不足,且上述检测对仪器、检查者经验等要求较高,临床推广受到一定限制,因而仍需要寻求一种更为简便、更为直接和量化的检测手段,以便用于肺结核患者尤其是老年肺结核患者的病情评估中^[23]。

6MWT 是 2002 年由美国胸科协会研发的一种能够用于个体机能状态评估的检测手段,能够较实际的反映受试者的运动耐力情况,属于次级量运动实验的一种,目前在诸如冠心病、COPD、心力衰竭等疾患的评估中均得到了较好的实践证实^[24,25]。本研究通过设立不同分组的方式,就对老年肺结核患者开展 6MWT 检测的可行性进行了分析,结果显示,同健康个体相比较,老年肺结核患者的 6MWT、 SpO_2 、 PaO_2 均出现了明显的降低, PaCO_2 出现了明显的升高,组间差异明显,提示老年肺结核患者在运动耐力、血气指标方面同健康个体存在较大的差异。Lee JY^[26]与本文研究结果类似,该学者等针对 90 例高龄肺结核患者开展的临床调研数据显示,高龄肺结核患者的 PaO_2 均值为 $(81.24 \pm 6.05) \text{ mmHg}$, PaCO_2 均值为 $(71.86 \pm 7.53) \text{ mmHg}$,而正常个体上述指标分别为 $(86.04 \pm 9.21) \text{ mmHg}$ 、 $(50.06 \pm 5.23) \text{ mmHg}$,高龄肺结核患者 6MWT 为 $(422.76 \pm 88.61) \text{ m}$,正常个体为 $(558.82 \pm 89.61) \text{ m}$,组间比较同样差异较大。本文作者分析认为,肺结核患者会因空洞、炎性病变等导致肺泡换气功能下降,多数肺结核患者会出现肺泡膨胀、肺泡壁断裂、肺毛细血管破坏等病理改变,上述病变会导致患者的通气血流比例失调、肺泡弥散面积减小,出现换气功能障碍,具体表现即为 PaO_2 水平下降, PaCO_2 水平升高,而 6MWT 是反映个体运动耐力的评估手段,良好的通气功能会显著提高个体的运动耐力,因此对于通气功能较差的肺结核患者来讲,其 6MWT 也会相应的低于正常个体。

文中还就实验组患者接受 6MWT 实验前后的血气功能指标进行了比较,结果显示相比于实验前,实验后肺结核患者的 SpO_2 水平以及 PaO_2 水平都出现了下降, PaCO_2 水平出现了升高。研究指出,肺结核患者因长时间的呼吸功能减弱,会出现呼吸肌疲劳、呼吸肌萎缩、呼吸肌功能障碍,最终导致个体出现通气功能障碍,诱发低氧血症,而耐力运动会加剧个体缺氧症状,具体反映在指标上即 SpO_2 水平以及 PaO_2 水平下降, PaCO_2 水平升高,因而实验组患者接受 6MWT 干预后血气指标会出现上述变化^[27,28]。

最后本文就肺结核患者 6MWT 与其血气指标、肺功能指标的相关性进行了分析,结果显示,6MWT 同 SpO_2 、 PaO_2 、 FEV_1 、 FEV_1/FVC 呈正相关,同 PaCO_2 呈负相关,提示存在通过对患者开展 6MWT 检测来推测肺结核患者血气指标以及肺功能的可能性。一项针对慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者开展的

评估问卷以及 6MWT 试验结果显示,将 COPD 患者按照肺功能结果区分为 I 级、II 级、III 级以及 IV 级后开展组间比较显示,四组患者间的 6MWT 评分存在明显的差异,随着患者病情的加重其 6MWT 步行距离明显缩短,同时与患者肺功能指标开展相关性分析显示,6MWT 同 $\text{FEV}_1\%$ 呈正相关,同患者病情呈负相关^[29,30]。我们分析认为,上文已经就肺结核患者的肺功能指标以及血气指标变化趋势进行了分析,可以看出肺结核患者呼吸功能较正常个体会出现明显的下降,且呼吸功能同肺结核患者的病情密切相关,上文已经提到 6MWT 能够反映肺结核患者的病情严重程度,病情越严重患者的 6MWT 往往越低,对应患者的 SpO_2 、 PaO_2 、 FEV_1 、 FEV_1/FVC 越低, PaCO_2 越高,因而出现了相关性,该结果提示存在将 6MWT 作为评估肺结核患者肺功能指标以及血气指标的可能。

综上所述,6MWT 同高龄肺结核患者肺功能及血气相关指标存在明显的相关性,可将 6MWT 作为老年肺结核患者病情评估指标之一,值得进行临床推广应用。

参考文献(References)

- [1] Rodger, A. Delay in the diagnosis of pulmonary tuberculosis, London, 1998-2000: analysis of surveillance data [J]. *BMJ* (Clinical research ed.), 2018, 326(7395): 909-910
- [2] Elfu FB, Degu AG, Elfu FT, et al. Clinical response of tuberculosis patients, a prospective cohort study[J]. *Plos One*, 2018, 13(1): e0190207
- [3] Sari NIP, Mertaniasih NM, Soedarsono, et al. Application of serial tests for Mycobacterium tuberculosis detection to active lung tuberculosis cases in Indonesia[J]. *BMC Research Notes*, 2019, 12(1): e313
- [4] 李桂红. 护理干预对肺结核患者心理状态及生活质量的影响 [J]. *当代医学*, 2017, 23(17): 186-188
- [5] Gong X, Li Y, Wang J, et al. Treatment adherence among sputum smear-positive pulmonary tuberculosis patients in Xinjiang, China: a prospective study[J]. *Rsc Advances*, 2018, 8(16): 8983-8989
- [6] De Almeida CPB, Ziegelmann, Patricia Klarmann, Couban R, et al. Predictors of In-Hospital Mortality among Patients with Pulmonary Tuberculosis: A Systematic Review and Meta-analysis [J]. *entific Reports*, 2018, 8(1): e7230
- [7] Murthy SE, Chatterjee F, Crook A, et al. Pretreatment chest x-ray severity and its relation to bacterial burden in smear positive pulmonary tuberculosis[J]. *Bmc Medicine*, 2018, 16(1): e73
- [8] Nakiyingi L, Nakanwagi P, Briggs J, et al. Performance of loop-mediated isothermal amplification assay in the diagnosis of pulmonary tuberculosis in a high prevalence TB/HIV rural setting in Uganda[J]. *Bmc Infectious Diseases*, 2018, 18(1): e87
- [9] Muhammad A, Zainab A, Kaneez FR, et al. Analysis of tuberculosis treatment outcomes among pulmonary tuberculosis patients in Bahawalpur, Pakistan[J]. *Bmc Research Notes*, 2018, 11(1): e370
- [10] Pizzol D, Veronese N, Marotta C, et al. Predictors of therapy failure in newly diagnosed pulmonary tuberculosis cases in Beira, Mozambique[J]. *BMC Research Notes*, 2018, 11(1): e99
- [11] Sandeep VK, Russell JK, Moonan PK, et al. Diagnostic pathways and direct medical costs incurred by new adult pulmonary tuberculosis patients prior to anti-tuberculosis treatment - Tamil Nadu, India[J].

- Plos One, 2018, 13(2): e0191591
- [12] Kweza PF, Van SC, Abraham N, et al. Estimating the magnitude of pulmonary tuberculosis patients missed by primary health care clinics in South Africa [J]. International Journal of Tuberculosis & Lung Disease, 2018, 22(3): 264-272
- [13] Sieiro TLA, Aurilio RB, Soares ECC, et al. The role of the Xpert MTB/RIF assay among adolescents suspected of pulmonary tuberculosis in Rio de Janeiro, Brazil [J]. Rev Soc Bras Med Trop, 2018, 51: 234-236
- [14] Liu YH, Gao WW, Li L, et al. The effectiveness of individualized treatment regimen on smear-positive retreatment pulmonary tuberculosis with mono- and poly-drug resistance[J]. Chinese Journal of Tuberculosis & Respiratory Diseases, 2018, 41(1): 25-31
- [15] Ye M, Bian LF. Association of serum leptin levels and pulmonary tuberculosis: a meta-analysis [J]. Journal of Thoracic Disease, 2018, 10(2): 1027-1036
- [16] Giacomelli IL, Schuhmacher Neto R, Marchiori E, et al. Chest X-ray and chest CT findings in patients diagnosed with pulmonary tuberculosis following solid organ transplantation: a systematic review[J]. Jornal Brasileiro De Pneumologia, 2018, 44(2): 161-166
- [17] Beyanga M, Kidenya BR, Gerwing-Adima L, et al. Investigation of household contacts of pulmonary tuberculosis patients increases case detection in Mwanza City, Tanzania [J]. BMC Infectious Diseases, 2018, 18(1): e110
- [18] Chattopadhyay D, Baveja U. High Incidence of Pulmonary Tuberculosis in ART Naive Remunerated Blood Donors with Human Immunodeficiency Virus Type-1 Infection: Possible Role of Iron Overload[J]. Journal of Bioences & Medicines, 2018, 6(2): 62-82
- [19] Onyiah EF, Kuaban C, Lin HH. Pre-treatment loss to follow-up of pulmonary tuberculosis patients in two regions of Cameroon [J]. International Journal of Tuberculosis & Lung Disease, 2018, 22(4): 378-384
- [20] Zhang Y, Zhu M, Wang L, et al. Longitudinally extensive transverse myelitis with pulmonary tuberculosis: Two case reports[J]. Medicine, 2018, 97(3): e9676
- [21] 肖利东. 支气管动脉栓塞治疗肺结核咯血的疗效及复发原因分析[J]. 临床医药文献电子杂志, 2018, 22(8): 29-29
- [22] 张诺, 普春燕. 左氧氟沙星联合抗结核化疗方案治疗复治涂阳肺结核的临床研究[J]. 河南预防医学杂志, 2018, 29(6): 414-417
- [23] Rahman SA, Salmah AU, Dwinata I, et al. Risk Prediction Model of Lung Tuberculosis Using Spatial Approach in the Coastal Area of Makassar City [J]. Indian Journal of Public Health Research and Development, 2019, 10(1): e1220
- [24] Oluogun WA, Adedokun KA, Oyeniyi GA, et al. Prostate Tuberculosis: A Rare Complication of Pulmonary Tuberculosis with Malignant Features Mimicking Prostate Cancer [J]. Urological ence, 2020, 31(1): 36-38
- [25] Fiogbe AA, Agodokpessi G, Tessier JF, et al. Prevalence of lung function impairment in cured pulmonary tuberculosis patients in Cotonou, Benin [J]. The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 2019, 23(2): 195-202
- [26] Lee JY. Bronchial Washing to Diagnose Smear-Negative Pulmonary Tuberculosis[J]. Journal of Tuberculosis Research, 2019, 7(3): 143-147
- [27] Harries AD, Schwoebel V, Monedero-Recuero I, et al. Challenges and opportunities to prevent tuberculosis in people living with HIV in low-income countries [J]. The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 2019, 23(2): 241-251
- [28] Nguenha D, Garcia JJ, Cowan JF, et al. Spatial epidemiology for tuberculosis surveillance: a relevant add-on to routine surveillance[J]. The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 2019, 23(3): 278-279
- [29] Oh JY, Lee YS, Min KH, et al. Elevated interleukin-6 and bronchiectasis as risk factors for acute exacerbation in patients with tuberculosis-destroyed lung with airflow limitation [J]. Journal of Thoracic Disease, 2018, 10(9): 5246-5253
- [30] Acu A-Villaordu AC, Jones-López, Edward C, Fregona G, et al. Intensity of exposure to pulmonary tuberculosis determines risk of tuberculosis infection and disease [J]. European Respiratory Journal, 2018, 51(1): e1701578