

论著·临床研究

学校结核感染率筛查策略改良效果研究

钟珍玲¹, 周芳^{2△}

(丰城市疾病预防控制中心; 1. 质控科; 2. 办公室, 江西 丰城 331100)

[摘要] **目的** 探讨学校结核感染率筛查策略的改良效果。**方法** 选取 2018—2019 年该市城区各中学初一年级及高一年级的 29 765 例学生, 采用常规方法结核感染率筛查为对照组, 采用改良方法结核感染筛查为观察组; 选取 2020—2022 年该市城区各中学初一年级及高一年级的 47 082 例学生, 采用改良方法结核感染筛查, 统计分析结核感染率筛查的阳性率情况。**结果** 观察组结核感染阳性率高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 2018—2022 年结核感染阳性率呈逐渐下降趋势。学生结核病防治知识考试分数培训后均高于培训前, 医务人员结核病防治技能考核分数培训后均高于培训前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 2018—2022 年医务人员及学生培训前后考核分数随着年份的增加呈升高趋势。**结论** 改良方法有效提高了结核感染筛查阳性率、学生结核病防治知识、医务人员结核病防治技能, 结核感染阳性率降低, 结核病感染得到有效控制。

[关键词] 结核菌素试验; 改良筛查; 结核感染率

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2024.14.016

中图法分类号: R183

文章编号: 1009-5519(2024)14-2406-03

文献标识码: A

Improvement of screening strategy for tuberculosis infection rate in schools

ZHONG Zhenling¹, ZHOU Fang^{2△}

(1. Department of Quality Control; 2. Department of Administration, Fengcheng Center of Disease Control and Prevention, Fengcheng, Jiangxi 331100, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effectiveness of an improved screening strategy for tuberculosis (TB) infection rates in schools. **Methods** A total of 29 765 students from junior high and senior high grades in urban areas of the city were included from 2018 to 2019. Conventional methods were used for TB infection screening in the control group, while an improved method was implemented in the observation group. From 2020 to 2022, 47 082 students were screened using the improved method. Positive rates of TB infection screening were statistically analyzed. **Results** The TB infection positive rate was higher in the observation group compared to the control group, with a significant difference ($P < 0.05$). From 2018 to 2022, there was a gradual decrease in TB infection positivity rates. Scores for TB prevention and treatment knowledge among students and healthcare workers increased significantly after training sessions ($P < 0.05$). Scores showed an increasing trend over the years for both groups. **Conclusion** The improved screening method effectively increased the TB infection screening positivity rate, enhanced TB prevention and treatment knowledge among students and healthcare workers, and contributed to a decrease in TB infection rates, thereby effectively controlling tuberculosis infections.

[Key words] Tuberculin test; Improved screening; Tuberculosis infection rate

结核病为高感染率、高发病率、高死亡率的慢性乙类传染性疾病^[1], 为了防治结核杆菌感染, 世界卫生组织(WHO)实施了 1991—2005 年结核病控制策略、2006—2015 年遏制结核病策略和 2016—2035 年终止结核病策略^[2]。结核病主要通过呼吸道传播, 难以防治, 是全球第十三大死因之一, 对全人类生命健康造成重大威胁^[3-5]。结核病经济负担高, 其疗程需 6~8 个月, 全球耐药结核病的疫情不容乐观^[6], 给结核病防控工作带来挑战^[7]。有文献报道, 2020—2021

年全球结核杆菌感染率为 23 000/10 万, 2020 年因结核病死亡率为 17/10 万^[8], 2020 年江西省报告发病率为 56.02/10 万^[9]。加上学校结核病隐匿性、聚集性暴发的流行特征, 结核病发病率逐年升高, 防控的重点、难点在学生和学校中尤为凸显^[10]。本市针对以上情况依据“传染病早发现、早报告、早诊断、早隔离”的原则, 采取广泛主动筛查, 不断改良筛查策略, 早发现传染源、追踪密切接触者等措施^[11], 现将改良筛查策略研究分析如下。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 一般资料 选择 2018—2019 年的本市城区各中学初一年级及高一年级的 29 765 例学生,其中男 13 944 例,女 15 821 例;年龄 12~16 岁,平均(15.81±3.62)岁,体重 29.2~83.1 kg,平均(55.2±0.4)kg;身高 124.1~181.3 cm,平均(154.3±0.5)cm,在每年的 5、11 月份采用常规方法(对照组)和改良方法(观察组)进行结核感染率同时筛查;选择 2020—2022 年的本市城区各中学初一年级及高一年级的 47 082 例学生,在每年的 5、11 月份采用改良方法进行结核感染率筛查。本研究经本中心医学伦理委员会批准(jk2023005),参与研究者知情同意。

1.1.2 纳入标准 (1)本市城区各中学初一年级及高一年级的学生;(2)智力正常,无高危因素的健康学生;(3)家长签署知情同意书,愿意配合学校监测管理工作。

1.1.3 排除标准 (1)患急性传染病(如麻疹、百日咳、流行性感、肺炎等)、急性眼结膜炎、急性中耳炎、曾患过重结核病患者、广泛皮肤病者及过敏体质者;(2)已经确诊结核杆菌感染者;(3)糖尿病及其他器官功能障碍者;(4)精神意识不清晰者;(5)免疫系统疾病及血液系统疾病者,2 周内接受过输血者,3 个月内接受过连续 7 d 的免疫抑制剂治疗患者;(6)因一系列其他原因无法参加、不能参加或拒绝参加者。

1.2 方法

1.2.1 试剂 卡介菌纯蛋白衍生物(BCG-PPD),每支 1 mL 含 50 U BCG-PPD 的稀释制剂。本品为无色澄明液体,含苯酚(含量 0.3 毫克/剂)防腐剂,不含不溶物或异物,安瓿,10 瓶/盒(成都生物制品研究所有限责任公司)。

1.2.2 方法

1.2.2.1 对照组采用常规方法结核感染率筛查策略 (1)学生自觉去医院通过 X 线、CT、痰涂片检查、疑似者结核分枝杆菌培养筛查;(2)教师在世界结核病防治日入校演讲、展示宣传画,进行结核病防治知识教育;(3)未固定医护人员,接受上级常规性一般医护知识技能培训。

1.2.2.2 观察组

采用改良方法结核感染筛查策略

(1)首先运用结核菌素试验皮内注射法(Mantoux 法)筛查。用法用量:吸取卡介菌纯蛋白衍生物 0.1 mL (5 U),采取孟都氏法注射于人左前臂内侧上中 1/3 交界处皮内,使局部形成皮丘,结果判定:于注射后 70 h 检查注射部位反应,测量并记录硬结的横径及纵径的毫米数。硬结小于 5 mm,基本上可排除结核杆菌感染;直径 5~10 mm 为弱阳性;11~20 mm 为阳性,表示结核杆菌感染;如果是成人出现强阳性,也就是硬结大于 20 mm,或者硬结小于 20 mm 但出现了水疱或者皮肤的坏死,提示可能存在活动性的结核

病,应详细注明。注意事项:①注射器及针头应专用,不可作其他注射之用。②安瓿有裂纹、制品内有异物者不可使用。③安瓿开启后在半小时内使用。执行标准:《中华人民共和国药典》(2020 年版)三部。贮藏:于 2~8 °C 避光保存及运输。(2)结核菌素试验者硬结直径 ≥ 15 mm,水疱或者皮肤的坏死,再联合 X 线、CT、痰涂片检查、结核分枝杆菌培养筛查;(3)学生在常规方法基础上增加入校演讲、宣传画、问答考核、疑难解答的频率、知识视频宣传、公众号等多举措对学生结核病防治知识教育;每次抽 100 人进行考核打分,取平均分比较结核防治宣教的效果;(4)原则上专职医护人员在常规方法基础上,通过单位每个月的最后一个星期五下午知识技能培训、每年知识、技能考核 1 次、视频学习、问卷答题、医学继续教育等多举措提高业务水平,每次抽 35 人进行考核打分,取技能考核平均分比较培训效果;(5)逐年结核感染阳性率统计比较,进一步观察改良结核感染筛查策略的效果。

1.2.3 观察指标 (1)改良方法结核感染筛查策略实施后学生结核病防治知识宣教前后问卷评分情况,调查问卷表满分 100 分,得分越高与知晓结核病防治知识的量成正比。护理人员培训前后操作技能考核评分情况,护理人员技能考核由试卷和技能操作两部分组成,技能知识和技能操作满分各为 50 分,合并总分 100 分,得分与技能水平成正比。(2)改良结核感染筛查策略实施后相邻年份间的结核感染阳性率比较及趋势。(3)对照组与观察组筛查结核感染阳性率比较。

1.3 统计学处理 所有数据录入 Excel 中进行整理,应用 SPSS21.0 统计软件对数据进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 *t* 检验;计数资料以率表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 学生结核病防治知识考核评分情况 学生结核病防治知识考试分数培训后均高于培训前,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 学生结核病防治知识考核评分比较
($n = 100, \bar{x} \pm s, \text{分}$)

时间	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
培训前	32.66±16.30	42.88±9.69	57.66±7.18	66.94±8.78	88.06±3.49
培训后	47.93±14.40	56.33±9.34	71.44±5.07	84.66±4.65	94.70±3.13
<i>t</i>	25.87	16.12	19.49	19.60	15.81
<i>P</i>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

2.2 医务人员结核病防治技能考核评分情况 医务人员结核病防治技能考核分数培训后均高于培训前,差异均有统计学意义($P < 0.05$);2018—2022 年医务人员培训前后结核病防治技能考核分数随着年份呈逐年升高趋势。见表 2。

2.3 2 组结核感染平均阳性率比较 观察组结核感染平均阳性率高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 医务人员结核病防治技能考核评分比较
($n=35, \bar{x} \pm s, \text{分}$)

时间	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
培训前	66.33±7.81	66.67±3.84	74.17±2.10	79.50±2.49	87.00±1.28
培训后	65.57±6.39	75.14±2.80	80.00±3.02	85.00±1.77	95.57±2.50
<i>t</i>	5.17	4.53	5.08	6.06	7.09
<i>P</i>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 3 2 组结核感染筛查平均阳性率比较

组别	<i>n</i>	阳性(<i>n</i>)	平均阳性率(%)
观察组	29 765	187	0.006 3 ^a
对照组	29 765	98	0.003 2

注:与对照组比较, $\chi^2=27.93, ^a P < 0.05$ 。

2.4 改良结核感染筛查策略实施后逐年结核感染阳性率比较 改良结核感染筛查策略实施后, 结核平均阳性率比较, 2018 年高于 2019 年、2020 年低于 2021 年, 但差异均无统计学意义 ($\chi^2 = 0.48, 0.30, P > 0.05$); 2019 年高于 2020 年, 2021 年高于 2022 年, 差异均有统计学意义 ($\chi^2 = 16.93, 5.73, P < 0.05$)。

3 讨 论

学校公共场所人员集中、接触密切频繁, 出现结核感染病例, 不及时筛查易暴发结核病例, 不及时规范治疗易造成耐药结核病, 严重威胁人类健康^[12], 因此学校结核感染率筛查策略不断改良, 适应时代科学技术的发展需要^[13], 研究和创新是终止结核病战略之一^[14], 为《全球终结结核病计划》(2023—2030 年)^[15] 中到 2030 年终结结核病的计划付出优先行动。

学校改良结核感染筛查策略实施后, 观察组结核感染率高于对照组, 明显提高了结核感染筛查阳性率, 结核感染筛查策略改良取得成效; 其中 2021 年结核感染筛查阳性率高于 2020、2022 年, 通过大量调查数据发现, 新型冠状病毒感染流行导致群体免疫力下降、增加结核病控制、策略有效实施的难度, 结核感染筛查频率减少, 结核隐匿性流行, 加重结核病的疫情, 结核感染率升高^[16-19]。2018—2022 年通过运用改良结核感染筛查策略筛查, 多举措学生宣教结核病防治知识、医务人员培训结核病防治知识及技能, 使学生自身掌握防御结核感染技巧, 逐步提高结核病防治知识知晓率, 医务人员结核病防治知识及技能得到提高, 防治结核感染关口前移, 以至于 2020—2022 年结核感染筛查阳性率均低于 2018—2019 年。虽然 2020—2021 年是新型冠状病毒感染时期, 结核感染阳性率需考虑由于人群隔离而致阳性率降低, 但 2018—2022 年结核感染阳性率有逐渐下降的趋势, 总体观察综合

策略改良有降低本市学校结核感染率的趋势, 2030 年 WHO 终结结核病计划有望实现。

有文献报道, 结核菌素试验皮内注射法易受卡介苗接种和非结核分枝杆菌的影响而降低其特异度^[20], 不能鉴别结核感染状态; 运用重组结核分枝杆菌融合蛋白筛查结核感染, 特异度、准确度高, 能鉴别结核感染状态, 简便、廉价, 有望在本市推广运用, 进一步改良筛查方法。

总之, 改良结核感染筛查策略实施后, 结核感染筛查阳性率、学生结核病防治知识知晓率、医务人员结核病防治技能有所提高。2018—2022 年结核感染阳性率有逐渐下降趋势, 预判本市学校结核感染控制有望取得成效, 预备在全市范围推广应用改良结核感染筛查策略, 继续观察改良结核感染筛查策略的效果。

参考文献

- [1] 陈亮, 周琳. 新型冠状病毒肺炎大流行对结核病控制的启示[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(13): 1578-1581.
- [2] XU C H, QIU Y P, HE Z L, et al. Cost-Effectiveness analysis of combined chemotherapy regimen containing bedaquiline in the treatment of multidrug-resistant tuberculosis in China [J]. Biomed Environ Sci, 2023, 36(6): 501-509.
- [3] 郭海萍, 逢宇. 全面落实肺结核诊断国家标准提高分子技术诊断耐药结核病能力[J]. 结核病与肺部健康杂志, 2020, 1(3): 103-105.
- [5] World Health Organization. Coronavirus(COVID-19) dashboard. Geneva: World Health Organization[EB/OL]. (2023-11-14) [2021-10-18]. <https://covid19.who.int/>.
- [5] 时翠林, 牛广豪, 王霞芳, 等. 耐药结核病治疗药物研究进展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(1): 58-63.
- [6] 胡冬梅, 李雪, 刘小秋, 等. 2018 年全国肺结核患者治疗管理现况调查分析[J]. 中国防痨杂志, 2019, 41(9): 930-935.
- [8] WHO. Global tuberculosis report 2021[P]. Geneva: WHO Press, 2021. https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/.
- [8] 胡嘉, 黄钦, 黄文辉, 等. 2015—2020 年江西省结核病防治规划实施效果分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(2): 157-162.
- [9] 李怡霖, 张研, 吴刚, 等. 学校结核病防控体系评估与优化策略研究[J]. 中国初级卫生保健, 2023, 37(2): 48-52.
- [10] 王倪, 黄飞, 赵雁林. 新型冠状病毒肺炎疫情防控经验对结核病防治工作的启示[J]. 中华传染病杂志, 2022, 40(1): 1-5. (下转第 2413 页)

- DWICK P M, et al. The DAFNE plus programme for sustained type 1 diabetes self management: intervention development using the behaviour change wheel[J]. *Diabet Med*, 2021, 38(5):e14548.
- [15] GALLANT A J, FLOWERS P, DEAKIN K, et al. Barriers and enablers to influenza vaccination uptake in adults with chronic respiratory conditions: applying the behaviour change wheel to specify multi-levelled tailored intervention content[J]. *Psychol Health*, 2023, 38(2):147-166.
- [16] KIRCHNER Ä, LANGNER H, MEYER G, et al. Advance care planning conversations in home care: intervention development with the behaviour changewheel [J]. *Pflege*, 2022, 35(6):345-354.
- [17] HASNAIN M G, ATTIA J R, AKTER S, et al. Effectiveness of interventions to improve rates of intravenous thrombolysis using behaviour change wheel functions: a systematic review and metaanalysis[J]. *Implement Sci*, 2020, 15(1): 98.
- [18] CHIANG N, GUO M, AMICO K R, et al. Interactive two-way health interventions for improving medication adherence: an evaluation using the behaviour change wheel framework [J]. *JMIR Health Health*, 2018, 6(4):e87.
- [19] 程树锦, 钟美容, 吴国风, 等. 基于行为改变理论理论的随访管理用于初治 HIV 感染者的效果[J]. *护理学杂志*, 2023, 38(16):107-111.
- [20] 黄智敏, 左巍, 李芳, 等. 基于行为改变模式理论的健康教育提高消化性溃疡患者遵医行为及自护能力的成效[J]. *护理实践与研究*, 2023, 20(2):245-249.
- [21] 陈欢, 沈惠芬. 绝经期抑郁症患者社会支持水平与抑郁程度心理弹性及生活质量的相关性分析[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(17):3909-3912.
- [22] LI S Y. The relationships among self-efficacy, social support, and self-care behavior in the elderly patients with chronic pain (a STROBE-compliant article) [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(9):e24554.
- [23] 盛荣, 季倩雯, 王玲, 等. 自我效能感在类风湿关节炎患者残疾接受度与社会支持间的中介效应[J]. *河北医药*, 2022, 44(20):3103-3106.
- [24] SUN Y, YU J, CHIU Y L, et al. Can online health information sources really improve patient satisfaction? [J]. *Front Public Health*, 2022, 10:940800.
- [25] 秦钥. 基于 BCW 理论的干预模式对血液透析患者液体管理效果的研究[D]. 长春: 吉林大学, 2022.

(收稿日期:2023-10-21 修回日期:2024-03-25)

(上接第 2408 页)

- [11] 史四九, 方雪晖, 张根友. 《中国学校结核病防控指南(2020 年版)》重点问题解读与思考[J]. *热带病与寄生虫学*, 2021, 19(5):245-248.
- [12] 成君, 赵雁林. 学校结核病防控工作的问题与对策[J]. *中国学校卫生*, 2021, 42(12):1761-1764.
- [13] 舒薇, 刘宇红. 精进臻善 惟实励新: 世界卫生组织《2022 年全球结核病报告》解读[J]. *中国防痨杂志*, 2023, 45(5):454-457.
- [14] 韩婷婷, 刘桂珍, 陈秋奇, 等. 世界卫生组织《应对结核病及其共病合作行动框架》解读[J]. *中国防痨杂志*, 2023, 45(1):25-30.
- [15] BUMP J B, BAUM F, SAKORNSIN M, et al. Political economy of covid-19: extractive, regressive, competitive[J]. *BMJ*, 2021, 372:73.
- [16] FLEISHER L A, SCHREIBER M, CARDO D, et al. Health care safety during the pandemic and beyond -building a system that ensures resilience[J]. *N Engl J Med*, 2022, 386(7):609-611.
- [17] 沈鑫, 沙巍, 刘剑君. 新型冠状病毒肺炎疫情对结核病防控的影响及对策[J]. *中国防痨杂志*, 2020, 42(6):544-548.
- [18] NAZIR M, HUSSAIN I, TIAN J, et al. A multidimensional model of public health approaches against COVID-19[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(11):3780.
- [19] 丁晓艳, 陆伟, 刘巧, 等. γ 干扰素释放试验与结核菌素皮肤试验应用于人群结核潜伏性感染诊断的比较[J]. *江苏预防医学*, 2018, 29(3):237-240.
- [20] 赵爱华, 康万里, 王国治, 等. 重组结核分支杆菌 11 kDa 蛋白鉴别潜伏性结核感染与卡介苗接种的研究[J]. *中国防痨杂志*, 2020, 42(8):821-825.

(收稿日期:2023-10-23 修回日期:2024-03-25)