

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20244477

· 论 著 ·

保定市 156 所学校入学新生结核病筛查情况

张永强¹, 杨欢欢¹, 王亚亚¹, 田敬茹¹, 李 扬¹, 王岫峥²

(1. 保定市疾病预防控制中心结防科, 河北 保定 071000; 2. 河北大学附属医院结防科 河北 保定 071000)

[摘要] 目的 了解保定市不同学校入学新生结核病筛查及患病情况, 为学校结核病控制工作提供参考。方法 收集 2021 年 9 月—2022 年 3 月保定市不同地区 156 所学校入学新生结核病及结核菌素(PPD)试验筛查资料, 分析、比较不同地区和不同教育阶段学生 PPD 筛查结果。结果 共调查 156 所学校 68 177 名入学新生肺结核疑似症状及密切接触史, 对 63 939 名学生进行 PPD 试验筛查。其中, PPD 试验阳性学生 13 821 人, 阳性率 21.62%; 强阳性学生 3 083 人, 强阳性率 4.82%; 发现结核病病例 15 例, 报告发病率为 23.46/10 万。不同教育阶段学生 PPD 试验阳性率、强阳性率及结核病发病率比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$), 不同教育阶段学生阳性率和强阳性率均呈上升趋势(均 $P < 0.01$)。平原区与山区学校学生 PPD 试验阳性率(22.28% VS 17.89%)和强阳性率(4.85% VS 3.62%)比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。寄宿制初中与非寄宿制初中 PPD 试验阳性率(23.94% VS 21.60%)和强阳性率(5.07% VS 3.56%)比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。结论 应加强初中年级及以上新生的结核病筛查和健康教育, 尤其是平原地区寄宿制学校, 及早发现潜伏的结核分枝杆菌感染者, 并采取相应措施, 预防和控制结核病的传播, 降低结核病发病风险。

[关键词] 学校; PPD 试验; 肺结核; 感染; 学生

[中图分类号] R181.3⁺2 R521

Screening of tuberculosis among freshmen in 156 schools in Baoding City

ZHANG Yong-qiang¹, YANG Huan-huan¹, WANG Ya-ya¹, TIAN Jing-ru¹, LI Yang¹, WANG Xiu-zheng² (1. Department of Tuberculosis Prevention, Baoding Center for Disease Control and Prevention, Baoding 071000, China; 2. Department of Tuberculosis Prevention, Hebei University Affiliated Hospital, Baoding 071000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the screening and prevalence of tuberculosis among freshmen in different schools in Baoding City, and provide reference for tuberculosis control in schools. **Methods** Screening data of tuberculosis and tuberculin test (PPD) of freshmen from 156 schools in different regions of Baoding City from September 2021 to March 2022 were collected. PPD screening results of students from different regions and different school stages were analyzed and compared. **Results** A total of 68 177 freshmen from 156 schools were investigated for suspected symptoms and close contact history of pulmonary tuberculosis. PPD screening was conducted on 63 939 students. 13 821 students were PPD positive, with a positive rate of 21.62%. 3 083 students were strongly positive, with a strong positive rate of 4.82%. 15 cases of tuberculosis were found, and the reported incidence was 23.46/100 000. PPD positive rate and strong positive rate as well as incidence of tuberculosis in students in different school stages presented statistically significant differences (all $P < 0.01$). Positive rate and strong positive rate in students in different school stages showed upward trends (all $P < 0.01$). PPD positive rate and strong positive rate of students from schools in plain and mountainous areas presented statistically significant differences ([22.28% vs 17.89%]; [4.85% vs 3.62%], both $P < 0.01$). PPD positive rate and strong positive rate between students from

[收稿日期] 2023-05-17

[基金项目] 保定市科技计划项目(2241ZF290)

[作者简介] 张永强(1978-),男(汉族),河北省保定人,主任技师,主要从事结核病防控工作。

[通信作者] 张永强 E-mail: m18830203226@163.com

boarding junior school and non-boarding junior school were significantly different, respectively ([23.94% vs 21.60%]; [5.07% vs 3.56%], both $P < 0.01$). **Conclusion** It is necessary to strengthen tuberculosis screening and health education for freshmen, especially those from boarding schools in plain areas, screening latent *Mycobacterium tuberculosis* infection as early as possible, take corresponding measures to prevent and control the spread of tuberculosis, and reduce the risk of tuberculosis.

[Key words] school; PPD test; pulmonary tuberculosis; infection; student

学校学生高度密集,是结核病防控的重点场所,学校结核病防控一直是我国结核病防治工作的重点之一。随着全人群结核病疫情的稳定下降^[1],学生结核病报告发病整体下降,但近年出现抬头趋势,学校结核病散发疫情和突发公共卫生事件时有发生^[2]。对入学新生进行肺结核筛查是主动发现肺结核患者的重要措施之一,对学校结核病防控工作有着重要意义^[3]。据世界卫生组织(WHO)估计,目前世界上有近四分之一的结核分枝杆菌潜伏感染(LTBI)人群,LTBI者一生中有5%~10%的概率发展为活动性结核病患者,是一个庞大的潜在患者库^[4]。降低学生肺结核发病率与提高学生肺结核患者早发现水平,是控制学校结核病疫情发生,遏制学校疫情蔓延的根本途径^[2]。关口前移,关注学生群体,尽早开展学生结核分枝杆菌感染筛查,第一时间掌握学生肺结核患者与结核分枝杆菌感染学生的信息,进行分类管理,并落实预防性服药是目前直接降低结核病发病率的手段,也是实现WHO提出的“终止结核(END TB)”战略目标的有效措施^[5]。本研究对保定市156所学校学生结核分枝杆菌感染筛查情况进行调查分析,旨在为深化学校结核病防控工作提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 以2021年9月—2022年3月河北省保定市各学段学生为研究对象,通过查阅本市20个县区入学新生PPD试验筛查资料,采用区组随机化法,将受检学生分成平原区和山区两个区组,随机抽取收集市区、蠡县两个平原区,曲阳和阜平两个山区156所学校共68 177名新生的结核病筛查数据,学生结核病患者信息来源于结核病防治信息系统。

1.2 筛查方法 根据学校的性质和特点,将学生分为三类,依据结核分枝杆菌感染检测在不同类型的学生结核病筛查试验中的应用不同^[6],筛查方法为:

(1)幼儿园、小学及非寄宿制初中新生体检询问肺结核密切接触史和肺结核可疑症状,对有肺结核密切接触史者开展结核菌素(PPD)试验。(2)高中和寄宿制初中新生进行肺结核可疑症状筛查和PPD试验;对肺结核可疑症状者和PPD试验强阳性者进行胸部X线检查。(3)大学新生采用肺结核可疑症状筛查和胸部X线检查。

1.3 PPD检测与结果判定 采用20 IU/mL规格PPD试剂,左前臂靠近手掌侧前1/3处皮内注射2IU的PPD,以局部出现7~8 mm大小的圆形、橘皮样皮丘为宜,72 h测量皮肤硬结的直径并记录结果。以皮肤硬结为标准判定结果,阴性:硬结平均直径 < 5 mm或无反应者为阴性。阳性:硬结平均直径 ≥ 5 mm者为阳性。其中,5 mm \leq 硬结平均直径 < 10 mm者为一般阳性,10 mm \leq 硬结平均直径 < 15 mm者为中度阳性,硬结平均直径 ≥ 15 mm或局部出现双圈、水泡、坏死及淋巴管炎者为强阳性^[7]。

1.4 质量控制 PPD试验操作及结果观察测量、胸部X线检查及阅片均由经过结核病临床质量控制中心培训的专业医务人员完成。

1.5 统计学分析 应用SPSS 17.0软件对数据资料进行统计分析,率的比较采用 χ^2 检验, $P \leq 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 共收集156所学校的结核病筛查资料,包括2所大学,26所高中,32所初中,96所小学。共68 177名肺结核疑似症状和密切接触史学生接受了检查,筛查率100%。进行PPD试验的学生63 939人,因禁忌证而未进行PPD试验的学生4 238人,PPD筛查率93.78%;其中,发现结核病例15例,报告发病率为23.46/10万,见表1。各教育阶段学生结核病发病率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 24.521, P < 0.01$)。

表 1 156 所学校入学新生肺结核疑似症状和密切接触史筛查情况

Table 1 Screening of suspected symptoms and close contact history of pulmonary tuberculosis among freshmen in 156 schools

教育阶段	学生总数 (名)	症状及密切接触史调查		PPD 试验			患病	
		人数	调查率 (%)	应试验人数	试验人数	试验率 (%)	例数	例/10 万
小学	7 859	7 859	100	7 859	7 144	90.90	1	14.00
初中	17 181	17 181	100	17 181	15 939	92.77	3	18.82
高中	36 744	36 744	100	36 744	34 811	94.74	4	11.49
大学	6 393	6 393	100	6 393	6 045	94.56	7	115.80
合计	68 177	68 177	100	68 177	63 939	93.78	15	23.46

2.2 不同教育阶段学生 PPD 筛查结果 63 939 人进行 PPD 试验,阳性学生 13 821 人,阳性率 21.62%,各教育阶段学生阳性率比较,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 987.710, P < 0.01$);强阳性学生 3 083 人,强阳性率 4.82%,各教育阶段学生强阳性率比较,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 351.348, P < 0.01$)。小学、初中、高中、大学生阳性率分别为 7.73%、21.99%、23.31%、27.26%,呈上升趋势 ($\chi^2_{趋势} = 731.852, P < 0.01$);强阳性率分别为 1.57%、3.81%、5.42%、7.91%,呈上升趋势 ($\chi^2_{趋势} = 347.763, P < 0.01$)。见表 2。

2.3 不同区域学生 PPD 筛查结果 平原区学校的 PPD 试验阳性率、强阳性率均高于山区学校(分别为 22.28% VS 17.89%、4.85% VS 3.62%,均 $P < 0.01$)。小学学生中,平原区学校 PPD 试验阳性率高于山区学校(8.75% VS 6.12%, $P < 0.01$);强阳性率分别为 1.69%、1.37%,两者比较差异无

表 2 156 所学校学生 PPD 试验结果

Table 2 PPD test results of students in 156 schools

教育阶段	试验人数	阳性人数	阳性率 (%)	强阳性人数	强阳性率 (%)
小学	7 144	552	7.73	112	1.57
初中	15 939	3 505	21.99	607	3.81
高中	34 811	8 116	23.31	1 886	5.42
大学	6 045	1 648	27.26	478	7.91
合计	63 939	13 821	21.62	3 083	4.82

统计学意义 ($P > 0.01$)。初中学生中,平原区学校 PPD 试验的阳性率、强阳性率均高于山区学校(分别为 23.30% VS 20.18%、4.24% VS 3.21%,均 $P < 0.01$)。高中学生中,平原区学校 PPD 试验的阳性率、强阳性率均高于山区学校(分别为 24.07% VS 20.34%、5.55% VS 4.89%,均 $P < 0.01$)。见表 3。

表 3 不同教育阶段、区域学校学生 PPD 试验筛查结果

Table 3 Screening results of PPD test for students from different school stages and regions

教育阶段	区域	试验人数	阳性人数	阳性率 (%)	χ^2	P	强阳性人数	强阳性率 (%)	χ^2	P
小学	平原	4 368	382	8.75	16.360	<0.01	74	1.69	1.164	0.28
	山区	2 776	170	6.12						
初中	平原	9 235	2 152	23.30	22.051	<0.01	392	4.24	11.418	<0.01
	山区	6 704	1 353	20.18						
高中	平原	27 782	6 686	24.07	43.458	<0.01	1 542	5.55	4.716	<0.01
	山区	7 029	1 430	20.34						

2.4 不同性质学校 PPD 筛查结果 寄宿制小学和非寄宿制小学 PPD 试验阳性率分别为 10.30%、7.56%,强阳性率分别为 1.17%、1.59%,两者阳性率和强阳性率比较,差异均无统计学意义 (χ^2 分别为 4.232、0.463,均 $P > 0.01$);寄宿制初中和非寄

宿制初中 PPD 阳性率分别为 23.94%、21.60%,强阳性率分别为 5.07%、3.56%,两者阳性率和强阳性率比较,差异均有统计学意义 (χ^2 分别为 7.033、13.733,均 $P < 0.01$)。见表 4。

表 4 不同性质学校学生 PPD 试验结果

Table 4 PPD test results of students from different types of schools

教育阶段	寄宿制					非寄宿制				
	试验人数	阳性人数	阳性率 (%)	强阳性人数	强阳性率 (%)	试验人数	阳性人数	阳性率 (%)	强阳性人数	强阳性率 (%)
小学	427	44	10.30	5	1.17	6 717	508	7.56	107	1.59
初中	2 644	633	23.94	134	5.07	13 295	2 872	21.60	473	3.56
高中	34 811	8 116	23.31	1 886	5.42	/	/	/	/	/
大学	6 045	1 648	27.26	478	7.91	/	/	/	/	/
合计	43 927	10 441	23.77	2 503	5.70	20 012	3 380	16.89	580	2.90

注:/表示无非寄宿制学校,无数据。

3 讨论

PPD 试验作为一种成熟的结核分枝杆菌感染的免疫学检测方法,在高危人群筛查、结核病辅助诊断、重点人群监测等工作中发挥着重要作用^[8],被《学校结核病防控工作规范(2017 版)》列为学校新生入学体检方案中检查方法之一。

随着学校结核病防控工作的不断强化,各级学校新生入学体检均能规范开展,症状筛查、密切接触史调查、PPD 试验筛查率达 90% 以上。调查结果显示,随着教育阶段的上升,PPD 试验阳性率、强阳性率呈上升趋势。小学生阳性率、强阳性率最低,大学生阳性率、强阳性率及患病率最高,此结果与相关研究^[9-11]结果基本一致。分析其原因可能是随着年龄增长,学生社会活动增多,感染结核分枝杆菌的风险更高。另外,寄宿制学校学生阳性率、强阳性率高于非寄宿制学校学生,与相关学者^[11-12]研究一致,主要是因为寄宿制学校学生人群密集,长期同空间密切接触,易导致结核病的传播蔓延。

平原区学校学生 PPD 试验阳性率和强阳性率高于山区学校(均 $P < 0.01$)。可能是由于山区人口少,人员分散,且自然环境较好,山区学生感染结核分枝杆菌的风险较平原地区低。而平原区城市居多,人员流动密集,学校学生人数多于山区,学生之间的接触更为频繁密集,且课业压力相对更大,精神压力和不良生活习惯导致免疫力下降^[13-15],使平原区学校学生感染结核分枝杆菌的概率更大,更容易造成学校疫情的传播和流行。

本次筛查结果与新型冠状病毒感染疫情发生以前学生筛查结果^[16]相比,学生 PPD 试验阳性率和结核病报告发病率有所下降,可能与新型冠状病毒

感染疫情期间,人们防病意识提高,以及出门戴口罩、少聚集等个人防护措施的有效实施有关,在预防新型冠状病毒感染的同时也预防了其他传染病病原体(如结核分枝杆菌)的感染。

综上所述,学校结核病防控一直是我国结核病防治工作的重点^[17]。当前,学生结核病发病率仍较高,尤其 PPD 试验强阳性学生存在发病风险,需继续加强各级各类学生重点人群的入学检查,及早发现潜伏的结核分枝杆菌感染者并采取相应措施,预防和控制结核病的传播,降低结核病发病风险。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 王前,李涛,杜昕,等. 2015—2019 年全国肺结核报告发病情况分析[J]. 中国防痨杂志, 2021, 43(2): 107-112.
Wang Q, Li T, Du X, et al. The analysis of national tuberculosis reported incidence and mortality, 2015—2019[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2021, 43(2): 107-112.
- [2] 陈卉,夏愔愔,张灿有,等. 2014—2018 年全国学生肺结核疫情变化趋势及特征分析[J]. 中国防痨杂志, 2019, 41(6): 662-668.
Chen H, Xia YY, Zhang CY, et al. Epidemic trends and characteristics of pulmonary tuberculosis in students in China from 2014 to 2018[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2019, 41(6): 662-668.
- [3] 陶荔莹,徐征,赵鑫,等. 2021 年北京市高中及以下学段入学新生肺结核筛查结果分析[J]. 中国防痨杂志, 2023, 45(1): 111-115.
Tao LY, Xu Z, Zhao X, et al. Analysis of tuberculosis screening results among freshmen of high schools and below in Beijing, 2021[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2023, 45(1): 111-115.
- [4] Gong WP, Wu XQ. Differential diagnosis of latent tuberculosis infection and active tuberculosis: a key to a successful tu-

- berculosis control strategy[J]. *Front Microbiol*, 2021, 12: 745592.
- [5] 李源, 高风华, 边文建, 等. 2010—2019 年淄博市学生肺结核患者发现延误情况分析[J]. *现代预防医学*, 2021, 48(6): 1115—1118.
- Li Y, Gao FH, Bian WJ, et al. Analysis on the delay and influence factors of tuberculosis detection among students in Zibo from 2010 to 2019[J]. *Modern Preventive Medicine*, 2021, 48(6): 1115—1118.
- [6] 中华人民共和国教育部. 关于印发学校结核病防控工作规范(2017 版)的通知: 国卫办疾控发〔2017〕22 号[EB/OL]. (2017-06-29) [2023-04-20]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_943/s3285/201707/t20170727_310182.html.
- Ministry of Education of the People's Republic of China. Notice on printing and distributing school tuberculosis prevention and control work norms (2017 edition): Guo Health Office Disease Control Fa [2017] No. 22[EB/OL]. (2017-06-29) [2023-04-20]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_943/s3285/201707/t20170727_310182.html.
- [7] 陈卉, 张慧, 成君. 《中国学校结核病防控指南》解读[J]. *中国防痨杂志*, 2021, 43(6): 542—545.
- Chen H, Zhang H, Cheng J. Interpretation of the *Chinese guidelines for prevention and control of tuberculosis in schools*[J]. *Chinese Journal of Antituberculosis*, 2021, 43(6): 542—545.
- [8] 何翼君, 张浩然, 辛赫男, 等. 结核菌素皮肤试验的应用及其优化[J]. *中国防痨杂志*, 2021, 43(3): 204—210.
- He YJ, Zhang HR, Xin HN, et al. Optimizing the application of tuberculin skin test[J]. *Chinese Journal of Antituberculosis*, 2021, 43(3): 204—210.
- [9] 马聪兴, 徐伟, 梁艳蓉, 等. 2020 年北京市朝阳区新生入学肺结核筛查与结果分析[J]. *疾病监测*, 2022, 37(7): 949—953.
- Ma CX, Xu W, Liang YR, et al. Tuberculosis screening results among new students in Chaoyang district of Beijing in 2020[J]. *Disease Surveillance*, 2022, 37(7): 949—953.
- [10] 谢恬, 刘成刚, 刘欢, 等. 2015—2016 年石河子地区在校学生结核病筛查结果分析[J]. *现代预防医学*, 2017, 44(20): 3714—3716, 3723.
- Xie T, Liu CG, Liu H, et al. Analysis on tuberculosis screening results among school student in Shihezi from 2015 to 2016[J]. *Modern Preventive Medicine*, 2017, 44(20): 3714—3716, 3723.
- [11] 黄爱菊, 陈慧娟, 李进岚, 等. 2017—2019 年贵州省新生入学结核病筛查结果分析[J]. *中国预防医学杂志*, 2023, 24(9): 917—921.
- Huang AJ, Chen HJ, Li JL, et al. Tuberculosis screening during school entry in Guizhou Province from 2017 to 2019[J]. *Chinese Preventive Medicine*, 2023, 24(9): 917—921.
- [12] 刘瑶, 熊猛, 洪峰, 等. 毕节市学校结核病防控和筛查状况[J]. *中国学校卫生*, 2019, 40(5): 783—787.
- Liu Y, Xiong M, Hong F, et al. Tuberculosis control and screening in schools of Bijie city[J]. *Chinese Journal of School Health*, 2019, 40(5): 783—787.
- [13] 段惠娟, 戴广明, 褚洪迁, 等. 北京市部分学校肺结核病患者及其密切接触者筛查分析[J]. *首都医科大学学报*, 2021, 42(2): 273—279.
- Duan HJ, Dai GM, Chu HQ, et al. Screening analysis of tuberculosis patients and their close contacts in some schools in Beijing[J]. *Journal of Capital Medical University*, 2021, 42(2): 273—279.
- [14] Bartu V. Importance of TB contact investigations[J]. *Respir Med Case Rep*, 2016, 18: 87—89.
- [15] World Health Organization. Latent tuberculosis infection: updated and consolidated guidelines for programmatic management[EB/OL]. (2018-02-15) [2023-04-20]. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241550239>.
- [16] 张永强, 刘兰瑞, 赵博兰, 等. 河北省保定市 2013—2019 年寄宿制学校结核病聚集性疫情[J]. *中国热带医学*, 2019, 19(12): 1123—1126, 1154.
- Zhang YQ, Liu LR, Zhao BL, et al. TB cluster epidemic in boarding schools in Baoding, Hebei, 2013—2019[J]. *China Tropical Medicine*, 2019, 19(12): 1123—1126, 1154.
- [17] 成君, 高磊. 结核分枝杆菌感染检测在学校人群中的应用[J]. *中国防痨杂志*, 2022, 44(8): 757—761.
- Cheng J, Gao L. Application of tuberculosis infection detection in schools[J]. *Chinese Journal of Antituberculosis*, 2022, 44(8): 757—761.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:张永强,杨欢欢,王亚亚,等.保定市 156 所学校入学新生结核病筛查情况[J]. *中国感染控制杂志*, 2024, 23(1): 95—99. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244477.

Cite this article as: ZHANG Yong-qiang, YANG Huan-huan, WANG Ya-ya, et al. Screening of tuberculosis among freshmen in 156 schools in Baoding City[J]. *Chin J Infect Control*, 2024, 23(1): 95—99. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244477.