DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025280

· 疾病控制 ·

重庆市中学生结核病发病风险及风险因素随访分析

张文[1],苏倩[2],廖文平[1],张理翌[1],辛玉[1],吕娟[1],罗杰[1],石林[1],范君[3],石亚玲[3]

1.重庆市结核病防治所医教科,400050;2.重庆市结核病防治所综合防治科;3.重庆市结核病防治所行政办公室

【摘要】 目的 了解重庆市中学生结核病发病风险及风险因素,为制定结核病防控策略提供依据。**方法** 2022 年 9—12 月,采用分层整群随机抽样方法从重庆市 15 个行政区抽取 32 181 例中学生作为研究队列,对队列成员开展结核菌素皮肤试验(TST)筛查并收集 2023 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日相关信息。在主动筛查的基础上,将随访人员信息与国家结核病管理信息系统比对获取研究对象的发病情况,不同特征中学生发病率比较采用 Log-lank 法检验;并建立 Cox 比例风险模型进行结核病发病风险及风险因素的分析。**结果** 队列成员 TST 筛查率为 93.0%,2 年随访期内共发生结核病 36 例,累计发病率 111.87/10 万,发病密度为 55.95/10 万。其中来自公办学校的学生累计发病率(170.44/10 万)高于民办学校(41.16/10 万),学校所在区域为高疫情地区的累计发病率(153.95/10 万)高于中疫情地区(69.00/10 万),差异均有统计学意义(χ^2 值分别为11.49,4.73)(P 值均<0.05)。对不同 TST 结果进行 Log-rank 法检验,TST 结果为强阳性与阴性的累计发病率(216.55/10 万,81.40/10 万)差异有统计学意义($\chi^2=5.85$,$P<0.05$)。采用 Cox 比例风险模型进行单因素分析,民办学校($HR=0.25$,95%$CI=0.10\sim0.59$)、中疫情地区($HR=0.46$,95%$CI=0.23\sim0.94$)中学生结核病发病风险均降低;TST 结果为强阳性的中学生($HR=1.39$,95%$CI=1.05\sim1.84$)结核病发病风险增加(P 值均<0.05)。多因素 Cox 回归分析结果显示,民办学校学生结核病发病风险低于公办学校($HR=0.23$,95%$CI=0.08\sim0.62$,$P<0.05$)。**结论** 重庆市中学生结核病年均发病率处于相对偏高水平。应加强公办学校、学校所在地疫情等级为高疫情地区、TST 结果为强阳性的学生人群管理和干预,以降低结核病发病率。

【关键词】 结核;发病率;因素分析,统计学;学生

【中图分类号】 R 181.3^{+2} R 529.9 G 478 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)09-1351-05

Follow-up analysis of tuberculosis incidence risk and risk factors among middle school students in Chongqing

ZHANG Wen*, SU Qian, LIAO Wenping, ZHANG Liyi, XIN Yu, LÜ Juan, LUO Jie, SHI Lin, FAN Jun, SHI Yaling

* *Department of Medical Education, Chongqing Municipal Institute of Tuberculosis, Chongqing* 400050, *China*

【Abstract】 Objective To understand the incidence risk and risk factors of tuberculosis (TB) among middle school students in Chongqing, so as to provide a basis for formulating TB prevention and control strategies. **Methods** From September to December 2022, 32 181 middle school students were selected as the study cohort from 15 administrative districts in Chongqing by using the stratified cluster random sampling method. All cohort members were screened with the tuberculin skin test (TST), and relevant information was collected from January 1, 2023 to December 31, 2024. On the basis of active screening, the follow-up data of the participants were compared with the National Tuberculosis Management Information System to obtain the incidence status of the study subjects. The Log-rank test was used to compare the TB incidence rates among students with different characteristics, and a Cox proportional hazards model was established to analyze the incidence risk and risk factors of TB. **Results** The TST screening rate of the cohort members was 93.0%. During the 2-year follow-up period, a total of 36 TB cases occurred, with a cumulative incidence rate of 111.87/100 000 and an incidence density of 55.95/100 000. Among them, the cumulative incidence rate of students from public schools (170.44/100 000) was higher than that of students from private schools (41.16/100 000), the cumulative incidence rate of students in schools located in high-epidemic areas (153.95/100 000) was higher than that in medium-epidemic areas (69.00/100 000), and the difference was statistically significant ($\chi^2=11.49$, 4.73, both $P<0.05$). The Log-rank test for different TST results showed that the difference in TB comulative incidence rate between students with strongly positive TST results (216.55/100 000) and those with negative TST results (81.40/100 000) was statistically significant ($\chi^2=5.85$, $P<0.05$). Univariate analysis using the Cox proportional hazards model revealed that the risk of TB was lower in students from private schools ($HR=0.25$, 95%$CI=0.10-0.59$) and students in medium-epidemic areas ($HR=0.46$, 95%$CI=0.23-0.94$); whereas the risk of TB was increased in students with strongly positive TST results ($HR=1.39$, 95%$CI=1.05-1.84$) (all $P<0.05$). Multivariate Cox regression analysis showed that the risk of TB in students from private schools was lower than that of students from public schools ($HR=0.23$, 95%$CI=0.08-0.62$, $P<0.05$). **Conclusions** The annual average incidence rate of TB among middle school students in Chongqing

【基金项目】 重庆市科卫联合医学科研项目(2022MSXM018);重庆市九龙坡区科技计划项目(No.2024-04-023-Y,No.2024-04-002-Z);重庆市公共卫生重点专科(学科)科建设经费资助项目

【作者简介】 张文(1985-),男,甘肃白银人,硕士,副主任医师,主要研究方向为结核病防控。

【通信作者】 范君,E-mail:17540024@qq.com;石亚玲,E-mail:1687871166@qq.com

is at a relatively high level. It is necessary to strengthen the management and intervention for student groups, including those in public schools, those in schools located in high-epidemic areas, and those with strongly positive TST results, so as to reduce the incidence rate of TB.

【**Keywords**】 Tuberculosis; Incidence; Factor analysis, statistical; Students

作为青少年人群高度集中的场所,学校是结核病传播的高风险区域[1],而青少年又是肺结核易感染和发病的高危人群[2]。由于学校师生接触频繁、人员密集,一旦出现结核病患者,极易暴发疫情、造成公共卫生事件[3]。因此,学校是我国结核病防治工作的重点场所[4],采取有效的学校肺结核防控措施对保护学生身心健康、减少结核病流行具有重要作用。近年来,由重庆市结核病防治所制定主动肺结核筛查标准化质量控制流程[5],在市内部分地区开展针对学生人群的示范筛查工作并构建随访观察队列。本研究依托该随访观察队列,旨在明确重庆市学生人群结核病发病风险及发病风险因素,为制定学校结核病防控策略提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2022 年 9—12 月,采用分层整群随机抽样方法,根据重庆市各区县结核病疫情高低选择 15 个区县,每个区县采用直接抽选法选取 1~2 所初/高中学校,将抽取到的学校所有初一、初二,高一、高二年级学生作为研究对象,以此建立学生人群结核病发病风险和风险因素研究队列。本次共筛查中学生 32 190 名,确诊结核病患者 9 例,排除基线调查时筛查发现的活动性结核病患者,最终共纳入 32 181 人;观察期为 2023 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日。其中男生 17 264 名,女生 14 917 名;<13 岁 1 325 名,13~15 岁 7 235 名,16~18 岁 23 352 名,>18 岁 269 名;初中生 2 694 名,高中生 29 487 名;入组年龄为(15.75±1.19)岁。所有随访成员均已签署知情同意书,本研究经重庆市结核病防治所伦理委员会审核批准(审批号:202202)。

1.2 方法 采用队列研究方法,对纳入研究的学生进行为期 2 年的跟踪调查。基线调查内容包括:基于重庆市学生人群结核病示范筛查工作,由课题组成员在现场收集研究对象的性别、年级和学校属性等信息;以 2023 年学校所处区县的结核病报告发病率确定区域疫情等级;结核菌素皮肤试验(tuberculin skin test, TST)检测由重庆市结核病防治所医护人员在学校现场开展,并在 72 h 后用直尺准确测量并记录结果。跟踪调查均由本课题组成员完成;为确保不遗漏病例,在主动筛查的基础上,将所有随访人员信息与国家结核病管理信息系统比对。

1.3 结核病的判定 肺结核诊断参照《肺结核诊断》(WS 288—2017)[6]。结核病属于法定乙类传染病,所有病例均在国家结核病管理信息系统进行登记。将 2023 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日在国家结核病管理信息系统登记的所有结核病患者与纳入队列的研究对象进行比对,获取研究对象的发病情况,计算结核病发病密度,进行结核病发病风险及风险因素的分析。

1.4 相关定义 (1)TST 检测:采用结核菌素纯蛋白衍生物(purified protein derivative of tuberculin, TB-PPD)皮肤试验。在左前臂掌侧皮内注射 5 IU TB-PPD,于注射 48~96 h 后,测量皮肤硬结的横向和纵向直径后取其平均值。其中,硬结直径<5 mm 或者无反应为阴性,硬结直径 5~<10 mm 为一般阳性,10~<15 mm为中度阳性,≥15 mm 或局部出现水泡、双圈、坏死、淋巴管炎判定为强阳性[6-8]。(2)发病密度:发病密度=观察期内的发病人数/随访人年×10^{-5}。(3)区域疫情等级:依据《重庆市结核病防治行动方案(2024—2035 年)》[9],以 2023 年全市结核病报告发病率为基线,参考全国平均水平划分区县级疫情等级,报告发病率≥50/10 万的区县为高疫情地区,≥30/10 万~<50/10 万的区县为中疫情地区,<30/10 万的区县为低疫情地区。

1.5 统计学分析 采用 Excel 2019 软件收集数据,使用 SPSS 25.0 软件进行数据统计分析。不同特征研究对象的发病率比较采用 Log-rank 法检验;使用 Cox 比例风险模型评估活动性结核病的发病风险,用风险比(hazard ratio, HR)和 95%*CI* 评价各变量对结核病的发病风险。把单因素 Cox 比例风险模型中 $P<0.2$ 的变量纳入多因素 Cox 比例风险模型中,分析各变量对结核发病的影响。以 $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 重庆市 2023—2024 年中学生结核病发病情况 纳入的 32 181 例中学生,TST 筛查率为 93.0%(29 925 名)。2023—2024 年随访期内共计发生结核病 36 例,累计发病率 111.87/10 万,年均发病率为 55.93/10 万,发病密度为 55.95/10 万。结果显示,不同学校属性和学校所在区域疫情等级中学生结核病累计发病率差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 11.49,4.73,P 值均<0.05);不同性别、年龄段、学段、TST 结果和 TST 筛查等组间累计发病率差异均无统计学意义(χ^2 值分别为 0.01,6.47,3.35,5.97,0.97,P 值均>0.05)。见表 1。

接受 TST 筛查 29 925 名队列成员中,在随访期内 TST 结果为阴性累计发病率最低,为 81.40/10 万;其次为一般阳性(132.17/10 万)和中度阳性(146.23/10 万),TST 结果为强阳性的累计发病率最高(216.55/10 万)。对不同 TST 结果进行 Log-rank 法检验,TST 结

果为强阳性与阴性的累计发病率差异有统计学意义($\chi^2=5.85$, $P=0.02$);其余各组之间差异均无统计学意义(阴性组与一般阳性、中度阳性组的 χ^2 值分别为 0.91, 1.71;一般阳性与中度阳性、强阳性组的 χ^2 值分别为 0.03, 0.82;中度阳性与强阳性组的 χ^2 值为 0.62, P 值均>0.05)。见表 1。

表 1　重庆市 2023—2024 年不同组别中学生结核病发病情况

Table 1　Tuberculosis incidence among middle school students in different groups in Chongqing (2023-2024)

组别	人数	发病数	累计发病率/10^{-5}	年均发病率/10^{-5}	随访人年	发病密度/10^{-5}
性别						
男	17 264	19	110.06	55.03	34 521	55.04
女	14 917	17	113.96	56.98	29 826	57.00
年龄/岁						
<13	1 325	0	0	0	2 650	0
13~15	7 235	14	193.50	96.75	14 467	96.77
16~18	23 352	22	94.21	47.11	46 692	47.12
>18	269	0	0	0	538	0
学段						
初中	2 694	0	0	0	5 388	0
高中	29 487	36	122.09	61.04	58 959	61.06
学校属性						
公办	17 602	30	170.44	85.22	35 193	85.24
民办	14 579	6	41.16	20.58	29 154	20.58
区域疫情等级[a]						
高疫情地区	16 239	25	153.95	76.98	32 465	77.01
中疫情地区	15 942	11	69.00	34.50	31 882	34.50
TST 筛查						
接受	29 925	35	116.96	58.48	59 835	58.49
未接受	2 256	1	44.33	22.16	4 512	22.16
TST 结果						
阴性	17 199	14	81.40	40.70	34 395	40.70
一般阳性	3 783	5	132.17	66.09	7 566	66.09
中度阳性	4 787	7	146.23	73.11	9 569	73.15
强阳性	4 156	9	216.55	108.28	8 305	108.37

注:[a] 重庆市低疫情地区仅有 1 个区,且该区筛查时间均只在每年上半年开展,与其他区县不一致,因此未纳入调查。

2.2　重庆市中学生结核病发病风险单因素分析

见表 2。

表 2　重庆市中学生结核病发病风险的单因素 Cox 比例风险模型分析($n=32\ 181$)

Table 2　Univariate Cox proportional hazards model analysis of tuberculosis incidence risk among middle school students in Chongqing ($n=32\ 181$)

自变量	β 值	标准误	$Wald\chi^2$ 值	P 值	HR 值(95%CI)
性别					
女	0.03	0.33	0.01	0.93	1.03(0.54~1.99)
年龄/岁					
13~15	3.26	3.20	1.04	0.31	26.05(0.05~13 864.79)
16~18	1.54	2.09	0.55	0.46	4.68(0.08~279.87)
>18	-	-	-	-	-
学段					
高中	3.14	2.63	1.42	0.23	23.00(0.13~3 996.40)
学校属性					
民办	-1.40	0.45	9.78	<0.01	0.25(0.10~0.59)
区域疫情等级					
中疫情地区	-0.77	0.36	4.50	0.03	0.46(0.23~0.94)
TST 筛查					
未接受	0.96	1.01	0.90	0.34	2.62(0.36~19.09)
TST 结果					
一般阳性	0.49	0.52	0.90	0.34	1.64(0.59~4.55)
中度阳性	0.30	0.23	1.66	0.20	1.35(0.86~2.12)
强阳性	0.33	0.14	5.39	0.02	1.39(1.05~1.84)

注:自变量性别以男生、年龄以<13 岁、学段以初中、学校属性以公办、区域疫情等级以高疫情地区、TST 筛查以接受、TST 结果以阴性为参照。

以中学生是否诊断结核病(否=0,是=1)为因变量,纳入性别、年龄、学段、学校属性、区域疫情等级、TST 筛查情况、TST 结果 7 个因素为自变量。采用 Cox 比例风险模型进行单因素分析,结果显示,民办学校($HR=0.25$, 95%$CI=0.10\sim0.59$)、中疫情地区($HR=0.46$, 95%$CI=0.23\sim0.94$)中学生结核病发病风险均降低;TST 结果为强阳性中学生($HR=1.39$, 95%$CI=1.05\sim1.84$)结核病发病风险增加(P 值均<0.05)。

2.3　重庆市中学生结核病发病风险多因素分析

将单因素分析中 $P<0.2$ 的变量(学校属性、区域疫情等级、TST 结果,考虑到卡介苗保护效果随年龄增长而减弱,将年龄纳入)纳入 Cox 回归模型进行多因素回归分析,结果显示,学校属性为中学生结核病发病的风险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 3　重庆市中学生结核病发病风险的多因素 Cox 比例风险模型分析($n=32\ 181$)

Table 3　Multivariable Cox proportional hazards model analysis of tuberculosis incidence risk among middle school students in Chongqing ($n=32\ 181$)

变量	β 值	标准误	$Wald\chi^2$ 值	P 值	HR 值(95%CI)
年龄/岁	0.26	0.15	2.82	0.09	1.29(0.96~1.74)
学校属性					
民办	-1.48	0.51	8.28	<0.01	0.23(0.08~0.62)
区域疫情等级					
中疫情地区	-0.51	0.39	1.69	0.19	0.60(0.28~1.30)
TST					
一般阳性	-0.87	0.43	4.14	0.04	0.42(0.18~0.97)
中度阳性	-0.42	0.56	0.57	0.45	0.66(0.22~1.97)
强阳性	-0.34	0.51	0.44	0.51	0.72(0.27~1.93)

注:年龄为连续型变量,学校属性以公办、区域疫情等级以高疫情地区、TST 结果以阴性为参照。

3　讨论

2004—2021 年,全国学生肺结核平均发病率为 19.26/10 万[10-11]。本研究队列学生人群年均发病率为 55.93/10 万,发病密度为 55.95/10 万,高于全国水平,提示学生群体防控压力较大。一方面可能与重庆学校结核病疫情较重有关[12],另一方面队列人群以高中学生为主有关。随着年龄增长,学生学习负担不断加重;同时免疫系统发育尚未成熟,卡介苗保护效力下降,因此学生群体与其他群体比较更容易发生结核病的传播流行[13-14]。在 2006—2018 年全国报告的 80 多起学校结核病突发事件中,有 70%的疫情发生在高中或中专[15];各学龄阶段中,高中阶段报告肺结核例数占比最高(43.9%)[16];此外,刘毅等[17]研究发现,国内高中生、初中生结核病发病率分别为 38.17/10 万、33.84/10 万。

本研究发现,民办学校学生发病风险低于公办学校,可能原因有:一是民办学校办学资金充足,卫生工作经费相对充裕,其学校卫生技术人员配备情况优于公立学校[18-19],对政府防疫政策的执行力度更强、且倾向于制定额外防控措施。二是民办学校学生升学

等压力相对公办学校较小、营养补充较好,其自身免疫力状况良好,可能减少发病风险。

本研究证实学校所处区域的结核病疫情等级情况会增加学生结核病发病风险的推论。高疫情地区发病风险是中等疫情地区的 2.17 倍。可能与区域传染源密度有关,高疫情地区社区内潜伏感染者和活动性患者密度更高,学生通过家庭接触或社区活动感染后输入校园,形成传播链。

有研究报道,以每 1 000 人年计算结核病发病率,TST≥10 mm 的普通人群为 0.3(95% *CI* = 0.1 ~ 1.1)[20],肖海浩等[21]提出,结核分枝杆菌潜伏感染率与结核病发病率呈正相关。陈淑林等[22]研究发现高中新生 PPD 反应≥15 mm 或有水泡者为高中期间结核病的高发人群。本研究也证实 TST 结果与学生结核病发病风险存在关联。采用 Cox 比例风险模型进行单因素分析发现,TST 强阳性人群发病风险增加 39.0%,印证潜伏感染者是结核病复燃的重要储备库;而 TST 中度阳性人群未显示显著风险,提示临界值人群需结合 γ-干扰素释放试验二次筛查。此外,本次研究发现单纯 PPD 强阳性者随访观察 2 年,年均发病率为 108.28/10 万,低于北京市高校新生的 129.29/10 万[23]。

综合认为公办学校是结核病防控的关键,加强公办学校结核病防控措施落实,对于预防学校结核病疫情暴发和学生结核病感染至关重要。因此,应重点关注公办学校、高疫情地区的学校结核防治工作,关口前移对学生群体开展结核病筛查,并将 TST 结果为强阳性的学生人群进行重点管理和干预,以降低结核病发病率。

本研究也存在一定的局限性:(1)研究为固定队列研究,因队列规模较大,针对单个对象开展了 1 次 TST 检测,可能会存在漏诊。(2)单因素 Cox 回归分析发现 TST 一般阳性无统计学意义,但多因素分析时却存在意义,可能与随访时间仅 2 年而难以捕捉结核杆菌潜伏感染的长期转化规律有关,后续会进一步延长随访时间、持续分析具体原因及长期转化规律。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] 彭小梅,刘月园,欧阳朦.2015—2020 年江西省学校结核病防控工作情况调查分析[J].疾病监测,2023,38(11):1313-1317.
PENG X M, LIU Y Y, OUYANG M. Investigation of performance of tuberculosis prevention and control in schools in Jiangxi, 2015-2020 [J]. Dis Surveill, 2023, 38(11): 1313-1317. (in Chinese)

[2] WEI W, XIA L, WU J, et al. The environmental and socioeconomic effects and prediction of patients with tuberculosis in different age groups in southwest China: a population-based study[J]. JMIR Public Health Surveill, 2023(9): e40659.

[3] 张文,余雅,范君,等.2016—2020 年重庆市学生肺结核流行病学特征分析[J].中国防痨杂志,2022,44(8):784-791.
ZHANG W, YU Y, FAN J, et al. Epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis among students in Chongqing from 2016 to 2020 [J]. Chin J Antituberc, 2022, 44(8): 784-791. (in Chinese)

[4] 缪志鹏,汪义锦,袁寒艳,等.高中生结核病防治知识态度行为性别差异分析[J].中国学校卫生,2024,45(11):1634-1637.
MIAO Z P, WANG Y J, YUAN H Y, et al. Analysis of gender differences in knowledge, attitudes and behaviors regarding tuberculosis prevention and control among high school students [J]. Chin J Sch Health, 2024, 45(11): 1634-1637. (in Chinese)

[5] WU B, YU Y, WU C, et al. Addressing the burden and detection gap of latent tuberculosis infection in schoolchildren and adolescents in China: a cross-sectional study[J]. BMC Infect Dis, 2024, 24(1): 984.

[6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.肺结核诊断:WS 288—2017[S].北京:中国标准出版社,2017.
National Health and Family Planning Commission of the PRC. Diagnosis of tuberculosis: WS 288-2017[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017. (in Chinese)

[7] 中国防痨协会.结核分枝杆菌重组蛋白皮肤试验操作规范:T/CHATA 020—2022[S].北京:中国标准出版社,2022.
Chinese Antituberculosis Association. Operation specification of mycobacterium tuberculosis recombinant protein skin test: T/CHATA 020-2022[S]. Beijing: Standards Press of China, 2022. (in Chinese)

[8] BEHR M A, KAOFMANN E, DUFFIN J, et al. Latent tuberculosis: two centuries of confusion[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2021, 204(2): 142-148.

[9] 重庆市人民政府办公厅.关于印发《重庆市结核病防治行动方案(2024—2035 年)》的通知[EB/OL].(2024-11-06)[2025-04-21].http://www.cq.gov.cn/zwgk/zfxxgkml/szfwj/qtgw/202411/t20241106_13773971.html.

[10] BAGCCHI S. WHO's global tuberculosis report 2022[J]. Lancet Microbe, 2023, 4(1): e20.

[11] 陈卉,张灿有,张慧,等.2004—2021 年全国学校肺结核疫情分析[J].中国防痨杂志,2022,44(8):768-776.
CHEN H, ZHANG C Y, ZHANG H, et al. Analysis on the epidemic situation of pulmonary tuberculosis in schools in China from 2004 to 2021[J]. Chin J Antituberc, 2022, 44(8): 768-776. (in Chinese)

[12] 庞艳,吴成果,汪清雅,等.2021 年重庆市新生筛查结核病结果分析[J].实用预防医学,2023,30(2):165-168.
PANG Y, WU C G, WANG Q Y, et al. Screening results of tuberculosis among new students in Chongqing Municipality, 2021[J]. Pract Prev Med, 2023, 30(2): 165-168. (in Chinese)

[13] LI Y, ZHENG Y H, LU L P, et al. Acceptance of chemo-prophylaxis for latent tuberculosis infection among high school/college student contacts of tuberculosis patients in Shanghai, China[J]. Biomed Environ Sci, 2018, 31(4): 317-321.

[14] WILLIAMS B, PICKARD L, GRANDJEAN L, et al. The need to implement effective new entrant tuberculosis screening in children: evidence from school 'outbreak'[J]. J Public Health, 2016, 38(4): e511-e515.

[15] 成君,夏愔愔,刘二勇,等.学校结核病突发疫情处置的思考[J].中国防痨杂志,2018,40(2):145-148.
CHENG J, XIA Y Y, LIU E Y, et al. Thinking on the disposal of tuberculosis outbreak in schools[J]. Chin J Antituberc, 2018, 40(2): 145-148. (in Chinese)

(下转第 1360 页)

编制[J].中国学校卫生,2025,46(5):676-680.
GUO S H, ZHU F, ZHU G Y, et al. Preliminary development of Health Literacy Evaluation Scale for Chinese High School Students[J]. Chin J Sch Health, 2025, 46(5): 676-680. (in Chinese)

[39] 中华人民共和国教育部关于印发《生命安全与健康教育进中小学课程教材指南》的通知[EB/OL].(2021-11-02)[2025-09-16]. https://hudong.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202111/t20211115_579815.html.

[40] 余小鸣,张芯,郭帅军,等.构建中小学生健康素养评价体系及工具的探索性研究[J].中国健康教育,2017,33(7):581-586.
YU X M, ZHANG X, GUO S J, et al. Development of framework and instrument for assessing health literacy of school students[J]. Chin J Health Educ, 2017, 33(7): 581-586. (in Chinese)

[41] 康玫,高俊岭,顾沈兵,等.中学生健康素养量表的编制及其信度效度评价[J].中国健康教育,2015,31(10):915-918,924.
KANG M, GAO J L, GU S B, et al. Development and validation of Health Literacy Scale for Middle School Students[J]. Chin J Health Educ, 2015, 31(10): 915-918, 924. (in Chinese)

[42] 贾绪计,徐文娟,王庆瑾,等.学生核心素养框架下中学生健康素养的测量、发展特点与群体类型[J].北京师范大学学报(社会科学版),2022(5):10-18.
JIA X J, XU W J, WANG Q J, et al. The measurement, development characteristics and group types of secondary school students' health literacy in the framework of core competency[J]. J Beijing Norm Univ (Soc Sci), 2022(5): 10-18. (in Chinese)

[43] 李丹琳,胡婕,黄雪雪,等.《青少年心理健康素养评定量表》编制及在医学生中的应用[J].中国学校卫生,2021,42(7):1038-1041.
LI D L, HU J, HUANG X X, et al. Development and application of the Adolescent Mental Health Literacy Assessment Questionnaire among medical under-graduates[J]. Chin J Sch Health, 2021, 42(7): 1038-1041. (in Chinese)

[44] 李远骋,朱璠,郭雪儿,等.中国中学生传染病预防健康素养评价量表的初步编制[J].中国学校卫生,2022,43(4):526-529,535.
LI Y C, ZHU F, GUO X E, et al. Development of Infectious Disease-Prevention Health Literacy Scale for Chinese Middle School Students[J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(4): 526-529, 535. (in Chinese)

[45] 咎子晴,刘丽珠,李梦宇,等.基于 CTT 和 Rasch 模型分析的初中生运动健康素养评价工具研究[J/OL].中国全科医学,2025:1-9.(2025-03-18). https://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.R.20250318.0851.002.html.
ZAN Z Q, LIU L Z, LI M Y, et al. Development, reliability and validity of the sports health literacy assessment instrument for middle school students based on CTT and Rasch model[J/OL]. Chin Gen Pract, 2025: 1-9. (2025-03-18). https://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.R.20250318.0851.002.html. (in Chinese)

[46] 贾碧波,汪培,朱桂因,等.儿童青少年健康素养研究现状与进展[J].中国学校卫生,2023,44(4):622-626.
JIA B B, WANG P, ZHU G Y, et al. Research status and progress of health literacy for children and adolescents[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(4): 622-626. (in Chinese)

[47] 洪闯,李中明.国内外数字健康素养研究综述[J/OL].图书馆建设,2024:1-14[2025-09-22]. https://link.cnki.net/urlid/23.1331.g2.20241202.1111.002.
HONG C, LI Z M. A global literature review on digital health literacy[J/OL]. Libr Dev, 2024: 1-14[2025-09-22]. https://link.cnki.net/urlid/23.1331.g2.20241202.1111.002. (in Chinese)

[48] 白媛媛,王焕倩,咎子晴,等.儿童青少年健康素养评估工具的研究进展[J].中国健康教育,2021,37(9):838-841.
BAI Y Y, WANG H Q, ZAN Z Q, et al. Review of health literacy and its evaluation methods for children and adolescents[J]. Chin J Health Educ, 2021, 37(9): 838-841. (in Chinese)

[49] 郭嘉悦,咎子晴,刘丽珠,等.儿童青少年健康素养内涵及测评工具研究进展[J].中国健康教育,2024,40(10):865-869,883.
GUO J Y, ZAN Z Q, LIU L Z, et al. Progress on the connotation of children and adolescents' health literacy and assessment tools[J]. Chin J Health Educ, 2024, 40(10): 865-869, 883. (in Chinese)

收稿日期:2025-07-04 **修回日期**:2025-08-29 **本文编辑**:孙曼莉

(上接第 1354 页)

[16] 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 Y Y, ZHANG C Y, et al. Epidemic trends and characteristics of pulmonary tuberculosis in students in China from 2014 to 2018[J]. Chin J Antituberc, 2019, 41(6): 662-668. (in Chinese)

[17] 刘毅,黄旭,尹文琴,等.中国学生结核病发病趋势的系统评价[J].中国循证医学杂志,2022,22(1):46-50.
LIU Y, HUANG X, YIN W Q, et al. Incidence trends of tuberculosis among Chinese students: a systematic review[J]. Chin J Evid Based Med, 2022, 22(1): 46-50. (in Chinese)

[18] 申慧杰,焦锋,马迎华,等.中小学校突发公共卫生事件应急处置能力调查[J].中国学校卫生,2023,44(3):454-457,461.
SHEN H J, JIAO F, MA Y H, et al. Public health emergency response capacity in primary and secondary schools[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(3): 454-457, 461. (in Chinese)

[19] 孙远鹏,张勇,马敏,等.山东省中小学校卫生保健机构建设现状研究[J].中国公共卫生管理,2024,40(6):856-858,862.
SUN Y P, ZHANG Y, MA M, et al. Analysis on construction status of primary and secondary school health care institutions in Shandong Province[J]. Chin J Public Health Manage, 2024, 40(6): 856-858, 862. (in Chinese)

[20] CAMPBELL J R, WINTERS N, MENZIES D. Absolute risk of tuberculosis among untreated populations with a positive tuberculin skin test or interferon-gamma release assay result: systematic review and Meta-analysis[J]. BMJ, 2020, 368: m549.

[21] 肖海浩,张言斌.结核分枝杆菌潜伏感染研究进展[J].实用医学杂志,2022,38(6):664-668.
XIAO H H, ZHANG Y B. Research progress of latent mycobacterium tuberculosis infection[J]. J Pract Med, 2022, 38(6): 664-668. (in Chinese)

[22] 陈淑林,孙德全,石俊峰,等.高中新生 PPD 反应程度与结核病发病危险的队列研究[J].中华疾病控制杂志,2013,17(2):180-181.
CHEN S L, SUN D Q, SHI J F, et al. Relationship between PPD reaction extent and tuberculosis risk among senior high school students[J]. Chin J Dis Control Prev, 2013, 17(2): 180-181. (in Chinese)

[23] 梁瑞英,徐伟,吴春萍.北京市朝阳区 2013-2015 年高校新生结核菌潜伏感染现状及发病情况[J].中国学校卫生,2019,40(9):1373-1375,1379.
LIANG R Y, XU W, WU C P. Latent tuberculosis infection and tuberculosis incidence college freshmen in Chaoyang District during 2013 to 2015[J]. Chin J Sch Health, 2019, 40(9): 1373-1375, 1379. (in Chinese)

收稿日期:2025-04-22 **修回日期**:2025-07-07 **本文编辑**:顾璇