

# 2023 年重庆市高中学生结核分枝杆菌潜伏感染现状及影响因素分析

钱金山<sup>1</sup>, 余雅<sup>2</sup>, 吴成果<sup>2</sup>, 石亚玲<sup>2</sup>, 刘英<sup>2</sup>, 尹进<sup>2</sup>, 苏倩<sup>2</sup>,  
黄学勇<sup>2</sup>, 王梅<sup>2</sup>, 曾庆<sup>1</sup>, 吴波<sup>2</sup>

1. 重庆医科大学公共卫生学院, 重庆 401331; 2. 重庆市结核病防治所

**摘要:**目的 探索重庆市高中学生结核分枝杆菌潜伏感染现状及影响因素, 为重庆市学校结核病防控提供参考。方法 采用分层整群抽样方法, 抽取 2023 年重庆市高一、高二年级学生为研究对象, 用重组结核分枝杆菌融合蛋白皮肤试验检测结核分枝杆菌潜伏感染情况, 收集结核分枝杆菌潜伏感染的相关信息, 采用 logistic 回归模型分析影响因素。结果 共纳入重庆市高一、高二年级学生 9 161 人, 检出结核分枝杆菌潜伏感染 543 人, 结核分枝杆菌潜伏感染率为 5.93%。多因素 logistic 回归分析显示, 既往结核病史 ( $OR: 4.244, 95\% CI: 2.239 \sim 8.044$ )、结核病密切接触史 ( $OR: 2.096, 95\% CI: 1.123 \sim 3.914$ )、吸烟 ( $OR: 6.819, 95\% CI: 3.562 \sim 13.053$ )、熬夜 ( $OR: 1.665, 95\% CI: 1.154 \sim 2.402$ ) 是学生结核分枝杆菌潜伏感染的危险因素。结论 重庆市高一、高二年级学生结核分枝杆菌潜伏感染率较低。做好个人防护措施, 加强身体锻炼, 提高自身免疫力, 可降低学生感染结核分枝杆菌的风险。

**关键词:** 结核病; 学生; 结核分枝杆菌潜伏感染; 影响因素; 皮肤试验

中图分类号: R521 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)16-2960-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202405122

## Analysis of status and influencing factors of latent tuberculosis infection among high school students, Chongqing, 2023

QIAN Jin-shan\*, YU Ya, WU Cheng-guo, SHI Ya-ling, LIU Ying, YIN Jin, SU Qian,

HUANG Xue-yong, WANG Mei, ZENG Qing, WU Bo

\* College of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing 401331, China

**Abstract: Objective** To explore the status and influencing factors of latent tuberculosis infection among high school students in Chongqing, and to provide technical support for the prevention and control of tuberculosis in schools in Chongqing. **Methods** Stratified cluster sampling method was used to select the students of the first and second years of high school in Chongqing in 2023, as the study subjects to detect latent tuberculosis infection with recombinant Mycobacterium tuberculosis fusion protein skin test, to collect the information related to latent tuberculosis infection, and to analyse the influencing factors using Logistic regression model. **Results** A total of 9161 students in the first and second years of high school in Chongqing were included, and 543 latent tuberculosis infections were detected, with a latent tuberculosis infection rate of 5.93%. Multifactorial logistic regression analysis showed that history of previous tuberculosis ( $OR: 4.244, 95\% CI: 2.239 - 8.044$ ), history of close contact with tuberculosis ( $OR: 2.096, 95\% CI: 1.123 - 3.914$ ), smoking ( $OR: 6.819, 95\% CI: 3.562 - 13.053$ ), and staying up late ( $OR: 1.665, 95\% CI: 1.154 - 2.402$ ) were risk factors for latent tuberculosis infection in students. **Conclusion** The rate of latent tuberculosis infection among students in the first and second years of high school in Chongqing is low. Not smoking, not staying up late, avoiding close contact with tuberculosis patients, taking good personal protective measures, strengthening physical exercise, and improving immunity can reduce the risk of students being infected with Mycobacterium tuberculosis.

**Keywords:** Tuberculosis; Students; Latent tuberculosis infection; Influencing factors; Skin test

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研重点项目 (基金号 2023ZDXM 027); 重庆市科卫联合医学科研面上项目 (基金号 2023MS XM143); 重庆市公共卫生重点专科 (学科) 建设经费资助  
作者简介: 钱金山 (1999—), 男, 硕士在读, 研究方向: 多元统计方法及其流行病学现场应用

通信作者: 曾庆, E-mail: zengqing@cqmu.edu.cn; 吴波, E-mail: 957571316@qq.com

结核病 (tuberculosis, TB) 是由结核分枝杆菌感染引起的一种慢性传染病, 对人体健康造成严重影响。据 WHO 估算, 2022 年全球新发结核病 1 060 万例, 发病率为 133/10 万, 死亡 130 万例, 在 30 个结核病高负担国家中, 我国结核病发病数排在第三位, 新发结核病 74.8 万例, 发病率为 52/10 万<sup>[1]</sup>。结核病管理

信息系统数据显示,2022 年重庆市肺结核报告发病率为 51.7/10 万,学生肺结核报告发病率为 15.2/10 万,约为全国学生肺结核报告发病率的 1.5 倍。

据估计全世界约有 1/4 的人口感染了结核分枝杆菌<sup>[2]</sup>,我国约有 3.6 亿人处于结核分枝杆菌潜伏感染(latent tuberculosis infection, LTBI)状态<sup>[3]</sup>。LTBI 者一生中有 5%~10% 的机会发展为活动性结核病<sup>[4]</sup>。由于学习压力较大、免疫系统发育不完善、卡介苗保护效力有限等因素,学生感染结核分枝杆菌后容易发展为活动性结核病<sup>[5]</sup>。一项 Meta 分析显示,年龄、卡介苗接种史、结核病密切接触史、BMI 是大学生结核分枝杆菌潜伏感染的影响因素<sup>[6]</sup>,但国内外对高中学生结核分枝杆菌潜伏感染的影响因素研究较少。本研究采用 C-TST 方法检测 2023 年重庆市高一、高二年级学生 LTBI 现状,探索学生 LTBI 的影响因素,为重庆市学校结核病防控提供科学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

**1.1.1 样本量** 参照公式  $n = \frac{\mu_{\alpha/2}^2 \pi(1-\pi)}{\delta^2}$ ,根据前期采用 C-TST 检测重庆市高一、高二年级学生的调查<sup>[7]</sup>, $\pi$  取 5.5%,容许误差  $\delta$  取 1%, $\alpha$  取 0.05 时  $\mu_{\alpha/2} = 1.96$ ,计算得出本研究至少需要样本量 1 997 人,根据实际情况适当扩大样本量。

**1.1.2 抽样方法** 用分层整群抽样方法,基于 2022 年重庆市全人群肺结核报告发病率,将重庆市 38 个区县分为高于全市报告发病率地区和低于全市报告发病率地区两层,各层随机抽取 3 个区(县),每个区(县)随机抽取 1 所高中学校,共抽取 6 所学校。其中,高一年级 93 个班,共 4 881 人,高二年级 84 个班,共 4 696 人。2023 年 8—10 月对其进行结核病筛查。以班级为单位,整群抽取部分班级作为问卷调查对象,收回问卷 3 412 份。本研究获得重庆市结核病防治所伦理委员会的批准(202202)。

### 1.2 资料收集

**1.2.1 结核病筛查** 结核病筛查包括结核病可疑症状的问诊、TST 检测和胸部 X 光片检查,筛查出现异常的学生,将其转诊到当地结核病定点医疗机构开展进一步检查<sup>[8]</sup>。本研究由重庆市结核病防治所医护人员在学校现场开展 C-TST,48 小时后用直尺准确测量并记录皮试尺寸。C-TST 判定标准:C-TST 结果参考红晕或硬结平均直径大小,红晕或硬结平均直径  $< 5$  mm 判定为阴性,红晕或硬结平均直径  $\geq 5$  mm 为阳性,局部有双圈、水泡、坏死、淋巴管炎均属于强阳性<sup>[9]</sup>。C-TST 结果阳性及强阳性的学生,现场开

展胸部 X 光片检查,胸片诊断依据相关国家标准<sup>[10]</sup>。

**1.2.2 问卷调查** 查阅相关文献设计调查问卷<sup>[11]</sup>,通过问卷星线上收集与学生结核分枝杆菌潜伏感染有关的相关信息。包括:(1)个人基本信息:姓名、性别、年级、身高、体重、是否接种卡介苗等;(2)结核病密切接触史;(3)生活方式:吸烟、饮酒、熬夜及户外活动;(4)家庭情况:家庭年收入、父母亲文化程度。

吸烟指共计吸烟超过 100 支且未戒烟超过半年。饮酒指在过去一年内,至少每周喝一次酒<sup>[12]</sup>。熬夜指 23 点后仍未进入睡眠状态<sup>[13]</sup>。计算身体质量指数(BMI) = 体重(kg)/身高<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>),参考《成人体重判定》将 BMI 分为 BMI  $< 18.5$ 、 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 、BMI  $\geq 24$  三类<sup>[14]</sup>。

### 1.3 相关定义

**1.3.1 肺结核** 发生在肺组织、气管、支气管和胸膜的结核病变<sup>[15]</sup>。

**1.3.2 结核分枝杆菌潜伏感染** 机体内感染了结核分枝杆菌,但没有发生临床结核病,没有临床细菌学或者影像学方面活动性结核的证据<sup>[16]</sup>。本研究定义 C-TST 结果阳性及强阳性且胸部 X 光片检查无异常为结核分枝杆菌潜伏感染<sup>[9]</sup>。

**1.4 统计学方法** 用 WPS Office 2019 软件对数据进行整理,用 SPSS 22 软件进行统计学分析。计数资料用构成比和率(%)描述,组间比较采用  $\chi^2$  检验,logistic 回归模型分析学生 LTBI 的影响因素,检验水准  $\alpha$  取双侧 0.05。

## 2 结果

**2.1 纳入研究对象情况** 抽取重庆市 6 所学校高一、高二年级学生共 9 577 人,因近一个月接种疫苗、急性皮肤病、过敏体质等禁忌症及其他原因未接受 C-TST 385 人,请假及其他原因接受 C-TST 但未查看皮试结果 26 人,胸部 X 线检查确诊肺结核 5 人,最终纳入 LTBI 现状分析的学生共 9 161 人,筛查率为 95.55%。见图 1。

收回问卷 3 412 份,剔除筛查结果缺失、填写明显错误的问卷,得到有效问卷 3 333 份,问卷有效率为 97.68%。

**2.2 重庆市学生 LTBI 现状** 9 161 名高一、高二年级学生中,C-TST 结果阳性及强阳性 543 人,LTBI 率为 5.93%,其中男性 4 933 人,LTBI 率为 5.96%,女性 4 228 人,LTBI 率为 5.89%,差异无统计学意义。高一学生 4 675 人,LTBI 率为 5.63%,高二学生 4 486 人,LTBI 率为 6.24%,差异无统计学意义。见表 1。

### 2.3 学生 LTBI 的影响因素分析

**2.3.1 单因素 logistic 回归分析** 既往有结核病史、

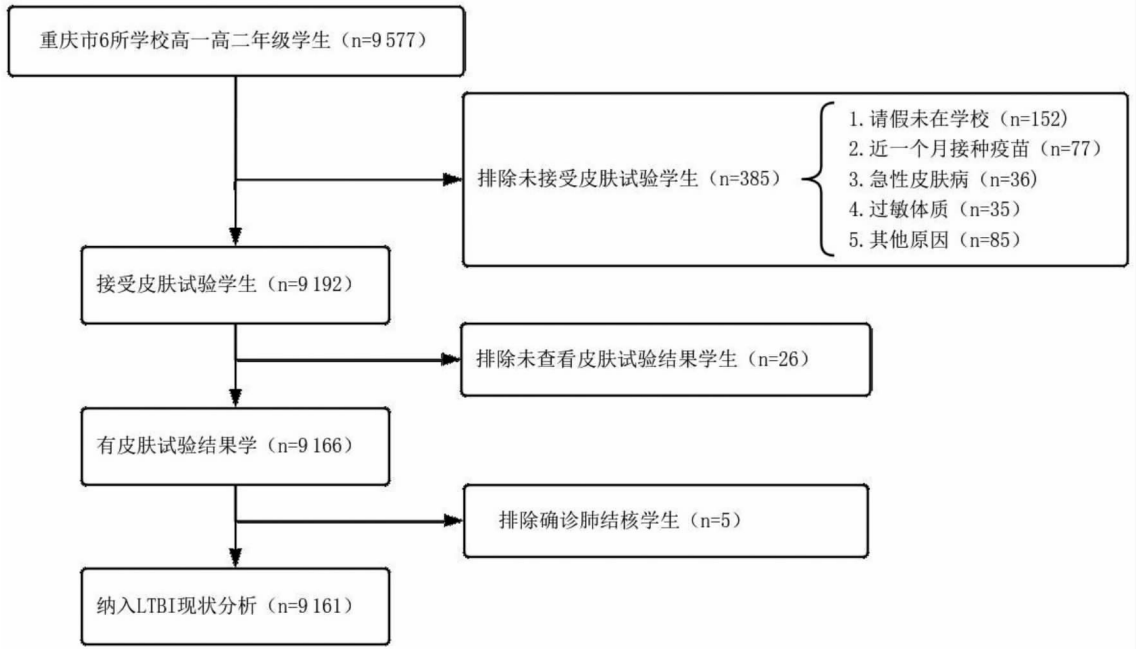


图 1 研究对象纳入流程

Fig.1 Inclusion of study participants

表 1 重庆市学生 LTBI 现状 (n = 9 161)

Table 1 Status of LTBI among students in Chongqing (n = 9 161)

组别	调查人数 (%)	LTBI 者 (%)	$\chi^2$	P
性别			0.020	0.887
男性	4 933 (53.85)	294 (5.96)		
女性	4 228 (46.15)	249 (5.89)		
年级			1.558	0.212
高一	4 675 (51.03)	263 (5.63)		
高二	4 486 (49.97)	280 (6.24)		
合计	9 161 (100.00)	543 (5.93)		

结核病密切接触史、吸烟、饮酒、每周熬夜 1 ~ 2 次、每周熬夜 3 ~ 4 次以及每周熬夜超过 4 次与学生 LTBI 有关。见表 2。

2.3.2 多因素 logistic 回归分析 以是否检测为 LTBI 者为因变量,以单因素分析结果中有统计学意义 (P < 0.05) 的变量为自变量,纳入多因素 logistic 回归模型进行分析。赋值情况见表 3。结果显示:既往有结核病史、结核病密切接触史、吸烟、熬夜是学生 LTBI 的危险因素。见表 4。

表 2 重庆市学生 LTBI 的单因素 logistic 回归分析 (n = 3 333)

Table 2 One-way logistic regression analysis of LTBI for Chongqing students (n = 3 333)

变量	调查人数 (%)	LTBI 者 (%)	单因素分析		
			OR	95% CI	P
性别					
女	1 702 (51.07)	161 (9.46)			
男	1 631 (48.93)	178 (10.91)	1.173	0.936 ~ 1.468	0.165
年级					
高一	1 689 (50.68)	160 (9.47)			
高二	1 644 (49.32)	179 (10.89)	1.168	0.932 ~ 1.462	0.177
BMI					
18.5 ~ 24.0	1 982 (59.47)	211 (10.65)			
< 18.5	985 (29.55)	96 (9.46)	0.906	0.703 ~ 1.169	0.449
≥ 24.0	366 (10.98)	32 (8.74)	0.804	0.545 ~ 1.187	0.273
接种卡介苗					
是	2 170 (65.11)	212 (9.77)			
否	1 163 (34.89)	127 (10.92)	0.883	0.700 ~ 1.114	0.295
既往结核病史					
有	47 (1.41)	15 (31.91)	4.285	2.296 ~ 7.997	< 0.001
无	3 286 (98.59)	324 (9.86)			
结核病密切接触史					

(续表)

变量	调查人数(%)	LTBI 者(%)	单因素分析		
			OR	95% CI	P
有	66(1.98)	14(21.21)	2.437	1.336 ~ 4.446	0.004
无	3 267(98.02)	325(9.95)			
寄宿生					
是	1 540(46.20)	162(10.52)	1.073	0.857 ~ 1.344	0.537
否	1 793(53.80)	177(9.87)			
吸烟					
是	49(1.47)	22(44.90)	7.626	4.293 ~ 13.549	<0.001
否	3 284(98.53)	317(9.65)			
饮酒					
是	155(4.65)	28(18.06)	2.032	1.328 ~ 3.111	0.001
否	3 178(95.35)	311(9.79)			
每天平均户外活动时间					
<1 h	1 152(34.56)	105(9.11)	1.159	0.898 ~ 1.495	0.258
1 ~ 2 h	1 662(49.86)	173(10.41)			
>2 h	519(15.57)	61(11.75)			
每周平均熬夜次数					
0 次	538(16.14)	35(6.51)	1.532	1.039 ~ 2.260	0.031
1 ~ 2 次	1 318(39.53)	127(9.64)			
3 ~ 4 次	1 069(32.07)	121(11.32)			
>4 次	408(12.24)	56(13.73)			
家庭年收入					
<10 万	2 449(73.48)	243(9.92)	1.064	0.816 ~ 1.388	0.646
10 ~ 20 万	772(23.16)	81(10.49)			
>20 万	112(3.36)	15(13.39)			
父亲文化程度					
小学及以下	726(21.78)	78(10.74)	0.931	0.702 ~ 1.234	0.618
初中	1 737(52.12)	175(10.07)			
高中	558(16.74)	50(8.96)			
大专及以上学历	312(9.36)	36(11.54)			
母亲文化程度					
小学及以下	1 238(37.14)	125(10.10)	0.982	0.765 ~ 1.261	0.887
初中	1 510(45.30)	150(9.93)			
高中	378(11.34)	42(11.11)			
大专及以上学历	207(6.21)	22(10.63)			

表 3 变量赋值表

Table 3 Variable assignment table

变量	赋值
LTBI	0 = 非 LTBI, 1 = LTBI
既往结核病史	0 = 无既往结核病史, 1 = 有既往结核病史
结核病密切接触史	0 = 无结核病密切接触史, 1 = 有结核病密切接触史
吸烟	0 = 不吸烟, 1 = 吸烟
饮酒	0 = 不饮酒, 1 = 饮酒
熬夜	0 = 每周熬夜 0 次, 1 = 每周熬夜 1 次及以上

### 3 讨论

《中国结核病预防控制工作技术规范(2020 年版)》指出,加强管理 LTBI 是预防结核病的重要措施,对学生群体进行结核病筛查可控制结核病在校园内传播<sup>[17]</sup>。目前,结核分枝杆菌潜伏感染常用检测方法包括结核菌素皮肤试验(TST)、C-TST、 $\gamma$ -干扰素释放试验(IGRA)等<sup>[18]</sup>。C-TST 作为新型皮肤试验

表 4 重庆市学生 LTBI 的多因素 logistic 回归分析

Table 4 Multifactorial logistic Regression Analysis of LTBI for Chongqing Students

变量	参照组	$\beta$	标准误	Wald $\chi^2$	OR	95% CI	P
既往结核病史							
有	无	1.445	0.326	19.632	4.244	2.239 ~ 8.044	<0.001
结核病密切接触史							
有	无	0.740	0.319	5.396	2.096	1.123 ~ 3.914	0.020
吸烟							
是	否	1.920	0.331	33.570	6.819	3.562 ~ 13.053	<0.001

(续表)

变量	参照组	$\beta$	标准误	Wald $\chi^2$	OR	95% CI	P
饮酒							
是	否	0.085	0.265	0.105	1.089	0.651 ~ 1.820	0.746
熬夜							
是	否	0.510	0.187	7.426	1.665	1.154 ~ 2.402	0.006

用于检测机体是否感染结核分枝杆菌,2020 年已通过国家药品监督管理局审批上市,操作简单、灵敏度和特异度较高,不受卡介苗和多数非结核分枝杆菌感染的影响,目前逐步开始用于学生 LTBI 筛查<sup>[19]</sup>。

调查发现,2023 年重庆市高一、高二年级学生结核分枝杆菌潜伏感染率为 5.93%,低于 2019 年宁波市高中新生 LTBI 率(8.24%)<sup>[20]</sup>和 2018-2021 年广州市高中新生 LTBI 率(9.72%)<sup>[21]</sup>,高于 2021 年山西省高中新生 LTBI 率(0.79%)<sup>[22]</sup>和 2022-2023 年深圳市高中新生 LTBI 率(2.68%)<sup>[23]</sup>,处于较低感染水平,说明重庆市学校结核病防控工作开展较好。

多因素 logistic 回归分析结果显示,既往有结核病史的学生感染结核分枝杆菌的风险是无结核病史学生的 4.2 倍,与王文瑾的研究结果相一致<sup>[24]</sup>。《中国社区肺结核主动筛查循证指南》也指出既往结核病史患者再感染结核分枝杆菌的风险是正常人的 4 倍<sup>[25]</sup>。有结核病密切接触史的学生感染结核分枝杆菌的风险是无密切接触史学生的 2.1 倍,与 Yuan 的 Meta 分析结果一致<sup>[6]</sup>。肺结核通常以飞沫形式在人群中传播,有结核病密切接触史的学生暴露程度更大,感染结核分枝杆菌的风险更高。吸烟的学生感染结核分枝杆菌的风险是不吸烟学生的 6.8 倍,与腾子豪的研究结果一致<sup>[26]</sup>。吸烟会损伤肺支气管粘膜和肺泡壁,降低对结核分枝杆菌的防御能力,吸烟者感染结核分枝杆菌后,肺泡巨噬细胞的糖酵解反应受到抑制,从而增加了感染结核分枝杆菌的风险<sup>[27]</sup>。有熬夜习惯的学生感染结核分枝杆菌的风险是不熬夜学生的 1.7 倍,熬夜次数越多,感染风险越高。有研究表明熬夜会增加学生患结核病的风险,熬夜会导致免疫系统功能下降,使机体更容易感染结核分枝杆菌<sup>[28]</sup>。有研究发现饮酒是学生 LTBI 的危险因素<sup>[22]</sup>,但本研究没有发现与 LTBI 感染的关系,可能是本研究中学生饮酒的人数较少,后续研究可增加样本量进一步验证。

本研究存在一定局限性。首先,问卷调查是从筛查学生中抽取的部分学生,C-TST 结果阳性的学生填写问卷的意愿较高,可能存在一定偏倚。其次,研究对象为重庆市高一、高二年级学生,无法推广到所有学生,其它学生人群数据尚有待研究。

综上所述,重庆市高一、高二年级学生结核分枝

杆菌潜伏感染率处于较低水平。学校是结核病防控的重点场所,学生是结核病防控的重点人群,学校应加强结核病防控知识的宣传教育,定期开展结核病防控知识培训,教导学生不吸烟,不熬夜,避免与结核病患者近距离接触,做好个人防护措施,加强身体锻炼,提高自身免疫力,可降低感染结核分枝杆菌的风险。

**利益冲突声明** 本研究不存在任何利益冲突

### 参考文献

- [1] World Health Organization. Global tuberculosis report 2023 [EB/OL]. [2024-07-03]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240083851>.
- [2] Cohen A, Mathiasen VD, Schön T, et al. The global prevalence of latent tuberculosis; a systematic review and meta-analysis [J]. *European Respiratory Journal*, 2019, 54(3): 1900655.
- [3] 马艳,成诗明.加速我国结核潜伏感染筛查与预防性治疗的建议[J].*实用医学杂志*,2023,39(11):1335-1340.  
Ma Y, Cheng SM. Suggestions on accelerating screening and preventive treatment of latent tuberculosis infection in China [J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2023, 39(11): 1335-1340.
- [4] Chitnis AS, Jaganath D, Gish RG, et al. Diagnosis and treatment of latent tuberculosis infection [J]. *The American Journal of Gastroenterology*, 2021, 116(11): 2155-2158.
- [5] Williams B, Pickard L, Grandjean L, et al. The need to implement effective new entrant tuberculosis screening in children; evidence from school 'outbreak' [J]. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, 2016, 38(4): e511-e515.
- [6] Yuan YM, Wang XY, Zhou YX, et al. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection among college students: a systematic review and meta-analysis [J]. *Public Health*, 2022, 213: 135-146.
- [7] 范君,吴波,钟吉元.学校结核病示范筛查在结核病疫情防控中的作用[J/OL].*重庆医学*:1-7[2024-07-03].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20240306.1526.010.html>.  
Fan J, Wu B, Zhong JY. The role of school tuberculosis demonstration screening in tuberculosis epidemic prevention and control [J/OL]. *Chongqing Medical Journal*: 1-7 [2024-07-03]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20240306.1526.010.html>.
- [8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.中国学校结核病防控指南(2020年版)[EB/OL].[2024-07-03].<https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-12/05/5567137/files/85d293d4f3e04baeb420f252c2189278.pdf>.  
National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the prevention and control of tuberculosis in Chinese schools (2020 Edition) [EB/OL]. [2024-07-03]. <https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-12/05/5567137/files/>

- 85d293d4f3e04bacb420f252c2189278. pdf.
- [9] 徐彩虹, 赵雁林. 中国结核病预防性治疗指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023.  
Xu CH, Zhao YL. Guidelines for preventive treatment of tuberculosis in China[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2023.
- [10] 方伟军, 何玉麟, 许传军, 等. 《肺结核影像诊断标准》解读[J]. 新发传染病电子杂志, 2021, 6(1): 73-78.  
Fang WJ, He YL, Xu CJ, et al. Interpretation of imaging diagnostic criteria of pulmonary tuberculosis[J]. Electronic Journal of Emerging Infectious Diseases, 2021, 6(1): 73-78.
- [11] 祖筱雯, 法立峰, 徐彩虹, 等. 结核分枝杆菌潜伏感染影响因素研究进展[J]. 江苏预防医学, 2021, 32(5): 561-563, 567.  
Ze XW, Fa LF, Xu CH, et al. Progress in the study of factors affecting latent infection of Mycobacterium tuberculosis[J]. Jiangsu Preventive Medicine, 2021, 32(5): 561-563, 567.
- [12] 丁莉文, 任晓晖, 刘祥. 成都市 ≥ 30 岁居民吸烟饮酒归因死亡及对期望寿命的影响分析[J]. 现代预防医学, 2023, 50(15): 2689-2694.  
Ding LW, Ren XH, Liu X. Analysis of death attributable to smoking and drinking and the influence on life expectancy among residents ≥ 30 years old in Chengdu [J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(15): 2689-2694.
- [13] 伍梦秋, 沈欣然, 杨佳. 医学院校大学生习惯性熬夜现状及影响因素分析[J]. 中国健康教育, 2022, 38(2): 164-167.  
Wu MQ, Shen XR, Yang J. Analysis on the status and influencing factors of habitual late night addiction of medical college students [J]. Chinese Journal of Health Education, 2022, 38(2): 164-167.
- [14] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T428-2013 成人体重判定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.  
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. WS/T428-2013 Adult weight determination [S]. Beijing: Standard Press of China, 2013.
- [15] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 肺结核诊断标准 (WS 288-2017)[J]. 新发传染病电子杂志, 2018, 3(1): 59-61.  
The National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for tuberculosis (WS288-2017) [J]. Electronic Journal of Emerging Infectious Diseases, 2018, 3(1): 59-61.
- [16] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 结核病分类 (WS196-2017)[J]. 新发传染病电子杂志, 2018, 3(3): 191-192.  
The National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Classification of tuberculosis (WS196-2017) [J]. Electronic Journal of Emerging Infectious Diseases, 2018, 3(3): 191-192.
- [17] 中国疾病预防控制中心专家组. 中国结核病预防控制工作技术规范[M]. 北京: 国家卫生健康委员会疾病预防控制局, 2020.  
Chinese Centre for Disease Control and Prevention Expert Group. Technical specification for tuberculosis prevention and control in China [M]. Beijing: The National Health Commission Board of Disease Control and Prevention, 2020.
- [18] 中国疾病预防控制中心结核病预防控制中心. 中国结核病防治工作技术指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.  
Centre for Tuberculosis Prevention and Control, Chinese Centre for Disease Control and Prevention. Technical guidelines for tuberculosis prevention and control in China [M]. Beijing: People's Health Press, 2021.
- [19] 卢水华, 陆伟. 重组结核杆菌融合蛋白(EG)临床应用专家共识[J]. 中国防痨杂志, 2020, 42(8): 761-768.  
Lu SH, Lu W. Expert consensus on the clinical application of recombinant Mycobacterium tuberculosis fusion protein (EG) [J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2020, 42(8): 761-768.
- [20] 陈同, 贺天铎, 于梅, 等. 浙江省宁波市 16 795 名入学新生结核菌素试验结果分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(9): 1043-1047.  
Chen T, He TF, Yu M, et al. Analysis on tuberculin skin test results in 16795 freshmen in Ningbo, Zhejiang [J]. Disease Surveillance, 2023, 38(9): 1043-1047.
- [21] 钟敏儿, 杜雨华, 张丹妮, 等. 2018—2021 年广州市中学和大学新生结核分枝杆菌潜伏感染情况分析[J]. 结核与肺部疾病杂志, 2023, 4(2): 115-119.  
Zhong ME, Du YH, Zhang DN, et al. Analysis of latent tuberculosis infection among middle school and university freshmen in Guangzhou from 2018 to 2021 [J]. Journal of Tuberculosis and Lung Disease, 2023, 4(2): 115-119.
- [22] 朱嘉睿, 范月玲, 商亚丽, 等. 山西省高中新生结核潜伏感染影响因素[J]. 热带医学杂志, 2024, 24(2): 276-279, 298.  
Zhu JR, Fan YL, Shang YL, et al. The influencing factors of latent tuberculosis infection among high school freshmen in Shanxi province [J]. Journal of Tropical Medicine, 2024, 24(2): 276-279, 298.
- [23] 赵小双, 谭健霞, 刘靖元, 等. 深圳市龙岗区寄宿制中学新生结核分枝杆菌潜伏感染现状[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(3): 419-422.  
Zhao XS, Tan JX, Liu JY, et al. Latent tuberculosis infection status among freshmen in boarding middle schools in Longgang District of Shenzhen City [J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(3): 419-422.
- [24] 王文瑾, 刘巧, 缪昌东, 等. 2019—2021 年泰州市中学新生结核潜伏感染现状及影响因素[J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26(11): 1264-1270.  
Wang WJ, Liu Q, Miu CD, et al. Status and influencing factors of latent tuberculosis infection among secondary school freshmen in Taizhou City from 2019-2021 [J]. Chinese Journal of Disease Control, 2022, 26(11): 1264-1270.
- [25] 中国防痨协会结核病控制专业分会, 中国防痨协会老年结核病防治专业分会, 《中国防痨杂志》编辑委员会. 中国社区肺结核主动筛查循证指南[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(10): 987-997.  
Tuberculosis Control Branch of Chinese Antituberculosis Association, Elderly Tuberculosis Control Branch of Chinese Antituberculosis Association, Editorial Board of Chinese Journal of Antituberculosis. Evidence-based guidelines for active screening for community tuberculosis in China [J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2022, 44(10): 987-997.
- [26] 腾子豪, 蒋远东, 王玥, 等. 新疆某职业院校新生结核潜伏感染的影响因素分析[J]. 预防医学, 2022, 34(11): 1156-1160.

- school students in Puyang [J]. *Practical Preventive Medicine*, 2024, 31(4): 432 - 435.
- [21] 冉飞, 字芬湖, 路西洋, 等. 云南省小学和初中生膳食质量状况 [J]. *中国学校卫生*, 2023, 44(7): 985 - 990.  
Ran F, Zi FH, Lu XY, et al. Diet quality of primary and secondary school students in Yunnan Province [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2023, 44(7): 985 - 990.
- [22] 曾维德, 吴扬, 陆飞宇, 等. 我国成年人睡眠时长与超重肥胖的关联性研究 [J]. *华南预防医学*, 2024, 50(2): 109 - 114.  
Zeng WD, Wu Y, Lu FY, et al. The association between sleep duration and overweight and obesity among adults in China [J]. *South China Journal of Preventive Medicine*, 2024, 50(2): 109 - 114.
- [23] St - Onge MP, Pizinger T, Kovtun K, et al. Sleep and meal timing influence food intake and its hormonal regulation in healthy adults with overweight/obesity [J]. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2019, 72(Suppl 1): 76 - 82.
- [24] Satterfield BC, Killgore WDS. Habitual sleep duration predicts caloric and macronutrient intake during sleep deprivation [J]. *Sleep Health*, 2020, 6(1): 88 - 91.
- [25] Plekhanova T, Rowlands AV, Davies M, et al. Effect of exercise on sleep and bi - directional associations with accelerometer - assessed physical activity in men with obesity [J]. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 2021, 46(6): 597 - 605.
- [26] Raptou E, Papastefanou G. Analyzing the influence of wine and beer drinking, smoking, and leisure time screen viewing activity on body weight: a Cross - Sectional study in Germany [J]. *Nutrients*, 2021, 13(10): 3553.
- [27] Schmidt HD, Rupprecht LE, Addy NA. Neurobiological and neurophysiological mechanisms underlying nicotine seeking and smoking relapse [J]. *Molecular Neuropsychiatry*, 2019, 4(4): 169 - 189.
- [28] 范莉莉, 郑文龙, 辛鹏, 等. 天津成年人烟草暴露与 BMI 的关系分析 [J]. *中国健康教育*, 2024, 40(1): 40 - 44.  
Fan LL, Zheng WL, Xin P, et al. Analysis of the relationship between tobacco exposure and BMI among adults in Tianjin [J]. *Chinese Journal of Health Education*, 2024, 40(1): 40 - 44.
- [29] Shen Z, Munker S, Wang CY, et al. Association between alcohol intake, overweight, and serum lipid levels and the risk analysis associated with the development of dyslipidemia [J]. *Journal of Clinical Lipidology*, 2014, 8(3): 273 - 278.
- [30] 王宇, 王丹彤, 陈旭, 等. 2019 年秦皇岛市城区中小學生超重肥胖流行特征及影响因素分析 [J]. *中国慢性病预防与控制*, 2021, 29(12): 927 - 930.  
Wang Y, Wang DT, Chen X, et al. Analysis of overweight and obesity prevalence characteristics and influencing factors among primary and secondary school students in urban areas of Qinhuangdao City in 2019 [J]. *Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases*, 2021, 29(12): 927 - 930.
- [31] 刘恒旭, 刘百川, 彭杰, 等. 不同运动方式对餐后血脂影响的研究进展 [J]. *中国预防医学杂志*, 2022, 23(2): 139 - 145.  
Liu HX, Liu BC, Peng J, et al. Research progress on the effects of different exercise modes on postprandial lipids [J]. *China Preventive Medicine*, 2022, 23(2): 139 - 145.
- [32] 倪秋月. 不同运动方式对肥胖人群 HPA 轴激素的影响 [D]. 北京: 国家体育总局体育科学研究所, 2023.  
Ni QY. Effects of different exercise modes on HPA axis hormones in obese people [D]. Beijing: Research Institute of Sports Science, General Administration of Sport of China, 2023.
- [33] 叶盛, 杨月, 刘辉, 等. 中学生视屏和睡眠时间与抑郁症状的相关性 [J]. *中国学校卫生*, 2022, 43(7): 1015 - 1018.  
Ye S, Yang Y, Liu H, et al. Relationship between screen time, sleep duration and depressive symptoms among middle school students [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2022, 43(7): 1015 - 1018.
- [34] 张秀红, 宋逸, 董彦会, 等. 内蒙古地区 2021 年中学生校园欺凌与抑郁共发趋势及与饮食方式的相关性 [J]. *中国学校卫生*, 2023, 44(9): 1304 - 1307.  
Zhang XH, Song Y, Dong YH, et al. Co - occurrence trend of school bullying and depression and its correlation with dietary patterns among middle school students from Inner Mongolia Autonomous Region in 2021 [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2023, 44(9): 1304 - 1307.
- [35] Milaneschi Y, Lamers F, Peyrot WJ, et al. Genetic association of major depression with atypical features and Obesity - Related immunometabolic dysregulations [J]. *JAMA Psychiatry*, 2017, 74(12): 1214 - 1225.
- [36] Mulugeta A, Zhou A, Vimalaswaran KS, et al. Depression increases the genetic susceptibility to high body mass index: Evidence from UK Biobank [J]. *Depress and Anxiety*, 2019, 36(12): 1154 - 1162.
- [37] van der Valk ES, Savas M, van Rossum EFC. Stress and obesity: Are there more susceptible individuals? [J]. *Current Obesity Reports*, 2018, 7(2): 193 - 203.

收稿日期: 2024-04-16

(上接第 2965 页)

- Teng ZH, Jiang YD, Wang Y, et al. Factors affecting latent tuberculosis infection among freshmen in a vocational college in Xinjiang Uygur Autonomous Region [J]. *Journal of Preventive Medicine*, 2022, 34(11): 1156 - 1160.
- [27] Gleeson LE, O'leary SM, Ryan D, et al. Cigarette smoking impairs the bioenergetic immune response to mycobacterium tuberculosis infection [J]. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 2018, 59(5): 572 - 579.
- [28] 管红云, 谭卫国, 杨应周, 等. 深圳市学生肺结核发病影响因素的病例对照研究 [J]. *中国防痨杂志*, 2016, 38(6): 486 - 492.  
Guan HY, Tan WG, Yang YZ, et al. A case - control study on influencing factors of the pulmonary tuberculosis among students in Shenzhen City [J]. *Chinese Journal of Antituberculosis*, 2016, 38(6): 486 - 492.

收稿日期: 2024-05-09