

南川区居民结核潜伏感染调查

雷蓉蓉¹, 张婷¹, 吴成果¹, 罗建奎², 汪清雅¹, 任昌理²

1.重庆市结核病防治所区县防治科, 重庆 400050; 2.重庆市南川区结核病防治所, 重庆 408400

摘要: **目的** 了解重庆市南川区居民结核潜伏感染现状, 为制定结核潜伏感染防控措施提供依据。**方法** 于2020年1—4月, 采用多阶段整群随机抽样方法选取南川区1个街道和1个乡镇的居民为调查对象, 收集人口学信息、吸烟史、饮酒史、结核病患者接触史和卡痕等资料; 采用 γ -干扰素释放试验(IGRA)检测结核分枝杆菌感染状态, IGRA检测阳性且排除活动性结核病为结核潜伏感染, 分析调查对象结核潜伏感染率。**结果** 调查1 000人, 其中男性381人, 女性619人, 男女性别比为0.62:1, 年龄为(45.87±18.40)岁。吸烟222人, 占22.20%。饮酒247人, 占24.70%。有结核病患者接触史62人, 占6.20%。有卡痕904人, 占90.40%。检出结核潜伏感染198例, 感染率为19.80%。男性结核潜伏感染率为23.36%, 高于女性的17.61% ($\chi^2=4.911$, $P=0.027$); 已婚/离异/丧偶居民结核潜伏感染率为24.22%, 高于未婚居民的2.01% ($\chi^2=49.514$, $P<0.001$); 吸烟居民结核潜伏感染率为27.93%, 高于未吸烟居民的17.48% ($\chi^2=11.871$, $P=0.001$)。结核潜伏感染率随年龄($\chi^2_{趋势}=59.100$, $P<0.001$)和体质指数($\chi^2_{趋势}=9.479$, $P=0.002$)的升高呈上升趋势。**结论** 南川区居民结核潜伏感染率较高, 尤其是男性、老年人、高体质指数和吸烟人群。应重视风险监测, 及时干预。**关键词:** 结核潜伏感染; 结核分枝杆菌; 重庆市

中图分类号: R512 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2022)04-0371-04

Prevalence of latent tuberculosis infections among residents in Nanchuan District

LEI Rongrong¹, ZHANG Ting¹, WU Chengguo¹, LUO Jiankui², WANG Qingya¹, REN Changli²

1.Department of Control and Prevention, Chongqing Institute of Tuberculosis Control and Prevention, Chongqing 400050, China; 2.Nanchuan Institute of Tuberculosis Control and Prevention, Chongqing 408400, China

Abstract: Objective To investigate the current prevalence of latent tuberculosis infection (LTBI) among residents living in Nanchuan District, Chongqing Municipality, so as to provide the evidence for formulating LTBI control measures. **Methods** The residents living in one street and one township from Nanchuan District were randomly selected using the multistage cluster sampling method during the period between January and April, 2020, and their demographic information, smoking history, history of alcohol consumption, history of contacts with tuberculosis patients and Bacillus Calmette-Guérin (BCG) vaccination scars were collected. The infection of *Mycobacterium tuberculosis* was detected using interferon gamma release assay (IGRA), and a positive IGRA test and exclusion of active tuberculosis was defined as LTBI. The prevalence of LTBI was descriptively analyzed among the study subjects. **Results** Totally 1 000 residents were recruited, including 381 males and 619 females, with a male to female ratio of 0.62:1. The mean age was (45.87±18.40) years. Among all participants, there were 222 smokers (22.20%), 247 subjects consuming alcohol (24.70%), 62 subjects with a history of contacts with tuberculosis patients (6.20%) and 904 subjects with BCG scars (90.40%). A total of 198 residents were diagnosed with LTBI (19.80% prevalence), and a higher prevalence rate of LTBI was seen in men than in women (23.36% vs. 17.61%; $\chi^2=4.911$, $P=0.027$). The prevalence of LTBI was significantly higher in married/di-

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2022.04.010

基金项目: “十三五”国家科技重大专项(2017ZX10201302)

作者简介: 雷蓉蓉, 硕士, 副主任医师, 主要从事结核病预防控制工作

通信作者: 任昌理, E-mail: 474407264@qq.com

vorced/widowed residents than in unmarried residents (24.22% vs. 2.01%; $\chi^2=49.514$, $P<0.001$), and significantly greater prevalence was found in smokers than in non-smokers (27.93% vs. 17.48%; $\chi^2=11.871$, $P=0.001$). The prevalence of LTBI appeared a tendency towards a rise with age ($\chi^2_{trend}=59.100$, $P<0.001$) and body mass index ($\chi^2_{trend}=9.479$, $P=0.002$). **Conclusions** The prevalence of LTBI is high among residents living in Nanchuan District, notably among elder, male smokers with high body mass index. Risk monitoring and timely interventions are required.

Keywords: latent tuberculosis infection; *Mycobacterium tuberculosis*; Chongqing Municipality

结核潜伏感染指机体感染了结核分枝杆菌 (*Mycobacterium tuberculosis*, MTB), 但尚未出现临床细菌学或影像学活动性病变证据^[1], 是结核病发病的绝对危险因素。2018 年全球结核病报告显示, 约 17 亿人感染 MTB, 占全球人口总数的 23%^[2]。另有研究表明, 每年约有 1.5% 的人口感染 MTB 并进入持续感染状态, 其中 5%~10% 会发生结核病^[3]。结核潜伏感染人群是一个庞大的潜在“患者库”, 掌握结核潜伏感染流行特征, 实施针对性防控措施, 是降低结核病发病率, 实现终止结核病流行战略目标的重要组成部分^[4-5]。近年来, 重庆市肺结核疫情虽有所下降, 但报告病例数仍居全国前十位^[6], 南川区肺结核疫情处于全市平均水平, 具有一定的代表性。因此, 本研究选取南川区为调查点, 采用 γ -干扰素释放试验 (interferon gamma release assay, IGRA) 检测居民 MTB 感染状态, 分析结核潜伏感染情况, 为制定结核潜伏感染干预措施提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选择南川区常住居民为调查对象。纳入标准: 在南川区居住时间 ≥ 6 个月; 年龄 ≥ 5 岁。排除标准: 在治的活动性结核病患者; 无完全行为能力者; 妊娠或哺乳期女性。调查对象或其监护人签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 抽样方法 估算调查样本量为 1 000 人。于 2020 年 1—4 月采用多阶段整群随机抽样方法, 根据结核病疫情水平选取南川区 1 个街道 (高疫情水平) 和 1 个乡镇 (低疫情水平); 按照南川区常住人口年龄阶段比例 (5 岁~、20 岁~和 ≥ 60 岁分别占 17%、61% 和 22%), 从抽中的街道 (乡镇) 中随机抽取调查对象。

1.2.2 问卷调查 通过面对面调查收集性别、年龄、文化程度、婚姻状况、吸烟、饮酒、结核病患者接触史和卡痕等资料。采用身高体重测量仪测量身高和体重, 计算体质指数 (BMI)。BMI 划分标准参考 WS/T 428—2013 《成人体重判定》^[7]。吸烟包括现在吸烟和曾经吸烟^[8]; 饮酒指过去 12 个月内有饮酒行

为^[9]。

1.2.3 实验室检测 采用 IGRA 检测 MTB 感染状态。采集调查对象清晨空腹静脉血 3 mL 至肝素锂抗凝管, 混匀, 17~25 °C 保存, 送至重庆金域医学检验中心, 按 1 mL/管分别置于阴性对照管、阳性对照管和结核特异抗原管, 参照 QuantiFERON-TB Gold 试剂盒说明书操作并判定检测结果。IGRA 检测阳性且排除活动性结核病定义为结核潜伏感染^[10]。

1.3 统计分析 采用 EpiData 3.1 软件整理数据, 采用 SPSS 25.0 软件统计分析。定性资料采用相对数描述, 组间比较采用 χ^2 检验, 趋势分析采用趋势 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 调查 1 000 人, 其中街道 460 人, 乡镇 540 人。男性 381 人, 女性 619 人, 男女性别比为 0.62 : 1; 年龄为 (45.87 \pm 18.40) 岁。BMI 以 18.5~<24.0 kg/m² 为主, 507 人占 50.70%。小学及以下文化程度 410 人, 占 41.00%; 初中 405 人, 占 40.50%; 高中/中专 102 人, 占 10.20%; 大专及以上学历 83 人, 占 8.30%。未婚 199 人, 占 19.90%; 已婚/离异/丧偶 801 人, 占 80.10%。吸烟 222 人, 占 22.20%。饮酒 247 人, 占 24.70%。有结核病患者接触史 62 人, 占 6.20%。有卡痕 904 人, 占 90.40%。

2.2 结核潜伏感染情况分析 检出结核潜伏感染 198 例, 感染率为 19.80%。男性结核潜伏感染率高于女性 ($P<0.05$)。已婚/离异/丧偶的居民结核潜伏感染率高于未婚居民 ($P<0.05$)。吸烟居民结核潜伏感染率高于不吸烟居民 ($P<0.05$)。随年龄和 BMI 的增加, 结核潜伏感染率呈上升趋势 ($P<0.05$); ≥ 60 岁和 BMI ≥ 28.0 kg/m² 的居民结核潜伏感染率最高, 分别为 30.14% 和 28.57%。见表 1。

3 讨论

本次调查结果显示, 重庆市南川区居民结核潜伏感染率为 19.80%, 高于全国水平 (18.08%)^[11]。人群结核潜伏感染水平与当地结核病发病水平相关^[12], 提示南川区结核病发病水平可能高于全国平均水平。

表 1 南川区居民结核潜伏感染率比较

Table 1 Comparison of latent tuberculosis infection (LTBI) rate among residents in Nanchuan District

项目 Item	调查人数 Respon- dents	结核潜伏 感染例数 Case with LTBI	感染率 Rate/%	$\chi^2/\chi^2_{趋势Trend}$ 值	P值	项目 Item	调查人数 Respon- dents	结核潜伏 感染例数 Case with LTBI	感染率 Rate/%	$\chi^2/\chi^2_{趋势Trend}$ 值	P值
调查点 Survey spot				2.017	0.156	高中/中专 High school/tech- nical secondary school	102	27	26.47		
街道 Street	460	100	21.74			大专及以上 Diploma and above	83	17	20.48		
乡镇 Town	540	98	18.15			婚姻状况 Marital status				49.514	<0.001
性别 Gender				4.911	0.027	未婚 Unmarried	199	4	2.01		
男 Male	381	89	23.36			已婚/离异/丧偶 Married/divorced/ widowed	801	194	24.22		
女 Female	619	109	17.61			吸烟 Smoking				11.871	0.001
年龄/岁 Age/Year				59.100 ^a	<0.001	有 Yes	222	62	27.93		
5~	176	2	1.14			无 No	778	136	17.48		
20~	42	4	9.52			饮酒 Drinking				1.704	0.192
30~	81	10	12.35			有 Yes	247	56	22.67		
40~	266	66	24.81			无 No	753	142	18.86		
50~	216	50	23.15			结核病患者接触史 History of contact with tuberculo- sis patients				0.803	0.370
≥60	219	66	30.14			有 Yes	62	15	24.19		
BMI/ (kg/m ²)				9.479 ^a	0.002	无 No	938	183	19.51		
<18.5	91	4	4.40			卡痕 BCG scar				0.650	0.420
18.5~	507	106	20.91			有 Yes	904	176	19.47		
24.0~	318	64	20.13			无 No	96	22	22.92		
≥28.0	84	24	28.57			文化程度 Educational level					
文化程度 Educational level				5.550	0.136	小学及以下 Primary school and below	410	86	20.98		
小学及以下 Primary school and below	410	86	20.98			初中 Junior high school	405	68	16.79		
初中 Junior high school	405	68	16.79								

注: a表示 $\chi^2_{趋势}$ 值。Note: a, χ^2_{trend} .

男性结核潜伏感染率高于女性,与 LIU 等^[13] 的调查结果一致。南川区经济水平相对较低,农村外出务工人员较多,男性作为家庭主要劳动力和经济来源,外出就业和社交活动增多,接触人群范围更大,MTB 感染机会增加。随着年龄的增长,结核潜伏感染率升高,与 GAO 等^[14] 的研究结果一致,可能与个体暴露机会增加有关。儿童青少年活动范围以学校和家庭为主,感染风险相对较低;成年人社交活动增多,MTB 感染风险增加,结核潜伏感染率升高。老年人结核潜伏感染率最高,与基础性疾病导致人体免疫力下降,感染 MTB 后病原体清除能力下降有关。超重和肥胖均可能导致免疫力异常,影响机体 MTB 清除能力,增加 MTB 感染风险^[15]。本次调查结果显

示,结核潜伏感染率随 BMI 的增加而升高,与尹诗林等^[16] 的研究结果一致。吸烟者结核潜伏感染率较高,与 CHEN 等^[17] 的研究结果一致,可能与吸烟引起肺损伤导致免疫力下降有关。未婚居民结核潜伏感染率较低,考虑与本次调查未婚者中未成年人占比较高(80%),而有婚姻史者年龄较大有关。

本次调查未发现结核病患者接触史与结核潜伏感染的统计学关联,可能重庆市结核病流行水平高^[6],接触结核患者的可能性较大,弱化了结核病患者接触史的影响。PRADO 等^[18] 通过卡痕判定卡介苗接种情况,发现接种卡介苗是结核潜伏感染的保护因素。但本研究未发现卡痕与结核潜伏感染的统计学关联,可能与调查对象中 40 岁及以上人群占比较

高,卡介苗对结核潜伏感染的保护效果随时间的延长而减弱^[14]有关。

综上所述,南川区居民结核潜伏感染率较高,应重点关注男性、老年人、高 BMI 和吸烟人群,重视随访管理和风险监测,开展预防性治疗等干预措施,降低结核病发病风险。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 结核病分类: WS 196—2017 [S]. 2017. National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Classification of tuberculosis: WS 196—2017 [S]. 2017.
- [2] World Health Organization. Global tuberculosis report 2018 [R]. Geneva: World Health Organization, 2018.
- [3] LOBUE P A, MERMIN J H. Latent tuberculosis infection: the final frontier of tuberculosis elimination in the USA [J]. *Lancet Infect Dis*, 2017, 17 (10): e327—e333.
- [4] HOUBEN R M, DODD P J. The global burden of latent tuberculosis infection: a re-estimation using mathematical modelling [J/OL]. *PLoS Med*, 2016, 13 (10) (2016-10-25) [2022-01-05]. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002152>.
- [5] 中国医学科学院病原生物学研究所, 中国疾病预防控制中心, 中国科学院地理科学与资源研究所. 全国结核分枝杆菌潜伏感染率估算专家共识 [J]. *中国防痨杂志*, 2022, 44 (1): 4—8. Institute of Pathogen Biology of Chinese Academy of Medical Sciences, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research of Chinese Academy of Sciences. Expert consensus on the estimation of the national burden on latent tuberculosis infection [J]. *Chin J Antitubercul*, 2022, 44 (1): 4—8.
- [6] 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]. *Chin J Antitubercul*, 2021, 43 (2): 107—112.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 成人体重判定: WS/T 428—2013 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2013. National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Criteria of weight for adults: WS/T 428—2013 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2013.
- [8] 查震球, 何玉琢, 徐伟, 等. 吸烟对慢性阻塞性肺疾病及呼吸道症状的影响 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2020, 24 (1): 46—51, 56. ZHA Z Q, HE Y Z, XU W, et al. Effects of smoking on chronic obstructive pulmonary disease and respiratory symptoms [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2020, 24 (1): 46—51, 56.
- [9] 许晓丽, 赵丽云, 房红芸, 等. 2010—2012 年中国 15 岁及以上居民饮酒状况 [J]. *卫生研究*, 2016, 45 (4): 534—537, 567. XU X L, ZHAO L Y, FANG H Y, et al. Status of alcohol drinking among population aged 15 and above in China in 2010—2012 [J]. *J Hyg Res*, 2016, 45 (4): 534—537, 567.
- [10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中国结核病预防控制工作技术规范 (2020 版) [EB/OL]. (2020-04-02) [2022-01-05]. <http://www.hzscdc.cn/uploadfile/20200914/1600053769266754.pdf>. National Health Commission of the People's Republic of China. Technical Specification for Tuberculosis Prevention and Control in China (2020 Edition) [EB/OL]. (2022-04-02) [2022-01-05]. <http://www.hzscdc.cn/uploadfile/20200914/1600053769266754.pdf>.
- [11] 高磊, 张慧, 胡茂桂, 等. 基于多中心调查数据和空间统计模型的全国结核分枝杆菌潜伏感染率估算 [J]. *中国防痨杂志*, 2022, 44 (1): 54—59. GAO L, ZHANG H, HU M G, et al. Estimation of the national burden on latent tuberculosis infection based a multi-center epidemiological survey and the space statistics model [J]. *Chin J Antitubercul*, 2022, 44 (1): 54—59.
- [12] 祖筱雯, 法立峰, 徐彩红, 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. ZU X W, FA L F, XU C H, et al. Research progress on influencing factors of latent tuberculosis infection [J]. *Jiangsu J Prev Med*, 2021, 32 (5): 561—563, 567.
- [13] LIU Y, HUANG S, JIANG H, et al. The prevalence of latent tuberculosis infection in rural Jiangsu, China [J]. *Public Health*, 2017, 146: 39—45.
- [14] GAO L, LU W, BAI L Q, et al. Latent tuberculosis infection in rural China: baseline results of a population-based, multicentre, prospective cohort study [J]. *Lancet Infect Dis*, 2015, 15 (3): 310—319.
- [15] HATSUDA K, TAKEUCHI M, OGATA K, et al. The impact of nutritional state on the duration of sputum positivity of *Mycobacterium tuberculosis* [J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2015, 19 (11): 1369—1375.
- [16] 尹诗林, 徐祖辉, 徐慧兰, 等. 湘潭农村居民结核潜伏感染现状及影响因素研究 [J]. *中国人兽共患病学报*, 2020, 36 (6): 509—513. YIN S L, XU Z H, XU H L, et al. Prevalence of latent tuberculosis infection and its related risk factors in rural Xiangtan County [J]. *Chin J Zoono*, 2020, 36 (6): 509—513.
- [17] CHEN C, ZHU T, WANG Z J, et al. High latent TB infection rate and associated risk factors in the eastern China of low TB incidence [J/OL]. *PLoS One*, 2015, 10 (10) (2015-10-27) [2022-01-05]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141511>.
- [18] PRADO T N D, RILEY L W, SANCHEZ M, et al. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among primary health care workers in Brazil [J/OL]. *Cad Saude Publica*, 2017, 33 (12) [2022-01-05]. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00154916>.

收稿日期: 2021-10-25 修回日期: 2022-01-05 本文编辑: 吉兆洋