

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20244977

· 论 著 ·

重庆市病原学阳性肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染现状及影响因素

雷蓉蓉¹, 隆红霞², 罗翠红³, 易本菊⁴, 朱小玲⁵, 汪清雅¹, 张 婷¹, 吴成果¹, 钟吉元¹

(1. 重庆市结核病防治所区县科, 重庆 400050; 2. 涪陵区结核病防治所预防保健科, 重庆 涪陵 408000; 3. 忠县疾病预防控制中心疾控科, 重庆 忠县 404300; 4. 合川区疾病预防控制中心结核病防治科, 重庆 合川 401520; 5. 巴南区疾病预防控制中心传染病与计划免疫科, 重庆 巴南 401320)

[摘要] 目的 了解病原学阳性肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染(LTBI)现状及影响因素, 为制定 LTBI 干预措施提供基础依据。方法 采用多阶段分层整群随机抽样方法选取重庆市 39 个区县病原学阳性肺结核患者密切接触者为研究对象, 通过问卷调查收集人口学信息等资料, 采用 γ -干扰素释放试验(IGRA)检测结核分枝杆菌感染状态。采用 χ^2 检验和二元 logistic 回归模型对 LTBI 影响因素进行分析。结果 共纳入密切接触者 2 591 例, 男女性别比为 0.69:1, 平均年龄(35.72 ± 16.64)岁。检出 LTBI 1 058 例, 结核分枝杆菌潜伏感染率为 40.83%。单因素分析结果显示, 不同年龄、身体质量指数(BMI)、职业、文化程度、婚姻状态, 是否患有慢性病或大手术史, 是否与指示病例共同居住, 以及与指示病例累计接触时长是否 ≥ 250 h 者, 感染率不同, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 感染率随年龄和 BMI 升高均呈上升趋势(均 $P < 0.001$), 随文化程度升高呈下降趋势($P < 0.05$)。Logistic 回归分析显示, 年龄 45~54 岁($OR = 1.951, 95\%CI: 1.031 \sim 3.693$)、55~64 岁($OR = 2.473, 95\%CI: 1.279 \sim 4.781$)、其他职业($OR = 0.530, 95\%CI: 0.292 \sim 0.964$)、教师($OR = 0.439, 95\%CI: 0.242 \sim 0.794$)、学生($OR = 0.445, 95\%CI: 0.233 \sim 0.851$)、初中及以下文化程度($OR = 1.412, 95\%CI: 1.025 \sim 1.944$)、BMI < 18.5 kg/m² ($OR = 0.762, 95\%CI: 0.586 \sim 0.991$)、与指示病例共同居住($OR = 1.621, 95\%CI: 1.316 \sim 1.997$)、与指示病例累计接触时长 ≥ 250 h ($OR = 1.292, 95\%CI: 1.083 \sim 1.540$)是 LTBI 的影响因素(均 $P < 0.05$)。结论 病原学阳性肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染率高, 需重点关注高龄、农民、与患者接触程度高的密切接触者, 及时采取针对性干预措施以降低发病风险。

[关键词] 结核潜伏感染; 病原学阳性肺结核患者密切接触者; 影响因素; 肺结核

[中图分类号] R521

Latent tuberculosis infection among close contacts of positive etiology pulmonary tuberculosis in Chongqing

LEI Rong-rong¹, LONG Hong-xia², LUO Cui-hong³, YI Ben-ju⁴, ZHU Xiao-ling⁵, WANG Qing-ya¹, ZHANG Ting¹, WU Cheng-guo¹, ZHONG Ji-yuan¹ (1. District and County Department, Chongqing Institute of Tuberculosis Control and Prevention, Chongqing 400050, China; 2. Department of Preventive Health Care, Fuling Institute of Tuberculosis Control and Prevention, Fuling 408000, China; 3. Department of Disease Control, Zhongxian Center for Disease Control and Prevention, Zhongxian 404300, China; 4. Department of Tuberculosis Control, Hechuan Center for Disease Control and Prevention, Hechuan 401520, China; 5. Department of Infectious Diseases and Immunization, Banan Center for Disease Control and Prevention, Banan 401320, China)

[收稿日期] 2023-09-12

[基金项目] “十三五”国家科技重大专项(2017ZX10201302); 重庆市首批公共卫生重点学科(专科)

[作者简介] 雷蓉蓉(1987-), 女(汉族), 重庆市人, 副主任医师, 主要从事结核病预防控制研究。

[通信作者] 吴成果 E-mail: wcguo94@163.com; 钟吉元 E-mail: 515590755@qq.com

[Abstract] Objective To investigate the current situation and influencing factors of latent tuberculosis infection (LTBI) among close contacts of positive etiology pulmonary tuberculosis (PTB) patients, provide basis for formulating intervention measures for LTBI. **Methods** A multi-stage stratified cluster random sampling method was used to select close contacts of positive etiology PTB patients from 39 districts and counties in Chongqing City as the study objects. Demographic information was collected by questionnaire survey and the infection of *Mycobacterium tuberculosis* was detected by interferon gamma release assay (IGRA). The influencing factors of LTBI were analyzed by χ^2 test and binary logistic regression model. **Results** A total of 2 591 close contacts were included, the male to female ratio was 0.69:1, with the mean age of (35.72 ± 16.64) years. 1 058 cases of LTBI were detected, *Mycobacterium tuberculosis* latent infection rate was 40.83%. Univariate analysis showed that the infection rate was different among peoples of different age, body mass index (BMI), occupation, education level, marital status, whether they had chronic disease or major surgery history, whether they lived together with the indicator case, and whether the cumulative contact time with the indicator case ≥ 250 hours, difference were all statistically significant (all $P < 0.05$); infection rate presented increased trend with the increase of age and BMI (both $P < 0.001$), and decreased trend with the increase of education ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that age 45 - 54 years old ($OR = 1.951$, 95% $CI: 1.031 - 3.693$), age 55 - 64 years old ($OR = 2.473$, 95% $CI: 1.279 - 4.781$), other occupations ($OR = 0.530$, 95% $CI: 0.292 - 0.964$), teachers ($OR = 0.439$, 95% $CI: 0.242 - 0.794$), students ($OR = 0.445$, 95% $CI: 0.233 - 0.851$), junior high school education or below ($OR = 1.412$, 95% $CI: 1.025 - 1.944$), $BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$ ($OR = 0.762$, 95% $CI: 0.586 - 0.991$), co-living with indicator cases ($OR = 1.621$, 95% $CI: 1.316 - 1.997$) and cumulative contact time with indicator cases ≥ 250 hours ($OR = 1.292$, 95% $CI: 1.083 - 1.540$) were the influential factors for LTBI (all $P < 0.05$). **Conclusion** The close contacts with positive etiology PTB have a high latent infection rate of *Mycobacterium tuberculosis*, and it is necessary to pay attention to close contacts of high age, farmers, and frequent contact with patients, and take timely targeted interventions to reduce the risk of occurrence of disease.

[Key words] latent tuberculosis infection; close contacts of positive etiology pulmonary tuberculosis; influencing factor; pulmonary tuberculosis

结核分枝杆菌潜伏感染(latent tuberculosis infection, LTBI)是结核病发病的绝对危险因素。据 2022 年世界卫生组织(WHO)报告,全球约 1/4 的人口感染结核分枝杆菌^[1]。高磊等^[2]利用小样本纠缠空间统计推断模型估算 2013 年中国 ≥ 5 岁的人群结核分枝杆菌潜伏感染率为 18.1%。5%~10% 的 LTBI 者一生中会发展为活动性结核病,该比例在肺结核患者密切接触者中更高^[3]。WHO 提出 2035 年终止结核病流行的目标,在缺乏有效疫苗情况下,对 LTBI 者开展预防性治疗是快速降低结核病发病率、终止结核病流行的关键干预措施之一,活动性肺结核患者密切接触者预防性治疗的重点人群^[4-5]。因此,本研究采用 γ -干扰素释放试验(interferon gamma release assay, IGRA)检测肺结核患者密切接触者 LTBI 感染状态并分析影响因素,为下一步制定 LTBI 干预措施提供基础依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 按照“十三五”国家科技重大专项项目要求,本研究采用多阶段分层整群随机抽样方法,根据 2017 年重庆市肺结核报告发病率平均水平,将

重庆市 39 个区县分为高于全市报告发病率平均水平区县和低于全市报告发病率平均水平区县两层,各层分别随机抽取 6 个区县,共抽取 12 个区县,并从中随机抽取病原学阳性肺结核患者密切接触者。密切接触者定义为在病原学阳性肺结核患者被确诊前 3 个月至开始治疗后 14 d 与其共同生活在同一居所内超过 7 d 的家庭内密切接触者,或与病原学阳性肺结核患者在同一密闭空间连续接触或累计接触 ≥ 40 h 者^[6]。

纳入标准:(1)符合本研究密切接触者定义;(2)年龄 ≥ 5 岁且 < 65 岁;(3)自愿参加本研究并签署知情同意书。排除标准:(1)指示病例利福平耐药和(或)异烟肼耐药;(2)在治的活动性结核病患者;(3)妊娠或哺乳期妇女;(4)因精神障碍等无完全行为能力而不能配合完成问卷调查者^[7]。

1.2 研究方法

1.2.1 问卷调查 通过咨询专家并查阅相关文献制定调查问卷,由经过统一培训的县(区)级调查人员通过面对面调查收集性别、年龄、文化程度、婚姻状况、吸烟史、饮酒史、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,计算身体质量指数(body mass index, BMI),BMI 划分标准参考 WS/T 428—2013《成人体重判定》^[8]。吸

烟包括现在吸烟和曾经吸烟^[9], 饮酒指过去 12 个月内有饮酒行为^[10]。

1.2.2 LTBI 检测 LTBI 是指机体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结核证据的一种状态^[11]。采集调查对象 4~5 mL 静脉血至肝素锂抗凝管混匀, 使用 QuantiFERON-TB Gold In-Tube (QFT-GIT) 试剂盒进行 IGRA 检测, 结果判定参照试剂盒说明书。

1.3 统计分析 应用 EpiData 3.1 软件对调查数据进行整理, 应用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。率的比较采用 χ^2 检验, 多因素分析采用二元 logistic 回归法, 以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 共获得 2 614 例密切接触者信息,

根据纳入排除标准, 剔除年龄不符合要求者 3 例, 未签署知情同意书者 3 例和活动性结核病患者 17 例, 最终纳入 2 591 例密切接触者。其中, 男性 1 056 例, 女性 1 535 例, 男女比例 0.69:1; 平均年龄 (35.72 ± 16.64) 岁; 文化程度以初中及以下为主, 共 1 913 例 (73.83%); 已婚 1 738 例 (67.08%); 吸烟者 422 例 (16.29%); 饮酒者 85 例 (3.28%)。

2.2 LTBI 单因素分析 2 591 例密切接触者中, 检出 LTBI 1 058 例, 结核分枝杆菌潜伏感染率 40.83%。单因素分析结果显示, 不同年龄、BMI、职业、文化程度、婚姻状态, 是否患有慢性病或大手术史, 是否与指示病例共同居住, 以及与指示病例累计接触时长是否 ≥ 250 h 者, 感染率不同, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。感染率随年龄和 BMI 升高均呈上升趋势 (均 $P < 0.001$), 随文化程度升高呈下降趋势 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 病原学阳性患者密切接触者 LTBI 单因素分析

Table 1 Univariate analysis of LTBI in close contacts of positive etiology pulmonary tuberculosis patients

项目	调查例数 (n = 2 591)	LTBI 例数 (n = 1 058)	感染率 (%)	χ^2 / χ^2 趋势	P	项目	调查例数 (n = 2 591)	LTBI 例数 (n = 1 058)	感染率 (%)	χ^2 / χ^2 趋势	P
户籍				0.402	0.526	婚姻状态				51.422	<0.001
本县区	2 342	961	41.03			未婚	853	264	30.95		
非本县区	249	97	38.96			已婚 ^b	1 738	794	45.68		
性别				0.689	0.407	吸烟				3.663	0.056
男	1 056	421	39.87			有	422	190	45.02		
女	1 535	637	41.50			无	2 169	868	40.02		
年龄(岁)				73.111 ^a	<0.001	饮酒				3.461	0.063
<25	825	258	31.27			是	85	43	50.59		
25~	325	111	34.15			否	2 506	1 015	40.50		
35~	407	179	43.98			卡痕				0.386	0.535
45~	687	322	46.87			有	1 720	695	40.41		
55~64	347	188	54.18			无	871	363	41.68		
民族				3.026	0.082	慢性病或大手术史				5.533	0.019
汉	2 544	1 033	40.61			是	51	29	56.86		
少数民族	47	25	53.19			否	2 540	1 029	40.51		
BMI(kg/m ²)				23.762 ^a	<0.001	与指示病例共同居住				57.917	<0.001
<18.5	419	127	30.31			是	573	313	54.62		
18.5~	1 427	586	41.07			否	2 018	745	36.92		
24.0~	595	275	46.22			与指示病例累计接触时长(h)				27.507	<0.001
28.0~	150	70	46.67			<250	1 206	427	35.41		
职业				31.589	<0.001	≥250	1 385	631	45.56		
学生	735	240	32.65			指示病例空洞				0.616	0.433
教师	105	44	41.90			有	971	406	41.81		
农民	223	110	49.33			无	1 620	652	40.25		
家务及待业	688	295	42.88								
其他	840	369	43.93								
文化程度				9.318 ^a	0.002						
初中及以下	1 913	813	42.50								
高中或中专	348	132	37.93								
大专及以上	330	113	34.24								

注: a 表示为趋势 χ^2 检验, 其他项均采用 χ^2 检验; b 表示包括已婚、事实婚姻、离异、丧偶。

2.3 LTBI 多因素分析 根据单因素分析结果,以是否发生 LTBI 为因变量,以年龄、BMI、职业、文化程度、婚姻状态、慢性病或大手术史、共同居住情况、累计接触时长为自变量进行 logistic 多因素分析。结果显示,年龄 45~54 岁(95%CI:1.031~3.693)、55~64 岁(95%CI:1.279~4.781)、其他职业(95%CI:0.292~0.964)、教师(95%CI:0.242~

0.794)、学生(95%CI:0.233~0.851)、初中及以下文化程度(95%CI:1.025~1.944)、BMI<18.5 kg/m²(95%CI:0.586~0.991)、与指示病例共同居住(95%CI:1.316~1.997)、与指示病例累计接触时长≥250 h(95%CI:1.083~1.540)是 LTBI 的影响因素(均 P<0.05),见表 2。

表 2 病原学阳性患者密切接触者 LTBI 多因素分析

Table 2 Multivariate analysis of LTBI in close contacts of positive etiology pulmonary tuberculosis patients

相关因素	β	S_b	Wald χ^2	95%CI	P	
年龄(岁)	<25			1.000		
	25~	0.317	0.317	1.000	1.373(0.737~2.558)	0.317
	35~	0.630	0.327	3.709	1.878(0.989~3.568)	0.054
	45~	0.669	0.326	4.219	1.951(1.031~3.693)	0.040
	55~64	0.906	0.336	7.249	2.473(1.279~4.781)	0.007
职业	农民			1.000		
	家务及待业	-0.312	0.394	0.628	0.732(0.338~1.583)	0.428
	其他	-0.634	0.305	4.329	0.530(0.292~0.964)	0.037
	教师	-0.824	0.303	7.414	0.439(0.242~0.794)	0.006
	学生	-0.810	0.331	5.992	0.445(0.233~0.851)	0.014
文化程度	大专及以上			1.000		
	高中或中专	0.235	0.187	1.582	1.266(0.877~1.826)	0.208
	初中及以下	0.345	0.163	4.460	1.412(1.025~1.944)	0.035
婚姻	未婚			1.000		
	已婚	0.491	0.284	2.995	1.634(0.937~2.850)	0.084
BMI	18.5~			1.000		
	<18.5	-0.272	0.134	4.120	0.762(0.586~0.991)	0.042
	24.0~	0.033	0.103	0.104	1.034(0.845~1.266)	0.747
	28.0~	0.066	0.178	0.138	1.069(0.753~1.516)	0.710
与指示病例共同居住	否			1.000		
	是	0.483	0.106	20.606	1.621(1.316~1.997)	<0.001
慢性病或大手术	否			1.000		
	是	0.308	0.298	1.067	1.360(0.759~2.438)	0.302
与指示病例累计接触时长(h)	<250			1.000		
	≥250	0.256	0.090	8.123	1.292(1.083~1.540)	0.004

3 讨论

本次调查结果显示,病原学阳性肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染率为 40.83%,是一般人群(19.8%)的两倍^[12],说明病原学阳性肺结核患者密切接触者相对一般人群 LTBI 风险更

大。本次调查结果高于上海地区(29.6%)^[13]和韩国(28.6%)^[14],提示重庆市结核分枝杆菌病原学阳性患者密切接触者感染率相对较高。

分析发现,高龄是密切接触者 LTBI 的影响因素,与 Cui 等^[15]的研究结果一致,可能跟机体结核分枝杆菌累计暴露随着年龄增长而增加有关,也可能跟进入中老年后,机体免疫力下降,感染结核分枝

杆菌后机体清除能力减弱有关。此外,密切接触者中农民感染率更高,可能原因是本研究密切接触者群体指示病例多为农民,而农民职业是肺结核患者就诊延迟的危险因素^[16],该人群发病后未及时就诊可增加其密切接触者感染暴露的风险,同时,农民群体经济条件和生活环境相对较差,也可增加感染风险。密切接触者中,初中及以下文化程度者较大专及以上文化程度者 LTBI 风险高,个人卫生保健意识跟受教育程度相关,低文化程度密切接触者个人防护的缺失及就医意识不高,可能是导致 LTBI 风险增加的原因。BMI<18.5 kg/m² 是 LTBI 的保护因素,与其他报道^[17]不一致,可能与本研究密切接触者中 BMI<18.5 kg/m² 的低龄人群占比较高有关。分析显示,与指示病例共同居住和接触时长≥250 h 是 LTBI 的危险因素,这与 Xiao 等^[18]的调查结果一致。与患者共同居住,直接接触被结核分枝杆菌污染的空气、物品的机会更多,接触时间越长,风险暴露时间越久,感染的风险越大。

本研究未发现吸烟、饮酒与 LTBI 的统计学关联,可能原因是本次纳入研究对象中该部分人群较少,弱化了相关影响。接种卡介苗是 LTBI 的保护因素,但保护效果可随时间推移而减弱,对于 20 岁及以上人群缺乏保护作用^[19-20]。卡介苗接种情况可通过卡痕判定,本研究未发现卡痕与 LTBI 的统计学关联,可能因为纳入对象年龄主要在 25 岁及以上,且卡痕观察存在主观影响,导致结果存在差异。

综上所述,肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染率高,需重点关注高龄、农民、与患者接触程度高的密切接触者,加强随访管理,对符合条件的接触者强烈建议开展预防性治疗,降低结核病发病风险。

致谢:感谢万州区、涪陵区、沙坪坝区、巴南区、合川区、南川区、綦江区、开州区、忠县、云阳县、奉节县、巫山县 12 个项目点参与项目的所有工作人员对本调查工作的大力支持和帮助。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

[1] World Health Organization. Global tuberculosis report 2022 [R]. Geneva: World Health Organization, 2022.
[2] 高磊,张慧,胡茂桂. 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.

Gao L, Zhang H, Hu MG. Expert consensus on the estimation of the national burden on latent tuberculosis infection[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2022, 44(1): 4-8.

- [3] Horsburgh, Robert C, Rubin E, et al. Latent tuberculosis infection in the United States[J]. N Engl J Med, 2011, 364: 1441-1448.
- [4] 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.
- [5] World Health Organization. Guidelines on the management of latent tuberculosis infection[M]. Geneva: World Health Organization, 2015.
- [6] Sterling TR, Njie G, Zenner D, et al. Guidelines for the treatment of latent tuberculosis infection: recommendations from the national tuberculosis controllers association and CDC, 2020 [J]. MMWR Recomm Rep, 2020, 69(1): 1-11.
- [7] 任哲雯,张国龙,龚德华,等. 结核潜伏感染者对 12 周预防性治疗方案的接受意愿研究[J]. 中国防痨杂志, 2020, 42(5): 503-509.
Ren ZW, Zhang GL, Gong DH, et al. Acceptability of preventive treatment with 12-week regimen among close contacts of tuberculosis[J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2020, 42(5): 503-509.
- [8] 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.
- [9] 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 ZQ, He YZ, Xu W, et al. Effects of smoking on chronic obstructive pulmonary disease and respiratory symptoms[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2020, 24(1): 46-51, 56.
- [10] 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.
Xu XL, Zhao LY, Fang HY, et al. Status of alcohol drinking among population aged 15 and above in China in 2010-2012 [J]. Journal of Hygiene Research, 2016, 45(4): 534-537.
- [11] 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[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(4): 368-369.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Classification of tuberculosis WS 196-2017[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(4): 368-369.
- [12] 雷蓉蓉,张婷,吴成果,等. 南川区居民结核潜伏感染调查 [J]. 预防医学, 2022, 34(4): 371-374.
Lei RR, Zhang T, Wu CG, et al. Prevalence of latent tuber-

culosis infections among residents in Nanchuan District[J]. J Prev Med (Wilmington), 2022, 34(4): 371 - 374.

- [13] 马慧. 上海地区结核病患者接触者感染率和结核易感性研究[D]. 上海: 复旦大学, 2012.
- Ma H. Prevalence of tuberculosis infection in contacts of TB patients and susceptibility of TB in Shanghai[D]. Shanghai: Fudan University, 2012.
- [14] Lee SJ, Lee SH, Kim YE, et al. Risk factors for latent tuberculosis infection in close contacts of active tuberculosis patients in South Korea; a prospective cohort study[J]. BMC Infect Dis, 2014, 14: 566.
- [15] Cui XJ, Gao L, Cao B. Management of latent tuberculosis infection in China: Exploring solutions suitable for high-burden countries[J]. Int J Infect Dis, 2020, 92S: S37 - S40.
- [16] 王翠萍, 郭梦玥, 郎胜利. 2016—2020 年内蒙古自治区肺结核患者就诊延迟影响因素分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(2): 152 - 156.
- Wang CP, Guo MY, Lang SL. Influencing factors of treatment delay in pulmonary tuberculosis patients in Inner Mongolia, 2016 - 2020[J]. Disease Surveillance, 2023, 38(2): 152 - 156.
- [17] 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]. 中国人兽共患学报, 2020, 36(6): 509 - 513.
- Yin SL, Xu ZH, Xu HL, et al. Prevalence of latent tuberculosis infection and its related risk factors in rural Xiangtan County[J]. Chinese Journal of Zoonoses, 2020, 36(6):

509 - 513.

- [18] Xiao X, Chen J, Jiang Y, et al. Prevalence of latent tuberculosis infection and incidence of active tuberculosis in school close contacts in Shanghai, China: Baseline and follow-up results of a prospective cohort study[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2022, 12: 1000663.
- [19] Prado TND, Riley LW, Sanchez M, et al. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among primary health care workers in Brazil[J]. Cad Saude Publica, 2017, 33(12): e00154916.
- [20] 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.

(本文编辑: 翟若南)

本文引用格式: 雷蓉蓉, 隆红霞, 罗翠红, 等. 重庆市病原学阳性肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染现状及影响因素[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(3): 265 - 270. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244977.

Cite this article as: LEI Rong-rong, LONG Hong-xia, LUO Cui-hong, et al. Latent tuberculosis infection among close contacts of positive etiology pulmonary tuberculosis in Chongqing[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(3): 265 - 270. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244977.