·论　著·

四川省肺结核患者密切接触者筛查结果分析

熊燕，夏岚，李运葵，钟引，王丹霞，李婷

四川省疾病预防控制中心，四川 成都 610041

摘要：目的　分析四川省肺结核患者密切接触者活动性肺结核、结核分枝杆菌潜伏感染（LTBI）筛查结果，分析影响因素，为优化分层管理策略，推动预防性治疗提供依据。**方法**　通过中国疾病预防控制信息系统结核病管理信息系统收集2025年四川省登记的活动性肺结核患者资料，采用《2025年肺结核患者密切接触者个案筛查登记表》收集肺结核患者密切接触者资料。依据WS 288—2017《肺结核诊断》诊断活动性肺结核，结核分枝杆菌感染阳性者经临床评估排除活动性肺结核判定为LTBI。采用多因素logistic回归模型分析肺结核患者密切接触者活动性肺结核、LTBI的影响因素。**结果**　2025年四川省新登记肺结核患者25 451例，登记肺结核患者密切接触者65 459例，密切接触者与肺结核患者登记比为2.57∶1。密切接触者中男性28 902例，占44.15%；女性36 557例，占55.85%。年龄以41～<61岁为主，22 856例占34.92%。多因素logistic回归分析结果显示，41~<61岁的密切接触者活动性肺结核风险较低（*OR*=0.721，95%*CI*：0.574~0.905），家庭内接触（*OR*=1.274，95%*CI*：1.012~1.604）、有肺结核可疑症状（*OR*=12.979，95%*CI*：9.361~17.996）和病原学阳性肺结核患者（*OR*=1.385，95%*CI*：1.071~1.791）的密切接触者活动性肺结核风险较高；≥21岁（21~<41岁，*OR*=1.627，95%*CI*：1.471~1.800；41~<61岁，*OR*=2.113，95%*CI*：1.933~2.310；≥61岁，*OR*=1.731，95%*CI*：1.573~1.905）、家庭内接触（*OR*=1.092，95%*CI*：1.012~1.178）、有肺结核可疑症状（*OR*=4.170，95%*CI*：3.326~5.229）和病原学阳性肺结核患者（*OR*=1.403，95%*CI*：1.283~1.534）的密切接触者LTBI风险较高。**结论**　四川省肺结核患者密切接触者活动性肺结核、LTBI与年龄、接触类型、肺结核可疑症状和肺结核患者病原学结果有关。

关键词：肺结核；密切接触者；活动性肺结核；结核分枝杆菌潜伏感染；筛查

中图分类号：R521　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**2096-5087（2026）07-0666-05

Screening results for close contacts of pulmonary tuberculosis patients in Sichuan Province

XIONG Yan, XIA Lan, LI Yunkui, ZHONG Yin, WANG Danxia, LI Ting

Sichuan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Chengdu, Sichuan 610041, China

Abstract: Objective　To analyze the screening results and influencing factors of active pulmonary tuberculosis (PTB) and latent tuberculosis infection (LTBI) among close contacts of PTB patients in Sichuan Province, so as to provide the evidence for optimizing hierarchical management strategies and promoting preventive treatment. **Methods**　Data of newly registered active PTB patients in Sichuan Province in 2025 were extracted from the Tuberculosis Management Information System of China Disease Prevention and Control Information System. Information on close contacts of PTB patients was collected using the *2025 Individual Screening Registration Form for Close Contacts of Pulmonary Tuberculosis Patients*. Active pulmonary tuberculosis was diagnosed according to WS 288—2017 *Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis*. Individuals with positive *Mycobacterium tuberculosis* infection who were clinically evaluated to have excluded active pulmonary tuberculosis were classified as having LTBI. Multivariable logistic regression models were applied to identify influencing factors for active PTB and LTBI among close contacts. **Results**　A total of 25 451 newly registered PTB patients and 65 459 corresponding close contacts were recorded in Sichuan Province in 2025, with a contact-to-patient

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.07.005

作者简介：熊燕，硕士，主管医师，主要从事结核病防治综合质量控制工作

通信作者：李婷，E-mail：625037231@qq.com

registration ratio of 2.57:1. Among all close contacts, 28 902 (44.15%) were males and 36 557 (55.85%) were females. The age group of 41−<61 years accounted for the largest proportion (22 856, 34.92%). Multivariable logistic regression revealed that close contacts aged 41−<61 years had a lower risk of developing active PTB (*OR*=0.721, 95%*CI*: 0.574−0.905). Higher risks of active PTB were observed among contacts with household exposure (*OR*=1.274, 95%*CI*: 1.012−1.604), suspicious TB symptoms (*OR*=12.979, 95%*CI*: 9.361−17.996), and contacts of patients with positive etiological test results (*OR*=1.385, 95%*CI*: 1.071−1.791). For LTBI risk, elevated odds were found in contacts aged ≥21 years (21−<41 years, *OR*=1.627, 95%*CI*: 1.471−1.800; 41−<61 years, *OR*=2.113, 95%*CI*: 1.933−2.310; ≥61 years, *OR*=1.731, 95%*CI*: 1.573−1.905), those with household exposure (*OR*=1.092, 95%*CI*: 1.012−1.178), individuals presenting suspicious TB symptoms (*OR*=4.170, 95%*CI*: 3.326−5.229), and contacts of etiologically positive PTB patients (*OR*=1.403, 95%*CI*: 1.283−1.534). **Conclusion** Active PTB and LTBI among close contacts of pulmonary tuberculosis patients in Sichuan Province were associated with factors including age, type of exposure, presence of presumptive tuberculosis symptoms, and etiological results of the index patients.

Keywords: pulmonary tuberculosis; close contacts; active pulmonary tuberculosis; latent tuberculosis infection; screening

结核病是由结核分枝杆菌（*Mycobacterium tuberculosis*，MTB）感染所致的慢性传染病，主要经呼吸道飞沫传播。《2025 年全球结核病报告》显示，当前我国结核病估算发病数与实际报告确诊数之间存在约 6.9% 的差距[1]，提示主动发现不足的问题依然突出，隐匿性传播风险持续存在。肺结核患者密切接触者是结核病发病的高危人群，其发病风险是普通人的 6 倍[2]。强化肺结核患者密切接触者筛查，既是早期识别潜在传染源、阻断社区传播的关键路径，也是实现主动发现、关口前移策略的核心环节。

《全国结核病防治规划（2024—2030 年）》明确提出至 2030 年肺结核患者密切接触者检查率需达到 90% 的目标[3]，为各地推进密切接触者管理工作提供了明确的政策导向与考核要求。四川省是我国西部地区结核病高负担省份[4]，全力推进肺结核患者密切接触者主动筛查工作，对于及早发现结核分枝杆菌潜伏感染（latent tuberculosis infection，LTBI）并实施预防性治疗、减少诊断延迟、阻断家庭和社区续发传播具有重要现实意义。本研究分析 2025 年四川省肺结核患者密切接触者筛查结果，为优化分层管理策略、推动预防性治疗提供依据。

1　对象与方法

1.1　对象

选择 2025 年 1 月 1 日—12 月 31 日登记的、现住址为四川省的肺结核患者密切接触者为研究对象。因学校聚集性疫情涉及的肺结核患者密切接触者筛查流程和随访管理方式与社区存在差异，为保证研究对象同质性，本研究未纳入依据《中国学校结核病防控指南（2020 年版）》[5] 开展筛查的学校相关肺结核患者密切接触者。

1.2　方法

1.2.1　资料收集

通过中国疾病预防控制信息系统结核病管理信息系统收集肺结核患者资料，包括人口学信息、病原学结果、确诊日期和现住址等。采用四川省疾病预防控制中心编制的《2025 年肺结核患者密切接触者个案筛查登记表》收集肺结核患者密切接触者资料，包括性别、年龄、现住址、接触类型、肺结核可疑症状、MTB 感染和胸部 X 线检查结果等。肺结核患者密切接触者指与肺结核患者在确诊前 3 个月至抗结核病治疗后 14 d 内直接接触的人员[6]。

1.2.2　活动性肺结核诊断和 LTBI 判定

肺结核患者密切接触者筛查工作按照《中国结核病预防控制工作技术规范（2020 年版）》[6] 实施，15 岁以下儿童开展结核可疑症状筛查和 MTB 感染检测，任一结果异常者转诊并做胸部 X 线检查；≥15 岁人群同步开展可疑症状筛查、MTB 感染检测和胸部 X 线检查。依据《中国结核病预防性治疗指南》[7]，采用结核菌素皮肤试验、结核抗原皮肤试验或 γ-干扰素释放试验进行 MTB 感染检测，任一方法阳性即判定为 MTB 感染。有肺结核可疑症状、MTB 感染检测阳性或胸部 X 线检查异常任一指征者，医疗机构依据 WS 288—2017《肺结核诊断》进一步明确诊断是否为活动性肺结核[8]。MTB 感染阳性者经临床评估排除活动性肺结核判定为 LTBI 者。

1.3　统计分析

采用 Excel 2021 软件建立数据库，采用 R 4.5.2 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。采用多因素 logistic 回归模型分析肺结核患者密切接触者活动性肺结核、LTBI 的影响因素。检验水准 α=0.05。

2 结　果

2.1 基本情况

2025年四川省新登记肺结核患者25 451例，登记肺结核患者密切接触者65 459例，密切接触者与肺结核患者登记比为2.57∶1。密切接触者中男性28 902例，占44.15%；女性36 557例，占55.85%。年龄以41～<61岁为主，22 856例占34.92%。接触类型家庭内54 315例，占82.98%。病原学阳性肺结核患者的密切接触者56 201例，占85.86%。

2.2 肺结核患者密切接触者筛查情况

肺结核患者密切接触者完成肺结核可疑症状筛查65 459例，有肺结核可疑症状428例，检出率为0.65%。完成胸部X线检查54 953例，胸部X线检查异常1 303例，检出率为2.37%。完成MTB感染检测62 335例，MTB感染阳性5 888例，检出率为9.45%。

2.3 活动性肺结核、LTBI检出率比较

检出活动性肺结核患者616例，检出率为0.94%；其中MTB感染阳性550例，占89.29%。男性、家庭内接触、有肺结核可疑症状和病原学阳性肺结核患者的密切接触者活动性肺结核检出率较高（均P<0.05）；不同年龄的密切接触者活动性肺结核检出率比较，差异有统计学意义（P<0.05）。检出LTBI 5 338例，检出率为8.64%。家庭内接触、有肺结核可疑症状和病原学阳性肺结核患者的密切接触者LTBI检出率较高（均P<0.05）；不同年龄的密切接触者LTBI检出率比较，差异有统计学意义（P<0.05）。见表1。

表1　四川省肺结核患者密切接触者活动性肺结核、LTBI检出率比较

Table 1　Comparison of active pulmonary tuberculosis detection rates and LTBI detection rates among close contacts of pulmonary tuberculosis patients in Sichuan Province

项目	活动性肺结核					LTBI				
	筛查人数（n=65 459）	检出活动性肺结核例数（n=616）	检出率/%	χ^2值	P值	筛查人数（n=61 785）	检出LTBI例数（n=5 338）	检出率/%	χ^2值	P值
性别				4.674	0.031				0.527	0.468
男	28 902	299	1.03			27 347	2 351	8.60		
女	36 557	317	0.87			34 438	2 987	8.67		
年龄/岁				15.777	0.001				215.472	<0.001
<21	13 366	137	1.02			12 647	672	5.31		
21~<41	13 131	144	1.10			12 348	1 027	8.32		
41~<61	22 856	169	0.74			21 597	2 278	10.55		
≥61	16 106	166	1.03			15 193	1 361	8.96		
接触类型				3.915	0.048				5.110	0.024
家庭内	54 315	530	0.98			51 109	4 468	8.74		
家庭外	11 144	86	0.77			10 676	870	8.15		
肺结核可疑症状				393.084	<0.001				153.025	<0.001
有	428	44	10.28			381	108	28.35		
无	65 031	572	0.88			61 404	5 230	8.52		
肺结核患者病原学结果				5.739	0.017				46.038	<0.001
阳性	56 201	550	0.98			52 966	4 748	8.96		
阴性	9 258	66	0.71			8 819	590	6.69		

2.4 活动性肺结核、LTBI影响因素的多因素logistic回归分析

以活动性肺结核为因变量（0=否，1=是），以性别、年龄、接触类型、肺结核可疑症状和肺结核患者病原学结果为自变量，进行多因素logistic回归分析。结果显示，41~<61岁的密切接触者活动性肺结核风险较低，家庭内接触、有可疑症状和病原学阳性肺结核患者的密切接触者活动性肺结核风险较高。见表2。

以LTBI为因变量（0=否，1=是），以年龄、接触类型、肺结核可疑症状和肺结核患者病原学结果为自变量，进行多因素logistic回归分析。结果显示，≥21岁、家庭内接触、有肺结核可疑症状和病原学阳性肺

结核患者的密切接触者 LTBI 风险较高。见表 3。

表 2 四川省肺结核患者密切接触者活动性肺结核影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting active pulmonary tuberculosis among close contacts of pulmonary tuberculosis patients in Sichuan Province

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
年龄/岁							
21~<41	<21	0.092	0.121	0.578	0.447	1.096	0.865~1.388
41~<61		−0.328	0.116	7.967	0.005	0.721	0.574~0.905
≥61		−0.053	0.118	0.206	0.650	0.948	0.753~1.194
接触类型							
家庭内	家庭外	0.242	0.117	4.262	0.039	1.274	1.012~1.604
肺结核可疑症状							
有	无	2.563	0.167	236.397	<0.001	12.979	9.361~17.996
肺结核患者病原学结果							
阳性	阴性	0.326	0.131	6.159	0.013	1.385	1.071~1.791
常量		−5.191	0.186	782.866	<0.001	0.006	

表 3 四川省肺结核患者密切接触者 LTBI 影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 3 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting LTBI among close contacts of pulmonary tuberculosis patients in Sichuan Province

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
年龄/岁							
21~<41	<21	0.487	0.051	89.554	<0.001	1.627	1.471~1.800
41~<61		0.748	0.045	270.371	<0.001	2.113	1.933~2.310
≥61		0.549	0.049	125.733	<0.001	1.731	1.573~1.905
接触类型							
家庭内	家庭外	0.088	0.039	5.110	0.024	1.092	1.012~1.178
肺结核可疑症状							
有	无	1.428	0.115	153.025	<0.001	4.170	3.326~5.229
肺结核患者病原学结果							
阳性	阴性	0.339	0.045	55.519	<0.001	1.403	1.283~1.534
常量		−3.265	0.066	2 457.315	<0.001	0.038	

3 讨 论

2025 年四川省肺结核患者密切接触者活动性肺结核检出率为 0.94%，低于 2021 年一项 Meta 分析报道的 3.6%[9] 和 2018—2022 年四川省报道的 1.01%[10]，略高于 2016—2023 年全国的 0.85%[11]。LTBI 检出率为 8.64%，与新疆维吾尔自治区的 8.26%[12] 相近，低于上海市流动人口的 17.2%[13]。不同地区肺结核患者密切接触者活动性肺结核、LTBI 检出率的差异可能与各地区结核病疫情流行水平、密切接触者定义及追踪范围、筛查方案的执行力度，以及 LTBI 检测方法的灵敏度与特异度差异有关。

本研究发现，41~<61 岁的密切接触者活动性肺结核风险较低，但 LTBI 风险较高，呈现急性发病少、潜伏感染多和远期隐患大的特征。究其原因，该年龄段人群基础免疫功能相对稳定，在短期 MTB 暴露后，免疫系统可有效抑制病原菌快速增殖，降低短期内进展为活动性肺结核的概率；但该群体社会活动、职业场所暴露机会相对较多，且随着年龄增长免疫功能逐步衰退，无法彻底清除体内病原菌，更易形成持续性潜伏感染[14]。上述发现提示，中老年肺结核患者密切接触者可能不是结核病急性发病的高危群体，却是 LTBI 和远期发病的重点人群，建议将其纳入常态化年度随访体系，积极推进 LTBI 者预防性治疗，从源头降低远期发病风险。

家庭内接触的密切接触者活动性肺结核、LTBI

风险均更高，符合呼吸道传染病的流行病学传播规律。家庭场景具有空间封闭、通风条件有限、接触频次高和近距离共处时间长等特点，易造成 MTB 局部蓄积、持续传播，大幅提升密切接触者 MTB 感染及结核病发病概率[15]。有肺结核可疑症状的密切接触者活动性肺结核风险是无肺结核可疑症状的 12.979 倍，提示症状问诊仍是快速识别高危人群的有效手段，具有操作简便、成本低廉和可及性强的优势[16]。但本研究 616 例确诊活动性肺结核的密切接触者中，44 例有肺结核可疑症状，提示单纯依赖症状筛查将导致大量无症状或亚临床病例被遗漏，难以满足当前结核病早发现、早治疗的目标需求，单一症状筛查模式存在局限性。此外，病原学阳性肺结核患者的密切接触者活动性肺结核、LTBI 风险高于病原学阴性肺结核患者的密切接触者，与病原学阳性肺结核患者排菌量大且传染性持续时间长，传播风险显著升高密切相关。上述发现提示，肺结核患者病原学结果直接决定了传染性强弱，进而影响密切接触者的 MTB 感染风险；同时也明确了病原学阳性肺结核患者的密切接触者是结核病筛查与防控的重点对象。

综上所述，年龄、接触类型、肺结核可疑症状和肺结核患者病原学结果是四川省肺结核患者密切接触者活动性肺结核、LTBI 的影响因素。建议制定差异化随访方案与干预策略，有序推进 LTBI 者预防性治疗，完善防控质量控制体系，持续监测并评估各项防控措施执行效果，持续提升全省结核病综合防控质量与效率。

参考文献

[1] World Health Organization. Global tuberculosis report 2025 [R]. Geneva: WHO, 2025.

[2] Zhou M L, Wang L Q, Li M, et al.Contact investigation of tuberculosis in Shanghai, China: a 13-year cohort [J/OL].Tuberculosis (Edinb), 2023, 139 [2026-07-07].https://doi.org/10.1016/j.tube.2023.102323.

[3] 中华人民共和国国家疾病预防控制局，中华人民共和国国家卫生健康委员会，中华人民共和国国家发展和改革委员会，等.全国结核病防治规划（2024—2030 年）[EB/OL].[2026-07-07]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202412/content_6991217.htm.

[4] 宋媛媛，李涛，夏辉，等.1997—2023 年全国肺结核报告发病流行病学特征[J].中国防痨杂志，2024，46（10）：1198-1208.

[5] 中华人民共和国国家卫生健康委员会办公厅，中华人民共和国教育部办公厅. 中国学校结核病防控指南（2020 年版）[EB/OL].[2026-07-07].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-12/05/content_5567137.htm.

[6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会办公厅. 中国结核病预防控制工作技术规范（2020 年版）[EB/OL].[2026-07-07]. https://www.bjcdc.org/cdcmodule/rdxw/jhbfz/images/jswj/2023/08/24/1692856566940077548.pdf.

[7] 徐彩红，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.

[8] WS 288—2017　肺结核诊断[S].

[9] Velen K, Shingde R V, Ho J, et al.The effectiveness of contact investigation among contacts of tuberculosis patients: a systematic review and meta-analysis [J/OL].Eur Respir J, 2021, 58 (6) [2026-07-07].https://doi.org/10.1183/13993003.00266-2021.

[10] 夏岚，刘双，李婷，等.2018—2022 年四川省病原学阳性肺结核患者密切接触者筛查情况分析[J].中国防痨杂志，2024，46（2）：178-182.

[11] 李玉红，李雪，王嘉，等.2016—2023 年全国病原学阳性肺结核患者密切接触者筛查情况分析[J].中国预防医学杂志，2025，26（9）：1052-1057.

[12] 张静，付若楠，王森路，等.高负担地区肺结核密切接触者中结核分枝杆菌潜伏感染者预防性治疗接受意愿及影响因素研究[J].中国防痨杂志，2024，46（2）：165-172.

[13] 胥江俊，胡屹，蒋伟利，等.上海市流动人口肺结核患者密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染情况及危险因素[J].中华结核和呼吸杂志，2016，39（1）：25-29.

[14] 李红永，冯冬梅，倪阵.活动性肺结核患者家庭内密切接触者结核感染情况调查[J].中国国境卫生检疫杂志，2024，47（5）：509-512.

[15] Fahdhienie F, Mudatsir M, Abidin T F, et al.Risk factors of pulmonary tuberculosis in Indonesia: a case-control study in a high disease prevalence region [J/OL].Narra J, 2024, 4 (2) [2026-07-07].https://doi.org/10.52225/narra.v4i2.943.

[16] 范明宽，张慧.《中国社区肺结核主动筛查循证指南》解读[J].结核与肺部疾病杂志，2023，4（1）：1-4

收稿日期：2026-03-25　**修回日期**：2026-07-07　**本文编辑**：刘亚敏