

河南省 2023 年结核病重点高危人群潜伏感染 筛查和预防性治疗分析

赵阿会¹, 骆洪梅², 高敏¹, 张沛¹, 李明菊¹, 孙定勇¹, 孙建伟¹

1. 河南省疾病预防控制中心, 河南 郑州 450016; 2. 国家卫生健康委妇幼健康中心

摘要:目的 分析河南省基于重组结核杆菌融合蛋白(EC)试验筛查出的结核潜伏感染情况及影响因素, 了解结核潜伏感染人群对预防性治疗的接受意愿, 以期完善河南省结核病防控策略提供数据支撑。方法 采用 EC 试验方法于 2023 年在河南省结核病关爱行动公益项目县针对结核病重点高危人群(包括学校师生、医务人员、密切接触者及 HIV/AIDS 等)开展结核潜伏感染者筛查和预防性治疗, 利用 Excel 2019、SPSS 21.0 软件整理分析数据。采用率(%)描述分布特征, 采用 χ^2 检验和二分类 logistic 回归模型进行影响因素分析。结果 纳入 4 818 例研究对象, EC 试验阳性率 4.42% (213/4 818); 发现活动性肺结核患者 4 例, 检出率为 83.02/10 万(4/4 818); 符合预防性治疗标准人数 204 人, 接受预防性治疗 86 人, 接受率 42.16% (86/204), 完成率 89.53% (77/86), 拒绝预防性治疗的主要原因在于认为自己不会发病 77.97% (92/118)。二分类 logistic 回归模型分析结果显示, 以学生作为对照, 医务人员($OR = 9.762, 95\% CI: 3.441 \sim 27.697$)、密接人员($OR = 6.853, 95\% CI: 3.074 \sim 15.277$)、HIV/AIDS($OR = 4.387, 95\% CI: 1.582 \sim 12.165$)是结核感染的危险因素。结论 医务人员、密切接触者及 HIV/AIDS 患者是结核潜伏感染筛查的重点, 同时针对潜伏感染者加强其对预防性治疗的认知, 以提高预防性治疗接受率, 推动河南省结核病防控工作。

关键词: 结核病; 重组结核分枝杆菌融合蛋白; 潜伏感染; 预防性治疗

中图分类号: R521 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)14-2651-07

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202501084

Analysis of latent tuberculosis infection screening and preventive treatment in high-risk populations, Henan, 2023

ZHAO A-hui*, LUO Hong-mei, GAO Min, ZHANG Pei, LI Ming-ju, SUN Ding-yong, SUN Jian-wei

* Institute of Tuberculosis Control and Prevention, Henan Center for Disease Control and Prevention,
Zhengzhou, Henan 450016, China

Abstract: Objective To analyze the status and influencing factors of latent tuberculosis infection (LTBI) screened by the recombinant mycobacterium tuberculosis fusion protein (EC) test in Henan Province, and to understand the willingness of LTBI individuals to accept preventive treatment, with the aim of providing data support for improving tuberculosis (TB) control strategies in Henan Province. **Methods** In 2023, the EC test was used to screen for LTBI and conduct preventive treatment among high-risk groups for TB (including school teachers and students, healthcare workers, close contacts, and HIV/AIDS patients) in counties participating in the Henan Province TB Care Action public welfare project. Excel 2019 and SPSS 21.0 software were used to analyze the data. Binary logistic regression model was used to analyze the influencing factors of latent tuberculosis infection. **Results** A total of 4 818 subjects were included in the study, excluding those who had not been screened for latent infection due to other reasons such as screening contraindications. The positive rate of EC test was 4.42% (213/4 818). Four patients with active pulmonary tuberculosis were found, and the detection rate was 83.02/100 000 (4/4 818). 204 people met the criteria for preventive treatment, 86 people received preventive treatment, the acceptance rate was 42.16% (86/204), the completion rate was 89.53% (77/86), among which the main reason for refusal was that they thought they would not get sick (77.97% (92/118)). Binary logistic regression model analysis results showed that with students as the control group, medical staff ($OR = 9.762, 95\% CI: 3.441 - 27.697$), close contact staff ($OR = 6.853, 95\% CI: 3.074 - 15.277$), HIV/AIDS ($OR = 4.387, 95\% CI: 1.582 - 12.165$) were risk factors for TB infection. **Conclusion** Healthcare workers, close contacts, and HIV/AIDS patients are the focus of LTBI screening. Additionally, enhancing the awareness of

基金项目: 河南省医学科技攻关计划项目资助(LHGJ20240636)

作者简介: 赵阿会(1996—), 女, 硕士, 技师, 研究方向: 结核病防治工作

通信作者: 孙建伟, E-mail: 13653711123@163.com

preventive treatment among individuals with latent infections is crucial to improving the acceptance rate of preventive treatment and advancing TB control efforts in Henan Province.

Keywords: Tuberculosis; Recombinant mycobacterium tuberculosis fusion proteins; Latent tuberculosis infection; Preventive treatment

结核病 (Tuberculosis, TB) 是由结核分枝杆菌 (*Mycobacterium tuberculosis*, MTB) 引起的一种呼吸道慢性传染性疾病, 是单一传染病死亡的主要原因^[1]。世界卫生组织 (World Health Organization, WHO) 报道, 2023 年全球新发结核病患者 1 080 万例, 其中中国结核病新发患者数 74.1 万 (占全球发病数 6.8%), 发病数排全球第三位^[2]。结核分枝杆菌潜伏感染 (Latent tuberculosis infection, LTBI) 者是结核病源源不断发病的潜在“患者库”^[3], 也是导致疫情难以控制的原因之一。WHO 于 2015 年倡导积极开展 LTBI 检测和预防性治疗^[4], 之后不断发布指南以推动 LTBI 人群的预防性治疗工作^[5-6]。2000 年我国在第四次全国结核病流行病学抽样调查中开展 LTBI 调查, 显示全年龄组结核感染率为 44.5%^[7]。因此, LTBI 的筛查与预防是终止结核流行的重点工作。重组结核杆菌融合蛋白 (EC) 作为我国自主研发的结核感染免疫诊断新技术, 已于 2020 年通过国家药品监督管理局批准上市。本研究对 2023 年河南省 4 818 例研究对象的 EC 试验筛查结果数据和预防性治疗情况进行分析, 了解河南省重点高危人群结核潜伏感染及预防性治疗情况, 以期完善河南省结核病防控策略提供数据支撑。

1 对象与方法

1.1 数据来源 2023 年中国疾病预防控制中心采用典型抽样的方法选取了河南省焦作市温县、驻马店市泌阳县和商丘市柘城县作为项目县开展结核病关爱行动公益项目工作, 内容为针对重点高危人群开展结核潜伏感染筛查和预防性治疗。

1.2 研究对象 根据《中国结核病防治工作技术指南》^[8] 重点高危人群包括但不限于学校师生、医务人员、密切接触者及 HIV/AIDS 等。参照国内外有关研究资料并咨询相关专家, 预计目标人群结核分枝杆菌潜伏感染率 $p = 20\%$, 设检验水平 $\alpha = 0.05$, 容许误差 $\delta = 0.02$, 每个项目县样本量 $n = (\frac{\mu_{\alpha/2}}{\delta})^2 p(1-p) = 1$

537 例。项目县内从事结核病防控工作的相关医务人员全部纳入, 其余各类重点高危人群数量根据县区结核病防控工作实际情况纳入。纳入标准: ①均为结核病重点高危人群; ②6 月龄及以上婴儿、儿童及 65 周岁以下成人。排除标准: ①存在筛查禁忌症: 患急性传染病 (如麻疹、流感等)、急性眼结膜炎、急性中耳

炎; 有多种药物过敏反应史者; 患有全身皮肤性疾病; 临床医生判定暂不适合进行 EC 试验的情况。②不愿意接受筛查: 单纯不愿意接受; 担心副作用; 没时间参与等。本研究经中国疾病预防控制中心伦理审查委员会审查批准 (编号: 202316)。

1.3 筛查方法 EC 试验是一种以重组结核杆菌融合蛋白 [该制品名称是国家药典委员会确定的药品中文通用名称, “EC” 为重组融合蛋白“结核分枝杆菌早期分泌性抗原靶 6 (EAST-6) 和培养滤液蛋白 10 (CFP-10)”] 作为免疫原, 检测机体是否受 MTB 感染的新型皮肤试验。EC 试剂 (50U 1.0 ml/瓶) 来自结核病关爱行动公益项目提供, 由经统一培训后的护士采取孟都法注射 0.1 ml EC 于受试者前臂掌侧皮内, 48 ~ 72h 内观察结果^[9]。反应平均直径 [(横径 + 纵径)/2] ≥ 5 mm 为阳性反应, 凡有水疱、坏死、淋巴管炎者均属于强阳性反应。单纯 EC 阳性为结核潜伏感染标准^[10]。

1.4 结核诊断 EC 阳性者转诊至当地结核病定点医院, 开展胸部影像学 and 结核相关病原学检查, 由临床医生依据《肺结核诊断标准 (WS288-2017)》^[11] 进行诊断。

1.5 相关指标 EC 阳性率 = 阳性人数/接受筛查人数 $\times 100\%$; 患者检出率 = 结核病定点医院诊断患者人数/接受筛查人数 $\times 100\%$; 预防性治疗接受率 = 接受预防性治疗人数/符合预防性治疗标准人数 $\times 100\%$; 预防性治疗完成率 = 完成疗程的预防性治疗人数/接受预防性治疗人数 $\times 100\%$ 。

1.6 统计学分析 使用 Excel 2016 软件建立数据库, 采用 SPSS 21.0 软件对数据进行统计分析。计数资料采用率和构成比描述。采用 χ^2 检验进行不同组间率的比较。采用 logistic 回归模型分析研究对象 EC 阳性率相关影响因素。检验水准 α 设为 0.05。

2 结果

2.1 研究对象 2023 年河南省共 4 927 名研究对象纳入研究, 在知情同意的基础上, 排除因筛查禁忌症等其他原因未开展潜伏感染筛查者 109 人 (2.21%), 剩余 4 818 人接受潜伏感染筛查并纳入数据分析。对象中男性占 53.65% (2 585/4 818), 女性占 46.35% (2 233/4 818), 男女比例 1.16:1; 平均年龄 (23.15 \pm 13.43) 岁, 3 838 例 (79.66%) 研究对象年龄在 15 ~ 34 岁之间; 学历以高中为主, 占 74.01%

(3 566/4 818); 学生 3 487 人, 占 72. 37%。

2.2 不同特征人群 EC 试验结果比较 EC 试验阳性人数 213 人, 阳性率为 4. 42%。男性阳性率 3. 87%, 女性阳性率 5. 06%, 差异具有统计学意义 ($P = 0. 045$)。阳性率由高到低依次为医务人员、密接人

员、HIV/AIDS、教职员工、其他、学生, 不同人群分类的阳性率差异具有统计学意义 ($P < 0. 001$)。不同年龄段、不同学历间的 EC 试验阳性率差异也具有统计学意义 (P 均 $< 0. 05$)。见表 1。

表 1 河南省 4 818 名研究对象的 EC 筛查结果
Table 1 Results of EC skin test among 4 818 subjects in Henan Province

特征	合计(n)	EC 阳性		EC 阴性		χ^2 值	P 值
		例数(n)	百分比(95% CI)	例数(n)	百分比(95% CI)		
性别						4. 029	0. 045
男	2 585	100	3. 868(3. 125 ~ 4. 612)	2 485	96. 132(95. 388 ~ 96. 875)		
女	2 233	113	5. 061(4. 151 ~ 5. 970)	2 120	94. 939(94. 029 ~ 95. 849)		
年龄(岁)						130. 871	<0. 001
<15	156	26	16. 667(10. 753 ~ 22. 579)	130	83. 333(77. 420 ~ 89. 247)		
15 ~ 34	3 838	108	2. 814(2. 291 ~ 3. 337)	3 730	97. 186(96. 663 ~ 97. 709)		
35 ~ 54	500	48	9. 600(7. 009 ~ 12. 191)	452	90. 400(87. 809 ~ 92. 991)		
55 ~ 65	324	31	9. 568(6. 348 ~ 12. 788)	293	90. 432(87. 212 ~ 93. 652)		
学历						132. 663	<0. 001
小学及以下	118	20	16. 949(10. 080 ~ 23. 818)	98	83. 051(76. 182 ~ 89. 920)		
初中	669	62	9. 268(7. 065 ~ 11. 470)	607	90. 372(88. 530 ~ 92. 935)		
高中	3 566	90	2. 524(2. 001 ~ 3. 039)	3 476	97. 476(96. 961 ~ 97. 999)		
大专及以上	465	41	8. 817(6. 230 ~ 11. 404)	424	91. 183(88. 596 ~ 93. 770)		
人群分类						210. 609	<0. 001
学生	3 487	80	2. 294(1. 797 ~ 2. 791)	3 407	97. 706(97. 209 ~ 98. 203)		
教职员工	240	11	4. 583(1. 919 ~ 7. 248)	229	95. 417(92. 752 ~ 98. 081)		
医务人员	118	20	16. 949(10. 080 ~ 23. 818)	98	83. 051(76. 182 ~ 89. 920)		
密接人员	549	78	14. 208(11. 278 ~ 17. 137)	471	85. 792(82. 863 ~ 88. 722)		
HIV/AIDS	100	9	9. 000(3. 293 ~ 14. 707)	91	91. 000(85. 293 ~ 96. 707)		
其他 ^a	324	15	4. 630(2. 330 ~ 6. 930)	309	95. 370(93. 070 ~ 97. 670)		
合计	4 818	213	4. 421(3. 840 ~ 5. 002)	4 605	95. 579(94. 998 ~ 96. 160)		

注:a 包括个体商贩、糖尿病患者、重点场所人群等, 以下同上。

2.3 EC 试验结果的影响因素分析 变量赋值见表 2。多因素 logistic 回归分析结果显示, 以学生作为对照, 医务人员 ($OR = 9. 762, 95\% CI: 3. 441 \sim 27. 697$)、密接人员 ($OR = 6. 853, 95\% CI: 3. 074 \sim 15. 277$)、HIV/AIDS ($OR = 4. 387, 95\% CI: 1. 582 \sim 12. 165$) 是结核感染的危险因素。见表 3。

2.4 EC 阳性人员结核病诊断和预防性治疗情况 213 例 EC 阳性人员转诊至当地结核病定点医院, 经相关检查后, 4 例被确诊为活动性肺结核, 检出

表 2 变量赋值表

Table 2 Variable assignment table

变量	因素	编码	赋值说明
应变量	阳性	Y	是 = 1; 否 = 0
自变量	性别	X1	男 = 1; 女 = 2
	年龄(岁)	X2	< 15 = 1; 15 ~ 34 = 2; 35 ~ 54 = 3; 55 ~ 65 = 4
	学历	X3	小学及以下 = 1; 初中 = 2; 高中 = 3; 大学及以上 = 4
	人群分类	X4	学生 = 1; 教职员工 = 2; 医务人员 = 3; 密接人员 = 4; HIV/AIDS = 5; 其他 = 6

表 3 河南省 4 818 名研究对象 EC 筛查结果的二分类 logistic 回归模型分析

Table 3 Binary logistic regression model analysis of EC skin test results among 4 818 subjects in Henan Province

变量	合计(n)	阴性	阳性	单因素分析		
				Wald χ^2 值	OR 值(95% CI)	P 值
性别						
男	2 585	2 485	100		1. 000	
女	2 233	2 120	113	4. 005	1. 325(1. 006 ~ 1. 744)	0. 045
年龄(岁)						
<15	156	130	26		1. 000	
15 ~ 34	3 838	3 730	108	67. 077	0. 145(0. 091 ~ 0. 230)	<0. 001
35 ~ 54	500	452	48	5. 791	0. 531(0. 317 ~ 0. 889)	0. 016

(续表)

变量	合计(n)	阴性	阳性	单因素分析		
				Wald χ^2 值	OR 值(95% CI)	P 值
55 ~ 65	324	293	31	4.955	0.529(0.302 ~ 0.927)	0.026
学历						
小学及以下	118	98	20		1.000	
初中	669	607	62	6.144	0.500(0.290 ~ 0.865)	0.013
高中	3 566	3 476	90	59.53	0.127(0.075 ~ 0.214)	<0.001
大专及以上学历	465	424	41	6.416	0.474(0.266 ~ 0.845)	0.011
人群分类						
学生	3 487	3 407	80		1.000	
教职员	240	229	11	4.740	2.046(1.074 ~ 3.896)	0.029
医务人员	118	98	20	64.052	8.691(5.118 ~ 14.759)	<0.001
密接人员	549	471	78	137.571	7.053(5.089 ~ 9.775)	<0.001
HIV/AIDS	100	91	9	15.328	4.212(2.050 ~ 8.652)	<0.001
其他	324	309	15	6.378	2.067(1.177 ~ 3.632)	0.012

变量	合计(n)	阴性	阳性	多因素分析		
				Wald χ^2 值	OR 值(95% CI)	P 值
性别						
男	2 585	2 485	100		1.000	
女	2 233	2 120	113	0.571	1.118(0.837 ~ 1.494)	0.450
年龄(岁)						
<15	156	130	26		1.000	
15 ~ 34	3 838	3 730	108	3.492	0.543(0.286 ~ 1.030)	0.062
35 ~ 54	500	452	48	1.469	0.697(0.389 ~ 1.250)	0.226
55 ~ 65	324	293	31	0.027	0.947(0.500 ~ 1.794)	0.869
学历						
小学及以下	118	98	20		1.000	
初中	669	607	62	0.838	0.762(0.427 ~ 1.363)	0.360
高中	3 566	3 476	90	0.080	1.134(0.477 ~ 2.695)	0.777
大专及以上学历	465	424	41	0.388	0.776(0.349 ~ 1.725)	0.533
人群分类						
学生	3 487	3 407	80		1.000	
教职员	240	229	11	2.586	2.402(0.826 ~ 6.987)	0.108
医务人员	118	98	20	18.339	9.762(3.441 ~ 27.697)	<0.001
密接人员	549	471	78	22.143	6.853(3.074 ~ 15.277)	<0.001
HIV/AIDS	100	91	9	8.072	4.387(1.582 ~ 12.165)	0.004
其他	324	309	15	1.606	1.909(0.702 ~ 5.185)	0.205

率为 83.02/10 万。排除确诊及其他情况后符合预防性治疗指标的人数 204 人,愿意接受预防性治疗 86 人,接受率 42.16%,完成率 89.53%,见表 4。拒绝预

防性治疗的原因前 2 位为:认为自己不会发病 77.97%(92/118)、担心药物不良反应 16.10%(19/118)。

表 4 河南省 4 818 名研究对象的预防性治疗情况[n(%)]

Table 4 Preventive treatment among 4 818 subjects in Henan Province [n(%)]

特征	筛查人数	符合预防性治疗人数	接受预防性治疗人数	完成疗程人数	接受率(%)	完成率(%)
性别						
男	2 585(53.65)	94(46.08)	36	35	36.36	97.22
女	2 233(46.35)	110(53.92)	50	42	43.86	84.00
年龄(岁)						
<15	156(3.24)	26(12.75)	20	15	76.92	75.00
15 ~ 34	3 838(79.66)	103(50.49)	40	38	37.74	95.00
35 ~ 54	500(10.38)	47(23.04)	15	15	30.61	100.00
55 ~ 65	324(6.72)	28(13.73)	11	9	34.38	81.82
学历						
小学及以下	118(2.45)	18(8.82)	6	6	30.00	100.00
初中	669(13.89)	59(28.92)	19	12	30.65	63.16

(续表)

特征	筛查人数	符合预防性治疗人数	接受预防性治疗人数	完成疗程人数	接受率 (%)	完成率 (%)
高中	3 566 (74.01)	88 (43.14)	36	36	40.00	100.00
大专及以上	465 (9.65)	39 (19.12)	25	23	60.98	92.00
人群分类						
学生	3 487 (72.37)	78 (38.24)	30	30	37.97	100.00
教职员工	240 (4.98)	11 (5.39)	6	6	54.55	100.00
医务人员	118 (2.45)	20 (9.80)	16	16	80.00	100.00
密接人员	549 (11.39)	74 (36.27)	29	21	37.18	72.41
HIV/AIDS	100 (2.08)	6 (2.94)	4	4	40.00	100.00
其他	324 (6.72)	15 (7.35)	1	0	6.67	0.00
合计	4 818 (100.00)	204 (100.00)	86	77	42.16	89.53

3 讨论

开展 LTBI 筛查的主动发现和预防性治疗是实现“END TB”全球战略目标的重要手段^[12],尤其是在学校师生、医务人员、病原学阳性患者密切接触者、HIV/AIDS 及糖尿病患者等结核病重点高危人群中强化主动筛查工作^[13],可有效减少结核传播,加速结核病疫情下降。当前,国际上 MTB 感染状态的检测方法主要有 TST、IGRA 和 C-TST^[14]。中国的 EC 属于 C-TST 试剂的一种,具有特异性高,不受卡介苗 (BCG) 和非结核分枝杆菌影响的优点。本研究采用 EC 试验在结核病重点高危人群中开展潜伏感染筛查,结果显示 EC 试验阳性率为 4.421%,低于我国基于 IGRA 检测结果估算的结核潜伏感染率^[15]。可能原因一方面在于两者检测方法不同;另一方面是由于人群 LTBI 率与地区的结核病疫情存在正相关性,近年来结核病防治工作取得一定成效,活动性肺结核报告发病率逐年下降^[16]。

本研究显示医务人员潜伏感染率为 16.95%,低于重庆市 (33.80%)^[17];密切接触者潜伏感染率 14.21%,低于苏州市 (35.94%)^[18] 和上海市 (26.76%)^[19];HIV/AIDS 患者潜伏感染率 9.00%,高于江苏省扬州市 (7.27%)^[20];学生潜伏感染率 2.28%,略低于重庆市 (5.93%)^[21],可能与地区差异或河南省具有较完善的疫情防控措施有关,提示不同地区不同人群潜伏感染率存在不同,得到相关研究支持^[18]。此外,logistic 回归模型分析结果显示:相比于学生群体,医务人员 EC 阳性率高,LTBI 风险也较高,原因在于职业暴露是结核感染的重要影响因素,医务人员接触肺结核患者的机会多、时间长,容易增加医务人员的感染甚至发病风险^[17]。这提示应重视定点医疗机构内结核感染控制措施,否则容易导致机构内传播风险,进而导致患者、陪护人员等更容易感染和发生结核病。密接人员 EC 阳性率也高于学生,原因在于人群中肺结核的传播方式通常为飞沫传播,有密

切接触史的这类人群暴露程度更大,感染结核分枝杆菌的风险也更高^[21]。密切接触为肺结核传播提供了途径,在结核病防控工作中应加强对此类人群的重视。HIV/AIDS 患者 EC 阳性率也较高,主要是人体感染 HIV 病毒后,机体内 CD4⁺T 淋巴细胞数量减少,引起免疫功能降低,因此在同等机会接触结核分枝杆菌的情况下,更易感染结核分枝杆菌^[22]。结核病的主动发现是河南省结核病防控策略的重要工作之一,针对以上情况,应将医务人员、密切接触者及 HIV/AIDS 列为重点的筛查对象,以期实现对结核病的早期发现,进而降低结核病的传播。

本研究中筛查出的结核潜伏感染者对预防性治疗的接受意愿不高,主要原因一是认为自己身体状况不错,发病风险不高 (77.97%),二是对预防性治疗有顾虑,担心出现药物不良作用 (16.10%)。任敬娟等^[23]采用横断面研究了解我国潜伏感染者接受预防性治疗意愿及影响因素,接受率仅为 16.99%,拒绝治疗的原因在于对副作用的担忧和治疗效果的误解,这与本研究结果相似。本研究中预防性治疗接受率为 42.16%,高于全国^[23],但低于四川省^[24]、江苏省^[25],这可能与不同地区经济水平有关,提示我们虽然预防性治疗工作开展相对较好,但与江苏等省份仍然存在差距。LTBI 人群若未进行干预,将会有 5%~10% 的可能性发展为结核病,而开展预防性治疗能够实现 60%~90% 的保护效果^[15,26]。然而,由于疗程时间、督导管理等原因可能影响预防性治疗依从性。本研究中接受预防性治疗的潜伏感染者中治疗完成率为 89.53%,高于四川省^[24],可能与我省宣传教育、督导管理等工作开展较好有关。建议今后应定期组织相关培训,同时结合新媒体平台 (如微信公众号、抖音等) 开展预防性治疗知识的健康教育活动,提高公众对预防性治疗的认识,从而提高预防性治疗接受度。

实施“患者主动发现+潜伏感染者预防性治疗”为核心的防控策略能够加速结核病疫情下降^[13]。在筛查方面,应将工作进一步细化,将医务人员、密切接

触者及 HIV/AIDS 列为重点的筛查对象,同时加强对预防性治疗知识的健康教育工作,以提高公众对预防性治疗的接受意愿,从而在重点高危人群中真正实现主动的防治结合,进一步降低结核病疫情。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- Chakaya J, Khan M, Ntoui F, et al. Global tuberculosis report 2020 - reflections on the global TB burden, treatment and prevention efforts[J]. *International Journal of Infectious Diseases*, 2021, 113 Suppl 1(Suppl 1): S7 - S12.
- World Health Organization. Global tuberculosis report 2024 [EB/OL]. [2025 - 05 - 03]. <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024>.
- 陈同,贺天锋,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. (In Chinese)
- World Health Organization. Guidelines on the management of latent tuberculosis infection [EB/OL]. [2025 - 05 - 03]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548908>.
- World Health Organization. Latent tuberculosis infection: updated and consolidated guidelines for programmatic management [EB/OL]. [2025 - 05 - 03]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550239>.
- World Health Organization. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 1: prevention: tuberculosis preventive treatment [EB/OL]. [2025 - 05 - 03]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240001503>.
- 全国结核病流行病学抽样调查技术指导组.第四次全国结核病流行病学抽样调查报告[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2002, 25(1): 3 - 7.
National Tuberculosis Epidemiological Sampling Survey Technical Guidance Group. Report on fourth national epidemiological sampling survey of tuberculosis [J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2002, 25(1): 3 - 7. (In Chinese)
- 赵雁林,陈明亭.中国结核病防治工作技术指南[M].北京:人民卫生出版社,2021.
Zhao YL, Chen MT. Technical Guidelines for Tuberculosis Prevention and Control in China[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021. (In Chinese)
- 郭同磊,曹雪芳,高磊.《结核分枝杆菌重组蛋白皮肤试验操作规范》解读[J]. *中国防痨杂志*, 2023, 45(2): 130 - 133.
Guo TL, Cao XF, Gao L. Interpretation of the operation specification of mycobacterium tuberculosis recombinant protein skin test[J]. *Chinese Journal of Antituberculosis*, 2023, 45(2): 130 - 133. (In Chinese)
- 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. (In Chinese)
- 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 [EB/OL]. [2025 - 05 - 03]. <http://www.nhc.gov.cn/ewebeditor/uploadfile/2017/12/20171212154717348.pdf>.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for tuberculosis [EB/OL]. [2025 - 05 - 03]. <http://www.nhc.gov.cn/ewebeditor/uploadfile/2017/12/20171212154717348.pdf>. (In Chinese)
- 黄东红,刘靖元,李敏璐,等.2022 年广东省深圳市龙岗区学校肺结核疫情接触者结核分枝杆菌潜伏感染现状及影响因素分析[J]. *疾病监测*, 2024, 39(12): 1590 - 1596.
Huang DH, Liu JY, Li ML, et al. Current status of latent Mycobacterium tuberculosis infection and influencing factors in contacts of tuberculosis cases in school epidemics in Longgang district, Shenzhen, Guangdong, 2022 [J]. *Disease Surveillance*, 2024, 39(12): 1590 - 1596. (In Chinese)
- 辛赫男,王大宽,张彬,等.落实预防为主、强化综合干预,为终结结核病流行提供加速度——中牟科研项目现场实施成效的启示[J]. *中国防痨杂志*, 2024, 46(12): 1429 - 1433.
Xin HN, Wang DK, Zhang B, et al. Prioritizing prevention and enhancing comprehensive interventions to accelerate the end of tuberculosis epidemic - Insights from the implementation of the research projects in Zhongmu County [J]. *Chinese Journal of Antituberculosis*, 2024, 46(12): 1429 - 1433. (In Chinese)
- 张瑜,卢鹏,陆伟,等.潜伏结核感染三种检测方法比较的研究进展[J]. *中国热带医学*, 2022, 22(5): 477 - 482.
Zhang Y, Lu P, Lu W, et al. Progress in the comparison of three methods for the detection of latent tuberculosis infection [J]. *China Tropical Medicine*, 2022, 22(5): 477 - 482. (In Chinese)
- 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 estimation of latent infection rate of Mycobacterium tuberculosis in China 失 [J]. *Chinese Journal of Antituberculosis*, 2022, 44(1): 4 - 8. (In Chinese)
- 汪业胜,王建美,王伟炳.2004 - 2016 年我国结核病流行的时空特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(4): 526 - 531.
Wang YS, Wang JM, Wang WB. Temporal - spatial distribution of tuberculosis in China, 2004 - 2016 [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2020, 41(4): 526 - 531. (In Chinese)
- 庞艳,吴成果,汪清雅,等.2024 年重庆市基层医务人员结核分枝杆菌潜伏感染现状及影响因素分析[J]. *寄生虫病与感染性疾病*, 2025, 23(1): 1 - 7.
Pang Y, Wu CG, Wang QY, et al. Prevalence and influencing factors of latent tuberculosis infection among grassroots medical staff of Chongqing in 2024 [J]. *Parasitoses and Infectious Diseases*, 2025, 23(1): 1 - 7. (In Chinese)
- 蒋骏,李云,姜伟,等.肺结核密切接触者结核分枝杆菌潜伏感染情况及影响因素分析[J]. *结核与肺部疾病杂志*, 2023, 4(4): 318 - 322.
Jiang J, Li Y, Jiang W, et al. Analysis of latent tuberculosis infection and related factors in close contacts of pulmonary tuberculosis patients [J]. *Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 2023, 4(4): 318 - 322. (In Chinese)
- 孙嘉轩,刘艳,梁鹏飞,等.上海市普陀区病原学阳性敏感肺结核患者家庭内密切接触者结核感染筛查情况及发病影响因素分析[J]. *中国防痨杂志*, 2024, 46(1): 54 - 61.

- Sun JX, Liu Y, Liang PF, et al. Screening of latent tuberculosis infection and analysis of morbidity influencing factors in household contacts of positive and sensitive pulmonary tuberculosis patients in Putuo District, Shanghai [J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2024, 46(1): 54-61. (In Chinese)
- [20] 王慧, 李锦成, 陆兴, 等. 重组结核杆菌融合蛋白皮肤试验筛查 HIV/AIDS 病例结核分枝杆菌潜伏感染的效果分析 [J]. 预防医学, 2024, 36(7): 639-643.
- Wang H, Li JC, Lu X, et al. Effectiveness of recombinant Mycobacterium tuberculosis fusion protein skin test in screening for latent tuberculosis infection among HIV/AIDS patients [J]. Journal of Preventive Medicine, 2024, 36(7): 639-643. (In Chinese)
- [21] 钱金山, 余雅, 吴成果, 等. 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 [J]. 现代预防医学, 2024, 51(16): 2960-2965, 3009.
- Qian JS, Yu Y, Wu CG, et al. Analysis of status and influencing factors of latent tuberculosis infection among high school students, Chongqing, 2023 [J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(16): 2960-2965, 3009. (In Chinese)
- [22] 谢周华, 韦柳迎, 董文逸, 等. HIV/AIDS 合并结核分枝杆菌潜伏感染特征及影响因素分析 [J]. 中国热带医学, 2022, 22(8): 739-743.
- Xie ZH, Wei LY, Dong WY, et al. Characteristics and influencing factors of latent infection of HIV/AIDS complicated with Mycobacterium tuberculosis [J]. China Tropical Medicine, 2022, 22(8): 739-743. (In Chinese)
- [23] 任敬娟, 黄飞, 陈海峰, 等. 中国结核潜伏感染者预防性治疗接受意愿及影响因素分析 [C] // 中国防痨协会, 重庆智飞生物制品股份有限公司. 第 35 届中国防痨协会全国学术大会暨第四届中国防痨科技颁奖大会论文集汇编: 控制篇. 浙江湖州, 2024: 445-446.
- Ren JJ, Huang F, Chen HF, et al. Analysis of the Willingness and Influencing Factors of Latent Tuberculosis Infection Patients in China to Receive Preventive Treatment [C] // Chinese Anti-Tuberculosis Association, Chongqing Zhifei Biological Products Co., Ltd. Proceedings of the 35th National Academic Conference of the Chinese Anti-Tuberculosis Association and the 4th China Anti-Tuberculosis Science and Technology Award Conference: Control Section. Zhejiang Huzhou, 2024: 445-446. (In Chinese)
- [24] 刘双, 李婷, 王丹霞, 等. 2020-2022 年四川省学校肺结核患者密切接触者筛查情况分析 [J]. 预防医学情报杂志, 2024, 40(4): 355-361.
- Liu S, Li T, Wang DX, et al. Screening on close contacts of school tuberculosis patients in Sichuan Province from 2020 to 2022 [J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2024, 40(4): 355-361. (In Chinese)
- [25] 王展, 李忠奇, 丁晓艳, 等. 江苏省学生结核潜伏感染者预防性治疗意愿现状及其影响因素 [J]. 中国热带医学, 2024, 24(3): 244-251.
- Wang Z, Li ZQ, Ding XY, et al. The current situation of willingness to receive prophylactic treatment among students with latent tuberculosis infection and its influencing factors in Jiangsu Province [J]. China Tropical Medicine, 2024, 24(3): 244-251. (In Chinese)
- [26] 李源, 赵炫, 刘洁, 等. 2016-2020 年淄博市学生结核潜伏感染现状及预防性服药情况分析 [J]. 现代预防医学, 2022, 49(11): 1987-1991, 1998.
- Li Y, Zhao X, Liu J, et al. Analysis of the status quo and preventive medication of latent tuberculosis infection among students in Zibo city from 2016 to 2020 [J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(11): 1987-1991, 1998. (In Chinese)

收稿日期: 2025-01-06

(上接第 2537 页)

- He WL, Yang JH, He YY, et al. Analyzing the occupational health literacy and its influencing factors among occupational populations in Guizhou Province, 2022 [J]. China Occupational Medicine, 2023, 50(4): 394-398, 404. (In Chinese)
- [15] 黄瑛, 陈华星, 王伟. 上海市青浦区白鹤镇职业人群健康素养现状分析 [J]. 健康教育与健康促进, 2023, 18(2): 183-186.
- Huang Y, Chen HX, Wang W. Analysis on the current situation of health literacy of occupational population in Baihe town of Qingpu district in Shanghai [J]. Health Education and Health Promotion, 2023, 18(2): 183-186. (In Chinese)
- [16] 吴丹, 胡丽, 张丽, 等. 北京市汽车制造业工人职业健康素养现状及影响因素 [J]. 中国职业医学, 2023, 50(4): 405-409.
- Wu D, Hu L, Zhang L, et al. Status and influencing factors of occupational health literacy among workers in automobile manufacturing industry in Beijing City [J]. China Occupational Medicine, 2023, 50(4): 405-409. (In Chinese)
- [17] 刘彭薇, 杨凤, 彭晓莉, 等. 上海化学工业区职业人群职业健康素养状况及相关因素分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2023, 41(6): 709-712, 731.
- Liu PW, Yang F, Peng XL, et al. Survey on the occupational health literacy of workers in Shanghai Chemical Industry Park [J]. Occupational Health and Emergency Rescue, 2023, 41(6): 709-712, 731. (In Chinese)
- [18] Torun SD. Occupational health literacy level and related factors in casting factory workers [J]. Medical Journal of Bakirkoy, 2023, 19(2): 229-235.
- [19] 彭孟果, 张治中, 刘兴荣. 2017 年甘肃省五类职业人群健康素养水平及影响因素 [J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24(9): 1051-1056.
- Peng MG, Zhang ZZ, Liu XR. Health literacy level and influencing factors of five occupational groups in Gansu Province in 2017 [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2020, 24(9): 1051-1056. (In Chinese)
- [20] Dewalt DA, Berkman ND, Sheridan S, et al. Literacy and health outcomes: a systematic review of the literature [J]. Journal of General Internal Medicine, 2004, 19(12): 1228-1239.
- [21] Suthakorn W, Songkham W, Tantranont K, et al. Scale development and validation to measure occupational health literacy among Thai informal workers [J]. Safety and Health at Work, 2020, 11(4): 526-532.

收稿日期: 2025-01-09