

2016—2023 年贵州省肺结核流行特征及空间聚集分析

马晓雪¹, 周建¹, 王大福², 李福栋², 郭生琼¹, 罗琬¹, 陈再平¹,
刘益宁¹, 陈美¹, 李进岚¹

1. 贵州省疾病预防控制中心结核病防治研究所, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州医科大学公共卫生与健康学院

摘要:目的 了解贵州省肺结核流行特征和空间聚集性, 为进一步降低肺结核流行提供科学依据。方法 以 2016—2023 年结核病信息管理系统中贵州省的肺结核发病监测数据为依据, 描述和分析全省肺结核发病在时间、人群和地区中的分布特征, 并采用全局和局部自相关分析探测全省发病聚集重点地区和聚集类型。结果 2016—2023 年贵州省肺结核年均报告发病率为 100.28/10 万, 报告发病率以年均 6.82% 的下降速率, 从 130.66/10 万降至 82.90/10 万 (趋势 $\chi^2 = 9\ 647.375, P < 0.001$)。2016—2023 年男女报告发病率分别从 165.18/10 万、93.89/10 万下降至 102.32/10 万和 62.58/10 万 (趋势 $\chi^2 = 6\ 968.956, 2\ 656.114, P$ 均 < 0.001)； < 20 岁、20~39 岁、40~59 岁和 ≥ 60 岁年龄组的报告发病均呈下降趋势 (趋势 $\chi^2 = 3\ 021.424, 3\ 563.783, 2\ 477.462, 1\ 184.117, P$ 均 < 0.001)；年均报告发病率男性、 ≥ 60 岁年龄组分别高于其他分组 ($\chi^2 = 18\ 845.452, 65\ 957.048, P$ 均 < 0.001)，农民占比 69.46% 高于其他职业 ($\chi^2 = 732\ 538.160, P < 0.001$)，同时医务人员和教师人群发病占比升高 (趋势 $\chi^2 = 61.539, 45.872, P$ 均 < 0.001)。空间相关分析显示, 全省肺结核发病呈现聚集分布 (Moran $I = 0.293, Z = 4.607, P < 0.001$)，高-高聚集地区整体集中在黔西南州的望谟县、册亨县等地。结论 近年贵州省肺结核防治工作取得一定的成效, 但目前防控形势仍较严峻。男性、 ≥ 60 岁、农民、医务人员和教师等是重点发病人群, 黔西南州的望谟、册亨等经济和生活水平较落后是发病重点地区。

关键词: 肺结核; 流行; 空间聚集

中图分类号: R521 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)04-597-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202410212

Epidemiological characteristics and spatial clustering analysis of pulmonary tuberculosis, Guizhou Province, 2016 – 2023

MA Xiao-xue*, ZHOU Jian, WANG Da-fu, LI Fu-dong, GUO Sheng-qiong, LUO Long,
CHEN Zai-ping, LIU Yi-ning, CHEN Mei, LI Jin-lan

* Tuberculosis Prevention and Control Institute of Guizhou Center for Disease Control and Prevention,
Guiyang, Guizhou 550004, China

Abstract: Objective To understand the prevalence and spatial clustering characteristics of tuberculosis in Guizhou Province, and provide scientific basis for further reducing the prevalence of tuberculosis. **Methods** Based on the incidence monitoring data of tuberculosis in Guizhou Province in the tuberculosis information management system from 2016 to 2023, this study described and analyzed the distribution characteristics of tuberculosis incidence in the whole province in time, population and region, and used spatial clustering to analyze the key regions and types of incidence rate clustering in the province. **Results** From 2016 to 2023, the annual average reported incidence rate of tuberculosis in Guizhou Province was 100.28/100 000, and the reported incidence rate declined at an average annual rate of 6.82%, from 130.66/100 000 in 2016 to 82.90/100 000 (trend $\chi^2 = 9\ 647.38, P < 0.001$). From 2016 to 2023, the reported incidence rate of men and women will decrease from 165.18/100 000, 93.89/100 000 to 102.32/100 000 and 62.58/100 000 respectively (trend $\chi^2 = 6\ 968.96, 2\ 828.21, P$ all < 0.001). The reported incidence rates in the age groups of < 20 years old, 20–39 years old, 40–59 years old and ≥ 60 years old all showed a downward trend (trend $\chi^2 = 3\ 021.42, 3\ 563.78, 2\ 477.46, 1\ 184.20, P$ all < 0.001). The average annual reported incidence rate of men and age groups ≥ 60 years old were higher than others ($\chi^2 = 18\ 845.45, 65\ 957.05, P$ all < 0.001) and the proportion of farmers was 69.46% higher than that of other occupations ($\chi^2 = 732\ 538.16, P < 0.001$). At the same time, the proportion of medical staff and teachers increased (trend $\chi^2 = 61.54, 45.87, P$ all < 0.001). Spatial

基金项目: 贵州省发改委省级基本建设前期工作项目(2020-181-131); 贵州省疾病预防控制中心 2024 年青年科学基金项目(2024-E-7)

作者简介: 马晓雪(1996—), 女, 硕士, 主管医师, 研究方向: 疾病预防与控制

通信作者: 李进岚, E-mail: 740820442@qq.com

clustering analysis showed that tuberculosis in the province presented a clustered distribution (Moran $I=0.293$, $Z=4.607$, $P<0.001$), with high-high clustered areas mainly concentrated in Wangmo County, Ceheng County and other areas in Qiannan Prefecture. **Conclusion** In recent years, the prevention and control of tuberculosis in Guizhou Province has achieved certain results, but the current situation of prevention and control is still quite severe. Males, age groups ≥ 60 years old, farmers, medical personnel and teachers are the key population affected by the disease. Areas with relatively backward economic and living standards, such as Wangmo and Ceheng in Qiannan Prefecture, are the key areas affected by the disease.

Keywords: Pulmonary tuberculosis; Epidemic; Spatial clustering

肺结核是严重的公共卫生问题。世界卫生组织在 2014 年的世界卫生大会上通过支持了“终止结核病策略”，其愿景是创建一个没有结核病的世界^[1]。贵州省长期以来是全国结核病防控的重点地区，结核病防控形势刻不容缓^[2-3]。为进一步了解全省肺结核发病趋势和重点人群，为全省终止结核病流行提供科学依据，本研究收集了 2016—2023 年报告发病情况，探讨不同时间、人群肺结核发病及空间聚集情况。

1 资料与方法

1.1 资料来源 2016—2023 年贵州省肺结核发病资料来源于“中国疾病预防控制中心信息管理系统—结核病信息管理系统”中的统计表，人口资料来源于该系统常住人口。贵州省矢量化地图来源于贵州省疾病预防控制中心(底图无修改)。

1.2 研究方法

1.2.1 数据收集 从“中国疾病预防控制中心信息管理系统—结核病信息管理系统”按发病日期分年度导出贵州省 2016—2023 年分年龄、人群、地区年统计表。

1.2.2 描述性分析 采用 WPS 软件整理数据库，采用率(1/10 万)或构成比(%)对 2016—2023 年贵州省肺结核患者发病时间、人群分布进行描述，采用 SPSS 22.0 软件进行(趋势) χ^2 检验，检验水准 α 为 0.05。

1.2.3 空间聚集分析 采用 WPS 将全省 88 个行政县(市、区)的发病率分年度整理汇总。通过各行政区划代码为关联字段将发病率与导入 ArcGIS 软件中的全省矢量化电子地图连接，建立 2016—2023 年贵州省肺结核发病率地理信息数据库。以县(市、区)为单位对全省 2016—2023 年肺结核发病率进行全局和局部空间自相关分析。全局自相关以 Moran I 指数判断肺结核发病在全省范围内是否具有空间聚集性，根据 Z 检验对 Moran I 显著性进行检验；局部自相关分析通过 ArcGIS 软件计算局部空间自相关指标(local indicators of spatial association, LISA)，识别空间聚集类型，包括“高-高”、“高-低”、“低-高”和“低-低”4 种聚集类型^[4]。

2 结果

2.1 肺结核发病情况 2016—2023 年贵州省累计报

告肺结核患者 295 341 例，年均报告发病率为 100.28/10 万，报告发病率以年均 6.82% 的下降速率从 130.66/10 万下降至 82.90/10 万(趋势 $\chi^2 = 9 647.375$, $P < 0.001$)。其中，病原学阳性肺结核共 124 579 例，年均报告发病率为 42.70/10 万，报告发病率从 32.47/10 万上升至 54.94/10 万(趋势 $\chi^2 = 3 485.425$, $P < 0.001$)。见表 1。

表 1 2016—2023 年贵州省肺结核报告发病情况

Table 1 Reported incidence of pulmonary tuberculosis in Guizhou Province from 2016 to 2023

年份	肺结核		病原学阳性	
	发病数	发病率(/10 万)	发病数	发病率(/10 万)
2016	46 117	130.66	11 462	32.47
2017	43 426	122.15	11 254	31.66
2018	40 833	114.06	11 926	33.31
2019	36 904	102.51	16 126	48.56
2020	34 976	96.54	17 752	49.00
2021	31 749	82.33	17 508	45.40
2022	29 369	76.24	17 366	45.08
2023	31 967	82.90	21 185	54.94
合计	295 341	100.28	124 579	42.70

注：2016—2018 年病原学阳性肺结核发病数和发病率用涂阳肺结核发病数和发病率代替。

2.2 人群分布

2.2.1 性别分布 295 341 例肺结核患者中，男性 188 952 例，女性 106 389 例，男性年均报告发病率 124.90/10 万高于女性 74.27/10 万($\chi^2 = 18 845.452$, $P < 0.001$)；2016—2023 年男女报告发病率均呈下降趋势(趋势 $\chi^2 = 6 968.956$, $2 656.114$, P 均 < 0.001)。见表 2。

表 2 2016—2023 年贵州省不同性别肺结核报告发病情况

Table 2 Reported incidence of pulmonary tuberculosis by gender in Guizhou Province from 2016 to 2023

年份	男性		女性	
	发病数	发病率(/10 万)	发病数	发病率(/10 万)
2016	30 073	165.18	16 044	93.89
2017	28 359	154.77	15 067	87.46
2018	26 455	143.32	14 378	82.91
2019	23 422	125.92	13 482	77.48
2020	22 139	119.26	12 837	72.66
2021	19 952	101.25	11 797	62.56

(续表)

年份	男性		女性	
	发病数	发病率(/10 万)	发病数	发病率(/10 万)
2022	18 383	93.27	10 986	58.41
2023	20 169	102.32	11 798	62.58
合计	188 952	124.90	106 389	74.27

2.2.2 年龄分布 2016—2023 年贵州省的 <20 岁、20~39 岁、40~59 岁及 ≥60 岁年龄组的肺结核年均发病率分别为 39.81/10 万、112.61/10 万、109.61/10 万和 183.49/10 万,不同年龄组的发病率差异有统计学意义($\chi^2 = 65\ 957.048, P < 0.001$);不同年龄组的发病均呈现下降趋势(趋势 $\chi^2 = 3\ 021.424, 3\ 563.783, 2\ 477.462, 1\ 184.117, P$ 均 <0.001)。见表 3、图 1。

2.2.3 职业分布 295 341 例肺结核患者中,农民占绝大多数 69.46%,其次为学生群体 8.62%,不同职

业的占比差异有统计学意义($\chi^2 = 732\ 538.160, P < 0.001$)。2016—2023 年家务及待业、教师、医务人员占比呈上升趋势(趋势 $\chi^2 = 2\ 323.742, 61.539, 45.872, P$ 均 <0.001)。见表 4。

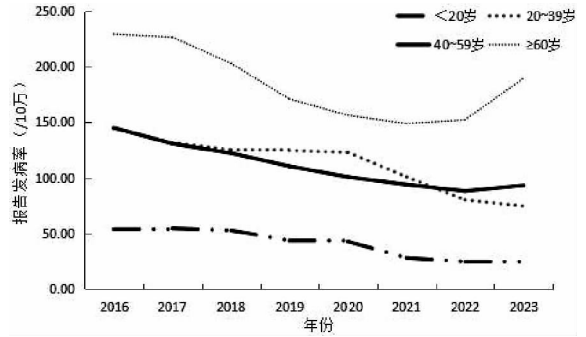


图 1 2016—2023 年贵州省不同年龄肺结核报告发病情况
Fig. 1 Reported incidence of pulmonary tuberculosis at different ages in Guizhou Province from 2016 to 2023

表 3 2016—2023 年贵州省不同年龄肺结核报告发病情况

Table 3 Reported incidence of pulmonary tuberculosis at different ages in Guizhou Province from 2016 to 2023

年份	<20 岁		20~39 岁		40~59 岁		≥60 岁	
	发病数	发病率(/10 万)	发病数	发病率(/10 万)	发病数	发病率(/10 万)	发病数	发病率(/10 万)
2016	5 601	53.58	14 097	144.50	14 040	144.88	12 379	229.42
2017	5 752	54.25	13 005	131.42	12 839	130.60	11 830	226.62
2018	5 630	52.43	12 393	125.10	12 014	122.10	10 796	203.05
2019	4 882	43.38	11 586	124.46	10 811	110.26	9 625	170.87
2020	4 841	42.43	11 207	122.83	10 115	100.59	8 813	156.24
2021	3 490	27.70	9 469	100.74	9 965	93.75	8 825	148.79
2022	2 837	24.26	8 064	79.98	9 575	87.87	8 893	152.16
2023	2 924	25.27	7 483	74.43	10 169	93.04	11 391	189.64
合计	35 957	39.81	87 304	112.61	89 528	109.61	82 552	183.49

表 4 2016—2023 年贵州省不同职业肺结核报告发病情况[n(%)]

Table 4 Reported incidence of pulmonary tuberculosis in different professions in Guizhou Province from 2016 to 2023

年份	农民	学生	家务及待业	教师	医务人员	其他
2016	34 649(75.13)	3 528(7.65)	3 166(6.87)	295(0.64)	155(0.34)	4 324(9.38)
2017	31 895(73.45)	4 077(9.39)	3 090(7.12)	281(0.65)	169(0.39)	3 914(9.01)
2018	28 608(70.06)	4 894(11.99)	3 302(8.09)	250(0.61)	174(0.43)	3 605(8.83)
2019	25 709(69.66)	4 475(12.13)	3 327(9.02)	277(0.75)	201(0.54)	2 915(7.90)
2020	22 986(65.72)	4 674(13.36)	3 582(10.24)	340(0.97)	243(0.69)	3 151(9.01)
2021	21 268(66.99)	3 584(11.29)	3 591(11.31)	341(1.07)	179(0.56)	2 786(8.78)
2022	19 176(65.29)	2 792(9.51)	3 835(13.06)	275(0.94)	202(0.69)	3 089(10.52)
2023	20 851(65.23)	2 756(8.62)	4 812(15.05)	275(0.86)	152(0.48)	3 121(9.76)
合计	205 142(69.46)	30 780(10.42)	28 705(9.72)	2 334(0.79)	1 475(0.50)	26 905(9.11)

2.3 地区分布 2016—2023 年贵州省 88 个县(市、区)肺结核年均报告发病率为 43.53/10 万~218.93/10 万。其中,疫情较高的为罗甸县 218.93/10 万、望谟县 196.83/10 万和册亨县 176.94/10 万,较低的为观山湖区 43.53/10 万、云岩区 50.04/10 万和花溪区 50.54/10 万,不同地区的发病率差异有统计学意义

($\chi^2 = 28\ 189.42, P < 0.001$)。见图 2。

2.4 空间聚集性分析 通过 ArcGIS 10.2 软件对 2016—2023 年贵州省各年度肺结核报告发病率的全局自相关分析显示,2016—2023 年贵州省报告发病率 Moran I 值均 >0,除 2016 年、2017 年外其余年份 P 值均小于 0.05,提示 2018—2023 年贵州省肺结核报告

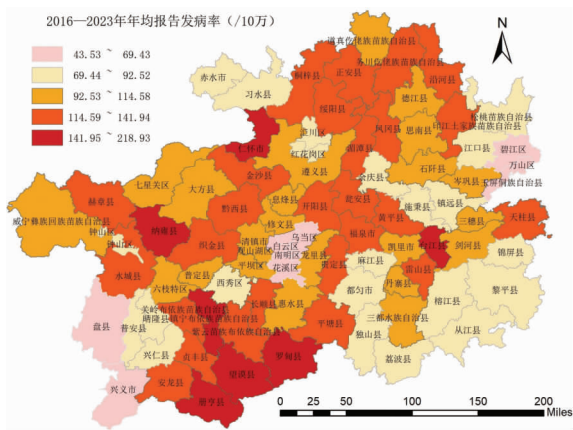


图 2 2016—2023 年贵州省肺结核年均报告发病率的地区分布 [标准地图审图号: 黔 S(2020)007 号]

Fig. 2 Regional distribution of annual average reported incidence rate of tuberculosis in Guizhou Province from 2016 to 2023

发病率呈空间聚集性分布, Moran *I* 值总体呈上升趋势, 提示聚集程度亦上升。见表 5。

表 5 2016—2023 年贵州省肺结核报告发病全局自相关分析
Table 5 Global spatial autocorrelation analysis of reported tuberculosis incidence in Guizhou Province from 2016 to 2023

年度	Moran <i>I</i> 值	Z 值	<i>P</i> 值
2016	0.108	1.819	0.069
2017	0.077	1.349	0.177
2018	0.163	2.631	0.003
2019	0.289	4.523	<0.001
2020	0.294	4.607	<0.001
2021	0.381	5.952	<0.001
2022	0.364	5.672	<0.001
2023	0.324	5.100	<0.001
合计	0.293	4.607	<0.001

对各县(市、区)的报告发病率进行局部自相关分析发现,“高-高”聚集区 2016—2023 年主要分布在贵州省西南部的黔西南州望谟县、册亨县、贞丰县,安顺市紫云县,南部的黔南州的罗甸县、镇宁县。“低-低”聚集区主要分布在贵州省中部的贵阳市的县(市、区)。详见图 3、表 6。

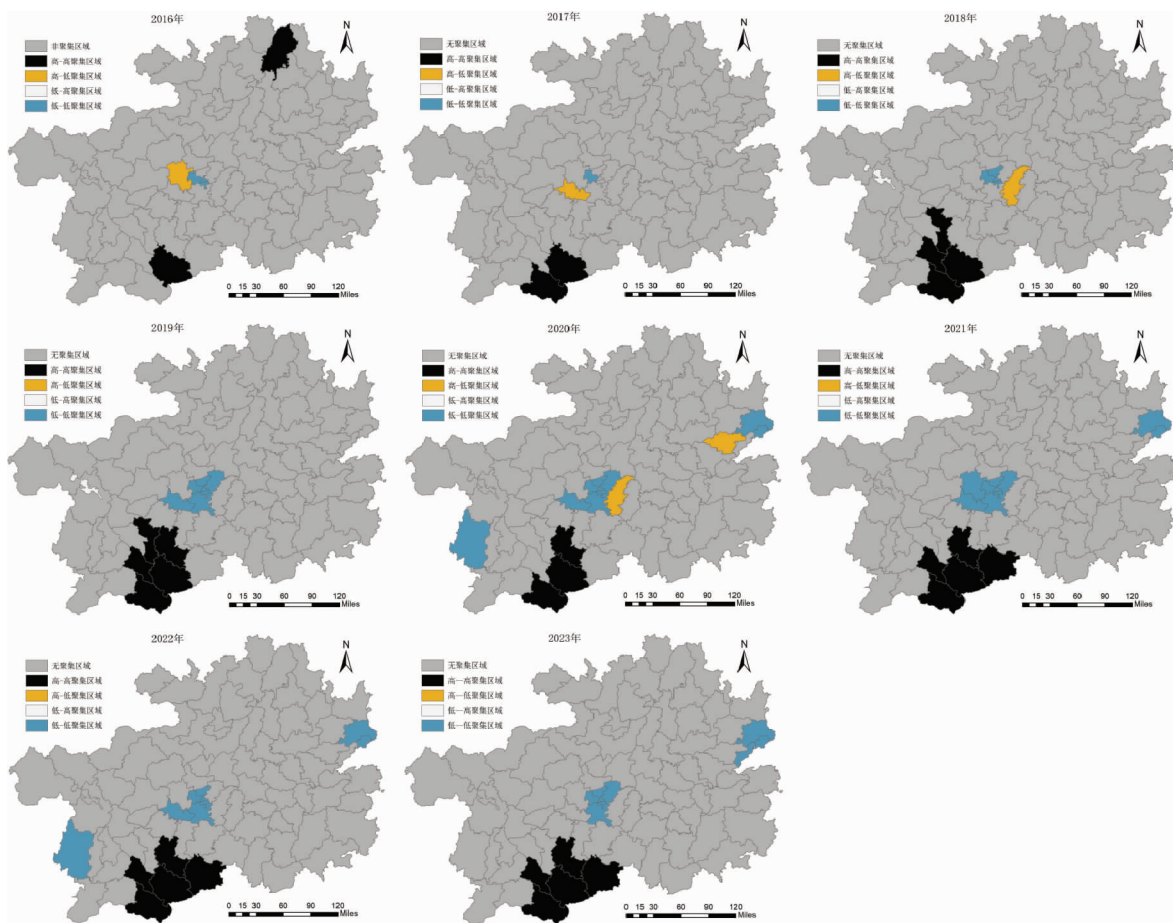


图 3 2016—2023 年贵州省肺结核报告发病局部自相关分析 [标准地图审图号: 黔 S(2020)007 号]

Fig. 3 Local spatial autocorrelation analysis of reported tuberculosis incidence in Guizhou Province from 2016 to 2023

表 6 2016—2023 年贵州省肺结核报告发病局部自相关分析

Table 6 Local spatial autocorrelation analysis of reported tuberculosis incidence in Guizhou Province from 2016 to 2023

年份	高-高	高-低	低-高	低-低
2016	望谟、务川	清镇	-	观山湖、云岩、南明
2017	望谟、册亨	平坝	-	观山湖
2018	望谟、册亨、贞丰、镇宁	龙里	钟山	观山湖、云岩、南明、白云
2019	望谟、册亨、贞丰、镇宁、紫云	-	钟山	观山湖、云岩、南明、花溪、白云、乌当、平坝
2020	望谟、册亨、紫云	岑巩、龙里	-	观山湖、云岩、南明、花溪、白云、乌当、平坝、碧江、万山、盘州
2021	望谟、册亨、贞丰、紫云、罗甸	-	-	观山湖、云岩、南明、花溪、白云、乌当、清镇、碧江、万山、盘州
2022	望谟、册亨、贞丰、镇宁、紫云	-	-	观山湖、云岩、南明、花溪、白云、平坝、碧江、万山、盘州
2023	望谟、册亨、贞丰、紫云、罗甸	-	-	观山湖、云岩、南明、花溪、白云、乌当、碧江、万山、盘州、玉屏

注:表中“-”代表无该聚集类型地区。

3 讨论

结核病发病是反映各地疫情水平和防治工作成效的重要指标,其通常表现出一定的时间、人群和空间等分布特征。贵州省肺结核报告发病率从 2016 年的 130.66/10 万下降至 2023 年的 82.90/10 万,年均下降速率 6.82% 高于国内新疆^[5]、内蒙古^[6]、河北^[7]等地。与贵州省近年一系列防控政策与措施密切相关,一是严格贯彻落实国家关于“十二五”、“十三五”期间结核病防治规划等策略;二是逐步建立健全疾控中心、定点医院、基层医疗机构“防治管三位一体”模式和制度;三是逐步提高全省肺结核检测发现能力,全省所有县区陆续实现快速检测的分子生物学设备的配备和应用,与本研究中原学阳性率逐步升高结果相符;四是在全省推广传染性肺结核及重症肺结核集中住院治疗策略,早期发现患者阻断疫情进一步传播;五是贵州省关于肺结核医疗政策的改革突破,减轻了患者经济负担,确保患者全疗程规范治疗进一步提升成功治疗水平等。但全省报告发病率长期位居全国前列,年均发病率仍高于国内大部分地区,同时与国家在《遏制结核病行动计划 2019—2022 年》中提出到 2022 年全国肺结核发病降至 55/10 万的目标相差甚远^[8],提示全省肺结核防控形势仍需重点关注。

研究发现,不同性别和年龄组人群发病呈下降趋势,与全省总体发病一致,但男性、≥60 岁、农民仍是全省肺结核发病重点人群。这与男性社交范围广导致感染机会增大,以及男性吸烟饮酒等不良生活习性易影响机体免疫力导致发病有关^[9-10]。贵州省由于欠发达的经济和独特的山区地理特征,导致农民基数大,且绝大部分为留守老人,同时这部分群体经济、生活、健康素养和自身机体等条件欠佳,与肺结核的感染、发生和传播均密切相关^[11-12],导致 ≥60 岁、农民成为全省肺结核重点发病人群。全省已从 2022 年起,将老年人结核病筛查纳入“政府民生实事”,每年在全省各县区/乡镇开展老年人免费筛查 252 万余

人,力争更大力度发现和控制老年肺结核疫情。另外,在职业分布中,医务人员和教师群体构成不断增加。有学者认为,由于医务人员与(疑似)结核病患者大量接触,较普通人群更易感染结核^[13],而教师作为学校特殊群体,学校是疫情暴发的潜在威胁^[14]。建议进一步加强职工定期体检工作,杜绝学校和医院等特殊群体聚集性疫情发生。

从空间分布上看,地区分布、空间聚集分析结果均显示,全省各县(市、区)发病分布不均匀,相关研究认为^[15-18]这与各地不同的经济、居民生活与文化、医疗水平和地理等特征相关。高发病和聚集地区整体集中在黔西南州的望谟县、册亨县、贞丰县,安顺市的紫云县和黔南州的罗甸县、镇宁县等地,这些县区大部分经济、医疗和居民生活等水平较落后,且处于省界边界,不利于结核病的防治。与此相反,贵州省省会城市贵阳市的县区经济水平、发展速度、居民生活和医疗水平等条件相对较高,是全省肺结核低流行和低聚集地区。

综上,贵州省肺结核发病率总体呈下降趋势,但当前防控形势依然严峻。其中,男性、≥60 岁和农民是重点发病人群,医务人员和教师患者不断增多,肺结核发病的高聚集区为经济和医疗水平普遍较落后的望谟、册亨等县区。为此,建议提升对以上重点人群和地区的重视,对经济和医疗落后的地区和人群,加大防治经费的投入提升防治工作效力;结合“政府民生实事”老年人免费结核病筛查和基本公共卫生服务工作,进一步提升老年人群肺结核筛查和管理工作;加强职工定期体检,充分发现医务人员和教师病例,降低聚集性疫情发生风险。充分利用全省肺结核发病的特征,继续深入探索其影响因素,制定更有针对性的防控措施,降低全省肺结核发病风险。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Somoskovi A, Parsons LM, Salfinger M. The molecular basis of resistance to isoniazid, rifampin, and pyrazinamide in

- Mycobacterium tuberculosis [J]. Respiratory Research, 2001, 2(3): 164.
- [2] 刘家起. 2005—2016 年全国肺结核流行时空特征及宏观影响因素研究[D]. 沈阳: 沈阳医学院, 2021.
Liu JQ. Study on the spatiotemporal characteristics and macro influencing factors of tuberculosis epidemic in China from 2005 to 2016 [D]. Shenyang: Shenyang Medical University, 2021. (In Chinese)
- [3] 周建, 陈慧娟, 洪峰, 等. 2013—2018 年贵州省肺结核发病人群特征分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(9): 1541—1546.
Zhou J, Chen HJ, Hong F, et al. Characteristics of tuberculosis patients in Guizhou, 2013—2018 [J]. Modern Preventive Medicine, 2020, 47(9): 1541—1546. (In Chinese)
- [4] 龚德华, 唐益, 谭文倩, 等. 2011—2020 年湖南省学生结核病时空特征分析[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(5): 478—483.
Gong DH, Tang Y, Tan WQ, et al. Spatial-temporal analysis of tuberculosis among students in Hu'nan Province, during 2011—2020 [J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2022, 44(5): 478—483. (In Chinese)
- [5] 王明哲, 王乐, 祖丽呼玛尔·艾尔肯, 等. 2011—2020 年新疆普通肺结核患者流行病学特征分析[J]. 预防医学情报杂志, 2022, 38(10): 1334—1339, 1345.
Wang MZ, Wang L, Zu Li Hu Ma Er - Ai Er Ken, et al. Epidemiological characteristics of common patients with pulmonary tuberculosis in Xinjiang from 2011 to 2020 [J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2022, 38(10): 1334—1339, 1345. (In Chinese)
- [6] 张鑫, 郎胜利, 白国辉, 等. 2011—2020 年内蒙古自治区肺结核疫情监测分析[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(12): 1256—1261.
Zhang X, Lang SL, Bai GH, et al. Surveillance and analysis of tuberculosis in Inner Mongolia from 2011 to 2020 [J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2022, 44(12): 1256—1261. (In Chinese)
- [7] 解冰洁, 张俊丽, 张会民, 等. 2016—2020 年河北省肺结核流行病学特征分析[J]. 医学动物防制, 2023, 39(1): 35—38.
Xie BJ, Zhang JL, Zhang HM, et al. Analysis on the epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis in Hebei Province from 2016 to 2020 [J]. Journal of Medical Pest Control, 2023, 39(1): 35—38. (In Chinese)
- [8] 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.
Song YY, Li T, Xia H, et al. Analysis of the epidemiological characteristics of national reported pulmonary tuberculosis incidence, 1997—2023 [J]. Chinese Journal of Antituberculosis, 2024, 46(10): 1198—1208. (In Chinese)
- [9] 谢赐福, 许林勇, 王孝君, 等. 长沙市 2013—2016 年肺结核流行特征及时空聚集性分析[J]. 中南大学学报: 医学版, 2018, 43(8): 898—903.
Xie CF, Xu LY, Wang XJ, et al. Epidemiological characteristics and spatial-temporal clustering analysis on pulmonary tuberculosis in Changsha from 2013 to 2016 [J]. Journal of Central South University: Medical Science, 2018, 43(8): 898—903. (In Chinese)
- [10] 靳成娟, 杜建, 杨怀盛, 等. 中国人群肺结核发病危险因素的荟萃分析[J]. 军事医学, 2014, 38(5): 355—359, 364.
Jin CJ, Du J, Yang HS, et al. Meta-analysis of risk factors of tuberculosis in China [J]. Military Medical Sciences, 2014, 38(5): 355—359, 364. (In Chinese)
- [11] 代炳芹, 张艺馨, 孙晓英, 等. 2013—2022 年山东省 65 岁及以上老年人肺结核流行特征及空间聚集性[J]. 中华疾病控制杂志, 2024, 28(2): 131—137, 170.
Dai BQ, Zhang YX, Sun XY, et al. Epidemiological characteristics and spatial aggregation of pulmonary tuberculosis in the elderly aged 65 and over in Shandong Province, 2013—2022 [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2024, 28(2): 131—137, 170. (In Chinese)
- [12] 罗小华, 刘春颖, 于彦杰, 等. 结核感染人群肺结核发病危险因素的研究[J]. 医学动物防制, 2018, 34(8): 728—734.
Luo XH, Liu CY, Yu YJ, et al. A study of risk factors of tuberculosis in tuberculosis infected population [J]. Journal of Medical Pest Control, 2018, 34(8): 728—734. (In Chinese)
- [13] 毛宁, 钟威, 丁红芳, 等. 2014—2019 年辽宁省医务人员肺结核特征分析[J]. 疾病监测, 2022, 37(2): 202—205.
Mao N, Zhong W, Ding HF, et al. Characteristics of pulmonary tuberculosis in medical staff in Liaoning, 2014—2019 [J]. Disease Surveillance, 2022, 37(2): 202—205. (In Chinese)
- [14] 李君, 朱小梅, 张淑兰, 等. 温州市 2005—2011 年教师肺结核疫情分析[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(1): 141—142.
Li J, Zhu XM, Zhang SL, et al. Analysis of tuberculosis epidemic situation among teachers in Wenzhou from 2005 to 2011 [J]. Chinese Journal of School Health, 2014, 35(1): 141—142. (In Chinese)
- [15] 桂娟娟, 张添方, 刘志芳, 等. 浙江省 2005—2011 年肺结核流行特征与空间聚集性[J]. 中国公共卫生, 2016, 32(1): 11—14.
Gui JJ, Zhang TF, Liu ZF, et al. Epidemiological characteristics and spatial clusters of pulmonary tuberculosis in Zhejiang province, 2005—2011 [J]. Chinese Journal of Public Health, 2016, 32(1): 11—14. (In Chinese)
- [16] 赵甜甜, 王蕾, 张利萍. 新疆肺结核空间聚集性及影响因素探讨[J]. 数学的实践与认识, 2019, 49(3): 135—156.
Zhao TT, Wang L, Zhang LP. Discussion on the spatial clustering and influencing factors of tuberculosis in Xinjiang [J]. Mathematics in Practice and Theory, 2019, 49(3): 135—156. (In Chinese)
- [17] 潘梦华, 黎燕宁, 陈文才. 2015—2018 年南宁市学生肺结核空间分布及影响因素分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26(4): 463—466.
Pan MH, Li YN, Chen WC. Analysis on the spatial distribution and influencing factors of pulmonary tuberculosis among students in Nanning from 2015 to 2018 [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2022, 26(4): 463—466. (In Chinese)
- [18] 王翠萍, 郭梦玥, 郎胜利, 等. 2016—2020 年内蒙古自治区老年人肺结核空间分布特征分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(8): 919—923.
Wang CP, Guo MY, Lang SL, et al. Spatial distribution of pulmonary tuberculosis in the elderly in Inner Mongolia Autonomous Region, 2016—2020 [J]. Disease Surveillance, 2023, 38(8): 919—923. (In Chinese)