

2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核流行特征及时空分布情况

张伟健, 欧阳孔鹏, 钟树球, 黄志文, 钟燕娜* (东莞市大朗镇社区卫生服务中心, 广东东莞 523770)

摘要: **目的** 了解东莞市大朗镇肺结核流行特征和时空分布情况, 为制定肺结核精准防治策略提供参考依据。**方法** 收集 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病数据和人口信息, 采用 SPSS 25.0 进行定性资料统计学分析、ArcGIS 10.8 进行全局和局部自相关分析和 SaTScan 10.1 软件进行时空扫描分析。**结果** 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核年均发病率为 46.31/10 万, 差异有统计学意义 ($\chi^2_{趋势}=102.69$, $P<0.001$), 整体呈下降趋势; 发病人数中男性构成比为 69.81%, 发病年龄中位数为 35 岁; 各村/社区年均发病率为 18.46/10 万~96.69/10 万, 全局空间自相关 Moran I 值为 -0.0280~0.1095, 其中 2019 年与 2021 年差异有统计学意义 ($P<0.05$), 存在空间聚集性; 局部自相关分析显示“高-高”聚类 and “低-高”聚类多位于镇中心的村(社区); 时空扫描结果显示存在 1 个可能聚集性区域, 时间为 2018—2019 年, 主要分布在镇内中部村(社区)。**结论** 该文在东莞市大朗镇以村(社区)尺度下分析了区域性肺结核流行特征和时空分布特征, 为肺结核实际防控工作提供了参考。

关键词: 肺结核; 流行特征; 时空聚集

中图分类号: R 188.2

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610 (2024) 04-0400-06

Epidemiological characteristics and spatial and temporal distribution of tuberculosis in Dalang Town, Dongguan, 2018-2022

ZHANG Wei-jian, OUYANG Kong-peng, ZHONG Shu-qiu, HUANG Zhi-wen, ZHONG Yan-na* (Community Health Services Center of Dongguan Dalang, Dongguan 523770, China)

Abstract: **Objective** To study the epidemiological characteristics and spatial and temporal distribution of tuberculosis in Dalang Town, Dongguan, and provide reference for the formulation of accurate tuberculosis prevention and control strategies. **Methods** The report incidence data and population information of tuberculosis in Dalang Town, Dongguan, from 2018 to 2022 were collected. Qualitative statistical analysis was conducted using SPSS 25.0, global and local autocorrelation analysis was performed using ArcGIS 10.8, and spatio-temporal scanning analysis was carried out using SaTScan 10.1 software. **Results** The average annual incidence of tuberculosis in Dalang Town, Dongguan, from 2018 to 2022 was 46.31/100,000, with statistical difference ($\chi^2_{trend}=102.69$, $P<0.001$), and the overall incidence showed a downward trend. The proportion of male patients was 69.81%, and the median age of onset was 35 years. The average annual incidence rate varied from 18.46/100,000 to 96.69/100,000 among each village/community, and the global spatial autocorrelation Moran I value ranged from -0.0280 to 0.1095; statistical difference were observed in both 2019 and 2021 ($P<0.05$), indicating spatial aggregation patterns. According to local autocorrelation analysis, high-high cluster and low-high cluster were mostly located in the village/community at the town center. The spatio-temporal scanning results showed that there was a possible aggregation area, which was mainly distributed in the central village/community in the town from 2018 to 2019. **Conclusion** This study explores the characteristics of regional tuberculosis epidemic and spatial and temporal distribution at the village (community) scale in Dalang Town, Dongguan, which can provide some guiding value for the actual prevention and control of tuberculosis.

Key words: pulmonary tuberculosis; epidemiological feature; spatiotemporal aggregation

肺结核是由结核分枝杆菌感染引起的呼吸系统传染病。据世界卫生组织(WHO)最新发布的结核病报告称,

我国结核病估算发病率仍然排在全球第 3 位, 是 30 个结核病高负担国家之一^[1]。我国肺结核发病率存在地区

收稿日期: 2024-04-28

基金项目: 东莞市社会发展科技项目(20231800938262)

作者简介: 张伟健, 男, 硕士研究生, 公卫医师, E-mail: 756387800@qq.com

通信作者: 钟燕娜, 女, 学士, 副主任医师, E-mail: tenachung@163.com

分布差异,且流动肺结核患者数居广东首位^[2]。东莞市作为新一线城市,流动人口大,肺结核传播风险高,而大朗镇是东莞市流动人口居前列的镇街,其2011—2020年肺结核平均报告发病率排在全市第2位^[3]。另外,研究表明肺结核报告发病率在时空分布上存在聚集性^[4-8]。值得注意的是,这些研究是从省、市、县及乡的尺度下发现时空聚集性的统计学差异,尚未针对镇街范围内的时空分布开展过调查分析。因此,为了解东莞市大朗镇肺结核流行特征和时空分布情况,本研究首次从村(社区)尺度下探索东莞市大朗镇结核病时空聚集状况,为谋划肺结核防治对策提供参考依据。

1 资料和方法

1.1 资料

2018—2022年东莞市大朗镇肺结核报告发病数据来源于中国疾病预防控制中心—传染病信息报告管理系统,人口数据由东莞市公安局大朗分局提供、结合东莞市统计局统计年鉴整理得出。大朗镇各村(社区)位置信息采集于百度地图。

1.2 研究方法

1.2.1 描述分析 描述2018—2022年东莞市大朗镇肺结核报告发病情况的三间分布。肺结核报告发病率=肺结核报告数/常住人口数×100 000(/10万)。

1.2.2 绘制时空分布图 应用ArcGIS 10.8软件构建地理信息数据库,并绘制东莞市大朗镇肺结核年均报告发病率空间分布图。

1.2.3 空间自相关分析 采用ArcGIS 10.8软件进行全局自相关分析,得出Moran I 指数,表示大朗镇肺结核发病空间聚集性大小,根据 Z 值和 P 值大小判断其统计学差异;进一步做局部自相关分析,以Anselin Local Moran's I 指数进行聚类 and 异常值分析,绘制局部空间关联指标(local indicator of spatial association, LISA)聚集图,判断大朗镇肺结核报告发病聚集位

置,有“高-高”“高-低”“低-高”和“低-低”4种聚集模式。“高-高”聚集:大朗镇肺结核报告发病率高的村(社区),相邻村(社区)报告发病率也高;“高-低”聚集:大朗镇肺结核报告发病率高的村(社区),相邻村(社区)报告发病率较低;“低-高”聚集:大朗镇肺结核报告发病率低的村(社区),相邻村(社区)报告发病率较高;“低-低”聚集:大朗镇肺结核报告发病率低的村(社区),相邻村(社区)报告发病率也低。

1.2.4 时空扫描分析 利用SaTScan 10.1软件,选择Poisson分布模型,最大空间扫描区域和最长时间扫描段均设置为50%,最小时间聚集设置为1 a,进行时空聚集性分析,通过发生事件风险(risk ratio, RR)和对数似然比(log likelihood ratio, LLR)的计算对扫描区域是否为聚集性区域进行统计学推断。

1.3 统计学处理

采用Excel软件进行数据整理和清洗,SPSS 25.0软件进行定性资料统计学分析,ArcGIS 10.8软件进行数据可视化呈现以及全局和局部空间自相关分析,SaTScan 10.1软件进行时空扫描分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 流行特征

经剔除疑似病例,2018—2022年东莞市大朗镇肺结核共报告发病人数为1 070例,男性构成比为69.81%,发病年龄中位数为35岁,其中30~50岁占比最高(40.84%),其次为16~30岁(37.20%),>50岁占比20.93%,<16岁占比最低(1.03%),见表1。年均报告发病率为46.31/10万,2018年报告发病率最高(75.39/10万),2022年最低(33.51/10万),2018—2022年肺结核报告发病率差异有统计学意义($\chi^2_{趋势}=102.69, P<0.001$),整体呈下降趋势,见表2。大朗镇共下辖28个行政村/社区,2018—2022年各村(社区)

表1 2018—2022年东莞市大朗镇肺结核报告发病人群分布特征

发病数(%)

年份	男	女	< 16岁	≥16, ≤ 30岁	> 30, ≤ 50岁	> 50岁
2018	171 (71.55)	68 (28.45)	1 (0.42)	97 (40.59)	97 (40.59)	44 (18.41)
2019	166 (73.78)	59 (26.22)	2 (0.89)	82 (36.44)	93 (41.33)	48 (21.33)
2020	137 (67.82)	65 (32.18)	3 (1.49)	93 (46.04)	67 (33.17)	39 (19.31)
2021	143 (65.60)	75 (34.40)	3 (1.38)	66 (30.28)	99 (45.41)	50 (22.94)
2022	130 (69.89)	56 (30.11)	2 (1.08)	60 (32.26)	81 (43.55)	43 (23.12)
总计	747 (69.81)	323 (30.19)	11 (1.03)	398 (37.20)	437 (40.84)	224 (20.93)

表 2 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病情况

年份	发病例数	常住人口/万	年均发病率/(/10 万)	统计学处理结果	广东省年均发病率/(/10 万)
2018	239	31.70	75.39	χ^2 趋势=102.69 $P<0.001$	71.82
2019	225	32.10	70.09		67.60
2020	202	55.77	36.22		54.84
2021	218	55.96	38.96		46.61
2022	186	55.51	33.51		42.56
总计	1 070	231.04	46.31		56.96

年均报告发病率为 18.46/10 万~96.69/10 万, 位于前列的地区有佛新社区(96.69/10 万)、水平村(67.72/10 万)、新马莲村(61.31/10 万), 年均报告发病率较低的有屏山社区(18.46/10 万)、杨涌村(20.84/10 万)、宝陂村(24.86/10 万), 大朗镇肺结核年均报告发病率空间分布图见图 1。

2.2 空间自相关分析

2.2.1 全局空间自相关 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病率全局空间自相关 Moran I 值为 -0.0280~0.1095, 其中 2019 年与 2021 年差异有统计学意义($P<0.05$), 存在空间聚集性, 见表 3。

2.2.2 局部空间自相关 局部自相关分析显示, 2018—2022 年大朗镇肺结核报告发病率形成 4 种聚集区, 分别是“高-高”聚类、“高-低”聚类、“低-高”聚类、“低-低”聚类、“高-高”聚类和“低-

表 3 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病率全局自相关分析

年份	Moran I	Z	P
2018	0.029 0	1.064 2	0.287 3
2019	0.106 5	2.304 8	0.021 2
2020	0.071 7	1.695 3	0.090 0
2021	0.109 5	2.278 4	0.022 7
2022	-0.028 0	0.138 4	0.890 0

高”聚类多位于镇中心的村(社区), 例如巷尾社区、求富路社区; “高-低”聚类多见于黎贝岭村; “低-低”聚类多见于蔡边村。见图 2、表 4。

2.3 时空扫描分析

对 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病率进行时空扫描, 结果显示存在 1 个可能聚集性区域, 主要分布在镇内中部村(社区), 最大扫描半径为 4.62

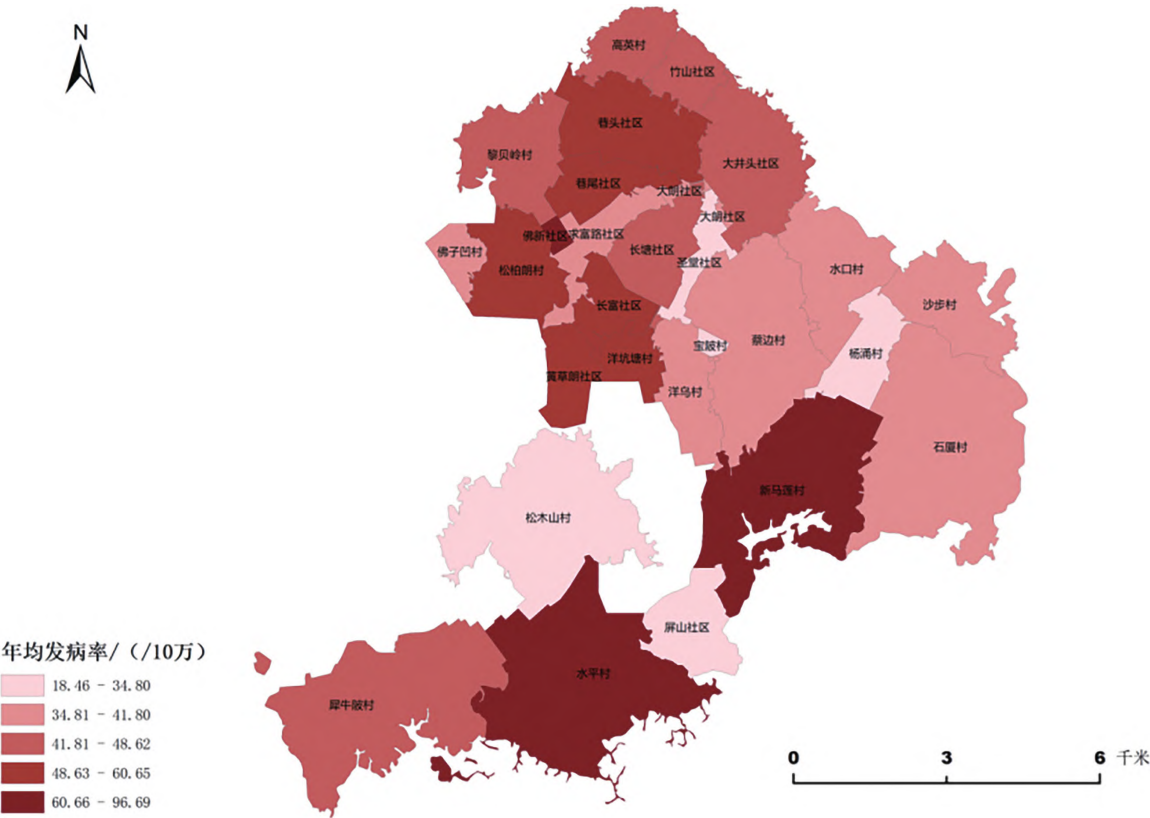


图 1 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核年均报告发病率时空分布图

km, 实际发病数为 198 例, 期望发病数为 101.83 例, ($P<0.001$), 见图 3。
RR 为 2.16, LLR 为 40.43, 聚集时间为 2018—2019 年

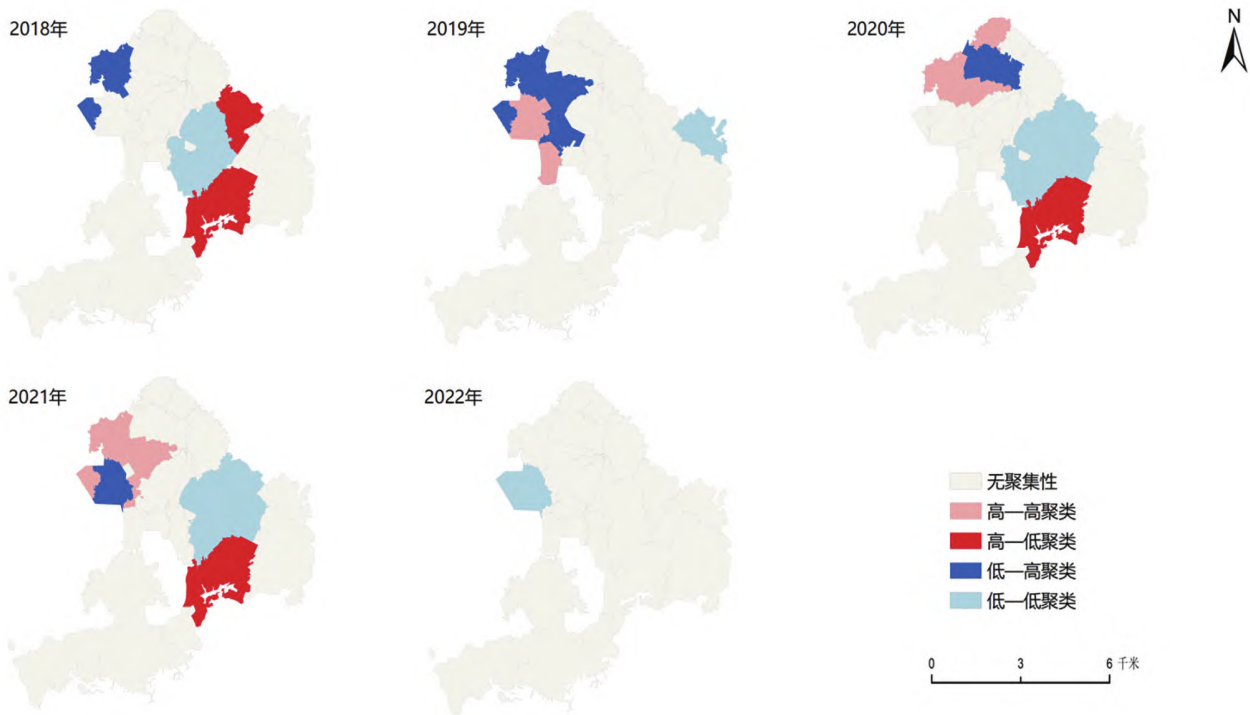


图 2 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病率局部空间自相关分析聚集图

表 4 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病率局部自相关分析

年份	高-高	高-低	低-高	低-低
2018	—	水口、新马莲	黎贝岭、佛子凹	蔡边、洋乌
2019	佛新、松柏朗、黄草朗	—	佛子凹、黎贝岭、巷尾、求富路、长富	沙步
2020	高英、黎贝岭、巷尾	新马莲	巷头	洋乌、蔡边、水口、杨涌
2021	佛子凹、黎贝岭、巷尾、求富路	新马莲	松柏朗	蔡边、水口、杨涌
2022	—	—	—	佛子凹、松柏朗

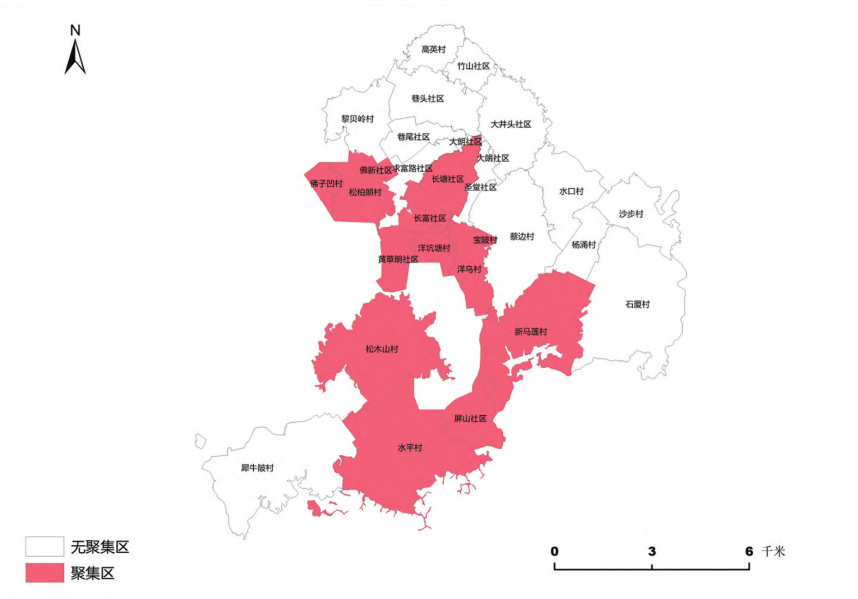


图 3 2018—2022 年东莞市大朗镇肺结核报告发病率时空扫描聚集区域

3 讨论

2018—2022年东莞市大朗镇肺结核年均报告发病率为46.31/10万,明显低于全国2004—2015年的76.96/10万^[9],低于广东省2018—2022年的56.69/10万^[10],高于东莞市2013—2017年的41.82/10万^[11],这可能是多种因素综合作用的结果。此外,2018—2022年大朗镇肺结核报告发病率差异有统计学意义($\chi^2_{趋势}=102.69, P<0.001$),整体呈下降趋势,这与广东省肺结核整体疫情相一致(表2)。值得注意的是,2018年和2019年报告发病率均高于70/10万,而2020—2022年报告发病率为(33~39)/10万,报告发病率的骤降可能与2020年大朗镇常住人口数大幅上升有关,且2020—2022年发生新型冠状病毒肺炎疫情,全球报道的新发结核病患者数较以往减少^[1]。另外,2018—2019年东莞市大朗镇肺结核报告发病下降率为7.03%,远高于全国2008—2017年的3.16%^[12],总的来说,肺结核报告发病率的下降可以归因于医疗条件和卫生设施改善、疫苗接种计划的实施、宣传教育的普及,以及全球合作和卫生系统改革的推动。

本研究还发现在报告发病人数中,青中年(16~50岁)占比最大(78.06%),另外,男性占比高达69.81%,与相关研究报道的结果基本一致^[8-9, 13-14],这可能由于中年男性在婚姻家庭中主要承担家庭的经济责任,社会压力较大,社交应酬较多,容易染上吸烟酗酒等不良习惯,导致感染肺结核的概率增大^[15]。分析原因可能是大朗镇企业工厂多,外来务工人员较多,而外来务工者青中年人数占比高,另外大朗镇金属、机械加工厂较多,这部分工厂工人以男性为主,加之部分工厂空间狭窄、环境恶劣、防护意识欠缺等,导致青中年男性报告发病人数占比高。

全镇28个村(社区)年均发病率为18.46/10万~96.69/10万,提示肺结核报告发病在全镇分布中不平衡,且全局空间自相关分析结果显示,2019年和2021年大朗镇肺结核报告发病率存在一定空间聚集性,但Moran I值相对较低,提示相关性和聚集性较低,出现这种情况的原因可能有:(1)人口的流动和迁移,可能导致肺结核的传播和分布发生变化,如果人口在不同地区之间频繁流动,可能会打破原有的空间聚集模式,使得聚集性降低;(2)防控措施的有效实施,如疫苗接种、病例管理和环境卫生改善等,可以减少肺结核的传播,从而降低空间聚集性。虽然全局空间自相关显示的空间聚集性并不高,但通过局部自相关分析,可以进一步揭示局部地区的空间聚集模式和异常值,发现哪

些具体的区域存在较高或较低的相关性,以及这些区域与周边地区的关系,这有助于更精细地了解肺结核的空间分布特征,为制定针对性的防控策略提供依据。进一步做局部自相关分析,发现出现“高-高”聚集的地区主要分布在北边的村(社区),而出现“低-低”聚集的地区主要分布在东边的村(社区),分析原因可能是大朗镇北边村(社区)人口较多,且分布着许多以纺织业为主的小作坊,这些小作坊人口密集,容易造成肺结核的传播和聚集;而东边村(社区)面积广,人口相对较少,不利于肺结核的传播。针对这种情况,建议对人口密度大的村(社区)加大肺结核防治的宣传力度,开展肺结核相关防治知识宣传活动,在村(居)委会、广场、公园、街道等人口流动大的地方张贴宣传栏,动员村(居)委会工作人员上门派发宣传折页。

另外,通过时空扫描分析,本研究发现存在1个可能聚集性区域,主要分布在镇内中部村(社区),这些村(社区)地理位置相邻,交通便利,增加了人口的流动性,容易出现肺结核聚集性^[16]。有关研究表明,除了人口密度、卫生医疗水平、气候环境等因素外,经济发展水平也是影响肺结核发病的重要因素^[17-18]。这一聚集性区域坐落多个工业区,且临近东莞市松山湖高新技术产业区,外来务工人员较多,相互流动或对外流动频繁,人群免疫水平参差不齐,另外接受健康教育的程度不一,传染病防控意识较弱,受到结核杆菌感染的可能性较其他区域大。针对这种情况,建议由镇卫生行政部门牵头,组织社区卫生服务中心和企业所在村(社区),为工人开展肺结核相关防治知识的培训。

结核病是一种空气传播的传染病,而未来疾病的大流行很可能是由空气传播的呼吸道感染引起,因此《全球终结结核病计划》(2023—2030年)将结核病预防置于大流行准备和应对工作的中心^[19]。卫生行政部门应针对肺结核聚集区域,制定并调整专门的防治策略,更加关注并加强对这些区域的监督,确保免费诊疗政策的有效执行。同时,加强对聚集区域内肺结核病防治知识的宣传教育工作,以提高人们对肺结核防控的认知和应对能力,从而有效地控制肺结核的发生发展,最终完成终结结核病的计划。

不同于从省市^[4, 12]、县区^[7, 20]、乡镇^[8, 21]尺度下的研究,本研究首次以村(社区)为单位对肺结核报告发病率进行了时空聚集性的探讨,获得的聚集性区域更加精准、具体,更能因地制宜地调整肺结核的防控措施。需要指出的是,本研究存在以下局限性:(1)涉及的报告发病数来源于传染病信息报告管理系统,未包

含部分未就诊的肺结核病例数,因此本研究的报告发病率可能存在低估;(2)大朗镇各村(社区)常住人口数来源于东莞市公安局大朗分局,其统计方法包括利用大数据对手机定位、出行信息等进行分析推断流动人口情况,可能包含了流动人口数据,对报告发病率造成影响;(3)本研究仅探讨肺结核的流行特征及时空分布特征,尚未开展针对其影响因素的分析。因此,下一步将收集各村(社区)的经济水平、卫生医疗水平、环境资料、气候条件、文化程度、生活习惯、工作情况、肺结核知识知晓情况等众多因素,评价各影响因子对肺结核发病和聚集的作用,为居民科学预防肺结核提供更多的理论依据。

参考文献:

- [1] WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2023[R]. Geneva: World Health Organization, 2023.
- [2] 胡冬梅,徐彩红,赵雁林. 2018—2021年全国流动人口肺结核流行特征分析[J]. 热带病与寄生虫学, 2023, 21(2): 78-81.
- [3] 李文辉. 东莞市肺结核发病状况的时空聚集规律及影响因素研究[D]. 广州: 广东药科大学, 2021.
- [4] 毕圣贤, 胡锡健, 张辉国. 2014—2018年中国大陆结核病疫情的时空分布特征及其影响因素[J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25(7): 758-762.
- [5] YANG S, GAO Y, LUO W, et al. Spatiotemporal distribution of tuberculosis during urbanization in the new urban area of Nanchang city, China, 2010—2018[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(22): 4395.
- [6] CHEN J N, QIU Y B, YANG R, et al. The characteristics of spatial-temporal distribution and cluster of tuberculosis in Yunnan Province, China, 2005—2018[J]. BMC Public Health, 2019, 19(1): 1715.
- [7] 张文倩, 黄飞, 张国钦, 等. 2011—2022年天津市肺结核时空分布特征分析[J]. 中国防痨杂志, 2023, 45(12): 1170-1176.
- [8] 胡文穗, 刘伟, 侯建荣, 等. 2010—2019年广州市肺结核流行特征及时空聚集性[J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24(9): 1037-1041.
- [9] 高然, 梁锦峰, 陆泉, 等. 2004—2015年中国大陆地区肺结核流行特征分析[J]. 现代预防医学, 2018, 45(14): 2501-2504.
- [10] 广东省结核病控制中心. 广东省开展2024年世界防治结核病日主题宣传活[OL]. <http://www.gdtb.org:3001/doc/release?resourceId=dc660372d0a0d2f&resourceType=3>, 2024-03-27.
- [11] 林东子, 罗勇强, 李玉美, 等. 东莞市2013—2017年结核病流行病学特征分析[J]. 广东医学, 2019, 40(9): 1264-1267.
- [12] 刘家起, 姜婧, 王亮, 等. 2008—2017年全国肺结核发病的时空分布特征分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(19): 3461-3464.
- [13] 岑贞业, 谭廷庆, 高建华. 广西百色市2009—2016年活动性肺结核病流行病学特征分析[J]. 右江医学, 2018, 46(2): 214-218.
- [14] WANG L, ZHANG H, RUAN Y, et al. Tuberculosis prevalence in China, 1990-2010; A longitudinal analysis of national survey data[J]. Lancet, 2014, 383(9934): 2057-2064.
- [15] ZHANG C, ZHAO F, XIA Y, et al. Prevalence and risk factors of active pulmonary tuberculosis among elderly people in China: A population based cross-sectional study[J]. Infect Dis Poverty, 2019, 8(1): 75-77.
- [16] 李明珠, 刘效峰, 胡伟宏, 等. 上海市宝山区2000—2006年流动人口肺结核病疫情分析[J]. 职业与健康, 2008(5): 460-462.
- [17] 杨天池, 陈琴, 陈同, 等. 宁波市利福平耐药肺结核患者家庭灾难性医疗支出及其影响因素分析[J]. 中国防痨杂志, 2019, 41(11): 1191-1196.
- [18] JIA Z, JIA X, LIU Y, et al. Spatial analysis of tuberculosis cases in migrants and permanent residents, Beijing, 2000—2006[J]. Emerg Infect Dis, 2008, 14(9): 1413-1419.
- [19] STOP TB PARTNERSHIP. The Global Plan To End Tb(2023-2030)[R]. UNGA, 2022.
- [20] 马晓雪, 周建, 田娟, 等. 2015—2020年贵州省肺结核时空分布特征分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(18): 3415-3420.
- [21] 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.

(责任编辑: 刘建滔)