

广东省 2016–2020 年肺结核流行特征分析

周芳静 吴惠忠 李建伟 冯慧莹 黄珊珊 陈亮 廖庆华 温文沛

广东省结核病控制中心防治科, 广州 510630

通信作者: 温文沛, Email: 568323856@qq.com

【摘要】目的 分析 2016–2020 年广东省肺结核的流行特征, 为制定适宜的结核病预防和控制策略提供参考依据。**方法** 描述性流行病学方法用于分析广东省 2016–2020 年肺结核疫情分布特征, 采用动态几何数列平均法和圆形分布法揭示流行规律。**结果** 2016–2020 年累计报告肺结核 356 748 例, 报告发病率从 71.82/10 万下降至 50.40/10 万 (趋势 $\chi^2=6\ 905.57, P<0.001$), 年均递减率为 8.47%。圆形分布法推测每年发病高峰为 5 月 4–5 日 ($Z=1\ 176.96, P<0.05$), 高发月份为 5 月。广东省肺结核疫情地区间分布不均衡, 年均报告发病率高低依次为粤东地区 (72.15/10 万)、粤北地区 (68.14/10 万)、粤西地区 (65.31/10 万) 和珠三角地区 (60.05/10 万)。动态数列分析结果显示, 除东莞市以外, 其他城市的报告发病率均呈下降趋势 (平均增长速度 <0.00), 粤东 (-10.90%) 和粤北地区 (-10.63%) 下降速度快于广东省平均水平 (-8.47%)。男女性别比为 2.63:1 (258 562:98 186), 年均报告发病率男性 (88.37/10 万) 高于女性 (36.86/10 万), 差异有统计学意义 ($\chi^2=75.19, P<0.001$)。报告发病率随年龄呈增长态势 (趋势 $\chi^2=123\ 849.44, P<0.001$), ≥ 65 岁年龄组最高 (164.54/10 万)。动态数列分析结果显示, 5~14 岁和 15~24 岁年龄组报告发病率随时间呈上升趋势, 平均增长速度分别为 0.05% 和 3.60%。**结论** 2016–2020 年广东省肺结核疫情呈下降趋势, 而儿童、青少年等有上升趋势, 应强化老年人等重点人群主动筛查, 还需持续关注男性、低收入群体及经济欠发达地区, 着力做好冬、春季节结核病综合防控工作。

【关键词】 结核, 肺; 流行特征; 圆形分布法

基金项目: 广东省医学科研基金 (A2021155); 国家科技重大专项 (2018ZX10715004-002)

Epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis in Guangdong province from 2016 to 2020

Zhou Fangjing, Wu Huizhong, Li Jianwei, Feng Huiying, Huang Shanshan, Chen Liang, Liao Qinghua, Wen Wenpei

Department of Control and Treatment, Guangdong Provincial Center for Tuberculosis Control, Guangzhou 510630, China

Corresponding author: Wen Wenpei, Email: 568323856@qq.com

【Abstract】 Objective To analyze the epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis (TB) in Guangdong province from 2016 to 2020 and provide evidence for the prevention and control of pulmonary TB. **Methods** Descriptive epidemiological methods were used to analyze the incidence data of pulmonary TB reported in Guangdong from 2016 to 2020. Dynamic geometric series averaging and circular distribution methods were used to reveal the epidemic pattern. **Results** A total of 356 748 pulmonary TB cases were reported in Guangdong from 2016 to 2020. The reported incidence of pulmonary TB decreased from 71.82/100 000 to 50.40/100 000 (trend $\chi^2=6\ 905.57, P<0.001$), with an annual decline rate of 8.47%. Results from the circular distribution methods showed that the incidence peak would occur on May 4th-5th

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220121-00059

收稿日期 2022-01-21 本文编辑 斗智

引用格式: 周芳静, 吴惠忠, 李建伟, 等. 广东省 2016–2020 年肺结核流行特征分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(10): 1568–1574. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220121-00059.

Zhou FJ, Wu HZ, Li JW, et al. Epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis in Guangdong province from 2016 to 2020 [J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(10): 1568–1574. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20220121-00059.



($Z=1\ 176.96, P<0.05$), and the incidence was relatively higher in May compared with other months. The area distribution of the pulmonary TB epidemic was uneven, and the reported average annual incidence was in the order of the eastern area (72.15/100 000), the northern area (68.14/100 000), the western area (65.31/100 000) and the Pearl River Delta area (60.05/100 000). Results of dynamic geometric series averaging analysis showed a declining trend in the reported incidence of pulmonary TB in all areas, except Dongguan, with the average growth rate less than 0.00. The decline rate in the eastern area (-10.90%) and northern area (-10.63%) was higher than the provincial average (-8.47%). The male to female ratio of the cases was 2.63:1 (258 562:98 186). The reported average annual pulmonary TB incidence in men (88.37/100 000) was higher than that in women (36.86/100 000), the difference was significant ($\chi^2=75.19, P<0.001$). The reported incidence of pulmonary TB generally increased with age (trend $\chi^2=123\ 849.44, P<0.001$), and reached peak in age group ≥ 65 years (164.54/100 000). Dynamic geometric series averaging analysis showed an increasing trend of the reported pulmonary TB incidence in age groups 5-14 years and 15-24 years, with the average growth rate of 0.05% and 3.60%. **Conclusions** The reported annual incidence of pulmonary TB showed a declining trend year by year in Guangdong from 2016 to 2020. However, an increasing incidence was reported in children and adolescents. Active case finding should be strengthened in the elderly and other key populations. With comprehensive TB prevention and control measures, it is still necessary to pay attention to the prevention and control of pulmonary TB in men, low-income groups and less developed areas in Guangdong and strengthen the comprehensive prevention and control in winter and spring.

【Key words】 Tuberculosis, Pulmonary; Epidemiological characteristics; Circular distribution methods

Fund programs: Medical Research Foundation of Guangdong Province (A2021155); National Science and Technology Major Project of China (2018ZX10715004-002)

WHO 报道,2019 年我国估算结核病新发患者数为 83.3 万,2020 年为 84.2 万,重回全球第 2 位,估算发病率为 59/10 万^[1]。肺结核报告发病数与死亡数分别处于我国法定传染病中第 2 和第 3 位^[2]。广东省作为全国经济和人口的第一大省^[3],结核病处于中等流行水平(50.40/10 万)。按照目前的年递降率推算,我国将无法实现 2035 年终止结核病流行的目标。应采取更为精准、有效的措施控制结核病传播蔓延。本研究分析 2016-2020 年广东省肺结核流行特征,为完善结核病防控策略和措施提供参考依据。

资料与方法

1. 资料来源:从中国疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统收集 2016 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日报告的肺结核(含结核性胸膜炎)患者相关数据。人口数据来源于中国疾病预防控制中心信息基本信息系统 2016-2020 年广东省常住人口数。

2. 相关定义:

(1)病原学阳性肺结核^[4]:肺结核诊断分类按病原学检查结果分为病原学阳性、病原学阴性和病原学未查。其中病原学阳性包括痰涂片阳性、培养

阳性或分子生物学检查阳性。

(2)肺结核报告发病率^[5]:在一定时期内,某一地区所有医疗卫生机构报告的肺结核患者数占该地区人口的比率。

(3)常住人口^[3]:居住在本乡镇街道且户口在本乡镇街道或户口待定的人;居住在本乡镇街道且离开户口登记地所在的乡镇街道半年以上的人;户口在本乡镇街道且外出不足半年或在境外工作学习的人。

(4)地区划分:①珠江三角洲(珠三角)地区:广州市、深圳市、佛山市、东莞市、珠海市、中山市、惠州市、江门市、肇庆市;②粤东地区:汕头市、汕尾市、揭阳市、潮州市;③粤西地区:湛江市、茂名市、阳江市、云浮市;④粤北地区:梅州市、河源市、清远市、韶关市。

3. 分析方法:

(1)主要指标:报告发病数、报告发病率、病原学阳性肺结核构成比。报告发病率根据报告患者数和人口数据计算;病原学阳性肺结核构成比分子为各年度报告的病原学阳性肺结核患者数,分母为各年度报告的肺结核患者数。

(2)平均增长速度的计算^[6]:将 2016-2020 年广东省肺结核的报告发病率按年龄组建立动态数列,使用几何平均法计算平均增长速度。

(3)圆形分布法^[7]:通过三角函数变换将具有

周期性变化的资料转化为线性资料,常用于疾病发病或死亡的季节性及昼时性研究。①计算平均角和标准差,将 12 个月转换成 360°,则 1 d 相当于 0.986 3°,以每个月的月中值作为组中值(α_i),折算成度,分别为 15°、45°,余类推;②计算 $\sin \alpha_i$ 、 $\cos \alpha_i$ 的均值,分别以 Y 和 X 表示。计算公式: $Y = (\sum f_i \sin \alpha_i)/n$, $X = (\sum f_i \cos \alpha_i)/n$ (f_i 为频数, n 为肺结核报告发病人数);③计算角度离散程度指标 γ 值;④计算平均角的 \sin 及 \cos 值;⑤计算角离差 S 。检验方法采用雷氏检验计算 Z 值, $Z = n\gamma^2$ 。

4. 统计学分析:使用 Excel 2010 软件和 R 3.6.2 软件进行数据整理和统计分析,描述性分析方法用于分析 2016-2020 年广东省肺结核流行基本情况和特征。组间定性资料的比较应用 χ^2 检验。采用趋势 χ^2 检验分析肺结核报告发病率随时间、年龄等的变化趋势,圆形分布法进行高发时间分析,地区分布特征采用 ArcGIS 10.2 软件绘制地图进行结果可视化。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 基本情况: 2016-2020 年,广东省累计报告肺结核患者 356 748 例,年均报告发病率 63.84/10 万。报告发病率总体呈下降趋势,趋势检验有统计学意义(趋势 $\chi^2=6 905.57$, $P<0.001$)。与 2016 年(71.82/10 万)相比,2020 年肺结核报告发病率下降至 50.40/10 万,年均递降率为 8.47%,降幅为 29.82%,历年报告发现的各类肺结核患者中,病原学阳性者占比从 30.28% 提高至 51.40%(表 1)。

表 1 2016-2020 年广东省报告肺结核患者与病原学阳性肺结核患者情况

年份	肺结核报告发病数	病原学阳性肺结核患者数(构成比,%)	肺结核报告发病率(/10 万)
2016	77 920	23 597(30.28)	71.82
2017	82 117	22 669(27.61)	74.66
2018	72 385	24 493(33.84)	64.81
2019	66 261	29 674(44.78)	58.40
2020	58 065	29 846(51.40)	50.40
合计	356 748	130 279(36.52)	63.84

2. 时间分布: 2016-2020 年肺结核报告发病数月序分布趋势基本相似,每年 2 月报告发病数最少,呈现肺结核报告发病低谷期,3-6 月出现高峰期,2020 年该高峰一直延续到 7 月。根据表 2 结果并结合圆形分布法公式得出,角度离散程度 $\gamma=$

0.057 4,平均角 $\alpha=32.769 5^\circ$,角离差 $S=136.960 8^\circ$,雷氏 Z 检验法计算, $Z=1 176.96$, $P<0.05$,平均角 α 有统计学意义,即存在肺结核发病高峰。计算得平均角的 $\sin \alpha = 0.541 3$, $\cos \alpha = -0.840 9$ 。根据 \sin 为正值、 \cos 为负值,推算 $\bar{\alpha}$ 在第 2 象限, $\bar{\alpha}=122.769 5^\circ$,换算时间为 5 月 4-5 日,即该日期进入发病高峰,发病高峰为每年 5 月。

表 2 2016-2020 年广东省肺结核的发病高峰分析

月份	α_i 值	$\sin \alpha_i$ 值	$\cos \alpha_i$ 值	f_i 值	Y 值	X 值
1	15	0.258 8	0.965 9	30 910	0.031 1	-0.048 3
2	45	0.707 1	0.707 1	25 946	-	-
3	75	0.965 9	0.258 8	32 839	-	-
4	105	0.965 9	-0.258 8	32 289	-	-
5	135	0.707 1	-0.707 1	33 026	-	-
6	165	0.258 8	-0.965 9	31 667	-	-
7	195	-0.258 8	-0.965 9	32 169	-	-
8	225	-0.707 1	-0.707 1	31 169	-	-
9	255	-0.965 9	-0.258 8	28 457	-	-
10	285	-0.965 9	0.258 8	28 511	-	-
11	315	-0.707 1	0.707 1	25 521	-	-
12	345	-0.258 8	0.965 9	24 244	-	-
合计	-	-	-	356 748	-	-

注: α_i : 组中值; f_i : 发病频率; X 和 Y 分别为 $\cos \alpha_i$ 和 $\sin \alpha_i$ 的均值; -: 无数据

3. 地区分布: 21 个城市中,年均报告发病率位居前 3 位的分别为江门市(91.47/10 万)、汕尾市(87.22/10 万)和汕头市(87.10/10 万)。总体上,肺结核疫情分布不均衡,粤东、粤西和粤北地区高于珠三角地区(表 3)。年均报告发病率高依次为粤东地区(72.15/10 万)、粤北地区(68.14/10 万)、粤西地区(65.31/10 万)和珠三角地区(60.05/10 万)。动态数列分析结果显示,2016-2020 年广东省 21 个城市(东莞市除外)肺结核报告发病率的平均增长速度均 <0 ,即报告发病率均呈下降趋势;粤东和粤北地区年均报告发病率的平均增长速度分别为 -10.90% 和 -10.63%,下降速度超过广东省平均水平(-8.47%)。见表 3,图 1。

4. 人群特征:

(1) 性别分布: 男女性别比为 2.63:1(258 562:98 186)。各年龄组的男性患者构成比均高于女性(图 2)。年均报告发病率男性为 88.37/10 万,女性为 36.86/10 万,差异有统计学意义($\chi^2=75.19$, $P<0.001$)。在各年龄组中,男性年均报告发病率均高于女性,45~、55~ 和 ≥ 65 岁年龄组男性的年均报告

表 3 2016–2020 年广东省各地区和城市肺结核报告发病情况和平均增长速度

地区及城市	累计报告 发病数	年均报告 发病率(/10 万)	年均报告发病率的 平均增长速度(%)	报告发病率(/10 万)				
				2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
珠三角地区	184 779	60.05	-7.15	67.35	70.51	58.34	55.17	49.90
广州市	48 219	66.74	-10.19	81.42	78.94	64.27	58.49	52.96
深圳市	28 826	46.28	-3.64	47.93	55.31	44.38	43.54	41.32
佛山市	18 074	46.81	-9.94	59.48	49.65	44.18	42.68	39.12
东莞市	20 789	49.84	1.03	48.62	55.34	47.66	46.96	50.65
珠海市	6 002	66.77	-7.71	74.17	71.33	70.58	66.63	53.81
中山市	12 610	76.94	-0.76	70.60	81.73	80.15	83.87	68.49
惠州市	16 521	68.79	-10.96	82.58	84.88	66.67	58.45	51.91
江门市	20 905	91.47	-7.82	92.69	123.13	91.33	83.88	66.91
肇庆市	12 833	62.30	-9.94	76.19	70.09	59.17	56.43	50.13
粤东地区	62 610	72.15	-10.90	79.18	89.47	80.46	61.94	50.06
汕头市	24 424	87.10	-12.73	92.18	117.76	104.19	68.53	53.47
汕尾市	13 121	87.22	-10.08	89.09	104.43	102.06	82.28	58.24
揭阳市	16 831	55.30	-9.73	67.85	65.23	53.57	44.91	45.04
潮州市	8 234	62.13	-9.80	66.46	68.48	67.72	64.07	43.99
粤西地区	60 655	65.31	-8.31	73.22	70.92	67.51	63.55	51.76
湛江市	26 939	73.78	-4.86	77.20	72.82	75.25	80.50	63.23
茂名市	17 771	57.08	-9.61	65.57	61.49	63.38	51.97	43.77
阳江市	8 564	67.39	-14.63	86.17	87.96	65.59	52.08	45.78
云浮市	7 381	58.96	-9.66	67.18	71.31	57.16	54.93	44.75
粤北地区	48 704	68.14	-10.63	79.58	78.90	70.17	61.57	50.76
梅州市	12 126	55.53	-11.05	67.68	64.35	54.89	48.51	42.37
河源市	12 637	81.82	-12.64	90.35	102.79	93.14	70.46	52.61
清远市	14 572	75.50	-11.05	94.28	81.85	72.90	69.75	59.01
韶关市	9 369	62.90	-6.74	66.66	71.65	65.22	60.92	50.42
合计	356 748	63.84	-8.47	71.82	74.66	64.81	58.40	50.40

注:肺结核报告发病率的比较:4 个地区($\chi^2=1\ 842.51, P<0.001$),珠三角地区与粤东地区($\chi^2=1\ 529.60, P<0.001$),珠三角地区与粤西地区($\chi^2=317.71, P<0.001$),珠三角地区与粤北地区($\chi^2=600.85, P<0.001$)

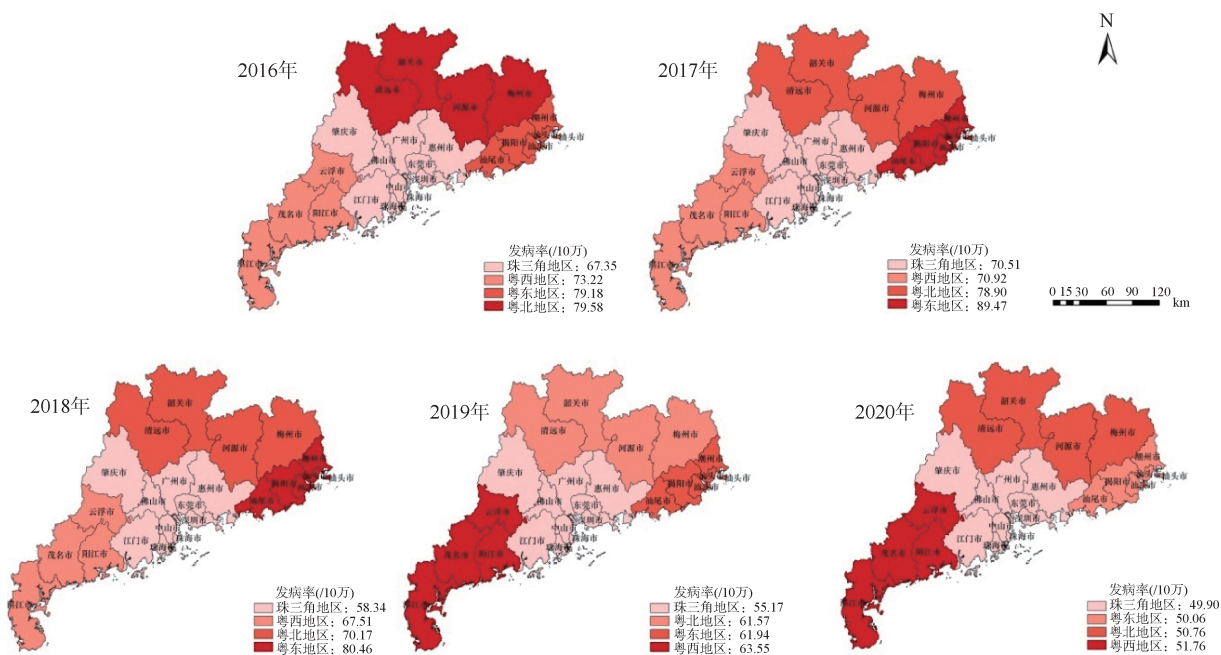
发病率均为女性的 3~4 倍。见表 4。

(2) 年龄分布:0~4 岁组和 5~14 岁组比占比较低,分别为 0.12%(414/356 748)、0.42%(1 524/356 748),≥ 65 岁组较高为(20.91%, 74 591/356 748)。见图 2。

5~14 岁年龄组年均报告发病率较低(4.33/10 万),≥ 65 岁年龄组较高(164.54/10 万),总体上,报告发病率随年龄呈增长态势(趋势 $\chi^2=123\ 849.44, P<0.001$)。动态数列分析结果显示,2016–2020 年 5~

表 4 2016–2020 年广东省不同性别年龄组肺结核报告发病情况

年龄组 (岁)	2016 年		2017 年		2018 年		2019 年		2020 年		年均报告发病率 (/10 万)	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
0~	55	37	60	34	40	34	54	39	32	29	1.25	1.09
5~	150	149	144	139	162	121	192	174	149	144	2.75	2.45
15~	7 039	4 129	7 340	4 015	6 185	3 461	5 485	3 233	4 625	2 951	59.38	38.23
25~	8 774	5 031	8 947	5 019	7 658	4 557	7 238	4 427	6 438	4 195	67.53	45.06
35~	7 707	3 264	7 576	3 181	6 248	2 789	5 532	2 689	4 893	2 471	68.27	33.37
45~	10 838	3 191	11 364	3 442	9 895	2 855	8 618	2 744	7 602	2 376	124.63	40.97
55~	10 035	2 466	10 996	2 654	10 319	2 420	9 205	2 177	7 986	1 939	209.95	52.40
≥65	11 928	3 127	13 587	3 619	12 384	3 257	11 411	3 043	9 671	2 564	261.83	62.66
合计	56 526	21 394	60 014	22 103	52 891	19 494	47 735	18 526	41 396	16 669	88.37	36.86



注:审图号:GS(2019)758

图1 2016-2020年广东省分地区肺结核平均报告发病率分布

14岁和15~24岁年龄组报告发病率的平均增长速度分别为0.05%和3.60%,即5~24岁年龄组人群的报告发病率呈上升趋势;其余年龄组报告发病率的平均增长速度均<0,报告发病率呈下降趋势(表5)。

(3)职业分布:2016-2020年报告的肺结核患者中,农民、家务及待业、工人分别占35.49%(126 617/356 748)、27.37%(97 651/356 748)和11.35%(40 483/356 748)。

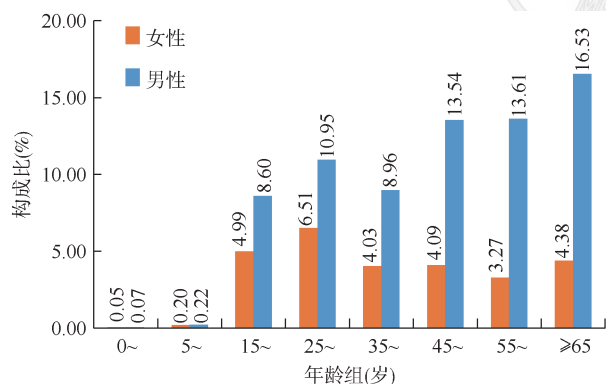


图2 2016-2020年广东省累计报告发现的肺结核患者性别年龄构成

讨论

2016-2020年广东省肺结核疫情蔓延趋势得到了有效控制,报告发病率从2016年的71.82/10万下降至2020年的50.40/10万,年均递减率为8.47%,高于全国(2.61%)^[8]和全球(2%)^[1]平均水平,为推进《遏制结核病行动计划(2019-2022年)》^[9]和“十四五”规划的开局起步奠定了重要基础。在新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)疫情全球大流行的背景下,结核病防控工作艰巨。

表5 2016-2020年广东省各年龄组肺结核报告发病情况和平均增长速度

年龄组(岁)	报告发病率(/10万)					年均报告发病率(/10万)	报告发病率的平均增长速度(%)
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年		
0~	7.31	6.74	5.29	6.23	4.34	5.96	-12.22
5~	4.48	3.86	3.83	5.02	4.49	4.33	0.05
15~	49.37	50.93	42.52	56.58	56.87	50.31	3.60
25~	68.40	69.92	60.02	47.70	47.56	58.04	-8.69
35~	60.75	60.35	49.90	46.82	46.74	53.09	-6.34
45~	104.38	112.29	95.58	67.44	67.61	87.92	-10.29
55~	147.68	164.98	152.54	117.19	115.94	138.82	-5.87
≥65	180.01	184.42	162.48	148.15	148.18	164.54	-4.75

Huang 等^[10]研究发现,2020 年第一季度我国有 26.9% 的肺结核患者因交通管制、担心感染新冠肺炎等原因而推迟或错过了规定的随访,居家隔离可能会增加家庭内部肺结核感染的风险。发现并治愈结核病患者即控制传染源是控制结核病疫情的有效措施。

流行病学特征分析结果显示,每年 2 月是广东省肺结核报告发病低谷期,圆形分布法推测发病高峰时间为 5 月 4-5 日,高发月份为每年 5 月,每年 1 个周期,具有明显周期性和季节性。张正斌等^[11]检索分析了国内外 2011-2016 年结核病季节分布特征的相关文献,绝大部分研究证实,结核病发病呈明显季节高峰,主要为春、夏季,与本研究结果相似。冬季气候寒冷,人们以室内活动为主,通风不良、缺少紫外线照射;我国每年 1 月底或 2 月初春运期间公共交通运输繁忙,人口流动大,多重因素导致结核杆菌传播风险增大,经过数月至半年的潜伏期后集中在春、夏季暴发^[11-14]。2020 年受新冠肺炎疫情影响,肺结核发病高峰期拖尾延续到 7 月^[10]。从地区来看,广东省结核病疫情分布不均衡,历年肺结核报告发病率在粤东、粤西、粤北经济欠发达地区相对高于珠三角经济发达地区;从人群来看,63% 的肺结核患者为农民、家务及待业等低收入群体。美国一项研究发现,经济条件落后会给结核杆菌传播提供有利条件^[15]。因此,在发病高峰之前的冬、春季,做好结核病防控工作更为重要,尤其要重视低收入群体和经济欠发达地区。

2016-2020 年中国广东省报告发现的肺结核患者男女性别比为 2.63:1,≥45 岁年龄组报告发病率男性甚至是女性的 3~4 倍,与国内其他地区研究结果相似^[16-17]。英国一项基于不同性别免疫标志物的研究发现,由于受激素调节的影响,男性对结核分枝杆菌的免疫应答效应不及女性,容易发展为结核分枝杆菌阳性肺结核患者^[18]。加上社交活动相对频繁,与外界接触暴露机会增加,吸烟、酗酒等不良生活习惯,增加男性结核病患病和死亡风险^[19-20]。本研究发现,中国广东省肺结核报告发病率总体上随年龄增长而升高,≥65 岁年龄组报告发病率高达 164.54/10 万。最新统计数据^[21]显示,广东省≥65 岁人口占 8.58%,人口老龄化进程进一步加快。随着年龄增长,器官功能衰退、细胞免疫功能下降,老年人机体抵抗力降低,常因潜在感染的结核杆菌内燃而发病^[22]。2016-2020 年广东省除了 5~24 岁年龄组人群的报告发病率呈上升趋势,

其他年龄组报告发病率均呈下降趋势。学生群体(特别是高中生和大学生)是肺结核高发人群,学校场所极易发生结核病聚集性疫情甚至突发公共卫生事件^[23-24]。此外,广东省流动人口超过 5 000 万人,其中 20~24 岁年龄组所占比例最大^[25]。有研究发现,外来常住人口每增加 1 万人,人群患肺结核的 RR 值会增加 0.6%^[26]。流动人口因卫生、营养状况差,不仅自身易感染结核病,也易成为结核病动态传播的桥梁人群,是导致肺结核报告发病率下降缓慢的重要原因。针对老年人及 5~24 岁儿童、青少年等重点人群,应采取行之有效的主动发现策略和措施,实现早诊断和早治疗,有效切断传播途径。

本研究存在局限性。数据来源于监测系统,人群就诊意识、监测报告能力、患者主动发现工作力度等多种因素会影响数据质量。今后应把专项调查与监测数据相结合,采用多种研究方法和数学模型深入分析广东省肺结核流行特征。

综上所述,2016-2020 年广东省肺结核报告发病率总体呈下降趋势。但 5~24 岁儿童、青少年报告发病率有上升趋势,老年人报告发病率依旧处于高位,传播风险较高,应强化主动发现策略,开展重点人群主动筛查措施。需持续关注男性、低收入群体及经济欠发达地区的结核病综合防控,加强冬、春季肺结核等呼吸道传染病的预防控制工作。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 周芳静:研究设计、论文撰写、数据分析、论文修改;吴惠忠、李建伟:研究指导、审阅文章;冯慧莹:英文校对、审阅文章;黄珊珊:数据收集与整理;陈亮、廖庆华:审阅文章;温文沛:研究指导、审阅文章

参 考 文 献

- [1] WHO. Global tuberculosis report 2021[EB/OL]. (2021-10-14) [2022-01-01]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>.
- [2] 2020 年全国法定传染病疫情概况[J]. 国家卫生健康委员会公报, 2021(3):18-20. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3578/202103/f1a448b7df7d4760976fea6d55834966.shtml>. Epidemic of the Notifiable Infectious Diseases in China, 2020[J]. Bull Nat Health Commiss, 2021(3):18-20. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3578/202103/f1a448b7df7d4760976fea6d55834966.shtml>.
- [3] 国家统计局. 第七次全国人口普查公报(第三号)[EB/OL]. (2021-05-11) [2022-01-01]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202105/t20210510_1817179.html.
- [4] 国家卫生和计划生育委员会. 结核病分类(WS 196-2017) [S]. 北京:中国标准出版社, 2017. National Health and Family Planning Commission. Classification of tuberculosis(WS 196-2017) [S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [5] 张慧,徐彩虹,刘小秋. 结核病防治规划监控与评价指标手

- 册[M].北京:人民卫生出版社,2020.
- Zhang H, Xu CH, Liu XQ. Manual of indicators for monitoring and evaluation of tuberculosis control programmes[M]. Beijing:People's Medical Press, 2020.
- [6] 张静. 2008-2017 年中国手足口病流行趋势和病原变化动态数列分析[J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(2):147-154. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.02.005.
- Zhang J. Trend of epidemics and variation of pathogens of hand, foot and mouth disease in China: a dynamic series analysis, 2008-2017[J]. Chin J Epidemiol, 2019, 40(2): 147-154. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450.2019. 02.005.
- [7] 刘天, 黄继贵, 姚梦雷, 等. 发病季节性分析的 7 种常用方法比较[J]. 预防医学, 2019, 31(2): 187-190, 195. DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2019.02.020.
- Liu T, Huang JG, Yao ML, et al. Comparison of seven common methods for seasonal analysis of disease [J]. Prev Med, 2019, 31(2): 187-190, 195. DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2019.02.020.
- [8] 王晓君, 李月华, 易凤莲, 等. 1990-2017 年中国结核病流行与控制情况[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(6):856-860. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20190809-00587.
- Wang XJ, Li YH, Yi FL, et al. Description of epidemic features and control status on tuberculosis in China, 1990-2017[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(6): 856-860. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20190809-00587.
- [9] 国家卫生健康委员会疾病预防控制中心. 关于印发遏制结核病行动计划(2019-2022 年)的通知[EB/OL].(2019-06-13) [2022-01-01]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3589/201906/b30ae2842c5e4c9ea2f9d5557ad4b95f.shtml>.
- [10] Huang F, Xia YY, Chen H, et al. The impact of the COVID-19 epidemic on tuberculosis control in China[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2020, 3:100032. DOI:10.1016/j.lanwpc.2020.100032.
- [11] 张正斌, 鲁周琴, 谢红, 等. 结核病季节性分布特征及影响因素[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(8):1183-1186. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.08.025.
- Zhang ZB, Lu ZQ, Xie H, et al. Seasonal variation and related influencing factors for tuberculosis[J]. Chin J Epidemiol, 2016, 37(8): 1183-1186. DOI: 10.3760/cma. j. issn.0254-6450.2016.08.025.
- [12] Narula P, Sihota P, Azad S, et al. Analyzing seasonality of tuberculosis across Indian states and union territories[J]. J Epidemiol Glob Health, 2015, 5(4):337-346. DOI:10.1016/j.jegh.2015.02.004.
- [13] Wah W, Das S, Earnest A, et al. Time series analysis of demographic and temporal trends of tuberculosis in Singapore [J]. BMC Public Health, 2014, 14: 1121. DOI: 10.1186/1471-2458-14-1121.
- [14] Parrinello CM, Crossa A, Harris TG. Seasonality of tuberculosis in New York City, 1990-2007[J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2012, 16(1):32-37. DOI:10.5588/ijtld.11.0145.
- [15] Olson NA, Davidow AL, Winston CA, et al. A national study of socioeconomic status and tuberculosis rates by country of birth, United States, 1996-2005[J]. BMC Public Health, 2012, 12:365. DOI:10.1186/1471-2458-12-365.
- [16] 汪德华, 付军, 陈娜, 等. 2008-2018 年南昌市肺结核病的流行病学特征分析[J]. 南昌大学学报:医学版, 2021, 61(1): 69-72, 87. DOI:10.13764/j.cnki.ncdm.2021.01.015.
- Wang DH, Fu J, Chen N, et al. Epidemiological characteristics of tuberculosis in Nanchang, 2008-2018[J]. J Nanchang Univ: Med Sci, 2021, 61(1): 69-72, 87. DOI:10.13764/j.cnki.ncdm.2021.01.015.
- [17] 林淑芳, 周银发, 张山鹰, 等. 2010-2019 年福建省肺结核流行特征及发病预测模型应用[J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25(7):768-774. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2021.07.006.
- Lin SF, Zhou YF, Zhang SY, et al. Analysis of tuberculosis epidemiological characteristics and application of incidence prediction model in Fujian Province from 2010 to 2019[J]. Chin J Dis Control Prev, 2021, 25(7):768-774. DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2021.07.006.
- [18] Bothamley GH. Male sex bias in immune biomarkers for tuberculosis[J]. Front Immunol, 2021, 12: 640903. DOI: 10.3389/fimmu.2021.640903.
- [19] Chen C, Zhu T, Wang ZJ, et al. High latent TB infection rate and associated risk factors in the eastern China of Low TB incidence[J]. PLoS One, 2015, 10(10): e0141511. DOI: 10.1371/journal.pone.0141511.
- [20] Silva DR, Muñoz-Torrico M, Duarte R, et al. Risk factors for tuberculosis: diabetes, smoking, alcohol use, and the use of other drugs[J]. J Bras Pneumol, 2018, 44(2): 145-152. DOI:10.1590/s1806-37562017000000443.
- [21] 广东省统计局, 广东省第七次全国人口普查领导小组办公室. 广东省第七次全国人口普查公报[EB/OL]. (2021-05-17) [2022-01-01]. <http://stats.gd.gov.cn/dqcrkpc/pcyw/index.html>.
- [22] 李曙光, 张修磊, 朱丽, 等. 三类重点老年群体中活动性肺结核患病率调查[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(6):660-663. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.06.010.
- Li SG, Zhang XL, Zhu L, et al. A cross sectional survey on the prevalence of active pulmonary tuberculosis in three 'key' elderly population[J]. Chin J Epidemiol, 2014, 35(6): 660-663. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450.2014. 06.010.
- [23] Ma MJ, Yang Y, Wang HB, et al. Transmissibility of tuberculosis among school contacts: an outbreak investigation in a boarding middle school, China[J]. Infect Genet Evol, 2015, 32: 148-155. DOI: 10.1016/j.meegid.2015.03.001.
- [24] 金瑾, 景睿. 山东省 2013 年学生肺结核疫情特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36(8):871-874. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.022.
- Jin J, Jing R. Epidemiologic feature of pulmonary tuberculosis in students from Shandong province[J]. Chin J Epidemiol, 36(8): 871-874. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0254-6450.2015.08.022.
- [25] 广东省统计局. 广东统计年鉴 2021 年[EB/OL]. (2021-10-08)[2022-01-01]. http://stats.gd.gov.cn/gdtjnj/content/post_3557537.html.
- [26] 尹金凤, 黄若雯, 姜慧, 等. 北京市 2008-2018 年肺结核时空分布及影响因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(7):1240-1245. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210106-00008.
- Yin JF, Huang RW, Jiang H, et al. Spatio-temporal distribution of pulmonary tuberculosis and influencing factors in Beijing, 2008-2018[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(7):1240-1245. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20210106-00008.