

·新型冠状病毒肺炎疫情防控·

深圳市新型冠状病毒肺炎应急响应策略和措施效果评价

邹旋 吴永胜 刘晓剑 黄素丽 何建凡 赵锦 武南 张仁利 梅树江 刘佩意
张振 石晓路 吕星 卫兰 马起山 逯建华 李媛 冯铁建 彭朝琼 张顺祥
夏俊杰

深圳市疾病预防控制中心 518055

通信作者:夏俊杰, Email:xiadj@szcdc.net

【摘要】目的 对深圳市新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)应急响应策略和措施的效果进行评价,明确人口密度高、流动性强的超大城市新冠肺炎策略和措施的有效性。**方法** 绘制新冠肺炎流行曲线,划分流行期和防控阶段,观察防控措施效果。制作双层阶发病标点地图,明确不同时点传染源的分布和传播风险。建立传播动力学模型,预期发病数与实际发病数对比。新型冠状病毒核酸检测阳性率,反映人群风险水平。借助深圳市人群新冠肺炎相关知识、态度和行为调查结果,估计人群防护和响应能力。**结果** 深圳市新冠肺炎流行经历了上升期、平台期和下降期,疫情上升快,但高峰期持续时间短,而发病降低的速度快和幅度大;流行曲线虽然呈现人传人现象,但“拖尾”现象不明显。从发病标点地图看,在新冠肺炎防控干预期,传染源分布广泛;人口密度越高的区域,病例数越多;而防控干预措施见效后,传染源减少。从预期发病数对比可见,实际病例数大幅减少。高危人群新型冠状病毒核酸检测阳性率呈下降趋势,2月16日之后未能检出。市民新冠肺炎知识、态度和行为水平较高,防护能力和应急响应度较高。**结论** 深圳市早期由部门主导的防控机制发挥了重要作用,但不足以阻断新冠肺炎流行;一级响应策略和措施效果明显,确保了春节后复工复产的启动;对超大城市,采取综合性阻断策略和措施,同样可以控制新冠肺炎的流行。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 应急响应; 策略; 措施; 评估; 传播模型

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200316-00360

Evaluation of the emergency response strategies and measures on the epidemic of COVID-19 in Shenzhen, China

Zou Xuan, Wu Yongsheng, Liu Xiaojian, Huang Suli, He Jianfan, Zhao Jin, Wu Nan, Zhang Renli, Mei Shujiang, Liu Peiyi, Zhang Zhen, Shi Xiaolu, Lyu Xing, Wei Lan, Ma Qishan, Lu Jianhua, Li Yuan, Feng Tiejian, Peng Chaoqiong, Zhang Shunxiang, Xia Junjie

Shenzhen Center for Disease Control and Prevention, Shenzhen 518055, China

Corresponding author: Xia Junjie, Email: xiadj@szcdc.net

【Abstract】 Objectives This study aimed to evaluate the effect of the strategies on COVID-19 outbreak control in Shenzhen, and to clarify the feasibility of these strategies in metropolians that have high population density and strong mobility. **Methods** The epidemic feature of COVID-19 was described by different phases and was used to observe the effectiveness of intervention. Hierarchical spot map was drawn to clarify the distribution and transmission risk of infection sources at different time points. The Susceptible-Exposed-Infectious-Asymptomatic-Recovered model was established to estimate case numbers without intervention and compare with the actual number of cases to determine the effect of intervention. The positive rate of the nucleic acid test was used to reflect the risk of human exposure. A survey on COVID-19 related knowledge, attitude and behaviors were used to estimate the abilities of personal protection and emergency response. **Results** The epidemic of COVID-19 in Shenzhen experienced the rising, plateau and decline stage. The case number increased rapidly at the beginning, with short duration of peak period. Although the epidemic curve showed human-to-human transmission, the “trailing” was not obvious. From the spot map, during the intervention period, the source of infection was widely distributed. More cases and higher transmission risk were observed in areas with higher population density. After the effective intervention measures, both infection sources

and the risk of transmission decreased. After compared with the estimated case numbers without intervention, actual number proved the COVID-19 control strategies were effective. The positive rate of nucleic acid test for high risk populations decreased and no new cases reported since February 16. Shenzhen citizens had high knowledge, attitude and behavior level, and high protection ability and emergency response. **Conclusions** Although the response initiated by the health administration department played a key role at the early stage of the epidemic, it was not enough to contain the outbreak of COVID-19. The first-level emergency response initiated by provincial and municipal government was effective and ensured the start of work resumption after the Spring Festival. Metropolitans like Shenzhen can also achieve the goals of strategies and measures for containment and mitigation of COVID-19.

【Key words】 COVID-19; Emergency response; Strategy; Measure; Evaluation; Infectious model
DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200316-00360

新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)已被 WHO 确定为国际关注的公共卫生紧急事件^[1]。作为特别重大的突发公共卫生事件,根据新冠肺炎不同时间段的流行特点,我国各省份均采取了针对性的阻断策略^[2]。疫情最严重的武汉市采取暂时关闭离汉通道等措施,而广东省是最早启动一级响应的省份之一^[3]。根据现阶段的省内疫情进展,广东省已经从一级响应转为三级响应,但我国新冠肺炎流行尚未结束,全球疫情已被 WHO 确定为全球大流行^[4-6]。而对防控策略和措施进行效果评估,可为进一步应对提供科学依据,也是流行病学研究的重要内容。传染性强是新冠肺炎显著的流行病学特征^[7-8],宿主可通过交通工具,短时间内扩散到人口密度过高的地方,进而引起新冠肺炎暴发和流行^[9-10]。深圳市是我国人口密度高,人群流动大的大城市之一,经济社会高速运行,国内外交往频繁。深圳市的新冠肺炎阻断策略能否奏效也是国家和 WHO 最关注的问题^[2]。本研究采用流行病学方法,对深圳市一级响应所采用的主要措施效果进行评估。

资料与方法

1. 数据来源:新冠肺炎报告病例数和发病时间,来源于深圳市新冠肺炎病例报告系统。疑似和确诊病例的定义遵循《新型冠状病毒肺炎防控方案》的诊断标准。流行病学初始调查由深圳市 10 个区 CDC 完成,进程和终结调查由市、区 CDC 联合完成,发病日期经过反复核实。深圳市各街道办事处区域面积和人口数分别来源于深圳市规划和自然资源局、公安局。深圳市新冠肺炎传播模型的主要参数来自病例的流行病学调查结果;人群新冠肺炎相关知识、态度和行为(知信行)结果,由专项调查获得。

2. 研究设计:按照流行曲线划分深圳市新冠肺炎流行期,根据实际响应划分防控阶段。所采取的

重要措施,在该病的一个平均潜伏期(7 d)后是否初步见效,一个长潜伏期(14 d)后有无明显效果,是应急响应措施效果的判断原则。在流行曲线的不同时间,以深圳市街道办事处行政区划(街道办)为单位,绘制基于人口密度的病例发病散点图,以了解不同时间传染源的分布和传播风险。建立深圳市新冠肺炎易感者-暴露者-显性感染者-隐性感染者-移出者(Susceptible-Exposed-Infectious-Asymptomatic-Recovered, SEIAR)传播模型,模拟自然情境下的发病数,与实际发病数对比。以深圳市医疗机构发热门诊就诊者和密切接触者中新型冠状病毒核酸检测阳性率的时间变化,反映人群感染风险。用人群新冠肺炎相关知信行调查结果,初步估计人群的防护和响应能力。

3. 评价指标和统计学方法:

(1) 流行趋势变化:深圳市新冠肺炎流行曲线,以病例发病时间为横轴,以发病数为纵轴,绘制成直方图。病例诊断遵照国家防控方案,纳入分析的病例均为确诊病例。按照流行病学调查结果,所有病例按感染来源主要分为“湖北、其他省市、本市和境外输入”4类。按照武汉关闭离汉通道、一级应急响应开始和结束等重要节点事件,结合新冠肺炎潜伏期 7~14 d 等参数,对深圳市新冠肺炎流行曲线进行了划分。流行曲线采用 Microsoft Excel 软件绘制。部门响应为 CDC 和卫生行政部门响应阶段,市级响应为市政府响应阶段,省级响应为广东省启动相应卫生应急响应阶段。

(2) 基于人口密度的发病标点地图:在街道办事处人口密度地图上,叠加发病例数点密度图,利用 ArcGIS 软件实现空间制图。

(3) 预测与实际发病走势对比:采用 SEIAR 模型,主要参数如隐性感染者比例、潜伏期相对率、病例发病到隔离间隔系数和病死率,均根据深圳市实际发病数据确定,分别为 17.01%(41/241)、0.2、0.25

和0.17%(3/417)。隐性感染者相比病例传染力系数设置为0.5^[11-12];而隐性感染者传染期系数取0.1,潜伏期相对率定为0.2^[7]。以天为单位的人口出生率和死亡率按深圳市统计年鉴公布结果进行调整。采用有效再生数表示传播能力。采用 Berkeley Madonna 8.3.18 软件进行模型拟合,并预测无干预情况下可能发病数,绘制预测与实际流行曲线进行对比。

(4)新型冠状病毒核酸检测阳性率变化:新型冠状病毒核酸检测的样本为鼻咽拭子,取自病例鼻腔后壁,浸入含2~3 ml 病毒保存液中旋紧管盖。三层包装后,放入运输箱4℃冷藏送检,或置于-20℃暂存或-70℃24 h 保存。采用新型冠状病毒2个靶标(ORF1ab、N)实时荧光RT-PCR 检测。样本主要来自医疗机构发热门诊病例和纳入医学观察的密切接触者。

(5)公众知信行水平:2月9—11日,采用网络调查方式,设计专项问卷,对深圳市民进行了新冠肺炎知行信调查。

结果

1. 流行走势:深圳市新冠肺炎发病随时间变化过程见图1。从2020年1月1日发现首发病例起,到1月23日(武汉关闭离汉通道),约经历了2个长潜伏期(14 d),为上升期。1月24—30日相当于新冠肺炎的平均潜伏期(7 d),为平台期。1月31日之

后,超过了新冠肺炎2个长潜伏期,发病逐渐减少,为下降期。2月29日,深圳市报告了首例境外输入病例,可能成为新的流行期标志。总体可得深圳市新冠肺炎流行特点为疫情上升快,但高峰期持续时间短,而发病降低的速度和幅度均较大;流行曲线虽然呈现人传人现象,但“拖尾”不明显,提示防控和干预措施效果较好。

将新冠肺炎防控阶段与流行期对应后发现,部门响应和市级响应阶段,尽管采取了严格的控制措施,但随着武汉市等地疫情的快速上升,深圳市新冠肺炎发病仍呈现明显上升趋势。省级响应7 d之后,疫情开始明显下降,此后的2个长潜伏期内,病例发病数降至较低水平,表明启动省级响应是正确的,依靠部门主导的防控,不足以阻断新冠肺炎的传播和扩散。

进一步对流行曲线(图1)进行分析发现,深圳市新冠肺炎发病虽然以湖北省传入病例为主,但疫情上升期就发生了本地传播,到高峰期时本地感染病例较多;尤其在下降期,本地感染病例占比超过了外省市传入病例。

2. 不同时段发病病例分布:见图2。在2020年1月22日及之前(图2A)和1月23日至2月5日(图2B)间,深圳市新冠肺炎发病数多而且分布广泛,提示传染源多点存在、流行态势严峻。同时发现,人口密度越高的区域,发病病例数越多,即新冠肺炎传播风险较高。而2020年2月6—13日(图2C)

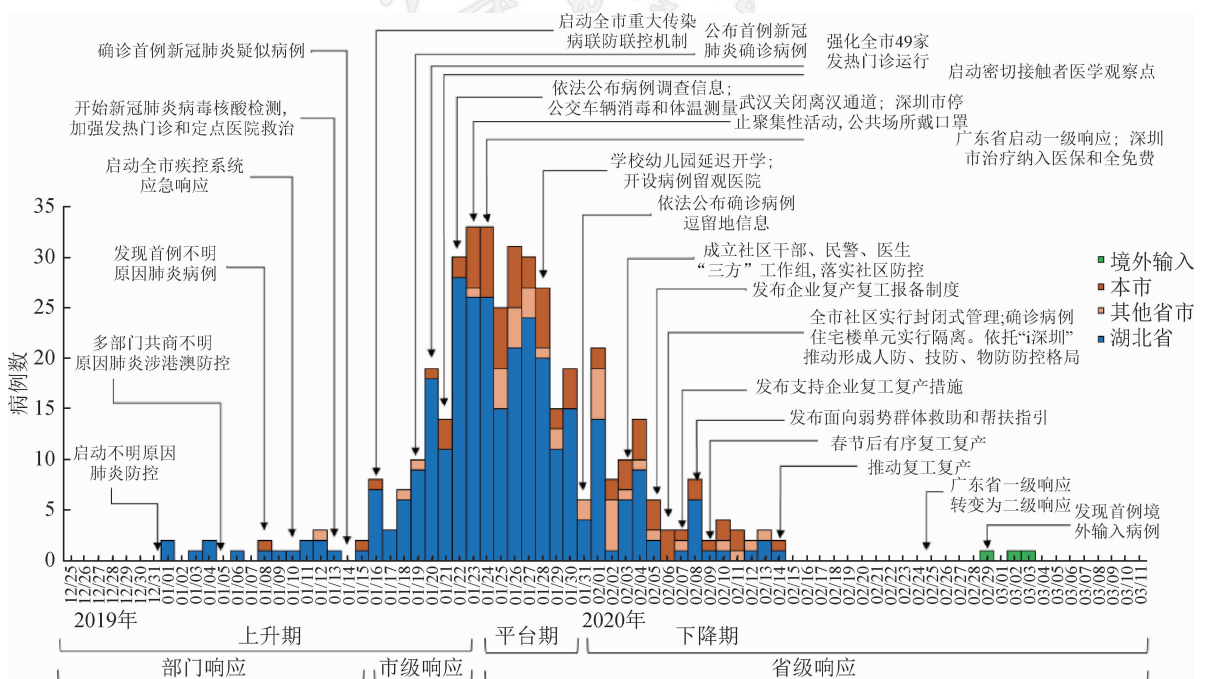


图1 深圳市新冠肺炎病例按发病时间分布

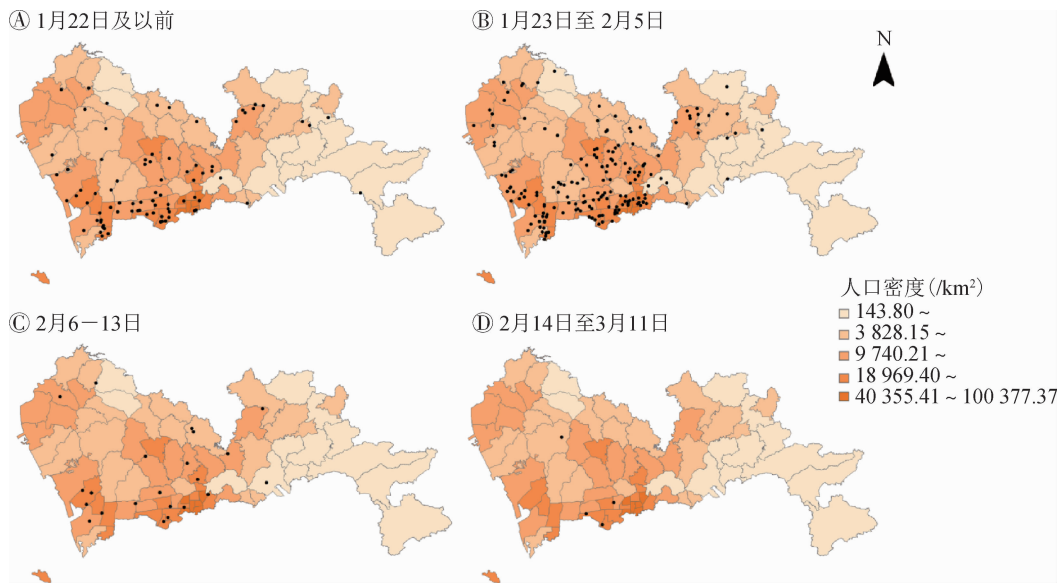


图2 2020年深圳市新冠肺炎不同时段双层阶发病标点地图

和2月14日之后(图2D),深圳市新冠肺炎发病数明显减少,提示新冠肺炎传染源减少且传播风险明显降低。

将深圳市新冠肺炎不同时段发病分布与相应的防控阶段对应发现,启动一级响应时,深圳市新冠肺炎流行态势十分严峻,以部门响应的防控措施力度有限,已无法有效阻断疫情扩散。而一级响应的防控阶段,由于政府各部门和社会参与度很高,防控成效明显。图2C还原了春节后开工生产(复工复产)时的情形,说明2月14日起,进入到新冠肺炎低风险阶段,深圳市快速“复工复产”的决定依据充分。2月24日(图2D)深圳市转入二级响应,推动全面“复工复产”的决定正确。

3. 实际和预期发病情况:SEIAR模型拟合优度结果显示,模型与实际数据差异无统计学意义($\chi^2=8.299, P>0.999$)。若1月23日不启动一级响应,截至3月7日,预期发生的传入和本地感染病例为1 214例,与实际的366例相比,病例数降低了69.8%(图3A);其中,本地感染病例预期为972例,与实际病例(62例)相比,降低了93.6%(图3B)。提示所采取的应急策略和措施效果明显。

4. 新冠肺炎核酸检测阳性率变化:医疗机构发热门诊病例和确诊病例的密切接触者中,总阳性率呈下降趋势,阳性样本主要出现在2月16日之前,提示2月中旬之后,深圳市新冠肺炎感染和传播的风险处于低水平(图4)。

5. 公众新冠肺炎知信行水平:调查于2020年2月9-11日完成,共回收有效问卷8 179份,其中,深圳

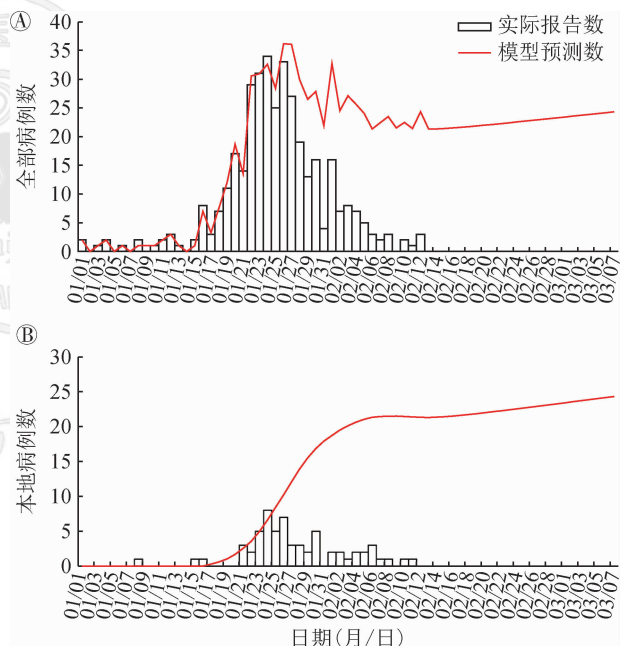


图3 深圳市新冠肺炎预期与实际病例发病走势对比

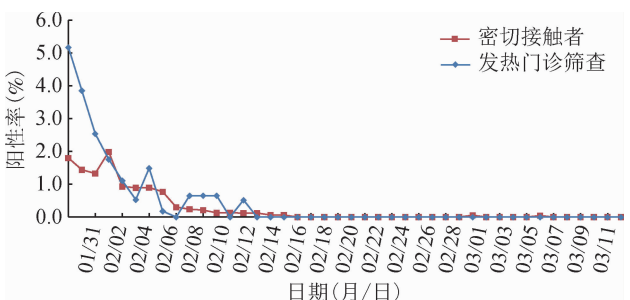


图4 深圳市各类人群新冠肺炎核酸检测阳性率变化

市常住居民7 371人,外来暂住802人。结果显示,临床表现、传播途径和个人防护相关知识水平均超

过95.0%。对疫情持积极态度占79.42%,认为自己感染新冠肺炎的可能性很小、感染后可治愈的占比分别达到77.0%和74.9%;非常关注疫情者占85.0%,认为新冠肺炎对自身影响严重者为85.7%。公众防控行为如戴口罩、不外出聚会、勤洗手、打喷嚏遮口鼻和有症状正规求医的占比分别为97.1%、99.6%、97.6%、98.2%和95.8%。提示深圳市民新冠肺炎知信行水平较高。

6. 防控策略和主要措施:按照不同响应层级所划分的防控阶段,总结所采取的新冠肺炎防控策略和措施,见表1。

讨 论

新冠肺炎是新发传染病,人群普遍易感,迄今尚无疫苗和特异性治疗药物。传播容易实现,尤其借助快捷的交通工具扩散,切断传播途径的难度加大。因此,针对传染源采取强有力措施,辅以疫源地和重点场所预防性消毒,同时提高人群防护能力,成为最优的策略选择。WHO将此统称为非药物干

预(non-pharmaceutical interventions),简称阻断策略(containment strategy)^[2]。深圳市的实践可一定程度上验证该策略对大都市的疫情控制是否有效。

本研究发现,疫情期间深圳市采用的应急响应策略和措施有效阻断了新冠肺炎的流行。从流行曲线和基于人口密度的病例散点图可得,深圳市新冠肺炎疫情虽然初期上升快,但高峰期持续时间短,病例数降低的速度较快、幅度较大;流行曲线虽然表现为人传人现象,但拖尾不明显,说明干预措施效果较好。将SEIAR模型所得的新冠肺炎预期发病数和流行过程和实际情况对比后发现,实际总病例数减少了69.8%,而本地感染病例降低幅度(93.6%)更大,提示所采取的响应策略和措施效果明显。发热门诊就诊者和确诊病例的密切接触者是该病的高危人群,新型冠状病毒核酸检测阳性率逐渐降低直至不能检出,提示人群新冠肺炎感染和传播风险处于较低水平。而社会和公众新冠肺炎防控知识、态度和行为水平较高,表明个人防护和社会响应能力增强,这也是应急响应策略和措施的效果。

表1 深圳市所采取的新冠肺炎防控策略和主要措施

响应	目标	主要措施
部门响应	启动监测,早期处置	强化监测系统、实验室网络运行和应急物资筹措 发现首例,也是广东省首例病例;启动市区CDC应急响应 发布防控方案、指引、简报和疫情分析及风险评估报告 商不明原因肺炎涉及中国香港地区防控事宜 强化定点医院救治和医疗机构发热门诊管理,防控医院内感染、在卫健委官网公布49家发热门诊信息 启动市区联动的疫源地和预防性消毒技术支持系统 建立全媒体应急应对和公众沟通平台
市级响应	早期救治,联防联控	启动深圳市重大传染病联防联控机制 进一步强化定点医院救治能力,建设后备救治医院;启动相关病例诊治医院 强化市、区CDC的技术和决策支持能力 建立密切接触者集中隔离点 建立市区CDC和医疗机构新冠肺炎病毒核酸检测网络 全面开展发热门诊病例、集中隔离观察者和居家隔离医学观察者核酸筛查 大型运输站点体温检测,重点场所设置医学留验站 依法公布病例逗留地和流行病学调查信息,提高全媒体应急应对和公众沟通能力,提高社会和公众的防护水平
省级响应	应急响应,社会动员,全面围堵	启动重大突发公共卫生事件一级应急响应 成立深圳市新冠肺炎防控总指挥部 落实全免费政策,包括患者治疗、密切接触者医学观察和口岸留验 强化病例早期发现,包括医院发热门诊和密切接触者管理、疫区来深圳市人员排查、社区报告和个人健康申报等 建立市、区密切接触者定点医学观察网,建立密切接触者居家隔离医学观察机制 强化全媒体应急应对响应和社会、公众应急沟通机制,提升疫情公布透明度,提升市民个人防护和响应水平 遏制社区感染和传播,强化社区干部、社区医生和社区民警三结合,依法介入监测、排查、调查和处置全过程 延长春节假期,推迟开工开学日期;有序复工复产 全市社区实行封闭式管理;确诊病例住宅楼单元实行隔离。依托“i深圳市”,推动形成人防、技防、物防防控格局 限制人群聚集,控制返深人流;对疫区来深人员实行检疫和居家医学观察,实施个人健康申报;旅行社暂停营业,关闭景点景区,邮轮停航等;口岸出入境检疫 保护市民隐私权和其他权利,招募志愿者参与防控,强化社会救助,鼓励公益性募捐,组织援助湖北医疗队和救助活动 有序复工复产,实现防控疫情和经济发展“两线两全”目标 发现全国首例境外输入病例,强化口岸检疫,启动境内外防控合作体系

本研究归纳了深圳市所采取的重要干预行动。首先,深圳市新冠肺炎得到遏制,是强化专业力量和社会响应情况下,普遍性与关键性措施共同作用的结果。与全国、广东省和四川省新冠肺炎流行和防控情况相比^[2],深圳市CDC在疫情早期,就加强了专业性疾病监测系统,社区健康服务中心和各区CDC的专业人员警觉性得到强化,促进了首例患者的及时发现,也是广东省发现的首个病例。而卫生行政部门启动的定点救治医院、各医疗单位病例排查,尤其是联防联控机制,为政府主导的应急响应奠定了基础。因此,部门响应虽然无力阻断来势迅猛的新冠肺炎流行,但也发挥了重要作用。一级响应后,政府主导下的全社会措施强度高,社区防控落实到位,高科技力量如风险识别、人员迁徙与活动轨迹搜索等,实现了精准防控。专业力量推动的依法公布病例信息和逗留地^[13],提高了防控透明度和措施针对性,也让高科技力量和大数据的活力更加专业。国家出台的整体防控策略也对深圳市防控产生了正面影响,不仅传入病例得到限制,还促进了深圳市快速进入一级应急响应状态,使深圳市政府主导的应急响应措施尽快显示了效果。随着新冠肺炎全球扩散,流行病学特征更加明确,及早发现病例和隔离治疗、大力减少人传人机会、尽力保护老年人和医务人员等阻断策略被重视^[14]。也说明阻断策略能够降低新冠肺炎发病和死亡高峰,还可遏制病例输送带来的大规模疫情扩散^[15]。

本研究采用流行病学理论和方法,探索深圳市新冠肺炎防控策略和措施效果。本研究绘制的基于人口密度发病散点地图,对传统标地图进行了改进,考虑到新冠肺炎人群传播特点,叠加了2个因素,供同行进一步探索。同时,采用新冠肺炎SEIAR传播动力学模型^[12],考虑了人口自然出生、死亡和隐性感染对预测的影响,关键参数与相关报道基本一致^[7],但隐性感染率没有血清流行病学数据,可能与实际有些偏差。建立更合适的分阶段模型,评估不断加强的防控措施效果,有待进一步探讨。本研究也将新冠肺炎病毒核酸检测结果用于防控风险评价,扩展了实验室技术和结果的解读范围。新冠肺炎流行病学特征的研究报道较多,而应急响应策略和措施的评价,作为流行病学学科重要内容,却少有报道。本研究尝试性指标有限,还需其他研究进一步论证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 深圳市、区疾病预防控制中心及其全体人员,深圳市定点救

治医院和全市医疗卫生单位医护人员;深圳市卫生健康委员会、深圳市传染病联防联控成员单位、深圳市政府各责任部门

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. A Joint Statement on Tourism and COVID-19-UNWTO and WHO Call for Responsibility and Coordination [EB/OL]. (2020-02-27) [2020-03-26]. <https://www.who.int/news-room/detail/27-02-2020-a-joint-statement-on-tourism-and-covid-19-unwto-and-who-call-for-responsibility-and-coordination>.
- [2] World Health Organization. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) 2020 [EB/OL]. (2020-02-28) [2020-03-26]. [https://www.who.int/publications-detail/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-\(covid-19\)](https://www.who.int/publications-detail/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-(covid-19))
- [3] 广东省人民政府. 广东省决定启动重大突发公共卫生事件一级响应 [EB/OL]. (2020-01-23) [2020-03-26]. http://www.gd.gov.cn/gdywdt/gdyw/content/post_2878901.html. People's Government of Guangdong Province. Guangdong province has decided to launch a level-1 response to a major public health emergency [EB/OL]. (2020-01-23) [2020-03-26]. http://www.gd.gov.cn/gdywdt/gdyw/content/post_2878901.html.
- [4] World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-51 [EB/OL]. (2020-03-11) [2020-03-26]. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_4.
- [5] Gates B. Responding to Covid-19-A Once-in-a-Century Pandemic [C]. NEJM, 2020. DOI: 10.1056/NEJMp2003762.
- [6] World Health Organization. WHO characterizes COVID-19 as a pandemic [EB/OL]. (2020-03-11) [2020-03-26]. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>.
- [7] Li Q, Guan XH, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia [J]. NEJM, 2020; 382: 1199-1207 DOI: 10.1056/NEJMoa2001316.
- [8] Zhu N, Zhang DY, Wang WL, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 [J]. NEJM, 2020; 382: 727-733. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017.
- [9] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China [J]. NEJM, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032. [Epub ahead of print]
- [10] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41 (2): 145-151. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003. Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China [J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41 (2): 145-151. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.
- [11] Li R, Pei S, Chen B, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2) [J]. Science, 2020. DOI: 10.1126/science.abb3221. [Epub ahead of print].
- [12] Chen T, Rui J, Wang Q, et al. A mathematical model for simulating the phase-based transmissibility of a novel coronavirus [J]. Infec Dis Poverty. 2020; 9(1): 24-32. DOI: 10.1186/s40249-020-00640-3.
- [13] 南方日报. 公开透明的力量: 率先公布病例逗留轨迹的“深圳市突破” [R]. (2020-03-13) [2020-03-26]. http://epaper.southcn.com/nfdaily/html/2020-03/13/content_7872794.htm.
- [14] Southern daily. The transparency power of “Shenzhen breakthrough”: the first to announce the stay trajectory of case with COVID-19 [R]. (2020-03-13) [2020-03-26]. http://epaper.southcn.com/nfdaily/html/2020-03/13/content_7872794.htm.
- [15] Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak [J]. J Autoimmun, 2020 Feb 26; 102433. DOI: 10.1016/j.jaut.2020.102433.
- [15] Smith AW, Chiew C, Lee V. Can we contain the COVID-19 outbreak with the same measures as for SARS [J]. Lancet Infect Dis, 2020. DOI: 10.1016/s1473-3099(20)30129-8. [Epub ahead of print].

(收稿日期: 2020-03-16)

(本文编辑: 李银鸽)