

· 新型冠状病毒肺炎疫情防控 ·

石家庄市藁城区新型冠状病毒肺炎暴发
疫情流行特征分析郭建花¹ 张世勇¹ 刘晓松¹ 宋杏²¹石家庄市疾病预防控制中心 050011; ²河北省疾病预防控制中心, 石家庄 050021

通信作者: 郭建花, Email: guoflowers@163.com

【摘要】目的 分析石家庄市藁城区新型冠状病毒肺炎(COVID-19)暴发疫情的流行特征。**方法** 利用中国疾病预防控制中心传染病监测系统报告的本地病例、CDC 流行病学调查报告、国家卫生健康委员会及相关省份公开发布的疫情信息,描述该起疫情的流行特征。**结果** 2021 年 1 月 2 日至 2 月 14 日,石家庄市共报告 COVID-19 病例 1 033 例,罹患率为 9.36/10 万;疫情分布在石家庄市 14 个县(市、区),并扩散到河北省在内的 5 个省份。藁城区病例占石家庄市的 83.16%(859/1 033),该区增村镇的小果庄村(299 例)、刘家佐村(107 例)和南桥寨村(162 例)占石家庄市的 54.99%,罹患率依次为 7 412.00/10 万、10 348.16/10 万、6 612.24/10 万。病例的城乡比为 1:15.53,男女性别比为 1:1.34,平均年龄 40.49 岁。2 个单日发病高峰分别为 2021 年 1 月 3 日(9.97%, 103 例)和 9 日(9.10%, 94 例)。发生聚集性疫情的场所 307 个,以家庭(74.27%, 228 户)与学校/托幼机构(15.64%, 48 所)为主。病例平均例数位居前 2 位的场所是教堂(82.67 例/场所)和婚宴/满月宴举办场所(28.29 例/场所)。疫情发现前,发病未就诊和在村卫生室/个体诊所就诊的病例占 33.02%(313/948)。**结论** 石家庄市藁城区 COVID-19 疫情是一起典型的农村地区暴发疫情,导致疫情快速、隐匿传播的主要原因是早期病例未就诊或就诊于初级医疗机构、频繁参加大型聚集活动。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 暴发; 流行特征**Epidemiological characteristics of COVID-19 outbreak in Gaocheng district of Shijiazhuang**Guo Jianhua¹, Zhang Shiyong¹, Liu Xiaosong¹, Song Xing²¹Shijiazhuang Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shijiazhuang 050011, China;²Hebei Provincial Center for Disease Control and Prevention, Shijiazhuang 050021, China

Corresponding author: Guo Jianhua, Email: guoflowers@163.com

【Abstract】Objective To describe the epidemiological characteristics of COVID-19 outbreak in Gaocheng district of Shijiazhuang. **Methods** Data and epidemiological survey reports of COVID-19 cases in the outbreak were collected from China's Infectious Disease Information System, Shijiazhuang Municipal Center for Diseases Prevention and Control and official information published by the National Health Commission of China. The data were analyzed, using the descriptive epidemiological method. **Results** From January 2nd to February 14th, 2021, a total of 1 033 laboratory confirmed COVID-19 cases were reported in Shijiazhuang. The attack rate was 9.36/100 000. The cases were distributed in 14 counties, and most cases (859/1 033, 83.16%) were reported in Gaocheng, and the disease spread to 5 provinces. The cases in Xiaoguo village (299 cases), Liujiazhuo village (107 cases) and Nanqiaozhai village (162 cases) of Zengcun township in Gaocheng accounted for 54.99% of the total cases in Shijiazhuang. The attack rates in the villages mentioned above were 7 412.00/100 000, 10 348.16/100 000 and 6 612.24/100 000, respectively. The ratio of urban cases to rural cases was 1 : 15.53. The male to female ratio of the cases was 1 : 1.34. The average age of the cases was 40.49 years. The incidence peaks occurred on January 3rd (9.97%, 103 cases) and on January 9th (9.10%, 94 cases). A total of 307 clusters occurred, in which 228(74.27%) occurred in households and 48 (15.64%) occurred in schools or child care settings.

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210430-00359

收稿日期 2021-04-30 本文编辑 斗智

引用本文: 郭建花, 张世勇, 刘晓松, 等. 石家庄市藁城区新型冠状病毒肺炎暴发疫情流行特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(10): 1769-1773. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210430-00359.



But the clusters related with church ceremony had the highest case numbers (82.67 cases/time), followed by wedding feast or feast celebrating the first month of newborn (28.29 cases/time). About 33.02% (313/948) of symptomatic cases only visited the village doctors or private clinics and had no medical care seeking history before the outbreak. **Conclusions** The COVID-19 epidemic in Gaocheng of Shijiazhuang was a typical one in rural area. The rapid and hiding transmission of the outbreak was mainly due to the poor health service seeking of the rural residents and the frequent mass gathering.

【Key words】 COVID-19; Outbreak; Epidemiological characteristic

藁城区是石家庄市辖区内的 23 个县级行政区之一,2020 年末人口数为 74 万;增村镇人口数 5.36 万,以农耕和外出就近打零工为主要收入来源,主要信仰天主教;初级卫生服务机构为镇卫生院与各村卫生室或个体诊所。石家庄市连续 321 d 无报告本地新增新型冠状病毒肺炎(COVID-19)病例后,2021 年 1 月 2 日报告 1 例 COVID-19 病例,该病例长期居住在藁城区增村镇小果庄村,导致新一轮暴发疫情^[1]。通过采取大规模流行病学调查(流调)、全员核酸检测和全市所有车辆及人员均不出市、严控人员流动管理等强有力措施,疫情得到有效控制。本次疫情共造成 5 个省份报告 COVID-19 病例 1 124 例。本研究分析疫情流行特征,为 COVID-19 疫情防控提供参考依据。

资料与方法

1. 资料来源:2021 年 1 月 2 日至 2 月 14 日,中国疾病预防控制中心信息系统的传染病监测系统报告的石家庄市辖区内的本地病例、石家庄市 CDC 流调报告、国家卫生健康委员会及相关省份公开发表的疫情信息。以病例现住址为统计标准,分析其特征。计算罹患率所需的石家庄市及藁城区人口数源自中国疾病预防控制中心信息系统的信息系统,各村庄人口数源自其村委会。

2. 相关定义:①病例定义、临床分型和聚集性疫情定义参照文献[2-3];②罹患率=疫情期间病例数/人口总数;③病死率=疫情期间死亡病例数/同期病例总数;④发病首诊间隔=首次就诊日期-发病日期;⑤发病确诊间隔=确诊日期-发病日期;⑥首诊确诊间隔=确诊日期-首次就诊日期;⑦潜伏期=病例发病日期-该病例的接触日期;⑧代间距:第 1 例病例出现症状的时间和被其感染的第 1 例续发病例出现症状的时间间隔;⑨本地病例:发病前 14 d 内无本市以外地区旅居史。

3. 研究方法:由石家庄市及区(县)CDC、浙江省、江苏省、广东省、陕西省和湖南省援冀流调队及

公安干警组成的流调队伍,共同完成现场流调。调查内容包括基本信息、发病与就诊、流行病学史、实验室检测、密切接触者等信息。采用描述流行病学方法分析相关信息。

4. 统计学分析:采用 Excel 2010 软件建立流调信息数据库、计算相关统计指标、绘制年龄性别分布金字塔图与流行曲线,其中,河北省廊坊市、定州市、山西省、陕西省、新疆维吾尔自治区、浙江省的病例少,在绘制流行曲线时,统一划分为“其他地区”。采用 ArcGIS 10.3 软件实现数据可视化。

结 果

1. 一般情况:2021 年 1 月 2 日至 2 月 14 日,石家庄市共报告本地 COVID-19 病例 1 033 例,罹患率为 9.36/10 万;其中确诊病例 869 例,无症状感染者 164 例;死亡 1 例,病死率为 0.89%。疫情共造成河北省、山西省、陕西省、新疆维吾尔自治区、浙江省 5 个省份报告 1 124 例病例(确诊病例 948 例、无症状感染者 176 例)。

2. 三间分布:

(1)地区分布:河北省石家庄市、邢台市、廊坊市和定州市分别报告 COVID-19 病例 1 033、80、2 和 1 例;新疆维吾尔自治区、山西省、陕西省、浙江省 4 个省份共 8 例。农村地区 1 056 例(93.95%);城市地区 68 例(6.05%)。

石家庄市 COVID-19 病例分布在藁城区、新乐市、正定县等 14 个县(市、区);其中藁城区占 83.16%(859 例),罹患率为 99.63/10 万。藁城区 COVID-19 病例分布在增村镇、西关镇、廉州镇等 13 个乡镇;其中增村镇占 91.27%(784 例),罹患率为 1 462.69/10 万。增村镇 72.45%(568 例)的病例分布在小果庄村(299 例)、刘家佐村(107 例)和南桥寨村(162 例),3 个村的罹患率依次为 7 412.00/10 万(299/4 034)、10 348.16/10 万(107/1 034)、6 612.24/10 万(162/2 450)。

(2)人群分布:男性 483 例(42.97%),女性

641 例(57.03%)。平均年龄 40.49 岁,年龄范围 12 日龄~92 岁,≥20 岁者占 79.18%(880 例);男女性均以 30~35 岁组为主。见图 1。

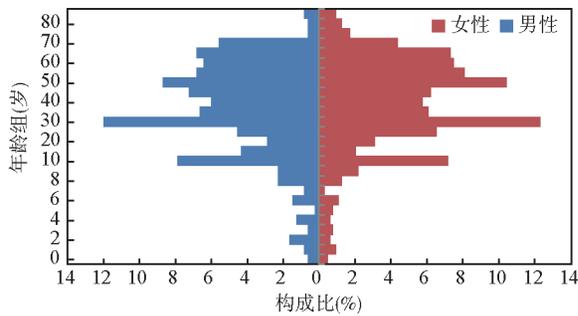


图 1 石家庄市藁城区新型冠状病毒肺炎疫情年龄性别分布

主要职业分别为农民(58.36%, 656)、学生(15.30%, 172)、干部职员(5.07%, 57)、医务人员(3.38%, 38)、家务及待业(2.94%, 33)和散居儿童(2.94%, 33),占病例总数的 87.99%。

(3) 时间分布:最早发病时间 2020 年 12 月 15 日,2 个单日发病高峰分别为 2021 年 1 月 3 日(9.97%, 103)和 1 月 9 日(9.10%, 94)。首例病例报告日期 1 月 2 日,同日启动大规模流调,严格实施小果庄村封控、全体村民核酸检测和居家隔离、学校/托幼机构停止线下教学、农贸市场等重点场所防疫、污染环境全面规范消毒、公开透明回应社会关切等综合防控措施。1 月 3 日上述措施升级至藁城区。1 月 6 日石家庄市全市所有车辆及人员均不出市和严控人员流动管理。1 月 7-8 日石家庄全市第

1 次全员核酸检测,共进行 4 次全员核酸检测。1 月 10-12 日,小果庄村、刘家佐村和南桥寨村全体村民转运到其他县(市、区)进行异地集中隔离。此后,每日发病例数呈明显下降趋势。2 个报告发病高峰期分别为 1 月 5-7 日和 10-17 日,2 月 14 日报告最后 1 例病例,2 月 21 日藁城区降级为低风险区。历经 51 d 严格管控的疫情得到有效控制。见图 2。

3. 确诊病例就诊特征:普通型占确诊病例的 80.91%(767/948);石家庄市报告的普通型占 82.39%(716/869)。1 月 2 日及以前发病的 313 例中,就诊者 180 例(57.51%),未就诊者 133 例(42.49%);除首例报告病例外,首诊机构均为村卫生室/个体诊所。发病首诊间隔 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 3.29(1.92, 22.51)d,发病确诊间隔 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 13.54(2.98, 27.14)d,首诊确诊间隔 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 10.65(2.08, 24.23)d。临床症状以咳嗽、咽痛、流涕等上呼吸道感染症状、发热和仅肺部影像学改变的为主,分别占 35.76%(339/948)、16.77%(159/948)和 12.34%(117/948)。

4. 传播特征:

(1) 聚集性疫情分布:场所共 307 个,其中,家庭(228 户,74.27%)涉及病例 799 例(71.09%, 799/1124),病例数平均 3.50 例/户(2~10 例),多以 2 例为主,占家庭数的 38.60%(88 户);学校/托幼机构(48 所,15.63%)涉及病例 211 例(18.77%, 211/1124),病例数平均 4.40 例/所(2~32 例),以 3 例为主,占学校/托幼机构的 41.67%(20 所)。病例平均

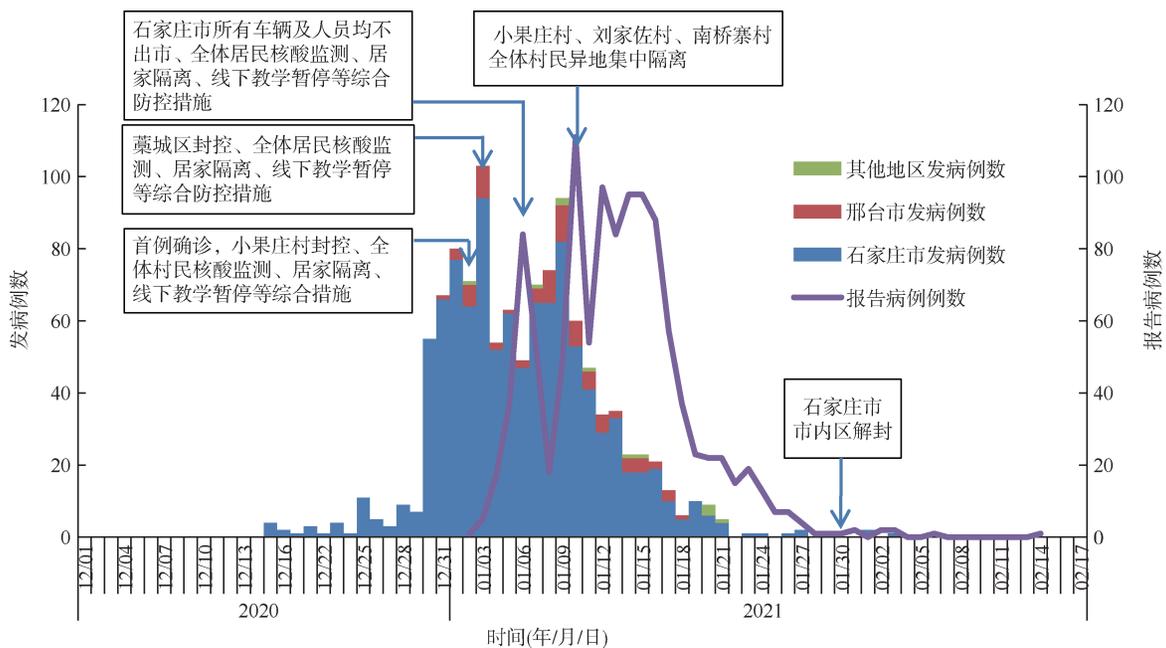


图 2 石家庄市藁城区新型冠状病毒肺炎疫情时间分布

例数较多的场所包括教堂(22.06%, 248/1 124)平均例数 82.67 例/场所, 婚宴/满月宴举办场所(17.62%, 198/1 124)平均例数 28.29 例/场所。见表 1。

(2) 暴露情况: 1、2、≥3 次暴露史的病例构成比依次为 10.59% (119 例)、57.03% (641 例)、32.38% (364 例)。仅 1 次暴露的确诊病例 89 例, 潜伏期 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 4.52 (1, 15) d, 代间距 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 5.47 (1, 8) d。

病例中, 有家庭、学校/托幼机构和企事业单位等日常生活、学习和工作接触史的占 91.90% (1 033 例); 人群密集和密闭公共场所(婚宴会、教堂、商场、棋牌室和医疗机构)暴露史的占 51.07% (574 例); 长途运输(30 例)和元旦期间探亲、旅游(6 例)跨区域远程流动史的占 3.29% (37 例)。其中, 具有教堂活动和婚宴/满月宴活动暴露史的 446 例病例中, 赋闲在家 ≥40 岁农村女性占 46.41% (207 例)。见表 1。

表 1 石家庄市藁城区新型冠状病毒肺炎聚集性疫情的病例分布

疫情发生场所	聚集性疫情起数 (构成比, %)	病例 $M(P_{25}, P_{75})$	累计病例数
家庭	228 (74.27)	4.0 (2.5, 8.5)	799
学校/托幼机构	48 (15.63)	4.5 (3.0, 28.5)	211
医疗机构	9 (2.93)	10.0 (5.0, 8.0)	93
婚宴/满月宴	7 (2.28)	36.0 (9.5, 52.0)	198
隔离点	3 (0.98)	16.5 (10.0, 23.0)	33
教堂	3 (0.98)	87.5 (67.0, 92.0)	248
企事业单位	3 (0.98)	7.0 (5.0, 13.0)	23
其他 ^a	6 (1.95)	6.5 (4.0, 11.0)	44

注: ^a包括居住小区、电影院、商场、棋牌室、推销会

元旦及以前的近半个月时间, 小果庄村、刘家佐村和南桥寨村及毗邻村庄的村民通过参加教堂活动、婚宴/满月宴等人群较大规模聚集活动, 新冠病毒短时间内、快速、隐匿地完成了由家到公共场所及学校等集体单位、再由公共场所及集体单位入家的传播过程, 快速扩散到藁城区及毗邻村庄, 扩散到石家庄市 14 个县(市、区), 等到发现疫情时, 已呈多点暴发状态, 并通过长途运输、元旦期间探亲旅游等人群流动播散到其他 4 个省份。

讨 论

藁城区 COVID-19 疫情呈暴发流行模式, 93.90% 的病例为农村居民, 地区分布与职业特征明显, 不同于 2020 年我国本土病例以城市为主的

特点^[4-11], 是一起典型的以农村为主的局部 COVID-19 暴发疫情, 暴露出农村地区疫情防控的薄弱环节。一是村民就诊意识不强, 发病后不诊治、自行服药治疗、村卫生室/个体诊所等初级医疗机构反复就诊; 二是村卫生室/个体诊所等初级医疗机构防控意识与院内感染防控意识淡漠、危机意识与预警意识薄弱、传染病鉴别能力薄弱, 不具备核酸检测采样与检测能力; 三是农村地区数百人参与的婚宴等大型人口聚集活动较为频繁, 活动期间防护意识淡漠; 四是村民以中老年女性为主, 在冬季较为空闲, 易扎堆。

立即采取大规模流调溯源、果断对高风险区域实施全封闭管理、开展全民核酸检测等综合防控措施是新冠肺炎疫情得以有效控制的关键。及时准确的流调溯源为后续各种防控措施和划定风险等级提供了科学依据。根据疫情风险, 石家庄市迅速果断控制离石通道, 严格车辆管控和严控人员流动, 是快速阻断疫情向国内其他地区传播的关键。及时开展全民核酸检测, 在病例早发现、疫情早期控制中发挥了重要作用。另外, 及时对重点村庄全体村民由居家隔离改为异地集中隔离, 有效保障了隔离效果。

本次疫情病例中, 女性病例数明显多于男性, 且以中老年女性为主, 与流调发现的冬季农村中老年女性赋闲在家, 参加的教堂活动、婚宴、棋牌等室内聚集活动较多现象相符, 提示需加强农村健康教育, 引导村民减少或不参与扎堆活动。现有研究表明, 地区不同, COVID-19 疫情的性别分布也有所不同^[4-11], 提示性别差异主要源于暴露机会的不同。

74.27% 的聚集性疫情发生场所为家庭。已有研究表明, 家庭内密切接触是疫情传播的主要方式^[1, 5, 9, 11]。实际上, 任何场所内的频繁接触都可导致疫情的传播, 本次疫情中, 学校/托幼机构及企事业单位内的日常学习、工作接触也出现较多病例, 提示做好上述的日常防控工作。教堂和婚宴/满月宴举办场所的构成比虽低, 但却是平均病例数最多的 2 类人群聚集活动场所。须加强较大规模人群聚集活动的监管力度, 限制聚集规模与频次, 需做好个人防护, 警惕此类场所疫情发生和扩散的风险。电影院、棋牌室、商场等娱乐场所涉及病例虽较少, 但引起疫情传播的风险不低^[12], 普通群众在公共场所活动时仍应做好个人防护工作。现有研究亦发现人口流动与 COVID-19 疫情存在正相关^[13-14], 本次疫情中, 长途运输行业和元旦假期的

探亲、旅游均导致了疫情的跨区域传播,需加强高、中风险地区人员管理,做好交通运输环节的检疫,严格落实法定假期期间的常态化疫情防控措施,警惕疫情远程传播。

本次疫情 1 月 2 日及以前发病的病例发病至确诊时间间隔明显较长,与 2020 年石家庄市农村疫情基本一致,也与驻马店市农村疫情情况相似^[15]。主要原因为村民发病未就诊或首诊/复诊选择村卫生室/个体诊所,未能及时进行核酸检测,导致疫情迅速在人群中持续、隐匿传播,发现疫情滞后,一旦发现疫情,已进入多点暴发阶段。村卫生室/个体诊所与教堂、婚宴/满月宴举办场所一样充当了新冠病毒传播的扩散器。提示村卫生室、个体诊所等初级医疗机构须具备排查、识别和正确处置可疑病例的能力,具备快速准确开展核酸检测的能力,具备控制院内感染性疾病的能力。

疫情防控最大的挑战是如何第一时间发现病例,农村居民就诊习惯与基层医疗资源匮乏,造成无法及时发现疫情,是农村疫情防控的不利因素。构筑农村疫情防控体系是提升我国整体疫情防控能力的基础,要重视农村疫情防控体系建设,一是合理分配卫生医疗资源,提高基层医疗机构传染病鉴别能力;二是加强乡村医生培训与警示教育,提高基层医务人员的防控意识与预警能力;三是普及农村健康教育,提高村民的就诊意识、危机意识、防护意识与防护能力;四是合理控制农村大型聚集活动频次与规模,切实做好疫情防控措施。

综上所述,石家庄市藁城区 COVID-19 疫情是一起典型的农村地区暴发疫情,导致疫情快速、隐匿传播的主要原因是早期病例未就诊或就诊于初级医疗机构、频繁参加大型聚集活动。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 赵峪靖,张文艺,温亮,等.河北省新型冠状病毒肺炎病例流行病学特征分析[J].公共卫生与预防医学,2021,32(1):1-4. DOI:10.3969/j.issn.1006-2483.2021.01.001.
- [2] Zhao YJ, Zhang WY, Wen L, et al. The analysis of epidemiological characteristics of COVID-19 cases in Hebei Province[J]. J Pub Health Prev Med, 2021, 32(1):1-4. DOI:10.3969/j.issn.1006-2483.2021.01.001.
- [3] 国家卫生健康委员会办公厅,国家中医药管理局办公室.新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)[EB/OL].(2020-08-18) [2021-04-01]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202008/0a7bdf12bd4b46e5bd28ca7f9a7f5e5a.shtml>.
- [4] General Office of the National Health Commission, Office of the State Administration of Traditional Chinese Medicine. Protocol of diagnosis and treatment for COVID-19 (trial version 8) [EB/OL]. (2020-08-18) [2021-04-01]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202008/0a7bdf12bd4b46e5bd28ca7f9a7f5e5a.shtml>.
- [5] 国家卫生健康委员会办公厅.新型冠状病毒肺炎防控方案(第七版)[EB/OL].(2020-09-15) [2020-04-01]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202009/318683cbfaee4191aee29cd774b19d8.d.shtml>.
- [6] General Office of National Health Commission. Prevention and control protocol for COVID-19 (version 7) [EB/OL]. (2020-09-15) [2020-04-01]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202009/318683cbfaee4191aee29cd774b19d8.d.shtml>.
- [7] 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.
- [8] Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response. 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.
- [9] 张剑峰,张洪洋,张世鹏,等.黑龙江省新型冠状病毒肺炎本土相关疫情流行特征[J].中华流行病学杂志,2020,41(12):2005-2009. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200521-00752.
- [10] Zhang JF, Zhang HY, Zhang SP, et al. COVID-19 epidemic and its characteristics in Heilongjiang province[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(12):2005-2009. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200521-00752.
- [11] 张奕,高文静,王宇,等.北京市新发地市场新型冠状病毒肺炎疫情相关病例的流行病学特征分析[J].中华流行病学杂志,2021,42(8):1336-1340. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20201222-01428.
- [12] Zhang Y, Gao WJ, Wang Y, et al. Epidemiological characteristics of COVID-19 cases in outbreak in Xinfadi market in Beijing[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(8):1336-1340. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20201222-01428.
- [13] 宋扬,刘森,贾王平,等.湖北省新型冠状病毒肺炎的流行特征及趋势分析[J].中华流行病学杂志,2020,41(9):1396-1400. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200321-00409.
- [14] Song Y, Liu M, Jia WP, et al. Epidemic characteristics and trend analysis of COVID-19 in Hubei province[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(9):1396-1400. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200321-00409.
- [15] 李陈晨,马倩倩,殷环,等.河南省新型冠状病毒肺炎高发区流行病学特征及防控分析[J].武汉大学学报:医学版,2020,41(4):521-528. DOI:10.14188/j.1671-8852.2020.0113.
- [16] Li CC, Ma QQ, Yin H, et al. Epidemiological features and prevention measures of COVID-19 in high incidence areas of Henan Province[J]. Med J Wuhan Univ, 2020, 41(4):521-528. DOI:10.14188/j.1671-8852.2020.0113.
- [17] 赵善露,高立冬,罗垚炜,等.湖南省新型冠状病毒肺炎聚集性疫情流行特征分析[J].实用预防医学,2020,27(5):517-520. DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2020.05.002.
- [18] Zhao SL, Gao LD, Luo KW, et al. Clustering epidemic characteristics of coronavirus disease 2019 in Hunan province [J]. Pract Prev Med, 2020, 27(5):517-520. DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2020.05.002.
- [19] Huang CL, Wang YM, Li XW, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395(10223):497-506. DOI:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
- [20] Chan JFW, Yuan SF, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster[J]. Lancet, 2020, 395(10223):514-523. DOI:10.1016/S0140-6736(20)30154-9.
- [21] 吴伟慎,李永刚,魏兆飞,等.天津市某百货大楼新型冠状病毒肺炎聚集性疫情调查分析[J].中华流行病学杂志,2020,41(4):489-493. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200221-00139.
- [22] Wu WS, Li YG, Wei ZF, et al. Investigation and analysis on characteristics of a cluster of COVID-19 associated with exposure in a department store in Tianjin[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(4):489-493. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200221-00139.
- [23] 王宣焯,廖聪慧,李志慧,等.广东省新型冠状病毒肺炎早期流行与时空分布情况初步分析[J].热带医学杂志,2020,20(4):427-430. DOI:10.3969/j.issn.1672-3619.2020.04.001.
- [24] Wang XZ, Liao CH, Li ZH, et al. Preliminary analysis on the early epidemic and spatiotemporal distribution of COVID-19 in Guangdong province[J]. J Trop Med, 2020, 20(4):427-430. DOI:10.3969/j.issn.1672-3619.2020.04.001.
- [25] 刘郑倩,叶玉瑶,张虹鸥,等.珠海市新型冠状病毒肺炎聚集性发生的时空特征及传播路径[J].热带地理,2020,40(3):422-431. DOI:10.13284/J.CNKI.RDDL.003228.
- [26] Liu ZQ, Ye YY, Zhang HO, et al. Spatio-temporal characteristics and transmission path of COVID-19 cluster cases in Zhuhai[J]. Trop Geogr, 2020, 40(3):422-431. DOI:10.13284/J.CNKI.RDDL.003228.
- [27] 刘建,闫佳,黄琳,等.驻马店市新型冠状病毒肺炎确诊病例流行病学特征分析[J].实用预防医学,2020,27(9):1028-1032. DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2020.09.002.
- [28] Liu J, Yan J, Huang L, et al. Epidemiological characteristics of confirmed COVID-19 cases in Zhumadian city[J]. Pract Prev Med, 2020, 27(9):1028-1032. DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2020.09.002.