

• 新型冠状病毒肺炎疫情防控 •

黑龙江省新型冠状病毒肺炎本土相关疫情流行特征

张剑峰¹ 张洪洋² 张世鹏³ 田甜⁴ 杜学博⁵ 朱玉良⁶ 吴殿坤² 高燕² 马静⁷
战勇⁵ 李颖⁸ 张秋菊⁴ 田文静⁴ 遇晓杰⁶ 赵亚双⁴ 焦广宇¹ 孙殿军⁹

¹黑龙江省疾病预防控制中心,哈尔滨 150030; ²黑龙江省疾病预防控制中心突发公共卫生事件应急处理办公室,哈尔滨 150030; ³黑龙江省疾病预防控制中心老龄健康研究所,哈尔滨 150030; ⁴哈尔滨医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学教研室 150081; ⁵黑龙江省疾病预防控制中心疾病监测信息所,哈尔滨 150030; ⁶黑龙江省疾病预防控制中心传染病预防控制所,哈尔滨 150030; ⁷黑龙江省疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制所,哈尔滨 150030; ⁸哈尔滨医科大学公共卫生学院营养与食品卫生学教研室 150081; ⁹哈尔滨医科大学地方病防治中心 150081

通信作者:遇晓杰, Email: yxjie2008@sina.com; 赵亚双, Email: zhao_yashuang@263.net

【摘要】 目的 描述黑龙江省新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)本土相关疫情的流行状况及特点,为黑龙江省新冠肺炎防控策略提供参考依据。**方法** 新冠肺炎个案调查、聚集性疫情调查资料来源于中国CDC全国传染病报告信息管理系统和突发公共卫生事件报告管理信息系统。采用Excel 2010和SPSS 23.0软件整理数据与统计学分析,描述人群、时间及地区分布特征。**结果** 2020年1月22日黑龙江省报告首例新冠肺炎确诊病例,截至2020年3月11日,13个城市累计报告境内病例482例,发病率为1.28/10万,病死率为2.70%(13/482)。其中聚集性疫情81起,确诊病例数占总确诊病例的79.25%(382/482),死亡12例;家庭聚集70起(86.42%,70/81)。与散发病例相比,聚集性疫情尤其是家庭聚集性病例中,病死率、≥60岁老年人与重/危重症的比例均较高,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。涉及病例≥5例的聚集性疫情占41.98%(34/81),涉及病例数占聚集性病例的68.31%(261/382),涉及6~9例病例数的聚集性疫情中,年龄≥65岁者的比例较多(26.53%,39/147)。**结论** 黑龙江省新冠肺炎的发病率较高,前期疫情较为严重;聚集性疫情尤其是家庭聚集涉及病例数较多。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 流行状况; 聚集

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200521-00752

COVID-19 epidemic and its characteristics in Heilongjiang province

Zhang Jianfeng¹, Zhang Hongyang², Zhang Shipeng³, Tian Tian⁴, Du Xuebo⁵, Zhu Yuliang⁶, Wu Diankun², Gao Yan², Ma Jing², Zhan Yong⁵, Li Ying⁸, Zhang Qiuju⁴, Tian Wenjing⁴, Yu Xiaojie⁶, Zhao Yashuang⁴, Jiao Guangyu¹, Sun Dianjun⁹

¹Heilongjiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Harbin 150030, China; ²Public Health Emergency Response Office, Heilongjiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Harbin 150030, China; ³Institute of Aging Health, Heilongjiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Harbin 150030, China; ⁴Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Harbin Medical University, Harbin 150081, China; ⁵Institute of Disease Surveillance Information, Heilongjiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Harbin 150030, China; ⁶Institute of Infectious Disease Prevention and Control, Heilongjiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Harbin 150030, China; ⁷Institute of STD/AIDS Prevention and Control, Heilongjiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Harbin 150030, China; ⁸Department of Nutrition and Food Health, School of Public Health, Harbin Medical University, Harbin 150081, China; ⁹Centre for Endemic Disease Control, Harbin Medical University, Harbin 150081, China

Corresponding authors: Yu Xiaojie, Email: yxjie2008@sina.com; Zhao Yashuang, Email: zhao_yashuang@263.net

【Abstract】 Objective To describe the COVID-19 epidemic and its characteristics in Heilongjiang province, and provide evidence for the further prevention and control of COVID-19 in the province. **Methods** The information of COVID-19 cases and clusters were collected from national notifiable disease report system and management information system for reporting public health emergencies of China CDC. The Software's of Excel 2010 and SPSS 23.0 were applied for data cleaning and statistical analysis on the population, time and area distributions of COVID-19 cases. **Results** On January 22, 2020, the first confirmed case of COVID-19 was reported in Heilongjiang. By March 11, 2020, a total of 482 cases domestic case of COVID-19, The incidence rate was 1.28/100 000, the mortality rate was 2.70% (13/482) in 13 municipalities in Heilongjiang. There were 81 clusters of COVID-19, The number of confirmed cases accounted for 79.25% (382/482) of the total confirmed cases and 12 cases of deaths. The family clusters accounted for 86.42% (70/81). Compared with the sporadic cases, the mortality rate, proportion of elderly cases aged 60 or above and severe or critical cases of clinical classification were all higher in the clusters especially the family clusters, but the differences were not significant ($P>0.05$). There were 34 clusters involving more than 5 confirmed cases accounted for 41.98% (34/81) of the total clusters, the involved cases accounted for 68.31% (261/382) of the total cases of clusters. There were significant differences in age distribution of the cases among the case clusters with different case numbers. In the clusters involving 6-9 cases, the proportion of cases aged 65 years or above was more (26.53%, 39/147). **Conclusions** The incidence rate of COVID-19 was relatively high and the early epidemic was serious in Heilongjiang. The number of cases was large in clusters especially family clusters.

【Key words】 COVID-19; Epidemic; Cluster of case

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200521-00752

2019 年 12 月武汉市出现新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)疫情,随后疫情逐步向全国蔓延^[1-2]。2020 年 1 月 20 日,我国卫生健康委员会将新冠肺炎纳入法定乙类传染病,并采取甲类传染病的预防、控制措施^[3]。目前我国新冠肺炎疫情出现积极向好态势,基本控制了新冠肺炎疫情。2020 年 1 月 22 日黑龙江省报告首例新冠肺炎确诊病例。本研究分析黑龙江省新冠肺炎的流行特征,为黑龙江省新冠肺炎防控策略调整提供科学依据。

资料与方法

1. 资料来源:新冠肺炎个案调查、聚集性疫情调查资料来源于中国 CDC 全国传染病报告信息管理系统和突发公共卫生事件报告管理信息系统。地理信息来源于黑龙江省测绘地理信息局。

2. 相关定义:

(1)确诊病例^[4]:疑似病例,具备病原学证据之一者(呼吸道标本或血液标本等实时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性;呼吸道标本或血液标本等病毒基因测序,与已知的新型冠状病毒高度同源)。

(2)聚集性疫情^[4-5]:14 d 内在小范围(如 1 个家庭、1 个工地、1 个单位等)发现 ≥ 2 例确诊病例或无症状感染者,且存在因密切接触导致的人际传播的可能性,或因共同暴露而感染的可能性。集体单位及公共场所聚集而续发的家庭聚集病例计入家庭聚集性疫情中。

(3)发病率:采用疫情期间的发病例数/总人口数。

(4)病死率:采用疫情期间的死亡病例数/同时期确诊病例数。

3. 统计分析方法:采用 Excel 2010 软件建立数据库,采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析,描述病例的人群、时间及地区分布特征,分类资料组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

截至 2020 年 3 月 11 日,13 个城市累计报告境内病例 482 例,发病率为 1.28/10 万;死亡 13 例,病死率为 2.70% (13/482)。见图 1。发生聚集性疫情 81 起,涉及病例 382 例,死亡 12 例。

1. 病例分布特征:

(1)时间分布:①第一阶段:报告首发病例的 1 月 22—29 日。累计报告病例 59 例,武汉市输入及相关病例占 42.37% (25/59)。②第二阶段:1 月 30 日至 2 月 13 日。累计报告病例 378 例,主要为本地聚集性病例。③第三阶段:2 月 14 日至 3 月 11 日。2 月 14—17 日,平均每日新增 10 例;2 月 18 日至 3 月 11 日,每日报告病例数为个位数,3 月 11 日报告最后 1 例病例。

(2)地区分布:13 个城市均有确诊病例报告,病例数居前 5 位的城市累计报告 386 例(哈尔滨市 198 例、双鸭山市 52 例、绥化市 47 例、鸡西市 46 例、齐齐哈尔市 43 例),占黑龙江省的 80.08%。

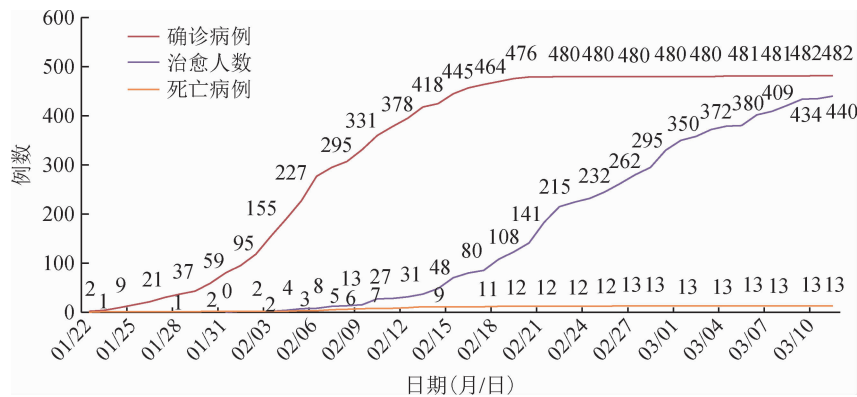
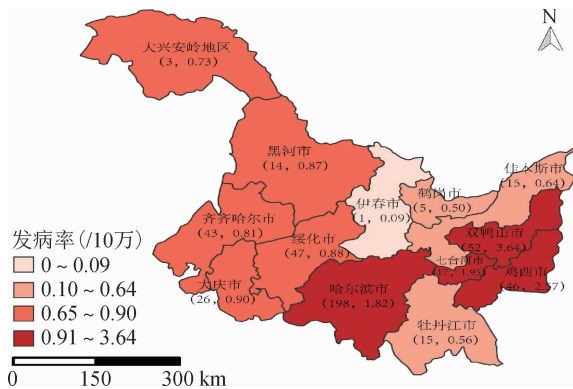


图1 黑龙江省新型冠状病毒肺炎确诊病例、死亡病例和治愈病例时间趋势

报告发病率居前5位的城市:双鸭山市(3.64/10万)、鸡西市(2.57/10万)、七台河市(1.95/10万)、哈尔滨市(1.82/10万)、大庆市(0.90/10万)。见图2。



注:括号内数据为确诊病例数和发病率

图2 黑江省新型冠状病毒肺炎确诊病例地区分布

(3)人群分布:确诊病例中,男女性别比为1:1.09(230:252)。年龄中位数51岁,年龄范围2~98岁,见表1。总体上,发病率呈随年龄增高而增高的趋势, ≥ 40 岁组发病率升高较明显。发病率最高的为 ≥ 85 岁组(4.74/10万),其次为55~岁组(2.33/10万)和80~岁组(2.66/10万)。

(4)死亡病例分布:病死率为2.70%,死亡13例(男性7例,女性6例),年龄中位数71岁,年龄范围53~87岁。 ≥ 50 岁组的病死率明显增加,随着年龄增长而增加。70~岁组病死率为12.82%。年龄较大组的病死率相对较高(表2)。

2. 聚集性疫情:在81起聚集性疫情中,确诊病例数占总确诊病例数的79.25%(382/482),死亡12例。家庭聚集70起(86.42%,70/81),涉及病例341例(89.27%,341/382);公共场所聚集9起(11.11%,9/81),涉及人数32例(8.38%,32/382);集体单位和医院聚集各1起(2.47%,2/81),涉及人数分别为6和

3例。与散发病例相比,不同类型的聚集性疫情尤其是家庭聚集性病例中,病死率、 ≥ 60 岁老年人与重/危重症的比例均较高,但是,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表3。

表1 黑龙江省不同年龄新型冠状病毒肺炎确诊病例分布

年龄组(岁)	男性	女性	合计
0~	1(0.16)	3(0.48)	4(0.32)
5~	1(0.15)	2(0.32)	3(0.23)
10~	1(0.13)	1(0.15)	2(0.14)
15~	3(0.39)	0(0.00)	3(0.20)
20~	12(1.25)	16(1.79)	28(1.51)
25~	12(0.78)	8(0.57)	20(0.68)
30~	18(1.15)	20(1.29)	38(1.22)
35~	13(0.87)	15(1.03)	28(0.95)
40~	26(1.58)	18(1.14)	44(1.36)
45~	28(1.44)	25(1.34)	53(1.39)
50~	17(0.82)	32(1.57)	49(1.19)
55~	29(2.07)	37(2.58)	66(2.33)
60~	22(1.73)	25(1.90)	47(1.82)
65~	18(1.94)	16(1.50)	34(1.71)
70~	11(1.89)	12(1.76)	23(1.82)
75~	4(1.03)	12(2.75)	16(1.94)
80~	8(3.29)	5(2.03)	13(2.66)
≥ 85	6(5.63)	5(3.98)	11(4.74)
合计	230(1.21)	252(1.34)	482(1.28)

注:括号外数据为例数,括号内数据为发病率(/10万)

表2 黑龙江省新型冠状病毒肺炎死亡病例年龄、性别分布

分组	病例数	死亡例数(率,%)
年龄组(岁)		
<50	223	0(0.00)
50~	115	2(1.74)
60~	81	4(4.93)
70~	39	5(12.82)
80~	23	2(8.70)
≥ 90	1	0(0.00)
性别		
男	230	7(3.04)
女	252	6(2.38)

表3 黑龙江省新型冠状病毒肺炎聚集性疫情与散发病例的疾病结局、年龄与临床分型

因素	聚集性疫情		散发 (n=85)	χ^2 值	P值
	家庭聚集 (n=341)	其他聚集 (n=41)			
疾病结局				1.08	0.58
治愈	330(96.77)	40(97.56)	84(98.82)		
死亡	11(3.23)	1(2.44)	1(1.18)		
年龄(岁)				2.97	0.23
<60	232(68.04)	26(63.41)	65(76.47)		
≥60	109(31.96)	15(36.59)	20(23.53)		
临床分型				3.02	0.56
轻	73(21.41)	9(21.95)	25(29.41)		
普通	174(51.03)	21(51.22)	42(49.41)		
重/危重	94(27.56)	11(26.83)	18(21.18)		

注:括号外数据为例数,括号内数据构成比(%);聚集性疫情包括家庭聚集、其他聚集(公共场所、集体单位和医院聚集)等

有 2 例确诊病例的聚集性疫情为 28 起(占 34.57%),涉及病例 56 例(占 14.66%);涉及病例≥5 例的为 34 起,占 41.97%(34/81),涉及病例数占聚集性病例的 68.32%(261/382)。见表 4。

聚集性疫情涉及不同病例数的情况中,年龄分布差异有统计学意义($P=0.02$)。涉及 6~9 例病例数的聚集性疫情中,年龄≥65 岁者的比例较多(26.53%,39/147)。重/危重型组中,发生病例数≥6 例的比例较高,但是临床分型差异的无统计学意

表4 黑龙江省新型冠状病毒肺炎聚集性疫情起数与涉及病例构成

聚集性疫情病例数	起数(n=81)	涉及病例数(n=382)
2	28(34.57)	56(14.66)
3	11(13.58)	33(8.64)
4	8(9.88)	32(8.38)
5	8(9.88)	40(10.47)
6	6(7.41)	36(9.42)
7	5(6.17)	35(9.16)
8	5(6.17)	40(10.47)
9	4(4.94)	36(9.42)
10	3(3.70)	30(7.85)
12	1(1.23)	12(3.14)
16	2(2.47)	32(8.38)

注:括号外数据为例数,括号内数据构成比(%)

表5 黑龙江省新型冠状病毒肺炎聚集性疫情涉及不同病例数的病例年龄和临床分型

因素	≤5 例 (n=161)	6~ 例 (n=147)	≥10 例 (n=74)	χ^2 值	P值
年龄组(岁)				15.38	0.02
≤34	27(16.77)	22(14.97)	16(21.62)		
35~	43(26.71)	42(28.57)	12(16.22)		
50~	65(40.37)	44(29.93)	36(48.65)		
≥65	26(16.15)	39(26.53)	10(13.51)		
临床分型				6.84	0.15
轻	32(19.88)	28(19.05)	22(29.73)		
普通	91(56.52)	73(49.66)	31(41.89)		
重/危重	38(23.60)	46(31.29)	21(28.38)		

注:括号外数据为例数,括号内数据构成比(%)

义($P=0.15$)。见表 5。

讨 论

随着新冠肺炎在全世界的大流行,截至 3 月 10 日波及 110 个国家,全球累计确诊新冠肺炎病例 113 702 例,死亡 4 012 例,我国以外确诊病例 32 778 例,死亡 872 例^[6]。截至 2020 年 3 月 11 日,黑龙江省累计报告境内确诊病例 482 例,病例数超过辽宁省、吉林省与内蒙古自治区的确诊病例数之和。黑龙江省新冠肺炎发病率和病死率(1.28/10 万和 2.70%)均低于湖北省新冠肺炎发病率和病死率(45.13/万和 4.99%,截至 3 月 18 日)^[7],但是,均高于湖北省以外其他省份(平均发病率和病死率分别为 0.97/10 万和 0.90%),而且病死率居湖北省以外其他省份的第 3 位(新疆维吾尔自治区为 3.95%、海南省为 3.57%)^[8]。

黑龙江省新冠肺炎病死率(2.70%)较高的可能原因:一是黑龙江省居民肺部疾病和心血管病等基础性、慢性病的患病率较高;二是与散发病例相比,聚集性疫情和家庭聚集病例涉及≥60 岁老年患者较多、重/危重型较多,尽管差异尚无统计学意义;三是基层医疗单位的能力相对薄弱,硬件设施欠缺,患者救治结局不良的风险较高。因此,黑龙江省成立省级 4 大区域新冠肺炎医疗救治中心和省级重症救治中心,多种先进治疗手段并用,实现了科学和有效救治,迅速降低了病死率。

黑龙江省发生聚集性疫情 81 起,涉及病例 382 例(占 79.25%),其中,2 例病例的聚集性疫情为 28 起(占 34.57%);涉及病例≥5 例的为 34 起(占 41.97%),涉及病例数占 68.32%。甘虹等^[9]报道广东省等 6 个省份 36 个城市 2020 年 1 月 22 日至 2 月 25 日有聚集性疫情 366 起,涉及病例 1 052 例,2 例病例的聚集疫情为 204 起(占 55.73%),涉及病例≥5 例有 36 起(占 9.84%),涉及病例数占 19.39%,而黑龙江省聚集性疫情的起数和病例数均高于这 6 个省份;另外,黑龙江省聚集性病例的年龄≥60 岁者占聚集性病例的 32.5%,而广东省等 6 个省份的占 21.8%^[9]。黑龙江省家庭聚集性疫情的起数和病例数的比例均高于天津市^[10]。黑龙江省聚集性疫情的病例数较多的主要原因是家庭聚集性疫情起数与涉及病例数较多。

黑龙江省新冠肺炎疫情分 3 个阶段。第一阶段(1 月 22—29 日)累计报告病例 59 例,病例来源主要是湖北省及武汉市户籍游客、在武汉市工作的返乡本省居民、在湖北省或武汉市旅行的本省居民。武

汉市输入及相关病例占该阶段报告病例的42.37%。第二阶段(1月30日至2月13日)累计报告病例378例,由输入性高峰转变为内部扩散。主要原因是输入性传播、春节期间家庭聚餐、返乡人员家庭聚餐的输入性传播导致集中发病。黑龙江省的81起聚集性疫情中,家庭聚集70起(占86.42%)。1月25日黑龙江省宣布启动突发公共卫生事件一级响应,随后发布一系列文件和公告,提醒群众少聚集、不聚餐、戴口罩,公共场所停止营业,禁止旅游、大型聚会,但是落实不到位,群众并没有重视,这也是黑龙江省家庭聚集性疫情暴发的主要因素。黑龙江省随即出台了一系列防控政策,加大宣传力度,采取社区封闭管理等措施,加强监督与督导。第三阶段(2月14日至3月11日),黑龙江省疫情得到基本控制。

综上所述。黑龙江省新冠肺炎的发病率较高,前期疫情较为严重;聚集性疫情尤其是家庭聚集涉及病例数较多。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 武汉市卫生健康委员会. 武汉市卫健委关于当前我市肺炎疫情的情况通报[EB/OL]. (2019-12-31) [2020-04-02]. <http://wjw.wuhan.gov.cn/front/web/showDetail/2019123108989>.
Wuhan Municipal Health Commission. Epidemic situation of pneumonia in our city reported by Wuhan Municipal Health Commission [EB/OL]. (2019-12-31) [2020-04-02]. <http://wjw.wuhan.gov.cn/front/web/showDetail/2019123108989>.
- [2] Wang C, Horby PW, Hayden FG, et al. A Novel Coronavirus Outbreak of Global Health Concern [J]. *Lancet*, 2020, 395 (10223): 470-473. DOI: 10.1016/S0140-6736 (20) 30185-9.
- [3] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎纳入法定传染病管理[EB/OL]. (2020-01-20) [2020-04-02]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/44a3b8245e8049d2837a4f27529cd386.shtml>.
National Health Commission. Management of nation legal infectious diseases for COVID-19 [EB/OL]. (2020-01-20) [2020-04-02]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/44a3b8245e8049d2837a4f27529cd386.shtml>.
- [4] 国家卫生健康委员会办公厅. 新型冠状病毒肺炎防控方案(第四版)[EB/OL]. (2020-02-06) [2020-04-02]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/07/content_5475813.htm.
General Office of National Health Commission of the People's Republic of China. Prevention and control protocol for Novel Coronavirus pneumonia (version 4) [EB/OL]. (2020-02-06) [2020-04-02]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/07/content_5475813.htm.
- [5] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎疫情防控流行病学组和防控技术组. 新型冠状病毒肺炎聚集性疫情流行病学调查技术指南(试行第一版)[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41 (3): 293-295. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.03.001.
Epidemiology Working Group, Strategy and Policy Working Group for NCIP Epidemic Response, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Cluster investigation technical guideline for the 2019 Novel Coronavirus Pneumonia (COVID-19), China (1st Trial version) [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41 (3): 293-295. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.03.001.
- [6] 郭岩, 黄畅木, 黄捷, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情的全球流行现状和其对中国的影响及政策建议[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41 (5): 643-648. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200301-00222.
Guo Y, Huang YM, Huang J, et al. COVID-19 Pandemic: global epidemiological trends and China's subsequent preparedness and responses [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41 (5): 643-648. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200301-00222.
- [7] 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.
Song Y, Liu M, Jia WP, et al. Epidemic characteristics and trend analysis of the COVID-19 in Hubei province [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41 (9): 1396-1400. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200321-00409.
- [8] 程诚, 陈帅印, 耿娟, 等. 湖北以外省份新型冠状病毒肺炎病例谱特征和扩散强度初步分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41 (10): 1601-1605. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200314-00347.
Cheng C, Chen SY, Geng J, et al. Preliminary analysis on COVID-19 case spectrum and spread intensity in different provinces in China except Hubei province [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41 (10): 1601-1605. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200314-00347.
- [9] 甘虹, 张一, 袁敏, 等. 1052例新型冠状病毒肺炎聚集性病例流行病学特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41 (7): 1004-1008. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200301-00223.
Gan H, Zhang Y, Yuan M, et al. Epidemiological analysis on 1052 cases of COVID-19 in epidemic clusters [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41 (7): 1004-1008. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200301-00223.
- [10] 刘怡芳, 李佳萌, 周朋辉, 等. 天津市新型冠状病毒肺炎聚集性疫情病例分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41 (5): 654-657. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200225-00165.
Liu YF, Li JM, Zhou PG, et al. Analysis on cluster cases of COVID-19 in Tianjin [J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41 (5): 654-657. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200225-00165.

(收稿日期: 2020-05-21)

(本文编辑: 斗智)