

· 新型冠状病毒肺炎疫情防控 ·

湖北省新型冠状病毒肺炎的流行特征及趋势分析

宋扬¹ 刘森¹ 贾王平¹ 王盛书¹ 曹文哲¹ 韩珂¹ 杨姗姗¹ 李靖² 陈竹² 何耀¹

¹解放军总医院第二医学中心老年医学研究所, 衰老及相关疾病研究北京市重点实验室, 国家老年疾病临床研究中心, 北京 100853; ²解放军总医院第五医学中心, 北京 100039

宋扬和刘森对本文有同等贡献

通信作者: 何耀, Email: yhe301@sina.com; 陈竹, Email: chenzhu301@126.com

【摘要】 目的 本研究通过描述和分析新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)疫情期间湖北省罹患率、粗病死率等流行特征及趋势, 为疫情的综合研判和防治措施效果评价提供参考。方法 通过对新冠肺炎疫情期间湖北省报告的病例数据, 结合重大干预措施及事件时点, 采用累计罹患率、新增病例环比增长率、新增病例定基增长率、观察-确诊转换率、累计粗病死率、每日重症率、死亡重症比等指标对疫情不同阶段的流行特征进行描述和分析。结果 湖北省的新冠肺炎疫情经历了 1 月 10 日至 2 月 3 日大量病例开始出现的暴发期, 2 月 4—19 日新增病例和死亡病例持续增加的高峰期, 2 月 20 日至 3 月 3 日新增确诊和新增治愈相持的平台期, 3 月 4—18 日病例减少和治愈增多的消退期。湖北省疫情累计罹患率从 1 月 19 日的 0.03/万增加至 3 月 18 日的 11.46/万, 武汉市从 1 月 10 日的 0.04/万发展至 3 月 18 日的 45.13/万, 湖北省其他地区从 1 月 20 日 0.002/万发展至 3 月 18 日的 3.70/万; 新增病例增速在疫情期间有不同波动, 湖北省全境增速在 2 月 12 日达到最高值; 湖北省累计粗病死率从 1 月 19 日的 1.01% 增加到 1 月 26 日的 5.13% 后下降至 2 月 13 日的 2.54%, 之后缓慢增加到 3 月 18 日的 4.62%, 武汉市累计粗病死率趋势和湖北省一致, 但略高; 湖北省每日重症率从 1 月 27 日 26.88% 升高至 3 月 18 日 34.27%, 死亡重症比从 1 月 23 日 7.37% 下降至 3 月 18 日 0.35%。结论 湖北省新冠肺炎流行的疫情周期为 60 d, 约为一个最长潜伏期或隔离期(14 d)和湖北省确诊患者平均住院时间(20 d)之和的 1.76 倍, 提示我国陆续出台的重大抗疫决策效果显著。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 罹患率; 病死率

基金项目: 军队后勤科研项目; 解放军总医院应急科研攻关课题(20EP008)

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200321-00409

Epidemic characteristics and trend analysis of COVID-19 in Hubei province

Song Yang¹, Liu Miao¹, Jia Wangping¹, Wang Shengshu¹, Cao Wenzhe¹, Han Ke¹, Yang Shanshan¹, Li Jing², Chen Zhu², He Yao¹

¹Institute of Geriatrics, Beijing Key Laboratory of Aging and Geriatrics, National Clinical Research Center for Geriatrics Diseases, Second Medical Center of Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing 100853, China; ²The Fifth Medical Centre, Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing 100039, China

Song Yang and Liu Miao contributed equally to the article

Corresponding authors: He Yao, Email: yhe301@sina.com; Chen Zhu, Email: chenzhu301@126.com

【Abstract】 **Objective** By describing and analyzing the epidemic characteristics and trends of the attack rate, the crude mortality and relevant indexes in Hubei province during the pandemic of COVID-19 to provide comprehensive evaluations of the epidemic trends and the effects of intervention measures. **Methods** Based on the case data reported in Hubei province during the COVID-19 epidemic, combined with the important time of major interventions and event, the cumulative attack rate, the sequential increase rate of new cases, baseline increase rate of new cases, the observation-confirmed case conversion rate, the cumulative crude mortality, the daily severe case rate, and the ratio of death to severe were used to describe and analyze the epidemic characteristics in different phases of the COVID-19 epidemic. **Results** The epidemic experienced an outbreak phase from January 10 to February 3 with large amount of case reported, a peak phase from February 4 to February 19 with continuous increasing number of new cases and deaths, a platform phase from February 20 to March 3 with balanced diagnosis and treatment number, and a descending phase from March 4 to March 18

with decreased diagnosis and increased treatment number. Up to March 18, the cumulative attack rate of the COVID-19 epidemic in Hubei province increased from 0.03/10 000 on January 19 to 11.46/10 000, from 0.04/10 000 on January 10 to 45.13/10 000 in Wuhan city, and from 0.002/10 000 on January 20 to 3.70/10 000 in other areas of Hubei province other than Wuhan city. The increase rate of new cases fluctuated during the epidemic period and reached the highest at February 12 in Hubei province. The cumulative crude mortality in Hubei Province increased rapidly from 1.01% on January 19 to 5.13% on January 26, then decreased to 2.54% on February 13, and then slowly increased to 4.62% on March 18, and similar trend was also observed in Wuhan city. The daily severe rate in Hubei Province increased from 26.88% on January 27 to 34.27% on March 18. The ratio of death to severe decreased from 7.37% on January 23 to 0.35% on March 18. **Conclusions** The epidemic cycle of COVID-19 in Hubei province proposed to be 60 days, which was about 1.76 times of the combination of the longest incubation period or isolation period (14 d) and the average hospitalization time of confirmed patients in Hubei province (20 d). It suggested that the major anti-epidemic decisions made in China were effective.

【Key words】 COVID-19; Attack rate; Mortality

Fund programs: Emergency Scientific Research Project of the Army; Emergency Scientific Research Project of Chinese People's Liberation Army General Hospital (20EP008)

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200321-00409

2019年12月在湖北省武汉市出现新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)疫情后^[1-3],2020年1月,全国各地均采取各类措施来应对此次疫情。湖北省及武汉市作为我国新冠肺炎疫情的重灾区,迅速启动包括武汉市离汉通道关闭、湖北省启动重大突发公共卫生事件一级响应等干预措施。1月25日首批支援湖北省医疗队开始工作,2月3日起火神山医院、雷神山医院和方舱医院的陆续投入使用,2月12日第五版《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》关于“临床诊断病例”诊断标准的使用等应急举措均对疫情的控制起到了一定的促进作用。3月18日,湖北省全境实现新增确诊病例数和新增疑似病例数的“双清零”。

鉴于湖北省及武汉市疫情的特点与防控措施与湖北省以外地区有较大不同,且目前尚无研究描述和分析上述干预措施及事件时点对湖北省在整个疫情周期内产生的影响,本研究通过新增确诊病例数、每日在院治疗病例数、每日新增死亡病例数等具有周期性变动的指标,对湖北省疫情流行的走势进行分析,以综合研判该地区疫情流行特点及防控效果。

资料与方法

1. 资料来源:病例数据来源于湖北省“信息发布”中相关信息,数据统计时间为2020年1月10日至3月18日^[4]。因受2019年湖北省全境新增人口数据尚未报道、离汉通道关闭前人员流出未在官方报道等因素影响,本研究人口数据采用国家统计局和武汉市统计局所统计2018年年末的人口数据,湖北省为5 917万人^[5],武汉市为1 108.1万人^[6]。

2. 研究方法:基于医疗队的加入、方舱医院的使用及3月18日湖北省全境无新增确诊病例等上述重大干预措施和事件的时点,将研究时间划分为1月

10日至2月3日、2月4—19日、2月20日至3月3日和3月4—18日进行比较。收集湖北省报告病例数据的相关信息,包括每日新增确诊病例数、累计确诊病例数、每日在院治疗病例数、每日尚在接受医学观察人数、每日新增死亡病例数、累计死亡病例数和每日现有重症病例数。按照湖北省、武汉市、湖北省其他地区分别进行描述。

3. 变量定义:①累计罹患率:采用累计确诊病例数(分子)/总人口数(分母)。②新增病例环比增长率:采用当日新增病例数(分子)/前一日新增病例数(分母),反映当日确诊病例较前一日的增长速度。③新增病例定基增长率:采用当日新增病例数(分子)/首次报告新增病例数(分母),反映确诊病例在研究阶段内总的增长速度。④观察-确诊转换率:考虑可能存在未进行检测的无症状感染者对感染率的影响,根据国家卫生健康委员会发布的《新型冠状病毒肺炎防控方案(试行第六版)》中有关密切接触者从感染到发病计算的潜伏期^[7],本研究仅分析2月5日至3月18日期间的观察-确诊转换率,分别以3~7 d为潜伏期,采用每日新增确诊病例数(分子)/潜伏期前的每日尚在接受医学观察人数(分母),反映观察密切接触者中最终确诊人数的情况。⑤累计粗病死率:采用累计死亡病例数(分子)/累计确诊病例数(分母),反映了疾病的严重程度。考虑到确诊病例中目前尚在住院治疗且有发生死亡结局可能的患者对病死率计算的影响,本研究采用粗病死率,即累计死亡病例数只与当前确诊病例数进行计算,与已有研究一致^[8]。⑥每日重症率:采用每日重症病例数(分子)/每日在院治疗数(分母),反映了疾病的严重程度和医疗救治水平。⑦死亡重症比:采用每日新增死亡病例数(分子)/每日现有重症数(分母),

反映了对重症患者的救治能力。根据国家卫生健康委员会发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[9],确诊病例分为轻型、普通型、重型和危重型,本研究将重型和危重型统一归为重症计算。

4. 统计学分析:计数资料采用百分数描述。率和构成比的组间比较使用 χ^2 检验或Kruskal-Wallis秩和检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。数据存储、管理利用Excel 2013软件进行,数据分析采用SPSS 22.0软件进行。

结 果

1. 基本情况:截至3月18日24时,湖北省累计确诊病例67 800例、累计追踪密切接触者275 883人、现有重症1 809例和累计死亡病例3 130例^[10]。湖北省疫情经历了1月10日至2月3日大量病例开始出现的暴发期,2月4—19日新增病例和死亡病例增加的高峰期,2月20日至3月3日确诊和治愈相持的平台期,3月4—18日病例减少和治愈增多的缓慢消退期;历时60 d,约为一个最长潜伏期或隔离期(14 d)和湖北省确诊患者平均住院时间(20 d)之和的1.76倍^[7,11]。

2. 累计罹患率:湖北省累计罹患率从首次公开报告疫情的1月19日0.03/万增加至3月18日的11.46/万,武汉市从首次公开报告疫情的1月10日0.04/万发展至3月18日的45.13/万,湖北省其他地区的累计罹患率从1月20日的0.002/万人发展至3月18日的3.70/万,见图1。其中,2月4日火神山医院投入使用当天湖北省累计罹患率为2.82/万(武汉市7.54/万),2月12日“临床诊断病例”标准使用当天湖北省累计罹患率为7.97/万(武汉市28.95/万),4个时间段累计罹患率的差异有统计学意义($P<0.05$)。

3. 新增病例增速:湖北省新增病例环比增长率、新增病例定基增长率在不同阶段有所波动。其中,1月27日因国家和湖北省CDC检测程序的调整导致第1个环比增长高峰(湖北省:347.98%;武汉市:1 115.00%);2月12日因增加了既往临床诊断病例导致湖北省全境环比增长在计算上达到最高(湖北省:842.31%;武汉市:1 134.33%)。见图2,3。

4. 观察-确诊转换率:湖北省的观察-确诊转换率在疫情早期较高,最高值可达21.54%(2月6日),但之后逐渐下降,稳定至1.00%左右。见图4。

5. 累计粗病死率:湖北省累计粗病死率从1月19日的1.01%迅速增加到1月26日5.13%(最高)后,下降至2月13日的2.54%。之后缓慢增加,截至3月18日累计粗病死率为4.62%。武汉市累计粗病死率从1月19日的2.53%迅速增加到1月26日的

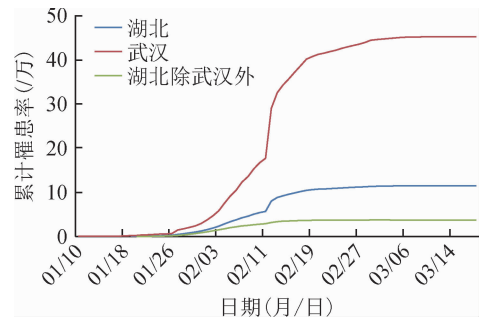


图1 湖北省新冠肺炎累计罹患率的时间趋势比较

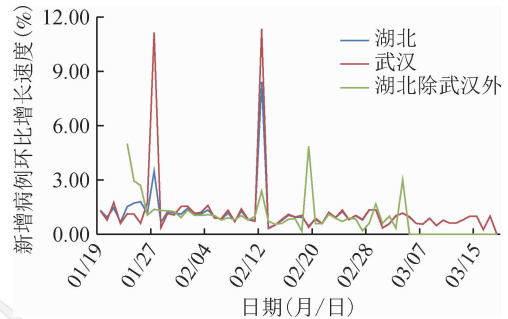


图2 湖北省新冠肺炎新增病例环比增长率的时间趋势

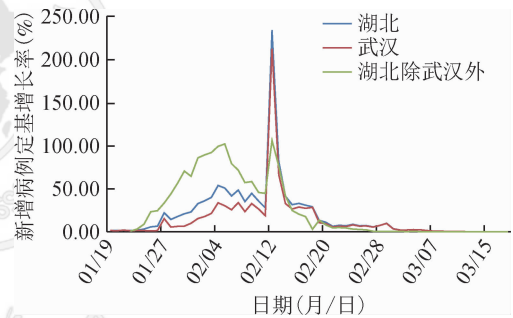


图3 湖北省新冠肺炎新增病例定基增长率的时间趋势

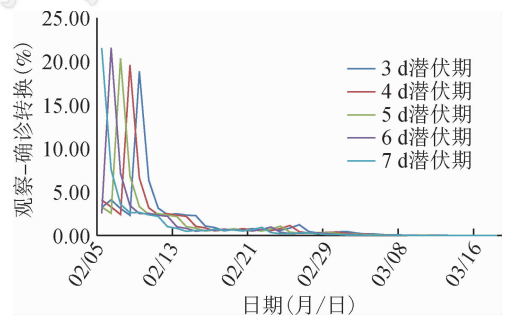


图4 不同潜伏期的观察-确诊转换率的时间趋势

9.03%,随各地医疗力量迅速驰援湖北省,曲线快速下降至2月13日的2.82%。之后随治愈人数的增加和累计确诊病例数的下降,累计粗病死率缓慢增加,截至3月18日累计粗病死率为4.99%。湖北省其他地区的累计粗病死率从1月23日的1.85%缓慢增加至3月18日的3.56%。各地区4个时间段的累计粗病死率的差异有统计学意义($P<0.05$)。见图5。

6. 每日重症率及死亡重症比:湖北省每日重症

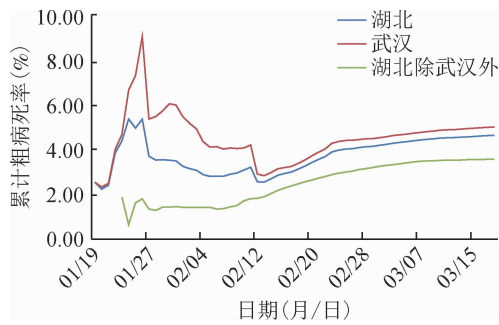


图5 湖北省新冠肺炎累计粗病死率的时间趋势

率由1月27日的26.88%下降至2月4日的19.96%，之后迅速增加至2月6日的25.32%。2月7—29日处于波动的平台期，之后缓慢增加至3月18日的34.27%。死亡重症比从1月23日7.37%发展至3月18日0.35%，最高值为1月24日(11.63%)，最低值为3月12日(0.15%)。见图6。

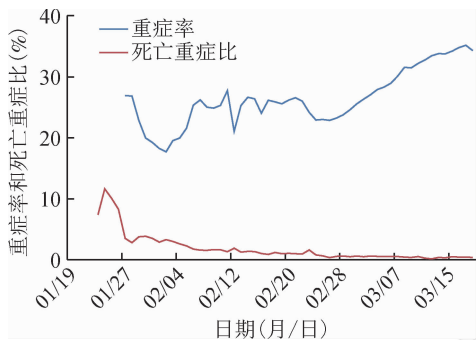


图6 每日重症率及死亡重症比的时间趋势

7. 疫情周期4个阶段各项指标的统计学检验：疫情周期内4个阶段累计罹患率、累计粗病死率、每日重症率、死亡重症比等相关指标的统计分析及检验结果见表1。

讨论

本研究分析了自2020年1月19日至3月18日期间，湖北省新冠肺炎疫情流行特征及趋势。结果显示，武汉市的疫情流行特征与湖北省其他地区不同，且不同时间阶段累计罹患率、累计粗病死率等指

标存在较大差异。

此次疫情罹患率在时间上呈现“S”特征，特别是武汉市累计罹患率的时间趋势更为明显，其结果和已报告的相关研究发现相一致^[12-13]。2月12日有新增病例数高峰地出现，可能与“临床诊断病例”诊断标准的使用有关，其后每日新增病例逐渐降低，推测疫情周期内数据和曲线的变化可以归因于相关干预措施的结果及该病的自然转归。

目前尚无关于新冠肺炎疫情期间湖北省密切接触者群体中感染比例的大样本报道。本研究引入“观察-确诊转换率”概念，即在医学观察人数中经过潜伏期后感染的比例，用于评估新冠肺炎的传染能力。本研究发现，至2月中下旬随着对传染源的管控措施严格和对密切接触者的追踪到位、相关数据得到及时采集和准确判断分类较为稳定后，保持稳定在1.00%左右，且分别采用3~7 d潜伏期的计算结果均一致，反映了该指标的科学性和可靠性。随着观察-确诊转换率开始整体下降并趋于一致，间接反映了密切接触者的感染率水平稳定在1.00%左右。

本研究发现，累计粗病死率在4个阶段呈现较大的波动，可能与早期病例数量较大、医疗资源紧张及救治能力不足有关。随着不同阶段防疫措施的实施和医疗救治能力的提升，结合该病死亡多发生在症状出现后的2~4周^[1,14]，累计粗病死率在第一阶段后半期出现迅速下降，可能因为随着病患收治能力的提升，确诊人数(分母)在1月24—28日达到第1个流行峰所致^[8]；随着诊断标准的调整，2月13日确诊人数也达到第2个流行峰，进而第2个累计粗病死率的陡降；其后随着新冠肺炎患者治愈出院的人数增长，累计粗病死率平稳增长。但是，武汉市累计粗病死率仍高于同时段的陕西省(2月18日武汉市3.37%、陕西省0.61%)、河南省(3月18日武汉市3.99%、3月19日河南省1.5%)，湖北省其他地区的累计粗病死率与其他省市接近^[15-16]。

由于尚有确诊病例住院治疗，病死率的计算结

表1 湖北省新型冠状病毒肺炎罹患率、粗病死率、每日重症率和死亡重症比相关情况

指标	地区	M(Q _n)				χ ² 值	P值
		第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段		
累计罹患率(/万)	湖北	0.35(1.07)	6.80(5.45)	11.09(0.49)	11.46(0.02)	55.257	0.00
	武汉	1.03(2.37)	23.30(24.16)	43.16(2.51)	45.11(0.08)	55.257	0.00
	湖北除武汉外	0.23(0.81)	3.00(1.13)	3.70(0.03)	3.70(0.00)	56.321	0.00
累计粗病死率(%)	湖北	3.52(1.16)	2.88(0.26)	4.03(0.38)	4.51(0.16)	37.476	0.00
	武汉	5.40(1.85)	3.76(0.95)	4.40(0.35)	4.86(0.19)	28.974	0.00
	湖北除武汉外	1.44(0.22)	1.81(0.83)	3.02(0.38)	3.52(0.08)	47.772	0.00
每日重症率(%)	湖北	19.72(7.35)	25.31(1.97)	24.58(3.14)	32.74(4.09)	33.850	0.00
死亡重症比(%)	湖北	3.61(4.99)	1.46(0.51)	0.61(0.44)	0.43(0.17)	47.489	0.00

果会有较大地变化。为更直接地比较死亡对于重症患者的威胁程度,本研究采用重症患者转归的2种结局数量,即死亡病例数与重症病例数的比值进行分析。“死亡重症比”从一定程度上反映新冠肺炎的致死程度和当地医疗机构对重症的救治能力:该比值越高,则说明近期重症患者逐渐恶化并走向死亡;反之,则说明重症患者维持现状并可能逐渐转向轻症。在1月24日该比值达到最高峰,随后便开始逐日降低,这与通报数据中的病死数下降、重症患者减少的实际相符合。该比值的变化时间与支援医疗队的加入、方舱医院的建立等措施基本对应,也间接反映了这些措施的效果。第二、三阶段该比值基本稳定,反映了该病的严重程度和致死情况得到了控制。

本研究存在局限性。首先,罹患率的计算基于网络数据,可能存在偏差。其次,观察-确诊转换率的计算无法准确对应所有医学观察者与确诊者,可能存在偏差或低估。但从研究结果显示的湖北省新冠肺炎疫情新增病例增速、粗病死率、重症率前期曲线变化幅度较大,可能与新冠肺炎检测、救治能力的变化和数据报告的准确性等有关。但考虑后期检测、救治能力增加和数据报告质量的提升,数据及所表现出的曲线走势较为合理和稳定,本研究结果可以反映疾病的自然病程和重大防控措施的效果。

综上所述,本研究通过国家和湖北省已通报的疫情数据,计算新冠肺炎疫情期间湖北省及武汉市的累计罹患率、累计粗病死率及观察-确诊转换率、死亡重症比等多个指标,全面描述和分析了湖北省疫情的流行特征及全程变化趋势。本研究发现,2020年1月19日至3月18日的60d约为一个最长潜伏期或隔离期和一个湖北省确诊病例的平均住院时间之和的1.76倍,提示我国陆续出台的重大抗疫决策效果显著。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Huang C, Wang Y, Li X, 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.
- [2] Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding [J]. *Lancet*, 2020, 395(10224): 565-574. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30251-8.
- [3] Zhu N, Zhang DY, Wang WL, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019 [J]. *NEJM*, 2020, 382(8): 727-733. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017.
- [4] 湖北省卫生健康委员会. 信息发布[EB/OL]. [2020-03-20]. <http://wjw.hubei.gov.cn/bmdt/ztzl/fkxxgzbdgrfyyq/xxfb/index.shtml>. Health Commission of Hubei Province. Information Release [EB/OL]. [2020-03-20]. <http://wjw.hubei.gov.cn/bmdt/ztzl/fkxxgzbdgrfyyq/xxfb/>.
- [5] 国家统计局. 国家数据[EB/OL]. [2020-03-16]. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>. National Bureau of Statistics of China. National data [EB/OL]. [2020-03-16]. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>.
- [6] 武汉市统计局. 2018年武汉市国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. (2019-03-26) [2020-03-20]. <http://tjj.wuhan.gov.cn/details.aspx?id=4368>. Wuhan Bureau of Statistics. Statistical Communique of Wuhan on the 2018 National Economic and Social Development. [EB/OL]. (2019-03-26) [2020-03-20]. <http://tjj.wuhan.gov.cn/details.aspx?id=4368>.
- [7] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎防控方案(试行第六版)[EB/OL]. (2020-03-07) [2020-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202003/4856d5b0458141fa9f376853224d41d7/files/4132bf035bc242478a6eaf157eb0d979.pdf>. National Health Commission. Novel coronavirus prevention and control plan (6th Trial Version). [EB/OL]. (2020-03-07) [2020-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>.
- [8] 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. Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response, Chinese Center for Disease Control and Prevention. 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] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL]. (2020-03-03) [2020-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>. National Health Commission. Guidelines for COVID-19 diagnosis and treatment (7th Trial Version). [EB/OL]. (2020-03-03) [2020-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf>.
- [10] 湖北省卫生健康委员会. 2020年3月18日湖北省新冠肺炎疫情情况[EB/OL]. (2020-03-19) [2020-03-20]. http://wjw.hubei.gov.cn/bmdt/ztzl/fkxxgzbdgrfyyq/xxfb/202003/t20200319_2185067.shtml. Health Commission of Hubei Province. Epidemic situation of COVID-19 in Hubei on March 18, 2020. [EB/OL]. (2020-03-19) [2020-03-20]. http://wjw.hubei.gov.cn/bmdt/ztzl/fkxxgzbdgrfyyq/xxfb/202003/t20200319_2185067.shtml.
- [11] 国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委2020年2月4日新闻发布会[EB/OL]. (2020-02-04) [2020-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/xwzb/webcontroller.do?titleSeq=11220&gectype=1>. National Health Commission. Press conference of National Health Commission of the People's Republic of China on February 4, 2020. [EB/OL]. (2020-02-04) [2020-03-20]. <http://www.nhc.gov.cn/xwzb/webcontroller.do?titleSeq=11220&gectype=1>.
- [12] 朱正保, 仲崇科, 张凯欣, 等. 中国内地新型冠状病毒肺炎流行趋势分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2020. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200222-00163. [网络预发表]. Zhu Z, Zhong C, Zhang K, et al. Epidemic trend of corona virus disease 2019 (COVID-19) in mainland China [J]. *Chin J Prev Med*, 2020. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200222-00163. [Epub ahead of print].
- [13] Chen Z, Zhang Q, Lu Y, et al. Distribution of the COVID-19 epidemic and correlation with population emigration from Wuhan, China [J]. *Chin Med J*, 2020. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000782. [Epub ahead of print].
- [14] Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study [J]. *Lancet*, 2020, 395: 507-513. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
- [15] 刘蒙, 徐洪吕, 袁敏, 等. 安徽省新型冠状病毒肺炎流行与疫情时空变化分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2020. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200221-00150. [网络预发表]. Liu M, Xu H, Yuan M, et al. Analysis on epidemic situation and spatiotemporal changes of COVID-19 in Anhui [J]. *Chin J Prev Med*, 2020. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200221-00150. [Epub ahead of print].
- [16] 程玖玲, 黄春, 张国俊, 等. 河南省新型冠状病毒肺炎的流行病学特征[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2020. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20200222-00148. [网络预发表]. Cheng J, Huang C, Zhang G, et al. Epidemiological characteristics of novel coronavirus pneumonia in Henan. [J/OL]. *Chin J Tuberc Respir Dis*, 2020. DOI: 10.3760/cma.j.cn112147-20200222-00148. [Epub ahead of print].

(收稿日期:2020-03-21)
(本文编辑:李银鸽)