

· 新型冠状病毒肺炎疫情防控 ·

陕西省 2020 年新型冠状病毒肺炎聚集性疫情典型案例分析

陈斌¹ 张义¹ 李超² 宁少奇¹ 李欣欣¹ 朱妮¹ 年云鹏¹ 曹磊¹ 杨国婧¹ 王维华¹
刘叶舟² 王良² 雷方良² 刘峰¹ 沈明望²

¹陕西省疾病预防控制中心, 西安 710054; ²西安交通大学医学部公共卫生学院 710061

通信作者:刘峰, Email:myishy@163.com; 沈明望, Email:mingwangshen521@xjtu.edu.cn

【摘要】 目的 本研究通过分析陕西省新型冠状病毒肺炎聚集性疫情中的 4 起典型案例的传播模式, 为聚集性疫情防控提供参考。**方法** 收集整理新型冠状病毒核酸检测阳性病例的相关流行病学调查资料, 绘制传播链, 分析传播过程。**结果** 案例一包含 13 名病例, 因病例 1 一家五口去武汉市自驾游返回后多次与朋友聚会聚餐引起。案例二包含 6 名病例, 病例 1 从武汉市返回后, 在潜伏期参加亲属祝寿引起的聚集性疫情。案例三包含 10 名病例, 以院内传播为主的聚集性疫情。案例四包含 4 名病例, 为工作场所内传播引起的聚集性疫情。**结论** 接触频率越高、空间越密闭, 发生小范围暴发的可能性越高, 且存在较长时间潜伏期传播的可能。在当前阶段, 新型冠状病毒肺炎防控应重点关注于人群密集的场所、企业复工管理和医院内的感染防控。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 聚集性疫情

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200225-00170

Typical case analysis of COVID-19 cluster epidemic in Shaanxi, 2020

Chen Sa¹, Zhang Yi¹, Li Chao², Ning Shaoqi¹, Li Xinxin¹, Zhu Ni¹, Nian Yunpeng¹, Cao Lei¹, Yang Guojing¹, Wang Weihua¹, Liu Yezhou², Wang Liang², Lei Fangliang², Liu Feng¹, Shen Mingwang²

¹Shaanxi Provincial Center for Disease Control and Prevention, Xi'an 710054, China; ²School of Public Health, Xi'an Jiaotong University Health Science Center, Xi'an 710061, China

Corresponding authors: Liu Feng, Email: myishy@163.com; Shen Mingwang, Email: mingwangshen521@xjtu.edu.cn

【Abstract】 Objective By analyzed the transmission patterns of 4 out of the 51 COVID-19 cluster cases in Shaanxi province to provide evidences for the COVID-19 control and prevention. **Methods** The epidemiological data of RT-PCR test-confirmed COVID-19 cases were collected. Transmission chain was drawn and the transmission process was analyzed. **Results** Cluster case 1 contained 13 cases and was caused by a family of 5 who traveled by car to Wuhan and returned to Shaanxi. Cluster case 2 had 5 cases and caused by initial patient who participated family get-together right after back from Wuhan while under incubation period. Cluster case 3 contained 10 cases and could be defined as nosocomial infection. Cluster case 4 contained 4 cases and occurred in work place. **Conclusion** Higher contact frequency and smaller places were more likely to cause a small-scale COVID-19 cluster outbreak, with potential longer incubation period. COVID-19 control strategies should turn the attention to infection prevention and control in crowded places, management of enterprise resumption and prevention of nosocomial infection.

【Key words】 COVID-19; Aggregated epidemic

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200225-00170

2020 年 1 月 23 日, 陕西省报告首例新型冠状病毒肺炎确诊病例^[1], 随后, 病例数不断增加。随着疫情的发展, 流行病学调查结果显示聚集性发病逐渐成为陕西省本地流行的主要模式。本研究选择陕西省聚集性疫情中的 4 个典型案例进行深入剖析, 为新型冠状病毒肺炎疫情防控提供参考。

资料与方法

1. 资料来源: 来源于中国疾病预防控制中心传染病监测个案报告信息和陕西省各级 CDC 的新型冠状病毒肺炎病例流行病学调查报告及后续追查结果。

2. 病例定义:

(1) 确诊病例^[2-4]:符合新型冠状病毒感染的肺炎防控方案中,新型冠状病毒肺炎相关流行病学、临床表现和实验室检测结果为阳性的病例。实验室检测样本主要为呼吸道样本,采用实时荧光RT-PCR进行鉴定。病例的同份标本中新型冠状病毒2个靶标(ORF1ab、N)特异性实时荧光RT-PCR检测结果均为阳性时,判断该病例为阳性。

(2) 聚集性疫情^[5]:14 d内在小范围(如一个家庭、一个工地、一个单位等)发现≥2例的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。

3. 统计学方法:采用描述性流行病学方法,梳理流行病学调查资料,使用Excel 2013 软件建立数据库和分析数据,并根据收集整理数据,使用绘制传播链,分析传播过程。

结 果

1. 聚集性发病疫情概况:截至2020年2月23日,陕西省共发生聚集性疫情51起,涉及203例病例,10个地市。聚集性疫情以家庭聚集性传播为主,共37起,占总聚集性疫情比例为72.5%,但是聚会引起的聚集性疫情关联病例较多,影响较为严重。见表1。

表1 陕西省聚集性疫情分布情况

地区	聚集性疫情类型				合计	病例数
	办公	家庭	聚会	商圈		
西安市	4	18	5	1	28	115
汉中市	0	4	1	0	5	26
宝鸡市	1	2	1	0	4	14
渭南市	0	4	0	0	4	13
安康市	0	2	1	0	3	9
商洛市	0	2	0	0	2	5
咸阳市	0	2	0	0	2	6
铜川市	0	1	0	0	1	8
延安市	0	1	0	0	1	5
榆林市	0	1	0	0	1	2
合计	5	37	8	1	51	-
病例数(例)	17	113	55	18	-	203
最小值	2	2	3	-		
最大值	6	8	16	-		
中位数	2	3	4.5	18		

2. 案例一:聚餐聚会引起的聚集性发病

传播过程(图1):1月13—16日,病例1与妻子(病例2)、弟弟、弟媳(病例9)和侄子一行5人驾车到武汉市旅游。17日由武汉市返回西安市,与朋友(病例6、病例11)碰面,次日返回汉中市XX县。返

回XX县后,自驾去武汉市旅游的5人中有3人相继发病,其中病例1发病时间为1月18日,妻子(病例2)随后发病,时间为1月20日,弟媳(病例9)发病时间为1月27日,弟弟和侄子未发病。病例1、2为在武汉市同期感染,病例9则存在2种可能,一是与病例1、2在武汉市同期感染,二是回XX县后与病例1、2接触被感染。

一起前往武汉市旅游的5人为一家人,平日家庭成员共10人一起生活。返回XX县后,与病例1、2一起居住的病例3(病例2母亲)于1月22日发病。病例7为病例1、2儿子,1月19日回家与病例1、2聚餐,24、25日回家与病例1、2一起生活,29日发病。其余共同生活的家庭成员未发病。

病例1、2回到XX县后,连续3 d(1月17—19日)与多位朋友聚餐。在参与聚餐的人中6人自1月22日起先后发病,最后发病时间为1月30日,除此之外,参与聚餐的人中排查出2人(病例12、13)为COVID-19阳性检测病例,病例13虽没有明显的临床症状,但胸部CT结果提示有双肺炎体征。病例4连续3 d均参与聚餐,病例12于17日与病例1、2、9一起聚餐,病例5、8、10、13于18日与病例1、2聚餐,在西安市的病例6和病例11夫妇1月19日也驾车到XX县参与聚餐。本起疫情中聚餐聚会均在包间中。

本起聚集性发病的传播方式以朋友聚餐为主混合家庭生活感染,朋友聚餐感染人数为8人,家庭生活感染人数为2人。朋友聚餐中1人连续3 d参与、2人参与2次,5人为单次参与。

3. 案例二:潜伏期传播引起的聚集性发病

疫情早期,陕西省发现一起由潜伏期传播引起的聚集性疫情,该病例在潜伏期即表现出较强的传播能力。

传播过程(图2):病例1在武汉市工作3个月,于1月13日返回陕西省QS县,于16日乘车前往HT县参加17日的亲属祝寿,18日返回QS县。病例1的姐姐(病例2,16—18日在HT祝寿期间每餐均共同聚餐)在返回FX县的当天即发病,出现发热、咳嗽、肌肉酸痛等症状。就诊后由于其肺部CT结果为双肺上下叶多发、散在毛玻璃影,考虑新型冠状病毒肺炎,经核酸检测为新型冠状病毒阳性;同去参加HT县祝寿的丈夫(病例3)随后也发病,发病时间1月22日。病例2、3发病前无疫区旅居史、无明确暴露史,FX县除病例2、3夫妻外无其他病例,周围亦无人有疫区旅居史或相关症状。经追溯到HT县祝寿活动时发现,病例1有武汉市旅居史,且于1月

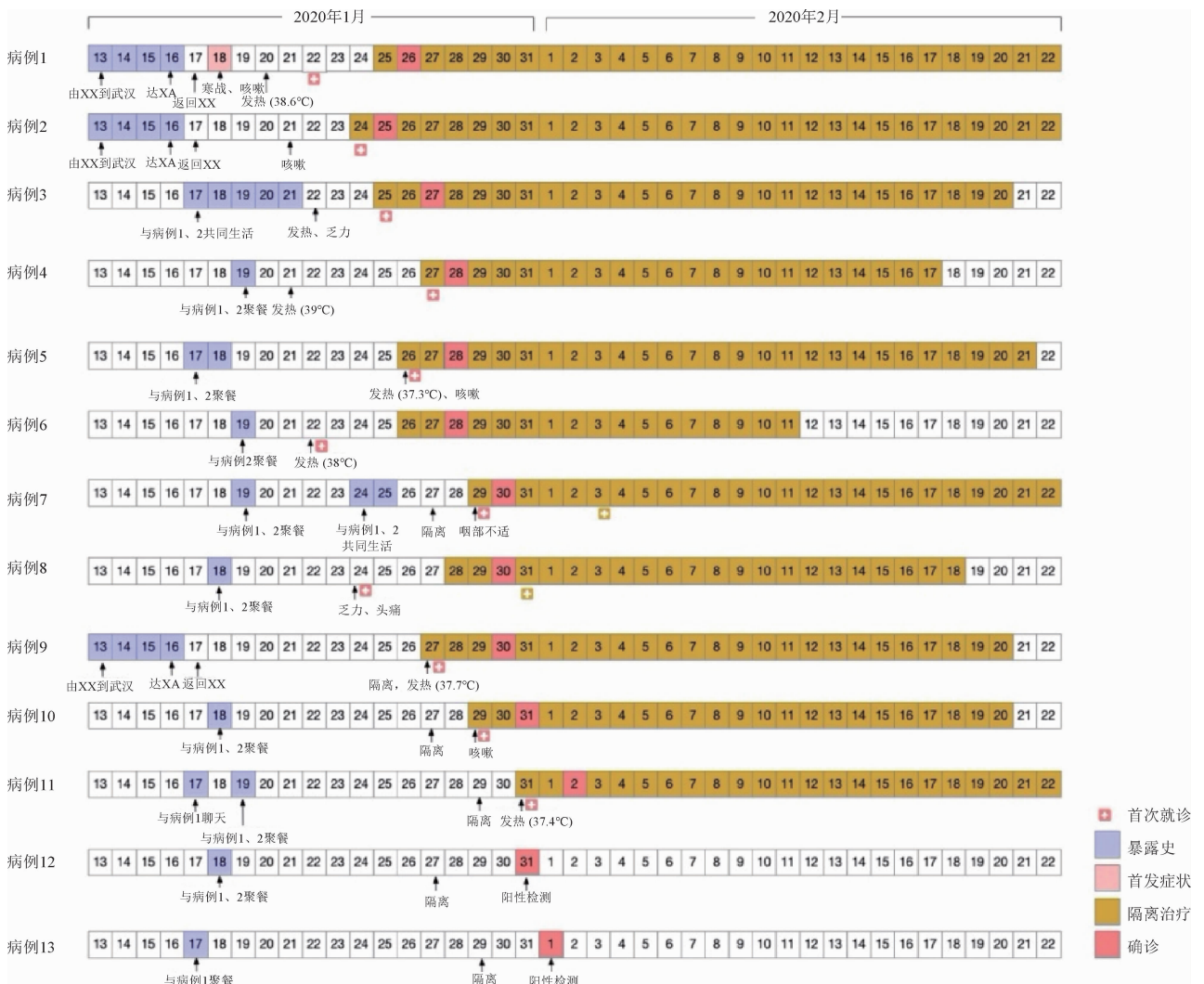


图1 聚餐聚会引起的聚集性发病传播流程图

21日出现相关症状,核酸检测新型冠状病毒为阴性。病例1的前2次实验室检测均为阴性,在第3次实验室检测时新型冠状病毒核酸检测为阳性。在病例1的密切接触者中有3人于1月21、27和29日先后发病。3人均为病例1亲属,其中病例4为病例1妻子,同去HT县参加祝寿。病例1~6于16日分别乘车到HT县后,在同家酒店以家庭为单位住宿,17日参加祝寿宴席,18日分别乘车离开,在HT县期间每餐均共同进餐。HT县参加祝寿的其他人员均未发病。病例1返回QS县后除家庭成员外,未接触其他人,家庭成员中除妻子外(病例4,同去HT县祝寿)其他人未发病。

4. 案例三:医院内感染引起的聚集性发病

传播过程(图3):病例1于1月17日在西安市参加超过400人的大型聚餐聚会活动,活动期间,参与聚餐的邻桌有确诊病例,同桌1名共餐人员1月14日从武汉市返回且曾出现呼吸道感染症状,但多次采

集该病例鼻咽拭子,RT-PCR结果均为阴性。病例1于聚餐结束次日出现发热症状,20日前往W医院就诊(当时未确诊为新型冠状病毒肺炎),收治入该院呼吸科。病例2(病例1之子)、病例3(病例1之妻)分别于1月25和28日发病。

病例4~8为与病例1在W医院同一时间、同一科室的住院患者或陪护家属,其中病例5与病例1同一病房。病例4、5、6、8分别于2月3、4日先后发病,病例7在确诊前无明显新型冠状病毒肺炎相关临床症状。病例9为病例1所住医院其他科室的护士,与病例1非直接接触,W医院经主动筛查中发现该病例。病例10为病例1所住科室的保洁人员,隔离后一直未出现症状,在主动筛查中发现该病例。W医院除本起疫情外,未发现其他病例。

5. 案例四:工作场所引起的聚集性发病

传播过程(图4):病例1、2,于1月12日由西安前往杭州市开会,13日参加会议,14日离会返回西

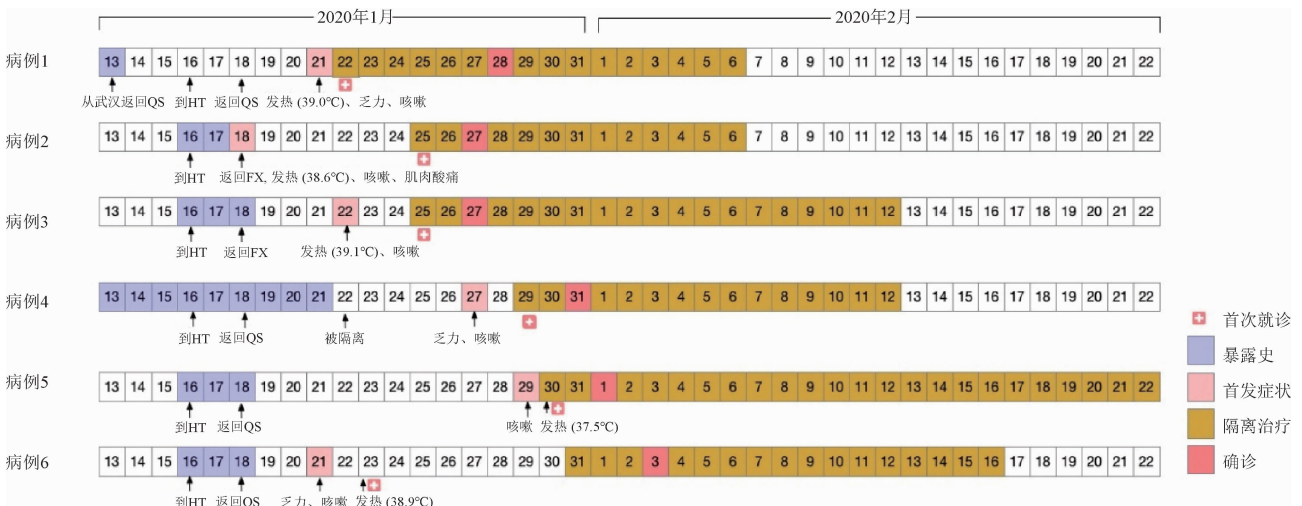


图2 潜伏期传播引起的聚集性发病传播流程图

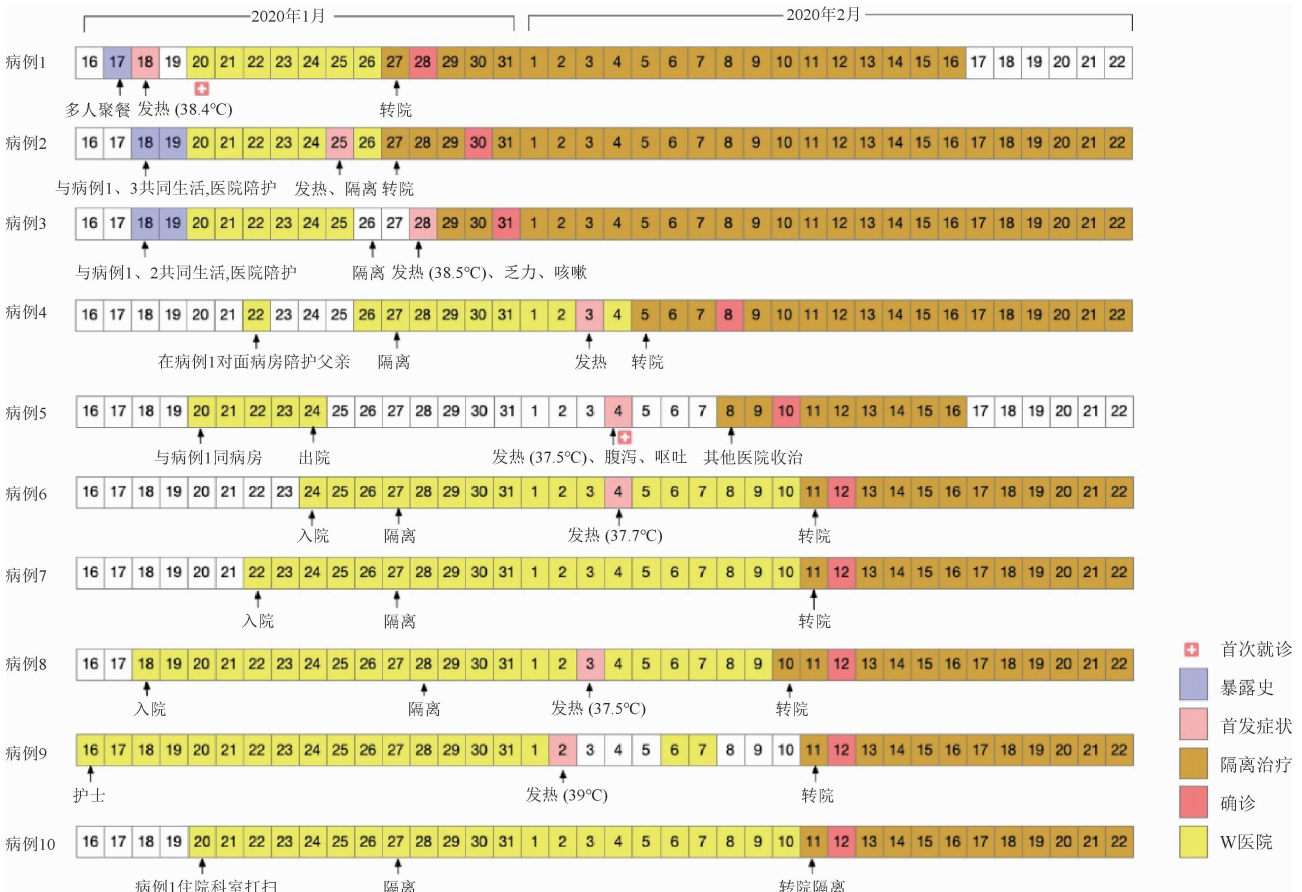


图3 医院内感染引起的聚集性发病传播流程图

安市,共同参会人员中有武汉市确诊病例,与会期间未发病。病例1与病例2返回西安市后,15—17日返回公司正常上班,上班期间相继发病,病例1于1月16日发病,病例2于1月17日发病。病例3、4与病例1、2在同一办公室上班。除病例1、2外,该办公室还有37名同事一起工作,病例3、4平时与病例1接触较多。病例3于1月19日发病,病例4于1月25日发病。

6. 典型案例重要时间间隔:4起聚集性疫情的

重要时间间隔各有不同(表2)。由暴露到发病时间间隔,医院内感染引起的聚集性发病最长(9.5 d),潜伏期传播引起的聚集性发病最短(4 d)。发病到就诊时间间隔,医院内感染由于患者多数在医院隔离状态,所以发病后直接治疗,工作场所发引起的聚集性发病在疫情早期,就诊时间较长(5 d)。发病到确诊时间间隔是医院内感染引起的聚集性发病最长(9.5 d),潜伏期传播引起的聚集性发病最短(6 d)。

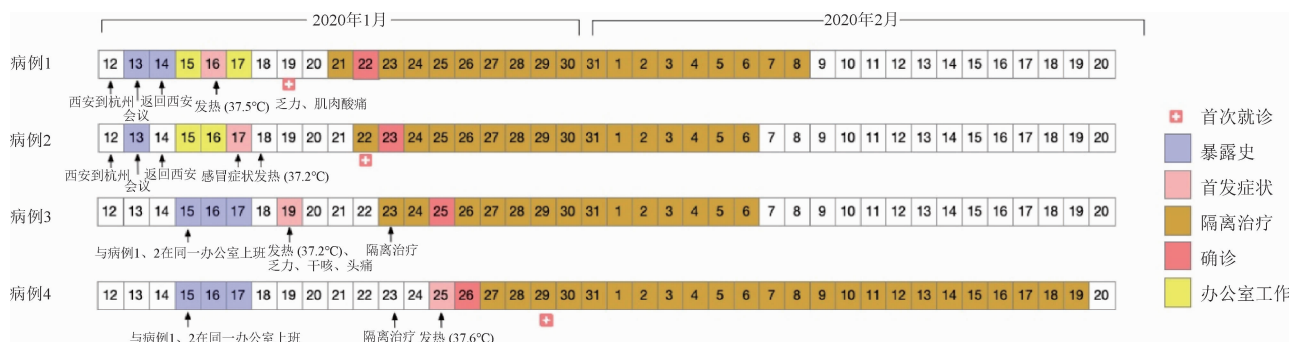


图4 办公场所的聚集性发病传播流程图

表2 陕西省聚集性疫情案例重要时间间隔

案例	重要时间间隔(d)				
	暴露-发病	发病-就诊	发病-确诊	代际数	代际间隔
案例一	8	4	7	2	8
案例二	4	1	6	2	4
案例三	9.5	-	9.5	2	16
案例四	3.5	5	7	2	5.5

代际间隔也是医院内感染最长(16 d),潜伏期传播最短(4 d)。

讨论

新型冠状病毒的传播力强,易在密集的人群中造成小范围传播。除疫情早期的输入性病例外,陕西省的本地病例多数与聚集性疫情有关,疫情传播模式由输入性转为本地传播,聚集性疫情数量不断攀升。本研究中的前3个案例均与聚会聚餐有关,提示聚会聚餐为家庭内传播外的主要聚集性传播模式,在案例一中,聚会聚餐传播的人数为家庭生活传播人数的4倍,与甘肃省报告的首起家庭性聚集性疫情类型较为相似,但案例一的传播模式是以聚餐为主的混合型传播^[6]。因此,在疫情期间,尽量避免聚会聚餐和大型集会活动,是减少社区传播的关键措施之一。

案例二病例1发病时间为1月21日,但病例2发病时间为18日,推测病例2可能感染时间应为16日或17日,推断病例1在出现呼吸道症状前5 d就具有较强的传播能力。但回顾性调查发现,病例1在祝寿期间曾出现轻微的消化道症状(轻度腹泻,水样便,1~2次/d)^[7],但由于无法采集病例1在祝寿期间的粪便样本,无法证明病例1出现的消化道症状与新型冠状病毒有关。因此,关于潜伏期传播的具体特征和粪-口途径传播能力仍需要更多的数据和研究来支持。另外,本案中病例13在新型冠状病毒核酸检测前后均未出现明显症状,但CT结果显示双肺炎,提示轻症患者中,肺部体征可能先于临床表现

出现。对无明显临床表现的密切接触者,可以考虑结合胸部CT结果进行综合判断。

案例三的病例发病到确诊时间间隔较长,可能与病例均为呼吸科住院病例,新型冠状病毒肺炎的临床症状不典型,早期症状容易与原住院疾病混淆有关。现场调查发现,除病例2、3为家庭成员陪护、病例5为同病房住院外,其余病例与病例1没有直接接触。可能的传播原因有二,一是新型冠状病毒在特定的环境下,可能会发生一定范围内的气溶胶传播;二是感染者多为呼吸科住院患者,免疫力与普通人群相比较为低下,容易引起传播。新型冠状病毒在狭小密闭的空间易造成传播,如案例一的病例由武汉自驾游回陕后,5人中3人相继发病,陕西省另有2起因自驾游导致的同行人员多人或全体发病引发的聚集疫情。气溶胶传播已在研究中得到了印证^[3-4,7-14],但引发气溶胶传播的具体环境因素还需要更多的研究来证实。养老院、儿童福利院如出现病例,可能会呈现出与医院类似的传播模式。

案例四为工作场所引起的聚集性发病。目前全国各省都在不同程度地、有计划地复工复产,人员流动和各种类型的交流大幅度增加,应警惕工作场所出现小范围聚集性疫情的可能性。

综上所述,本研究的案例中揭示的传播规律为接触频率越高、空间越密闭,发生小范围暴发的可能性越高,且存在较长时间潜伏期传播的可能。目前,全国各地已经进入有序复工复产的阶段,下一步的防控工作重点,除了外防输入,还应重点关注人群密集场所、企事业单位复工管理和医院内感染等防控工作。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 陕西省现场流行病学培训项目第五期学员、陕西省各地CDC流行病学调查和实验室检测工作人员、西安交通大学公共卫生学院

参考文献

[1] 卫生应急办公室. 1月24日新型冠状病毒感染的肺炎疫情情

况 [EB/OL]. (2020-01-24) [2020-02-20] <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqtb/202001/c5da49c4c5bf4bcfb320ec2036480627.shtml>.
Emergency Office. An update of COVID-19 outbreak as of January 24 [EB/OL]. (2020-01-24) [2020-02-20] <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqtb/202001/c5da49c4c5bf4bcfb320ec2036480627.shtml>.

[2] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第二版) [EB/OL]. (2020-01-22) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/c67cfe29ecf1470e8c7fc47d3b751e88.shtml>.
National Health Commission. Prevention and control plan of COVID-19 (2nd edition) [EB/OL]. (2020-01-22) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/c67cfe29ecf1470e8c7fc47d3b751e88.shtml>.

[3] 国家卫生健康委员会. 关于印发新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第三版)的通知 [EB/OL]. (2020-01-28) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/470b128513fe46f086d79667db9f76a5.shtml>.
National Health Commission. Prevention and control plan of COVID-19 (3rd edition) [EB/OL]. (2020-01-28) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/470b128513fe46f086d79667db9f76a5.shtml>.

[4] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎防控方案(第四版) [EB/OL]. (2020-02-07) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/573340613ab243b3a7f61df260551dd4/files/c791e5a7ea5149f680fdb34dac0f54e.pdf>.
National Health Commission. Prevention and control plan of COVID-19 (4th edition) [EB/OL]. (2020-02-07) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/573340613ab243b3a7f61df260551dd4/files/c791e5a7ea5149f680fdb34dac0f54e.pdf>.

[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: /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: /cma.j.issn.0254-6450.2020.03.001.

[6] 白少丽, 王建云, 周莹荃, 等. 甘肃省首起新型冠状病毒肺炎家庭聚集性疫情分析[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(2): E005-E005. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200204-00065.
Bai SL, Wang JY, Zhou YQ, et al. Analysis of the first cluster of cases in a family of novel coronavirus pneumonia in Gansu Province [J]. Chin J Prevent Med, 2020, 54(2): E005-E005. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20200204-00065.

[7] 中华预防医学会新型冠状病毒肺炎防控专家组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征的最新认识[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(2): 139-144. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.002.
Special Expert Group for Control of the Epidemic of Novel Coronavirus Pneumonia of the Chinese Preventive Medicine Association. An update on the epidemiological characteristics of novel coronavirus pneumonia (COVID-19) [J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(2): 139-144. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.002.

[8] Huang CL, Wang YM, Li XW, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J]. Lancet, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

[9] Xiao SY, Wu Y, Liu H. Evolving status of the 2019 novel coronavirus Infection: proposal of conventional serologic assays for disease diagnosis and infection monitoring [J]. J Med Virol, 2020. DOI: 20.1002/jmv.25702.

[10] Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus infection-more than just the common cold [J]. JAMA, 2020. DOI: 10.1001/jama.2020.0757.

[11] Munster VJ, Koopmans M, van Doremalen N, et al. A novel coronavirus emerging in China-key questions for impact assessment [J]. N Engl J Med, 2020. DOI: 10.1056/NEJMp2000929.

[12] Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia [J]. N Engl J Med, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2001316.

[13] Jasper Fuk-Woo Chan, Shuofeng Yuan, Kin-Hang Kok, 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. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30154-9.

[14] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎防控方案(第六版) [EB/OL]. (2020-02-19) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/4856d5b0458141fa9f376853224d41d7/files/4132bf035bc242478a6eaf157eb0d979.pdf>.
National Health Commission. Prevention and control plan of COVID-19 (6th edition) [EB/OL]. (2020-02-19) [2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/4856d5b0458141fa9f376853224d41d7/files/4132bf035bc242478a6eaf157eb0d979.pdf>.

(收稿日期:2020-02-25)

(本文编辑:李银鸽)