

# 一起输入性新型冠状病毒肺炎家庭聚集性 疫情流行病学分析

李映霞<sup>1</sup>, 李森立<sup>2</sup>, 谭徽<sup>1</sup>, 何兢<sup>1</sup>

1. 郴州市疾病预防控制中心, 湖南 郴州 423000; 2. 苏仙区疾病预防控制中心, 湖南 郴州 423000

**摘要:** **目的** 了解新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎, COVID-19)聚集性疫情的传播过程和流行病学特征, 并评价防控措施。**方法** 通过查阅病历、面对面调查和电话调查相结合的方式, 以指示病例为起点进行线索追踪和个案调查。

**结果** 共追查到与该案例传播链相关的密切接触者 13 人, 其中家庭内密切接触者 11 例, 发病 7 例; 疫情共传播 2 代, 无重症, 死亡病例, 家庭内罹患率为 63.6%, 总罹患率为 53.8%。3 例二代病例的潜伏期分别为 3、5.5、7 d。**结论** COVID-19 传播存在家庭聚集性, 近距离密切接触发病后传染源是本起家庭聚集性疫情二代病例发生的主要原因。

**关键词:** 新型冠状病毒肺炎; 聚集性疫情; 流行病学

**中图分类号:** R563.1<sup>+</sup>4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2021)04-0479-03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2021.04.019

2020年1月24日,郴州市某定点医院收治了1名来自武汉的发热、干咳患者,经市、省疾病预防控制中心咽拭子新型冠状病毒(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)核酸检测阳性,确诊为COVID-19病例。13 d内,该患者家庭内密切接触者中陆续发现6名COVID-19确诊病例,判断为一起COVID-19聚集性疫情。为了解本起COVID-19聚集性疫情的传播过程和相关特征及规律,并对疫情处置相关措施进行评价,进行了流行病学分析,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 收集市、县疾病预防控制中心本起COVID-19聚集性疫情的病例和密切接触者流行病学调查资料,及密切接触者追踪资料。

**1.2 诊断标准** 病例诊断按照《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第四版)》<sup>[1]</sup>执行,聚集性疫情按照《新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第三版)》<sup>[2]</sup>执行。

**1.3 调查方法** 采用现场流行病学方法,依据《新型冠状病毒感染的肺炎个案调查表》和《密切接触者随访表》<sup>[2]</sup>对病例和密切接触者进行调查。

**1.4 分析方法** (1)病例传播链及代际分析:根据病例发病时间绘制流行曲线,结合与首例病例的关系、发病前14 d暴露史及发病后的活动轨迹、逐一判断病例代际,分析传播链。(2)潜伏期分析:根据二代病例的

最早、最晚暴露时间及发病时间对其潜伏期进行估算。(3)传播原因分析:对每位密切接触者,按照其接触COVID-19病例发病的前后时间,以及不同的接触方式进行分析。

**1.5 病原学检测** 按照《新型冠状病毒感染的肺炎实验室检测技术指南(第三版)》<sup>[2]</sup>中方法,对呼吸道标本采用实时定量荧光RT-PCR方法检测SARS-CoV-2核酸2个靶标(ORF1ab和N),试剂盒购自湖南圣湘生物科技有限公司(批号:2020003)。

## 2 结果

**2.1 病例描述** [病例B]指示病例,女性,30岁,与病例A、C、D、G共同生活并长居于武汉,1月23日凌晨2点多,5人自驾车到达郴州F家居住。1月23日21点,病例B出现发热、干咳,由其丈夫[病例C]陪同到某定点医院就诊。1月24日下午检查结果显示白细胞( $3.5 \times 10^9/L$ )、淋巴细胞降低( $0.5 \times 10^9/L$ )考虑为“疑似病例”入院隔离治疗。1月25、26日,咽拭子经市、省疾病预防控制中心进行SARS-CoV-2核酸检测和复核阳性后确诊。

[病例C]男性,33岁,病例B的丈夫,1月27日出现发热、头晕、下肢酸痛症状。1月28日到定点医院就诊,肺部CT显示右中下肺磨玻璃影伴间质改变考虑为“疑似病例”入院隔离治疗,当日经市疾病预防控制中心SARS-CoV-2核酸检测阳性而确诊。

[病例D]男性,7月龄,病例B和C的小儿子,平时主要奶粉、辅食喂养。1月28日出现少许干咳症状,1月31日被家人带至定点医院检查并考虑为“疑似病例”入院隔离治疗,2月1日市疾病预防控制中心

**基金项目:**郴州市政重点研发及技术创新引导专项项目(编号:ZDYF2020197)

**作者简介:**李映霞(1986-),女,硕士,主管医生,主要从事免疫规划和疾病控制工作。

## SARS-CoV-2 核酸检测阳性而确诊。

[病例 E] 女性, 60 岁, 为病例 C 的母亲, 长居于郴州, 平时主要帮病例 F 照看小孩和家务, 1 月 23 日起接触病例 B 一家, 29 日出现发热、咳嗽症状。30 日到某定点医院就诊, 血常规白细胞降低 ( $3.1 \times 10^9/L$ ), 肺部 CT 检测显示双肺感染考虑为“疑似病例”入院隔离治疗, 2 月 1 日市疾病预防控制中心 SARS-CoV-2 核酸检测阳性而确诊。

[病例 A] 男性, 59 岁, 为病例 C 的父亲, 病例 E 的丈夫。1 月 21 日曾因发热到武汉当地门诊输液 2 d 后热退后无任何症状, 未引起重视。1 月 31 日到某定点医院检查, 肺部 CT 显示双肺感染考虑为“疑似病例”入院隔离治疗, 2 月 1 日市疾病预防控制中心 SARS-CoV-2 核酸检测阳性而确诊。为本起聚集性疫情的首发病例。

[病例 F] 男性, 38 岁, 病例 C 的大哥, 长居于郴州, 1 月 23 日起接触病例 B 一家, 31 日到定点医院检查, 肺部 CT 显示右中肺及左肺舌少许感染考虑为“疑似病例”收入院隔离治疗。2 月 1 日经市疾病预防控制中心 SARS-CoV-2 核酸检测阳性而确诊, 2 月 2 日出现发热, 干咳症状。

[病例 G] 男性, 4 岁, 病例 B 和 C 的大儿子。1 月 31 日被家人带至某定点医院检查并考虑为“疑似病例”入院隔离。因无人照顾, 一直由病例 A 带着住在隔离病房, 直至因 2 月 1 日、2 月 2 日市疾病预防控制中心两次咽拭子 SARS-CoV-2 核酸检测阴性并且无临床症状, 肺部 CT 不典型排除疑似病例, 2 月 3 日收入定点宾馆隔离观察, 并由外地赶来的姑姑照顾。2 月 7 日再次采集其咽拭子, 经市疾病预防控制中心 SARS-CoV-2 核酸检测阳性, 诊断为阳性检测者并入院隔离治疗。2 月 11 日, 因肺部 CT 显示有肺炎症状而订正为确诊病例。

**2.2 病例传播链** 病例 A 最早出现症状, 为该起聚集性疫情的首发病例, 其 1 月 21 日出现症状后一直与家人 B、C、D、G 共同生活, 均长居于武汉。1 月 23 日凌晨 2 点, 从武汉市自驾车到达郴州后, 与病例 F 家庭共 10 人生活在其三室两厅房子里。病例 B、C 在 F 家停留约 19 h, 因 B 出现发热、咳嗽, 1 月 23 日 21 点去某医院就诊后住宾馆, 两人未再回 F 家中。而病例 A、D、G 继续在 F 家中居住至隔离。1 月 26 日, 病例 B 确诊后, 社区工作人员通知其密切接触者居家隔离观察, 1 月 31 日要求密切接触者集中隔离观察。2 月 8 日发现最后 1 例病例 G, 终止传播。病例 B 家 5 人全部发病, 病例 F 家 5 人发病 2 例, 发病时间见图 1。

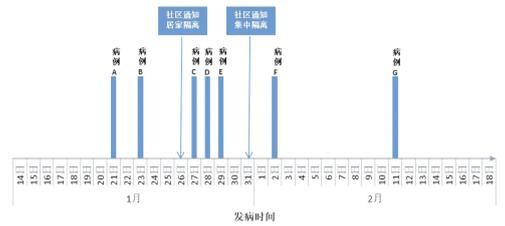


图 1 一起 COVID-19 聚集性疫情发病时间图

**2.3 病例代际关系与潜伏期** 根据流行病学调查, 病例 A、B、C 均有武汉市旅居史, 考虑到当时武汉已经出现社区传播, 故难以判断病例 B、C 是由 A 传播, 还是来自家庭外人员传播, 无法确定是第一代病例还是第二代病例。而病例 G (4 岁), D (7 月龄) 均因年纪尚小, 基本在家, 由家人传播的可能性大, 为第二代病例; 病例 E、F 均长期生活在郴州市, 发病前 14 d 除了接触 B 一家外, 无外地旅居史, 无其他 COVID-19 确诊病例接触史, 未接触过其他来自重点疫区的发热或有呼吸道症状的患者, 为二代病例, 见图 2。除 G 因一直未出现发热、呼吸道等症状而仅只有肺部 CT 影像学改变无法确定发病时间, 无法对其潜伏期进行估算外, 二代病例的潜伏期见表 1。

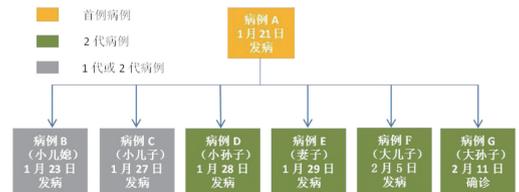


图 2 一起 COVID-19 聚集性疫情病例关系示意图

表 1 一起 COVID-19 聚集性疫情二代病例潜伏期

二代病例	最早暴露时间 (月-日)	最晚暴露时间 (月-日)	发病时间 (月-日)	潜伏期 (d)
D	1-19 <sup>a</sup>	1-28	1-28	5.5
E	1-23	1-29	1-29	3
F	1-23	1-31	2-02	7
G	1-19 <sup>a</sup>	2-03	无	—

注: a 表示由于病例 D、G 一直和 A 一起生活, 无法确定最早暴露时间, 故以 A 发病日期往前推 2 d 作为最早暴露时间。

**2.4 接触情况调查** 本起聚集性疫情中传播链上所有密切接触者 13 例, 其中家庭内 11 例, 发病 7 例, 家庭内罹患率为 63.6% (7/11), 总罹患率为 53.8% (7/13); 家庭外密切接触者 2 例, 为病例 C 居住宾馆的服务员, 与 C 接触时间短暂且有一定距离。家庭内 4 名未感染者为病例 F 的妻子及其两个儿子, 照顾 G 的姑姑。F 的妻子 1 月 22 日晚带孩子睡觉, 1 月 23 日白天外出上班未接触病例 B 一家。在单位了解到了武汉 COVID-19 疫情的严峻性后当晚带两个小孩刻意回避 B 一家, 但每日与两个孩子及 F 同床睡觉。B 发病后, 家人开始警觉, 除 D 因年龄太小无法佩戴口罩外, 除睡觉时间外其余人均佩戴口罩并且分开用餐。

病例 G 的姑姑照顾 G 时均戴普通医用口罩(包括睡觉),接触 G 时戴乳胶手套。而病例 A、B、C、E、F 于 1 月 23 日中午、晚上均有家庭聚餐,存在较多无防护近距离接触;A、B、C、E 均有照顾且带 D、G 睡觉情况。

2.5 病例临床症状和肺部 CT 影像 7 例病例的症状均比较轻,病例 G 一直体温正常,且无呼吸道等症状,见表 2。

表 2 一起 COVID-19 家庭聚集性病例临床症状和肺部 CT 影像

病例	临床症状	肺部 CT 影像
A	发热,干咳	双肺见散在多发淡薄磨玻璃、云絮状稍高密度影,边界模糊,以肺外带为主。
B	发热,咳嗽,少许痰液	左下肺背侧胸膜下见斑片、小结节、云絮及磨玻璃样密度增高影。
C	发热,头晕,肌肉酸痛	右下肺胸膜下见少许极淡薄磨玻璃样模糊影
D	少许干咳	右下肺背侧短条片影。
E	发热,咳嗽咳痰	两肺支气管血管束稍增多,乱,两肺可见散在的淡薄斑片磨玻璃样密度增高影。
F	发热,干咳	右中下肺胸膜下可见少许淡薄斑点片模糊影
G	无	左上肺少许感染灶。

### 3 讨论

3.1 传播因素分析 病例 A 最早发病,而 B、C 均有武汉旅居史且发病较早,均是本起疫情的传染源。其家庭内密切接触者 D、E、F、G 不可避免地与 A、B、C 有着较多的近距离密切接触(包括 A、B 发病后)而被感染。病例 F 的妻子及两个儿子未被感染的主要原因可能是因为与 A、B、C 近距离密切接触少且与 F 接触时,F 处在潜伏期;病例 G 的姑姑未被传染原因主要考虑可能是因为注意了个人防护,且 G 一直无发热、呼吸道等症状。有报道发现 COVID-19 病例在潜伏期及无症状感染者均有传染性<sup>[3-5]</sup>,提示 COVID-19 病例在无症状时的传染力有限,近距离密切接触发病后的传染源是本起家庭聚集性疫情二代病例发生的主要原因。

3.2 关于对来自疫区人员排查 本起疫情的指示病例 B 发病后,通过传染源追踪调查和筛查密切接触者才发现首例病例 A,此时已经在 F 家住了 8 d。当时武汉疫情发生了社区传播,从武汉回来的人员有感染的风险,且 COVID-19 存在无症状感染者和轻症病例<sup>[5-6]</sup>,这些人往往因为症状不典型或无症状未就医而不被监测到,从而成为重要的传染源。提示早期开展有疫区暴露史的人员核酸筛查和管理,及早发现输入性病例,可避免本地二代病例的发生。

3.3 关于疑似病例的排除 根据国家卫健委《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行版第四版)》<sup>[1]</sup>规定:“疑似病例连续两次呼吸道病原核酸检测阴性(采样时间至少间隔 1 d),方可排除。”病例 G 在排除疑似病例后再次采集咽拭子核酸检测阳性。其他地方也发现了多次核酸检测阴性后才出现阳性案例<sup>[7]</sup>。咽拭子核酸检测阳性检出率同标本质量、试剂质量、检测人员技术等因素有关,有报道咽拭子标本阳性检出率为

30%~50%<sup>[8]</sup>。提示对于明确暴露史的密切接触者,单凭呼吸道病原核酸检测两次阴性,排除 COVID-19 疑似病例值得探讨,多次采集样本进行核酸检测十分有必要<sup>[9]</sup>。

3.4 关于无症状感染者 病例 G 一直无临床症状,但是肺部 CT 出现肺炎影像学改变,按照国家卫健委《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版修正版)》<sup>[10]</sup>标准,可诊断为确诊病例。而根据国家卫健委《新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第四版)》<sup>[11]</sup>,该病例可分类为无症状感染者。该类病例临床分型在诊疗方案中找不到依据,临床分型如何判定,潜伏期又如何界定,有待于进一步研究和探讨。

3.5 关于隔离措施 病例 F 一家应社区要求严格落实居家隔离措施,未与家庭外人员接触,此聚集性疫情局限于家庭内,未造成社区传播,提示居家隔离措施对于防止疫情社区传播起到了重要的作用。而 F 家居住人口密度过大,家庭成员难以做到自我隔离导致相互传染。提示对于可人传人的传染病,难以做到居家隔离观察时要及时采取集中隔离观察。

致谢 谨向为本次调查提供支持的医院、区疾病预防控制中心同仁致以诚挚的感谢

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第四版)[Z]. 2020-01-27.
- [2] 中华人民共和国卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第三版)[Z]. 2020-01-28.
- [3] Chan JF, Yuan S, 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.
- [4] 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]. 中国病毒病杂志, 2020, 10(2): 86-92.
- [5] 孙倩莱,李作超,谭夏林,等. 一起新型冠状病毒肺炎聚集性疫情调查[J]. 实用预防医学, 2020, 27(4): 389-392.
- [6] 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.
- [7] Rothe C, Schunk M, Sothmann P, et al. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany[J]. N Engl J Med, 2020, 382(10): 970-971.
- [8] 郭琳琳. 天津新增确诊病例 5 例其中 3 例经多次核酸检测后确诊[EB/OL]. (2020-02-11)[2020-02-28]. <https://baijiahao.baidu.com/sid=1658205873912850299&wfr=spider&for=pc>.
- [9] 代小佩. 新冠病毒核酸检测出现假阴性. 到底是什么影响了准确率[N]. 科技日报, 2020-02-13(5).
- [10] 中华人民共和国卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版修正版)[Z]. 2020-02-08.
- [11] 中华人民共和国卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第四版)[Z]. 2020-02-07.