

江西某农村集中式供水污染引起的 诺如病毒感染暴发疫情分析

夏光辉, 潘欢弘, 谢昀

江西省疾病预防控制中心, 江西 南昌 330000

摘要: 目的 查明一起疑似感染性腹泻疫情暴发原因, 防止疫情扩散, 为相关部门制定决策提供理论依据。方法 制定病例定义, 采取查看门诊日志、入户调查等多种方式进行病例搜索, 发放调查问卷进行病例对照研究, 现场查看当地卫生状况和集中式供水情况, 将采集到的水样和病例呕吐物、排泄物进行实时荧光 PCR 检测, 探究可疑病因。结果 共搜索到 106 例病例, 全部集中在一个村庄, 病例分布与该村集中式供水范围一致, 末梢水、患者呕吐物以及 12 份肛拭子的实验室检测结果为诺如病毒 II 型核酸阳性, 阳性率为 87.5%; 卡方检验提示饮用自来水($\chi^2 = 27.310$, $P < 0.001$) 和使用自来水($\chi^2 = 26.330$, $P < 0.001$) 与发病明显相关。结论 供水管道存在渗漏、诺如病毒经供水管道传播为此起疫情暴发的主要原因, 应加强对农村地区集中式供水的监测与管理, 防止介水传播再次发生。

关键词: 诺如病毒; 感染性腹泻; 流行病学调查

中图分类号: R123.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2019)10-1234-03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2019.10.021

肠道传染病是一种在全球范围内有重大影响的公共卫生问题^[1], 危害着世界各地人类的健康。感染性腹泻为肠道传染病中的一种, 主要的临床表现为腹泻, 常见病原微生物包括细菌、病毒、寄生虫和真菌等。诺如病毒(norovirus, NV) 感染引起的腹泻发病急骤、传播速度快, 秋冬季高发, 易在学校等人口聚集的地方引起暴发, 是其他感染性腹泻暴发的主要类型之一^[2]。近年来, 我国关于学校诺如病毒感染聚集性疫情的报告较多^[3-8], 但关于农村地区诺如病毒感染的报道相对较少。

2018 年 3 月 11 日江西省某村卫生室突然接诊多例呕吐、腹泻病人, 疑似感染性腹泻疫情。为及时查明病因、明确感染来源、控制疫情、并为相关部门制定决

策提供依据, 疾控中心专业技术人员对疫情发生地进行了现场流行病学调查, 现将流行病学调查过程与结果介绍如下。

1 对象与方法

1.1 对象 该村及邻村居住的所有村民, 以实际居住为准, 不包括外出学习、务工和旅游人员。

1.2 方法

1.2.1 病例定义 疑似病例: 2018 年 3 月 7-12 日, 24 h 内出现排便 ≥ 3 次且有性状改变(呈稀水样便), 和/或 24 h 内出现呕吐 ≥ 2 次者^[9]。临床诊断病例: 在此次疑似感染性腹泻疫情中, 满足疑似病例定义, 且与实验室诊断病例有密切接触的病例。实验室诊断病例: 疑似病例或临床诊断病例中, 粪便、肛拭子或呕吐物标本经诺如病毒核酸检测阳性, 或 ELISA 抗原检测阳性者^[10]。

1.2.2 病例搜索 采取多种方式进行病例搜索, 包

基金项目: 江西省重点实验室计划项目(20171BCD40021)

作者简介: 夏光辉(1991-), 男, 硕士研究生, 医师, 主要从事急性传染病防控工作。

通信作者: 潘欢弘, E-mail: 58138344@qq.com。

1644-1645.

[15] 黄海涛, 刘勇, 高志刚, 等. 不同病程百日咳病例各种实验室检测方法的对比研究[J]. 中国疫苗和免疫, 2014, 20(4): 330-334.

[16] 袁林, 俞桑洁, 姚开虎, 等. 聚合酶链反应和细菌培养及血清学方法诊断百日咳的比较研究[J]. 中国疫苗和免疫, 2012, 18(4): 354-357.

[17] McLafferty MA, Marcus DR, Hewlett EL. Nucleotide sequence and characterization of a repetitive DNA element from the genome of *Bordetella pertussis* with characteristics of and insertion sequence[J]. J Gen Microbiol, 1988, 134(8): 2297-2306.

[18] Riffelmann M, Wirsing von König CH, Caro V, et al. Pertussis PCR

Consensus Group. Nucleic acid amplification tests for diagnosis of *Bordetella* infections[J]. J Clin Microbiol, 2005, 43(10): 4925-4929.

[19] 王青, 刘莹, 袁林, 等. 实时荧光定量聚合酶链式反应试剂盒检测百日咳鲍特菌的研究[J]. 中国全科医学杂志, 2019, 1(1): 1-5.

[20] 祁军. 百日咳研究现状及国内外几种诊断标准比较[J]. 旅行医学科学, 2008, 14(4): 11-14.

[21] 张玥, 鞠瑛, 刘义庆, 等. 实时荧光 PCR 检测百日咳杆菌与百日咳抗体的临床应用[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(13): 1825-1826, 1830.

[22] 黄玉荣. 聚合酶链反应检测技术在百日咳诊断中应用价值的探讨[D]. 新疆, 新疆医科大学: 2007.

收稿日期: 2019-01-12

括查看该村及周边村卫生室门诊日志、入户调查、电话调查;对符合病例定义的患者开展流行病学个案调查工作。

1.2.3 病例对照研究 制定病例对照调查问卷,对村民基本情况与可疑暴露史进行回顾性调查,包括饮水、生活用水、饮食等。

1.2.4 现场卫生学调查 通过现场查看的方式了解该村外环境卫生情况、饮食饮水习惯,以及集中式供水水源、管道走向、管道和阀门周边卫生状况。

1.2.5 实验室检测 现场采集供水公司出厂水、末梢水和患者呕吐物、腹泻物、肛拭子,送实验室进行常见致病病原体检测,并采用实时荧光 PCR 的方法开展诺如病毒、轮状病毒、等病毒核酸检测。

1.3 统计分析 将调查表内容统一录入到 Epi Data 3.0,在 SPSS 20.0 中进行数据分析。率的比较采 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 概况 该村所在乡镇位于县城东北方向,距县城约 30 公里,全镇面积 87 平方公里,辖区内有 8 个行政村,总农户 2 700 余户,人口 1.3 万。该村位于乡镇西部,群山环绕,与邻村距离相对较远;全村以农业生产为主,共有 19 个村小组、520 余户、2 300 余人;村中的青壮年在年后外出务工较多,3 月份常住人口多为老人和读书年纪的儿童。该村只有一个卫生室,村民平时大多来此就医。生活饮用水主要为集中式供水,村内环境卫生条件一般,以往无类似疾病流行。根据病例定义,共搜索到流行病学相关病例 106 例,其中实验室诊断病例 12 例。

2.2 临床表现 病例主要临床表现以腹泻 77.36% (82/106)、呕吐 71.70% (76/106)、头晕 56.60% (60/106)、腹痛 46.23% (49/106)、乏力 45.28% (48/106)、发热 24.53% (26/106)、头痛 9.43% (10/106)为主,无重症和死亡病例。

2.3 流行病学特征

2.3.1 首发病例 首发病例:女,54 岁,该村 7 组居民,无外出旅游史,发病前 3 d 无聚餐史。3 月 9 日上午 10 时左右开始出现腹泻(6 次)并伴头晕,腹泻物主要为黄色稀水样便。3 月 10 日 9 时前往村卫生室就诊,村卫生室诊断为胃肠道感染并给予抗生素抗炎治疗。

2.3.2 空间分布 病例全部集中在该村,有 2 起家庭聚集疫情,最早出现病例的是第 7 村小组,之后其他小组也陆续出现新发病例。19 个村小组中,只有 2 个小

组无病例,其余 17 个村小组均有病例出现。通过与该村供水地图对比分析发现,病例分布总体上与该村集中式供水范围一致。扩大范围在临近几个村庄的病例搜索未发现有符合病例定义者。

2.3.3 时间分布 3 月 9 日出现首发病例,之后病例数增加明显,3 月 11 日新增发病数达到峰值,3 月 13 日之后发病数迅速下降,3 月 16 日之后无新发病例出现,疫情终止。病例发病时间主要集中在 3 月 10-12 日,占全部病例数的 84.91%。疫情共持续 7 d,流行曲线呈明显的单峰分布,未出现拖尾的现象。

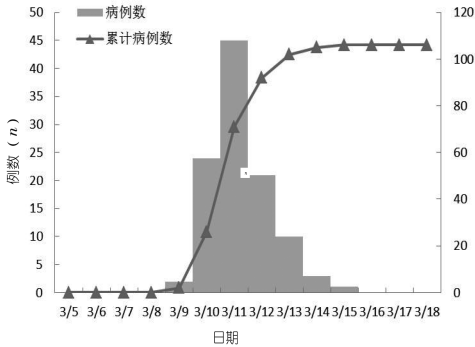


图 1 江西某村诺如病毒感染暴发病例日期分布

2.3.4 人群分布 在所有病例中,男性病例数低于女性,分别为 43 例、63 例,男女性别比为 1 : 1.47。发病年龄最小为 9 个月,最大为 88 岁,中位数为 50 岁,主要集中在 40~70 岁(65.14%),与该村中老年居多的年龄构成相符。

2.4 病例对照研究 为进一步分析此疫情发生的原因,3 月 14 日疾控中心专业人员在该村进行病例对照研究调查。通过面对面访谈的形式,共完成调查问卷 127 份,有效问卷 125 份,问卷有效率为 98.4%。卡方检验结果显示,外出就餐史($\chi^2=3.419, P=0.064$)、购买流动摊贩食品($\chi^2=0.013, P=0.909$)、食用生冷食品($\chi^2=1.690, P=0.194$)等因素与发病之间相关性不明显,而饮用自来水、生活用水使用自来水与诺如病毒感染呈明显相关,具体数据见表 1。

表 1 江西某村诺如病毒感染病例对照研究

暴露因素	病例	对照	χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
饮用自来水	63	33	27.310	<0.001	16.545	4.660~58.747
饮用井水	3	26				
生活用水为自来水	62	32	26.330	<0.001	13.078	4.210~40.624
生活用水为井水	4	27				

2.5 现场卫生学调查

2.5.1 卫生情况 该村共有 19 个村小组,走访调查发现,该村卫生状况一般,家庭住户周边环境卫生状况

较好,但部分隐蔽的公共区域有生活垃圾堆放。家庭住户均进行了改水改厕,卫生间单独设立,绝大多数为冲水式马桶。

2.5.2 供水情况 该村为集中式供水,水源来自于临镇的供水公司。该供水公司于 2010 年建成供水,主要对该村及周边村落供水。2014 年该供水公司进行水管改道升级,但并未对该村进行更换。该供水公司靠近长江,水源水引自长江水,设施一般,消毒方式为复合二氧化氯,消毒记录填写完整,实际供水能力为 6 000 吨/d。对供水公司所有员工进行健康状况调查,未发现有出现呕吐、腹泻等肠道传染病症状者。该村村民日常生活饮用水以集中式供水为主,但部分村民仍选择使用井水。

现场调查发现,该村水管的总阀门和各个分支阀门均未做严密保护,部分阀门周边有积水,进入该村的水管总阀门周边堆满生活垃圾,卫生条件差。总阀门上游的部分水管经过一块地势较低的农田,水管掩埋深度不够,且周边有积水。

2.5.3 饮食情况 该村绝大多数村民为儿童和中老年人,青壮年于元宵后大都外出务工。现居住村民主要饮食方式为家庭用餐,鲜有外出就餐习惯,对病例的流行病学调查未发现异常外出就餐或聚餐情况。

2.6 实验室检测 对现场采集的 1 份供水公司出厂水、1 份末梢水、1 份患者呕吐物以及 13 份肛拭子标本进行多病原快速检测和肠道病毒核酸检测,实验室检测的结果显示:末梢水、患者呕吐物以及 12 份肛拭子均为诺如病毒 II 型核酸阳性,阳性率高达 87.5%。

3 讨论

根据现场调查情况,结合病例临床表现、流行病学调查结果、实验室检测结果,确定该村本次感染性腹泻疫情为 G II 型诺如病毒感染暴发疫情,可能原因为总阀门上游经过农田的水管年代较久、存在渗漏,村民在使用农家肥施肥的时候污染了积水,诺如病毒经供水管道进行传播。依据如下:理由如下:(1)病例发病时间流行曲线显示,该起疫情为点源暴露,提示该起疫情的发生可能是共同暴露于受污染的食品或水;(2)调查发现疫情发生前一周,该村村民无聚餐史,无共同食品暴露史,除此之外该行政村未举办大型活动,因此排除暴露于受污染的食品的判断;(3)病例集中分布在该村,与该村集中式供水的范围一致,而周边村庄无类似病例报告,暴露-疾病有较强的因果关联;(4)供水情况调查发现,总阀门上游水管经过的农田地势低洼,经证实该农田常年种有农作物,且水管掩埋

深度不够,耕田容易对水管造成损坏;此外村民反映自来水水压不稳,水厂工作人员自述夜间会对自来水进行降压,因此管道水受污染的可能性较大;(5)较多病例反映发病前自来水颜色有变化,有浑浊的情况出现,且有异味;(6)实验室检测的结果显示:末梢水、患者呕吐物以及 12 份肛拭子均为诺如病毒 II 型核酸阳性,进一步佐证了诺如病毒介水传播的推测;(7)在停止饮用自来水后,疫情得到有效控制,未出现新发病例。

在接到疫情报告之后,疾控中心专业技术人员迅速组织反应,在该村及附近村庄进行了科学的流行病学调查,及时掌握了现场卫生学情况、病例的三间分布与临床特征,为病因分析打下了坚实基础。多病原快速检测方法在第一时间排除细菌感染,为病因分析指明方向。此次疫情处置为江西省首次在水体中检出诺如病毒,为疫情原因分析以及相关措施的制定提供了有力证据。此外,本次疫情调查也存在局限性,如采集的供水公司出厂水、末梢水和患者呕吐物份数不足,在病例搜索中可能未将部分症状较轻、且存在回忆偏倚的个体纳入到发病数中,1 组与 3 组村民中应该也有病例而未搜索出来。

鉴于此起疫情的可能危险因素为水管渗漏引起的介水传播诺如病毒感染,建议相关部门加强对农村地区集中式供水的监测和管理,及时对年代较久的供水管道进行升级改造,防止类似疫情再次发生。

参考文献

- [1] 胡灿,姚光海,唐光鹏,等. 贵州省 2008-2012 年肠道传染病流行病学分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2015,19(1):42-45.
- [2] 李玮,李劲松,祝睿,等. 一起 633 例诺如病毒感染性腹泻暴发的调查[J]. 热带医学杂志, 2015,15(8):1147-1149.
- [3] 宋会荣,刘旭东,王欣. 一起诺如病毒感染引起的暴发疫情调查[J]. 中国公共卫生管理, 2017,33(5):727-729.
- [4] 蒋艺梅,赵哲,王小云. 一起由诺如病毒引起的急性胃肠炎聚集性疫情调查[J]. 江苏预防医学, 2017,28(6):681-682.
- [5] 刘红联,汤泓,夏仪,等. 一起学校诺如病毒聚集性疫情的病例对照调查[J]. 上海预防医学, 2018,30(4):304-306.
- [6] 孙云岚,杨璐瑛,丁致远. 一起学校诺如病毒引起的感染性腹泻暴发调查[J]. 江苏预防医学, 2018,29(1):59-60.
- [7] 吴红杏,蒲祖伟,姚正才,等. 一起因饮水污染导致的学校诺如病毒感染性腹泻暴发调查[J]. 实用预防医学, 2016,23(8):977-979.
- [8] 吴杨,刘力,刘漫,等. 一起高校二次供水被 G II. 17 型诺如病毒污染导致的急性胃肠炎暴发调查[J]. 实用预防医学, 2018,25(11):1334-1337.
- [9] Lopman BA, Reacher MH, Vipond IB, et al. Clinical manifestation of norovirus gastroenteritis in health care settings[J]. Clin Infect Dis, 2004, 39(3):318-324.
- [10] 廖巧红,冉陆,靳森,等. 诺如病毒感染暴发调查和预防控制技术指南(2015 版)[J]. 中国病毒病杂志, 2015,5(6):448-458.

收稿日期:2019-01-30