

一起诺如病毒感染引起的学校突发 公共卫生事件调查

邢彦 江初 华伟玉 刘锋 赵振 丁越江 王磊 李婕

100094 北京市海淀区疾病预防控制中心(邢彦、江初、李婕); 100094 北京市海淀区疾病预防控制中心传染病与地方病控制科(华伟玉、刘锋), 食品卫生科(赵振、丁越江), 消毒科(王磊)

通信作者: 邢彦, Email: xingyan1973@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.09.006

【摘要】 目的 了解北京市海淀区某学校诺如病毒感染暴发的流行特征, 为学校诺如病毒感染疫情防控策略提供科学依据。**方法** 收集疫情发生学校基本情况及患者发病基本资料, 并对其进行描述性分析, 采集患者和厨师的粪便及肛拭子标本及环境标本进行实验室检查。**结果** 海淀区某学校 7 日内累计发现患者 119 例, 临床症状以呕吐 (94.1%, 112/119)、腹痛 (46.2%, 55/119) 为主, 无住院病例, 无重症和死亡病例。学生病例平均年龄 6.38 岁, 最小年龄 5 岁, 最大年龄 11 岁。患者分布在 22 个班级, 主要分布在一年级某班, 共 35 人 (占 30.17%)。共采集粪便及肛拭子标本 134 份, 检出病例诺如病毒阳性 7 份, 病例札如病毒阳性 1 份, 餐饮从业人员札如病毒阳性 5 份。剩余食品、桶装水、饮水机入水及出水口涂抹标本未检出沙门菌、志贺菌、致泻性大肠埃希菌及副溶血性弧菌, 病例集中的班级及宿舍水卫生学指标异常; 住宿、教室位于阴面、水卫生学指标异常与发病有关 ($P < 0.05$)。**结论** 该起疫情是由诺如病毒引起的以呕吐、腹痛为主要临床症状的、胃肠炎暴发疫情, 并达到突发公共卫生事件 (IV 级) 报告标准; 首发病例发现和隔离不及时, 呕吐物消毒不规范是导致传染源出现由点及面的接触传播、病例集中出现的主要原因, 但不排除水传播的可能; 应加强托幼机构、学校等重点场所疫情监测和学生吐泻物的消毒处理, 防止类似疫情的发生。

【关键词】 学校; 诺如病毒; 暴发; 突发公共卫生事件

Survey on a public health emergency event caused by norovirus Xing Yan, Jiang Chu, Hua Weiyu, Liu Feng, Zhao Zhen, Ding Yuejiang, Wang Lei, Li Jie
Haidian Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100094, China (Xing Y, Jiang C, Li J); Infectious and Endemic Disease Control Section (Hua WY, Liu F), Food Health Section (Zhao Z, Ding YJ), Disinfection Section (Wang L), Haidian Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100094, China

Corresponding author: Xing Yan, Email: xingyan1973@163.com

【Abstract】 Objective To study the epidemiological characteristics of an outbreak caused by norovirus infection in a school in Haidian district, Beijing. **Methods** Basic information of the school and data related to patients in the fields survey were collected and analyzed descriptively. Laboratory tests were performed to test the stool and anal swab specimens of both patients and cooks as well as the environmental specimens. Risk factors related to the incidence were analyzed through a case-control study. **Results** A total number of 119 patients were identified in the school. Clinical symptoms were mild, mainly involving vomiting (94.1%, 112/119), abdominal pain (46.2%, 55/119), but no need of hospitalization. The average age of the student patients was 6.38, with minimum and maximum between 5 and 11. Patients were found in 22 classes, but mainly in grade 1 and class 7 where 35 patients were found (30.17%). A total of 134 specimens of rectal swabs and stool were collected, with 7 positive for norovirus and 6 for sappovirus. Salmonella, Shigella, lapactic *Escherichia coli* and *Vibrio parahaemolyticus* were not found in on dinner sets, residual foods, bottled water or in drinking fountains. Index on water hygiene was unsatisfactory in classrooms or dormitories where more cases were found. Accommodation, north-facing-classrooms, abnormal water hygiene indexes were found related to the occurrence of the disease ($P < 0.05$). **Conclusions** The outbreak was identified a gastroenteritis infection, caused by norovirus with symptoms as vomiting and abdominal

pain. This event reached the reporting standards of public health emergencies-level IV. Discovery and isolation of the first case was not timely while transmission of the disease might be water-borne. Surveillance programs on symptoms, disinfection of vomit and stool in places like nurseries and schools should be strengthened to prevent the norovirus outbreak.

【Key words】 School; Norovirus; Outbreak; Public health emergency event

2016年11月30日,北京市海淀区CDC对某学校一起可疑食物中毒事件进行调查。初步调查发现,11月28日该校小学部近百名学生及老师出现呕吐、腹痛、腹泻等症状。为尽快控制疫情、查找感染来源及传播途径等风险因素,疫情处置人员开展了进一步的流行病学调查。

对象与方法

1. 调查对象:事件发生学校小学部全体学生、学生家长及教职员工。

2. 病例定义:①疑似病例:即急性胃肠炎病例,定义为24 h内排便 ≥ 3 次且有性状改变(呈稀水样便),和/或24 h内呕吐 ≥ 2 次者;②临床诊断病例:满足疑似病例定义,且与实验室诊断病例有流行病学关联的病例;③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。

3. 调查方法:①病例搜索:查询相关医疗机构门急诊日志,通过对班级教师、生活老师、校医、餐饮服务人员、后勤管理人员进行访谈,查阅晨午检记录、缺勤登记记录、对已停课的学生电话随访,了解具有类似症状等搜索符合病例定义者;②病因假设:收集患者班级分布等基础数据,结合访谈了解发病经过、发病前活动和饮食等情况,描述其临床特征及分布,建立病因假设;③问卷调查:以《诺如病毒感染聚集性和暴发疫情个案调查表》为基础设计调查问卷,采用电话调查和面访等方式,调查人口统计学信息、发病和诊疗情况、暴露史等;暴露史信息主要关注发病前3 d的饮食史、饮水史、与类似病例的接触史等;④卫生学调查:根据前期流行病学调查,获得指向性的危险因素后,开展卫生学调查,进一步调查食品或水的污染源、污染环节、导致疫情传播的危险因素。

4. 实验室检测:①肠道病毒检测:粪便、肛拭子标本采用QIAGEN公司病毒核酸提取试剂盒,提取粪便标本中腹泻病毒核酸。轮状病毒、诺如病毒和札如病毒的检测方法为荧光定量RT-PCR法,检测试剂盒为硕士公司生产的成品试剂盒;肠道腺病毒进行PCR检测,星状病毒进行RT-PCR检测,检测试剂盒为QIAGEN公司产品。②肠道致病菌检测:收

集的粪便、肛拭子、呕吐物标本进行细菌检测,包括志贺菌、沙门菌、副溶血性弧菌、5种致泻性大肠埃希菌等细菌分离培养,生化鉴定和血清分型。3%氯化钠碱性蛋白胨水和SBG增菌液购于北京友康科技有限公司,三糖铁斜面琼脂、SS琼脂购于北京路桥技术有限责任公司,科玛嘉沙门菌显色培养基及科玛嘉弧菌显色培养基购于郑州博赛生物技术股份有限公司,VITEK 2 compact全自动微生物鉴定系统及革兰阴性细菌鉴定卡购于法国梅里埃公司,5种致泻性大肠埃希菌检测试剂盒购于大连宝生物工程股份有限公司,病毒检测试剂购于江苏硕世生物科技有限公司,所有产品都在有效期内;③水:水样的采集、运输、保存和检测方法按照GB/T 5750-2006《生活饮用水标准检验方法》进行,检测指标包括微生物指标(菌落总数、总大肠菌群、大肠埃希菌)。

5. 统计学分析:使用Excel 2010软件建立数据库,运用SPSS 13.0软件对数据进行统计学分析,计数资料进行 χ^2 检验或Fisher精确概率法检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 疫情概况:疫情发生学校是一所集小学、初中、高中于一体的全日制民办寄宿制、半寄宿制学校,在校学生近3 500人,其中小学生2 236人。自11月28日至12月5日,有流行病学关联的确诊病例达到119例,其中实验室诊断病例6例,达到诺如暴发标准和突发公共卫生事件报告(IV级)标准^[1-2]。

2. 临床特征:119例病例以呕吐(94.12%)、腹痛(46.22%)为主,部分患儿出现发热、恶心或腹泻、呕吐症状(表1)。到医院就诊30例,主要诊断为“细菌感染”、“急性胃肠炎”等,其中17例进行了血常规检查,13例白细胞计数升高、15例中性粒细胞百分数升高,给予对症治疗后症状明显缓解。所有病例临床症状均较轻,病程较短,发病后1~2 d症状消失。无住院病例,无重症和死亡病例。

3. 流行病学特征:①首发病例:11月28日出现首发病例:男,7岁,一年级7班,02:00在宿舍出现呕吐1次,早晨继续正常学习、住宿、就餐和参加其他活动。11月29日早晨由家长接走居家隔离,但未去

表 1 119 例病例的主要临床症状

症状	例数	比例(%)	症状	例数	比例(%)
呕吐	112	94.1	腹泻	8	6.7
腹痛	55	46.2	恶心	3	2.5
发热	20	16.8	乏力	1	0.8

医院就诊。12 月 1 日症状消失返校, 家属未出现呕吐、腹泻等症状。宿舍呕吐物由生活老师按生活垃圾处理, 未消毒。发病前 3 d 未接触过类似症状患者, 无其他可疑食物食用史。②病例分布: 11 月 28 日出现首发病例后, 11 月 29 日 16:00—24:00 达到发病高峰(67 例, 占总体发病 56.3%), 12 月 6 日停班后无新发病例出现, 疫情终止。病例分布以一(7)班病例最为集中, 为住宿班(图 1), 3 名患病老师中, 1 名为一(1)班班主任, 1 名为一(7)班班主任, 1 名为一年级音乐老师。厨师、分餐员、生活老师未发病。学生病例集中班级位于教学楼一层阴面, 病例总数为 88 例, 占学生病例总数的 75.9%; 同年级阳面班, 病例总数为 9 例, 占学生病例总数的 7.7%; 其他班级位于楼上 2~4 层, 病例总数为 19 例, 占学生病例总数的 16.4%。

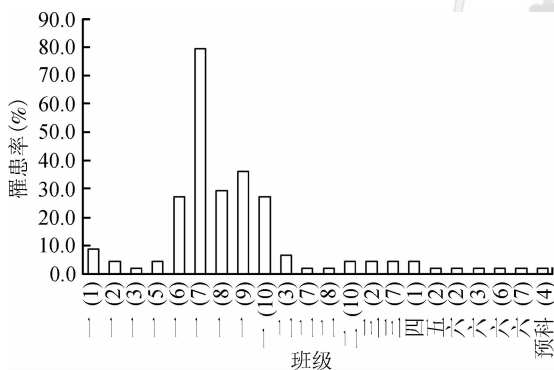


图 1 班级罹患率

4. 就餐及饮水情况: 115 名学生病例在发病前 72 h 内的共同就餐史为 11 月 28 日、29 日午餐, 均为第一食堂一层餐厅提供; 1 名学生病例, 11 月 28 日、29 日午餐为第一食堂一层餐厅提供的病号饭, 病号饭食谱与其他学生的食谱不同; 3 名患病老师就餐均在第二食堂。学生在校期间均饮用由北京某公司提供的桶装饮用水, 该公司于 2016 年 8 月对学校饮水机进行了消毒。

5. 病因假设: ①病例的症状以呕吐(94.1%)和腹痛(46.2%)为主, 主要诊断为“细菌感染”、“急性胃炎”, 符合诺如病毒感染的特征, 首发病例症状典型, 且在宿舍有呕吐史, 病例的时间和空间分布具备明显的传染病流行特征, 因此, 诺如病毒接触传播的可能性较大; ②病例在短时间内集中出现, 有共同的就餐史和就餐食品(在同一食堂就餐, 就餐食品均相

同), 且部分就诊患者白细胞升高、中性粒细胞百分数升高, 有一定的食物中毒的特征, 需予以排除; ③需排除水源性传播的可能。

6. 实验室检测结果: ①粪便及肛拭子: 11 月 30 日至 12 月 5 日分别采集病例和餐饮从业人员的粪便及肛拭子标本 11 份和 123 份, 其中, 札如病毒阳性: 病例 1 份, 厨师 6 份; 诺如病毒阳性: 病例 7 份(均为学生, 见表 2); ②食品和饮用水: 11 月 30 日采集相关餐饮的食品留样 32 份, 公共用具涂抹标本 7 份, 桶装水、饮水机出水及出水口涂抹标本 26 份, 均未检出沙门菌、志贺菌、致泻性大肠埃希菌及副溶血性弧菌, 一(7)班教室、男生宿舍桶装水、女生宿舍饮水机冷水, 一(9)班饮水机热水大肠菌群超出限定值, 集食堂、厕所、宿舍等市政末梢水 8 份均合格, 5 桶未开封桶装水检测卫生指标正常。

表 2 134 份粪便标本采样及检测情况

采样日期	标本类型	件数	样品来源	检测结果
11.30	粪便	4	病例	1 人札如病毒阳性
	肛拭子	10	从业人员	3 人札如病毒阳性
12.02	粪便	1	病例	诺如病毒 G II 型阳性
12.03	肛拭子	82	从业人员	均为阴性
12.04	肛拭子	31	从业人员	2 人札如病毒阳性
	肛拭子	2	病例	均为诺如病毒 G II 型阳性
	粪便	3	病例	均为诺如病毒 G II 型阳性
12.05	粪便	1	病例	诺如病毒 G II 阳性

7. 病例对照研究: 根据调查结果指向, 以病例集中的一年级学生为研究总体进行病例对照研究(表 3): ①以住宿为暴露因素: 病例组与对照组的暴露比差异有统计学意义, 病例组的暴露比(0.43)高于对照组(0.03, $OR=16.1$); ②以教室分布“阴面”为暴露因素: 病例组与对照组的暴露比差异有统计学意义, 病例组的暴露比(5.10)高于对照组(0.66, $OR=7.6$); ③以从业人员感染札如病毒为暴露因素: 病例组与对照组的暴露比差异无统计学意义; ④以饮用水卫生学指标异常为暴露因素: 病例组与对照组的暴露比差异有统计学意义, 病例组的暴露比(0.78)高于对照组(0.11, $OR=7.1$)。

表 3 4 种暴露因素与发病关系的病例对照研究

暴露因素	病例	对照	χ^2 值	P 值
住宿情况	住宿	35	76.211	<0.001
	不住宿	81		
教室位置	阴面	97	65.398	<0.001
	阳面	19		
从业人员札如病毒感染状况	感染	60	0.238	>0.05
	未感染	56		
教室桶装饮用水卫生状况	异常	51	69.219	<0.001
	正常	65		

讨 论

诺如病毒是导致人类急性胃肠炎暴发的最主要病原体^[3]。以起病急、传播快、暴发多、呕吐多见为特征^[4]。该病毒传染性强,传播途径广泛,极易在学校、托幼机构、养老院、医院、工厂及社区等聚集性场所引起暴发流行^[5]。

本次疫情中病例主要是呕吐(94.1%)和腹痛(46.2%),小学一年级学生是主要受累人群,就诊患者的临床诊断以“细菌感染”、“急性胃肠炎”为主,并在 6 例患者的粪便(或肛拭子)标本中检测到诺如病毒 G II 型,病例的时间和空间分布符合传染病流行特征,且病例对照研究结果显示学生发病与是否住宿、教室所处位置有关,因此推断:引起该起疫情的病原体是诺如病毒 G II 型,首发病例发现和隔离不及时,呕吐物消毒不规范是导致传染源出现由点及面的接触传播、病例集中出现的主要原因。病例对照研究结果显示,桶装饮用水的卫生状况与发病有关,但受检测技术所限,未检测桶装饮用水中的诺如病毒,因此不排除水传播和协同作用的可能,水卫生状况差可能是引起就诊病例血常规检查结果异常的重要因素。虽然在 5 名未发病的餐饮从业人员和 1 名学生病例中检测出札如病毒,但病例对照研究结果显示,学生发病与从业人员的札如病毒感染状态无关,因此推断:在该校的餐饮从业人员中可能存在札如病毒感染流行,个别病例与札如病毒感染有关,但不是疫情暴发的主要原因。由于剩余食品、餐饮用具涂抹、厨师肛拭子标本中均未检出沙门菌、志

贺菌、致泻性大肠埃希菌及副溶血性弧菌等常见肠道致病菌,病例分布、主要临床症状不符合细菌性食物中毒的特征,因此可以排除细菌性食物中毒的可能。目前的检验技术很难鉴定剩余食品、餐饮用具中是否含有札如或诺如病毒,但学生的就餐分布、病例对照研究结果显示,发病与共同就餐、共同食品及从业人员札如病毒的携带情况没有明显的关联,病毒在食品-从业人员-病例间相互传播的可能性不大,各项推论的依据见表 4。

为了尽快控制疫情,11 月 28 日海淀区 CDC 初步了解情况后即要求学校配合落实防控措施:①督促患病学生及时就医,避免出现脱水等电解质失衡现象;②加强晨午检、症状监测和病例居家隔离制度;③宿舍、教室、厕所消毒和学生吐泻物的消毒处理,并重点改善学生洗手习惯,在厕所配备洗手液和手消毒液;④加强厨师健康监测和报告制度;⑤做好家长的沟通工作,提高其配合度,避免出现群体性社会事件。但由于绝大部分学生的症状较轻,呕吐前无明显症状,相继出现多名学生在学校呕吐的现象。其余措施均有效落实,11 月 29 日海淀区 CDC 对宿舍、教室、厕所进行了终末消毒,30 日学校对小学部的桶装饮用水及饮水机全部进行了更换,后续虽有病例出现,但病例数出现了明显下降,每天不超过 10 例。

11 月 30 日在 1 例学生患者的粪便标本(阳性率 25%)和 3 名未发病的从业人员的肛拭子标本中发现札如病毒(阳性率 30%),有食源性传播的可能,海淀区 CDC 于 12 月 3—4 日对全部 112 名餐饮从业人员进行了诺如和札如病毒筛查,并发现 2 例札如病毒

表 4 主要推论及证据支持

主要推论	支持性证据	否定性证据	证据缺陷
1. 引起该起疫情的病原体是诺如病毒 G II 型,首发病例发现和隔离不及时,呕吐物消毒不规范可能是导致传染源出现由点及面的接触传播、病例集中出现的主要原因	1. 病例的时间分布(有续发病例)和空间分布[逐渐从一(7)班扩散到周边班级和年级]符合传染病流行病学特征; 2. 病例的主要临床症状符合诺如病毒感染特征; 3. 病例诺如病毒 G II 型检出率几乎为 100%,远高于正常隐性感染水平; 4. 病例对照研究结果; 5. 洗手习惯差。	采取更换饮水、厨师隔离、停课措施后,续发病例明显减少或消失。	1. 首发病例未能采集到呕吐物、粪便或肛拭子标本,无法提供病原体检测结果; 2. 未发病的学生未采集粪便或肛拭子标本,无法证明对照组阴性感染水平,只能与文献数据做对比。
2. 该校的餐饮从业人员可能存在札如病毒感染流行,个别病例与札如病毒感染有关,但不是疫情暴发的主要原因	1. 餐饮服务人员札如病毒检测阳性率远高于正常隐性感染水平; 2. 1 例病例检测出札如病毒; 3. 病例对照研究结果。	绝大部分病例检测出诺如病毒 G II 型,除 1 例病例外,其余病例均未检出札如病毒。	1. 缺乏基因测序结果,无法证明餐饮服务人员札如病毒和病例札如病毒的同源性; 2. 食品中无法对诺如和札如病毒进行检测。
3. 不排除水传播和协同作用的可能,水卫生状况差可能是引起就诊病例血常规检查结果异常的重要因素	1. 在病例集中的班级和宿舍的水或饮水机大肠菌群超出限定值; 2. 病例对照研究结果; 3. 30 例就诊病例中 17 例进行了血常规检查,检查结果为 13 例白细胞计数升高、15 例中性粒细胞百分数升高,有细菌感染的可能。	采取更换饮水、厨师隔离、停课措施后,续发病例明显减少或消失。	水标本中无法检测诺如和札如病毒。

阳性, 对此于 12 月 4 日晚对全体餐饮从业人员实施了暂时调离, 但 12 月 5 日仍出现 3 例病例。

随着 12 月 6—7 日因北京地区严重雾霾中小学校放假和 12 月 8—10 日学校根据疾控部门的建议全体学生离校居家网络授课。至此, 本次疫情的传播危险因素均已得到有效控制, 且自最后一例病例隔离起 72 h 后未再发现新的诺如病毒感染病例, 疫情终止。

病毒可经过多种途径传播, 主要为经口传播。此外, 病毒还可通过密切接触、飞沫、气溶胶等途径传播^[6]。发病初期, 病毒载量大, 呕吐物形成的气溶胶一定程度会促使病原体扩散, 近距离吸入更易引起感染^[7]。本次疫情中, 首发病例曾在宿舍呕吐, 且呕吐物未经消毒处理, 病例未经治疗即返校, 不排除发病患儿及隐性感染者有呕吐物近距离接触史。研究表明, 含有诺如病毒的气溶胶可在环境中存在数周^[8], 且保持其致病力不减弱, 造成环境的污染。本次疫情中, 首发病例发现和隔离不及时, 呕吐物消毒不规范可能导致的传染源出现由点及面的传播。本次疫情主要集中在该校一年级, 低年级儿童尚未养成良好的卫生习惯且自我防护意识薄弱, 学生在校环境聚集, 为疾病的传播提供了良好的条件。疫情具有宿舍、班级聚集性, 病例间接触密切, 座位较为集中, 很容易通过接触感染^[9], 因此推测人与人密切接触可能为主要传播途径。宋灿磊和刘燕^[10]的研究表明, 诺如病毒疫情主要以 G II 型为主, 且以人与人密切接触传播为主^[11]。本起疫情采用观察法对如厕后学生的洗手率进行了调查, 发现该校一年级学生如厕后的洗手率仅为 2/10, 香皂或洗手液的使用率为 0, 正确洗手率为 0, 手卫生习惯较差更易造成病毒在学生间通过饮食、玩耍等接触活动的交叉传播。因此疫情处理中要加强病例呕吐物或排泄物的消毒处理及个人防护^[12], 防止残存物污染环境表面引起续发病例的可能。

诺如病毒引起的感染中, 以感染性腹泻为主要症状, 而儿童则为典型的呕吐症状^[13]。在本次疫情中, 绝大多数患儿以呕吐、腹痛为主, 部分患儿出现发热、恶心或腹泻症状, 个别患儿仅表现为呕吐, 发病教师仅出现腹泻症状。此外, 研究显示^[14], 诺如病毒引起的感染有 30% 为无症状感染, 增加病例发现的难度。而密切接触者中无症状感染幼儿的传播更具有隐匿性, 导致其传播范围扩大, 续发病例增加, 导致疫情的进一步蔓延。因此, 当病例集中出现时, 及时停课隔离, 对于减少疾病经过无症状感染者传播, 遏制疫情的进一步扩散具有重要意义。

本次疫情的传播不排除与校方对传染病防控工作重视不足、缺乏校内传染病防控工作的敏感性、未及时发现上报并隔离首发病例, 未有效消毒呕吐物有一定关系。而水卫生状况差、餐饮服务人员病毒携带率高所反映出的卫生习惯差等也反映出该校在传染病防控方面确实存在疏漏之处。中小学校及托幼机构是诺如病毒暴发流行的高危场所和易感人群, 校方应吸取教训, 加强对教职工的宣传教育以及提高对班级的监管力度和报告意识, 争取早发现、早报告、早隔离, 降低发生聚集性传染病疫情的风险。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] 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]. 中华预防医学杂志, 2016, 50(1): 7-16. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.01.003.
- [2] Liao QH, Ran L, Jin M, et al. Guidelines on outbreak investigation, prevention and control of Norovirus infection (2015)[J]. Chin J Prev Med, 2016, 50(1): 7-16. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.01.003.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 国家突发公共卫生事件相关信息报告管理工作规范[R]. 北京: 卫生部, 2005. Ministry of Health of the People's Republic of China. National criterion for report and administration of information associated with public health emergency [R]. Beijing: Ministry of Health, 2005.
- [4] Fankhauser RL, Monroe SS, Noel JS, et al. Epidemiologic and molecular trends of "Norwalk-like viruses" associated with outbreaks of gastroenteritis in the United States [J]. The J Infect Dis, 2002, 186(1): 1-7. DOI: 10.1086/341085.
- [5] 张静, 常昭瑞, 孙军玲, 等. 我国诺如病毒性腹泻流行现状及防控措施建议[J]. 疾病监测, 2014, 29(7): 516-521. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2014.07.004.
- [6] Zhang J, Chang ZR, Sun JL, et al. Infectious diarrhea epidemics caused by Norovirus and its control strategy in China [J]. Dis Surveill, 2014, 29(7): 516-521. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2014.07.004.
- [7] Lopman B, Zambon M, Brown DW. The evolution of Norovirus, the "Gastric Flu" [J]. PLoS Med, 2008, 5(2): e42. DOI: 10.1371/journal.pmed.0050042.
- [8] 鲁琴宝, 林君芬, 李博冬, 等. 浙江省学校诺如病毒胃肠炎暴发疫情流行病学分析[J]. 中国学校卫生, 2015, 36(10): 1537-1539. Lu BQ, Lin JF, Li BD, et al. Epidemiology characteristics of school Norovirus gastroenteritis outbreaks in Zhejiang province [J]. Chin J School Health, 2015, 36(10): 1537-1539.
- [9] Repp KK, Keene WE. A point-source Norovirus outbreak caused by exposure to fomites [J]. J Infect Dis, 2012, 205(11): 1639-1641. DOI: 10.1093/infdis/jis250.
- [10] Repp KK, Hostetler TP, Keene WE. A Norovirus outbreak related to contaminated surfaces [J]. J Infect Dis, 2013, 208(2): 295-298. DOI: 10.1093/infdis/jit148.
- [11] Bitler EJ, Matthews JE, Dickey BW, et al. Norovirus outbreaks: a systematic review of commonly implicated transmission routes and vehicles [J]. Epidemiol Infect, 2013, 141(8): 1563-1571. DOI: 10.1017/S095026881300006X.
- [12] 宋灿磊, 刘燕. 国内诺如病毒胃肠炎疫情分子流行病学分析[J]. 实用预防医学, 2013, 20(11): 1294-1296. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2013.11.005.
- [13] Song CL, Liu Y. Molecular epidemiology of Norovirus in clustering of gastroenteritis in China [J]. Pract Prev Med, 2013, 20(11): 1294-1296. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2013.11.005.
- [14] Matthews JE, Dickey BW, Miller RD, et al. The epidemiology of published Norovirus outbreaks: a systematic review of risk factors associated with attack rate and genogroup [J]. Epidemiol Infect, 2012, 140(7): 1161-1172. DOI: 10.1017/S0950268812000234.
- [15] 李意兰, 谢华萍, 陈纯, 等. 一起大学生 II 型诺如病毒感染疫情调查[J]. 中国学校卫生, 2014, 35(7): 1082-1084. Li YL, Xie HP, Chen C, et al. Investigation on a type II Norovirus outbreak in one university [J]. Chin J School Health, 2014, 35(7): 1082-1084.
- [16] 龚黎明, 葛琼, 陈寅, 等. 浙江省 2008—2009 年三起诺如病毒胃肠炎暴发的病原分子特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2011, 32(5): 490-493. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.05.016.
- [17] Gong LM, Ge Q, Chen Y, et al. Molecular characteristics of Norovirus in 3 outbreak-episodes of gastroenteritis in Zhejiang from 2008 to 2009 [J]. Chin J Epidemiol, 2011, 32(5): 490-493. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.05.016.
- [18] Haessler S, Granowitz EV. Norovirus gastroenteritis in immunocompromised patients [J]. N Engl J Med, 2013, 368(10): 971. DOI: 10.1056/NEJMc1301022.

(收稿日期: 2017-01-05)

(本文编辑: 王岚)