

DOI:10.12113/202110012

# 对一起诺如病毒感染疫情的流行病学调查分析

苏怡<sup>1</sup>,刘旭东<sup>2</sup>,仲伟麒<sup>1\*</sup>,李鑫<sup>1</sup>,宋会荣<sup>2</sup>,白晶<sup>1</sup>,董锐<sup>1</sup>,郑晓华<sup>1</sup>

(1.黑龙江省疾病预防控制中心,哈尔滨 150030;2.黑龙江省哈尔滨市道里区疾病预防控制中心,哈尔滨 150010)

**摘要:**分析一起发生在某幼儿园的诺如病毒暴发疫情,为预防预警此类事件提供科学参考依据。采用现场流行病学调查的方法描述疫情的发生过程、三间分布、临床特征、确认检验。采集相关人员肛拭子标本、可疑食物、剩余食品、餐具样品、饮用水样本等,开展有效的实验室检测。在搜索的34例病例中,临床诊断病例为29例,实验室确诊病例为5例,隐性感染者16例,罹患率为16.59%,无重症和死亡病例。病例分布在各楼层的5个班级,年龄2-5岁之间。症状主要为呕吐(100%)、腹泻(23.52%)、恶心(55.88%)、腹痛(58.82%)、发热(67.65%)。实验室检验结果为诺如病毒GII型和GI型、GII型混合,常见肠道致病菌均为阴性。依据《诺如病毒感染暴发调查和预防控制技术指南(2015版)》,结合流行病学调查资料、病例临床表现及实验室检测结果,研判本起事件为人员交叉感染诺如病毒引起的暴发性疫情。加强对幼儿园全方位管理、开展相关健康教育宣传和防控培训,对有效预防和减少类似疫情的发生尤为重要。

**关键词:**诺如病毒;感染性腹泻;流行病学调查;暴发疫情。

中图分类号:R515.1 文献标志码:A 文章编号:1672-5565(2022)02-136-05

## Epidemiological survey and analysis of a norovirus infection epidemic

SU Yi<sup>1</sup>, LIU Xudong<sup>2</sup>, ZHONG Weiqi<sup>1\*</sup>, LI Xin<sup>1</sup>, SONG Huirong<sup>2</sup>, BAI Jing<sup>1</sup>,  
DONG Rui<sup>1</sup>, ZHENG Xiaohua<sup>1</sup>

(1. Heilongjiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Harbin 150030, China;

2. The Center for Disease Control and Prevention in Daoli District of Harbin, Harbin 150010, China)

**Abstract:** A norovirus outbreak in a kindergarten was analyzed to provide scientific reference for the prevention and early warning of such incidents. On-site epidemiological investigation was applied to describe the outbreak process, three distribution, clinical characteristics, and confirmation tests. Anal swab samples, suspicious food, surplus food, tableware samples, and drinking water samples of relevant personnel were collected to carry out laboratory tests. Of 34 cases searched, 29 were clinically diagnosed, 5 were laboratory confirmed, and 16 were recessive infections. The development rate was 16.59%, and there were no severe or dead cases. Cases were distributed in five classes of different floors, and the age range was between 2 and 5 years old. The symptoms were mainly vomiting (100%), diarrhoea (23.52%), nausea (55.88%), abdominal pain (58.82%), and fever (67.65%). Laboratory tests showed a mixture of norovirus GII and GI and GII, and all common intestinal pathogenic bacteria were negative. According to the "Guidelines on Outbreak Investigation, Prevention and Control of Norovirus Infection (2015 edition)", through analysis of the epidemiological investigation data, case clinical manifestations, and laboratory test results, the outbreak was caused by the cross-infection of norovirus. Strengthening the all-round management of kindergartens and carrying out relevant health education and prevention and control training are particularly important to effectively prevent and reduce the occurrence of similar epidemics.

**Keywords:** Norovirus; Infectious diarrhea; Epidemiological investigations; Outbreaks

诺如病毒是一种肠道病毒,人感染发病后以腹痛、腹泻、呕吐为主要表现症状,在我国属于法定的

丙类传染病。该病毒具有高度的传染性和传播能力,极易在学校、幼儿园、养老院等人群聚集场所发

收稿日期:2021-10-21;修回日期:2021-12-18.

作者简介:苏怡,女,主任技师,研究方向:相关传染病的预防控制.E-mail:Shuyi51@163.com.

\*通信作者:仲伟麒,男,主任技师,研究方向:预防医学.E-mail:84719177@qq.com.

生暴发流行<sup>[1-2]</sup>。近年来,诺如病毒感染呈上升趋势,已成为危害人类健康的公共卫生问题。目前尚无批准的诺如病毒疫苗或抗病毒药。诺如病毒可以通过粪口途径传播,主要是通过摄入被污染的食物和水、触摸被污染的物体、接触患者,甚至是吸入呕吐产生的气溶胶等途径<sup>[3-5]</sup>。全球每年约200 000人因感染诺如病毒而致死,多数为发展中国家和地区的儿童<sup>[5-6]</sup>。据全国突发疫情网收到的诺如病毒聚集和暴发疫情报告,幼儿园报告比例远高于其他发病场所。急性胃肠炎患者中诺如病毒的检出率均在20%以上,是引起我国儿童和成人急性胃肠炎暴发及散发流行的主要病原之一<sup>[7-8]</sup>。本文对2021年4月13日发生在黑龙江省哈尔滨市某幼儿园的一起由诺如病毒感染引起疫情的流行病学调查分析,旨在为开展诺如病毒健康教育提供参考,为预防控制此类事件提供依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 资料

(1)基本情况。2021年4月17日1时许,某疾控中心值班人员接到某医院急诊科电话报告,接诊3名有呕吐症状的幼儿,均来自同一幼儿园。随后立即开展调查工作。截至4月29日,该幼儿园累计报告病例34例,所有病例均已痊愈。

(2)调查对象。某幼儿园所有的教职员工、幼儿、家长。疫情发生时幼儿园饮食、饮水、外环境等。

(3)研判依据。《诺如病毒感染暴发调查和预防控制技术指南(2015版)》,《感染性腹泻诊断标准(WS271-2007)》。

### 1.2 方法

(1)调查方法。采用现场流行病学调查方法,依据《诺如病毒感染暴发调查和预防控制技术指南(2015版)》对暴发疫情以及病例定义的要求,参照该幼儿园出勤记录开展主动搜索病例。同时采集病例和教职工的肛拭子、可疑食物、剩余食品、餐具样品、饮用水等样本,开展有效的实验室检测。

(2)统计学方法。将现场流调资料及实验室检测结果使用Excel软件建立数据库,进行数据处理和分析。对患者的发病时间、分布进行流行病学描述。

### (3)病原学检测

1)病毒检测。对采集的样本,采用上海伯杰医疗科技有限公司的诺如病毒I型/II型核酸检测试剂盒,运用荧光定量PT-PCR方法确定基因型。

2)致病菌检测。对采集的样本,进行其他常见肠道致病菌检测,包括致泻大肠埃希氏菌、沙门氏菌、志贺氏菌、副溶血弧菌等。

## 2 结果

### 2.1 自然概况

某幼儿园属于民办幼儿园,占地面积2000 m<sup>2</sup>,厨房面积300 m<sup>2</sup>。共有教职工35人,全园在册儿童240人,4月13日首例病例当天出勤儿童170人。该园建筑是一栋4层楼房(详见表1)。每层的三个卫生间,分别供教师、男童、女童使用。平时每个班级按照课程表安排在三楼的公共教室上课,每周不定时有一次在公共乐高室和美术室共享的活动,户外活动期间会共同使用滑梯等设施。

表1 某幼儿园各楼层布局概况

Table 1 Overview of layout of the kindergarten

楼层	用途				
三层	活动教室(全园孩子共用)				共3个卫生间
二层	托某2班**	小某3班	中某2班	大某1班	共3个卫生间
一层	托某1班**	小某1班	小某2班	中某1班	共3个卫生间
地下室	食堂	卫生间			

注:\*为首发病例所在班级;\*\*罹患率最高班级。

### 2.2 流行病学调查

(1)主动搜索34例病例,临床诊断病例为29例,罹患率为16.59%,隐性感染者16例,无重症和死亡病例。

(2)首发病例,罗某,女,3岁,所在班级是托某2班。4月13日早7点30分和8点15分于家中、幼

儿园呕吐各一次,无其他症状。发病后幼儿园立刻通知家长将孩子接走,后再未返园。

(3)临床表现,在34例病例中,症状主要为呕吐、腹泻、恶心、腹痛、发热。有6名幼儿因恶心、呕吐症状到相关医疗机构就诊,临床诊断为急性胃肠炎。详见表2。

表2 某幼儿园诺如病毒感染病例临床特征

Table 2 Clinical characteristics of norovirus infection cases in the kindergarten

症状	发生人数	百分比/%	合计/%	
发热(℃)	37.0	12	35.29	67.65
	38.0	11	32.35	
恶心	19	55.88	55.88	
呕吐次数(次)	2	7	20.59	100
	3	9	26.47	
	4	11	32.35	
	10	7	20.59	
腹痛	20	58.82	58.82	
腹泻人次	1	3	8.82	23.52
	2	3	8.82	
	3	2	5.88	

(4) 餐食及饮用水。从第一天(4月13日首发病例)至第四天(4月16日)幼儿的菜谱内容详见表3。该幼儿园使用市政供水,一楼有开水间,全园幼儿与老师共同饮用。近期没有停水情况发生。

#### (5) 病例分布情况

1) 时间分布。34例病例中,首例病例发病时间

在第一天(4月13日)17时,后续发病高峰集中在第四天16时至第五天2时。详见图1。

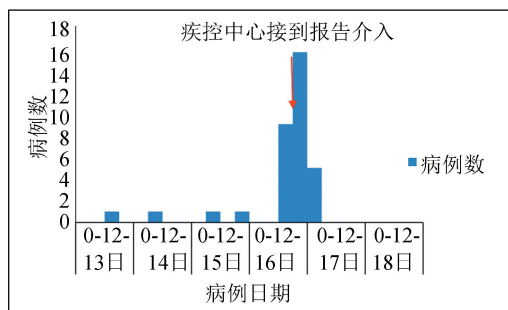


图1 某幼儿园诺如病毒感染病例时间分布情况

Fig.1 Time distribution of norovirus infection cases in the kindergarten

2) 空间分布。34例病例,分布在5个班级,其中3个班级在1楼,2个班级位于2楼;首发病例在二层的托某2班,罹患率最高的班级为一层的托某1班(3名教师均为隐性感染者),罹患率为70.37%。班级所在楼层均有病例。详见表4。

表3 某幼儿园四天食谱

Table 3 A four-day recipe of the kindergarten

项目	第一天(4月13日)	第二天	第三天	第四天
	内容	内容	内容	内容
早餐 8:10	葡萄干 糯米粥	麦片红薯粥	海鲜粥	蜂蜜核桃吐司
	玉米熔鲜奶卷	玫瑰蔓越莓包	椒盐千层饼	黑芝麻糊
	金银双丝	葱香油菜	酱油蛋	台式烤肠
水果 9:40	香蕉	西瓜	水蜜桃	猕猴桃
	圣女果	黄元帅	香梨	沙糖桔
午餐 11:30	小人参米饭	绿豆芽高粱饭	腐汁卤肉饭	芸豆米饭
	焦烧肉条	蚝油黑椒牛柳	鱼丸烧冬瓜	丰收农家炖
	肉末豆腐	干锅包菜	银耳瘦肉汤	上汤西兰花
加餐 14:30	碧绿萝卜粉丝汤	紫菜海米西瓜片汤		鲫鱼奶白汤
	冰糖银耳雪梨羹	鲜牛奶	冰糖山楂汁	水果奶昔
晚餐 15:30	海苔沙拉肉松饭团	杂粮玉米面粥	黄桥烧饼	肉龙卷
	菠菜丸子汤	兔兔包	五谷燕麦粥	青椒肉丝
	金沙玉米	番茄龙利鱼	可乐鸡翅	滑菇蔬菜汤
		咖喱时蔬	酱香茄子煲	

表4 某幼儿园诺如病毒感染病例班级分布情况

Table 4 Class distribution of norovirus infection cases in the kindergarten

班级	病例数	班级人数	罹患率/%	隐性感染者(教职工)
托某1班	19	27	70.37	3
托某2班	4	16	25.00	3
小某1班	2	23	8.69	3
小某2班	2	23	8.69	1
小某3班	7	24	29.17	1
食堂				5

3) 年龄分布。34例病例中,2-5岁年龄组,其中2岁1人,3岁17人(占比最高),3岁半3人,4岁12人,5岁1人。男性14人,女性20人,男女性别比为1:1.43。详见表5。

## 2.3 实验室检测结果

(1) 病毒。4月16日采集6例就诊的临床诊断病例肛拭子,其中5例为诺如病毒GII型阳性(托某1班4例,小某1班1例)。4月17日采集幼儿园教职工肛拭子34份、环境样品48份,其中16份为诺

如病毒 GII 型阳性(无症状教职工),其中 1 份为诺如病毒 GII 型和 GI 型混合感染。

(2)致病菌。由于报告时间较晚,有效标本数量有限。共采集剩余食品 17 份、餐具样品 25 份、肛拭子 7 份。分别进行致泻大肠埃希氏菌、沙门氏菌、志贺氏菌、副溶血弧菌检测,均未检出,为阴性结果。

表 5 某幼儿园诺如病毒感染病例年龄分布情况

Table 5 Age distribution of norovirus infection cases in the kindergarten

年龄/岁	病例数/例	百分比/%
2	1	2.94
3	17	50
3.5	3	8.82
4	12	35.29
5	1	2.94

## 3 讨论

### 3.1 相关因素分析

(1)餐饮。通过表 3 可见,该幼儿园每天有两次水果加餐,确认有人员参与完成(例如水果奶昔、冰糖山楂汁等);菜品和水果又经由保育员取餐到各班级。教职工有诺如病毒隐性感染者,饮用水样本未检出。评估教职工在食堂备餐、用餐等餐饮环节,存在相互接触传播诺如病毒的风险。

(2)环境。通过表 1 可见,该幼儿园每层楼的教职工共用同层卫生间、儿童共用乐高室和美术室以及户外游乐设施。而每层楼都有病例和隐性感染者,研判存在病例、环境设施交叉感染的风险。

(3)病例。首发病例发生在二层的托某 2 班,发病后再未返园,后续发病高峰集中在第四天(4月16日)16 时至第五天 2 时(图 1)。而位于一层的托某 1 班的罹患率最高(70.37%,表 4),其实实验室确诊病例有 4 例,该班级 3 名教师又均为隐性感染者,与年龄 3 岁(托班儿童)发病占比最高(50%,表 5)相吻合。因此研判此次疫情存在人员接触性传播的风险。同时,4月17日疾控中心接到医院报告,立即采取干预措施(图 1),疫情方得以控制,也暴露幼儿园防控意识不强、健康管理不当,采取措施不及时等问题。

综上,此次疫情搜索病例 34 例,临床诊断病例 29 例,实验室确诊病例 5 例,罹患率为 16.59%,无重症和死亡病例。采集的剩余食品 17 份、餐具样品 25 份、肛拭子 7 份均未检出致病菌。结合流行病学调查、临床症状和实验室检测,本次事件不符合食物中毒的特征,并排除市政供水水污染,研判为一起诺如病毒接触性感染的暴发疫情。通过科学处置,疫

情得到有效控制。

### 3.2 防控建议

建议托幼机构加强晨午检工作,并做好因病缺课的随访,一旦发现有呕吐、腹泻等症状集中趋势时,要第一时间采取控制措施,控制疫情进一步扩散;加强对食堂从业人员的健康管理,杜绝带病上岗;加强对餐饮用具、设施设备、食品加工场所环境的清洁消毒工作;对高风险食品应深度加工,保证彻底煮熟;不加工生食,备餐各个环节应避免交叉污染;加强对饮用水监管和卫生学监测等安全管理,对商品化饮用水须查验供水厂家的资质和产品合格证书;加强托幼机构室内的日常通风以及户外游乐等公共设施的消毒工作。

## 4 结论

据文献报道,发达国家每年因诺如病毒感染引起的暴发疫情约占总急性胃肠炎暴发疫情的 50%<sup>[9]</sup>。在我国诺如病毒感染疫情常发生在托幼机构等低年龄阶段<sup>[10]</sup>。国家《突发公共卫生事件管理信息系统》显示,2020 年 7 月至 2021 年 6 月,报告诺如病毒疫情总数为 977 起,发生在幼儿园占比 34%,2021 年 7 月至 2021 年 9 月 25 日,报告诺如病毒疫情总数为 14 起,发生在幼儿园占比 46%。传播途径主要是人传人。黑龙江省 2021 年上半年报告诺如病毒感染疫情事件 5 起,其中发生在幼儿园 3 起。儿童的生理特点是导致其发病的频率、发生疫情的风险高于其他人群的主要原因<sup>[11]</sup>。

在流行病学调查工作中发现,部分幼儿园教职工对诺如病毒防控知识了解非常有限,掌握相关防控知识水平偏低,这与全国其他省份城市的研究结果一致,是幼儿园诺如病毒疫情防控的薄弱环节之一<sup>[12]</sup>。建议强化传染病防控工作,制定专属规章制度,提高防范意识;强化相关培训,宣教防治知识;在疫情发生后,建议强化密切与专业技术人员沟通,做好病例跟踪、及时闭园、终末消毒等管理工作,强化晨午检、早报告、早诊断、早治疗、早隔离,防止和避免疫情进一步扩散<sup>[13-14]</sup>。同时建议加强教育机构、卫生监督等多部门沟通协调,共同提高防控效率,以更好的规避类似突发公共卫生事件发生的风险。

## 参考文献(References)

- [1] 中国疾病预防控制中心. 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, 11(6): 448-458. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.01.003.  
Chinese Center for Disease Control and Prevention. Guide-

- lines on outbreak investigation, prevention and control of norovirus infection (2015) [J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2015, 11 (6): 448-458. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.01.003.
- [2] 赵寒, 李勤, 杨琳, 等. 重庆市 2014-2018 年学校突发公共卫生事件流行特征分析[J]. *重庆医学*, 2020, 7, 49(13): 2201-2205. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2020.13.031.
- ZHAO Han, LI Qin, YANG Lin, et al. Epidemiological characteristics of public health emergencies in school in Chongqing from 2014 to 2018 [J]. *Chongqing Medicine*, 2020, 7, 49 (13): 2201-2205. DOI: 10.3969 / j. ISSN. 1671-8348.2020.13.031.
- [3] 刘丹, 陈谏, 阎思瑾, 等. 2015-2019 年上海浦东新区诺如病毒感染性腹泻流行特征分析[J]. *公共卫生与预防医学*, 2021, 32(6): 54-61. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2021.03.013.
- LIU Dan, CHEN Zou, YAN Sijin, et al. Epidemiological characteristics of norovirus infectious diarrhean Pudong New Area of Shanghai in 2015 - 2019 [J]. *Journal of Public Health and Preventive Medicine*, 2021, 32 (6): 54 - 61. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2021.03.013.
- [4] 左月婷, 薛亮, 吴清平, 等. 诺如病毒感染宿主免疫应答机制及疫苗研究进展[J]. *微生物学报*, 2020, 60(11): 14-21. DOI: 10.13343/j.cnki.wsb.20200034.
- ZUO Yueting, XUE Liang, WU Qingping, et al. Advances in researches on immune response mechanism of norovirus infection in hosts [J]. *Acta Microbiologica Sinica*, 2020, 60 (11): 14-21. DOI: 10.13343 / j.cnki.wsb. 20200034.
- [5] PATEL M M, WIDDOWSON M A, GLASS R I, et al. Systematic literature review of role of noroviruses in sporadic gastroenteritis [J]. *Emerging Infectious Diseases*, 2008, 14(8): 1224-1231. DOI: 10.3201/eid1408.071114.
- [6] DESAI R, HEMBREE C D, HANDEL A, et al. Severe outcomes are associated with genogroup 2 genotype 4 norovirus outbreaks: A systematic literature review [J]. *Clinical Infectious Diseases*, 2012, 55(2): 189-193. DOI: 10.1093/cid/cis372.
- [7] 于晓楠, 忻郦菁, 张静, 等. 2017-2019 年上海市虹口区诺如病毒感染性腹泻疫情流行特征[J]. *环境与职业医学*, 2021, 38(5): 511-517. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2021.20462.
- YU Xiaonan, YI Lijing, ZHANG Jing, et al. Epidemiological characteristics of norovirus infectious diarrhean Hongkou District of Shanghai in 2015-2019 [J]. *Journal of Environmental and Occupational Medicine*, 2021, 38 (5): 511 - 517. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2021.20462.
- [8] 连怡遥, 骆洪梅, 冉陆, 等. 中国 2014-2018 年学校和托幼机构诺如病毒疫情流行病学分析[J]. *中国学校卫生*, 2019, 40(3): 406-410. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.03.025.
- LIAN Yiyao, LUO Hongmei, RAN Lu, et al. Epidemiologic characteristics of norovirus outbreak in schools and kindergartens in China during 2014-2018 [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2019, 40(3): 406-410. Doi: 10.16835 / j.cnki.1000-9817.2019.03.025.
- [9] MATHIJS E, STALS A, BAERT L, et al. A review of known and hypothetical transmission routes for noroviruses [J]. *Food and Environmental Virology*, 2012 (4): 131-152. DOI: 10.1007/s12560-012-9091-z.
- [10] 许玉成, 张瑞银, 周志峰, 等. 学校诺如病毒感染性疫情传播能力评估和控制措施效果评[J]. *中国公共卫生*, 2021, 37(4): 702-706. DOI: 10.11847/zgggws1131517.
- XU Yucheng, ZHANG Ruiyin, ZHOU Zhifeng, et al. Assessment on transmission capacity of norovirus infection and effect of control measures in schools [J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2021, 37 (4): 702-706. DOI: 10.11847 / zgggws1131517.
- [11] 陈其娴, 许少坚, 周世权, 等. 深圳市龙华 34 起诺如病毒聚集性疫情流行病学及病原学分析[J]. *中国学校卫生*, 2020, 41(3): 398-400. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.03.021.
- CHEN Qixian, XU Shaojian, ZHOU Shiquan, et al. Analysis on epidemiological and etiology characteristics of 34 aggregation epidemics induced by Norovirus infection [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2020, 41 (3): 398 - 400. DOI: 10.16835 / J. CNKI.1000-9817.2020.03.021.
- [12] 王娅, 罗婷, 刘豫, 等. 2019 年重庆市江津区幼儿园教师诺如病毒防治知识知晓情况调查分析[J]. *寄生虫病与感染性疾病*, 2021, 19(2): 82-87.
- WANG Ya, LUO Ting, LIU Yu, et al. Investigation on knowledge of norovirus prevention and control among kindergarten teachers in jiangjin district in 2019 [J]. *Parasitoses and Infectious Diseases*, 2021, 19 (2): 82-87.
- [13] 吴崧霖, 郭莉敏, 吴洪, 等. 清远市清城区午托工作人员传染病防控知行现状[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(10): 1544-1546. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.10.029.
- WU Yulin, GUO Limin, WU Hong, et al. Current situation of knowledge, belief and practice of infectious disease prevention and control among noon-care staff in Qingcheng District, Qingyuan City [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2018, 39 (10): 1544 - 1546. Doi: 10.16835/ j.cnki.1000 -9817.2018.10.029.
- [14] 吴惠, 潘英姿, 周义红, 等. 常州市武进区学校诺如病毒无症状感染率及防治知识、态度、行为及需求调查[J]. *现代预防医学*, 2018, 45(3): 485-490.
- WU Hui, PAN Yingzi, ZHOU Yihong, et al. Asymptomatic infection, knowledge, attitudes, behaviors and demand about norovirus prevention in schools of Wujin District, Changzhou [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2018, 45(3): 485-490.