

# 上海市 2010—2014 年确认和疑似诺如病毒感染聚集性疫情流行病学分析

黎健 潘浩 肖文佳 胡家瑜 袁政安

**【摘要】** 目的 分析 2010—2014 年上海市确认或疑似诺如病毒感染聚集性疫情及其流行病学特征。方法 统计分析 2010 年 1 月至 2014 年 11 月上海市报告的确认或疑似诺如病毒聚集性疫情的调查报告。结果 共报告 80 起聚集性疫情, 报告病例总数为 2 399 例, 总罹患率为 4.17%。聚集性疫情持续时间  $M=4.5$  d, 疫情达到峰值时间  $M=2$  d。秋冬季疫情高发, 10 月至翌年 2 月共发生 53 起, 占总例数的 66.25%。发生在学校、幼儿园和养老院的疫情共 75 起 (93.75%)。医院住院病例和养老院老年人罹患率高于托幼儿童及学生, 差异有统计学意义 ( $\chi^2=683.12, P<0.01$ ); 集体机构员工罹患率均低于其服务对象的罹患率。临床症状以呕吐为主, 共 1 900 例 (79.20%), 腹泻和发热仅分别为 694 例 (28.93%) 和 364 例 (15.17%), 差异有统计学意义 ( $\chi^2=2 251.48, P<0.01$ )。短期共同来源为主要暴露形式, 接触传播是主要感染途径。结论 2010—2014 年上海市诺如病毒聚集性疫情主要发生在秋冬季和集体机构, 应加强重点地区和人员监测及防护。

**【关键词】** 诺如病毒; 聚集性疫情; 流行病学

**Epidemiology of confirmed and suspected norovirus outbreaks in Shanghai, 2010–2014** Li Jian, Pan Hao, Xiao Wenjia, Hu Jiayu, Yuan Zheng'an. Department of Acute Infectious Disease, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China  
Corresponding author: Yuan Zheng'an, Email: yuanzhengan@scdc.sh.cn

This work was supported by grants from the Constructing Program of Shanghai Municipal Public Health Key Discipline (No. 12GWZX0101) and Shanghai Field Epidemiology Program.

**【Abstract】 Objective** To understand the epidemiologic characteristics of confirmed and suspected norovirus outbreaks in Shanghai during 2010–2014. **Methods** The investigation reports of confirmed and suspected norovirus outbreaks in Shanghai from 2010 to 2014 were analyzed. **Results** A total of 80 norovirus outbreaks, involving 2 399 cases, were reported during this period, and the overall attack rate was 4.17%. The median of the outbreak duration was 4.5 days and the incidence peaked 2 days later averagely for an outbreak. The outbreaks mainly occurred in autumn and winter, 53 outbreaks occurred during October–February, accounting for 66.25%. Seventy five outbreaks occurred in schools, child care settings and nursing houses, accounting for 93.75%. The attack rates in hospitalized patients and the elders in nursing houses were higher than those in pre-school and school aged children, the differences were statistically significant ( $\chi^2=683.12, P<0.01$ ). The attack rates in medical staff and nurses in hospitals and nursing houses or staff in pre-schools and schools were lower. Vomiting, the main clinical symptom, occurred in 1 900 cases (79.20%), diarrhea and fever developed in 694 cases (28.93%) and 364 cases (15.17%) respectively. The differences were statistically significant ( $\chi^2=2 251.48, P<0.01$ ). The outbreaks were mainly caused by short common exposures and contact with cases. **Conclusion** The surveillance for norovirus infection should be strengthened in hospitals, schools and others with the crowded during autumn–winter. The protection of risk population should be enhanced.

**【Key words】** Norovirus; Outbreak; Epidemiology

诺如病毒 (NoV) 是致人类腹泻的重要病原<sup>[1]</sup>。

由于 NoV 具有传播途径多, 感染剂量低, 缺乏持续免疫力, 人群普遍易感等特点, 成为全球散发性非细菌性胃肠炎及急性非细菌性胃肠炎聚集性疫情的首要原因<sup>[2]</sup>, 美国 95% 的急性非细菌性胃肠炎暴发是由 NoV 引起<sup>[3]</sup>。近年来我国 NoV 所致的急性胃肠炎聚集性疫情也呈逐渐升高的趋势。为此本文分析上海市 2010 年 1 月至 2014 年 11 月 NoV 聚集性疫情

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.013

基金项目: 上海市公共卫生重点学科建设计划 (12GWZX0101); 上海市现场流行病学项目

作者单位: 200336 上海市疾病预防控制中心急性传染病防治科

黎健、潘浩同为第一作者

通信作者: 袁政安, Email: yuanzhengan@scdc.sh.cn

的发病状况和流行病学特征。

### 资料与方法

1. 数据资料:源自 2010 年 1 月至 2014 年 11 月上海市各区县发生的疑似或确认 NoV 聚集性疫情调查报告。聚集性疫情定义为学校、幼儿园、养老院等集体单位内同一班级或同一宿舍,1 d 内发生  $\geq 3$  例,或连续 3 d 内发生  $> 5$  例,以呕吐和/或腹泻为主要症状的病例。确认聚集性疫情为病例吐泻物、食品或饮水等样本中检出 NoV 的疫情;疑似聚集性疫情为病例有呕吐、腹泻等 NoV 感染的主要临床表现,且疫情发生在 NoV 感染高发的秋冬季,但样本中未检出 NoV 的疫情。

2. 病原学检测:应用实时荧光定量反转录聚合酶链反应检测 NoV 核酸(采用上海之江生物科技股份有限公司试剂盒)。

3. 统计学分析:以 Excel 软件双录入建立数据库,逻辑校对后导入 SPSS 16.0 软件分析。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法检验,结果判定  $P$  值取双侧概率,检验水准  $\alpha$  取值为 0.05。

### 结果

1. 一般情况:2010 年 1 月至 2014 年 11 月上海市 NoV 聚集性疫情呈逐渐增加趋势。此期间报告疑似或确认 NoV 聚集性疫情共 80 起,其中确认疫情 59 起(73.75%),疑似疫情 21 起(26.25%)。共报告感染病例 2 399 例,总罹患率为 4.17%。罹患人数  $M=18$  (5~278) 例/起。各起疫情的罹患人数主要为 10~50 例,其中 32 起(40.00%)为 10~20 例/起,27 起(33.75%)为 21~50 例/起。

2. 疫情持续时间及峰值时间:此期间疫情持续时间  $M=4.5$  (1~20) d。其中疫情持续时间  $< 5$  d 有 40 起(50.00%),5~9 d 有 28 起(35.00%), $\geq 10$  d 有 12 起(15.00%)。疫情达到峰值时间  $M=2$  (0~12) d。其中疫情峰值  $< 2$  d 有 52 起(65.00%),3~4 及  $\geq 5$  d 的分别有 17 起(21.25%)和 11 起(13.75%)。

#### 3. 聚集性疫情的分布特征:

(1) 季节分布:秋冬季为高发季节,其中 10、11 和 12 月各报告 8、19 和 12 起,1 和 2 月各报告 8 和 6 起,该 5 个月疫情总起数占总数的 66.25%;夏季少有发生,6—9 月共报告 3 起(3.75%)。

(2) 地点分布:疫情主要发生在学校(小学、中学和九年一贯制学校)、幼儿园和养老院,共发生 75 起(93.75%)。其中小学、中学和一贯制学校分别发生 26、10 和 7 起,三者之和占总起数的 53.75%;幼儿园和养老院各发生 19 和 13 起,各占总数的 23.75%和 16.25%。此外医院和社区分别发生 3 和 2 起。从疫情涉及的班级、宿舍或病房数量分析,有 24 起疫情发生在幼儿园和学校 1 个班级内,占幼儿园和学校疫情总数的 38.71%,其他 38 起疫情均扩散至  $\geq 2$  个的班级;而 16 起发生在养老院和医院的疫情均蔓延扩散至  $\geq 2$  个宿舍或病房,二者间的差异有统计学意义(Fisher's 检验,  $P=0.002$ )。

(3) 人群分布:学生、托幼儿童及养老院老年人发病例数最多,分别为 1 755、289 及 252 例,占总病例数的 73.16%、12.05% 及 10.50%。分析罹患率(表 1),医院住院病例和养老院老年人平均罹患率较高,分别为 24.71% 和 11.00%;而托幼儿童及学生的平均罹患率较低,均  $< 5\%$ 。各类机构人群平均罹患率的差异有统计学意义( $\chi^2=683.12, P<0.01$ )。各集体机构的员工(护工、保育员、老师或医护人员)均有一定发病。其中提供服务者罹患率均低于接受服务者的罹患率(表 2)。除医院外,其他机构的提供服务者和接受服务者的罹患率差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。

表 1 2010 年 1 月至 2014 年 11 月上海市 NoV 聚集性疫情罹患率的地点分布

地点	总人数	病例数	罹患率(%)		
			M	最高	最低
养老院	2 290	252	11.00	60.00	2.78
幼儿园	7 170	289	4.03	34.38	1.11
小学	24 259	840	3.46	25.40	0.78
中学	11 688	494	4.23	28.98	0.54
一贯制学校	11 517	421	3.66	13.93	0.29
医院	348	86	24.71	34.53	10.53
社区	194	17	8.76	26.47	5.00

注:医院只统计发生 NoV 聚集性疫情的病区

表 2 2010 年 1 月至 2014 年 11 月上海市 NoV 聚集性疫情不同职业人群的罹患率(%)

地点	接受服务者 (老年人、儿童、学生或病员)			提供服务者 (护工、保育员、老师或医护)			$\chi^2$ 值	P 值
	总人数	例数	罹患率	总人数	例数	罹患率		
养老院	1 638	206	12.58	652	46	7.06	38.00	$< 0.01$
幼儿园	6 313	273	4.32	857	16	1.87	11.78	0.001
小学	22 325	832	3.73	1 934	8	0.41	58.45	$< 0.01$
中学	10 584	489	4.62	1 104	5	0.45	42.89	$< 0.01$
一贯制学校	10 390	397	3.82	1 127	24	2.13	8.26	0.004
医院	261	71	27.20	87	15	17.24	3.48	0.062

4. 主要临床特征:分析 2 399 例病例显示以呕吐为主要的临床症状,共有 1 900 例(79.20%),平均呕吐 7.53 次;腹泻 694 例(28.93%),平均腹泻 7.31 次;发热 364 例(15.17%)。3 项临床症状例数间的差异有统计学意义( $\chi^2=2\ 251.48, P<0.01$ )。

5. 实验室检测:对 77 起确认或疑似疫情采集各类标本 1 603 份,检出 NoV 阳性 299 份,阳性率为 18.65%。有 54 起疫情采集的标本可细分种类,实验室检测结果显示(表 3),1 139 份各类标本中,病例生物样本阳性检出率较高,其中粪便阳性率最高(58.43%),其次为呕吐物(38.89%)和肛拭子(34.19%);食品、饮水、物体表面涂抹拭子等环境样本的阳性率较低,仅 3.92%。

表 3 NoV 聚集性疫情采集的 1 139 份标本实验室检测结果

样本来源	样本份数	阳性份数	阳性率(%)
肛拭子	544	186	34.19
食品、饮水、物体表面等环境	485	19	3.92
粪便	89	52	58.43
呕吐物	18	7	38.89
合计	1 139	264	23.18

注:环境样本含马桶盖 5 份、门把手 3 份、饮水机出水口 2 份及拖把、抹布和餐具各 1 份拭子;  $\chi^2=181.27, P<0.01$

6. 暴露来源:分析 NoV 聚集性疫情的流行曲线,并结合疫情持续时间( $M=4.5$  d)及疫情达到峰值时间( $M=2$  d),判定 2010 年 1 月至 2014 年 11 月上海市 NoV 聚集性疫情的暴露形式主要为短期共同来源(图 1 中 A、B),其中 40 起(50%)为短期共同来源暴露,流行曲线主要为单峰型分布,表现为首发病例出现后,在 2~3 d 内流行达到高峰,然后疫情逐渐平息,持续时间一般不超过 5 d。12 起疫情(15%)呈连续蔓延传播形式(图 1 中 C、D),病例较多,流行时间 > 10 d,呈现不止一个流行高峰,出现了二代甚至三代病例。

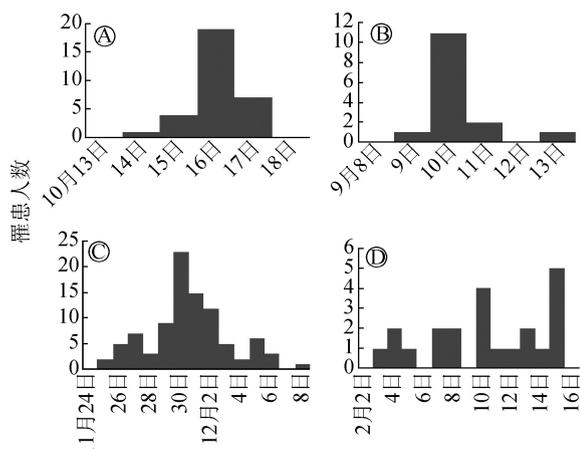


图 1 上海市 NoV 聚集性疫情流行形式

7. 主要传播途径:2010 年 1 月至 2014 年 11 月上海市 NoV 聚集性疫情的主要传播途径为接触传播,表现为潜伏期病例或已出现症状但未隔离的病例继续与健康人群发生密切接触而形成“病例-健康人”的疫情扩散,此类途径传播包括 18 起幼儿园托幼儿童、35 起学校学生、10 起养老院老年人和 2 起医院病例的疫情,共占疫情总起数的 81.25%;其次,集体机构员工作为中介而形成“病例-员工-健康人”的传播链也不容忽视,此类途径传播包括 2 起幼儿园保育员、14 起养老院护工、2 起医院医生、各 1 起学校老师和保洁员传播的疫情(均检出 NoV);此外,也时有发生间接接触传播,有 10 起疫情(12.5%)是在物体(门把手、马桶盖、抹布)表面涂抹拭子中检出 NoV。虽然所有食品和饮水样本检测结果均为阴性,但有 5 起疫情是自食堂从业人员肛拭子中检出 NoV,2 起疫情自饮水机出水口检出 NoV,共占疫情总数的 8.75%,说明“粪-口”也是传播途径之一。

## 讨 论

上海市近年来越来越多的证据显示 NoV 感染聚集性疫情呈逐年增加趋势,且是引起急性胃肠炎聚集性疫情的重要病原<sup>[4-8]</sup>。NoV 聚集性疫情具有较明显的季节性高发规律,温带地区秋冬季为高发季节<sup>[9-10]</sup>,但夏季也出现小高峰<sup>[11-12]</sup>。本研究表明 2010—2014 年上海市 NoV 聚集性疫情有 66.25% 发生在秋冬季,呈明显的秋冬季高峰,未出现夏季小高峰。

本文分析显示 NoV 聚集性疫情高发地点为学校、幼儿园和养老院等相对封闭的集体机构,主要是由病例和健康人之间的密切接触引起的人-人传播。而集体机构的服务提供者也有一定比例的发病,说明在其照顾、护理或治疗病例中将 NoV 传染给其他健康人,因此集体机构员工对 NoV 聚集性疫情的扩散风险应该引起重视。本文中接受服务者的罹患率多高于提供服务者,与美国的报道一致<sup>[10]</sup>。可能的原因:提供服务者的手部卫生情况较好,长期在易暴露于 NoV 的集体机构中获得较高的免疫力,而不愿意报告疾病也是可能原因之一<sup>[13-14]</sup>。本文分析表明经食物或饮水等“粪-口”途径引起的传播虽然相对较少,但其风险不容忽视<sup>[15]</sup>。有研究报道二次供水系统污染导致 NoV 聚集性疫情<sup>[16]</sup>,本文中 2 起疫情是自饮水机出水口检出 NoV。且在马桶盖、门把手等物体表面样本中检出 NoV,提示应重视间接接触传播对于疫情扩散的公共卫生意义。上海

市 NoV 聚集性疫情主要为短期共同来源暴露,表现为单峰型的流行曲线,持续时间一般不超过 5 d。其他相关研究也证实共同来源暴露在集体机构 NoV 聚集性疫情中较为多见<sup>[17-18]</sup>。

综上所述, NoV 是引起上海市急性胃肠炎聚集性疫情的主要病原之一,且呈明显的秋冬季高峰,因此应进一步完善 NoV 聚集性疫情监测,特别是在高发季节对高发场所加强监测,以便有效控制疫情及防止疫情扩散蔓延。

### 参 考 文 献

- [1] Kapikian AZ, Wyatt RG, Dolin R, et al. Visualization by immune electron microscopy of a 27-nm particle associated with acute infectious nonbacterial gastroenteritis [J]. *J Virol*, 1972, 10(5): 1075-1081.
- [2] Patel MM, Widdowson MA, Glass RI, et al. Systematic literature review of role of noroviruses in sporadic gastroenteritis [J]. *Emerg Infect Dis*, 2008, 14(8): 1224-1231.
- [3] Mead PS, Slutsker L, Dietz V, et al. Food-related illness and death in the United States [J]. *Emerg Infect Dis*, 1999, 5(5): 607-625.
- [4] Jin M, Sun JL, Chang ZR, et al. Outbreaks of noroviral gastroenteritis and their molecular characteristics in China, 2006-2007 [J]. *Chin J Epidemiol*, 2010, 31(5): 549-553. (in Chinese)  
靳森, 孙军玲, 常昭瑞, 等. 中国 2006-2007 年诺如病毒胃肠炎暴发及其病原学特征分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2010, 31(5): 549-553.
- [5] Tu ET, Bull RA, Greening GE, et al. Epidemics of gastroenteritis during 2006 were associated with the spread of norovirus G II.4 variants 2006a and 2006b [J]. *Clin Infect Dis*, 2008, 46(3): 413-420.
- [6] Buesa J, Collado B, López-Andújar P, et al. Molecular epidemiology of caliciviruses causing outbreaks and sporadic cases of acute gastroenteritis in Spain [J]. *J Clin Microbiol*, 2002, 40(8): 2854-2859.
- [7] Lau CS, Wong DA, Tong LK, et al. High rate and changing molecular epidemiology pattern of norovirus infections in sporadic cases and outbreaks of gastroenteritis in Hong Kong [J]. *J Med Virol*, 2004, 73(1): 113-117.
- [8] Medici MC, Martinelli M, Abelli LA, et al. Molecular epidemiology of norovirus infections in sporadic cases of viral gastroenteritis among children in Northern Italy [J]. *J Med Virol*, 2006, 78(11): 1486-1492.
- [9] Bernard H, H hne M, Niendorf S, et al. Epidemiology of norovirus gastroenteritis in Germany 2001-2009: eight seasons of routine surveillance [J]. *Epidemiol Infect*, 2014, 142(1): 63-74.
- [10] Centers for Disease Control and Prevention. Outbreaks of acute gastroenteritis transmitted by person-to-person contact-United States, 2009-2010 [J]. *MMWR Surveill Summ*, 2012, 61(9): 1-12.
- [11] Lopman BA, Reacher M, Gallimore C, et al. A summertime peak of "winter vomiting disease": surveillance of norovirus in England and Wales, 1995 to 2002 [J]. *BMC Public Health*, 2003, 3: 13.
- [12] Lopman B, Vennema H, Kohli E, et al. Increase in viral gastroenteritis outbreaks in Europe and epidemic spread of new norovirus variant [J]. *Lancet*, 2004, 363(9410): 682-688.
- [13] Lindesmith L, Moe C, Marionneau S, et al. Human susceptibility and resistance to Norwalk virus infection [J]. *Nat Med*, 2003, 9(5): 548-553.
- [14] Boxman IL, Verhoef L, Dijkman R, et al. Year-round prevalence of norovirus in the environment of catering companies without a recently reported outbreak of gastroenteritis [J]. *Appl Environ Microbiol*, 2011, 77(9): 2968-2974.
- [15] Loury P, Le Guyader FS, Le Saux JC, et al. A norovirus oyster-related outbreak in a nursing home in France, January 2012 [J]. *Epidemiol Infect*, 2015, 143(12): 2486-2493.
- [16] Li Y, Guo HX, Xu ZH, et al. An outbreak of norovirus gastroenteritis associated with a secondary water supply system in a factory in south China [J]. *BMC Public Health*, 2013, 13: 283.
- [17] Ding H, Deng J, Xie L, et al. Survey of outbreak of infectious diarrhea caused by norovirus type I in seven schools [J]. *Dis Surveill*, 2010, 25(4): 279-281. (in Chinese)  
丁华, 邓晶, 谢立, 等. 一起涉及 7 所学校的 I 型诺如病毒感染性腹泻暴发调查 [J]. *疾病监测*, 2010, 25(4): 279-281.
- [18] Wen D, Gu CY, Zu RQ, et al. An outbreak of norovirus gastroenteritis in a primary school [J]. *Jiangsu J Prev Med*, 2012, 23(5): 4-7. (in Chinese)  
闻栋, 顾朝阳, 祖荣强, 等. 一起诺如病毒致胃肠炎暴发疫情调查 [J]. *江苏预防医学*, 2012, 23(5): 4-7.

(收稿日期: 2015-03-06)

(本文编辑: 张林东)