

食物中毒

一起诺如病毒 G II.2 感染引起学生食源性胃肠炎暴发调查

吴晓旻¹, 王华伟², 马会来³, 王锐³, 伍雅婷¹

(1. 武汉市疾病预防控制中心, 湖北 武汉 430015; 2. 武汉市洪山区疾病预防控制中心, 湖北 武汉 430061; 3. 中国疾病预防控制中心, 北京 100050)

摘要:目的 调查2017年11月2日武汉市某小学食源性胃肠炎暴发疫情,明确致病菌和传播方式。方法 采用病例对照研究等方法,研究本次事件病因,分析可疑食物。结果 调查159例病例,均为学生,罹患率为11.5% (159/1378)。临床症状主要包括呕吐(95.0%, 151/159)、恶心(84.3%, 134/159)和腹痛(81.8%, 130/159)。食用11月1日提供的无骨焦香鸡柳与发病有关[比值比(*OR*)=3.2, 95%置信区间(95%*CI*):1.41~7.22]。14名病例及2名厨工均检出诺如病毒 G II.2 阳性,遗传同源率为100%。结论 本次食源性胃肠炎暴发是由诺如病毒 G II.2 污染无骨焦香鸡柳引起的。

关键词:诺如病毒; 无症状感染; 食源性疾病; 病例对照; 暴发

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2021)02-0234-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2021.02.020

A foodborne gastroenteritis outbreak caused by *Norovirus* GII.2WU Xiaomin¹, WANG Huawei², MA Huilai³, WANG Rui³, WU Yating¹

(1. Wuhan Center for Disease Control and Prevention, Hubei Wuhan 430024, China;

2. Hongshan Center for Disease Control and Prevention, Hubei Wuhan 430061, China;

3. Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China)

Abstract: Objective To investigate the suspected *Norovirus* outbreak in a primary school reported by a hospital on November 2nd, 2017. Investigations were conducted to confirm the causative agent and mode of transmission. **Methods** A case-control study was performed to test the hypothesis that the canteen food in the school was the suspected vehicle. Stool samples were collected from 14 suspected cases and 11 kitchen staffs to test *Norovirus*. **Results** A total of 159 cases were identified, all of which were students, and the attack rate was 11.5% (159/1378). Signs and symptoms included vomiting (95.0%, 151/159), nausea (84.3%, 134/159) and abdominal pain (81.8%, 130/159). Results of the analysis revealed that consumption of fried chicken fillet offered on 1st Nov, 2017 (*OR*=3.2, 95%*CI*: 1.41-7.22) was associated with illness. All 14 cases and 2 of 11 kitchen staffs were positive for *Norovirus* G II.2, and had 100% genetic homology. **Conclusion** This outbreak was caused by *Norovirus* G II.2 contaminated fried chicken fillet.

Key words: *Norovirus*; asymptomatic infection; foodborne disease; case-control; outbreak

急性胃肠炎对全球公共卫生造成巨大威胁,而全世界近五分之一的急性胃肠炎病原菌是诺如病毒^[1]。诺如病毒疫情和相关病例的迅速上升,使其成为日益严重的公共卫生问题^[2]。对于健康人,诺如病毒病通常是自限性的,且病程短,但对于高风险群体,如幼儿、老年人和免疫功能低下的患者可能会出现长期症状^[3]。本研究对武汉市某小学一起学生急性胃肠炎暴发进行分析,旨在讨论经食物

传播诺如病毒的特点,为防控工作提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 病例定义

本次调查的疑似病例定义为2017年10月30日~11月10日,G小学师生中出现以下症状之一者:①腹泻(≥ 3 次/24 h)且伴有大便性状改变;②呕吐(≥ 2 次/24 h);③腹泻(1~2次/24 h)且伴有大便性状改变和呕吐症状者。确诊病例定义为:疑似病例中粪便、肛拭子或呕吐物标本经诺如病毒核酸检测阳性者。

1.2 方法

1.2.1 病例搜索

通过查阅学校周边医院的门诊日志、访谈医

收稿日期:2020-11-04

作者简介:吴晓旻 男 副主任医师 研究方向为食品安全

E-mail:dennis_602@sina.com

通信作者:伍雅婷 女 主管医师 研究方向为公共卫生 E-mail:

15095023@qq.com

生,以及查阅学校缺课记录、访谈学校老师和学生家长、询问老师和学生健康情况等方法搜索病例。

1.2.2 描述流行病学

采用半结构式问卷调查法,了解所有病例的流行病学特征,包括病例数、罹患率、临床表现、潜伏期、病例分布以及发病前饮食、饮水、呕吐接触等情况。

1.2.3 分析流行病学

选取 51 例具有急性胃肠炎典型症状(24 h 内呕吐 ≥ 2 次且腹泻 ≥ 3 次稀便)的患者作为病例组,选取同期同班级未出现任何症状的 106 名学生作为对照组,开展病例对照研究。采用自填问卷调查的方式,收集暴露时间内病例和对照食物食用情况。

1.2.4 环境食品卫生学调查

调查包括详细检查供水、菜单、食品项目、制备方法等工作任务;检查食品储存、制备设施;对食品制作工人的健康和卫生习惯进行调查;对自来水系统和供应进行评估。

1.2.5 实验室检测

采集病例新鲜粪便、直肠拭子及呕吐物标本。采集所有食品处理人员的粪便标本,食品留样及厨房的环境样品。所有标本/样品均检测沙门菌、志贺菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌和诺如病毒。微生物病原体采用 GB 4789.42—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 诺如病毒检验》^[4]方法

检测。

1.3 统计学分析

采用 Excel 2010 软件录入、整理、分析数据。统计学处理采用 SPSS 软件进行分析,使用分类变量的 χ^2 检验或 Fisher 精确检验进行单变量分析,比较病例和对照组的特征和暴露情况,使用比值比(OR)和 95% 置信区间 95%(CI) 计算相对风险,以评估疾病和潜在暴露之间的关联。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况和临床表现

共搜索到 159 例病例(疑似病例 145 例、确诊病例 14 例),均为 G 小学学生,罹患率 11.5%(159/1378)。病例以呕吐(95.0%,151/159)、恶心(84.3%,134/159)和腹痛(81.8%,130/159)为主要症状,发热(≥ 38.5 °C)比例较低(19.5%,31/159),呕吐次数为 1~20 次/d,中位数为 4 次/d。患者病程中位数为 2 d,大部分病例症状较轻,无住院病例。

2.2 描述流行病学

首例病例(确诊病例)胡某,11月2日1:05时出现呕吐症状,伴有腹痛、头晕等症状。末例病例于11月5日22:24时发病,首、末例发病时间间隔为93 h,病例主要分布在11月2日0时到11月3日6时,流行曲线显示为点源暴露模式(图1)。

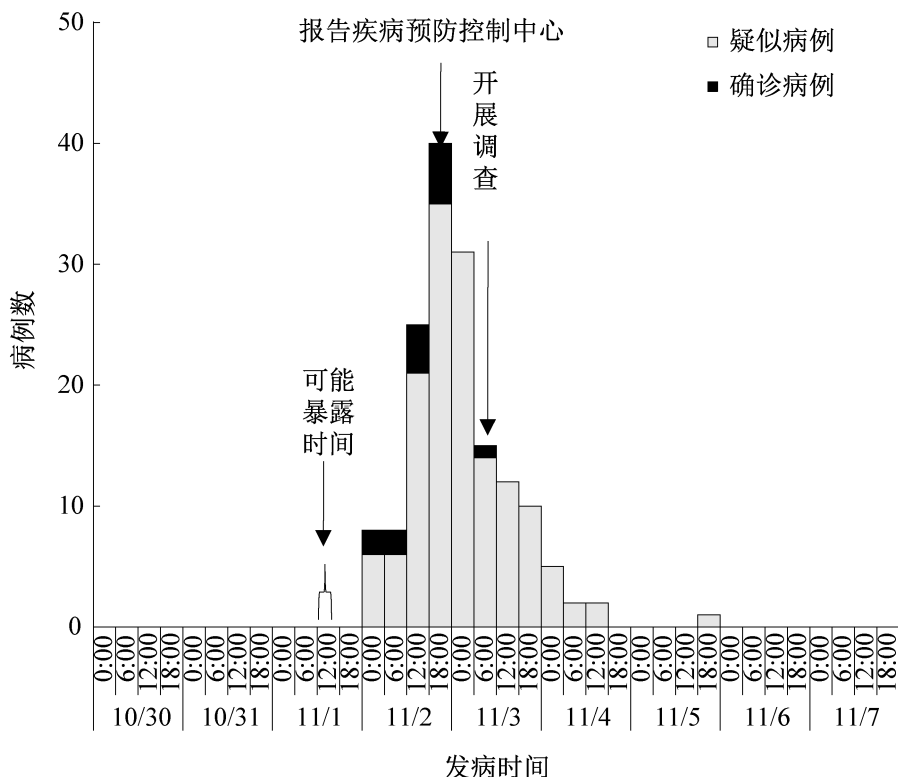


图1 2017年G小学一起急性胃肠炎暴发疫情发病时间流行曲线($n=159$)

Figure 1 Epidemic time curve of an acute Norovirus gastroenteritis outbreak in G primary school in 2017($n=159$)

学生中男性罹患率为 12.7% (87/684), 女性罹患率为 11.7% (72/617), 差异无统计学意义 ($\chi^2=0.33, P=0.56$)。各年级均有病例, 罹患率较高的分别为三年级 (22.1%, 48/217)、六年级 (19.2%, 41/214) 和二年级 (13.1%, 28/213), 差异有统计学意义 ($\chi^2=51.65, P<0.01$)。4 个楼层均有病例 (四楼无学生教室), 五楼 (19.2%, 41/214) 和二楼 (17.7%, 76/430) 罹患率较高, 差异有统计学意义 ($\chi^2=43.58, P<0.01$)。

39.0% (62/159) 的病例发病前 3 d 未饮用直饮水, 提示饮水为此次疫情暴发来源的可能性较低。学校设有食堂, 师生均在学校食堂用餐, 校园内无小卖部和超市。食堂仅为学生提供中餐, 为老师提供早餐和午餐, 老师与学生菜品完全不同。11 名食堂工作人员与教职工食谱一致。学生中餐由食堂工作人员将分配好的盒饭运送到教室, 就餐时间为 12:00~12:30。结合流行病学曲线暴露时间推断, 提示 11 月 1 日食用 G 小学食堂学生中餐可能是导致发病的原因。

2.3 分析流行病学

结果表明, 11 月 1 日学生午餐的焦香鸡柳增加发病风险, $OR=3.2$, 95% 置信区间 (95% CI) 为 1.41~7.22 (表 1), 且进食焦香鸡柳与发病之间存在剂量-反应关系 (表 2)。

表 1 2017 年 G 小学一起急性胃肠炎暴发疫情中
11 月 1 日午餐各食物暴露的发病风险

Table 1 Risk of food exposure in the lunch of students on
November 1 in an outbreak of gastroenteritis in G primary
school in 2017

食品	食用人数 (占比/%)		OR	95% CI
	病例组 (n=51)	对照组 (n=106)		
焦香鸡柳	42 (82.4)	63 (59.4)	3.2	1.41~7.22
番茄炒蛋	42 (82.4)	97 (91.5)	0.4	0.16~1.17
米饭	48 (94.1)	105 (99.1)	0.2	0.02~1.50
清炒包菜	43 (84.3)	104 (98.1)	0.1	0.02~0.51
冬瓜肉片汤	27 (52.9)	85 (80.2)	0.3	0.13~0.58

表 2 2017 年 G 小学一起急性胃肠炎暴发疫情中
焦香鸡柳食用剂量-反应关系

Table 2 Dose response relationship between illness and
chicken fillet in G primary school in 2017

焦香鸡柳 /块	人数 (占比/%)		OR	95% CI
	病例组 (n=42)	对照组 (n=63)		
>2	30 (71.4)	20 (31.7)	8.8	3.11~24.6
2	6 (14.3)	8 (12.7)	4.4	1.11~17.2
1	6 (14.3)	35 (55.6)	Ref	Ref

注: Ref 表示参考值; 趋势 $\chi^2=18.1, P<0.01$

2.4 食品卫生学调查

学校食堂持有食品经营许可证, 从业人员

11 人, 均有健康证明, 近期无人身体不适。厨房内面积约 150 m², 设区包括烹饪制作区、洗涤消毒区、原料粗加工处理区、仓库、学生餐分装区和备餐区。烹饪制作区紧挨卫生间, 卫生间洗手池无洗手液和消毒液。10 月 31 日无骨焦香鸡柳冷冻原料 (10 kg) 由 S 公司送货到 G 小学, 由 G 小学食堂冰箱冷冻保存。经查, S 公司当天还配送无骨焦香鸡柳冷冻原料到 Z 小学, Z 小学近期无类似病例增多现象。11 月 1 日 9:00 左右, 取出无骨焦香鸡柳解冻 30 min, 9:30~10:00 分 7~8 次在油锅中炸熟。炸熟的无骨焦香鸡柳存放在容器中, 再由厨工 (隐性感染病例 A) 两次分装后供学生食用。通过调阅当天监控录像发现, 厨工分装该菜品时, 未发现偷吃行为, 但未佩戴口罩, 分装无骨焦香鸡柳成品前未戴手套, 存在污染无骨焦香鸡柳成品可能。

隐性感染病例 A 为食堂杂工, 女性, 42 岁, 在该食堂工作 4 年, 工作时间为 6~14 时, 主要负责学生餐的分装和运送。10 月 29 日, 其到外地参加一农村酒宴, 主诉无任何不适, 近期也未接触腹泻病例。隐性感染病例 B 为白案厨师, 男性, 58 岁, 在该食堂工作 7 年, 工作时间为 5~7 时, 主要负责教师早餐, 其吃住均在学校, 近期未离开学校, 主诉无任何不适, 近期也未接触腹泻病例。

2.5 实验室检测

11 月 3 日和 6 日共采集标本/样品 62 份, 其中 14 份病例粪便、4 份病例肛拭子和 2 份厨工粪便检出诺如病毒 G II 型阳性 (表 3)。经过病原序列测定, 核酸相似性 100%, 经过 GenBank 进行 BLAST 比较属于诺如病毒 G II.2。其他致病菌 (沙门菌、志贺菌、金黄色葡萄球菌和蜡样芽胞杆菌) 均未检出。

表 3 2017 年 G 小学胃肠炎病例暴发采样标本
实验室检测结果

Table 3 Laboratory test results of samples from
gastroenteritis outbreak in G primary school in 2017

类型	检测份数	诺如病毒阳性份数	阳性率/%
病例粪便	14	14	100.0
病例肛拭子	8	4	50.0
厨工粪便	11	2	18.2
厨工肛拭子	3	0	0.0
2 日留样食品	5	0	0.0
直饮水	9	0	0.0
末梢水	2	0	0.0
外环境拭子	10	0	0.0

3 讨论

呕吐、恶心、腹痛是学生诺如病毒感染的主要临床表现^[5], 病程中位数一般为 2~3 d, 无严重症状, 与本研究结果相符。根据文献资料中诺如病毒

潜伏期中位数(34 h)和最短潜伏期(12 h)^[1],依据致病因子已知的点源暴露模式推断,此次暴发事件可能暴露时间为11月1日13~15时。

目前诺如病毒被认为是食源性疾病的主要原因,通常与被感染的食品处理人员污染食品有关^[6]。本次疫情中所有患者均为学生,老师的菜单与学生不同,在暴发前3 d没有发现其他传染源。老师和部分学生喝学校直饮水,39.0%的病例在发病前3 d内未饮用学校供应的直饮水,且供水系统无异常,可以排除饮用水的危险因素。

假设11月1日学校厨房准备的午餐可能是疫情的源头,在暴发初期通过食物传播,中后期可能通过人们的密切接触传播。病例对照研究结果证实11月1日学校食堂提供的学生午餐无骨鸡柳与发病相关。食品卫生学调查和监控录像显示,厨工在分装食品过程中并未严格执行厨房卫生相关规定,可能对无骨鸡柳造成污染,人为加工过程中食品的不均匀污染可以解释不同年级和楼层的罹患率差异。

实验室检测结果显示在病例和该校食堂两名无症状感染的厨工粪便中分离到病毒序列同源的G II. 2 诺如病毒。在诺如病毒亚型中,G II. 4 是世界上最常见的病毒株,而非G II. 4 的食源性诺如病毒暴发更为常见^[7-8]。由诺如病毒G II. 2 引起的诺如病毒暴发约占世界诺如病毒暴发总数的8%^[9],然而,在2016年10月至2018年9月期间,中国81.2%的诺如病毒暴发类型为G II. 2^[10]。

本次调查局限性:一方面是由于目前技术限制,无法在可疑食品中检出诺如病毒^[11];另一方面是未就诺如病毒来源溯源。为有效控制食源性诺如病毒感染的发生,建议各餐饮服务单位严格落实食品加工人员个人卫生管理要求,生产、加工、销售食品前必须洗手,穿戴清洁的工作衣、帽;接触直接入口食品时,必须使用食品专用工具,正确使用手套和口罩。建议管理部门加强对学校食堂

巡查监督。

参考文献

- [1] AHMED S M, HALL A J, ROBINSON A E, et al. Global prevalence of *Norovirus* in cases of gastroenteritis: a systematic review and meta-analysis[J]. *The Lancet Infectious Diseases*, 2014, 14(8):725-730.
- [2] WU Q S, XUAN Z L, LIU J Y, et al. *Norovirus* shedding among symptomatic and asymptomatic employees in outbreak settings in Shanghai, China[J]. *BMC Infectious Diseases*, 2019, 19: 592.
- [3] LINDSAY L, WOLTERR J, DE COSTER I, et al. A decade of *Norovirus* disease risk among older adults in upper-middle and high income countries: a systematic review[J]. *BMC Infectious Diseases*, 2015, 15: 425.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 诺如病毒检验:GB 4789.42—2016[S].
- [5] GUO X H, KAN Z, LIU B W, et al. A foodborne acute gastroenteritis outbreak caused by GII. P16-GII. 2 *Norovirus* in a boarding high school, Beijing, China: a case-control study[J]. *BMC Research Notes*, 2018, 11: 439.
- [6] 李世聪,吴杨,官旭华,等. 湖北省某中学因面条引起诺如病毒感染性腹泻暴发[J]. *中国食品卫生杂志*, 2019, 31(2): 174-178.
- [7] HALL A J, WIKSWO M E, PRINGLE K, et al. Vital signs: foodborne *Norovirus* outbreaks-United States, 2009-2012[J]. *Morb Mortal Wkly Rep*, 2014, 63(22): 491-495.
- [8] VEGA E, BARCLAY L, GREGORICUS N, et al. Genotypic and epidemiologic trends of *Norovirus* outbreaks in the United States, 2009 to 2013[J]. *Journal of Clinical Microbiology*, 2014, 52: 147-55.
- [9] SWANSTROM J, LINDESMITH L C, DONALDSON E F, et al. Characterization of blockade antibody responses in GII. 2. 1976 snow mountain virus-infected subjects[J]. *J Virology*, 2014, 88(2): 829-837.
- [10] JIN M, WU S Y, KONG X Y, et al. *Norovirus* outbreak surveillance, China, 2016-2018[J]. *Emerging Infectious Diseases*, 2020, 26: 437-445.
- [11] 伍雅婷,王肖,石梦蝶,等. 2013—2017年武汉市食源性疾病致病因子监测分析[J]. *现代预防医学*, 2019, 46(7): 1199-1202, 1237.