

## · 现场流行病学调查热点报告 ·

浙江省一起由桶装水所致的诺如病毒  
胃肠炎暴发调查

沈纪川 林君芬 高洁 姚文婷 闻栋 刘光涛 韩建康 马会来 张丽杰 朱保平

**主要发现:**2010年4月,浙江省某校出现多名急性胃肠炎病例。病例临床症状以腹泻、腹痛、呕吐为主,3例患者粪便标本、4份教室内供应的桶装水检测出诺如病毒;现场流行病学调查发现,发病与饮用教室内的桶装水高度相关。提示本次疫情为一起因饮用被污染的桶装水导致的诺如病毒胃肠炎暴发。

**公共卫生意义:**桶装水造成的胃肠道疾病暴发时有发生。建议监管部门加强桶装饮用水的监督管理,确保桶装水安全卫生,预防因桶装水污染而引起的疾病。

**【摘要】 目的** 调查浙江省某学校出现多名急性胃肠炎病例的感染来源、传播途径和危险因素。**方法** 可疑病例定义:2010年4月19—30日,该校学生和教职员工中出现腹泻( $\geq 3$ 次/天)或呕吐者。确诊病例为可疑病例中用RT-PCR方法检出诺如病毒阳性者。开展病例对照研究,以流行高峰期21—23日的220例病例作为病例组,按年级1:1比例频数匹配,随机抽取同年级无症状的学生作为对照组,比较两组饮用桶装水类型、饮水习惯和饮用量、卫生习惯的差异。**结果** 该校学生罹患率为20.3%(312/1536),教职员工无病例。98.6%的病例( $n=217$ )和85.5%的对照( $n=188$ )曾饮用过教室桶装水( $OR_{M-H}=12.3, 95\%CI: 3.7 \sim 40.9$ );其中47.9%的病例( $n=104$ )和41.5%的对照( $n=78$ )饮用过教室桶装水的冷水( $OR_{M-H}=3.8, 95\%CI: 1.5 \sim 9.6$ );47.9%的病例( $n=104$ )和48.4%的对照( $n=91$ )饮用过教室桶装水的冷热混合水( $OR_{M-H}=2.8, 95\%CI: 1.1 \sim 7.0$ )。未开封的教室桶装水菌落总数和大肠菌群严重超标。3例病例的粪便及1份未开封的教室桶装水标本检出诺如病毒Ⅱ型核酸阳性。桶装水生产厂家属无证非法生产。**结论** 本次暴发疫情由诺如病毒污染的教室桶装山泉水引起。建议学校停用桶装水、提供开水及非法生产厂家停止生产。

**【关键词】** 诺如病毒;水源性;暴发;病例对照研究

**A norovirus-borne outbreak caused by contaminated bottled spring water in a school, Zhejiang province** SHEN Ji-chuan<sup>1,2</sup>, LIN Jun-fen<sup>3</sup>, GAO Jie<sup>1</sup>, YAO Wen-ting<sup>4</sup>, WEN Dong<sup>4</sup>, LIU Guang-tao<sup>4</sup>, HAN Jian-kang<sup>4</sup>, MA Hui-lai<sup>1</sup>, ZHANG Li-jie<sup>1</sup>, ZHU Bao-ping<sup>1</sup>. 1 Chinese Field Epidemiology Training Program (CFETP), Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; 2 Guangzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention; 3 Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention; 4 Huzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Zhejiang Province  
Corresponding author: LIN Jun-fen, Email: jflin@cdc.zj.cn

**【Abstract】 Objective** To study a local hospital reported acute gastroenteritis in a boarding school on its source of infection, mode of transmission and risk factors of the infection. **Methods** A suspected case was defined as who had developed diarrhea ( $\geq 3$  times/day) or vomiting among teachers or students of the school, during April 19–30, 2010. A confirmed case was from a probable case plus tested positive for norovirus in stool specimens by using RT-PCR. Stool specimens of cases and environmental specimens were collected for laboratory diagnosis. In a case-control study, we compared exposures to sources of bottled water, consumption of bottled water, and hygienic habits of 220 probable or confirmed cases from April 21–23 in the peak of the outbreak, together with another 220 controls, with frequency-matched by school grade. **Results** 20.3% of the 1536 students but none of the teachers developed the disease. 98.6% of the cases ( $n=217$ ) and 85.5% ( $n=188$ ) of the

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.08.015

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心中国现场流行病学培训项目(沈纪川、高洁、马会来、张丽杰、朱保平);广州市疾病预防控制中心(沈纪川);浙江省疾病预防控制中心(林君芬);湖州市疾病预防控制中心(姚文婷、闻栋、刘光涛、韩建康)

通信作者:林君芬, Email: jflin@cdc.zj.cn

controls had drunk bottled water in the classroom ( $OR_{M-H}=12.3, 95\% CI: 3.7-40.9$ ). 47.9% ( $n=104$ ) of the cases and 41.5% ( $n=78$ ) of the controls had drunk unboiled bottled water in classroom ( $OR_{M-H}=3.8, 95\% CI: 1.5-9.6$ ). 47.9% ( $n=104$ ) of the cases and 48.4% ( $n=91$ ) of the controls had drunk bottled mixed water (boiled and unboiled) in the classroom ( $OR_{M-H}=2.8, 95\% CI: 1.1-7.0$ ). Stool specimens from 3 cases and one bottle of uncovered bottled water in classroom showed positive of having norovirus genotype II. Coliforms was cultured much higher rates than standard deviations in the bottled water. The factory making the bottled water was not licensed or having strict disinfection facilities. **Conclusion** Bottled spring water contaminated by norovirus was responsible for this outbreak.

**【Key words】** Norovirus; Water-borne; Outbreaks; Case-control study

2010年4月22日,浙江省某市医院报告一所寄宿制学校十多名学生出现急性胃肠炎,经初步调查,证实为胃肠炎暴发疫情。为核实疫情规模,寻找感染来源,开展本次调查。

### 对象与方法

1. 调查对象:浙江省某学校全体学生及教职员工。

2. 调查方法:①制定病例定义:可疑病例(临床诊断病例)为2010年4月19—30日,该校学生、教职员工中,出现呕吐或腹泻次数 $\geq 3$ 次/天者;确诊病例为可疑病例粪便或呕吐物经RT-PCR方法检测为诺如病毒阳性者。②开展病例搜索:给教师发放调查表,登记学生及教职员工的发病情况;查看校医室门诊日志;与学生和工作人员访谈。③危险因素分析:描述病例三间分布,分析班级和宿舍聚集性,寻找可能危险因素。④病例对照研究:通过病例对照研究,验证假设,探索危险因素。选取发病高峰期4月21—23日的全部220名病例,按年级1:1比例频数匹配,随机抽取同年级无症状的220名学生作为对照,采用统一的问卷调查发病前饮食、饮水、卫生习惯暴露信息。⑤卫生学调查:对学校食堂和桶装水生产厂家开展卫生学调查。⑥实验室检测:采集病例的粪便、呕吐物标本及桶装水标本检测诺如病毒。

3. 统计学分析:数据录入使用EpiData 3.1软件,统计学分析使用EpiInfo 3.5.1软件。

### 结 果

1. 基本情况:本次疫情发生在该寄宿学校的小学、初中部,共有教职员工200人,学生1536人,其中住校生1233人,走读生303人。设有9个年级38个班,分为小学部和初中部两栋教学楼,共有宿舍200间。

2. 三间分布特征:共搜索病例312例,其中可疑病例309例,确诊病例3例,均为学生,罹患率为

20.3%(312/1536),教职员工无病例。312例病例的发病时间在4月20—27日,首例病例出现在4月20日凌晨1点,发病高峰在21—23日,占病例总数的70.5%。流行曲线显示病例快速上升,有平台期,停止使用桶装水后1~2 d病例迅速下降,提示为同源暴露(图1)。

注:a:4月22日上午省疾病预防控制中心(CDC)接到疫情报告;b:4月22日晚全校停止使用桶装水;c:4月26日上午浙江省CDC及中国现场流行病学培训项目介入调查

图1 2010年4月浙江省某校诺如病毒胃肠炎暴发的流行曲线(时间间隔:12 h)

1~4年级学生没有病例;5~9年级共25个班级的学生中均有发病,罹患率以5年级为最高(37.2%),7年级最低(23.6%)。病例年龄在11~17岁之间,男生177例,女生135例,男女比例为1:0.8。男女生罹患率差异无统计学意义( $\chi^2=0.2, P=0.6$ ),男住宿生罹患率高于走读生( $\chi^2=15, P=0.00$ )。1~4年级无病例,病例集中在5~9年级,班级罹患率差异有统计学意义( $\chi^2=41, P=0.01$ ),年级罹患率差异有统计学意义( $\chi^2=10, P=0.04$ )。各宿舍罹患率差异无统计学意义( $\chi^2=125, P=0.4$ )。

对住宿的学生病例绘制相对流行曲线,发现大多数病例相对于同宿舍首例病例的发病时间间隔都在24 h之内,提示主要是同源暴露,不支持人传人模式。

3. 临床表现:312例病例的临床症状以腹泻(82.7%)、恶心(74.7%)、腹痛(71.8%)、呕吐(65.4%)

为主,部分伴发热症状(20.5%)。症状轻,病程短。

4. 饮食饮水情况调查:学生及教职员工均在食堂就餐,采用配餐制,师生的菜谱相同,餐具统一消毒,发病前未食用海水产品等可疑食物。学校使用市政自来水,社区内同期感染性腹泻患者未见增多,可排除市政供水污染导致的暴发。教室和宿舍设有饮水机,分别使用 2 个不同公司生产的桶装山泉水。教职员工办公室均有电水壶,饮用开水或煮沸的桶装水。根据首例病例的发病日期以及停止使用桶装水后病例迅速下降,提示可能暴露日期为 4 月 18—22 日。学校在 4 月 19 日购买过桶装水,教室和宿舍桶装水分别来自两个生产厂家;1~4 年级学生仅使用一个批次的桶装水(0417),而其他年级学生使用两个批次的桶装水(0417 与 0418)。推测本次暴发可能与一个批次(0418)的桶装水有关。

5. 病例对照研究:调查相关暴露因素,以年级为调整因素分析发现,饮用桶装水(教室桶装水: $OR_{M-H}=12.3, 95\%CI:3.7 \sim 40.9$ ;宿舍桶装水: $OR_{M-H}=1.8, 95\%CI:1.2 \sim 2.6$ )是发病危险因素;饮用自带水是保护性因素( $OR_{M-H}=0.3, 95\%CI:0.2 \sim 0.6$ ),见表 1。对饮用教室桶装水和宿舍桶装水进行分层分析发现,仅饮用宿舍桶装水与发病的关联无统计学意义(表 2)。

表 1 2010 年 4 月浙江省某校诺如病毒胃肠炎暴发中饮用桶装水与发病的关联

因素	病例	对照	$OR_{M-H}$ 值(95%CI) <sup>a</sup>
教室桶装水	217(98.6)	188(85.5)	12.3(3.7 ~ 40.9)
宿舍桶装水	137(62.3)	106(48.2)	1.8(1.2 ~ 2.6)
自带水	13(5.9)	35(15.9)	0.3(0.2 ~ 0.6)

注:<sup>a</sup>调整因素为年级;括号外数据为例数,括号内数据为百分比

表 2 2010 年 4 月浙江省某校诺如病毒胃肠炎暴发中饮用教室和宿舍桶装水的分层分析

教室桶装水	宿舍桶装水	病例	对照	$OR_{M-H}$ 值(95%CI) <sup>a</sup>
+	+	136	98	15.3(3.6 ~ 135.8)
+	-	73	82	9.8(2.3 ~ 88.0)
-	+	1	8	1.4(0.02 ~ 29.7)
-	-	2	22	1.0

注:<sup>a</sup> Fisher 精确概率法

进一步调查教室桶装水的饮用类型,发现饮用饮水机上的冷水( $OR_{M-H}=3.8, 95\%CI:1.5 \sim 9.6$ )或冷热混合水( $OR_{M-H}=2.8, 95\%CI:1.1 \sim 7.0$ )是危险因素(表 3)。

6. 教室桶装水生产厂家调查:对生产桶装水的厂家进行调查,发现该厂经地下管道将山泉水引流至储水库,然后用水车拉水至车间进行灌装。该水

表 3 2010 年 4 月浙江省某校诺如病毒胃肠炎暴发中饮用不同类型教室桶装水与发病的关联

教室桶装水	病例	对照	$OR_{M-H}$ 值(95%CI) <sup>a</sup>
饮水机类型			
冷水	104(47.9)	78(41.5)	3.8(1.5 ~ 9.6)
冷热混合水	104(47.9)	91(48.4)	2.8(1.1 ~ 7.0)
热水	7(3.2)	18(9.6)	1.0

注:<sup>a</sup> 同表 1

厂因许可证过期自 2 月以来停产,调查时未见厂家库存桶装水。供应该校的桶装水属临时非法生产,且厂家在调查人员到厂调查之前已销毁相关生产记录。

7. 实验室检测:检测工作由浙江省 CDC 完成。

(1) 病例标本:采集 10 例病例共 12 份标本,其中粪便标本 3 份、肛拭子 7 份、呕吐物 2 份,按照卫生部颁布的《诺如病毒感染性腹泻防治方案(试行)》里推荐的 PCR 检测方法,在 2 份粪便和 1 份肛拭子标本中检出 3 份诺如病毒 II 型核酸。

(2) 桶装水标本:共采集开封和未开封的教室剩余桶装水标本 33 份,先进行初过滤去掉肉眼可见杂质后,再进行病毒浓缩和核酸检测,在 3 份教室剩余已开封的桶装水及 1 份批号为 0418 的未开封桶装水中均检出诺如病毒 II 型核酸。

(3) 细菌学检测:0418 批号的未开封教室桶装水菌落总数为 170 CFU/ml、大肠菌群为 430 MPN/100 ml,均超过微生物指标限值。

## 讨 论

调查结果表明本次疫情为一起因饮用被污染的桶装水导致的诺如病毒胃肠炎暴发。国外文献表明,诺如病毒常通过受污染的饮用水造成暴发<sup>[1,2]</sup>。诺如病毒胃肠炎暴发在中国也时有发生<sup>[3]</sup>。浙江省曾报道过多起与桶装水有流行病学关联的胃肠炎暴发疫情,但均未在桶装水中直接检测到诺如病毒<sup>[4-6]</sup>。本调查不仅发现桶装水与发病有很强的流行病学关联、在患者粪便标本中检测到诺如病毒,而且直接在病例饮用的桶装水中检测到诺如病毒,充分证实桶装水是造成本次疫情的原因。

近年来,桶装水在中国家庭、工作场所及学校的使用越来越普及,但桶装水的公共卫生监测工作却显著滞后,尤其是在农村、偏远地区。CFETP 曾调查多起由于桶装水造成的胃肠道疾病暴发;在现场流行病学调查中也多次发现桶装水生产过程中存在严重公共卫生卫生隐患(如未经任何消毒即直接灌装)。

本次调查的局限性在于桶装水污染环节未能查

明,因生产厂家无证停产且提前销毁生产记录,未能找到究竟是在取水环节还是生产环节尤其是消毒过程中存在问题。

建议监管部门应重视桶装水的公共卫生问题,加强桶装水的日常监督及抽检,以确保桶装水安全卫生,避免因桶装水污染引起的胃肠道疾病的发生。

(感谢浙江省CDC、湖州市CDC对本调查的大力支持与帮助,感谢中国现场流行病学培训项目国际顾问Robert E. Fontaine对本调查的指导)

#### 参 考 文 献

- [1] Werber D, Lausevic D, Mugosa B, et al. Massive outbreak of viral gastroenteritis associated with consumption of municipal drinking water in a European capital city. *Epidemiol Infect*, 2009, 137(12): 1713-1720.
- [2] Papadopoulos VP, Vlachos O, Isidoriou E, et al. A gastroenteritis outbreak due to norovirus infection in Xanthi, Northern Greece: Management and public health consequences. *J Gastrointest Liver Dis*, 2006, 15(1):27-30.

- [3] Huang SH, Zhong XG. Epidemiological investigation of a water-borne outbreak of norovirus diarrhea. *J Tropical Med*, 2007, 7(8): 819-820. (in Chinese)  
黄淑华, 钟新光. 一起水源性诺如病毒感染性腹泻暴发的调查. *热带医学杂志*, 2007, 7(8):819-820.
- [4] Han JK, Shen JY, Yao WT, et al. An investigation and analysis on an outbreak of acute gastroenteritis caused by genotype I and II norovirus. *Chin J Exp Clin Virol*, 2008, 22(4):263-265. (in Chinese)  
韩建康, 沈建勇, 姚文庭, 等. 一起诺如病毒 I 型 II 型混合感染急性胃肠炎暴发疫情调查分析. *中华实验和临床病毒学杂志*, 2008, 22(4):263-265.
- [5] Gu SP, Zhang H, Hu XG, et al. An investigation on an outbreak of water-borne gastroenteritis caused by genotype I and II norovirus. *Chin J Epidemiol*, 2009, 30(10):1033. (in Chinese)  
顾时平, 张宏, 胡雪根, 等. 诺如病毒 GG I、GG II 型混合感染致胃肠炎炎水型暴发调查. *中华流行病学杂志*, 2009, 30(10):1033.
- [6] Zheng L, Wang BM, Chen YF, et al. An Epidemiological investigation of a water-borne outbreak of norovirus diarrhea. *Zhejiang Prev Med*, 2009, 21(9):50-51. (in Chinese)  
郑琳, 王帮马, 陈瑶芳, 等. 一起诺如病毒感染性腹泻水型暴发调查. *浙江预防医学*, 2009, 21(9):50-51.

(收稿日期:2011-02-24)

(本文编辑:万玉立)

## · 会议纪要 ·

# 第六届全国中青年流行病学工作者学术会议暨《中华流行病学杂志》创刊30周年纪念会简报

2011年7月29—31日由中华预防医学会流行病学分会、内蒙古自治区预防医学会和《中华流行病学杂志》编辑部主办,流行病学分会中青年学组和呼伦贝尔市疾病预防控制中心承办的“第六届全国中青年流行病学工作者学术会议暨《中华流行病学杂志》创刊30周年纪念会”在美丽的内蒙古自治区呼伦贝尔市隆重召开。大会共有217名参会代表,来自美国、中国香港及国内28个省、市、自治区,其中32名来自西部地区。此次会议的成功举办,是我国流行病学专业发展史上的一次盛会,是流行病学专业队伍承前启后、继往开来的一次盛会,更是弘扬流行病学学科传统与精神,推动流行病学事业发展的一次盛会。

本次会议主题为“中流砥柱,志存高远”。“中流砥柱”比喻坚强而能起支柱作用的人或集体,其中“中流”一方面代表中华预防医学会流行病学分会,在预防医学事业发展中所起的支柱作用;另一方面代表中青年流行病学工作者,是推动流行病学发展的中坚力量。“志存高远”一层含义代表志向的“志”,表示中青年流行病学工作者具有崇高的理想,远大的志向;另一层含义是《中华流行病学杂志》的“志”,表示该刊经过30年的发展壮大,相信今后会飞得更高,走得更远!会议主题内涵丰富:既凸显了《中华流行病学杂志》在学界的崇高地位、远大志向,又映衬出中青年流行病学工作者是流行病学工作的中坚力量,他们已树立迎头赶上、承前启后,为我国卫生事业及流行病学工作贡献自己力量的远大志向。

大会共分为四个部分:大会报告、EBM与临床研究论坛、青年论坛、优秀论文评选。会议邀请到北京大学公共卫生学院李立明、詹思延教授,中国疾病预防控制中心汪宁教授、解放军301医院何耀教授、美国约翰霍普金斯大学赖声汉教授、香港中文大学唐金陵教授等国内外著名流行病学家作了17场精彩纷呈的大会报告。报告内容既涵盖传染病、伤害、肿瘤、干预策略等多个领域,又包含新理念、新方法、新成果等多种形式。值得一提的是,《中华流行病学杂志》总编李立明教授如数家珍地介绍了该刊的创刊史,将一幅期刊发展史如同画卷般娓娓呈现在每名流行病学工作者面前。李教授指出,老一辈流行病学家为该刊的发展奠定了坚实的基础和确立了严谨求实的作风,创刊30周年来取得了丰硕的成果和骄人的成绩,目前《中华流行病学杂志》已成为中华医学系列杂志中颇有影响的杂志,在我国预防医学系列杂志中名列前茅。但目前尚存在的一些新的问题及挑战。此外,本次会议共收到论文投稿84篇,经评委会讨论决定10篇论文入选会议交流,经现场评委的公平打分共评选出一等奖2名、二等奖3名、三等奖5名。其中来自复旦大学公共卫生学院的王伟炳副教授和中山大学公共卫生学院的邱泉同学以严谨的科研设计、扎实稳重的讲解台风荣获优秀论文一等奖。

本次会议的召开,将流行病学发展面临的机会与挑战清晰的呈现给全国中青年流行病学工作者,既拓宽了学术视野,又丰富了学术话题,与会代表就此展开的广泛交流和深入思考,碰撞出了许多灵感的火花,为今后的科研学术工作注入了新的活力和动力,对中青年流行病学工作者的理论学习和实际工作有着非常重要的指导意义,同时也是《中华流行病学杂志》发展的一个契机和新起点。