

## 风险监测

## 2015年甘肃省白银市食源性腹泻患者诺如病毒检测结果分析

王彦博, 张小梅

(甘肃省白银市疾病预防控制中心, 甘肃 白银 730900)

**摘要:**目的 分析2015年甘肃省白银市食源性疾病监测人群诺如病毒检测结果,为科学制定诺如病毒引起食源性疾病的预测、预警及防控提供参考依据。方法 对在医院就诊的344例食源性疾病监测病例进行问卷调查,采集粪便标本,应用实时荧光定量聚合酶链式反应(荧光定量RT-PCR)方法检测诺如病毒GI和GII基因组。结果 2015年白银市报告的344例食源性疾病病例中,检出诺如病毒阳性病例78例,检出率为22.7%(78/344),其中诺如病毒GI基因组阳性5例,GII基因组阳性71例,GI/GII基因组混合感染2例;男性46例,女性32例;阳性患者中年龄最大者83岁,最小者仅3个月,平均年龄为20.3岁。结论 2015年白银市食源性疾病病例中,诺如病毒检出率较高,全年均流行,但流行季节主要在秋冬季,诺如病毒GII基因组为优势组,应加强公众科普宣传教育,提高诺如病毒监测检测能力,完善风险管理措施。

**关键词:**诺如病毒;食源性疾病;风险监测;实时荧光定量聚合酶链式反应;甘肃

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2017)04-0488-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2017.04.020

## Analysis on the results of foodborne disease surveillance in Baiyin City, Gansu Province, 2015

WANG Yan-bo, ZHANG Xiao-mei

(Baiyin Center for Disease Control and Prevention of Gansu Province, Gansu Baiyin 730900, China)

**Abstract: Objective** The aim of this study was to analyze of the prevalence of *Norovirus* in the foodborne disease surveillance population in Baiyin City in 2015, and provide scientific basis for the prediction, early warning, prevention and control of foodborne diseases caused by *Norovirus*. **Methods** A questionnaire survey was conducted on the cases of foodborne disease surveillance. Fecal specimen were collected, and *Norovirus* GI and GII were detected by real time fluorescence quantitative polymerase chain reaction. **Results** Three hundred and forty-four foodborne disease cases were reported, 78 cases were positive, and the detection rate was 22.7%. Five cases were positive for *Norovirus* GI, and 71 cases for GII. Two cases were positive for both GI and GII. Forty-six cases were male and 32 cases were female. The oldest patient was 83 years old, and the youngest was only 3 months with an average age of 20.3. **Conclusion** *Norovirus* was one of the main foodborne pathogens in the city, and the main epidemic was GII in autumn and winter. Public education and health monitoring should be strengthened.

**Key words:** *Norovirus*; foodborne disease; risk monitoring; real time fluorescent quantitative polymerase chain reaction; Gansu

诺如病毒具有高度传染性和快速传播能力,是全球急性胃肠炎的散发病例和暴发疫情的主要致病原,疾病负担严重<sup>[1-2]</sup>。2014年冬季以来,我国诺如病毒暴发疫情大幅增加,明显高于历年水平,主要发生在学校、托幼机构和医疗机构等人群聚集场所<sup>[3]</sup>。诺如病毒变异快、环境抵抗力强、感染剂量低,感染后潜伏期短、排毒时间长、免疫保护时间短,且传播途径多样、全人群普遍易感,近年来诺如病毒防控越来越受到重视<sup>[3]</sup>。为了解白银市食源

性疾病监测人群诺如病毒流行状况,根据服务人口数及医院就诊人数等因素选取白银市第一人民医院为白银市食源性疾病监测哨点医院,通过分析诺如病毒检测结果,为科学制定诺如病毒引起食源性疾病的预测、预警及防控提供科学依据。

## 1 材料与方法

## 1.1 材料

## 1.1.1 采集标本

2015年1~12月白银市第一人民医院报告的344例由食品或怀疑由食品引起的感染性腹泻病例,临床表现为腹泻,可伴有腹痛、发热、恶心、呕吐

收稿日期:2017-05-10

作者简介:王彦博 男 主管检验技师 研究方向为食源性疾病及食源性致病菌检测 E-mail:527020421@qq.com

等。其中男性 190 例,女性 154 例。对 344 例病例进行问卷调查,并采集粪便标本,24 h 内送白银市疾病预防控制中心分子生物学实验室应用实时荧光定量聚合酶链式反应(荧光定量 RT-PCR)方法检测诺如病毒 GI 和 GII 基因组。

### 1.1.2 主要仪器与试剂

ABI7500 型实时定量 PCR 基因扩增仪(美国 ABI),全自动核酸提取仪。核酸提取试剂盒(西安天隆科技有限公司)、荧光 PCR 法诺如病毒 GI/GII 核酸检测试剂盒(江苏硕世生物科技股份有限公司),严格按照说明书操作,试剂盒均在有效期内使用。

## 1.2 方法

### 1.2.1 核酸提取

取黄豆颗粒大小粪便或 200  $\mu\text{l}$  水样腹泻物,按照核酸提取试剂盒说明加入试剂,利用全自动核酸提取仪提取病毒 RNA 备用。

### 1.2.2 核酸检测

将提取好的病毒 RNA 按照诺如病毒 GI/GII 核酸检测试剂盒说明配置反应体系,PCR 反应体系为 25  $\mu\text{l}$  (含 5  $\mu\text{l}$  模板),扩增程序为:50  $^{\circ}\text{C}$  逆转录 30 min;95  $^{\circ}\text{C}$  预变性 5 min;95  $^{\circ}\text{C}$  变性 10 s,55  $^{\circ}\text{C}$  退火、延伸及检测荧光 40 s,循环 45 次。荧光通道选择羧基荧光素(FAM)和绿色荧光蛋白(VIC)。

### 1.2.3 质量控制

每次试验设立空白和阳性对照,空白对照无典型 S 型扩增曲线显示,阳性对照呈典型 S 型扩增曲线且循环阈值( $C_t$  值) $\leq 30$ ,以上要求需在同一试验中同时满足,否则本次试验无效。结果判断: $C_t$  值显示为“UNDET”或  $> 38$  为阴性; $35 < C_t$  值 $\leq 38$ ,应重复检测,如  $C_t$  值仍在该区间内,曲线呈标准 S 型且有明显指数增长期,则判断为阳性,否则为阴性; $C_t$  值 $\leq 35$ ,曲线呈 S 型且有明显指数增长期则判断为阳性。

## 1.3 统计学分析

建立 Excel 数据库,所有数据采用 SPSS 13.0 软件进行统计分析,采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 诺如病毒病原学检测结果

监测的 344 例病例中,检出诺如病毒阳性病例 78 例,检出率为 22.7% (78/344);诺如病毒 GI 基因组阳性 5 例(6.4% ,5/78),全部为 18 月龄以内男性婴幼儿;诺如病毒 GII 基因组阳性 71 例(91.0% ,71/78);诺如病毒 GI/GII 基因组混合感染 2 例

(2.6% ,2/78),其中 1 例为 76 岁老年病例,1 例为 10 月龄婴儿。

### 2.2 人群及时间分布

诺如病毒阳性的男性患者为 46 例,阳性率为 24.2% (46/190),诺如病毒阳性的女性患者为 32 例,阳性率为 20.8% (32/154),两者差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.571, P > 0.05$ )。诺如病毒阳性病例年龄最大者 83 岁,最小者仅 3 个月,平均年龄为 20.3 岁,不同年龄组诺如病毒检测结果差异无统计学意义( $\chi^2 = 3.845, P > 0.05$ )。对所监测病例进行职业划分,不同职业人群诺如病毒检测结果差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.882, P > 0.05$ )。各季度均有诺如病毒阳性病例,每两季度发病率进行比较,仅第二季度与第三、第四季度发病率之间差异有统计学意义(第二、三季度  $\chi^2 = 15.535, P < 0.05$ ;第二、四季度  $\chi^2 = 3.97, P < 0.05$ ),见表 1。

### 2.3 传播因素调查

通过流行病学问卷调查显示,78 例诺如病毒患者均来自于不同家庭、由食品引起、病例无聚集性,有 70 例能够明确提供发病前所吃食物,其中 45 例(57.7%)食用了桃子等水果,15 例(19.2%)食用了海鲜,10 例(12.8%)食用了凉拌素菜,其余 8 例(10.3%)食用食品种类较多,食用不同种类食品诺如病毒检出率差异有统计学意义( $\chi^2 = 61.060, P < 0.05$ ),食用不同种类食品感染诺如病毒 GI、GII 及 GI/GII 混合基因组之间比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 4.106, P > 0.05$ );进食场所分布显示,6 例(7.7%)在酒店就餐,58 例(74.4%)在家庭就餐,10 例(12.8%)在街头小店就餐,4 例(5.1%)在农贸市场就餐,不同场所进食后诺如病毒检出率差异有统计学意义( $\chi^2 = 136.410, P < 0.05$ ),不同场所进食后感染诺如病毒 GI、GII 及 GI/GII 混合基因组之间比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 25.926, P < 0.05$ ),见表 2。

## 3 讨论

本次监测显示:2015 年白银市食源性疾病病例诺如病毒检出率(22.7% ,78/344)较高,高于 2015 年吉林省<sup>[4]</sup>(17.26%)、新疆维吾尔自治区<sup>[5]</sup>(7.16%)、宁波市<sup>[6]</sup>(10.3%)的检出率;GII 基因组流行依然占绝对优势,与国内和全球的研究报告<sup>[7-8]</sup>一致;2 例诺如病毒 GI/GII 基因组混合感染者年龄呈现偏大和偏小的现象,推测年老体弱者更易叠加感染,5 例诺如病毒 GI 基因组阳性病例均为 18 月龄以内男性婴幼儿,并且这 7 例诺如病毒患者进食场所均为家庭,应加强感染监测,进一步探

表1 2015年白银市食源性疾病监测病例人群分布

Table 1 Population distribution of foodborne disease surveillance cases in Baiyin in 2015

分类	病例数	阳性数/例				阳性率/%				
		GI	GII	GI/GII 混合	合计	GI	GII	GI/GII 混合	合计	
性别	男	190	5	40	1	46	2.6	21.1	0.5	24.2
	女	154	0	31	1	32	0.0	20.1	0.6	20.8
年龄/岁	0~3	213	5	39	1	45	2.3	18.3	0.5	21.1
	4~6	16	0	3	0	3	0.0	18.8	0.0	18.8
	7~12	9	0	1	0	1	0.0	11.1	0.0	11.1
	13~15	5	0	1	0	1	0.0	20.0	0.0	20.0
	16~35	42	0	14	0	14	0.0	33.3	0.0	33.3
	36~60	35	0	9	0	9	0.0	25.7	0.0	25.7
	>60	24	0	4	1	5	0.0	16.7	4.2	20.8
	散居儿童	111	5	19	1	25	4.5	17.1	0.9	22.5
职业	托幼儿童	118	0	24	0	24	0.0	20.3	0.0	20.3
	学生	21	0	5	0	5	0.0	23.8	0.0	23.8
	干部	19	0	5	1	6	0.0	26.3	5.3	31.6
	农民	36	0	10	0	10	0.0	27.8	0.0	27.8
	其他	39	0	8	0	8	0.0	20.5	0.0	20.5
	—	14	0	2	0	2	0.0	14.3	0.0	14.3
季度	二	157	3	17	1	21	1.9	10.8	0.6	13.4
	三	149	2	45	1	48	1.3	30.2	0.7	32.2
	四	24	0	7	0	7	0.0	29.2	0.0	29.2

表2 78例诺如病毒患者进食种类及场所分布

Table 2 Distribution of food types and sites in 78 patients with *Norovirus*

类别	病例数	占比/%	GI 基因组 阳性率/%	GII 基因组 阳性率/%	GI/GII 混合基 因组阳性率/%	
食品种类	水果	45	57.7(45/78)	6.7(3/45)	91.1(41/45)	2.2(1/45)
	海鲜	15	19.2(15/78)	13.3(2/15)	80.0(12/15)	6.7(1/15)
	凉拌素菜	10	12.8(10/78)	0.0(0/10)	100.0(10/10)	0.0(0/10)
	其他	8	10.3(8/78)	0.0(0/8)	100.0(8/8)	0.0(0/8)
场所	家庭	58	74.4(58/78)	8.6(5/58)	88.0(51/58)	3.4(2/58)
	街头小店	10	12.8(10/78)	0.0(0/10)	100.0(10/10)	0.0(0/10)
	酒店	6	7.7(6/78)	0.0(0/6)	100.0(6/6)	0.0(0/6)
	农贸市场	4	5.1(4/78)	0.0(0/4)	100.0(4/4)	0.0(0/4)

讨论感染机制是否与年龄和性别等因素有关。

白银市诺如病毒全年均有检出,但秋冬季更为流行,国外研究报道<sup>[9-10]</sup>大部分地区诺如病毒发生在寒冷季节,印度西部儿童诺如病毒腹泻在夏季最流行<sup>[11]</sup>。国内疾病预防控制中心监测的资料<sup>[12]</sup>显示秋冬季(10月至次年1月)诺如病毒检出标本数最多,兰州地区研究<sup>[13]</sup>显示冬季和早春诺如病毒最流行,广州市研究<sup>[14]</sup>显示11~12月诺如病毒最流行,由此推断不同地区诺如病毒流行季节不同,可能与监测人群的饮食结构和生活习惯等有关,本研究的78例诺如病毒患者中,有45例(57.7%,45/78)食用了水果,15例(19.2%,15/78)食用了海鲜,10例(12.8%,10/78)食用了凉拌素菜,白银市地处我国大西北,秋季较为炎热,且为水果蔬菜丰收季节,该地区人群喜食水果、凉拌菜,夜间纳凉习惯喝啤酒吃海鲜等食物,冬季所吃水果多为秋季储存水果,推断由此造成了秋冬季是诺如病毒流行的高峰季节。

诺如病毒感染剂量为18~2800个病毒粒

子<sup>[15-16]</sup>,由于食用污染食品而导致感染的比例约占37%左右<sup>[17]</sup>,根据欧美国家与果蔬农产品有关的食源性诺如病毒暴发的最新数据统计分析,在欧洲大规模食源性暴发主要由被诺如病毒污染的覆盆子和生菜导致,在美国主要由被诺如病毒污染的生菜导致<sup>[18]</sup>,本研究中的生鲜果蔬产品作为高风险的食品,通常不经烹饪直接生食,在供应链及生产食用加工过程中的不同环节都容易造成污染,但在国内目前没有农产品中诺如病毒检测的相关研究,缺乏与农产品相关诺如病毒检测数据,因此无法对国内农产品中诺如病毒的污染情况进行具体分析,有待今后做进一步研究。

进食场所分布显示,大多集中在家庭(74.4%),且患者都来自不同家庭,病例无聚集性,主要原因可能与没有做到生熟分开、共用一个案板或洗菜盆等因素有关,也与近几年食物中毒的发病规律,尤其是家庭中发生食源性疾病病例呈明显上升趋势基本一致<sup>[19-21]</sup>。据《中国食品学报》报道<sup>[22]</sup>菜刀和擦菜板上检出了诺如病毒,至少污染过部分

水果、蔬菜,提出冷冻、冷藏水果食用前要再次清洗。

诺如病毒是2015年白银市首次开展的食源性疾病监测项目,通过分析初步了解了2015年白银市诺如病毒在食源性疾病病例的流行特征,提出以下防控建议:第一要加强公众科普教育,预防诺如病毒感染引起的食源性疾病发生;除控制食品污染外,还应提倡健康的饮食、饮水和个人卫生习惯,生食水果和蔬菜应认真清洗,饭前便后勤洗手;老人、儿童和体弱多病者最好不要生食水产品 and 蔬菜;切刀和案板做到生熟分开。第二要提高诺如病毒的监测和检测能力,目前,我国食品中食源性病毒的检测和监测能力亟待加强,建议相关机构重视食源性诺如病毒感染的监测和信息报告,结合国内外流行趋势及时发布预警信息。第三要加强对食源性病毒的风险管理,建议食品生产经营单位、食品安全监管部门和卫生计生部门,加强对高风险食品和餐饮环节的卫生管理和监测,最大限度降低诺如病毒的传播风险,保障消费者健康。

## 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]. *Lancet Infect Dis*, 2014, 14(8): 725-730.
- [ 2 ] ROBILOTTI E, DERESINSKI S, PINSKY B A. *Norovirus*[J]. *Clin Microbiol Rev*, 2015, 28(1): 134-164.
- [ 3 ] 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.
- [ 4 ] 翟前前,赵勇,尹菲,等. 2013—2015年吉林省食源性疾病流行病学特征分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2016, 28(5): 589-593.
- [ 5 ] 马鑫,于烽,刘艳,等. 新疆2015年食源性疾病诺如病毒感染状况分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2016, 26(19): 2834-2835.
- [ 6 ] 张琰,郭延波,高华,等. 2015年宁波市诺如病毒腹泻病例的流行特征及其影响因素分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2017, 27(2): 276-278.
- [ 7 ] 方肇寅,谢华萍,吕红霞,等. 1999—2005年我国婴幼儿人杯状病毒腹泻研究[J]. *病毒学报*, 2007, 23(1): 9-15.
- [ 8 ] ZENG M, XU X H, ZHU C M, et al. Clinical and molecular epidemiology of *Norovirus* infection in childhood diarrhea in China [J]. *J Med Virol*, 2012, 84(1): 145-151.
- [ 9 ] MOUNTS A W, ANDO T, KOEPMANS M, et al. Cold weather seasonality of gastroenteritis associated with Norwalk-like viruses [J]. *J Infect Dis*, 2000, 181(Suppl2): 284-287.
- [ 10 ] LOPMN B, ARMSTRONG B, ATCHISON C, et al. Host, weather and virological factors drive *Norovirus* epidemiology: time-series analysis of laboratory surveillance data in England and Wales [J]. *PLoS One*, 2009, 4(8): e6671.
- [ 11 ] CHHABRA P, DHONGME R K, KALMO V R, et al. Epidemiological, clinical. and molecular features of *Norovirus* infections in western India [J]. *J Med Virol*, 2009, 81(5): 922-932.
- [ 12 ] JIN M, XIE H P, DUAN Z J, et al. Emergence of the GI4/2006b variant and recombinant *Noroviruses* in China [J]. *J Med Virol*, 2008, 80(11): 1997-2004.
- [ 13 ] JIN Y, CHENG W X, YANG X M, et al. Viral agents associated with acute gastroenteritis in children hospitalized with diarrhea in Lanzhou, China [J]. *J Clin Virol*, 2009, 44(3): 238-241.
- [ 14 ] 冯晓敏,钟家禹,周荣,等. 广州地区儿童诺如病毒腹泻的分子流行病学研究[J]. *中华儿科杂志*, 2008, 46(12): 899-904.
- [ 15 ] TEUNIS P F, MOE C L, LIU P, et al. Norwalk virus: how infectious is it? [J]. *J Med Virol*, 2008, 80(8): 1468-1476.
- [ 16 ] ATMAR R L, OPEKUN A R, GILGER M A, et al. Determination of the 50% human infectious dose for Norwalk virus [J]. *J Infect Dis*, 2014, 209(7): 1016-1022.
- [ 17 ] GLASS R I, NOEL J, ANDO T, et al. The epidemiology of enteric caliciviruses from humans; a reassessment using new diagnostics [J]. *J Infect Dis*, 2000, 181(Suppl 2): 254-261.
- [ 18 ] 谢雅晶,刘贤金. 食源性诺如病毒在果蔬农产品中的污染及检测研究[J]. *病毒学报*, 2015, 31(6): 685-687.
- [ 19 ] 丁小磊. 2002—2012年全国食物中毒事件特征分析及预防措施探讨[J]. *江苏预防医学*, 2013, 24(4): 14-15.
- [ 20 ] 郑建成,王育兵,杨凯. 食物中毒致病因素的文獻分析[J]. *职业与健康*, 2015, 31(23): 3236-3239.
- [ 21 ] 黄兆勇,唐振柱. 食源性疾病的流行和监测现状[J]. *应用预防医学*, 2012, 18(2): 125-128.
- [ 22 ] 胡德良. 厨房用具会传播病毒[J]. *中国食品学报*, 2013(2): 142.