

# 上海市2014—2017年成年人感染性腹泻门诊病例的季节分布及病原学特征分析

宫霄欢<sup>1</sup> 陈洪友<sup>1</sup> 肖文佳<sup>1</sup> 林声<sup>1</sup> 庄源<sup>1</sup> 匡小舟<sup>1</sup> 袁政安<sup>1</sup> 吴凡<sup>1,2</sup> 潘浩<sup>1</sup>  
吴寰宇<sup>1</sup>

<sup>1</sup>上海市疾病预防控制中心 200336; <sup>2</sup>上海市预防医学研究院 200336

宫霄欢和陈洪友对本文有同等贡献

通信作者:潘浩, Email:panhao@scdc.sh.cn

**【摘要】 目的** 了解上海市成年人感染性腹泻病例的季节分布等流行特征及病原学特征。**方法** 对2014—2017年22家上海市成人腹泻病监测点医院肠道门诊的腹泻病例进行主动监测,通过访谈形式开展流行病学调查,并间隔抽样采集病例的粪便标本。由监测点医院所在区CDC开展12种细菌和5种病毒的病原学检测。分析感染性腹泻的病原谱特征,采用集中度值及圆分布方法分析不同病原感染性腹泻的季节分布特征。**结果** 2014—2017年,上海市腹泻病综合监测系统共监测≥18岁成年人腹泻病例96 067例,共采集9 573例病例的粪便标本,标本检测阳性率46.44%。流行特征上,成年人感染性腹泻共有夏、冬季2个发病高峰,夏季以致泻性大肠埃希菌和副溶血性弧菌等细菌感染为主,冬季以诺如病毒等病毒感染为主。细菌感和病毒感染均有季节集中倾向(雷氏检验 $P<0.001$ ),细菌感染季节性强于病毒感染。病原学检测显示病毒感染占比达60.19%,病原谱分析显示前5位优势病原依次为诺如病毒、轮状病毒、致泻性大肠埃希菌、副溶血性弧菌和沙门菌。**结论** 上海市成年人感染性腹泻门诊病例以病毒感染为主,主要为诺如病毒,发病具有季节性,呈现夏季的细菌感染高峰和冬季的病毒感染高峰。对腹泻病开展持续监测可掌握流行特征和病原学特征及流行趋势,进而采取针对性防控措施。

**【关键词】** 腹泻; 综合监测; 季节分布; 病原学; 圆分布; 集中度

**基金项目:**上海市第四轮公共卫生三年行动计划重点学科建设计划(15GWZK0101);上海市第四轮公共卫生三年行动计划高端海外研修团队培养计划(GWTD2015S02)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.08.004

## Seasonality and etiological characteristics of infectious diarrhea in outpatients of 18 or above-year-old in Shanghai, 2014–2017

Gong Xiaohuan<sup>1</sup>, Chen Hongyou<sup>1</sup>, Xiao Wenjia<sup>1</sup>, Lin Sheng<sup>1</sup>, Zhuang Yuan<sup>1</sup>, Kuang Xiaozhou<sup>1</sup>, Yuan Zheng'an<sup>1</sup>, Wu Fan<sup>1,2</sup>, Pan Hao<sup>1</sup>, Wu Huanyu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China; <sup>2</sup>Shanghai Institutes of Preventive Medicine, Shanghai 200336, China

Gong Xiaohuan and Chen Hongyou contributed equally to the article

Corresponding author: Pan Hao, Email: panhao@scdc.sh.cn

**【Abstract】 Objective** To understand the seasonality and etiological characteristics of infectious diarrhea in adults from Shanghai. **Methods** Adult patients with diarrhea who had visited the enteric disease clinics in 22 hospitals that carrying on the Diarrhea Comprehensive Surveillance sentinel programs in Shanghai during 2014–2017, were surveyed. Stool specimens were collected according to the different intervals of sampling and detected for 12 bacteria and 5 viruses. Concentration ratio and circular distribution method were used for data analysis. **Results** From 2014 to 2017, a total of 9 573 stool specimens were collected from the targeted diarrhea patients ≥18 years old ( $n=96\ 067$ ), through the Shanghai Diarrhea Comprehensive Surveillance program. The positive rate of detection was 46.44%. Seasonal peaks of infectious diarrhea were both seen in summer (bacteria peak, diarrheagenic *Escherichia coli* and *Vibrio parahaemolyticus*, etc.) and in winter (virus peak, Norovirus, etc.). Both bacterial and viral infections presented seasonal concentration (Raleigh's test  $P<0.001$ ) but more obvious with bacterial infection. Viral infection accounted for 60.19% of the cause of infectious diarrhea. The top five predominant pathogens appeared as Norovirus, Rotavirus, diarrheagenic

*Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, and *Salmonella* spp.. **Conclusions** Among the adult outpatients with infectious diarrhea in Shanghai, obvious seasonality was seen, with peaks in both summer and winter. Viral infection with Norovirus in particular, appeared as the predominant source of infection. Active, continuous and comprehensive diarrhea-related surveillance programs would be able to monitor the changing dynamic of pathogen spectrum, and lead to the adoption of targeted preventive measures.

**【Key words】** Diarrhea; Comprehensive surveillance; Seasonality; Etiology; Circular distribution; Concentration ratio

**Fund programs:** The 4<sup>th</sup> Round Three-Year Action Plan on Public Health of Shanghai-Key Discipline-Epidemiology and Hygiene Microbiology (15GWZK0101); The 4<sup>th</sup> Round Three-Year Action Plan on Public Health of Shanghai-Senior International Research Team Training Program (GWTD2015S02)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.08.004

腹泻是以排便次数增加及粪便性状改变为症状的常见肠道传染病,由细菌、病毒、寄生虫等病原体感染引起<sup>[1]</sup>,导致全球每年约17亿病例和130万死亡病例<sup>[2]</sup>。其他感染性腹泻(除霍乱、痢疾、伤寒/副伤寒)的发病数居我国法定丙类传染病报告第2位,年发病率为68.8/10万<sup>[3-4]</sup>。

目前腹泻研究多以≤5岁儿童或诺如病毒感染者为研究对象<sup>[5-8]</sup>,上海市成年人感染性腹泻散发病例的流行病学和病原学的资料较少<sup>[9]</sup>。以往采用的多个单病种并行的肠道传染病监测模式,因难以全面掌握人群的腹泻病原谱和流行特征,已不能满足日益提高的防控需求,制约了对以腹泻为主要症状的肠道传染病的有效防控。2012年上海市建立了综合多个单病种的腹泻病主动监测系统,通过信息化网络对成年人和儿童腹泻进行持续的主动监测以掌握腹泻的流行特征、病原谱及其变化趋势。本研究以2014—2017年上海市腹泻病综合监测的≥18岁成年人门诊病例为研究对象,分析感染性腹泻的季节分布特征及病原学特征,为针对性的开展传染病防控提供科学依据。

## 对象与方法

1. 腹泻病综合监测系统:包括上海市22家监测点医院。市CDC、区CDC和监测点医院共同对腹泻病例进行持续的主动监测和病原学检测,通过信息化网络共享监测结果。

(1)监测点医院:采用概率比例抽样方法选择监测点医院,采用系统抽样方法抽取采样病例。将上海市开设肠道门诊的综合性医院按市区和郊区、医院级别(一、二、三级)分成共6个层级,根据就诊腹泻病例数和实际可承担的工作量,确定各层级的监测点医院及监测点抽样比例。最终选定22家成年人感染性腹泻病监测点医院,其中9家市区监测点医院(2家一级医院、3家二级医院、4家三级

医院)和13家郊区监测点医院(7家一级医院、4家二级医院、2家三级医院),每家监测点医院根据指定的抽样比例采集粪便标本,抽样比例从1:3至1:20不等。

(2)监测对象:在监测点医院肠道门诊就诊,且每日排便≥3次、伴粪便性状改变的腹泻病例<sup>[1]</sup>。

(3)监测方法:由监测点医院肠道门诊的医护人员,根据上海市CDC统一设计的电子调查问卷,通过访谈形式现场开展流行病学调查及粪便样本采集;由市、区CDC定期开展现场督导及对医护人员业务培训。医护人员在接诊时询问病例的人口学特征、临床症状、流行病学史等信息,并录入至“上海市腹泻病综合监测信息系统”。病例信息采集后,根据所在监测点的抽样比例采集粪便样本,如所在监测点的抽样比例为1:X,则采集第X、第2X,⋯,第NX个监测对象的粪便标本。

(4)感染性腹泻:仅指下述17种病原检测为阳性的腹泻监测病例,与法定传染病报告中的“其他感染性腹泻”涵盖范围不同。12种细菌,包括霍乱弧菌、志贺菌、沙门菌、副溶血性弧菌、空肠弯曲杆菌、小肠结肠炎耶尔森菌、肠致病性大肠埃希菌(enteropathogenic *E.coli*, EPEC)、肠产毒性大肠埃希菌(enterotoxigenic *E.coli*, ETEC)、肠出血性大肠埃希菌(enterohemorrhagic *E.coli*, EHEC)、肠黏附性大肠埃希菌(enteroadhesive *E.coli*, EAEC)、肠侵袭性大肠埃希菌(enteroinvasive *E.coli*, EIEC)和结肠弯曲菌;5种病毒,包括诺如病毒、轮状病毒、星状病毒、札如病毒和肠道腺病毒。

2. 样本采集、运送及检测:将采集的腹泻物标本分装2份,用于细菌检测的标本置于Cary-Blair固体培养基,用于病毒检测的标本置于清洁的无菌采样杯。标本按规定保存并及时送至监测点医院所在区CDC检测,上海市CDC复核检测结果,病毒标本4℃短期保存或-20℃冰箱中储存,细菌标本室温短

期保存或 4 ℃ 冰箱内储存,对所有腹泻物标本开展 12 种细菌和 5 种病毒的病原学检测。细菌的培养、分离参照《霍乱诊断标准》(WS 289—2008)、《感染性腹泻诊断标准》(WS 271—2007)等中华人民共和国卫生行业标准<sup>[10]</sup>。病毒采用实时荧光定量反转录-聚合酶链式反应(rRT-PCR)进行核酸扩增检测<sup>[11-13]</sup>,采用上海之江生物科技有限公司等相应商业化试剂盒,操作方法和结果判定均按说明书要求进行。

3. 统计学分析:应用 Excel 2007 软件进行统计学分析和图表绘制,采用集中度值和圆分布法分析季节分布特征。所有统计学检验均为双侧检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。本研究中,将 EPEC、ETEC、EHEC、EAEC 和 EIEC 统称为致泻性大肠埃希菌;细菌感染包括单种细菌感染和多种细菌混合感染,病毒感染包括单种病毒感染和多种病毒混合感染;某种细菌/病毒感染表示仅感染此种细菌/病毒,且未感染其他细菌/病毒。

(1) 圆分布:将周期性的数据进行三角函数转换,根据公式计算得到发病高峰日和高峰期,并检验疾病有无周期性变化,可用于研究传染病季节分布<sup>[14-17]</sup>。

具体方法:将 1 年 365 d 转化为 360°,以每月中间日为月中值,折算成月角度  $\alpha_i$ ,结合月发病数  $f_i$  计算圆分布的平均角  $\bar{\alpha}$ 、集中趋势  $\gamma$  和角标准差  $S$ 。 $\bar{\alpha}$  表示发病集中于某个时间的倾向性,根据  $\bar{\alpha}$  推算发病高峰日,根据  $\bar{\alpha} \pm S$  推算发病高峰期。 $\gamma$  值在 0~1 之间,当数据均匀分布在周期内时  $\gamma = 0$ ,当所有数据集中在同一角度时  $\gamma = 1$ 。用雷氏检验法(Raleigh's test)检验是否存在平均角  $\bar{\alpha}$ ,计算雷氏 Z 值、查临界值表判断平均角  $\bar{\alpha}$  有无统计学意义。计算公式:

$$X = \sum f_i \cos \alpha_i / n, Y = \sum f_i \sin \alpha_i / n$$

$$\gamma = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

$$\sin \bar{\alpha} = Y / \gamma, \cos \bar{\alpha} = X / \gamma$$

$$S = \frac{180}{\pi} \sqrt{-2 \ln \gamma}$$

$$Z = n \gamma^2$$

(2) 集中度:利用向量合成法计算得到定量指标,反映全年总量在一年中各个时期的分布特征和集中程度,表示疾病的季节性强弱,由各月发病数与全年发病总数之比计算,可用于研究传染病季节分布<sup>[16-18]</sup>,计算公式:

$$R_x = (r_2 + r_6 - r_8 - r_{12}) / 2 + \sqrt{3} (r_3 + r_5 - r_9 - r_{11}) / 2 + (r_4 - r_{10})$$

$$R_y = (r_3 - r_5 - r_9 + r_{11}) / 2 + \sqrt{3} (r_2 - r_6 - r_8 + r_{12}) / 2 + (r_1 - r_7)$$

$$M = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$M$  为集中度,  $0 \leq M \leq 1$ ;  $r_i$  表示月发病数与全年发病数之比。 $M = 1$  表示发病集中在某 1 个月内,  $M > 0.9$  表示有严格的季节性,  $0.7 < M < 0.9$  表示有很强的季节性,  $0.5 < M < 0.7$  表示有较强的季节性,  $0.3 < M < 0.5$  表示有一定的季节性,  $M < 0.3$  表示发病时间分布比较均匀,  $M = 0$  表示均匀分布在每个月。

## 结 果

1. 监测结果概况:2014 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日,上海市腹泻病综合监测系统共登记 96 067 例  $\geq 18$  岁成年人腹泻患者(男女性别比为 0.92,年龄中位数为 43 岁),采集了其中 9 573 例腹泻患者的粪便标本,其中 4 446 例检测结果为阳性,总阳性率为 46.44%;采样病例的男女性别比为 1.01,年龄中位数为 46 岁;粪便标本检测阳性病例的男女比例为 1.07,年龄中位数为 44 岁。

2. 病原谱及时间分布:病毒感染、细菌感和细菌病毒混合感染的检出率分别为 27.95%、16.48% 和 2.01%;检出率最高的前 5 位感染依次为诺如病毒(16.07%)、轮状病毒(6.65%)、致泻性大肠埃希菌(5.80%)、副溶血性弧菌(5.22%)和沙门菌(2.77%),病例数峰值分别在每年的 3、1、8、8 和 7 月。见表 1。

病原谱呈现明显的季节变化,病毒感染占 60.19%,细菌感染占 35.49%;6—9 月以细菌感染为主,其中 8 月达到高峰占 83.19%;10 月至次年 5 月以病毒感染为主,其中 11 月至次年 4 月占比均  $> 80\%$ ,2 月达到高峰占 95.30%。1 月轮状病毒感染居首位,7—8 月致泻性大肠埃希菌感染居首位,9 月副溶血性弧菌居首位,在其他月份中诺如病毒感染均居首位。见图 1。

3. 季节分布特征:对病例进行集中度和圆分布法的计算分析(表 2)。

集中度值显示,细菌感染具有较强的季节性,其中副溶血性弧菌感染和致泻性大肠埃希菌感染具有很强的季节性,强于沙门菌感染;病毒感染具有一定的季节性,其中轮状病毒感染季节性较强,诺如病毒感染具有一定的季节性;而细菌病毒混合感染全年分布均匀。

圆分布法结果显示,细菌感染、病毒感染和细菌病毒混合感染性腹泻的发病时间均有集中倾向(雷氏检验  $P$  值分别为  $< 0.001$ 、 $< 0.001$  和  $< 0.05$ ),副溶血性弧菌、致泻性大肠埃希菌、沙门菌、诺如病毒和轮状病毒感染性腹泻的发病时间均有集中倾向(雷



表1 2014—2017年上海市感染性腹泻主要病原感染检出情况

| 月份 | 病毒感染              |                 |                 |                 | 细菌感染                |                   |                |                 | 合计<br>(n=1 578) | 细菌病毒<br>混合感染<br>(n=192) |
|----|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
|    | 诺如病毒<br>(n=1 538) | 轮状病毒<br>(n=637) | 其他病毒<br>(n=501) | 合计<br>(n=2 676) | 致泻性大肠埃希菌<br>(n=555) | 副溶血性弧菌<br>(n=500) | 沙门菌<br>(n=265) | 其他细菌<br>(n=258) |                 |                         |
| 1  | 210(13.65)        | 227(35.64)      | 64(12.77)       | 501(18.72)      | 1(0.18)             | 3(0.60)           | 5(1.89)        | 11(4.26)        | 20(1.27)        | 15(7.81)                |
| 2  | 191(12.42)        | 108(16.95)      | 86(17.17)       | 385(14.39)      | 4(0.72)             | 1(0.20)           | 4(1.51)        | 2(0.78)         | 11(0.70)        | 8(4.17)                 |
| 3  | 235(15.28)        | 74(11.62)       | 84(16.77)       | 393(14.69)      | 1(0.18)             | 1(0.20)           | 4(1.51)        | 14(5.43)        | 20(1.27)        | 13(6.77)                |
| 4  | 158(10.27)        | 31(4.87)        | 62(12.38)       | 251(9.38)       | 6(1.08)             | 3(0.60)           | 9(3.40)        | 18(6.98)        | 36(2.28)        | 10(5.21)                |
| 5  | 100(6.50)         | 25(3.92)        | 36(7.19)        | 161(6.02)       | 16(2.88)            | 26(5.20)          | 32(12.08)      | 31(12.02)       | 105(6.65)       | 14(7.29)                |
| 6  | 58(3.77)          | 11(1.73)        | 31(6.19)        | 100(3.74)       | 42(7.57)            | 58(11.60)         | 35(13.21)      | 26(10.08)       | 161(10.2)       | 13(6.77)                |
| 7  | 59(3.84)          | 10(1.57)        | 20(3.99)        | 89(3.33)        | 134(24.14)          | 107(21.40)        | 58(21.89)      | 42(16.28)       | 341(21.61)      | 22(11.46)               |
| 8  | 51(3.32)          | 5(0.78)         | 16(3.19)        | 72(2.69)        | 220(39.64)          | 178(35.60)        | 48(18.11)      | 54(20.93)       | 500(31.69)      | 29(15.10)               |
| 9  | 66(4.29)          | 9(1.41)         | 16(3.19)        | 91(3.40)        | 80(14.42)           | 88(17.60)         | 40(15.09)      | 24(9.30)        | 232(14.70)      | 21(10.94)               |
| 10 | 96(6.24)          | 5(0.78)         | 14(2.79)        | 115(4.30)       | 34(6.13)            | 32(6.40)          | 19(7.17)       | 18(6.98)        | 103(6.53)       | 20(10.42)               |
| 11 | 134(8.71)         | 28(4.40)        | 25(4.99)        | 187(6.99)       | 11(1.98)            | 3(0.60)           | 5(1.89)        | 6(2.33)         | 25(1.58)        | 9(4.69)                 |
| 12 | 180(11.71)        | 104(16.33)      | 47(9.38)        | 331(12.35)      | 6(1.08)             | 0(0.00)           | 6(2.25)        | 12(4.63)        | 24(1.52)        | 18(9.37)                |

注:括号外数据为例数,括号内数据为占全年检例数的构成比(%)

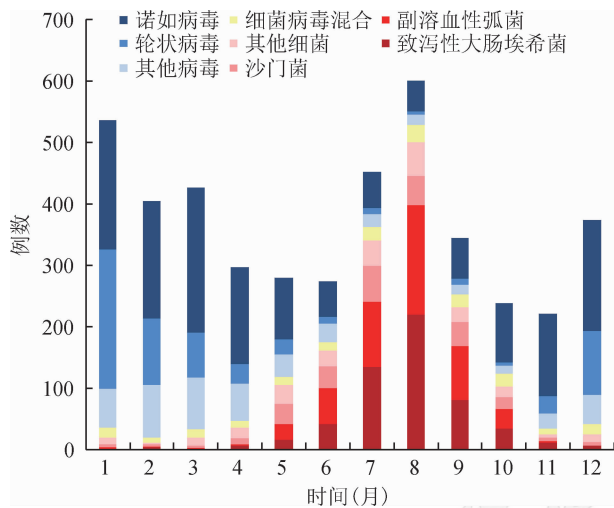


图1 2014—2017年上海市感染性腹泻门诊病例时间分布及病原构成特征

期较长;与图1所反映的季节分布相对强度及高峰期一致。病毒感染性腹泻的发病高峰在冬季;与诺如病毒感染相比,轮状病毒感染的发病高峰出现较早且高峰期较短;与时间分布(图1)显示的诺如病毒感染有1、3月2个高峰不同,圆分布显示诺如病毒感染高峰在2月。

### 讨论

本研究同时利用时间分布图、集中度值和圆分布法分析上海市感染性腹泻的发病季节分布特征。时间分布图简单、直观,但不能用数值反映集中程度或直接比较不同疾病或同一疾病不同年份的季节分布;集中度值较为真实简单的反映集中倾向,可用于直接比较发病时间聚集性的强弱;圆分布法计算繁琐,但适用范围广,尤其可用于跨年度周期的分析,并可计算疾病高峰日及高峰期,既能用于比较季节性的强弱也能用于比较高峰期的早晚及动态变化<sup>[16]</sup>。本研究中,时间分布图、集中度值和圆分布法所反映出的上海市感染性腹泻的季节周期性基本一致,圆分布法最为全面地描述了季节特征。但因圆

氏检验  $P < 0.001$ )。不同类型感染性腹泻的集中倾向( $\gamma$ 值)大小与集中度值所反映的季节分布强度一致。

圆分布法结果还显示,细菌感染性腹泻的发病高峰在夏季;与副溶血性弧菌和致泻性大肠埃希菌感染相比,沙门菌感染的发病高峰出现较早且高峰

表2 2014—2017年上海市感染性腹泻季节分布及发病高峰

| 病原体      | 圆分布    |            |        |        |       |              | 集中度  |         |
|----------|--------|------------|--------|--------|-------|--------------|------|---------|
|          | 平均角    | $\gamma$ 值 | Z值     | P值     | 高峰日   | 高峰期          | M值   | 聚集性/季节性 |
| 细菌感染     | 214.03 | 0.675 1    | 719.14 | <0.001 | 8月5日  | 6月15日—9月25日  | 0.68 | 较强      |
| 副溶血性弧菌   | 216.20 | 0.777 2    | 302.05 | <0.001 | 8月7日  | 6月27日—9月17日  | 0.78 | 很强      |
| 致泻性大肠埃希菌 | 219.45 | 0.778 4    | 336.26 | <0.001 | 8月10日 | 6月30日—9月21日  | 0.78 | 很强      |
| 沙门菌      | 204.05 | 0.561 6    | 83.58  | <0.001 | 7月26日 | 5月24日—9月26日  | 0.57 | 较强      |
| 病毒感染     | 36.59  | 0.427 4    | 488.87 | <0.001 | 2月6日  | 11月22日—4月23日 | 0.42 | 一定      |
| 诺如病毒     | 36.22  | 0.341 1    | 178.94 | <0.001 | 2月6日  | 11月13日—5月2日  | 0.33 | 一定      |
| 轮状病毒     | 26.59  | 0.678 9    | 293.58 | <0.001 | 1月27日 | 12月7日—3月19日  | 0.67 | 较强      |
| 细菌病毒混合感染 | 237.84 | 0.189 9    | 6.92   | <0.001 | 8月29日 | 5月15日—12月13日 | 0.20 | 分布均匀    |

分布一般用于只有一个发病高峰的周期,而上海地区诺如病毒有1、3月2个发病高峰有关,圆分布法分析却显示其高峰日在2月,提示圆分布法不适用于具有2个高峰、尤其2个峰值方向相反的周期性数据<sup>[14]</sup>。

上海市成年人感染性腹泻门诊病例病原谱前5位分别为诺如病毒、轮状病毒、致泻性大肠埃希菌、副溶血性弧菌和沙门菌,诺如病毒感染占绝对优势,不同于WHO认为的轮状病毒和腹泻大肠埃希菌(DEC)是发展中国家腹泻最常见病原体<sup>[1]</sup>,可能与经济发展、气候地理和年龄构成等因素有关。上海市成年人腹泻病原谱排名前5位的病原与浙江省、北京市、辽宁省等地的研究结果一致<sup>[19-21]</sup>,但相对顺位不尽相同,浙江省 $\geq 15$ 岁人群腹泻优势病原前2位为诺如病毒和副溶血性弧菌,北京市 $\geq 18$ 岁人群腹泻优势病原为致病性大肠埃希菌和诺如病毒。上海市细菌感染性腹泻的高峰期与北京市肠道门诊细菌检出高峰期一致均为6—9月,但较北京市聚集性腹泻发生高峰(5—10月)短;病毒感染性腹泻的高峰期为11月至次年4月,长于北京市病毒高峰期(11—3月)<sup>[17,20]</sup>。

本研究存在局限性。本研究监测对象主要以重症病例较少的腹泻门诊病例为主,且仅对限定的17种病原检测为阳性的感染性腹泻病例进行研究,未纳入寄生虫感染性腹泻或其他腹泻细菌病毒,而且仅纳入 $\geq 18$ 岁的成年人病例,对研究的全人群代表性存在一定影响。

综上所述,本研究对2014—2017年间上海市腹泻病综合监测系统内的腹泻病例进行对比分析,阐明上海市成年人感染性腹泻门诊病例的季节分布和病原学特征,为感染性腹泻的预防和控制提供了科学依据。本研究说明开展主动持续的、同时包括细菌和病毒检测的腹泻病综合监测,有助于掌握感染性腹泻的流行特征及病原谱构成的动态变化趋势,进而在流行前期采取包括风险评估、健康教育及强化监测等有针对性的防控措施,夏季重点防控细菌性腹泻、冬季重点防控病毒性腹泻,以减少散发病例和聚集性疫情的发生,前移防控关口、提高防控效果、减少对社会的疾病负担。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Day JH. Diarrhoeal disease CD-ROM[J]. Parasitol Today, 2000, 16(1):41-42. DOI: 10.1016/S0169-4758(99)01561-6.
- [2] GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015 [J]. Lancet, 2016, 388(10053): 1459–1544. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31012-1.
- [3] 刘海霞,张静. 2011年中国其他感染性腹泻监测现状分析[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(4): 328–332. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.04.009.
- [4] 张平,张静. 我国2014—2015年其他感染性腹泻监测现状分析[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(4): 424–430. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.003.
- [5] Zhang P, Zhang J. Surveillance on other infectious diarrheal diseases in China from 2014 to 2015 [J]. Chin J Epidemiol, 2017, 38(4): 424–430. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.003.
- [6] Chhabra P, Payne DC, Szilagyi PG, et al. Etiology of Viral Gastroenteritis in Children <5 years of age in the United States, 2008–2009 [J]. J Infect Dis, 2013, 208(5): 790–800. DOI: 10.1093/infdis/jit254.
- [7] 余建兴,赖圣杰,王鑫,等. 中国27省(市、自治区)2009—2013年门诊腹泻病例诺如病毒流行特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36(3): 199–204. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.03.003.
- [8] Yu JX, Lai SJ, Wang X, et al. Analysis of epidemiology characteristics of norovirus among diarrheal outpatients in 27 provinces in China, 2009–2013 [J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36(3): 199–204. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.03.003.
- [9] Fletcher S, van Hal S, Andresen D, et al. Gastrointestinal pathogen distribution in symptomatic children in Sydney, Australia [J]. J Epidemiol Glob Health, 2013, 3(1): 11–21. DOI: 10.1016/j.jegh.2012.11.004.
- [10] 赵嘉咏,申晓靖,张白帆,等. 河南省2008年至2015年5岁以下儿童病毒性腹泻病原谱及流行病学分析[J]. 中华传染病杂志, 2016, 34(12): 738–742. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2016.12.008.
- [11] Zhao JY, Shen XJ, Zhang BF, et al. Etiological agents distribution and epidemiology of viral diarrhea in children below 5 years old in He'nan province, 2008–2015 [J]. Chin J Infect Dis, 2016, 34(12): 738–742. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2016.12.008.
- [12] 黎健,胡家瑜,吴寰宇,等. 上海市2013年8月至2014年7月腹泻病例病原学监测研究[J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36(10): 1099–1103. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.10.014.
- [13] Li J, Hu JY, Wu HY, et al. Etiological surveillance for diarrhea in Shanghai from August 2013 to July 2014 [J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36(10): 1099–1103. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.10.014.
- [14] 卫生部传染病标准专业委员会. WS 271—2007 感染性腹泻诊断标准[S]. 北京:人民卫生出版社, 2007.

- Professional Committee of Infectious Diseases Standards of the Ministry of Health. WS 271-2007 Diagnostic criteria for infectious diarrhea[S]. Beijing: People's Health Publishing House, 2007.
- [11] Gouvea V, Glass RI, Woods P, et al. Polymerase chain reaction amplification and typing of rotavirus nucleic acid from stool specimens[J]. J Clin Microbiol, 1990, 28(2): 276-282.
- [12] Allard A, Girones R, Juto P, et al. Polymerase chain reaction for detection of adenoviruses in stool samples[J]. J Clin Microbiol, 1990, 28(12): 2659-2667.
- [13] Yan HN, Yagyu F, Okitsu S, et al. Detection of norovirus (G I, G II), Sapovirus and astrovirus in fecal samples using reverse transcription single-round multiplex PCR[J]. J Virol Methods, 2003, 114(1): 37-44. DOI: 10.1016/j.jviromet.2003.08.009.
- [14] 金丕焕. 医用统计方法[M]. 2版. 上海: 复旦大学出版社, 2003. Jin PH. Medical statistical method[M]. 2<sup>nd</sup> ed. Shanghai: Fudan University Press, 2003.
- [15] 王庆昌, 李欣. 圆形分布分析的EXCEL实现[J]. 中国卫生统计, 2006, 23(5): 448-449. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2006.05.022. Wang QC, Li X. The Excel application of circular distribution analysis[J]. Chin J Heal Statistics, 2006, 23(5): 448-449. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3674.2006.05.022.
- [16] 孙建伟, 许汴利, 陈豪敏, 等. 判定传染病发病时间聚集性五种方法的比较与探讨[J]. 中华流行病学杂志, 2011, 32(10): 1026-1029. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.10.017. Sun JW, Xu BL, Chen HM, et al. Discussion on five methods used for the determination of temporal clustering on infectious diseases[J]. Chin J Epidemiol, 2011, 32(10): 1026-1029. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.10.017.
- [17] 李锡太, 陈艳伟, 何战英, 等. 北京市2009—2015年发热、腹泻症状聚集性疫情季节分布特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(1): 86-89. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.01.017. Li XT, Chen YW, He ZY, et al. Seasonality of clustering of fever and diarrhea in Beijing, 2009-2015[J]. Chin J Epidemiol, 2017, 38(1): 86-89. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.01.017.
- [18] 解西伦, 胡丙元. 集中度在探讨疾病季节性中的应用[J]. 中华预防医学杂志, 1995, 29(1): 44-45. Xie XL, Hu BY. The application of concentration degree in discussion of disease seasonality[J]. Chin J Prev Med, 1995, 29(1): 44-45.
- [19] 郑书发, 余斐, 陈晓, 等. 2009—2014年浙江省哨点医院急性腹泻患者病原监测研究[J]. 中华预防医学杂志, 2016, 50(12): 1084-1090. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.12.012. Zheng SF, Yu F, Chen X, et al. Monitoring and research on pathogen spectrum in patients with acute diarrhea from sentinel hospital of Zhejiang province during 2009 to 2014[J]. Chin J Prev Med, 2016, 50(12): 1084-1090. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.12.012.
- [20] 刘晓峰, 张扬, 张兰荣, 等. 北京市肠道门诊腹泻患者病原谱分析[J]. 中华传染病杂志, 2015, 33(8): 460-464. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2015.08.004. Liu XF, Zhang Y, Zhang LR, et al. Etiological analysis of diarrhea patients visiting enteric disease clinics in Beijing [J]. Chin J Infect Dis, 2015, 33(8): 460-464. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2015.08.004.
- [21] 安淑一, 赵卓, 郭军巧, 等. 辽宁省2009年至2011年病毒性腹泻流行病学研究[J]. 中华传染病杂志, 2013, 31(3): 166-169. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2013.03.007. An SY, Zhao Z, Guo JQ, et al. Epidemiological study on viral diarrhea during 2009-2011 in Liaoning province [J]. Chin J Infect Dis, 2013, 31(3): 166-169. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2013.03.007.

(收稿日期: 2019-03-06)

(本文编辑: 李银鸽)