

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20246063

· 论 著 ·

## 2018—2022 年合肥市学校诺如病毒感染疫情特征分析

张 强<sup>1,2</sup>, 曾 臻<sup>1</sup>, 桑燕茹<sup>1</sup>, 汤仁树<sup>3</sup>, 张 磊<sup>4</sup>, 陈 伟<sup>1</sup>, 刘振武<sup>5</sup>, 吴金菊<sup>2</sup>, 刘旭祥<sup>1</sup>

(合肥市疾病预防控制中心 1. 卫生应急办公室; 2. 结核病防治科; 3. 微生物检验科; 4. 消毒杀虫、地方病防治科; 5. 科技教育科, 安徽 合肥 230091)

**[摘要]** **目的** 了解合肥市学校诺如病毒感染疫情的流行特征, 为校园诺如病毒感染预防与控制提供科学依据。**方法** 采用描述性流行病学方法, 分析 2018—2022 年合肥市各县(市、区)疾病预防控制中心上报的诺如病毒感染疫情调查报告和合肥市疾病预防控制中心实验室检测结果等资料, 比较诺如病毒感染罹患率、报告及时性、疫情持续时间、临床症状及诺如病毒 G I、G II 分型等相关指标。**结果** 2018—2022 年合肥市共发生学校诺如病毒感染疫情 217 起, 发病 3 002 例, 波及人口 314 006 人, 年均罹患率为 0.82%~1.32%。其中幼儿园疫情最多, 为 116 起, 占 53.46%, 罹患率 2.87%。时间呈双峰分布, 集中在每年 3—6 月和 9—12 月。暴发疫情的罹患率、疫情持续时长均高于聚集性疫情(均  $P < 0.001$ )。疫情接报时长与接报时发病数、疫情持续时长均呈正相关( $r$  值分别为 0.182、0.783, 均  $P < 0.001$ )。随着学业阶段提升, 腹泻症状呈上升趋势( $\chi^2_{趋势} = 743.236, P < 0.001$ ), 呕吐症状呈下降趋势( $\chi^2_{趋势} = 386.888, P < 0.001$ ), 腹泻和呕吐两者症状皆有呈上升趋势( $\chi^2_{趋势} = 327.264, P < 0.001$ ), 发热呈下降趋势( $\chi^2_{趋势} = 15.717, P < 0.001$ )。肛拭子标本阳性检出率(60.10%)高于呕吐物和环境标本(分别为 38.71%、14.29%;  $\chi^2 = 135.685, P < 0.001$ )。实验室明确诺如病毒 G I、G II 分型疫情 181 起, 其中 G I 型 28 起, 占 15.47%, G II 型 149 起, 占 82.32%。**结论** 学校是诺如病毒感染高发场所, 开学季应严格落实各项防控措施, 提高呕吐、腹泻等症状监测敏感性, 做到早发现、早报告、早处置。

**[关键词]** 诺如病毒; 学校; 托幼机构; 呕吐; 腹泻; 疫情

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>4

## Epidemic characteristics of Norovirus infection in schools in Hefei City from 2018 to 2022

ZHANG Qiang<sup>1,2</sup>, ZENG Zhen<sup>1</sup>, SANG Yan-ru<sup>1</sup>, TANG Ren-shu<sup>3</sup>, ZHANG Lei<sup>4</sup>, CHEN Wei<sup>1</sup>, LIU Zhen-wu<sup>5</sup>, WU Jin-ju<sup>2</sup>, LIU Xu-xiang<sup>1</sup> (1. Health Emergency Office; 2. Department of Tuberculosis Prevention and Control; 3. Department of Microbial Testing; 4. Department of Disinfection, Insecticide and Endemic Disease Prevention and Control; 5. Department of Science and Technology Education, Hefei Center for Disease Control and Prevention, Hefei 230091, China)

**[Abstract]** **Objective** To understand the epidemic characteristics of Norovirus infection in schools in Hefei City, and provide scientific basis for the prevention and control of Norovirus infection in schools. **Methods** The investigation reports of Norovirus infection reported by the centers for disease control and prevention (CDC) of all counties (cities and districts) in Hefei City and the laboratory test results of Hefei CDC from 2018 to 2022 were analyzed by descriptive epidemiological methods. The related indicators of Norovirus infection, including the attack rate, timeliness of reporting, duration of epidemic, clinical symptoms, as well as G I and G II classification of Norovirus were

**[收稿日期]** 2024-08-22

**[基金项目]** 合肥市卫生健康应用医学科研项目(Hwk2023yb023); 合肥市自主创新政策“借转补”揭榜挂帅项目(J2020J10)

**[作者简介]** 张强(1989-), 男(汉族), 安徽省皖寿县人, 主管医师, 主要从事传染病防控与突发事件应急处置研究。

**[通信作者]** 刘旭祥 E-mail: 526893544@qq.com

compared. **Results** From 2018 to 2022, there were 217 school Norovirus infections outbreaks in Hefei City, with 3 002 cases and 314 006 affected people. The average annual attack rate ranged from 0.82% to 1.32%. Most cases were from kindergartens, there were 116 cases, accounting for 53.46%, with an average attack rate of 2.87%. The time distribution was bimodal, concentrated in March-June and September-December each year. The attack rate and duration of outbreaks were both significantly higher than those of clustering epidemics (both  $P < 0.001$ ). Positive correlation existed between the timeliness of reporting and the number of outbreaks at the time of receiving the report as well as the duration of the epidemic ( $r = 0.182, 0.783$ , respectively, both  $P < 0.001$ ). With the advancement of the academic stage, the symptom with diarrhea showed an increasing trend ( $\chi^2_{\text{trend}} = 743.236, P < 0.001$ ), the symptom with vomiting presented a decreasing trend ( $\chi^2_{\text{trend}} = 386.888, P < 0.001$ ), and the symptoms with both diarrhea and vomiting presented an increasing trend ( $\chi^2_{\text{trend}} = 327.264, P < 0.001$ ), while the symptom with fever presented a decreasing trend ( $\chi^2_{\text{trend}} = 15.717, P < 0.001$ ). The positive detection rate of anal swab specimens (60.10%) was higher than that of vomit and environmental specimens (38.71%, 14.29%, respectively,  $\chi^2 = 135.685, P < 0.001$ ). The laboratory identified 181 cases with Norovirus G I and G II subtypes, including 28 cases of G I subtype, accounting for 15.47%, and 149 cases of G II subtype, accounting for 82.32%. **Conclusion** Schools are locations with high incidence of Norovirus infection. At the beginning of the school season, various prevention and control measures should be strictly implemented to improve the monitoring sensitivity of symptoms like vomiting, diarrhea, and so on, so as to achieve early detection, early report and early treatment.

[**Key words**] Norovirus; school; kindergarten; vomiting; diarrhea; epidemic

诺如病毒(Norovirus, NoV)是引起病毒性胃肠炎的主要病原体之一。2012年以来,诺如病毒已成为我国其他感染性腹泻疫情中的优势病原体<sup>[1-2]</sup>。诺如病毒传播途径多、感染剂量低、传播速度快,极易发展成群体性突发公共卫生事件,尤其是高校、中小学校、托幼机构等人群聚集场所<sup>[1,3]</sup>。文献<sup>[4]</sup>报道我国2014—2018年诺如病毒感染聚集性和暴发疫情中学校及托幼机构占92%,并保持平均58%的年增长率。学校诺如病毒感染疫情给家庭、学校和社会造成重大的疾病负担<sup>[1,5]</sup>。积极探索学校诺如病毒感染疫情特点,对制定科学有效的防控策略意义重大。本文对2018—2022年合肥市学校诺如病毒感染疫情特征进行分析,为校园诺如病毒感染疫情防控提供科学依据。

## 1 资料与方法

1.1 资料来源 2018—2022年合肥市各县(市、区)疾病预防控制中心(简称疾控中心)上报的诺如病毒感染聚集性及暴发疫情调查报告和合肥市疾控中心实验室检测结果。

1.2 判定标准 依据中国疾控中心《诺如病毒感染暴发调查和预防控制技术指南(2015版)》<sup>[1]</sup>标准判定学校诺如病毒感染疫情。聚集性疫情:3 d内,同一学校、托幼机构等集体单位或场所,发生5例及以上有流行病学关联的诺如病毒感染病例,其中至少

2例是实验室诊断病例。暴发疫情:7 d内,同一学校、托幼机构等集体单位或场所,发生20例及以上有流行病学关联的诺如病毒感染病例,其中至少有2例是实验室诊断病例。

1.3 调查与检测方法 通过学校和各县(市、区)疾控中心上报,疫情网报直报系统查看等方式接到疫情报告后,立即赶赴现场,按照《诺如病毒感染暴发调查和预防控制技术指南(2015版)》的要求开展现场流行病学调查,并采集、保存、运输各类标本,采用实时荧光定量聚合酶链式反应(PCR)技术进行核酸检测。使用首发病例至接到上报的时长(小时数)表示疫情接报时长,使用首发病例至末例病例时长(小时数)表示疫情持续时间。

1.4 统计分析 现场调查资料和实验室检测结果应用WPS Office整理并制图、制表。应用SPSS 23.0软件进行分析,其中计数资料使用频数或率表示,采用 $\chi^2$ 检验或 $\chi^2_{\text{趋势}}$ 检验进行比较;不符合正态分布(采用Kolmogorov-Smirnova检验)的计量资料均采取中位数( $M$ )和四分位数( $P_{25}, P_{75}$ )表示,采用Mann-Whitney  $U$ 检验进行比较;变量相关性采用Spearman相关系数检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

2.1 基本情况 2018—2022年,合肥市共发生学校诺如病毒感染疫情217起,发病3 002例,波及人

口 314 006 人,5 年平均罹患率为 0.96%。其中 2020 年发生最多,共 79 起疫情,发病 1 016 例;2022 年发生最少,共 23 起疫情,发病 266 例。年均罹患率为 0.82%~1.32%。见图 1。

2.2 疫情规模 217 起疫情中,聚集性疫情 204 起,发病 2 289 例,波及人口 268 387 人,罹患率 0.85%;暴发疫情 13 起,发病 713 例,波及人口 45 619 人,罹患率 1.56%。聚集性疫情和暴发疫情的罹患率、疫情持续时长比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.001$ )。疫情接报时长与接报时疫情发病数呈正相关( $r = 0.182, P = 0.007$ );疫情接报时长与疫情持续时长呈正相关( $r = 0.783, P < 0.001$ )。见表 1。

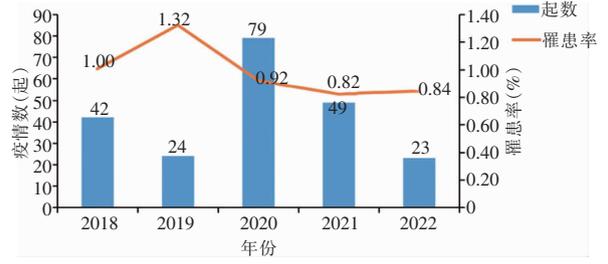


图 1 合肥市 2018—2022 年学校诺如病毒感染疫情基本情况

Figure 1 Basic situation of Norovirus infection in schools in Hefei City from 2018 to 2022

表 1 合肥市 2018—2022 年诺如病毒感染疫情规模分布特征

Table 1 Distribution characteristics of Norovirus infection epidemic scale in Hefei City from 2018 to 2022

疫情规模	疫情数(起)	发病例数	波及人口数	罹患率(%)	疫情接报时长 [M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), h]	疫情持续时长 [M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ), h]
聚集性疫情	204	2 289	268 387	0.85	38.84(20.08, 58.50)	37.00(19.00, 59.13)
暴发疫情	13	713	45 619	1.56	47.00(30.00, 93.50)	141.00(81.00, 191.00)
$\chi^2/Z$	-	-	-	207.662	-1.923	-4.629
$P$	-	-	-	<0.001	0.055	<0.001

注: - 表示无数据。

2.3 时间分布 2018—2022 年合肥市诺如病毒感染疫情发生时间分布显示,合肥市学校全年均有诺如病毒感染疫情发生,呈双峰分布,秋季学期 11 月份达到最高峰。其中 3—6 月份疫情 44 起,发病 480 例,波及人口 71 126 人,平均罹患率 0.67%;9—12 月份,疫情 159 起,发病 2 353 例,波及人口 226 831 人,平均罹患率 1.04%,3—6 月份与 9—12 月份的罹患率比较,差异具有统计学意义( $\chi^2 = 75.543, P < 0.001$ )。见图 2。

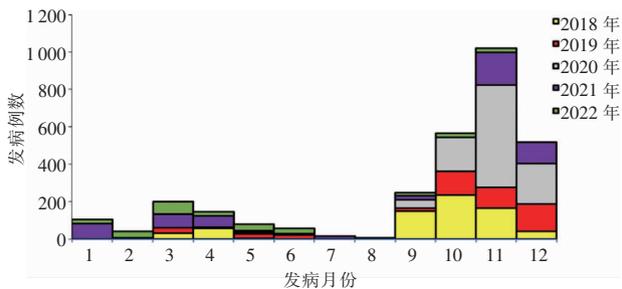


图 2 合肥市 2018—2022 年诺如病毒感染疫情发生时间分布

Figure 2 Time distribution of Norovirus infection in Hefei City from 2018 to 2022

2.4 学业阶段分布 217 起疫情中,不同学业阶段的罹患率比较,差异有统计学意义( $\chi^2 = 2 013.13, P < 0.001$ ),其中幼儿园疫情最多,共计 116 起(占 53.46%),发病 1 256 例,波及 43 722 人,罹患率 2.87%;初中疫情最少,共计 18 起,发病 212 例,波及 51 445 人,罹患率 0.41%。见表 2。

表 2 合肥市 2018—2022 年诺如病毒感染疫情学业阶段分布  
Table 2 Distribution of Norovirus infection in academic stages in Hefei City from 2018 to 2022

学业阶段	疫情数(起)	发病例数	波及人口数	罹患率(%)
幼儿园	116	1 256	43 722	2.87
小学	48	635	98 349	0.65
初中	18	212	51 445	0.41
高中及以上	35	899	120 490	0.75
合计	217	3 002	314 006	0.96

2.5 临床症状 随着学业阶段提升,腹泻症状呈上升趋势( $\chi^2_{趋势} = 743.236, P < 0.001$ ),呕吐症状呈下降趋势( $\chi^2_{趋势} = 386.888, P < 0.001$ ),腹泻及呕吐两种症状皆有的呈上升趋势( $\chi^2_{趋势} = 327.264, P < 0.001$ ),

发热症状呈下降趋势( $\chi^2_{趋势} = 15.717, P < 0.001$ ), 恶心和腹痛症状无明显趋势。见表 3。

表 3 诺如病毒感染病例临床症状分布[例(%)]

Table 3 Distribution of clinical symptoms of Norovirus infection cases (No. of cases [%])

学业阶段	腹泻	呕吐	腹泻及呕吐	恶心	腹痛	发热
幼儿园( $n = 1\ 256$ )	153(12.18)	1 148(91.40)	86(6.85)	355(28.26)	564(44.90)	307(24.44)
小学( $n = 635$ )	128(20.16)	550(86.61)	56(8.82)	295(46.46)	328(51.65)	107(16.85)
初中( $n = 212$ )	79(37.26)	145(68.40)	42(19.81)	110(51.89)	123(58.02)	45(21.23)
高中及以上( $n = 899$ )	602(66.96)	516(57.40)	322(35.82)	271(30.14)	364(40.49)	152(16.91)
$\chi^2_{趋势}$	743.236	386.888	327.264	1.317	2.909	15.717
$P$	<0.001	<0.001	<0.001	0.251	0.088	<0.001

2.6 实验室检测情况 217 起诺如病毒感染疫情中,共采集各类标本 2 129 份,阳性标本 1 196 份,阳性检出率为 56.18%。其中肛拭子标本阳性检出率 60.10%(1 160/1 930),呕吐物标本阳性检出率 38.71%(12/31),环境标本阳性检出率为 14.29%(24/168),三者比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 135.685, P < 0.001$ )。

实验室明确诺如病毒 G I、G II 分型疫情 181 起,其中 G I 型 28 起,占 15.47%,G II 型 149 起,占 82.32%,其中同时检出 G I、G II 型疫情有 4 起,占 2.21%。随着学业阶段的提升,G I 型疫情构成比呈上升趋势,G II 型疫情构成比呈下降趋势,不同学业阶段的病毒型别检出构成比比较,差异具有统计学意义( $\chi^2_{趋势} = 4.694, P = 0.030$ )。见表 4。

表 4 学校诺如病毒感染疫情中不同学业阶段 G I、G II 型分布[例(%)]

Table 4 Distribution of G I and G II in school Norovirus infection epidemic at different academic stages (No. of cases [%])

学业阶段	疫情数(起)	G I 型[例(%)]	G II 型[例(%)]	两种型别均检出[例(%)]
幼儿园	89	9(10.11)	80(89.89)	0(0)
小学	43	8(18.61)	33(76.74)	2(4.65)
初中	17	3(17.65)	14(82.35)	0(0)
高中及以上	32	8(25.00)	22(68.75)	2(6.25)
合计	181	28(15.47)	149(82.32)	4(2.21)

### 3 讨论

诺如病毒感染全年均可流行,易在学校、托幼机构等密闭场所引起暴发疫情,已成为重要的公共卫

生问题之一<sup>[2]</sup>。合肥市 2018—2022 年学校诺如病毒感染疫情数呈现先上升后下降趋势,2020 年为顶峰,年均罹患率为 0.82%~1.32%,低于相关报道<sup>[6-7]</sup>。合肥市学校诺如病毒感染疫情整体呈现双峰分布,集中在每年 3—6 月和 9—12 月,最高峰为 11 月份,与唐小清等<sup>[6]</sup>报道一致。本研究结果表明,秋季学期的罹患率显著高于春季学期,可能与天气逐渐转凉,而诺如病毒又好发于全年中较冷的月份有关<sup>[8]</sup>。时间分布提示在开学季来临之前,学校应做好诺如病毒感染疫情防控的准备工作,配备消毒药品和器具,加强健康教育,提高防病意识。

本研究发现,校园诺如病毒感染暴发疫情的罹患率、疫情接报时长和持续时间都高于聚集性疫情,且接报时长与接报时疫情发病数和持续时间均呈正相关,与相关报道一致<sup>[4,9-10]</sup>。说明接报时长与疫情规模和持续时间息息相关。且文献<sup>[11]</sup>报告,疫情级别越高,患病学生、健康学生、学校的负担及疫情总负担都越重。提示早发现、早报告、早处置能显著降低疫情持续时间和规模,学校应严格落实晨午检和因病缺课追踪等工作,及时发现苗头事件。同时,卫生机构应与教育部门加强联系合作,及时互通信息,提高主动监测的敏感性和疫情处置的及时性。

不同学业阶段分布结果显示,幼儿园疫情最多,占 53.46%,平均罹患率为 2.87%,高于其他学业阶段,与相关研究<sup>[6,12]</sup>结果一致。这可能与托幼机构孩子年龄较小,本身对诺如病毒易感性高<sup>[4]</sup>,且共同玩耍时接触更加密切,卫生习惯相对较差、自身抵抗力较弱有关<sup>[10]</sup>;另一方面,托幼机构晨午检、因病缺课追踪等工作开展相对较好,监测敏感性更高,报告意识也较强<sup>[6]</sup>。诺如病毒最低感染计量为 18 个病毒粒子<sup>[1]</sup>,一次呕吐就可排出大量病毒颗粒,幼儿园、小学低年龄学业阶段症状普遍以呕吐为主,近

距离吸入含有病毒呕吐物形成的气溶胶很容易引起感染<sup>[13]</sup>, 幼儿园生活学习聚在一处, 人群密度较大, 若呕吐物处置不规范则极有可能造成聚集性疫情。因此早期发现并隔离患者, 规范环境消毒和呕吐物处置至关重要。

人感染诺如病毒后主要症状可表现为呕吐、腹泻、腹痛等<sup>[4]</sup>, 但不同年龄组可能存在差异。研究<sup>[14]</sup>报道, 托幼及小学病例以呕吐为主, 初中、高中以腹泻为主。本研究结果发现, 随着学业阶段提升, 伴有呕吐症状的比例呈下降趋势, 腹泻呈上升趋势。同时, 腹泻和呕吐症状两者皆有的比例呈上升趋势, 发热症状呈下降趋势。提示不同学业阶段诺如病毒感染的临床症状存在差异, 有助于疫情的早期鉴别与处置。

本研究采集标本类型中, 肛拭子标本的阳性检出率高于呕吐物和环境标本, 提示疫情处置现场采样首选肛拭子, 可提高实验室阳性检出率。诺如病毒根据基因特征可分为 6 个基因群(G I ~ G VI), 其中 G I、G II 型是引起人类急性胃肠炎的 2 个主要基因群。本研究发现诺如病毒感染者中 G II 型占比远高于 G I 型, 该结果与北京、浙江等省份研究<sup>[15-16]</sup>结果一致, 提示 G II 型毒株是合肥市主要感染毒株。且随着学业阶段的提升, G I 型疫情构成比呈上升趋势, G II 型疫情构成比呈下降趋势, 有助于疫情早期判断和处置。因此, 应加强对诺如病毒的基因分型监测与研究, 及时发现新型株, 有利于更好的控制诺如病毒感染疫情的发生发展。

综上所述, 合肥市学校诺如病毒感染疫情呈双峰分布, 秋季学期罹患率高于春季学期; 托幼机构发生频次和平均罹患率最高, 症状以呕吐为主, 且随学业阶段上升呈下降趋势; G II 型毒株是合肥市主要感染毒株。学校应在诺如病毒流行季节到来前做好疫情防控准备, 开展健康教育, 提高学生及家长防病意识。学校须严格落实晨午检和因病缺课追踪等工作, 提高监测敏感性, 早发现、早报告、早处置。

致谢: 谨向合肥市各县(市)区疾控中心、开发区公共卫生中心、市疾控中心应急处置小分队等参与学校诺如病毒感染疫情处置的成员表示感谢。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

## [参 考 文 献]

- [1] 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]. 中国病毒病杂志, 2015, 5(6): 448 - 458.  
Liao QH, Ran L, Jin M, et al. Guidelines on outbreak investigation, prevention and control of Norovirus infection(2015)[J]. Chinese Journal of Viral Diseases, 2015, 5(6): 448 - 458.
- [2] 胡飞飞, 张建新, 陈聪, 等. 某市 2014—2018 年不同类型学校诺如病毒感染暴发疫情分析[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(5): 447 - 450.  
Hu FF, Zhang JT, Chen C, et al. Outbreak epidemic of Norovirus infection in different types of schools in a city from 2014 to 2018[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(5): 447 - 450.
- [3] Mattison CP, Calderwood LE, Marsh ZA, et al. Childcare and school acute gastroenteritis outbreaks; 2009 - 2020[J]. Pediatrics, 2022, 150(5): e2021056002.
- [4] 连怡遥, 骆洪梅, 冉陆, 等. 中国 2014—2018 年学校和托幼机构诺如病毒疫情流行病学分析[J]. 中国学校卫生, 2019, 40(3): 406 - 410.  
Lian YY, Luo HM, Ran L, et al. Epidemiologic characteristics of Norovirus outbreak in schools and kindergartens in China during 2014 - 2018[J]. Chinese Journal of School Health, 2019, 40(3): 406 - 410.
- [5] 张萌, 许玉成, 陈建千, 等. 珠三角地区学校诺如病毒传染性腹泻疫情经济负担评估[J]. 中国学校卫生, 2020, 41(3): 405 - 408.  
Zhang M, Xu YC, Chen JQ, et al. Estimated economic burden of disease of Norovirus gastroenteritis of schools in the Pearl River Delta Region [J]. Chinese Journal of School Health, 2020, 41(3): 405 - 408.
- [6] 唐小清, 朱玲, 吴小花, 等. 重庆市南岸区 2018 年 14 起诺如病毒疫情流行病特征分析[J]. 中国学校卫生, 2021, 42(6): 914 - 916, 921.  
Tang XQ, Zhu L, Wu XH, et al. Epidemiological characteristics of 14 clusters and outbreaks of Norovirus infection in Nan'an District of Chongqing in 2018[J]. Chinese Journal of School Health, 2021, 42(6): 914 - 916, 921.
- [7] 鲁琴宝, 丁哲渊, 吴昊澄, 等. 2019 年浙江省学校诺如病毒胃肠炎暴发疫情分析[J]. 疾病监测, 2021, 36(8): 806 - 810.  
Lu QB, Ding ZY, Wu HC, et al. Analysis on Norovirus gastroenteritis outbreaks in schools in Zhejiang, 2019[J]. Disease Surveillance, 2021, 36(8): 806 - 810.
- [8] 于晓楠, 王斌. 诺如病毒 G II 型流行病学研究进展[J]. 健康教育与健康促进, 2020, 15(6): 648 - 651.  
Yu XN, Wang B. Research progress in the epidemiology of Norovirus G II [J]. Health Education and Health Promotion, 2020, 15(6): 648 - 651.

- [9] 陈秀云, 姚梓烽. 中山市诺如病毒感染暴发疫情特征分析[J]. 预防医学, 2021, 33(5): 508-510.  
Chen XY, Yao ZF. Epidemiological characteristics of Norovirus outbreaks in Zhongshan[J]. Preventive Medicine, 2021, 33(5): 508-510.
- [10] 桂娟娟, 寿钧, 朱建慧, 等. 下城区 2011—2017 年学校诺如病毒聚集性疫情流行特征分析[J]. 中国公共卫生管理, 2020, 36(4): 570-573.  
Gui JJ, Shou J, Zhu JH, et al. Analysis on epidemic characteristics of Norovirus outbreaks in schools in Xiacheng District from 2011 to 2017[J]. Chinese Journal of Public Health Management, 2020, 36(4): 570-573.
- [11] 许玉成, 张瑞银, 周志峰, 等. 学校及托幼机构诺如病毒传染性疫情经济负担评估[J]. 预防医学情报杂志, 2021, 37(3): 403-408.  
Xu YC, Zhang RY, Zhou ZF, et al. Assessment of the economic burden of infectious epidemic situation of Norovirus gastroenteritis in schools and kindergartens[J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2021, 37(3): 403-408.
- [12] 彭华, 李飒, 银安琪, 等. 2020—2021 年北京市昌平区诺如病毒急性胃肠炎聚集性疫情流行病学特征[J]. 现代疾病预防控制, 2023, 34(4): 283-286.  
Peng H, Li S, Yin AQ, et al. Epidemiological characteristics of Norovirus acute gastroenteritis events in Changping, Beijing from 2020 to 2021[J]. Modern Disease Control and Prevention, 2023, 34(4): 283-286.
- [13] 宋灿磊, 袁佳春, 李澜, 等. 诺如病毒胃肠炎疫情密切接触者感染及环境污染状况调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2013, 23(16): 3290-3292.  
Song CL, Yuan JC, Li L, et al. Investigation on Norovirus infection of close contacts and environment contamination in nursing home[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2013, 23(16): 3290-3292.
- [14] 华伟玉, 邢彦, 刘锋, 等. 2014—2018 年北京市海淀区诺如病毒聚集性疫情流行特征与病原学研究[J]. 中国病毒病杂志, 2020, 10(2): 142-146.  
Hua WY, Xing Y, Liu F, et al. Epidemiologic characteristics and etiology of Norovirus aggregation in Haidian district of Beijing from 2014 to 2018[J]. Chinese Journal of Viral Diseases, 2020, 10(2): 142-146.
- [15] 邱正勇, 张濛, 吴玲玲, 等. 2016—2018 年河南省食源性诺如病毒监测情况分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(14): 2551-2553.  
Qiu ZY, Zhang M, Wu LL, et al. Surveillance situation of foodborne Norovirus in Henan between 2016 and 2018[J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(14): 2551-2553.
- [16] 高ZY, 刘BW, 颜HQ, 等. 诺如病毒 outbreaks in Beijing, China, from 2014 to 2017[J]. J Infect, 2019, 79(2): 159-166.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**张强,曾臻,桑燕茹,等. 2018—2022 年合肥市学校诺如病毒感染疫情特征分析[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(12): 1508-1513. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20246063.  
**Cite this article as:** ZHANG Qiang, ZENG Zhen, SANG Yan-ru, et al. Epidemic characteristics of Norovirus infection in schools in Hefei City from 2018 to 2022[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(12): 1508-1513. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20246063.