DOI:10.12138/j.issn.1671－9638.20264399

·论著·

# 北京市西城区连续 6 年诺如病毒疫情流行特征及基因分型分析

黄艳红[1],初艳慧[1],刘潇潇[1],杨　雄[1],孙景异[1],孔庆征[1],吉彦莉[2],李伟红[3]
(1. 北京市西城区疾病预防控制中心传染病与地方病预防控制科,北京　100120; 2. 北京市西城区疾病预防控制中心微生物检验科,北京　100120; 3. 北京市疾病预防控制中心传染病与地方病预防控制所,北京　100013)

[摘　要]　**目的**　分析北京市西城区诺如病毒(NoV)胃肠炎疫情的流行特征及基因型分布,为预防和控制 NoV 胃肠炎疫情提供科学依据。**方法**　采用描述性流行病学方法对 2019 年 7 月—2025 年 6 月北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情资料进行分析。应用逆转录聚合酶链式反应(RT-PCR)进行 GⅠ型和 GⅡ型 NoV 核酸检测,核酸阳性标本送至北京市疾病预防控制中心进行序列测定和基因分型鉴定。**结果**　共报告 NoV 胃肠炎疫情 179 起,其中聚集性疫情 168 起(93.85%),暴发疫情 11 起(6.15%),涉及病例 1 744 例,总罹患率为 11.04%。疫情总体呈波动趋势,且隔年高发。每年疫情高峰集中于秋季开学后 10—12 月和春季开学后 3—5 月,具有明显季节性。小学为最主要的疫情发生场所(85 起,47.48%),其次为学前机构(61 起,34.08%)。GⅡ型 NoV 是引起疫情的主要病原体(占疫情总数的 85.47%)。基因分型显示:2019 年 7 月—2021 年 6 月以 GII.2[P16]为优势基因型;2021 年 7 月—2022 年 6 月仅 1 起疫情鉴定成功;2022 年 7 月—2024 年 6 月呈多基因型共流行,无明显优势型别;2024 年 7 月—2025 年 6 月 GII.17[P17]成为新的优势基因型。**结论**　北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情主要集中于小学及学前机构,秋冬季和春季高发。提示应在开学季加强各项防控措施,同时持续开展疫情及散发病例的病原学监测,密切追踪病毒变异动态,为疫情精准防控提供科学依据。

[关　键　词]　诺如病毒;急性胃肠炎;流行病学;基因型
[中图分类号]　R181.3

# Epidemiological characteristics of epidemics and genotyping of norovirus in Xicheng District of Beijing for 6 consecutive years

*HUANG Yanhong*[1], *CHU Yanhui*[1], *LIU Xiaoxiao*[1], *YANG Xiong*[1], *SUN Jingyi*[1], *KONG Qingzheng*[1], *JI Yanli*[2], *LI Weihong*[3] (1. *Department of Infectious Disease and Endemic Disease Prevention and Control, Xicheng District Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 100120, *China*; 2. *Microbiology Laboratory, Xicheng District Center for Disease Control and Prevention, Beijing* 100120, *China*; 3. *Institute of Infectious Disease and Endemic Disease Prevention and Control, Beijing Center for Disease Prevention and Control, Beijing* 100013, *China*)

[**Abstract**]　**Objective**　To analyze the epidemiological characteristics and genotype distribution of norovirus (NoV) gastroenteritis epidemics in Xicheng District of Beijing, and to provide scientific basis for the prevention and control of NoV gastroenteritis epidemics. **Methods**　Descriptive epidemiological method was adopted to analyze the data of NoV gastroenteritis epidemics in Xicheng District of Beijing from July 2019 to June 2025. Reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) was used for GⅠ and GⅡ NoV nucleic acid testing. Nucleic acid positive specimens were submitted to the Beijing Center for Disease Prevention and Control for sequencing and genotyping identification. **Results**　A total of 179 NoV gastroenteritis epidemics were reported, including 168 clustered epidemics (93.85%) and 11 outbreaks (6.15%), involving 1 744 cases, with an overall attack rate of 11.04%. The epidemics

[收稿日期]　2026－04－08
[作者简介]　黄艳红(1984－),女(汉族),湖北省黄石市人,副主任医师,主要从事传染病预防控制研究。
[通信作者]　李伟红　　E-mail: weihonggirl@163.com

presented an overall fluctuating trend, characterized by biennial peak. Annual peak of the epidemic concentrated in October-December following the start of autumn semester and in March-May following the start of spring semester, with distinct seasonality. Primary schools were the most common settings where the epidemic occurred ($n$ = 85, 47.48%), followed by preschool institutions ($n$ = 61, 34.08%). GⅡ NoV was the main pathogen causing the epidemics (accounting for 85.47% of the total epidemics). Genotyping showed that GII. 2 [P16] was the dominant genotype from July 2019 to June 2021; only 1 epidemic was successfully identified from July 2021 to June 2022; there was a multi-genotype co-epidemic with no obvious dominant type from July 2022 to June 2024; GII. 17 [P17] emerged as a new dominant genotype from July 2024 to June 2025. **Conclusion** NoV gastroenteritis epidemics in Xicheng District of Beijing are mainly concentrated in primary schools and preschool institutions, with high incidence in autumn, winter and spring. It is suggested to strengthen various prevention and control measures during the school opening seasons, continuously conducting pathogen monitoring of the epidemics and sporadic cases, closely tracking the dynamics of virus mutation, and providing scientific basis for precise epidemic prevention and control.

[**Key words**] norovirus; acute gastroenteritis; epidemiology; genotype

诺如病毒(norovirus, NoV)属杯状病毒科,既往也被称为“诺瓦克样病毒”和“小圆结构病毒”。NoV 是全球急性胃肠炎散发病例及暴发疫情的首要病原体,73%～95%的急性胃肠炎暴发疫情由其引起[1]。NoV 具有传染性强、感染剂量低、潜伏期短、环境抵抗力强、基因变异快、传播途径多样化、人群普遍易感且感染后不能获得长期免疫保护等特点[2-6],极易在人口聚集场所引起暴发流行,造成显著的社会经济负担,已成为全球重要的公共卫生问题。NoV 基因型众多,各基因型可进一步细分为多个亚型,其中 GI 型和 GⅡ型是引起急性胃肠炎疫情的主要基因型。文献报道显示,GⅡ型 NoV 的变异伴随优势流行型别的更替及聚集性腹泻疫情的快速升高,2014 年 GII. 17[P17]的出现使北京地区腹泻患者较往年增长了 35.6%[7];2016 年 GII. 2[P16]的出现使包括中国在内的多个国家腹泻疫情迅速上升[8]。本研究对 2019 年 7 月—2025 年 6 月报告的 NoV 胃肠炎疫情进行流行病学及基因型分析,了解北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情的流行特征和基因型别分布,为该区 NoV 胃肠炎疫情的预防控制提供科学依据。

## 1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究资料来源于 2019 年 7 月—2025 年 6 月北京市西城区疾病预防控制中心通过社区卫生服务中心、医疗机构症状监测、食品药品监督管理部门等途径接报并处置的 NoV 胃肠炎疫情资料。疫情资料包括现场流行病学调查资料和实验室检测结果,现场流行病学调查内容涵盖疫情发生单位基本情况、疫情报告时间、发病人数、波及范围、环境卫生学调查、饮食饮水卫生调查及病例个案调查等。本研究为突发公共卫生事件应急处置资料,免伦理审查。

1.2 相关定义与标准

1.2.1 病例定义 疑似病例:急性胃肠炎病例,24 h 内排便≥3 次且伴有性状改变,和(或)24 h 内出现呕吐者。临床诊断病例:满足疑似病例定义,且与实验室确诊病例具有流行病学关联的病例。确诊病例:疑似病例或临床诊断病例中,粪便、肛拭子或呕吐物标本经实验室检测 NoV 核酸阳性者。

1.2.2 疫情标准 聚集性疫情:3 d 内,同一集体单位或场所发生 3 例及以上有流行病学关联的急性胃肠炎病例。暴发疫情:7 d 内,同一集体单位或场所发生 20 例及以上有流行病学关联的急性胃肠炎病例。每起疫情中至少采集 2 例实验室确诊病例标本进行病原学定性。

1.3 实验室检测 采集发病 3 d 内病例、密切接触者、厨工等重点人群的粪便或肛拭子标本,以及外环境涂抹标本。病例数≤10 例的疫情应尽可能采集全部病例标本,病例数＞10 例的疫情至少采集 10 例标本。所有标本送至北京市西城区疾病预防控制中心,进行诺如病毒 GⅠ型/GⅡ型、轮状病毒、札如病毒、肠道腺病毒及星状病毒核酸检测。应用逆转录聚合酶链式反应(RT-PCR)进行 GⅠ型和 GⅡ型 NoV 核酸检测,核酸阳性标本送至北京市疾病预防控制中心进行序列测定和基因分型鉴定。

1.4 统计学方法 应用 WPS 软件建立数据库并进行描述性流行病学分析。应用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。正态分布的计量资料以均数±标

准差($\bar{x} \pm s$)表示，非正态分布计量资料以中位数(四分位间距)表示。计数资料以频数或率(%)表示，计数资料组间比较采用 $\chi^2$ 检验，$P \leqslant 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2　结果

2.1　疫情概况　2019 年 7 月—2025 年 6 月，北京市西城区共接报并处置 NoV 胃肠炎疫情 179 起，涉及病例 1 744 例，波及 15 790 人，总罹患率为 11.04%。每起疫情病例数的中位数为 8 例，疫情持续时间(首发与末例病例发病时间间隔)为 1～8 d，中位流行时间为 2 d；81.56%(146 起)的疫情流行时间不超过 3 d。

2.2　疫情规模　179 起疫情中，聚集性疫情 168 起(占 93.85%)，涉及病例 1 394 例，波及 11 104 人，罹患率为 12.55%；暴发疫情 11 起(占 6.15%)，涉及病例 350 例，波及 4 686 人，罹患率为 7.47%。聚集性疫情按病例数分层：<5 例者 45 起(占聚集性疫情的 26.79%)，5～9 例者 67 起(占 39.88%)，≥10 例者 56 起(占 33.33%)。

2.3　流行病学特征

2.3.1　时间分布　2019 年 7 月—2025 年 6 月，6 个年度 NoV 胃肠炎疫情起数分别为 16 起(2019 年 7 月—2020 年 6 月)、48 起(2020 年 7 月—2021 年 6 月)、21 起(2021 年 7 月—2022 年 6 月)、42 起(2022 年 7 月—2023 年 6 月)、18 起(2023 年 7 月—2024 年 6 月)和 34 起(2024 年 7 月—2025 年 6 月)。疫情总体呈波动趋势，且隔年高发。除寒暑假的个别月份外，其余月份均有疫情报告。疫情主要发生在春季开学后的 3—5 月(84 起，占 46.93%)和秋季开学后的 10—12 月(55 起，占 30.73%)。从年度分布看，2019 年 7 月—2020 年 6 月及 2021 年 7 月—2022 年 6 月两个年度呈单峰分布(全年仅出现 1 个明显疫情高峰)，其余年度均呈双峰分布(全年出现 2 个疫情高峰)，各年度主高峰出现时间存在差异，见图 1。

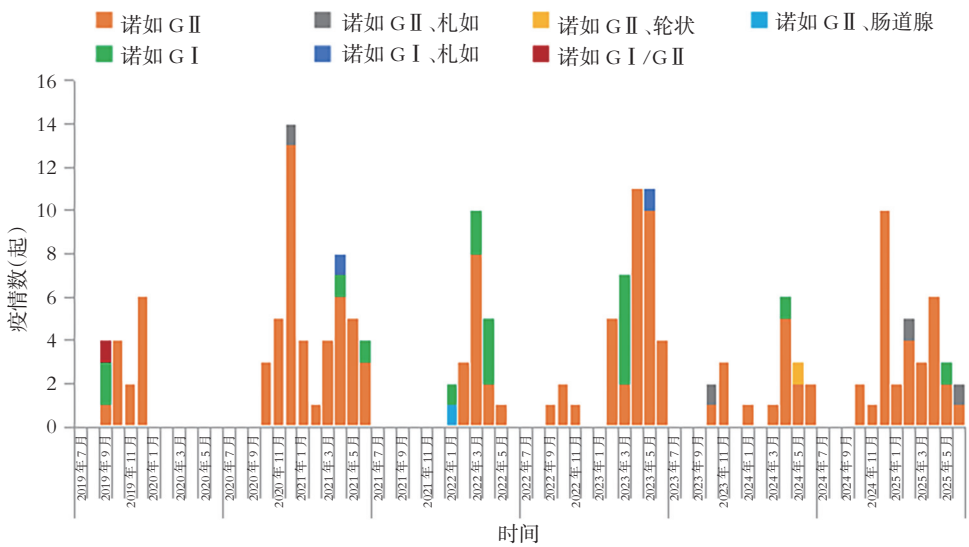


**图 1**　2019 年 7 月—2025 年 6 月北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情时间分布

**Figure 1**　Temporal distribution of NoV gastroenteritis epidemics in Xicheng District of Beijing from July 2019 to June 2025

2.3.2　地区和场所分布　全区 15 个街道均有疫情报告，疫情起数居前三位的街道依次为广外街道(27 起，15.08%)、展览路街道(23 起，12.85%)和德胜街道(21 起，11.73%)。场所分布方面，发生在学前机构的疫情 61 起(占 34.08%)，小学 85 起(占 47.48%)，中学(含初中和高中)17 起(占 9.50%)，三者合计占全部疫情的 91.06%；其他场所 16 起(占 8.94%)。各场所罹患率由高至低依次为学前机构(22.72%)、小学(16.07%)、中学(8.82%)及其他场所(3.69%)，不同场所间总体罹患率比较，差异有统计学意义($\chi^2 = 824.79$，$P < 0.001$)，见表 1。

**表 1** 2019 年 7 月—2025 年 6 月北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情场所分布及罹患率情况

**Table 1** Settings distribution and attack rates of NoV gastroenteritis epidemics in Xicheng District of Beijing from July 2019 to June 2025

| 场所 | 疫情起数 | 构成比(%) | 病例数 | 波及人数 | 罹患率(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 学前机构 | 61 | 34.08 | 537 | 2 364 | 22.72 |
| 小学 | 85 | 47.48 | 794 | 4 940 | 16.07 |
| 中学 | 17 | 9.50 | 172 | 1 950 | 8.82 |
| 其他场所 | 16 | 8.94 | 241 | 6 536 | 3.69 |
| 合计 | 179 | 100 | 1 744 | 15 790 | 11.04 |

2.3.3 人群分布 1 744 例病例中,男性 935 例(占 53.61%),女性 809 例(占 46.39%),男女性别比为 1.16∶1。病例年龄范围为 1～97 岁,中位年龄为 12 岁。职业分布以托幼儿童及学生为主,共 1 495 例(占 85.72%),其他职业病例相对较少。

2.4 病例临床表现 病例主要症状为呕吐、恶心、腹痛、腹泻等胃肠道症状,其中呕吐 1 641 例(94.09%),恶心 896 例(51.38%),腹痛 723 例(41.46%),腹泻 516 例(29.59%),发热 453 例(25.97%)。本组病例中无重症及死亡病例报告。

2.5 实验室检测及基因分型

2.5.1 实验室检测 179 起疫情共采集各类标本 2 685 份,阳性 1 253 份,总阳性率为 46.67%。经实验室检测确定,GⅠ型 NoV 感染 17 起(9.50%),GⅡ型 NoV 感染 153 起(85.47%),GⅠ+GⅡ型混合感染 1 起(0.56%),还有 GⅠ或 GⅡ型 NoV 与其他胃肠炎病毒混合感染 8 起(4.47%)。

不同来源标本检测结果见表 2。其中病例来源标本 1 004 份,阳性 889 份,阳性率为 88.55%,NoV 核酸阳性 877 份(NoV 阳性率 87.35%),另有 12 份为其他肠道病毒核酸阳性;密切接触者来源标本 317 份,阳性 178 份(阳性率 56.15%);厨工来源标本 405 份,阳性 64 份(阳性率 15.80%);外环境涂抹来源标本 959 份,阳性 122 份(阳性率 12.72%)。不同来源标本阳性率比较,差异有统计学意义($\chi^2=1\,317.95$,$P<0.001$)。

**表 2** 2019 年 7 月—2025 年 6 月北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情送检标本检测结果

**Table 2** Laboratory test results of specimens of NoV gastroenteritis epidemics in Xicheng District of Beijing from July 2019 to June 2025

| 标本来源 | 阳性份数 | GⅠ型 NoV [份(%)] | GⅡ型 NoV [份(%)] | 其他胃肠炎病毒 [份(%)] | NoV+其他胃肠炎病毒 [份(%)] |
|---|---|---|---|---|---|
| 病例 | 889 | 105(11.81) | 739(83.13) | 12(1.35) | 33(3.71) |
| 密切接触者 | 178 | 18(10.11) | 147(82.58) | 9(5.06) | 4(2.25) |
| 厨工 | 64 | 18(28.13) | 44(68.75) | 2(3.12) | 0(0) |
| 外环境 | 122 | 2(1.64) | 114(93.44) | 6(4.92) | 0(0) |
| 合计 | 1 253 | 143(11.41) | 1 044(83.32) | 29(2.32) | 37(2.95) |

注:其他胃肠炎病毒为轮状病毒、札如病毒、星状病毒和肠道腺病毒。

2.5.2 基因分型特点 对 179 起 NoV 核酸检测阳性疫情中的标本进行序列测定和分型鉴定,共 112 起(62.57%)疫情鉴定成功,共鉴定出 15 个基因亚型,其中 GⅠ型 6 种 13 起,GⅡ型 9 种 99 起。GⅠ型 NoV 疫情以 GI.3[P13]、GI.4[P4]及 GI.6[P11]亚型为主,三者合计占 GⅠ型鉴定成功疫情的 76.92%(10/13)。GⅡ型 NoV 疫情以 GII.2[P16]、GII.3[P12]、GII.4_Sydney 2012[P16]及 GII.17[P17]亚型较为常见。各年度病毒基因亚型构成存在差异:2019 年 7 月—2021 年 6 月以 GII.2[P16]为优势基因型;2021 年 7 月—2022 年 6 月仅 1 起疫情鉴定成功;2022 年 7 月—2024 年 6 月呈多基因型共流行,无明显优势型别;2024 年 7 月—2025 年 6 月 GII.17[P17]成为新的优势基因型。见图 2。

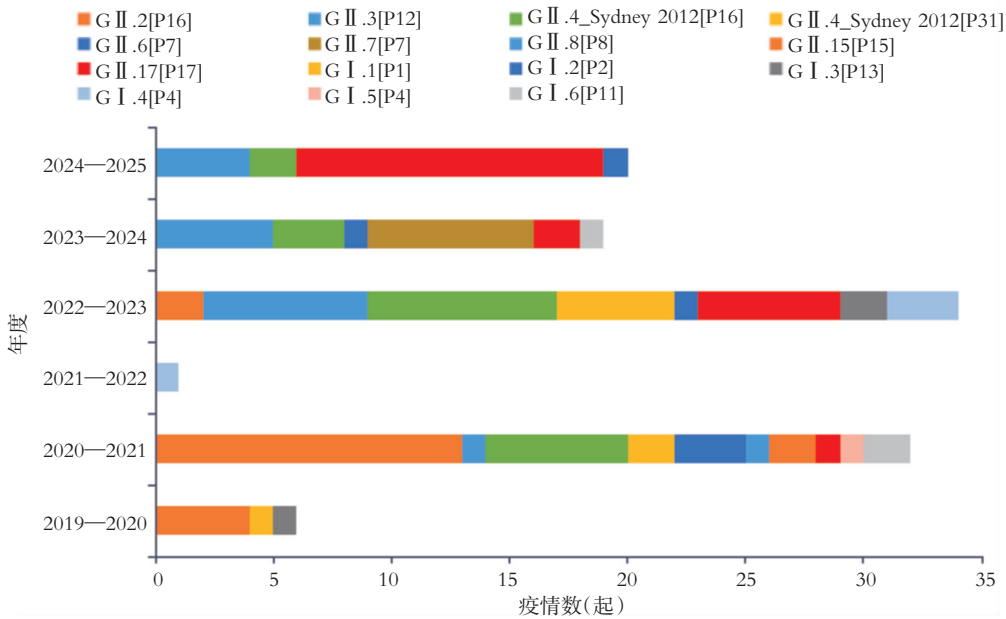


**图 2**　2019 年 7 月—2025 年 6 月北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情基因亚型年度分布

**Figure 2**　Annual distribution of gene subtypes of NoV gastroenteritis epidemics in Xicheng District of Beijing from July 2019 to June 2025

## 3　讨论

NoV 胃肠炎疫情主要发生在学校、托幼机构和医疗机构等人群聚集场所[9]。北京市西城区作为首都功能核心区，人口密集、学校众多，疫情防控压力较大。2019 年 7 月—2025 年 6 月西城区 NoV 胃肠炎疫情总体呈波动性流行趋势，年度之间交替出现高发与低发。值得注意的是，NoV 胃肠炎疫情起数与新型冠状病毒感染疫情（简称新冠疫情）防控政策的调整密切相关：2019 年 7 月—2020 年 6 月疫情起数最少（16 起），其中新冠疫情早期受严格限制人员流动、勤洗手、佩戴口罩、停课等非药物防控措施（NPIs）影响显著[10]；而 2020 年 7 月—2021 年 6 月疫情起数最多（48 起），与教学秩序恢复和监测敏感性提高有关。2022 年底，随着非药物性干预措施逐步解除，传播条件恢复，疫情出现反弹。尽管年均疫情报告数较 2015—2018 年有所增多[11]，但疫情规模和持续时间较以往均有缩小，暴发疫情占比减少，这在一定程度上可能与西城区自 2017 年起持续对托幼机构园医、中小学校校医及社区卫生服务中心开展疫情处置培训，强化疫情早报告、早处置以及呕吐物规范处置和消毒培训有关。

与我国大部分地区冬春季为疫情高峰略有不同[12-13]，北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情呈现双峰分布，高发月份为 3—5 月和 10—12 月，与北京市其他区疫情时间分布特征一致[14]。这一时间特征与北京地区学校学期高度重合，提示开学后的人群聚集是疫情扩散的关键节点。从空间分布看，疫情主要集中在人口密度较大的广外街道、展览路街道和德胜街道[15]。大量研究证实，中小学和托幼机构是我国 NoV 聚集性疫情的高发场所[16-17]。本研究中，中小学及学前机构占全部疫情的 90% 以上，且学前机构罹患率（22.72%）和小学罹患率（16.07%）数值上高于其他场所。与儿童免疫系统尚未发育成熟及密切接触[18]有关。与欧美发达国家 NoV 暴发疫情多发生在医疗机构和养老机构不同[19]，西城区该类场所的 NoV 胃肠炎疫情较少，但鉴于我国人口老龄化趋势，需提前加强此类场所的监测工作。

病原学检测结果显示，西城区 NoV 胃肠炎疫情以 GⅡ 型为主（85.47%），与国内多数地区流行趋势基本一致[20-21]。值得注意的是，混合感染占比达 5.03%，提示在集体单位疫情处置中需警惕多病原传播链延长的风险，实验室检测应覆盖常见肠道病毒。不同来源标本阳性率分析显示，病例粪便标本阳性率最高（88.55%），高于 2016—2022 年北京市海淀区的 68.33%[22]，是早期识别的首选标本类型；密切接触者标本阳性率较高（56.15%），提示隐性感染者是重要传染源，需加强管理；外环境涂抹标本阳性率为 12.72%，提示存在环境污染，需加强消毒工

作以切断传播途径。

本研究显示，2019—2025 年北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情病毒具有基因多样性，流行毒株经历了从“单一优势株”到“多型共存”再到“新优势株确立”的演变过程。第一阶段（2019 年 7 月—2021 年 6 月），GII.2[P16]为优势基因型，但其构成比呈逐年降低趋势，2022 年以后未再检测到；第二阶段（2022 年 7 月—2024 年 6 月），呈现多种基因型共同流行态势，无单一明显优势型别；第三阶段（2024 年 7 月—2025 年 6 月），GII.17[P17]迅速崛起成为新优势基因型。这种“多种亚型并存、亚型间交替出现”的现象充分体现了 NoV 的高变异性，提示需持续开展基因型监测和病毒序列分析，及时发现流行型别的变化及变异规律，这对于优化诊断方法、推动疫苗研发及制定精准防控策略具有重要意义。

综上所述，北京市西城区 NoV 胃肠炎疫情主要由 GⅡ型 NoV 引起，且优势流行基因型呈现动态演变特征。为应对疫情防控的持续挑战，需继续加强病原学监测及病毒序列分析工作，为西城区 NoV 胃肠炎疫情的精准防控提供科学依据。此外，NoV 疫情属被动监测，疾病预防与控制部门在接到疫情报告后方可开展调查处置。本研究中“其他场所”报告疫情罹患率仅为 3.69%，学校以外的集体场所对 NoV 疫情的识别能力和报告意识可能存在差异，由此产生的报告偏倚是本研究的局限性之一。

作者贡献声明：黄艳红负责疫情处置、数据整理分析及论文撰写，初艳慧负责学术指导及质量把控，刘潇潇、杨雄、孙景異、孔庆征负责疫情处置及数据收集，吉彦莉、李伟红负责标本检测。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Ahmed SM, Hall AJ, Robinson AE, 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] Barclay L, Montmayeur AM, Cannon JL, et al. Molecular evolution and epidemiology of norovirus GII.4 viruses in the United States[J]. J Infect Dis, 2025, 232(4): 933-942.

[3] Xu DD, Li J, Han LY, et al. Epidemics and diversity of norovirus variants with acute gastroenteritis outbreak in Hongshan District, Wuhan City, China, 2021-2023[J]. J Infect Public Health, 2024, 17(9): 102499.

[4] Miko S, Calderwood L, Dale AP, et al. Acute gastroenteritis outbreak among Colorado river rafters and backpackers in the Grand Canyon, 2022[J]. Wilderness Environ Med, 2024, 35(2): 173-182.

[5] Rupprom K, Thongpanich Y, Sukkham W, et al. Recovery and quantification of norovirus in air samples from experimentally produced aerosols[J]. Food Environ Virol, 2024, 16(2): 216-224.

[6] 马恺，周翌婧，郑东宇，等. 2015—2020 年江苏省食源性诺如病毒感染性腹泻监测情况分析[J]. 公共卫生与预防医学，2023，34(6)：26-30.
Ma K, Zhou YJ, Zheng DY, et al. Epidemiological characteristics of foodborne norovirus infectious diarrhea in Jiangsu Province in 2015-2020[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2023, 34(6): 26-30.

[7] Gao ZY, Liu BW, Huo D, et al. Increased norovirus activity was associated with a novel norovirus GII.17 variant in Beijing, China during winter 2014-2015[J]. BMC Infect Dis, 2015, 15: 574.

[8] Ao YY, Cong X, Jin M, et al. Genetic analysis of reemerging GII.P16-GII.2 noroviruses in 2016-2017 in China[J]. J Infect Dis, 2018, 218(1): 133-143.

[9] Lian YY, Wu SY, Luo L, et al. Epidemiology of norovirus outbreaks reported to the public health emergency event surveillance system, China, 2014-2017[J]. Viruses, 2019, 11(4): 342.

[10] Sawakami T, Karako K, Song PP, et al. Infectious disease activity during the COVID-19 epidemic in Japan: lessons learned from prevention and control measures[J]. Biosci Trends, 2021, 15(4): 257-261.

[11] 黄艳红，刘潇潇，杨雄，等. 2015—2018 年北京市西城区诺如病毒胃肠炎聚集性疫情流行特征分析[J]. 现代预防医学，2019，46(24)：4424-4426，4430.
Huang YH, Liu XX, Yang X, et al. Epidemiological characteristics of norovirus gastroenteritis at Xicheng District in Beijing from 2015 to 2018[J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(24): 4424-4426, 4430.

[12] 贺凤兰，易柳，甘厦，等. 2016—2023 年南昌市儿童诺如病毒胃肠炎疫情的流行特征及病原学分析[J]. 中华疾病控制杂志，2024，28(6)：740-744.
He FL, Yi L, Gan S, et al. Epidemiological characteristics and etiological analysis of norovirus gastroenteritis outbreaks among children in Nanchang from 2016 to 2023[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2024, 28(6): 740-744.

[13] 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.

[14] 张越，吴蔚，齐啸，等. 2017—2023 年北京市朝阳区病毒性胃肠炎聚集性疫情流行特征分析[J]. 首都公共卫生，2024，18(6)：342－347.
Zhang Y，Wu W，Qi X，et al. Epidemiological characteristics of viral gastroenteritis outbreaks in Chaoyang district of Beijing，2017－2023[J]. Capital Journal of Public Health，2024，18(6)：342－347.

[15] 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.

[16] 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.
Zhang Q，Zeng Z，Sang YR，et al. Epidemic characteristics of norovirus infection in schools in Hefei City from 2018 to 2022[J]. Chinese Journal of Infection Control，2024，23(12)：1508－1513.

[17] 敖元云. 重组型 GⅡ.P16-GⅡ.2 诺如病毒暴发流行的分子机制研究[D]. 北京：中国疾病预防控制中心，2020.
Ao YY. Study on the molecular mechanism of the outbreak of recombinant GⅡ.P16-GⅡ.2 norovirus[D]. Beijing：Chinese Center for Disease Control and Prevention，2020.

[18] Yang MH，Dou ZY，Liu W，et al. Real touch behaviors and control strategies of norovirus transmission among young children in kindergarten：an on-site investigation and intervention study[J]. Build Environ，2025，286：113690.

[19] Bidalot M，Théry L，Kaplon J，et al. Emergence of new recombinant noroviruses GⅡ.P16-GⅡ.4 and GⅡ.P16-GⅡ.2，France，winter 2016 to 2017[J]. Euro Surveill，2017，22(15)：30508.

[20] 陶璐秋，王璇，余艳，等. 2019—2022 年南京市急性胃肠炎暴发疫情中诺如病毒分子流行病学分析[J]. 病毒学报，2023，39(5)：1272－1284.
Tao LQ，Wang X，Yu Y，et al. Molecular epidemiological analysis of norovirus in acute gastroenteritis outbreaks in Nanjing，China，2019－2022[J]. Chinese Journal of Virology，2023，39(5)：1272－1284.

[21] 张萍，郑燃燃，甄博珺，等. 2017—2023 年北京市通州区病毒性腹泻疫情病原特征分析[J]. 中国病毒病杂志，2026，16(1)：69－74.
Zhang P，Zheng RR，Zhen BJ，et al. Analysis of pathogen characteristics in viral diarrhea epidemics in Tongzhou district of Beijing from 2017 to 2023[J]. Chinese Journal of Viral Diseases，2026，16(1)：69－74.

[22] 郭黎，高志勇，蔡伟，等. 2016—2022 年北京市海淀区诺如病毒暴发疫情流行病学特征分析[J]. 公共卫生与预防医学，2025，36(1)：41－44.
Guo L，Gao ZY，Cai W，et al. Epidemiological characteristics of norovirus outbreaks in Haidian District，Beijing in 2016－2022[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine，2025，36(1)：41－44.

（本文编辑：陈玉华）

**本文引用格式**：黄艳红，初艳慧，刘潇潇，等. 北京市西城区连续 6 年诺如病毒疫情流行特征及基因分型分析[J]. 中国感染控制杂志，2026，25(7)：987－993. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20264399.

***Cite this article as***：HUANG Yanhong，CHU Yanhui，LIU Xiaoxiao，et al. Epidemiological characteristics of epidemics and genotyping of norovirus in Xicheng District of Beijing for 6 consecutive years[J]. Chin J Infect Control，2026，25(7)：987－993. DOI：10.12138/j.issn.1671－9638.20264399.