

## · 新型冠状病毒肺炎疫情防控 ·

# 北京市新发地市场新型冠状病毒肺炎疫情相关病例的流行病学特征分析

张奕<sup>1</sup> 高文静<sup>2</sup> 王宇<sup>1</sup> 王小莉<sup>1</sup> 崔淑娟<sup>1</sup> 贾蕾<sup>1</sup> 王全意<sup>1</sup> 李立明<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北京市疾病预防控制中心/北京市预防医学研究中心传染病地方病控制所 100013; <sup>2</sup>北京大学公共卫生学院流行病学与卫生统计学系 100191

通信作者: 李立明, Email: lmleeph@vip.163.com; 王全意, Email: bjcdcxm@126.com

**【摘要】目的** 分析并比较北京市新发地市场疫情中新型冠状病毒肺炎(COVID-19)确诊病例与无症状感染者的流行病学特征。**方法** 收集并整理传染病报告信息管理系统中北京市新发地市场疫情中 COVID-19 感染者数据和流行病学调查报告资料,应用 SPSS 19.0 软件分析并比较确诊病例和无症状感染者的流行病学特征。**结果** 2020 年 6 月 11 日至 7 月 10 日北京市共诊断新型冠状病毒感染者 368 例,其中确诊病例 335 例(91.03%),无症状感染者 33 例(8.97%)。病例分布于 11 个区,其中丰台区病例数占总病例数的 68.48%(252/368)。发病曲线呈现暴发流行模式,发病高峰为 6 月 13 日。全部感染者年龄  $M(Q_R)$  为 43(31~51)岁,无症状感染者的年龄  $M(Q_R)$  为 32(29~49)岁,低于确诊病例的年龄  $M(Q_R)$ [43(31~52)岁],差异有统计学意义( $Z=2.416, P=0.016$ )。感染者男女性别比为 1.26:1。从事餐饮及商业服务和公共场所服务的人员最多,占 64.13%(236/368)。73.91%(272/368)的感染者有新发地市场直接暴露史。通过核酸筛查发现全部感染者的 54.08%(199/368)。确诊病例中轻型和普通型病例占 99.10%(332/335),无死亡病例。**结论** 北京市新发地市场疫情呈暴发流行模式,COVID-19 病例以餐饮和服务业人员为主。无症状感染者的年龄低于确诊病例。

**【关键词】** 新型冠状病毒肺炎; 无症状感染者; 流行病学

基金项目:国家自然科学基金(82041027)

## Epidemiological characteristics of COVID-19 cases in outbreak in Xinfadi market in Beijing

Zhang Yi<sup>1</sup>, Gao Wenjing<sup>2</sup>, Wang Yu<sup>1</sup>, Wang Xiaoli<sup>1</sup>, Cui Shujuan<sup>1</sup>, Jia Lei<sup>1</sup>, Wang Quanyi<sup>1</sup>, Li Liming<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute for Infectious Disease and Endemic Disease Prevention and Control, Beijing Center for Disease Prevention and Control/Beijing Research Center for Preventive Medicine, Beijing 100013, China;

<sup>2</sup>Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

Corresponding authors: Li Liming, Email: lmleeph@vip.163.com; Wang Quanyi, Email: bjcdcxm@126.com

**【Abstract】Objective** To understand the epidemiological characteristics of COVID-19 cases, including asymptomatic cases and symptomatic cases, in the outbreak in Xinfadi market in Beijing. **Methods** Data and epidemiological survey reports of COVID-19 cases in Xinfadi market in Beijing were extracted from China's Infectious Disease Information System. Epidemiological characteristics of symptomatic cases and asymptomatic cases were analyzed and compared by using software SPSS 19.0. **Results** From June 11 to July 10, 2020, a total of 368 laboratory-confirmed COVID-19 cases reported in Xinfadi market, in which, 335 (91.03%) were symptomatic and 33 (8.97%) were asymptomatic. The cases were distributed in 11 districts, and most cases (252/368, 68.48%) were reported in Fengtai district. The incidence curve of the cases showed a typical

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201222-01428

收稿日期 2020-12-22 本文编辑 万玉立

引用本文:张奕,高文静,王宇,等.北京市新发地市场新型冠状病毒肺炎疫情相关病例的流行病学特征分析[J].中华流行病学杂志,2021,42(8):1336-1340. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201222-01428.



outbreak pattern, the case number peaked on 13 June. The median age of the cases were 43 years ( $Q_R$ : 31-51). The asymptomatic cases ( $M=32$ ,  $Q_R$ : 29-46) were younger than the symptomatic cases ( $M=43$ ,  $Q_R$ : 31-52), the difference was significant ( $Z=2.416$ ,  $P=0.016$ ). The ratio of male to female was 1.26 : 1. Most cases (236/368, 64.13%) were engaged in catering service and public place service. 73.91% (272/368) of the cases had history of direct exposures in the Xinfadi market. 54.08% (199/368) of cases were detected through nucleic acid testing and screening. Mild and moderate cases accounted for 99.10% (332/335) and no death occurred. **Conclusion** The COVID-19 cases in the outbreak in Xinfadi market were mainly engaged in catering service and public place service. The asymptomatic cases were younger than the symptomatic cases.

【Key words】 COVID-19; Asymptomatic infection; Epidemiology

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82041027)

2020年6月11日,北京市在连续56 d无本地新增新型冠状病毒肺炎(COVID-19)病例报告后,迎来了新一轮的暴发疫情。流行病学调查显示疫情暴发与新发地市场相关。6月13日,封锁新发地市场,同时采取了病例主动搜索、扩大核酸检测范围和加强病例排查等严格管控措施<sup>[1]</sup>,在1个月内使疫情得到有效控制<sup>[2]</sup>。为比较COVID-19确诊病例和无症状感染者的流行病学特征,本研究对北京市新发地市场疫情相关的COVID-19感染者进行流行病学特征描述及比较分析。

## 资料与方法

1. 数据来源:根据北京市CDC的流行病学调查信息,与新发地市场疫情相关的首例COVID-19病例于2020年6月11日确诊,末例于7月10日确诊。故提取中国疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统诊断日期在6月11日至7月10日的病例数据。通过调取病例的流行病学调查报告,获得患者的流行病学史。

2. 变量信息:收集患者的性别、年龄、职业、现住址所在区、发病日期、诊断日期、临床症状、诊断结果(无症状感染者或确诊病例)、确诊病例临床分型(轻症、普通型、重型、危重型)、新发地市场暴露史(包括新发地市场从业人员、到访新发地市场人员、发病前14 d未曾暴露于新发地市场但通过间接接触市场相关人员、物品及由其污染的环境而感染的人员)、发现途径(包括主动就医、密切接触者医学观察、高风险人员医学观察和核酸筛查)和感染场所(包括家庭和公共场所)等信息。确诊病例定义、无症状感染者定义和临床分型等参见国家卫生健康委员会办公厅印发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》<sup>[3]</sup>,其中无症状感染者定义为呼吸道等标本新型冠状病毒病原学检测呈阳性,无

相关临床表现(包括可自我感知或可临床识别的症状与体征),且CT影像学无新型冠状病毒肺炎影像学特征者。发现途径中,高风险人员定义为有新发地市场暴露史或生活在新发地市场周边小区,且不满足密切接触者定义的人员;核酸筛查人员定义为进行核酸筛查的非密切接触者和非高风险人群,包括自发进行核酸检测者、参加社区组织的核酸筛查者以及溯源过程中检测的不能定义为密切接触者和高风险人员。

3. 实验室检测:应用实时荧光RT-PCR方法对人与环境标本进行核酸检测。应用深度测序技术进行全基因组序列分析,对比环境标本与病例标本的基因同源性,对疫情进行溯源。

4. 统计学分析:应用Excel 2016软件录入数据,绘制发病曲线。应用SPSS 19.0软件进行统计学分析,描述确诊病例和无症状感染者的流行病学特征,计数资料采用频数和构成比表示,采用 $\chi^2$ 检验进行组间比较;非正态分布数据的比较采用秩和检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

1. 基本情况:2020年6月11日至7月10日,北京市共诊断COVID-19感染者368例,确诊病例335例,占91.03%(335/368),其中242例(72.24%)确诊时有临床症状,另外93例(27.76%)无临床症状而是根据CT影像学特征进行确诊。最终确诊无症状感染者33例,占8.97%(33/368)。全部感染者中,年龄最小1岁,最大86岁,年龄 $M(Q_R)$ 为43(31~51)岁。确诊病例年龄 $M(Q_R)$ 为43(31~52)岁,无症状感染者年龄 $M(Q_R)$ 为32(29~46)岁,两组差异有统计学意义( $Z=2.416$ ,  $P=0.016$ )。根据年龄段进行分析, $\geq 65$ 岁的感染者均为确诊病例,无症状感染者中 $<14$ 岁者的比例(2/33, 6.06%)高于确诊病

例中该年龄段的比例(6/335, 1.79%)。全部感染者中,男性 205 例(55.71%),男女性别比为 1.26:1。感染者中从事餐饮及商业服务和公共场所服务的人员最多,占 64.13%(236/368)。确诊病例与无症状感染者的性别和职业分布差异无统计学意义( $P>0.01$ )(表 1)。

2. 时间分布:335 例确诊病例最早于 6 月 4 日发病,10 日就诊,11 日确诊。在首例病例确诊后的第 1 天即 6 月 12 日通过流行病学调查和环境标本检测及病毒序列同源性分析,初步锁定新发地市场为感染场所<sup>[4]</sup>,并开始对该市场环境和人员进行核酸筛查;6 月 13-15 日,核酸筛查范围从新发地市场内扩大到周边小区和全市的新发地市场暴露人员,并采取了封锁市场和周边小区等措施,6 月 13 日发病人数达到高峰,此后发病人数明显下降,最后

1 例病例于 7 月 4 日发病。7 月 1 日新发地市场周边 12 个封闭管控小区解封。见图 1。

3. 地区分布:368 例感染者的家庭住址分布在 11 个区,各区感染者人数分布见图 2。其中丰台区感染者最多,共 252 例(68.48%),其次为大兴区,共 71 例(19.29%)。在报告感染人数最多的丰台区,花乡地区感染者人数最多(192 例),其次为新村街道(21 例)、卢沟桥地区(8 例)、马家堡街道(7 例)和南苑街道(6 例),其他街道感染者人数均<5 例。

4. 流行病学特征:感染者中 272 例(73.91%)有新发地市场直接暴露史(即从业人员及市场访问人员),其他 96 例(26.09%)为新发地市场间接相关病例,即与新发地市场直接暴露病例或与其污染的环境有接触史。家庭感染者少于公共场所感染者。确诊病例与无症状感染者在暴露方式和感染场所

的分布方面差异无统计学意义( $P>0.01$ )。在感染者的发现途径方面,核酸筛查是主要途径,发现了全部感染者的 54.08%(199/368),其次为密切接触者医学观察(84/368, 22.83%)和主动就医(76/368, 20.65%),通过高风险人群医学观察发现了 2.45%(9/368)的感染者。确诊病例与无症状感染者的发现途径分布差异有统计学意义( $\chi^2=11.556, P=0.009$ )。无症状感染者中 75.76%(25/33)通过核酸筛查发现,其他均通过密切接触者医学观察发现(表 1)。

全部感染者中有 55 例仅有一次新发地市场暴露史。其中,41 例有自述症状,潜伏期  $M$  为 5 d,范围为 1~13 d。

5. 确诊病例的发病就诊特征:335 例确诊病例中有 76 例自行就诊,发病至就诊时间  $M(Q_R)$  为 1(0~3)d,其中 31.58%(24/76)的就诊者去过 1 个以上的医疗机构。24 例就诊于多家医疗机构者中,首诊于三级医疗机构的占 62.5%,首诊于二级医疗机构、一级医疗机构和个体诊所的各占 12.5%。就诊至确诊时间  $M$  为 1(0~2)d。根据患者的临床严重程度,分别判定轻型、普通型、重型和危重型病例 55 例(16.42%)、277 例(82.69%)、1 例(0.3%)和 2 例(0.6%),其中轻型和普通型病例合计占 99.10%(332/335),无死亡病例。

表 1 2020 年 6-7 月北京市新发地市场 COVID-19 确诊病例和无症状感染者人口学和流行病学特征

| 类别                | 确诊病例<br>(n=335) | 无症状感染者<br>(n=33) | 合计<br>(n=368) | 统计量    | P 值   |
|-------------------|-----------------|------------------|---------------|--------|-------|
| 性别                |                 |                  |               | 0.020  | 0.888 |
| 男                 | 187(55.82)      | 18(54.55)        | 205(55.71)    |        |       |
| 女                 | 148(44.18)      | 15(45.45)        | 163(44.29)    |        |       |
| 年龄组[岁, $M(Q_R)$ ] |                 |                  |               | 2.416  | 0.016 |
| 0~                | 2(0.60)         | 0(0.00)          | 2(0.54)       |        |       |
| 5~                | 4(1.19)         | 2(6.06)          | 6(1.63)       |        |       |
| 15~               | 24(7.16)        | 2(6.06)          | 26(7.07)      |        |       |
| 25~               | 297(88.66)      | 29(87.88)        | 326(88.59)    |        |       |
| ≥65               | 8(2.39)         | 0(0.00)          | 8(2.17)       |        |       |
| 职业                |                 |                  |               | 2.585  | 0.630 |
| 餐饮食品              | 161(48.06)      | 15(45.46)        | 176(47.83)    |        |       |
| 公共场所及商业服务         | 52(15.52)       | 8(24.24)         | 60(16.30)     |        |       |
| 家务及待业             | 35(10.45)       | 3(9.09)          | 38(10.33)     |        |       |
| 干部职工              | 28(8.36)        | 1(3.03)          | 29(7.88)      |        |       |
| 其他                | 59(17.61)       | 6(18.18)         | 65(17.66)     |        |       |
| 暴露方式              |                 |                  |               | 0.451  | 0.798 |
| 从业人员              | 153(45.67)      | 16(48.49)        | 169(45.92)    |        |       |
| 到访人员              | 93(27.76)       | 10(30.30)        | 103(27.99)    |        |       |
| 未到过新发地人员          | 89(26.57)       | 7(21.21)         | 96(26.09)     |        |       |
| 感染场所              |                 |                  |               | 0.013  | 0.910 |
| 公共场所              | 313(93.43)      | 31(93.94)        | 344(93.48)    |        |       |
| 家庭                | 22(6.57)        | 2(6.06)          | 24(6.52)      |        |       |
| 发现途径              |                 |                  |               | 11.556 | 0.009 |
| 主动就医              | 76(22.69)       | 0(0.00)          | 76(20.65)     |        |       |
| 密切接触者医学观察         | 76(22.69)       | 8(24.24)         | 84(22.83)     |        |       |
| 核酸筛查              | 174(51.93)      | 25(75.76)        | 199(54.07)    |        |       |
| 高风险人群医学观察         | 9(2.69)         | 0(0.00)          | 9(2.45)       |        |       |

注:除特殊注明外,括号外数据为病例数,括号内数据为构成比(%)

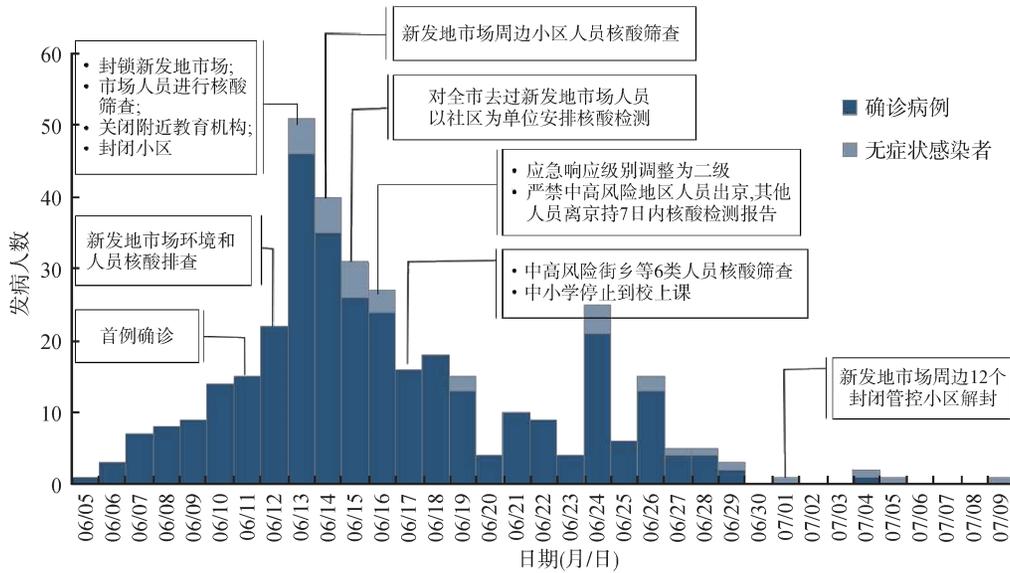


图1 2020年6-7月北京市新发地 COVID-19 确诊病例和无症状感染者的发病时间分布



图2 2020年6-7月北京市新发地市场 COVID-19 确诊病例和无症状感染者的地区分布

### 讨论

对北京市新发地市场疫情报告的 368 例 COVID-19 感染者进行流行病学特征描述和分析,发现本起疫情呈现暴发流行模式,涉及的地区较广,感染者职业特征明显,重型和危重型患者极少,无死亡病例。无症状感染的年龄低于确诊病例,两类人群的其他流行病学特征差异无统计学意义。

与北京市 2020 年 6 月之前的 COVID-19 病例相比<sup>[5]</sup>,本次疫情患者中男性比例更高,从事餐饮服务及商业和公共服务业人员比例高。这与本起疫情源自新发地市场,主要暴露人群为市场从业人员和服务业人员为主的特点有关。病例的时间和空间分布特征显示,以新发地市场为源头的疫情在短时间内以较快的速度传播到北京市多个区,形成了较多的疫点,93% 的病例在公共场所感染,提示需要加强对环境相对密闭、人员流动大的公共场所以及餐饮等服务行业的防控监管,高度警惕在此类场所发生疫情和造成疫情扩散的风险。

在疫情发生早期,及时准确溯源、果断封锁高危场所、根据风险等级迅速开展核酸筛查是新发地市场疫情在 1~2 个潜伏期内得以控制的关键。其中,在 24 h 内准确溯源,是后续采取针对性封锁措施和划定人群风险等级的基础。此外,与其他地区的暴发疫情处置相比<sup>[6]</sup>,采用了重点人群核酸筛查措施是新发地市场疫情应对中的主要特色。本次暴发疫情发现病例的 4 个途径中,通过核酸筛查发现的病例占一半以上,提示核酸筛查在病例的早期发现、疫情的早期控制中发挥了重要作用。与此同时,密切接触者医学观察和医疗机构排查的作用也不容忽视,两种途径各发现了 20% 以上的病例,提示建立多途径的病例筛查网络对于病例的发现至关重要。尽管通过高风险人群医学观察仅发现了 2% 左右的病例,但鉴于新型冠状病毒的高传染性,这些病例如果未被发现将可能导致更大范围的疫情传播。

本研究结果对比了无症状感染者与有症状或体征者的特征。在本轮暴发疫情中无症状感染者占全部报告病例的 8.97%,这与全国数据情况基本一致(7.76%)<sup>[7]</sup>,但低于国际上其他地区报告数据。韩国在“非重症 COVID-19 病例隔离点”开展的一项研究显示,无症状感染比例约为 19.2%<sup>[8]</sup>,一项系统综述的结果显示无症状感染者比例约为 40%~45%<sup>[9]</sup>。无症状感染者构成比的差异一方面可能与各国采取的防控策略不同导致病毒流行状况不同有关。另一方面,我国主要通过核酸检测发现病例而在高流行地区常通过抗体检测方式,病例发现途

径的不同也是导致病例构成不同的原因之一。此外,对无症状感染者随访显示,一些无症状感染者在随访中会出现症状,本研究中采用了患者病程终点数据,但其他研究数据可能为检测时的横断面数据(数据包括处于潜伏期的有症状感染者),真正的无症状感染者比例可能低于实际报告数字<sup>[10]</sup>。目前关于无症状感染者与有症状病例的人口学和流行病学特征的比较研究较少,一些研究结果显示,感染后出现症状的概率随着年龄的增长而增加<sup>[11]</sup>,本研究结果显示无症状感染者的年龄低于确诊病例,这与我国其他地区的调查结果一致<sup>[12-13]</sup>。此外,本研究发现无症状感染者在性别、职业和暴露方式的分布方面与确诊病例没有明显差异,这些结果有待更大样本量的研究进一步证实。

在确诊病例的临床表现方面,总体的重症和病死比例低于北京市既往数据<sup>[5]</sup>及我国其他地区 and 国外数据<sup>[6,14]</sup>。值得注意的是 31.58% 的就诊病例去过多家医疗机构后才被确诊,多次就诊的原因包括患者到非正规医疗机构就诊、初级医疗机构未能识别病例、患者在得知首家医疗机构的核酸检测结果前转诊于其他医疗机构、首诊时核酸检测阴性随后到其他机构就诊。多次就医过程增加了疾病在医院传播的风险,提示公众应选择正规医疗机构,并且单次核酸检测结果阴性,不能排除感染的风险,因此在就医途中应佩戴口罩、保持社交距离、做好个人防护,避免疾病的扩散;各级医疗机构均应具备排查、识别和正确处置可疑病例的能力,具备快速准确的开展核酸检测的能力,并做好院感控制降低传播风险。

本研究结果显示,应关注公共场所潜在的引起疫情传播的风险,普通群众在公共场所活动时仍应做好个人防护工作。疫情发生后,采取多途径的病例排查措施有助于及时发现病例。目前北京地区的 COVID-19 病例仍以轻型和普通型为主,无症状感染者构成比不足 10%,无症状感染者的年龄低于确诊病例年龄,未发现无症状感染者与确诊病例的其他流行病学特征存在差异,该结果有待进一步的研究进行证实。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

[1] 郑阳,王小莉,霍达,等.北京市新发地市场新冠肺炎暴发疫情发现与处置[J]. 国际病毒学杂志, 2020, 27(6): 44-47. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2020.06.002.  
Zheng Y, Wang XL, Huo D, et al. Source tracing and control strategy of the COVID-19 outbreak in Beijing Xinfadi

wholesale market[J]. *Internat J Virol*, 2020, 27(6): 44-47. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2020.06.002.

[2] Global times. Latest COVID-19 outbreak in Beijing basically controlled, as capital registers zero infections for 10 consecutive days: epidemiologist[EB/OL]. (2020-07-16) [2021-01-10]. <https://www.globaltimes.cn/content/1194719.shtml>.

[3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知[EB/OL]. (2020-03-04) [2021-01-10]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.  
National Health Commission of the People's Republic of China. Notice on the issuance of COVID-19 diagnosis and treatment plan (Trial Seventh Edition) [EB/OL]. (2020-03-04) [2021-01-10]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.

[4] Pang XH, Ren LL, Wu SS, et al. Cold-chain food contamination as the possible origin of COVID-19 resurgence in Beijing[J]. *National Sci Rev*, 2020, 7: 1861-1864. DOI:10.1093/nsr/nwaa264.

[5] 贾雷,王小莉,窦相峰,等.北京市新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析[J].首都公共卫生, 2020, 14(3):120-123.  
Jia L, Wang XL, Dou XF, et al. The epidemiological characteristics of coronavirus disease 2019 in Beijing[J]. *Capital J Public Health*, 2020, 14(3):120-123.

[6] 吴伟慎,李永刚,魏兆飞,等.天津市某百货大楼新型冠状病毒肺炎聚集性疫情调查分析[J].中华流行病学杂志, 2020, 41(4): 489-493. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200221-00139.  
Wu WS, Li YG, Wei ZF, et al. Investigation and analysis on characteristics of a cluster of COVID-19 associated with exposure in a department store in Tianjin[J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41(4): 489-493. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200221-00139.

[7] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组.新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析[J].中华流行病学杂志, 2020, 41(2):145-151. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.  
Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41(2):145-151. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.

[8] Kim GU, Kim MJ, Ra SH, et al. Clinical characteristics of asymptomatic and symptomatic patients with mild COVID-19[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2020, 26(7): 948.e1-948.e3. DOI:10.1016/j.cmi.2020.04.040.

[9] Oran DP, Topol EJ. Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection: a narrative review[J]. *Ann Intern Med*, 2020, 173(5):362-367. DOI:10.7326/M20-3012.

[10] Jeong TH, Pak C, Ock M, et al. Real asymptomatic SARS-CoV-2 infection might be rare: importance of careful interviews and follow-up[J]. *J Korean Med Sci*, 2020, 35(37):e333. DOI:10.3346/jkms.2020.35.e333.

[11] Sakurai A, Sasaki T, Kato S, et al. Natural history of asymptomatic SARS-CoV-2 infection[J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(9):885-886. DOI:10.1056/NEJMc2013020.

[12] Yang R, Gui X, Xiong Y. Comparison of clinical characteristics of patients with asymptomatic vs symptomatic coronavirus disease 2019 in Wuhan, China [J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(5):e2010182. DOI:10.1001/jamanetworkopen.

[13] Hu Z, Song C, Xu C, et al. Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China[J]. *Sci China Life Sci*, 2020, 63(5):706-711. DOI:10.1007/s11427-020-1661-4.

[14] 张雪莹,王涛.全球新型冠状病毒肺炎疫情流行趋势分析[J].国际病毒学杂志, 2020, 27(5):356-361. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2020.05.002.  
Zhang XY, Wang T. Analysis on global trends of COVID-19 epidemics[J]. *Internat J Virol*, 2020, 27(5):356-361. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2020.05.002.