

浙江省境外输入新型冠状病毒肺炎病例流行特征

吴晨, 吴昊澄, 鲁琴宝, 丁哲渊, 王心怡, 傅天颖, 杨珂, 林君芬

浙江省疾病预防控制中心公共卫生监测与业务指导所, 浙江 杭州 310051

摘要: **目的** 分析浙江省境外输入新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 病例的流行病学特征, 为境外输入 COVID-19 疫情防控提供参考。**方法** 通过中国疾病预防控制中心信息系统收集 2020 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 31 日浙江省境外输入 COVID-19 病例资料, 采用描述性流行病学方法分析病例的时间、地区和人群分布, 分析入境至首次新型冠状病毒 (新冠病毒) 核酸检测阳性时间和新冠病毒疫苗接种情况。**结果** 2020 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 31 日浙江省共报告境外输入 COVID-19 病例 1 535 例, 其中确诊病例 596 例, 无症状感染者 939 例。病例来自 102 个国家和地区。除 2020 年 5 月外, 各月份均有境外输入病例报告, 2021 年 12 月—2022 年 5 月月均报告 125 例。11 个市均有境外输入病例报告, 杭州市和嘉兴市报告数较多, 分别为 978 例和 177 例; 县区覆盖率为 76.09%。病例以中国籍为主, 占 88.79%; 年龄 20~<40 岁占 59.09%; 职业以学生、工人和商业服务人员居多, 分别占 21.82%、17.20% 和 17.00%。入境至首次新冠病毒核酸检测阳性时间间隔 $M(Q_R)$ 为 3.98 (7.06) d, 2021 年 12 月 1 日—2022 年 5 月 31 日期间为 3.23 (4.97) d, 较 2020 年 1 月 1 日—2021 年 11 月 30 日期间明显缩短 ($P<0.001$)。未接种新冠病毒疫苗病例的临床分型普通型及以上占 15.69%, 高于完成加强接种的病例 (7.77%; $\chi^2=5.345$, $P=0.021$), 与完成全程接种病例比较差异无统计学意义 (12.65%; $\chi^2=0.971$, $P=0.324$)。**结论** 2020 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 31 日, 浙江省境外输入 COVID-19 病例以中国籍学生、工人和商业服务人员为主; 2021 年 12 月 1 日后入境病例发现时间缩短, 加强接种新冠病毒疫苗有助于降低临床症状的严重程度。浙江省境外输入 COVID-19 风险将长期存在, 需持续落实好入境人员防控管理。

关键词: 新型冠状病毒肺炎; 输入病例; 流行特征; 疫苗接种

中图分类号: R183.3 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2022) 12-1245-06

Epidemiological characteristics of overseas imported COVID-19 cases in Zhejiang Province

WU Chen, WU Haocheng, LU Qinbao, DING Zheyuan, WANG Xinyi, FU Tianying, YANG Ke, LIN Junfen

Department of Public Health Surveillance and Advisory, Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou, Zhejiang 310051, China

Abstract: Objective To analyze the epidemiological characteristics of overseas imported cases with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang Province, so as to provide insights into containment of overseas imported COVID-19. **Methods** The pertaining to overseas imported COVID-19 cases in Zhejiang Province during the period between January 1, 2020 and May 31, 2022 were captured from the Chinese Disease Prevention and Control Information System. The temporal, spatial and population distributions, the duration from entry to the first time of positive severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) nucleic acid test, and COVID-19 vaccination of overseas imported COVID-19 cases were analyzed using a descriptive epidemiological method. **Results** A total of 1 535 overseas imported COVID-19 cases were reported in Zhejiang Province during the period between January 1, 2020 and May 31, 2022, including 596 confirmed cases and 939 asymptomatic infections, and all reported cases were imported from 102 countries and territories. Overseas imported COVID-19 cases were reported in each month during the period between March 2020 and May 2022 except May 2020, and the mean monthly number of reported overseas imported COVID-19 cases

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2022.12.011

基金项目: 浙江省重点研发计划基金资助项目 (2021C03038)

作者简介: 吴晨, 硕士, 副主任医师, 主要从事传染病监测分析工作

was 125 during the period between December 2021 and May 2022. Overseas imported COVID-19 cases were reported across 11 cities of Zhejiang Province, with the largest numbers reported in Hangzhou (978 cases) and Jiaxing cities (177 cases), and imported cases were reported in 76.09% of counties (districts) in Zhejiang Province. The overseas imported COVID-19 cases were predominantly identified among individuals with Chinese nationality (88.79%), at ages of 20 to 39 years (59.09%), and students (21.82%), workers (17.20%) and business servants (17.00%) were predominant occupations among the overseas imported COVID-19 cases. The median duration from entry to the first time of positive SARS-CoV-2 nucleic acid test was 3.98 (7.06) d during the period between January 1, 2020 and May 31, 2022, and was 3.23 (4.97) d during the period between December 1, 2021 and May 31, 2022, which was significantly shorter than that during the period between January 1, 2020 and November 30, 2021 ($P < 0.001$). The proportion of normal and more severe types of COVID-19 was 15.69% among cases without COVID-19 vaccination, which was significantly higher than that (7.77%) among those receiving booster vaccination ($\chi^2 = 5.345$, $P = 0.021$), but was not significantly different from that (12.65%) among those receiving full-dose vaccination ($\chi^2 = 0.971$, $P = 0.324$). **Conclusions** Students with Chinese nationality, workers and business servants were predominant among overseas imported COVID-19 cases in Zhejiang Province until May 31, 2022. The duration from entry after December 1, 2021 to identification of overseas imported COVID-19 cases shortened, and booster COVID-19 vaccination facilitated the alleviation of severity of clinical symptoms. There is a long-term risk of overseas importation of COVID-19 in Zhejiang Province, and the containment of imported COVID-19 requires to be sustainably implemented among entry personnel.

Keywords: coronavirus disease 2019; imported case; epidemiological characteristics; vaccination

新型冠状病毒肺炎 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 疫情自 2019 年底发生以来, 迅速在全球蔓延, 截至 2022 年 5 月 31 日, 全球已经历 4 波流行高峰, 累计报告病例超过 5.3 亿, 死亡病例超过 630 万, 特别在第 4 波流行高峰期间, 日报告病例数最高达 403 万^[1-2]。2022 年, 我国 COVID-19 本土疫情呈现快速增长态势, 多起本土疫情传染源已被证实来源于境外输入病例^[3-4]。浙江省对外贸易活跃, COVID-19 输入性风险持续存在。分析浙江省境外输入 COVID-19 疫情的流行特征及全球 4 个流行阶段境外输入疫情特征, 为疫情风险研判和防控政策调整提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 浙江省境外输入 COVID-19 病例资料来源于中国疾病预防控制中心信息系统。收集发病时间为 2020 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 31 日, 现住址为浙江省的所有境外输入 COVID-19 病例资料, 包括年龄、性别、住址、入境日期、发病时间、诊断时间、临床分型和疫苗接种等。

1.2 方法 采用描述性流行病学方法分析浙江省境外输入 COVID-19 病例的时间、地区和人群分布, 分析新型冠状病毒 (新冠病毒) 疫苗接种情况及其与临床严重程度的关系。按照世界卫生组织 (WHO) 公布的 COVID-19 疫情数据^[2], 全球流行期分为 4 个阶段: 2020 年 1 月 1 日—2021 年 1 月 31 日、2021 年 2 月 1 日—2021 年 6 月 30 日、2021 年 7

月 1 日—2021 年 11 月 30 日、2021 年 12 月 1 日—2022 年 5 月 31 日 (本研究数据截止时间), 分析境外输入 COVID-19 报告病例数分布、入境时间与入境后首次新冠病毒核酸检测阳性时间间隔。

1.3 定义及诊断标准 COVID-19 病例诊断及分类依据参照国家卫生健康委员会发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》。境外输入 COVID-19 病例指发病前 14 d 有国 (境) 外旅居史, 入境后经流行病学调查无明确国内感染来源, 现住址为浙江省的 COVID-19 病例 (含无症状感染者)。全程接种指完成该种疫苗规定的免疫接种剂次; 未全程接种指未完成该种疫苗规定的免疫接种剂次; 加强接种指在完成全程接种的基础上, 至少完成 1 剂次加强接种 (同一技术路线疫苗强化为同源强化, 不同技术路线疫苗强化为序贯强化)。

1.4 统计分析 采用 Excel 2016 软件整理数据, 采用 SPSS 26.0 软件统计分析。定性资料采用相对数描述, 率或构成比的组间比较采用 χ^2 检验。全球 COVID-19 流行 4 个阶段月均报告病例数比较采用单因素方差分析, 病例入境时间与入境后首次阳性诊断时间间隔采用中位数和四分位数间距 [$M(Q_R)$] 描述, 组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 2020 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 31 日浙江省境外输入 COVID-19 病例情况 报告境外输入 COVID-19

病例 1 535 例，其中确诊病例 596 例，占 38.83%；无症状感染者 939 例，占 61.17%。确诊病例的临床分型为轻型 319 例，普通型 273 例，重型 4 例。1 535 例病例来自 102 个国家和地区，输入病例较多的国家为乌克兰 (228 例)、西班牙 (75 例)、日本 (66 例)、埃及 (65 例)、菲律宾 (64 例)、尼日利亚 (61 例)、印度尼西亚 (60 例)、英国 (59 例)、俄罗斯 (50 例)。

2.2 境外输入 COVID-19 病例流行特征

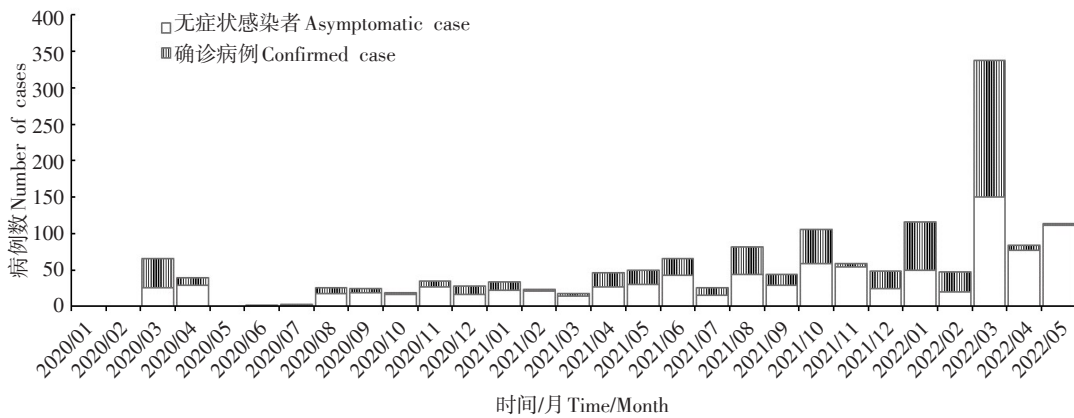


图 1 2020 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 31 日浙江省境外输入 COVID-19 病例报告时间分布

Figure 1 Temporal distribution of overseas imported COVID-19 cases in Zhejiang Province from January 1, 2020 to May 31, 2022

2.2.2 地区分布 浙江省 11 个市均有境外输入 COVID-19 病例报告，其中杭州市和嘉兴市报告病例最多，分别为 978 和 177 例，占境外输入病例总数的 75.24%。有 70 个县（市、区）报告境外输入病例，县区覆盖率为 76.09%，其中杭州市、嘉兴市和绍兴市的县区覆盖率达到 100.00%。按入境口岸统计，涉及全国 21 个城市，以经杭州市 (1 108 例)、上海市 (222 例)、舟山市 (56 例)、宁波市 (41 例)、北京市 (30 例)、广州市 (25 例)、嘉兴市 (19 例) 和温州市 (10 例) 入境居多。空港入境 1 428 例，占 93.03%；海港入境 107 例，占 6.97%。海港入境病例集中在舟山市、宁波市、嘉兴市和台州市。

2.2.3 人群分布 1 535 例境外输入 COVID-19 病例中，男性 1 059 例，女性 476 例，男女比 2.22 : 1。年龄主要为 20 ~ <40 岁，907 例占 59.09%。中国籍 1 363 例 (含港澳台 33 例)，占 88.79%；外籍 172 例。职业分类以学生、工人和商业服务人员居多，分别为 335、264 和 261 例，占 21.82%、17.20% 和 17.00%。见表 2。

2.3 病例入境后首次新冠病毒核酸检测阳性时间 COVID-19 病例入境时间与入境后首次新冠病毒核酸阳性诊断时间间隔的 $M(Q_R)$ 为 3.98 (7.06) d，其

2.2.1 时间分布 2020 年 3 月 1 日报告首例境外输入 COVID-19 病例，至 2022 年 5 月 31 日，除 2020 年 5 月外，各月份均有境外输入 COVID-19 病例报告，月均报告 57 例。全球 COVID-19 流行的 4 个阶段，浙江省报告境外输入病例数分别为 272 例、201 例、315 例和 747 例，月均报告病例数分别为 25 例、40 例、63 例和 125 例，月报告病例数差异有统计学意义 ($F=4.514, P=0.012, P_{趋势}=0.002$)。

表 1 2020 年 1 月 1 日—2022 年 5 月 31 日浙江省 11 个市境外输入 COVID-19 病例报告情况

Table 1 The overseas imported COVID-19 cases reported in 11 cities of Zhejiang Province from January 1, 2020 to May 31, 2022

地区 City	病例数 Number of cases	病例入境 方式 Way of entry		县区覆盖率 County coverage rate/%
		空港 Airport	海港 Harbor	
		杭州 Hangzhou	978	
宁波 Ningbo	55	25	30	60.00
温州 Wenzhou	41	41	0	83.33
嘉兴 Jiaxing	177	158	19	100.00
湖州 Huzhou	77	77	0	80.00
绍兴 Shaoxing	70	70	0	100.00
金华 Jinhua	31	31	0	66.67
衢州 Quzhou	6	6	0	83.33
舟山 Zhoushan	58	2	56	50.00
台州 Taizhou	10	8	2	55.56
丽水 Lishui	32	32	0	33.33
合计 Total	1 535	1 428	107	76.09

表2 2020年1月1日—2022年5月31日浙江省境外输入 COVID-19 病例人口学信息 [n (%)]

Table 2 Characteristics analysis of overseas imported COVID-19 cases in Zhejiang Province from January 1, 2020 to May 31, 2022 [n (%)]

项目 Item	确诊病例 Confirmed cases	无症状 感染者 Asymptomatic cases	合计 Total
性别 Gender			
男 Male	400 (67.11)	659 (70.18)	1 059 (68.99)
女 Female	196 (32.89)	280 (29.82)	476 (31.01)
年龄/岁 Age/Year			
0~	13 (2.18)	17 (1.81)	30 (1.95)
10~	31 (5.20)	61 (6.50)	92 (5.99)
20~	173 (29.03)	309 (32.91)	482 (31.40)
30~	172 (28.86)	253 (26.94)	425 (27.69)
40~	110 (18.46)	171 (18.21)	281 (18.31)
50~	78 (13.09)	102 (10.86)	180 (11.73)
60~	19 (3.19)	26 (2.77)	45 (2.93)
职业 Occupation			
学生 Student	136 (22.82)	199 (21.19)	335 (21.82)
工人 Worker	90 (15.10)	174 (18.53)	264 (17.20)
商业服务人员 Business servant	81 (13.59)	180 (19.17)	261 (17.00)
海员及渔民 Seaman and fisherman	84 (14.09)	51 (5.43)	135 (8.79)
其他 Others	205 (34.40)	335 (35.68)	540 (35.18)
国籍 Nationality			
中国籍 Chinese	540 (90.60)	823 (87.65)	1 363 (88.79)
外籍 Foreign	56 (9.40)	116 (12.35)	172 (11.21)

中 <7 d 的有 1 056 例，占 68.80%，<14 d 的有 1 282 例，占 83.52%，>21 d 的有 53 例，占 3.45%。全球 4 个流行阶段，COVID-19 病例入境时间与入境后首次新冠病毒核酸阳性诊断时间间隔 $M(Q_R)$ 分别为 4.63 (11.94)、5.76 (12.06)、4.81 (9.01) 和 3.23 (4.97) d。第 4 阶段的时间间隔小于前 3 个阶段 ($M=4.88$ d, $Z=-5.528$, $P<0.001$)。第 4 阶段时间间隔 <7 d 的有 559 例，占 74.83%；<10 d 的有 620 例，占 83.00%。

2.4 新冠病毒疫苗接种情况 共获得 952 例境外输入 COVID-19 病例的新冠病毒疫苗接种信息，见表 3。接种过新冠病毒疫苗 799 例，占 83.93%，其中加强接种 193 例，全程接种 585 例，未全程接种

表3 2020年1月1日—2022年5月31日浙江省境外输入 COVID-19 病例新冠病毒疫苗接种情况

Table 3 Vaccination of overseas imported COVID-19 cases in Zhejiang Province from January 1, 2020 to May 31, 2022

接种阶段 Stage of vaccination	疫苗种类 Types of vaccine	接种数 Number
加强接种 Booster vaccination		
同源强化 Same type	国药/科兴	109
	辉瑞/莫德纳	28
	智飞	1
序贯强化 Different type	国药/科兴+辉瑞/莫德纳	45
	辉瑞/莫德纳+阿斯利康/康希诺/强生	5
	国药/科兴+阿斯利康/康希诺/强生	4
	智飞+辉瑞	1
全程接种 Full-dose vaccination	国药/科兴/康泰	495
	辉瑞/莫德纳	66
	阿斯利康/康希诺/强生	15
	智飞	8
	阿斯利康/辉瑞	1
未全程接种 Incomplete vaccination	国药/科兴	15
	辉瑞/莫德纳	4
未接种 No vaccination	阿斯利康	2
		153

21 例。接种国产灭活疫苗比例最高，668 例占 83.60%。未接种新冠病毒疫苗的 153 例病例中，临床发展为普通型及以上病例 24 例，占 15.69%，高于完成加强接种疫苗病例的 7.77% ($\chi^2=5.345$, $P=0.021$)，与全程接种疫苗病例的 12.65% 比较，差异无统计学意义 ($\chi^2=0.971$, $P=0.324$)。

获得 703 例病例的疫苗接种时间信息，末次接种时间距入境阳性诊断时间间隔 >6 个月 395 例，其中普通型及以上病例 42 例，占 10.63%；间隔 ≤6 个月 308 例，其中普通型及以上病例 38 例，占 12.33%，两者间差异无统计学意义 ($\chi^2=0.499$, $P=0.480$)。

3 讨论

2022 年以来，全球迎来 COVID-19 疫情第 4 波流行高峰，Omicron 变异株取代 Delta 变异株成为新的优势毒株，其潜伏期短、传染性强、免疫逃逸等特

性使疫情防控难度加大^[5]。境外输入病例导致的国内本土疫情呈现点多、面广、传播速度快等特征^[6]，规模较大的局部疫情频繁出现，浙江省疫情防控也面临严峻形势。截至2022年5月31日，浙江省共报告境外输入COVID-19病例1 535例，其中包括确诊病例596例，无症状感染者939例。病例报告随时间推移呈增长趋势，特别是在Omicron变异株占优势的第四个流行期，境外输入COVID-19病例数明显多于前3个流行期。其中2022年3月因乌克兰撤侨，月报告病例数达到338例的峰值。境外输入病例大多数为中国籍青年男性，以留学生、经商、务工人员为主，与既往省内报告及国内其他地区报告情况^[7-9]类似，这一特征对于有针对性地开展疫情防控“关口前移”，强化远端防控措施具有重要参考价值。

浙江省11个市均有境外输入COVID-19病例报告，主要从杭州和上海空港入境，但各市的病例来源构成不同。杭州机场主要承接浙江对外客货运任务，拥有多条与国际疫情高风险国家通航航线，嘉兴市与上海市毗邻，承担部分上海口岸入境人员隔离任务，所以杭州市和嘉兴市报告的境外输入病例较多。温州市、丽水市在外侨胞较多，以临时包机入境或其他口岸入境为主。宁波市、舟山市、嘉兴市和台州市拥有大型货运海港，病例多为货轮船员。其他没有空港和货运海港的地市的境外输入病例主要为异地转运隔离的病例及在其他入境口岸解除隔离后发现的病例。因此，各地境外输入疫情防控侧重点略有不同：空港口岸城市重点在于规范入境人员的集中隔离管理，海港口岸城市要关注上下货轮作业人员及接触物品的管理，没有空港和海港的城市要做好入境人员解除隔离后的日常健康监测。境外输入病例县区覆盖率为76.09%，提示部分地区可能欠缺应对境外输入疫情的经验，在全省输入压力增加的情形下，要防止成为疫情外溢的风险点。

对境外输入COVID-19病例自入境至首次新冠病毒核酸检测阳性的时间间隔分析显示，病例发现时间在缩短，特别是第四个流行期病例发现时间显著短于前3个流行期，与Omicron变异株潜伏期短的特性相吻合^[10]。而境外输入病例发现时间的变化也是浙江省入境人员隔离政策从“14+7”、“7+7”，再到“7+3”的重要依据。境外输入病例发现时间较长的可能原因包括复阳现象^[11]、入境后转运或隔离期间发生交叉感染等，而目前浙江省内未发生入境病例续发传播，提示发现时间较长的病例主要为境外感染复阳病例，社会传播风险较小。但国内其他地区发生

过入境人员在隔离点感染，解除隔离后引起续发传播的案例^[12-13]，提示做好入境人员解除隔离后的日常健康监测同样重要。

对952例境外输入COVID-19病例的新冠病毒疫苗接种分析显示，完成加强接种的病例出现严重临床症状的比例低于未接种疫苗病例，与同类研究结果^[14-16]一致，表明新冠病毒疫苗加强接种对于预防重症和死亡具有重要意义。本研究数据也提示，国产灭活疫苗有良好的保护效果。但全程接种病例与未接种病例的临床分型构成无明显差异，而且未发现接种疫苗时间与临床重症之间的关系，与既往研究结果^[17-19]不同，可能与分析样本较少有关，也可能反映了病毒随着变异不断增强的免疫逃逸特性^[20]，需要进一步研究。

浙江省COVID-19境外输入风险长期存在，且随着对外交流逐渐恢复，输入压力持续增加。在“外防输入”总目标下，需根据实际面临的风险点，持续落实好入境人员口岸检疫、闭环转运、隔离管理、核酸检测等防控措施。另外，需要及时分析境外输入疫情流行特征的变化趋势，有针对性地调整防控政策，提高科学精准防控水平。

参考文献

- [1] 伊赫亚, 李川, 王芑, 等. 全球新型冠状病毒肺炎疫情与早期防控对策 [J]. 预防医学, 2020, 32 (4): 325-329.
YI H Y, LI C, WANG P, et al. Recommendation on global prevention and control of coronavirus disease 2019 in the early stage [J]. Prev Med, 2020, 32 (4): 325-329.
- [2] World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [EB/OL]. [2022-09-19]. <https://covid19.who.int>.
- [3] 李懿, 宋云, 毋碧聪, 等. 一起新型冠状病毒暴发疫情的基因组特征与溯源分析 [J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2022, 42 (4): 245-250.
LI Y, SONG Y, WU B C, et al. Genome characterization and traceability analysis of SARS-CoV-2 in a local outbreak [J]. Chin J Microbiol Immunol, 2022, 42 (4): 245-250.
- [4] 岳勇, 陈恒, 王亮, 等. 成都市农村地区境外输入新型冠状病毒肺炎病例关联聚集性疫情分析 [J]. 中华预防医学杂志, 2021, 55 (10): 1240-1244.
YUE Y, CHEN H, WANG L, et al. Analysis on the imported Coronavirus Disease 2019 related cluster epidemic in rural areas of Chengdu [J]. Chin J Prev Med, 2021, 55 (10): 1240-1244.
- [5] 施长苗, 敖新华, 邵斌, 等. 入境人员集中隔离点新型冠状病毒核酸检测阳性病例特征分析 [J]. 预防医学, 2022, 34 (4): 325-329.
SHI C M, AO X H, SHAO B, et al. Characteristics of individuals positive for SARS-CoV-2 nucleic acid in a centralized isolation site for people entering China [J]. Prev Med, 2022, 34 (4): 325-329.

- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎疫情通报 [EB/OL]. (2022-07-02) [2022-09-19]. http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqtb/list_gzbd.shtml.
- [7] 刘碧瑶, 戚小华, 江敏, 等. 浙江省境外输入新型冠状病毒肺炎病例流行特征分析 [J]. 预防医学, 2020, 32 (6): 550-554.
LIU B Y, QI X H, JIANG M, et al. Epidemiological characteristics of imported COVID-19 cases from abroad to Zhejiang Province [J]. Prev Med, 2020, 32 (6): 550-554.
- [8] 陈涛, 那军, 田疆, 等. 辽宁省境外输入新型冠状病毒肺炎病例流行特征分析及防治措施效果评价 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37 (2): 307-310.
CHEN T, NA J, TIAN J, et al. Epidemiological characteristics and containment efficiency of imported COVID-19 cases from abroad in Liaoning province [J]. Chin J Public Health, 2021, 37 (2): 307-310.
- [9] 陈光敏, 蓝梅芳, 谢剑锋, 等. 福建省境外输入性新型冠状病毒肺炎确诊病例特征分析 [J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22 (10): 736-740.
CHEN G M, LAN M F, XIE J F, et al. Epidemiological characteristics of imported COVID-19 cases from abroad in Fujian [J]. Chin Prev Med, 2021, 22 (10): 736-740.
- [10] 吴俣, 刘珏, 刘民, 等. 新型冠状病毒 Omicron 变异株的流行病学特征及其科学防控建议 [J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26 (5): 497-501.
WU Y, LIU J, LIU M, et al. Epidemiologic features and scientific prevention and control advice of SARS-CoV-2 Omicron variant [J]. Chin J Dis Control Prev, 2022, 26 (5): 497-501.
- [11] 李志丽, 李昱, 陈秋兰, 等. 我国输入性新型冠状病毒感染者核酸检测阳性的时间分布特征 [J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43 (2): 183-188.
LI Z L, LI Y, CHEN Q L, et al. Time distribution of positive nucleic acid detection in imported cases infected with SARS-CoV-2 in China [J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43 (2): 183-188.
- [12] 吴双胜, 潘阳, 段玮, 等. 北京市一起境外输入无症状感染者相关新冠肺炎聚集性疫情的溯源调查 [J]. 国际病毒学杂志, 2021, 28 (3): 187-191.
WU S S, PAN Y, DUAN W, et al. Tracing infection source of an outbreak in Beijing caused by an imported asymptomatic case of COVID-19 [J]. Int J Virol, 2021, 28 (3): 187-191.
- [13] 王宇, 贾蕾, 董帅兵, 等. 北京市新型冠状病毒肺炎境外输入病例流行病学及病例发现特征分析 [J]. 国际病毒学杂志, 2021, 28 (6): 498-503.
WANG Y, JIA L, DONG S B, et al. Epidemiological characteristics and case-finding of imported COVID-19 cases in Beijing [J]. Int J Virol, 2021, 28 (6): 498-503.
- [14] MOREIRA ED JR, KITCHIN N, XU X, et al. Safety and efficacy of a third dose of BNT162b2 Covid-19 vaccine [J]. N Engl J Med, 2022, 386 (20): 1910-1921.
- [15] NEMET I, KLIKER L, LUSTIG Y, et al. Third BNT162b2 vaccination neutralization of SARS-CoV-2 Omicron infection [J]. N Engl J Med, 2022, 386 (5): 492-494.
- [16] HUANG Q R, ZENG J W, LANG Q Y, et al. Impact of various vaccine boosters on neutralization against omicron following prime vaccinations with inactivated or adenovirus-vectored vaccine [J]. Sci Bull, 2022, 13: 1326-1330.
- [17] LI X N, HUANG Y, WANG W, et al. Effectiveness of inactivated SARS-CoV-2 vaccines against the Delta variant infection in Guangzhou: a test-negative case-control real-world study [J]. Emerg Microbes Infect, 2021, 10 (1): 1751-1759.
- [18] VOYSEY M, COSTA CLEMENS S A, MADHI S A, et al. Single-dose administration and the influence of the timing of the booster dose on immunogenicity and efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine: a pooled analysis of four randomised trials [J]. Lancet, 2021, 397 (10277): 881-891.
- [19] BERNAL J L, ANDREWS N, GOWER C, et al. Effectiveness of the Pfizer-BioNTech and Oxford-AstraZeneca vaccines on covid-19 related symptoms, hospital admissions, and mortality in older adults in England: test negative case-control study [J/OL]. BMJ, 2021, 373 [2022-09-19]. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1088>.
- [20] CAO Y, WANG J, JIAN F, et al. Omicron escapes the majority of existing SARS-CoV-2 neutralizing antibodies [J]. Nature, 2022, 602 (7898): 657-663.

收稿日期: 2022-08-10 修回日期: 2022-09-19 本文编辑: 徐文璐