

## 上海市浦东新区新型冠状病毒感染人群出院/出舱后复查核酸阳性的流行特征

谢彦昕<sup>1,2</sup>, 郭松青<sup>2</sup>, 冯莉莉<sup>1</sup>, 叶楚楚<sup>1</sup>, 肖绍坦<sup>1</sup>, 郝莉鹏<sup>1</sup>, 刘丹<sup>1</sup>

1. 上海市浦东新区疾病预防控制中心(上海市浦东新区卫生健康监督所), 复旦大学浦东预防医学研究院, 传染病监测预警中国疾病预防控制中心重点实验室研究基地, 上海 200136; 2. 东南大学公共卫生学院, 江苏 南京 210009

### 摘要:

【目的】获取上海市浦东新区2022年3—7月新型冠状病毒(简称“新冠病毒”)感染人群出院/出舱后复查核酸阳性(简称“复阳”)的临床表现、核酸转阴时长、首次感染出院/出舱至复阳时长等流行特征,为新冠病毒感染疫情防控提供科学依据。【方法】采用问卷调查的方法,对浦东新区新冠病毒感染出院/出舱后复阳病例开展调查,使用描述性流行病学方法分析。【结果】符合纳入排除标准的复阳人数为2 422人,其中男性占61.02%。年龄以18~<60岁为主,占62.39%。临床表现以无症状为主(72.15%),其次为咳嗽(12.03%)和咽喉肿痛(6.58%)。分层随机抽取的416人中,复阳病例在首阳及复阳时的症状( $\chi^2=262.667, P<0.001$ )、临床分型( $\chi^2=12.996, P=0.001$ )、核酸转阴时长( $\chi^2=142.578, P<0.001$ )差异均有统计学意义。首阳和复阳时,不同性别对象的复阳症状( $\chi^2=13.696, P=0.016$ ),以及首阳、复阳的自我主观感觉( $\chi^2=7.923, P=0.048$ )差异均有统计学意义。【结论】复阳病例中,男性的症状较女性更轻,复阳者自我感觉症状较首阳时更轻。与首阳时核酸转阴时长相比,复阳时核酸转阴时长更短。

关键词: 新型冠状病毒; 新型冠状病毒感染; 复阳; 流行特征

中图分类号: R18 文献标志码: A DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2025.24501

引用格式: 谢彦昕,郭松青,冯莉莉,等.上海市浦东新区新型冠状病毒感染人群出院/出舱后复查核酸阳性的流行特征[J].上海预防医学,2025,37(3):222-226.

## Epidemiological characteristics of positive nucleic acid test results of the discharged re-positive cases infected with SARS-CoV-2 in Pudong New Area, Shanghai

XIE Yanxin<sup>1,2</sup>, GUO Songqing<sup>2</sup>, FENG Lili<sup>1</sup>, YE Chuchu<sup>1</sup>, XIAO Shaotan<sup>1</sup>, HAO Lipeng<sup>1</sup>, LIU Dan<sup>1</sup>

1. Shanghai Pudong New Area Center for Disease Control and Prevention (Shanghai Pudong New Area Health Supervision Institute), Fudan University Pudong Institute of Preventive Medicine, Research Base of Key Laboratory of Surveillance and Early-warning on Infectious Disease in China CDC, Shanghai 200136, China; 2. School of Public Health, Southeast University, Nanjing, Jiangsu 210009, China

**Abstract: [Objective]** To obtain the epidemiological characteristics of re-positive cases infected with SARS-CoV-2 in Pudong New Area from March to July 2022, including clinical manifestations, duration of a negative nucleic acid conversion after tested for re-positive, and length of time from the discharge of the initial infection to the most recent re-positivity, so as to provide a scientific basis for the prevention and control of COVID-19. **[Methods]** A questionnaire survey was conducted among the re-positive cases infected with SARS-CoV-2 after discharged from hospital/quarantine facility in Pudong New Area, and descriptive epidemiological methods were used for characteristics analysis. **[Results]** A total of 2 422 re-positive cases met the inclusive and exclusive criteria, with males accounting for 61.02%. The age distribution mainly fell between 18 and <60 years old, accounting for 62.39%. Clinical manifestations were predominantly asymptomatic (72.15%), followed by cough (12.03%) and sore throat (6.58%). Among the stratified randomized sample of 416 individuals, there were statistically significant differences in symptoms ( $\chi^2=262.667, P<0.001$ ), clinical typing ( $\chi^2=12.996, P=0.001$ ), and duration of a negative nucleic acid conversion ( $\chi^2=142.578, P<0.001$ ) between the initial positive and re-positive instances. Besides, statistically significant differences in symptoms ( $\chi^2=13.696, P=0.016$ ) and self-perception of the severity of re-infection ( $\chi^2=7.923, P=0.048$ ) between the initial and re-positive cases were observed by different genders. **[Conclusion]** Among re-positive cases, males experienced milder symptoms compared to females, and the self-perception of symptoms during re-positivity is milder than that in the initial positive infection. The length of time for negative nucleic acid conversion during the initial positive period is shorter than that during the re-positive period.

**Keywords:** SARS-CoV-2; COVID-19; re-positive; epidemiological characteristic

复查核酸阳性(简称“复阳”)指新型冠状病毒(简称“新冠病毒”)感染病例在满足《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)》中达到连续2次新冠病

毒核酸检测N基因和ORF基因Ct值均 $\geq 35$ [荧光定量聚合酶链反应(PCR)法,界限值为40,采样时间至少间隔24 h],或连续2次新冠病毒核酸检测阴性(荧光

【基金项目】上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划(2023—2025年)重点学科(GWVI-11.1-02);浦东新区卫生系统优秀青年医学人才培养计划(PWRq2022-14);浦东新区科技发展基金项目(PKJ2021-Y74)

【作者简介】谢彦昕,女,硕士,主管医师;研究方向:传染病预防与控制;E-mail: xieyanxin\_tt@126.com

【通信作者】郝莉鹏, E-mail: lphao@pdcdc.sh.cn; 刘丹, E-mail: liudan2011@163.com。并列通信作者

定量 PCR 方法, 界限值低于 35, 采样时间至少间隔 24 h) 的出院标准<sup>[1]</sup>以后, 在非再感染情况下核酸检测再次呈阳性<sup>[2-3]</sup>。复阳是公共卫生领域关注的重要问题, 自 2020 年以来, 随着新冠病毒变异株及其亚分支的不断出现, 新冠病毒的传播模式和感染特征发生变化。为研究 2022 年 3—7 月上海市新冠病毒主流毒株 BA.2 的传播特性, 本研究开展了专项调查上海市浦东新区 2022 年 3—7 月新型病毒感染人群出院/出舱后复阳的临床表现、核酸转阴时长、首次感染出院/出舱至复阳时长等流行特征, 以期在疫情防控提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

复阳病例纳入标准: ① 2022 年 3—7 月曾进入上海的定点医院/方舱或曾有核酸检测阳性证明; ② 此次出院/出舱后再次检测结果为阳性者, 若复核, 则复核结果为阳性; ③ 此次出院/出舱后再次检测异常时间为 2022 年 3 月 1 日—7 月 31 日。排除标准: 第 3 次及以上复阳病例。所有复阳病例均根据病例活动范围及接触史等排除了再次感染可能。本研究经上海市浦东新区疾病预防控制中心医学伦理委员会审核批准(无编号)。

1.2 调查方法及数据来源

复阳病例信息来源于浦东新冠肺炎联防联控平台(浦东新区新冠病毒感染者管理平台, 浦东新区常住居民中新冠病毒感染病例及复阳病例均在平台中登记流行病学调查信息), 获取 2022 年 3—7 月所有复阳病例的基本信息, 同时匹配中国疾病预防控制中心信息系统中的新冠感染病例传染病报告卡信息和个案调查资料, 最终获取包括姓名、性别、年龄、Ct 值、临床症状、发病时间、复阳时间等基本信息。

采用分层随机抽样法按性别、年龄(每 10 岁一组)分层, 共抽取 556 例复阳病例, 对复阳病例进行电话回访, 补充调查基本信息、临床信息、首阳及复阳的转阴时长、复阳症状等。

1.3 实验室检测

由上海市浦东新区疾病预防控制中心对病例所采集的咽拭子/鼻咽拭子样本使用实时荧光定量逆转录 PCR 法进行新冠病毒核酸检测。

1.4 质量控制

补充调查前征询专家意见, 保证调查的可行性及内容的全面性。调查开始前对调查人员组织集中培训; 调查结束后, 对问卷进行审核, 检查错漏项和填报质量, 发现问题补充调查核实; 抽取 10% 的调查问卷进行电话复核。

1.5 统计学分析

由专人录入数据, 对数据进行清洗并排查异常值。用 Excel 2010 软件建立数据库, 用 SPSS 22.0 软件进行描述性统计分析。计数资料采用例数和构成比(%)表示, 组间率的比较采用  $\chi^2$  检验。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 复阳病例基本特征

2022 年 3—7 月, 浦东新区共报告符合纳入排除标准的复阳病例 2 422 例, 男性占 61.02%, 女性占 38.98% (表 1)。年龄分布从 5 月龄至 99 岁, 其中 18~<60 岁年龄段的复阳病例最多, 占 62.39% (表 1)。复阳时临床表现以无症状为主(72.15%), 其次是咳嗽(12.03%)和咽喉肿痛(6.58%) (表 1)。首次感染出院/出舱至复阳时长中位数为 24 d (偏度=0.868), 复阳主要集中在首次感染出院/出舱后的第 2 周~第 6 周。复阳病例 Ct 值<35 的共 1 972 人, 占 81.42%, Ct 值≥35 的共 450 人, 占 18.58% (表 1)。2 422 名复阳病例中, 有 100 人在复阳后 1 年内死亡, 其中男性 58 人、女性 42 人, 平均死亡年龄为 80.87 岁。

表 1 2022 年 3—7 月上海市浦东新区新冠病毒复阳病例基本情况

Table 1 Basic information of re-positive cases infected with SARS-CoV-2 in Pudong New Area, Shanghai from March to July 2022

| 基本情况<br>Basic information                             |                  | 复阳病例数<br>No. of re-positive cases (n=2 422)<br>[n(%)] |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|
| 性别 Gender                                             | 男 Male           | 1 478 (61.02)                                         |
|                                                       | 女 Female         | 944 (38.98)                                           |
| 年龄/岁 Age/years                                        | <18              | 90 (3.72)                                             |
|                                                       | 18~              | 1 511 (62.39)                                         |
|                                                       | 60~99            | 821 (33.89)                                           |
| 临床症状(前 3 名)<br>Clinical symptoms (top 3) <sup>a</sup> | 无症状 Asymptomatic | 570 (72.15)                                           |
|                                                       | 咳嗽 Cough         | 95 (12.03)                                            |
|                                                       | 咽喉肿痛 Sore throat | 52 (6.58)                                             |
| Ct 值 Ct value                                         | <35              | 1 972 (81.42)                                         |
|                                                       | 35~42            | 450 (18.58)                                           |

【注】a: 临床症状中存在病例信息缺失, 表中将排名前 3 名的临床症状列出, 其余未列出症状包括发热、咳嗽、鼻塞、乏力、肌肉酸痛、头晕、呼吸困难、恶心等。

[Note] a: There is a lack of information in the clinical symptom data. This table lists the top 3 clinical symptoms, other symptoms including fever, sputum production, nasal obstruction, fatigue, muscle soreness, dizziness, dyspnea, nausea, etc. are not listed.

2.2 416 名复阳病例基本特征

共对 556 人开展补充电话流行病学调查, 共 416 人接受调查, 失访率为 25.18%。对抽取的 416 例复阳病例与 2 422 例复阳病例的基本特征进行分析发现, 性别及年龄分布差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ )。416 例复阳病例基本特征详见表 2。

表2 2022年3—7月上海市浦东新区416例新冠病毒复阳病例基本情况

Table 2 Basic information of the 416 re-positive cases infected with SARS-CoV-2 in Pudong New Area, Shanghai from March to July 2022

| 基本情况<br>Basic information             |                                      | 复阳病例数<br>No. of re-positive cases (n=416)<br>[n(%)] | 基本情况<br>Basic information       |                                                      | 复阳病例数<br>No. of re-positive cases (n=416)<br>[n(%)] |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 性别 Gender                             | 男 Male                               | 265 (63.70)                                         | 沪东新村街道<br>Hudong Xincun Street  |                                                      | 24 (5.77)                                           |
|                                       | 女 Female                             | 151 (36.30)                                         | 金桥镇 Jinqiao Town                |                                                      | 21 (5.05)                                           |
| 年龄/岁 Age/years                        | <18                                  | 9 (2.16)                                            | 金杨新村街道<br>Jinyang Xincun Street |                                                      | 20 (4.81)                                           |
|                                       | 18~                                  | 252 (60.58)                                         | 接种疫苗剂次                          |                                                      | 0                                                   |
|                                       | 60~99                                | 155 (37.26)                                         | Vaccination dose                | 1                                                    | 110 (26.44)                                         |
|                                       |                                      |                                                     |                                 | 2                                                    | 12 (2.88)                                           |
| 职业 Occupation                         | 离退人员 Retired personnel               | 156 (37.50)                                         |                                 | 3                                                    | 120 (28.85)                                         |
|                                       | 商服人员<br>Commercial service personnel | 70 (16.83)                                          |                                 | 4                                                    | 163 (39.18)                                         |
|                                       | 工人 Workers                           | 62 (14.90)                                          |                                 |                                                      | 11 (2.65)                                           |
|                                       | 干部职员 Cadres                          | 19 (4.57)                                           | 基础性疾病<br>Underlying disease     | 高血压 Hypertension                                     | 105 (25.24)                                         |
|                                       | 学生 Students                          | 6 (1.44)                                            |                                 | 糖尿病 Diabetes mellitus                                | 55 (13.22)                                          |
|                                       | 家务及待业<br>Housekeeper and unemployed  | 18 (4.33)                                           |                                 | 心脑血管疾病<br>Cardiovascular and cerebrovascular disease | 14 (3.37)                                           |
|                                       | 其他 Others                            | 85 (20.43)                                          |                                 | 无 None                                               | 242 (58.17)                                         |
| 街道/镇(前5名)<br>Street/ township (top 5) | 三林镇 Sanlin Town                      | 43 (10.34)                                          | 住院史                             | 有 Yes                                                | 77 (18.51)                                          |
|                                       | 北蔡镇 Beicai Town                      | 33 (7.93)                                           | Hospitalization history         | 无 No                                                 | 339 (81.49)                                         |

2.3 复阳病例首阳、复阳临床特征比较

对416名复阳病例中知晓自己复阳的318人进行首阳、复阳阶段临床特征比较发现,首阳时出现发热症状的占比最高,达40.63%,而在复阳时未出现症状的占比最高,达79.25%,复阳时症状以咳嗽为主,占10.69%。相比首阳,复阳时临床分型为轻型的占比提

升,为99.37%。复阳时核酸转阴时长在0~<8 d的占比最高,达92.14%,较首阳有所提升。复阳病例在首阳及复阳时的症状( $\chi^2=262.667, P<0.001$ )、临床分型( $\chi^2=12.996, P=0.001$ )、核酸转阴时长( $\chi^2=142.578, P<0.001$ )差异均有统计学意义。见表3。

表3 2022年3—7月上海市浦东新区416例新冠病毒复阳病例首阳、复阳临床特征比较

Table 3 Comparison of clinical characteristics between the initial and re-positive period among the 416 re-positive cases infected with SARS-CoV-2 in Pudong New Area, Shanghai from March to July 2022

| 临床特征<br>Clinical characteristic                            |                             | 首阳病例数<br>No. of initial positive cases (n=416) [n(%)] | 复阳病例数<br>No. of re-positive cases (n=318) [n(%)] <sup>a</sup> | $\chi^2$ | P      |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|--------|
| 症状(前6名)<br>Symptoms (top 6) <sup>b</sup>                   | 发热 Fever                    | 169 (40.63)                                           | 11 (3.46)                                                     | 262.667  | <0.001 |
|                                                            | 咳嗽 Cough                    | 153 (36.78)                                           | 34 (10.69)                                                    |          |        |
|                                                            | 咽痛 Sore throat              | 131 (31.49)                                           | 32 (10.06)                                                    |          |        |
|                                                            | 流涕 Runny nose               | 57 (13.70)                                            | 19 (5.97)                                                     |          |        |
|                                                            | 鼻塞 Nasal obstruction        | 51 (12.26)                                            | 19 (5.97)                                                     |          |        |
|                                                            | 以上症状均无 None                 | 150 (36.06)                                           | 252 (79.25)                                                   |          |        |
| 临床分型<br>Clinical typing                                    | 轻型(无肺炎影像学表现) Mild case      | 394 (94.71)                                           | 316 (99.37)                                                   | 12.996   | 0.001  |
|                                                            | 普通型(有肺炎影像学表现) Moderate case | 18 (4.33)                                             | 2 (0.63)                                                      |          |        |
|                                                            | 重型 Severe case              | 4 (0.96)                                              | 0 (0)                                                         |          |        |
| 核酸转阴时长<br>Duration of a negative nucleic acid conversion/d | 0~                          | 224 (53.85)                                           | 293 (92.14)                                                   | 142.578  | <0.001 |
|                                                            | 8~                          | 125 (30.05)                                           | 18 (5.66)                                                     |          |        |
|                                                            | 15~                         | 43 (10.34)                                            | 4 (1.26)                                                      |          |        |
|                                                            | 22~                         | 10 (2.40)                                             | 1 (0.31)                                                      |          |        |
|                                                            | 30~60                       | 14 (3.36)                                             | 2 (0.63)                                                      |          |        |

【注】a:被调查的416例新冠复阳病例中,仅318人知晓本人出现过新冠复阳,针对这部分人群开展复阳相关调查。b:症状调查项为多选题,表格中仅列出常见症状复阳病例数及构成比,其余未列出症状包括味觉/嗅觉变化、乏力、肌肉酸痛、头痛、腹痛/腹泻等。

[Note] a: Among the 416 re-positive cases infected with SARS-CoV-2 investigated, only 318 individuals are aware that they had experienced re-positive, and related investigation is conducted for this group of people. b: Symptom survey items are multiple choice, and the table only lists the number and constituent ratio of common symptoms in re-positive cases. Other unlisted symptoms include changes in taste/smell, fatigue, muscle soreness, headache, abdominal pain/diarrhea, etc.

2.4 不同性别复阳病例的症状及主观感受差异

将318名知晓本人出现过新冠病毒复阳的病例

按性别分组分析发现,不同性别的复阳症状差异具有统计学意义( $\chi^2=13.696, P=0.016$ ),其中男性复阳

时无症状者较多,占 81.59%,女性复阳时出现咳嗽症状的构成比达 15.38%。不同性别的首、复阳自主观感觉差异有统计学意义( $\chi^2=7.923, P=0.048$ )。见表 4。

表 4 2022 年 3—7 月上海市浦东新区新冠病毒复阳病例不同性别的症状及主观感受差异

Table 4 Differences in symptoms and self-perception among the re-positive cases infected with SARS-CoV-2 by gender in Pudong New Area, Shanghai from March to July 2022

| 临床特征<br>Clinical characteristic                                                |                         | 男性病例数<br>No. of male cases (n=201)[n(%)] | 女性病例数<br>No. of female cases (n=117)[n(%)] | $\chi^2$ | P     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|-------|
| 复阳症状(前 6 名)<br>Re-positive symptoms (top 6)*                                   | 发热 Fever                | 3 (1.49)                                 | 8 (6.84)                                   | 13.696   | 0.016 |
|                                                                                | 咳嗽 Cough                | 16 (7.96)                                | 18 (15.38)                                 |          |       |
|                                                                                | 咽痛 Sore throat          | 15 (7.46)                                | 17 (14.53)                                 |          |       |
|                                                                                | 流涕 Runny nose           | 9 (4.48)                                 | 10 (8.55)                                  |          |       |
|                                                                                | 鼻塞<br>Nasal obstruction | 10 (4.98)                                | 9 (7.69)                                   |          |       |
|                                                                                | 以上症状均无 None             | 164 (81.59)                              | 88 (75.21)                                 |          |       |
| 复阳自我感觉与首阳相比<br>Self-perception of re-positive compared to the initial positive | 症状很轻 Milder             | 127 (63.18)                              | 86 (73.50)                                 | 7.923    | 0.048 |
|                                                                                | 症状轻些 Mild               | 37 (18.41)                               | 9 (7.69)                                   |          |       |
|                                                                                | 差不多 More or less        | 35 (17.41)                               | 20 (17.09)                                 |          |       |
|                                                                                | 稍微严重点 Severe            | 2 (1.00)                                 | 2 (1.72)                                   |          |       |

【注】a: 症状调查项为多选题,表格中仅列出常见复阳症状病例数及构成比。其余未列出症状包括味觉/嗅觉变化、乏力、肌肉酸痛、头痛、腹痛/腹泻等。

[Note] a: The symptom survey items are multiple-choice, and the table only lists the number and proportion of common re-positive symptoms. Other unlisted symptoms include changes in taste/smell, fatigue, muscle soreness, headache, abdominal pain/diarrhea, etc.

2.5 首阳与复阳核酸转阴时长分析

首阳核酸转阴不同时长组的复阳核酸转阴时长不同,配对 $\chi^2$ 检验结果差异有统计学意义( $\chi^2=17.903, P<0.001$ )。首阳核酸转阴时长在 1 周内的病例,复阳时核酸转阴时长更短者的占比更高。见表 5。

表 5 318 例首阳与复阳核酸转阴时长分析

Table 5 Analysis of the duration of a negative nucleic acid conversion for the 318 cases of initial positive and re-positive [n(%)]

| 首阳转阴时长<br>Duration of a negative nucleic acid conversion during initial positive/d | 复阳转阴时长<br>Duration of a negative nucleic acid conversion during re-positive/d |           |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                                                    | 0~                                                                            | 8~        | 15~60     |
| 0~                                                                                 | 166 (56.66)                                                                   | 3 (16.67) | 1 (14.28) |
| 8~                                                                                 | 87 (29.69)                                                                    | 9 (50.00) | 3 (42.86) |
| 15~60                                                                              | 40 (13.65)                                                                    | 6 (33.33) | 3 (42.86) |

3 讨论

新冠病毒感染是新发传染病,具有较强的传染性和致病性<sup>[4-5]</sup>,疫情已经蔓延到全球大多数国家,影响到社会经济和公众的生活与身心健康。此外,新冠病毒感染疫情对上海经济社会发展也造成了一定影响<sup>[6]</sup>,对市民心态、社会治理、智慧城市等方面均产生了一定影响。

随着大量确诊病例的治愈出院,各地陆续报告有新冠病毒感染病例出院后再次出现核酸检测阳性<sup>[7]</sup>,有研究发现在恢复期的患者可以检测到病毒的存在<sup>[8-9]</sup>。复阳指新冠病毒感染患者达到连续 2 次呼吸道标本核酸检测阴性(采样时间至少间隔 24 h)的出院标准后,非再感染情况下核酸检测再次呈阳性。对于复阳这一现象,目前国内外缺乏全面的认识。复阳现象在全球多地

均有报道,比例为 2.4%~69.2% 不等,多数发生于出院后 1~38 d,一般不超过 90 d<sup>[10-13]</sup>。Yao 等<sup>[14]</sup>对 10 项涉及 2 071 例新冠病毒感染患者的研究进行系统性回顾和 meta 分析,结果提示,新冠病毒感染患者的复阳比例为 17.65%。根据现有研究,有以下几个原因可能导致复阳结局:首先,患者自身的免疫功能可能有缺陷或者患者免疫能力降低,使得患者在接触新冠病毒后,病毒在患者体内增殖引起复发;其次,出院前核酸检测的采样不规范,检验方法有误差等导致核酸结果呈现假阴性,误将假阴性患者认为是复阳患者<sup>[15-16]</sup>;最后,可能是因为患者出院前未进行肛拭子采集的核酸检测<sup>[17-20]</sup>。有文献提示,随着鼻咽拭子的连续检测阴性次数增加,可以大大降低患者因复阳而再次入院的情况,因此可以结合疫情实际情况和经济状况适当增加鼻咽拭子的连续采集次数,再作是否为真阴性的判断<sup>[21]</sup>。

本研究结果显示,本次上海市浦东新区复阳患者以男性为主(61.02%),18~<60 岁年龄段复阳病例最多(62.39%),复阳时临床症状以无症状居多(72.15%)。复阳病例中出现的死亡病例平均年龄为 80.87 岁,可能是由于老年人较易合并基础性疾病,机体抵抗力较差所致。核酸 Ct 值 $\geq 35$ ,可认为新冠病毒几乎没有传染性,张炎华等<sup>[22]</sup>报道的 2021—2022 年的福建省感染 Delta 复阳患者的 Ct 值均 $\geq 35$ ,而本研究中 81.42% 的复阳患者的 Ct 值 $< 35$ ,这种差异可能是由于不同地区感染的新冠病毒毒株不同所导致,表明 BA.2 毒株复阳患者的新冠病毒传染力有待进一步研究。

本研究结果显示,复阳过程中,女性出现相关临床症状(发热、咳嗽、咽痛等)的比率比男性更高,且出现

复阳的男女性患者在关于复阳与首阳症状比较的自我感觉中存在统计学差异,可能与复阳患者的心理状态有关。在面对重大疾病时,患者产生异常心理是正常现象,但每个患者产生的反应不尽相同,反应过激致使机体免疫力下降,也可能是导致患者复阳的因素之一<sup>[23]</sup>。本研究也显示,首阳核酸转阴时长与复阳核酸转阴时长存在差异,可能提示机体抵抗能力或者抗体等在疫情防控期间的重大作用<sup>[24]</sup>,机体免疫能力或者抗体水平较高者,在其感染新冠病毒后,核酸转阴时长较短,并且在面临后续的疫情中,也能起到十分重要的作用。当个体具备一定的免疫能力或者抗体达到一定水平时,便能有效地抵御新冠病毒,因此本研究出现的复阳患者在复阳时核酸转阴时长比其在首阳时短,可能是由于首阳后,机体产生一定抗体,在患者复阳时产生作用,使得复阳时机体抵抗能力较首阳时更强,从而使复阳时患者恢复所用时间更短<sup>[17]</sup>,这也与复阳症状出现比例更低和自我主观感觉认为复阳严重程度相对较轻相符合,与本研究结果相符。

有研究提示,未发现新冠病毒复阳患者形成传播的情况,其引起新冠病毒传播的风险相对较低。但仍然要对复阳患者保持较高的关注,不能够完全排除其再次形成传播病毒的可能性,因为新冠病毒的变化迅速,产生多种分型,对其还存在许多未知之处,需要进行更多的深入研究<sup>[25]</sup>。

本研究也存在一定的局限性。一方面,失访现象的发生往往源于多种原因。因为在疫情防控期间,调查工作进行困难,造成在信息收集时信息收集不全面,后续开展二次补充调查产生失访,包括研究对象的迁移、死亡、失去联系等。此外,研究对象可能因为对研究过程感到不适或不愿参与研究而选择退出,这也会导致数据收集出现信息偏倚。另一方面,在收集一些统计信息时,由于记忆不清、数据遗漏、属性值不存在或者人为的忘记填写等原因,造成数据出现缺失值,都会造成信息偏倚。失访和缺失值会导致数据收集的不完整,从而影响研究结果的准确性。

(作者声明本文无实际或潜在的利益冲突)

## 参考文献

- [1] 国家卫生健康委员会办公厅. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)的通知 [EB/OL]. (2022-03-15) [2024-07-04]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202203/b74ade1ba4494583805a3d2e40093d88.shtml>.
- [2] 张金荣, 闵翼, 张建平, 等. 苏州市637例感染新型冠状病毒奥密克戎变异株患者出院后88例核酸复检阳性病例特征分析 [J]. 临床肺科杂志, 2023, 28 (3): 340-344.
- [3] 黄加美, 袁超, 黄德扬, 等. 广州地区新型冠状病毒肺炎患者核酸“复阳”的CT表现和临床特征 [J]. 实用医学杂志, 2020, 36 (21): 2889-2893.
- [4] HUANG P C, WANG Y M, LI X W, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J]. Lancet, 2020, 395 (10223): 497-506.
- [5] 马钰, 马蒙蒙, 罗业飞, 等. 广州市新型冠状病毒肺炎密切接触者感染危险因素分析 [J]. 中国公共卫生, 2020, 36 (4): 507-511.
- [6] 熊竞, 李睿, 李林青. 新冠肺炎疫情影响对上海经济社会发展的影响机制与应对策略 [J]. 上海城市管理, 2020, 29 (3): 4-10.
- [7] LAN L, XU D, YE G M, et al. Positive RT-PCR test results in patients recovered from COVID-19 [J]. JAMA, 2020, 323 (15): 1502-1503.
- [8] ROTHE C, SCHUNK M, SOTHMANN P, et al. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany [J]. N Engl J Med, 2020, 382 (10): 970-971.
- [9] 秦维超, 孙贵银, 张运洪, 等. 3例COVID-19出院后核酸复检阳性患者的检测分析 [J]. 病毒学报, 2020, 36 (4): 554-559.
- [10] DAO T L, HOANG V T, GAUTRET P. Recurrence of SARS-CoV-2 viral RNA in recovered COVID-19 patients: a narrative review [J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2021, 40 (1): 13-25.
- [11] GIDARI A, NOFRI M, SACCARELLI L, et al. Is recurrence possible in coronavirus disease 2019 (COVID-19)? Case series and systematic review of literature [J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2021, 40 (1): 1-12.
- [12] TAO W Y, WANG X F, ZHANG G R, et al. Re-detectable positive SARS-CoV-2 RNA tests in patients who recovered from COVID-19 with intestinal infection [J]. Protein Cell, 2021, 12 (3): 230-235.
- [13] 赵莹, 吴伟慎, 何海艳, 等. 天津市新型冠状病毒肺炎确诊病例治愈出院后核酸阳转情况分析 [J]. 第三军医大学学报, 2020, 42 (9): 879-882.
- [14] YAO M Q, ZHENG Q X, XU J, et al. Factors associated with a SARS-CoV-2 recurrence after hospital discharge among patients with COVID-19: systematic review and meta-analysis [J]. J Zhejiang Univ Sci B, 2020, 21 (12): 940-947.
- [15] 张俊婕, 吴强松, 汪晨夕, 等. 上海市徐汇区新型冠状病毒肺炎预警指标体系构建 [J]. 中国公共卫生, 2020, 36 (12): 1767-1770.
- [16] 张振华, 张亚飞, 韩明峰, 等. COVID-19患者核酸“复阳”原因探讨 [C] // 新发传染病研究与预防研讨会2021论文集. 佛山: 广东省预防医学会, 广东省预防医学会医学病毒学专业委员会, 中华医学会医学病毒学分会, 2021: 1.
- [17] 胡敏, 岳勇, 冯静, 等. 成都市复检核酸阳性新冠肺炎患者流行特征分析 [J]. 中国公共卫生, 2022, 38 (6): 758-761.
- [18] BONATO G, DIOSCORIDI L, MUTIGNANI M. Fecal-oral transmission of SARS-COV-2: practical implications [J]. Gastroenterology, 2020, 159 (4): 1621-1622.
- [19] XIAO F, TANG M W, ZHENG X B, et al. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2 [J]. Gastroenterology, 2020, 158 (6): 1831-1833, e3.
- [20] 郑倩文. 临沂市新型冠状病毒肺炎临床特征和流行病学特征分析 [D]. 济南: 山东大学, 2021.
- [21] 阙小华, 李纯, 孙加奎, 等. 鼻咽拭子核酸检测连续阴性次数对COVID-19出院患者复阳率的影响 [J]. 江苏医药, 2020, 46 (8): 843-845.
- [22] 张炎华, 叶雯婧, 欧剑鸣, 等. 福建省2021年3月—2022年2月新冠病毒Delta变异株感染及复阳者流行病学分析 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39 (6): 769-776.
- [23] 周书喆, 黄薛冰, 钱英, 等. 新冠肺炎患者的常见心理冲突及应对策略 [J]. 中国心理卫生杂志, 2020, 34 (3): 248-250.
- [24] 曾金彩, 黄淑芬, 邓小玲, 等. COVID-19出院患者“复阳”情况及原因分析 [J]. 华南预防医学, 2020, 46 (5): 514-518.
- [25] 曹一鸣, 程秀伟, 黄婷, 等. 四川省新型冠状病毒肺炎患者出院复阳病例流行病学特征分析 [J]. 预防医学情报杂志, 2021, 37 (5): 608-614.

(收稿日期: 2024-06-23; 网络首发: 2024-11-09)

(中文编辑: 张伊人; 英文编辑: 张永宏; 校对: 伦宜然)