

· 论 著 ·

# 新型冠状病毒肺炎疫情防控措施对湖州市流行性感胃流行特征的影响

刘艳<sup>1</sup>, 金玫华<sup>2</sup>, 沈建勇<sup>2</sup>, 刘光涛<sup>1</sup>, 付云<sup>2</sup>, 杨中荣<sup>1</sup>, 任飞林<sup>1</sup>, 徐德顺<sup>3</sup>

1. 湖州市疾病预防控制中心传染病预防控制科, 浙江 湖州 313000; 2. 湖州市疾病预防控制中心办公室;  
3. 湖州市疾病预防控制中心微生物检验科

**摘要:** **目的** 分析新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎)疫情防控措施对2020年湖州市流行性感胃(流感)流行强度和特征的影响,为制订流感防控措施提供参考。**方法** 通过国家流感哨点监测系统收集湖州市2015—2020年7月流感监测资料,分析流感流行的季节性特征,比较2020年1—7月与2015—2019年各年同期流感样病例百分比(ILI%)和流感病毒核酸阳性率,评价新冠肺炎疫情防控对流感流行特征的影响。**结果** 2015—2019年湖州市ILI%为3.90%,流感病毒核酸阳性率为15.32%;2020年1—7月ILI%为4.41%,阳性率为12.63%。2015—2019年ILI%分布趋势相似,2020年1月以后,ILI%持续下降。2015—2019年每年12月至次年3月流感病毒核酸阳性率呈流行高峰;2019年12月—2020年1月也达到峰值,2020年1月后迅速下降,3月降为0。ILI%与流感病毒核酸阳性率呈正相关( $r=0.682$ ,  $P<0.05$ )。2020年1—7月与2015—2019年各年同期相比,ILI%增长率分别为4.75%、-11.27%、0.68%、19.84%和0.92%,其中2020年1月大幅增长,增长率均>57.00%;4—7月明显下降,降幅均超过33.00%。2020年1—7月与2015—2019年各年同期相比,流感病毒核酸阳性率分别下降47.96%、36.53%、3.44%、35.92%和39.37%,其中1月呈大幅增长,增长率均>11.00%;2—3月明显下降,降幅均超过61.00%。**结论** 2020年1月湖州市实施新冠肺炎疫情防控措施后,哨点医院监测的ILI%和流感病毒核酸阳性率均明显下降。

**关键词:** 流行性感胃;新型冠状病毒肺炎;流感样病例;防控措施

**中图分类号:** R563.1; R195 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087 (2021) 04-0332-05

## The influence of COVID-19 prevention and control measures on the epidemic of influenza in Huzhou

LIU Yan\*, JIN Meihua, SHEN Jianyong, LIU Guangtao, FU Yun, YANG Zhongrong, REN Feilin, XU Deshun

\* Department of Infectious Disease Control and Prevention, Huzhou Center for Disease Control and Prevention, Huzhou, Zhejiang 313000, China

**Abstract: Objective** To evaluate the impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) prevention and control measures in Huzhou on influenza epidemic strength and characteristics in 2020, so as to provide reference for formulating influenza prevention measures. **Methods** Using the influenza surveillance data of the national influenza sentinel surveillance system from January 2015 to July 2020, the seasonal characteristics of influenza epidemic were analyzed, the proportion of influenza-like illness cases (ILI%) and the positive rate of influenza virus in January to July of 2020 were compared with those of the same period in 2015-2019, in order to evaluate the impact of COVID-19 prevention and control measures. **Results** The ILI% and the positive rate of influenza virus in Huzhou were 3.90% and 15.32% during 2015-2019, while were 4.41% and 12.63% from January to July of 2020. The trends of ILI% during 2015-2019 fluctuated similar, but continued to drop since January 2020. The positive rate of influenza virus peaked from December to March in 2015-2019, also peaked from December 2019 to January 2020, but decreased to 0 in March.

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2021.04.002

基金项目: 湖州市新冠肺炎应急防治公益性重点项目(2020GZT04)

作者简介: 刘艳, 硕士, 主管医师, 主要从事传染病预防控制工作

通信作者: 金玫华, E-mail: huzhoujmh6821@163.com

ILI% was positively correlated with the positive rate of influenza virus ( $r=0.682$ ,  $P<0.05$ ). The growth rates of ILI% from January to July 2020 were 4.75%, -11.27%, 0.68%, 19.84% and 0.92%, compared with the same period of 2015-2019, respectively. The growth rates of ILI% in January 2020 were much higher ( $>57.00\%$ ) and from April to July were much lower ( $<-33.00\%$ ). The growth rates of influenza virus positive rate from January to July 2020 were -47.96%, -36.53%, -3.44%, -35.92% and -39.37%, compared to the same period of 2015-2019, respectively. The growth rates of influenza virus positive rate in January 2020 were much higher ( $>11.00\%$ ) and from February to March were much lower ( $<-61.00\%$ ). **Conclusion** Since COVID-19 prevention and control measures were implemented in January 2020 in Huzhou, the ILI% and the positive rate of influenza virus in sentinel hospitals decreased significantly.

**Keywords:** influenza; coronavirus disease 2019; influenza-like illness; prevention and control measures

新型冠状病毒肺炎（新冠肺炎）在全球快速蔓延，浙江省湖州市于1月24日发布新冠肺炎疫情防控1号通告，采取减少人群聚集、公共场所戴口罩、社区封锁等严格的防控措施<sup>[1]</sup>。流行性感（流感）与新冠肺炎具有相似的传播途径和流行高峰<sup>[2-4]</sup>，为分析新冠肺炎疫情防控措施对流感流行特征的影响，收集2015—2020年7月湖州市流感监测资料，比较2020年与2015—2019年同期门急诊就诊人数、流感样病例（influenza-like illness, ILI）、门急诊流感样病例百分比（ILI%）和流感病毒核酸阳性率。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 湖州市2015—2020年7月流感监测资料来源于国家流感哨点监测系统，由湖州市第一人民医院和湖州市南浔区人民医院2家流感监测哨点医院收集ILI信息并上报至国家流感哨点监测系统。监测人群为医院门急诊科室ILI病例并按照流感监测方案要求采样检测。ILI病例定义：体温 $\geq 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，伴咳嗽或咽痛症状者。

**1.2 方法** 收集2015—2020年7月湖州市流感监测资料，包括门急诊就诊人数、ILI病例数、ILI%和病原学检测结果，分析2015—2020年7月ILI%和流感病毒核酸阳性率的季节分布，以及2020年1—7月不同性别、年龄流感病毒核酸阳性率。流感流行具有明显的季节性特征<sup>[5]</sup>，1—3月是历年湖州市流感发病高峰<sup>[6]</sup>，湖州市2020年1月起实施严格的新冠肺炎疫情防控措施，因此，以1月和3月为界限，分别比较2020年1月、2—3月、4—7月与2015—2019年各年同期门急诊就诊人数、ILI病例数、ILI%和流感病毒核酸阳性率。

**1.3 实验室检测** 经过统一培训的哨点医院医务人员严格按照《流感监测实验室技术操作规范》<sup>[7]</sup>要求，采集ILI病例发病3 d内咽拭子标本，48 h内

由医院专人用冷藏包送至湖州市疾病预防控制中心流感实验室，采用RT-PCR法检测流感病毒核酸，不能及时送检标本暂存 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冰箱。2020年1月底开始对ILI病例标本同时采用RT-PCR法检测严重急性呼吸综合征病毒2型（severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2）核酸，检测阳性标本送至浙江省疾病预防控制中心复核。

**1.4 统计分析** 采用Excel 2016软件建立数据库，采用SPSS 20.0软件统计分析。定性资料采用相对数描述，组间比较采用 $\chi^2$ 检验，ILI%与流感病毒核酸阳性率的相关性分析采用Pearson相关。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 2015—2020年7月流感发病概况** 2015—2019年湖州市报告门急诊就诊3 997 785人，其中ILI病例156 081例，ILI%为3.90%，各年ILI%为3.33%~4.34%；2020年1—7月报告门急诊就诊307 680人，其中ILI病例13 560例，ILI%为4.41%。2015—2019年采集咽拭子标本10 628份，检出流感病毒核酸阳性1 628份，阳性率为15.32%，各年阳性率为11.03%~19.48%；2020年1—7月采集咽拭子标本1 259份，检出流感病毒核酸阳性159份，阳性率为12.63%，检测SARS-CoV-2均为阴性。见表1。

**2.2 2015—2020年7月流感流行季节特征** 2015—2019年ILI%变化趋势相似，2020年1月以后，ILI%急速下降，5—7月ILI%持续下降。2015—2019年每年12月至次年3月流感病毒核酸阳性率呈流行高峰，2015年7—9月、2017年8—10月呈流行小高峰；新冠肺炎疫情期间，2019年12月—2020年1月达到峰值，之后迅速下降，3月降为0。见图1。Pearson相关分析结果显示，ILI%与流感病毒核酸阳性率呈正相关（ $r=0.682$ ,  $P<0.001$ ）。

表 1 2015—2019 年湖州市流感监测基本情况

| 时间         | 门急诊就诊人数   | ILI病例数  | ILI% (%) | 检测数    | 流感病毒核酸阳性数 | 阳性率 (%) |
|------------|-----------|---------|----------|--------|-----------|---------|
| 2015年      | 835 718   | 32 552  | 3.90     | 2 161  | 421       | 19.48   |
| 2016年      | 724 833   | 31 450  | 4.34     | 2 090  | 350       | 16.75   |
| 2017年      | 795 116   | 33 055  | 4.16     | 2 085  | 313       | 15.01   |
| 2018年      | 807 329   | 26 848  | 3.33     | 2 157  | 238       | 11.03   |
| 2019年      | 834 789   | 32 176  | 3.85     | 2 135  | 306       | 14.33   |
| 2015—2019年 | 3 997 785 | 156 081 | 3.90     | 10 628 | 1 628     | 15.32   |
| 2020年1—7月  | 307 680   | 13 560  | 4.41     | 1 259  | 159       | 12.63   |

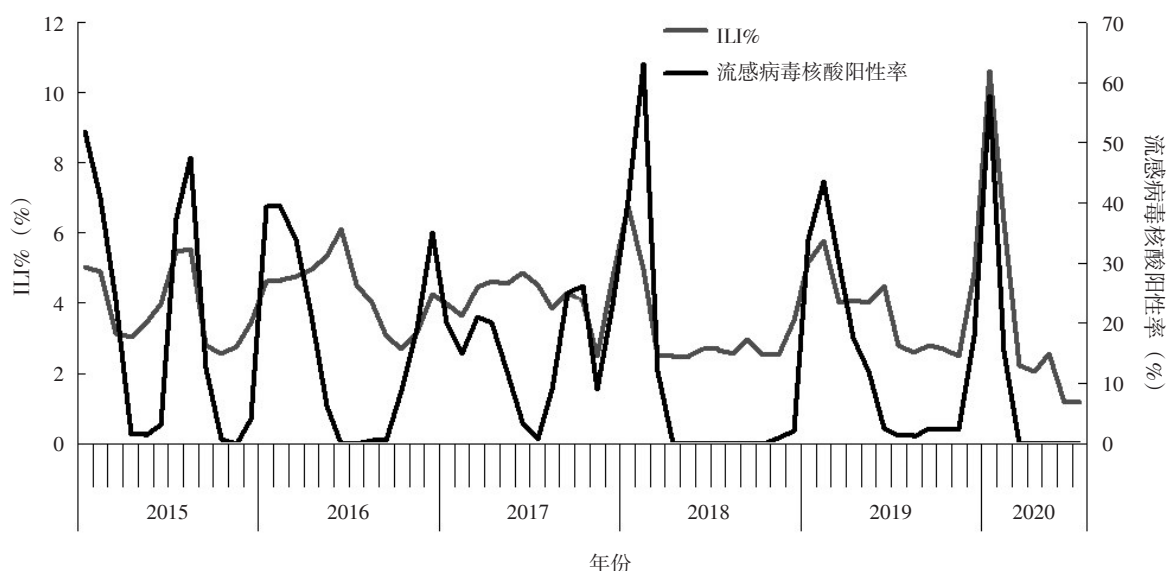


图 1 2015—2020 年 7 月湖州市 ILI%和流感病毒核酸阳性率趋势

2.3 2020 年与 2015—2019 年各年同期比较 2020 年 1—7 月门急诊就诊总人数较 2015—2019 年各年同期分别下降了 39.17%、27.48%、32.66%、35.80%

和 38.57%；2—3 月明显下降，下降了 58.83%~66.43%。见表 2。

表 2 2020 年门急诊就诊人数与 2015—2019 年各年同期比较

| 时间   | 2020年<br>就诊人数 | 2015年<br>就诊人数 | 5年增长<br>率 (%) | 2016年<br>就诊人数 | 4年增长<br>率 (%) | 2017年<br>就诊人数 | 3年增长<br>率 (%) | 2018年<br>就诊人数 | 2年增长<br>率 (%) | 2019年<br>就诊人数 | 1年增长<br>率 (%) |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1月   | 80 956        | 96 964        | -16.51        | 63 154        | 28.19         | 60 123        | 34.65         | 81 830        | -1.07         | 95 135        | -14.90        |
| 2—3月 | 48 593        | 118 039       | -58.83        | 126 826       | -61.69        | 134 527       | -63.88        | 144 740       | -66.43        | 130 044       | -62.63        |
| 4—7月 | 178 131       | 290 799       | -38.74        | 234 300       | -23.97        | 262 272       | -32.08        | 252 703       | -29.51        | 275 695       | -35.39        |
| 1—7月 | 307 680       | 505 802       | -39.17        | 424 280       | -27.48        | 456 922       | -32.66        | 479 273       | -35.80        | 500 874       | -38.57        |

2020 年 1—7 月 ILI 病例数较 2015—2019 年各年同期分别下降了 36.38%、35.67%、32.30%、23.07% 和 38.00%；1 月呈大幅度增长，增长率为 55.29%~259.48%；2—7 月明显下降，下降了 52.80%~74.83%。见表 3。

2020 年 1—7 月 ILI%较 2015—2019 年各年同期分别增长了 4.75%、-11.27%、0.68%、19.84% 和 0.92%；1 月呈大幅度增长，增长率为 57.02%~167.09%；4—7 月明显下降，下降了 33.04%~66.88%。见表 4。

表3 2020年ILI病例数与2015—2019年各年同期比较

| 时间   | 2020年<br>ILI病例数 | 2015年<br>ILI病例数 | 5年增长<br>率(%) | 2016年<br>ILI病例数 | 4年增长<br>率(%) | 2017年<br>ILI病例数 | 3年增长<br>率(%) | 2018年<br>ILI病例数 | 2年增长<br>率(%) | 2019年<br>ILI病例数 | 1年增长<br>率(%) |
|------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1月   | 8 606           | 4 880           | 76.35        | 2 919           | 194.83       | 2 394           | 259.48       | 5 542           | 55.29        | 4 909           | 75.31        |
| 2—3月 | 1 886           | 4 702           | -59.89       | 5 971           | -68.41       | 5 559           | -66.07       | 5 584           | -66.22       | 6 270           | -69.92       |
| 4—7月 | 3 068           | 11 730          | -73.84       | 12 188          | -74.83       | 12 077          | -74.60       | 6 500           | -52.80       | 10 692          | -71.31       |
| 1—7月 | 13 560          | 21 313          | -36.38       | 21 078          | -35.67       | 20 030          | -32.30       | 17 626          | -23.07       | 21 871          | -38.00       |

表4 2020年ILI%与2015—2019年各年同期比较(%)

| 时间   | 2020年<br>ILI% | 2015年<br>ILI% | 5年<br>增长率 | 2016年<br>ILI% | 4年<br>增长率 | 2017年<br>ILI% | 3年<br>增长率 | 2018年<br>ILI% | 2年<br>增长率 | 2019年<br>ILI% | 1年<br>增长率 |
|------|---------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| 1月   | 10.63         | 5.03          | 111.33    | 4.62          | 130.09    | 3.98          | 167.09    | 6.77          | 57.02     | 5.16          | 106.01    |
| 2—3月 | 3.88          | 3.98          | -2.48     | 4.71          | -17.60    | 4.13          | -6.02     | 3.86          | 0.60      | 4.82          | -19.50    |
| 4—7月 | 1.72          | 4.03          | -57.26    | 5.20          | -66.88    | 4.60          | -62.56    | 2.57          | -33.04    | 3.88          | -55.59    |
| 1—7月 | 4.41          | 4.21          | 4.75      | 4.97          | -11.27    | 4.38          | 0.68      | 3.68          | 19.84     | 4.37          | 0.92      |

2020年1—7月流感病毒核酸阳性率较2015—2019年各年同期分别下降了47.96%、36.53%、3.44%、35.92%和39.37%；1月呈大幅度增长，增

长率为11.78%~189.35%；2—3月明显下降，下降了61.65%~82.78%；4—7月降为0。见表5。

表5 2020年流感病毒核酸阳性率与2015—2019年各年同期比较(%)

| 时间   | 2020年<br>阳性率 | 2015年<br>阳性率 | 5年<br>增长率 | 2016年<br>阳性率 | 4年<br>增长率 | 2017年<br>阳性率 | 3年<br>增长率 | 2018年<br>阳性率 | 2年<br>增长率 | 2019年<br>阳性率 | 1年<br>增长率 |
|------|--------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| 1月   | 57.87        | 51.77        | 11.78     | 39.38        | 46.95     | 20.00        | 189.35    | 40.39        | 43.28     | 33.89        | 70.76     |
| 2—3月 | 7.03         | 32.52        | -78.40    | 36.34        | -80.65    | 18.33        | -61.65    | 40.82        | -82.78    | 36.83        | -80.91    |
| 4—7月 | 0            | 11.98        | -100.00   | 6.47         | -100.00   | 8.68         | -100.00   | 0            |           | 8.38         | -100.00   |
| 1—7月 | 12.63        | 24.27        | -47.96    | 19.90        | -36.53    | 13.08        | -3.44     | 19.71        | -35.92    | 20.83        | -39.37    |

2.4 2020年1—7月不同性别、年龄病例流感病毒核酸阳性率比较 2020年1—7月男性和女性流感病毒核酸阳性率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )；不同年龄流感病毒核酸阳性率差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，其中 $\leq 5$ 岁组和 $\geq 60$ 岁组流感病毒核酸阳性率均 $< 4.00\%$ 。见表6。

### 3 讨论

季节性是流感流行的显著特征，在冬春季一般持续3个月<sup>[5]</sup>，但2019—2020年湖州市流感流行仅持续1个月就迅速下降，且保持极低水平。2020年2—3月ILI%和流感病毒核酸阳性率迅速下降，明显低于2015—2019年各年同期水平；2020年4—7月流感病毒核酸阳性率为0，提示湖州市新冠肺炎疫情期间的严格防控措施能降低同时期的流感流行水平。

湖州市于2020年1月24日开始实施减少人群

表6 2020年1—7月不同性别、年龄病例流感病毒核酸阳性率比较

| 项目        | 检测例数 | 阳性例数 | 阳性率(%) | $\chi^2$ 值 | $P$ 值     |
|-----------|------|------|--------|------------|-----------|
| 性别        |      |      |        | 0.059      | 0.809     |
| 男         | 621  | 77   | 12.40  |            |           |
| 女         | 638  | 82   | 12.85  |            |           |
| 年龄(岁)     |      |      |        | 57.052     | $< 0.001$ |
| $\leq 5$  | 174  | 3    | 1.72   |            |           |
| 6~        | 233  | 50   | 21.46  |            |           |
| 15~       | 215  | 44   | 20.47  |            |           |
| 25~       | 508  | 57   | 11.22  |            |           |
| $\geq 60$ | 129  | 5    | 3.88   |            |           |

聚集措施。流感病毒和SARS-CoV-2均属于呼吸道传播病毒，且流感的基本传染数( $R_0$ )为1.28，小于SARS-CoV-2的2~3.5<sup>[8]</sup>，因此上述措施在阻断新冠肺炎病毒传播的同时也能有效阻止流感病毒在人群



中的传播。

湖州市实施新冠肺炎疫情防控措施后,医院门急诊就诊人数大幅度下降,2—3月下降幅度最大,与王轶等<sup>[9]</sup>研究结果相似,可能与医疗机构关闭部分非急性门诊有关。就医意愿下降可能是本研究结果重要的混杂因素。湖州市疫情防控期间减少的就诊病例多为慢性病或病情不重且无流感样症状的病例,同时严格的交通检疫与限流导致跨区就医人数下降。2020年2—7月湖州市ILI%和流感病毒核酸阳性率迅速下降,低于2015—2019年各年同期水平,与同类研究结果<sup>[8, 10-13]</sup>一致,提示新冠肺炎疫情防控措施能够有效降低流感流行水平<sup>[14]</sup>。另外,2020年1—7月湖州市采样1 259例ILI病例的SARS-CoV-2检测结果均为阴性,说明湖州市在新冠肺炎疫情防控期间未出现新冠肺炎病例的本地传播。

2020年1—7月湖州市5岁及以下和60岁及以上人群流感病毒核酸阳性率较低,可能与这2个年龄段实际就诊后检测流感病毒核酸的例数较少有关,也可能与新冠肺炎疫情防控措施能够有效降低流感流行有关,有待进一步研究。老年人和儿童由于身体因素影响,常作为呼吸道疾病的重点保护人群。未来几年,全球可能存在流感和新冠肺炎同时流行的趋势<sup>[15-16]</sup>,接种疫苗是预防流感和新冠肺炎的有力措施<sup>[17-18]</sup>。

本研究存在以下局限性:第一,每个月采集ILI病例的样本量偏少,结果可能存在偏倚;第二,未分析新冠肺炎疫情后人群就医行为对流感流行的影响,但疫情防控期间防控措施严格,人群出现发热、咳嗽等急性呼吸道症状大多选择指定医院就诊,影响较小;第三,旅游人口流动减少、流感疫苗接种率提高等其他原因也可能导致流感活动性下降,但本研究缺乏相关数据,需进一步研究。

综上所述,新冠肺炎疫情防控措施可明显改变流感流行特征,降低流感病毒核酸阳性率,减少流感发生,间接证明防控措施对新冠肺炎的有效性。湖州市新冠肺炎疫情防控措施及时有效,但目前仍处于全球新冠肺炎大流行时期,仍需落实相关措施,阻断新冠肺炎传播流行。

#### 参考文献

- [1] 金玫华,沈建勇,付云,等.湖州市新型冠状病毒肺炎病例流行特征分析[J].预防医学,2020,32(5):433-436.
- [2] BRANKSTON G, GITTERMAN L, HIRJI Z, et al. Transmission of influenza A in human beings [J]. Lancet Infect Dis, 2007, 7(4): 257-265.
- [3] TOKARS J I, OLSEN S J, REED C. Seasonal incidence of symptomatic influenza in the United States [J]. Clin Infect Dis, 2018, 66(10): 1511-1518.
- [4] OZARAS R, CIRPIN R, DURAN A, et al. Influenza and COVID-19 coinfection: report of six cases and review of the literature [J]. J Med Virol, 2020, 92(11): 2657-2665.
- [5] MOORTHY M, CASTRONOVO D, ABRAHAM A, et al. Deviations in influenza seasonality: odd coincidence or obscure consequence? [J]. Clin Microbiol Infect, 2012, 18(10): 955-962.
- [6] 陈莉萍,徐德顺,纪蕾,等.2010年—2016年湖州市流感监测结果分析[J].中国卫生检验杂志,2018,28(11):1372-1374.
- [7] 王大燕.中国流感监测网络的发展与展望[J].中华流行病学杂志,2018,39(8):1036-1040.
- [8] OLSEN S J, AZZIZ-BAUMGARTNER E, BUDD A P, et al. Decreased influenza activity during the COVID-19 pandemic - United States, Australia, Chile, and South Africa, 2020 [J]. Am J Transplant, 2020, 20(12): 3681-3685.
- [9] 王轶,何零霏,罗伟平,等.应对新型冠状病毒(COVID-19)肺炎的政府干预对医院流行性感冒检测阳性率的影响[J].广州医药,2020,51(3):1-4,20.
- [10] SOO R J J, CHIEW C J, MA S, et al. Decreased influenza incidence under COVID-19 control measures, Singapore [J]. Emerging Infect Diseases, 2020, 26(8): 1933-1935.
- [11] WONG N S, LEUNG C C, LEE S S. Abrupt subsidence of seasonal influenza after COVID-19 outbreak, Hong Kong, China [J]. Emerg Infect Dis, 2020, 26(11): 2753-2755.
- [12] KUO S C, SHIH S M, CHIEN L H, et al. Collateral benefit of COVID-19 control measures on influenza activity, Taiwan [J]. Emerg Infect Dis, 2020, 26(8): 1928-1930.
- [13] MELIDOU A, PEREYASLOV D, HUNGNES O, et al. Virological surveillance of influenza viruses in the WHO European Region in 2019/20-impact of the COVID-19 pandemic [J/OL]. Euro surveill, 2020, 25(46) [2021-01-20]. <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.46.2001822>.
- [14] LEI H, XU M, WANG X, et al. Nonpharmaceutical interventions used to control COVID-19 reduced seasonal influenza transmission in China [J]. J Infect Dis, 2020, 222(11): 1780-1783.
- [15] GROHSCOPF L A, ALYANAK E, BRODER K R, et al. Prevention and control of seasonal influenza with vaccines: recommendations of the advisory committee on immunization practices - United States, 2020-21 influenza season [J]. MMWR Recomm Rep, 2020, 69(8): 1-24.
- [16] CUADRADO-PAYÁN E, MONTAGUD-MARRAHI E, TORRES-ELORZA M, et al. SARS-CoV-2 and influenza virus co-infection [J/OL]. Lancet, 2020, 395(10236) [2021-01-20]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7200126/>. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31052-7.
- [17] YUN J W, CHOI M J, SHIN G S, et al. Cost-effectiveness of influenza vaccine strategies for the elderly in South Korea [J/OL]. PLoS One, 2019, 14(1) [2021-01-20]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0209643>.
- [18] 朱瑶,韦意娜,孙畅,等.新型冠状病毒肺炎疫苗研究进展[J].预防医学,2021,33(2):143-148.

收稿日期:2020-10-12 修回日期:2021-01-20 本文编辑:姜申