

# 2016—2020 年浙江省衢州市流感监测结果分析

杨辉<sup>1</sup>, 尹志英<sup>1</sup>, 钟建跃<sup>1</sup>, 曹国平<sup>1</sup>, 余昭<sup>2</sup>

1. 衢州市疾病预防控制中心, 浙江 衢州 324000; 2. 浙江省疾病预防控制中心, 浙江 杭州 310000

**摘要:** **目的** 了解 2016—2020 年浙江省衢州市流行性感冒 (简称流感) 流行特征, 分析流感样病例 (influenza-like illness, ILI) 与流感病毒检测阳性率的关系, 为优化流感防控提供科学依据。 **方法** 按照国家流感监测方案, 对 2016—2020 年衢州市国家级流感监测哨点医院报告 ILI 及流感病原学监测结果进行统计和分析。 **结果** 2016—2020 年衢州市共报告 ILI 41 995 例, 占就诊总人数的 4.41%, 2016—2019 年, ILI% 有上升趋势 ( $\chi^2_{\text{趋势}} = 84.369, P < 0.001$ )。2020 年 ILI% 显著低于 2016—2019 年平均 ILI% (4.06% vs. 4.47%,  $\chi^2 = 33.657, P < 0.001$ )。报告 ILI 以 0~4 岁组为主 (19 308 例) 占 45.98%, 0~14 岁组 (26 617 例) 占 63.38%。共采集 ILI 样本 5 589 份, 总阳性率为 17.07% (954/5 589), 其中男性阳性率 18.12% (463/2 555), 女性阳性率 16.18% (491/3 034), 性别间阳性率差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 3.680, P = 0.055$ )。2016—2020 年样本阳性率分别为 14.95% (164/1 097)、20.02% (211/1 054)、14.11% (152/1 077)、33.36% (373/1 118)、4.34% (54/1 243), 总体上呈下降趋势 ( $\chi^2 = 8.656, P = 0.003$ )。2016—2019 年每年冬春均有流行高峰, 主要集中在每年的 11 月至次年 2 月, 2018 年夏季出现流行高峰。病原以甲型 H3N2 亚型为主, 占 42.14% (402/954)。不同年龄组中, 流感病毒阳性率显著不同 ( $\chi^2 = 104.981, P < 0.001$ ), 0~4 岁、5~14 岁、15 岁及以上三个年龄组 ILI 数与病毒核酸检测阳性率呈正相关, 相关系数均有统计学意义 (Spearman 相关系数分别为 0.716、0.905、0.839,  $P$  值分别为 0.009、<0.001、0.001)。 **结论** 2016—2020 年衢州市以甲型流感病毒为主, 基本呈冬春季高发, 偶有夏季高发, 发病人群以 14 岁以下儿童为主, 建议做好此类人群流感防控。ILI 数与病毒核酸检测阳性率呈正相关。

**关键词:** 流行性感冒; 流行特征; 流感病毒; 病原学

中图分类号: R511.7 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2023)01-0005-04 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2023.01.002

## Surveillance results of influenza in Quzhou City, Zhengjiang Province, 2016–2020

YANG Hui<sup>1</sup>, YIN Zhi-ying<sup>1</sup>, ZHONG Jian-yue<sup>1</sup>, CAO Guo-ping<sup>1</sup>, YU Zhao<sup>2</sup>

1. Quzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Quzhou, Zhejiang 324000, China;

2. Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou, Zhejiang 310000, China

Corresponding author: YANG Hui, E-mail: qsdh@163.com

**Abstract:** **Objective** To study the epidemic characteristics of influenza in Quzhou City from 2016 to 2020, to analyze the relationship between influenza-like illness (ILI) cases and positive rate of influenza virus detection, and to provide a scientific basis for effective influenza prevention and control. **Methods** According to the national influenza surveillance program, we statistically analyzed the data about ILI cases reported by a national sentinel hospital and pathogen surveillance results from Quzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention in Quzhou City from 2016 to 2020. **Results** A total of 41,995 ILI cases were reported in Quzhou City from 2016 to 2020, accounting for 4.41% (ILI%) of the total number of medical visits. The ILI% in 2016–2020 showed an upward trend ( $\chi^2_{\text{trend}} = 84.369, P < 0.001$ ). The ILI% in 2020 was significantly lower than the average ILI% in 2016–2019 (4.06% vs. 4.47%,  $\chi^2 = 33.657, P < 0.001$ ). Most ILI cases reported were from the 0– age group and the 0–14 age group, accounting for 45.98% ( $n = 19,308$ ) and 63.38% ( $n = 26,617$ ), respectively. A total of 5,589 ILI samples were collected, with a total positive rate of 17.07% (954/5,589). The positive rates in males and female were 18.12% (463/2,555) and 16.18% (491/3,034), respectively, and no statistically significant difference was found in the positive rate between the genders ( $\chi^2 = 3.680, P = 0.055$ ). The positive rates of samples in 2016–2020 were 14.95% (164/1,097), 20.02% (211/1,054), 14.11% (152/1,077), 33.36% (373/1,118) and 4.34% (54/1,243), respectively, showing an overall decreasing trend ( $\chi^2 = 8.656, P = 0.003$ ). The epidemic peak occurred in winter and spring of each year from 2016 to 2019, mainly from November to February of next year, and there was an epidemic peak in summer of 2018. The dominant strain was subtype A (H3N2),

**基金项目:** 浙江省公共卫生应急检测关键技术重点实验室开放基金 (2021-11); 衢州市指导性科技攻关项目 (2021096)

**作者简介:** 杨辉 (1987-), 男, 山东枣庄人, 硕士研究生, 主管医师, 主要从事呼吸道传染病防控工作。

accounting for 42.14% (402/954). The positive rate of influenza virus was significantly different in different age groups ( $\chi^2=104.981$ ,  $P<0.001$ ). The numbers of ILI cases in the age groups 0–4 years, 5–14 years and  $\geq 15$  years were positively correlated with the positive rate of virus nucleic acid test, and the correlation coefficients were statistically significant (Spearman  $r=0.716$ ,  $P=0.009$ ; Spearman  $r=0.905$ ,  $P<0.001$ ; Spearman  $r=0.839$ ,  $P=0.001$ ). **Conclusion** The influenza A virus was the dominant species in Quzhou City from 2016 to 2020, with a high incidence in winter and spring, and occasionally in summer. Most ILI cases were children under 14 years old. It is suggested that influenza prevention and control should be strengthened among children below 14 years old. The number of ILI cases was positively correlated with the positive rate of virus nucleic acid test.

**Keywords:** influenza; epidemic characteristic; influenza virus; etiology

流行性感 冒(简称流感),是由流感病毒引起的急性呼吸道传染病。流感病毒传染性强、易变异,人群普遍易感。据报道,全球每年因流感导致的住院病例达 300 万~500 万例,其导致的呼吸系统疾病死亡病例达 29 万~65 万例<sup>[1]</sup>。在我国因流感导致的超额呼吸道疾病死亡病例达 8.4 万~9.2 万例,占总呼吸道疾病死亡病例的 8.2%<sup>[2]</sup>。研究显示,我国每年因流感导致的健康影响和经济负担仍然较重,2019 年流感相关总经济负担估计达 263.81 亿元<sup>[3]</sup>。科学开展流感监测,及时准确地掌握流感病毒的变化规律及流行特征,对于流感精准防控具有重要意义。本研究对 2016—2020 年衢州市流感监测结果进行统计分析,旨在了解近 5 年流感流行病学特征及发病趋势,同时探讨不同年龄组流感样病例与流感病毒核酸检测阳性率的关系,为优化流感防控策略提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 衢州市国家级流感监测哨点医院为衢州市人民医院,网络实验室为衢州市疾病预防控制中心实验室。流感样病例(influenza-like illness, ILI)的定义:体温  $\geq 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,伴咳嗽或咽痛症状之一者。采集发病 3 d 内 ILI 病例的咽拭子进行流感病毒检测。哨点医院工作人员负责 ILI 相关基本信息录入,采集标本的病例基本信息及标本检测结果由市疾病预防控制中心人员录入流感监测系统。2016—2020 年衢州市流感样病例信息、病原学监测结果资料均来源于“中国流感监测信息系统”。

1.2 病毒核酸检测 样本用 MagMAX™-96 Viral RNA Isolation Kit(美国 Life Technologies)试剂盒进行核酸提取,用 TaKaRa One Step PrimeScript™ RT-PCR(日本 TaKaRa)试剂盒进行实时荧光 RT-PCR 病毒核酸检测。具体操作按试剂说明书进行。

1.3 统计学分析 用 SPSS 20.0 软件对数据进行统计分析,率的比较采用 $\chi^2$ 检验,不同年龄组 ILI 数与核酸阳性率相关性采用 Spearman 相关分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 人群分布特征 2016—2020 年衢州市人民医院 ILI 为 41 995 例,占门急诊病例就诊总数的 4.41%。2016—2019 年,ILI% 有上升趋势( $\chi^2_{趋势}=84.369$ ,  $P<0.001$ )。2020 年 ILI% 显著低于 2016—2019 年平均 ILI%(4.06% vs. 4.47%,  $\chi^2=33.657$ ,  $P=0.000$ )。ILI 在各年龄段都有发生,病例主要集中在 0~岁组,占病例总数的 45.98%;其次为 25~岁年龄组,占 21.24%;60~岁以上病例最少,占总病例的 6.36%,见表 1。从病原监测结果看,性别间流感病毒阳性率差异无统计学意义( $\chi^2=3.680$ ,  $P=0.055$ )。不同年龄组流感病毒阳性率差异有统计学意义( $\chi^2=104.981$ ,  $P<0.001$ ),5~岁组阳性率最高(27.67%),60~岁组阳性率最低(12.06%),见表 2。

表 1 2016—2020 年衢州市 ILI 分布及就诊比例

年份 (年)	各年龄组 ILI 数(占总体 ILI 百分比)					合计	ILI 比例 (%)
	0~岁	5~岁	15~岁	25~岁	60~岁		
2016	3 459(48.86)	1 530(21.61)	493(6.96)	1 127(15.92)	471(6.65)	7 080	4.21
2017	3 532(44.88)	1 388(17.64)	606(7.70)	1 700(21.60)	644(8.18)	7 870	4.22
2018	4 614(46.81)	1 570(15.93)	858(8.71)	2 224(22.56)	590(5.99)	9 856	4.63
2019	4 835(42.90)	2 139(18.98)	1 276(11.32)	2 487(22.07)	533(4.73)	11 270	4.70
2020	2 868(48.45)	682(11.52)	556(9.39)	1 382(23.35)	431(7.28)	5 919	4.06
合计	19 308(45.98)	7 309(17.40)	3 789(9.02)	8 920(21.24)	2 669(6.36)	41 995	4.41

表 2 2016—2020 年衢州市流感病毒人群分布

人群分布	样本数 (份)	阳性数 (份)	阳性率 (%)	型别(份)				
				季节性 H3	甲型 H1N1	BY 型	BY 型	混合型
性别组								
男	2 555	463	18.12	193	116	116	35	3
女	3 034	491	16.18	209	109	138	35	0
年龄组(岁)								
0~	903	129	14.29	44	54	26	5	0
5~	1 019	282	27.67	101	47	117	17	0
15~	804	134	16.67	80	21	17	15	1
25~	2 150	323	15.02	136	83	83	21	0
60~	713	86	12.06	41	20	11	12	2

2.2 时间分布特征 从各年度监测结果看,2016—2019 年每年冬春均有流行高峰,主要集中在每年的 11 月至次年 2 月。2018 年夏季出现流行高峰,且 8 月份达全年最高峰,其余时间段流感流行较平稳。

2020 年受新冠肺炎疫情影响,从 1 月份开始流感流行明显降低,见图 1。

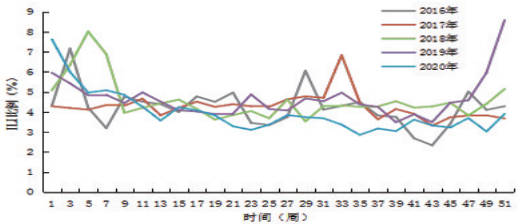


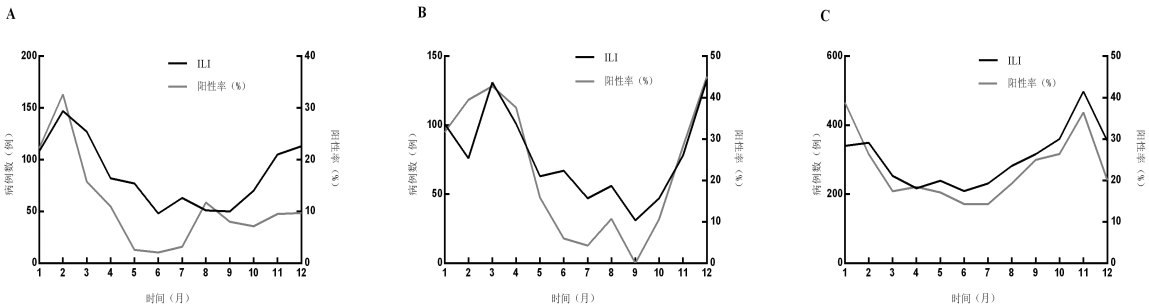
图 1 2016—2020 年衢州市 ILI%随时间变化图

2.3 病原学监测结果 2016—2020 年共采集 ILI 样本 5 589 份,总阳性率为 17.07% (954/5 589)。流感病毒阳性率有下降趋势 ( $\chi^2_{趋势} = 8.656, P = 0.003$ ), 2019 年最高 (33.36%), 2020 年最低 (4.34%)。从不同亚型看,季节性 H3 亚型占比最高,占 42.14%;其次为 BV 型,占 26.62%。2016、2017、2019 及 2020 年优势株均为甲型 H3N2 亚型,2018 年优势株为甲型 H1N1 亚型,见表 3。

表 3 2016—2020 年衢州市流感病毒阳性率及亚型分布

年份 (年)	样本数 (份)	阳性数 (份)	阳性率 (%)	亚型(份)				
				季节性 H3	甲型 H1N1	BV 型	BY 型	混合型
2016	1 097	164	14.95	111	22	28	3	0
2017	1 054	211	20.02	112	10	68	21	0
2018	1 077	152	14.11	7	87	10	46	2
2019	1 118	373	33.36	143	104	126	0	0
2020	1 243	54	4.34	29	2	22	0	1
合计	5 589	954	17.07	402	225	254	70	3

2.4 ILI 数与核酸阳性率相关性分析 将 2016—2020 年不同年龄组的 ILI 数及核酸检测阳性率按月进行整理,0~4 岁、5~14 岁、15 岁及以上三个年龄组 ILI 数与其病毒核酸检测阳性率曲线变化基本一致。Spearman 相关分析显示,三个年龄组 ILI 数与其病毒核酸检测阳性率呈正相关,相关系数均有统计学意义 (Spearman 相关系数分别为 0.716、0.905、0.839,  $P$  值分别为 0.009、<0.001、0.001),见图 2。



注:A:0~4 岁年龄组;B:5~14 岁年龄组;C:15 岁及以上年龄组。

图 2 2016—2020 年衢州市各年龄组 ILI 与流感病毒核酸检测阳性率变化图

3 讨论

研究显示,新冠肺炎病毒流行后,做好个人防护、减少人员聚集等防控措施可以降低流感病毒的传播<sup>[4-5]</sup>。2016—2020 年衢州市流感监测结果显示,ILI%在 4.06%~4.70%,流感病毒阳性率在 4.34%~33.36%之间,2020 年 ILI%及流感病毒阳性率均最低,主要与新冠肺炎疫情期间,全市采取的佩戴口罩、保持社交距离、减少人员聚集、开展健康教育等疫情防控措施有关。

2016—2020 年衢州市 ILI 在各年龄段均有发生,主要集中在 0~14 岁,占总病例的 63.38%,这与周丽君等<sup>[6]</sup>研究结果类似。儿童青少年流感患病率高与其免疫力低及群体聚集性(幼托、学校)的特点密切相关<sup>[7-8]</sup>。本研究结果提示,儿童青少年不仅是流感高发人群,而且是重要传染源,应加强幼儿及在校中小學生流感疫苗接种、健康宣传教育及卫生管理,防止由儿童感染引起的学校及家庭聚集性疫情。老年人群大多

有基础性疾病,免疫力低,是导致其易患流感的重要原因<sup>[9]</sup>。而本研究监测数据显示,衢州市 60 岁以上年龄组 ILI 病例最少且流感病毒阳性率也最低,该现象可能归结于以下原因:第一,老年人群流感疫苗接种率提高;第二,老年人群社交活动减少及患呼吸道感染后就诊率低;第三,分级诊疗制度改革后基层医疗质量提升,患者对基层医疗机构的满意度及忠诚度有所提高,分流了部分老年病人,导致到哨点医院就诊的概率减少。

目前我国流感监测工作仍是基于 WHO 推荐的 ILI 定义,理论上应该是 ILI 与流感病毒核酸检测阳性率变化趋势一致。Navarro 等<sup>[10]</sup>研究结果显示,流感监测系统中按照 ILI 定义上报的 ILI 数与实验室检测结果不存在相关性,ILI 定义可能阴性预测值较高,阳性预测值不理想,但 ILI 的监测对流感流行季节疫情预警具有积极作用。葛爱华等<sup>[11]</sup>研究结果显示,0~4 岁和 5~14 岁两个年龄组 ILI 数与其流感病毒核酸



检测阳性率无相关性,15 岁及以上年龄组 ILI 数与其流感病毒核酸检测阳性率呈正相关。然而,刘艳等<sup>[12]</sup>研究结果显示,ILI%与流感病毒核酸阳性率总体上存在正相关关系。本研究结果亦显示,0~4 岁、5~14 岁、15 岁及以上三个年龄组 ILI 数与其病毒核酸检测阳性率呈正相关,相关系数均有统计学意义。以上研究结果提示,ILI 数在预测流感实际发病情况上不一定理想。ILI 数与病毒核酸检测阳性率之间的相关性受多种因素的影响,如流感监测系统上报的 ILI 可能会受病例定义、数据上报质量等因素影响,病毒核酸检测结果受标本采集、运输、保存及不同检测试剂等影响。尤其是儿童及婴幼儿一般存在多种呼吸道病原感染,目前 WHO 推荐的 ILI 定义不一定适合此类群体的流感监测,值得深入研究。随着分级诊疗制度的推进,流感监测哨点医院向部分基层医疗机构倾斜可能是提高流感监测敏感性及其效果的一个方向。

2016—2020 年衢州市流感主要发生在冬春季,偶尔夏季出现流行高峰。病原学检测结果显示,5 589 份样本中检出流感病毒 954 株,阳性率为 17.07%,其中甲型 H3N2 402 株,占 42.14%,甲型 H1N1 225 株,占 23.58%;乙型 324 株,占 33.96%;混合型的 3 株,占 0.31%。总体来看近些年衢州市以甲型流感病毒为主。从不同亚型看,2016、2017、2019 及 2020 年优势株均为甲型 H3N2 亚型,2018 年优势株为甲型 H1N1 亚型。既往研究表明,当某亚型流感病毒成为优势株流行后,群体会产生针对该亚型的特异性抗体,避免再次感染<sup>[13-14]</sup>。近些年国内外监测数据显示,甲型 H3N2 亚型在较多国家和地区成为流行优势株<sup>[7, 15-16]</sup>,本研究结果亦显示,甲型 H3N2 亚型在多年度均有较高活跃度,提示该亚型可能存在不同程度的变异,从而逃脱机体免疫。因此,需要积极研究其变异规律,为流感精准防控提供科学依据。

综上所述,2016—2020 年衢州市总体上以甲型流感病毒为主,冬春季高发,发病人群以 14 岁以下青少年为主,建议进一步做好中小學生流感防控,避免形成校园或家庭聚集性传播;另外,ILI 数与流感病毒核酸检测阳性率之间具有一定的相关性,提高流感监测系统 ILI 报告质量及标本采集、保存、检测质量,适时对流感监测方案进行调整,才能获得更加科学有效的监测效果。

## 参考文献

- [1] Lafond KE, Porter RM, Whaley MJ, et al. Global burden of influenza-associated lower respiratory tract infections and hospitalizations among adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS Med*, 2021, 18(3): e1003550.
- [2] Li L, Liu Y, Wu P, et al. Influenza-associated excess respiratory mortality in China, 2010–15: a population-based study[J]. *Lancet Public Health*, 2019, 4(9): e473–e481.
- [3] 龚慧, 申鑫, 严涵, 等. 2006—2019 年中国季节性流感疾病负担估计[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(8): 560–567.
- [4] 刘艳, 金玫华, 沈建勇, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情防控措施对湖州市流行性感冒流行特征的影响[J]. *预防医学*, 2021, 33(4): 332–336.
- [5] 龚震宇, 龚训良. 在新型冠状病毒肺炎大流行背景下解释流感监测数据[J]. *疾病监测*, 2020, 35(10): 965–966.
- [6] 周丽君, 武依, 程秀伟, 等. 2015—2019 年四川省流感哨点监测结果分析[J]. *现代预防医学*, 2021, 48(10): 1887–1890.
- [7] 邱守芳, 张佃翠, 杨艳红, 等. 滨州市 2015—2017 年 5 岁以下儿童流感疫苗接种现状调查[J]. *中国公共卫生管理*, 2019, 35(6): 779–781.
- [8] 曾舸, 黄超洋, 王小磊, 等. 2017—2020 年湖南省哨点监测流感样病例流行特征[J]. *实用预防医学*, 2022, 29(11): 1342–1345.
- [9] McElhaney JE, Verschoor CP, Andrew MK, et al. The immune response to influenza in older humans: beyond immune senescence[J]. *Immun Ageing*, 2020, 17(1): 1–10.
- [10] Navarro-Marí JM, Pérez-Ruiz M, Cantudo-Muñoz P, et al. Influenza-like illness criteria were poorly related to laboratory-confirmed influenza in a sentinel surveillance study[J]. *J Clin Epidemiol*, 2005, 58(3): 275–279.
- [11] 葛爱华, 许可, 鲍倡俊, 等. 流感样病例和核酸检测阳性率相关性分析[J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2013(12): 1813–1816.
- [12] 刘艳, 沈建勇, 闻栋, 等. 2011—2017 年浙江省湖州市流感监测病原学分析[J]. *上海预防医学*, 2021, 33(2): 115–119.
- [13] Nachbagauer R, Feser J, Naficy A, et al. A chimeric hemagglutinin-based universal influenza virus vaccine approach induces broad and long-lasting immunity in a randomized, placebo-controlled phase I trial[J]. *Nat Med*, 2021, 27(1): 106–114.
- [14] Lopez CE, Legge KL. Influenza A virus vaccination: immunity, protection, and recent advances toward a universal vaccine[J]. *Vaccines*, 2020, 8(3): 434.
- [15] Cains S, El-Guerche Séblain C, Ciblak MA, et al. Epidemiology of seasonal influenza in the Middle East and North Africa regions, 2010–2016: circulating influenza A and B viruses and spatial timing of epidemics[J]. *Influenza Other Respir Viruses*, 2018, 12(3): 344–352.
- [16] 曹达魁, 王海琴. 2011—2019 年监测年度全国流感暴发疫情流行病学特征分析[J]. *实用预防医学*, 2021, 28(9): 1098–1099.

收稿日期: 2022-04-07