

# 2013—2022 年温州市手足口病流行特征 及时空聚集性分析

黄洁茹<sup>1</sup>, 李玲<sup>2</sup>, 王黎荔<sup>1</sup>, 杨君崎<sup>1</sup>

1. 温州市疾病预防控制中心传染病防制所, 浙江 温州 325000; 2. 温州市疾病预防控制中心信息科, 浙江 温州 325000

**摘要:**目的 分析 2013—2022 年温州市手足口病流行病学特征、变化趋势和时空聚集性, 科学指导防控决策。方法 收集 2013—2022 年中国疾病预防控制中心信息系统中温州市手足口病传染病报卡进行描述分析。Satscan 软件用于时空扫描分析, Arc Map 10.2 软件进行空间自相关分析。结果 2013—2022 年温州市共报告手足口病 260 401 例, 年均发病率为 276.93/10 万, 重症率 13.82/10 万, 发病呈降低趋势( $\chi^2_{趋势}=26\ 402.606, P<0.05$ ), 重症率有所下降( $\chi^2_{趋势}=20.997, P<0.05$ )。6 岁以上人群发病占比上升( $\chi^2_{趋势}=1\ 814.455, P<0.05$ ), 托幼儿童、学生和教师人群发病占比上升( $\chi^2_{趋势}=5\ 493.085, P<0.05$ ;  $\chi^2_{趋势}=1\ 752.584, P<0.05$ ;  $\chi^2_{趋势}=9.424, P<0.05$ )。温州市手足口病发病在 2017 年存在空间聚集性, Moran  $I$  值为 0.433 514 ( $Z=2.427\ 75, P=0.015\ 193$ ), 发病率呈现空间正相关, 热点集中在文成县和平阳县。时空扫描结果显示一级聚集区覆盖瑞安市、苍南县、平阳县、文成县 4 个区县, 聚集时间为 2014 年 1 月 1 日—2018 年 12 月 31 日, 辐射半径为 44.67km ( $LLR=12\ 534.45, RR=1.98, P<0.01$ )。肠道病毒 A 组 71 型(enterovirus group A 71, EV-A71)的占比呈下降趋势( $\chi^2_{趋势}=171.245, P<0.05$ )。除 EV-A71、柯萨奇病毒 A 组 16 型(coxsackievirus group A 16, CV-A16)外的其他肠道病毒占比上升( $\chi^2_{趋势}=93.481, P<0.05$ )。结论 温州市手足口病发病水平较高, 发病率、重症率有所下降, 包括柯萨奇病毒 A 组 6 型(coxsackievirus group A type 6, CV-A6)在内的其他肠道病毒已成为优势病原体, 教师、6 岁以上人群发病占比升高。主要聚集区域在瑞安市、苍南县、平阳县、文成县。

**关键词:** 手足口病; 发病率; 空间聚集; 时空聚集; 病原学

中图分类号: R725.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)11-1944-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202312396

## Analysis of epidemic characteristics and spatial-temporal aggregation of hand-foot-mouth disease in Wenzhou city from 2013 to 2022

HUANG Jie-ru\*, LI Ling, WANG Li-li, YANG Jun-qi

\*Institute of Infectious Disease Prevention and Control, Wenzhou Center for Disease Control and Prevention, Wenzhou, Zhejiang 325000, China

**Abstract: Objective** To analyze the epidemiological characteristics, changing trends, and spatial-temporal aggregation of hand-foot-mouth disease (HFMD) in Wenzhou from 2013 to 2022, so as to scientifically guide the decision-making of prevention and control. **Methods** The infectious disease report data for HFMD in Wenzhou city were collected from the China Disease Prevention and Control Information System for the period 2013—2022. Spatial-temporal scanning analysis was conducted using StatsCan software, and spatial autocorrelation analysis was performed using ArcMap 10.2 software to identify spatial-temporal aggregation patterns. **Results** A total of 260 401 cases of HFMD were reported in Wenzhou from 2013 to 2022, with an average annual incidence of 276.93 per 100 000 and a severe disease rate of 13.82 per 100 000. The incidence exhibited a decreasing trend ( $\chi^2_{trend}=26\ 402.606, P<0.05$ ). The incidence rate among individuals over 6 years old increased ( $\chi^2_{trend}=1\ 814.455, P<0.05$ ), as did the rates among nursery children, students, and teachers ( $\chi^2_{trend}=5\ 493.085, P<0.05$ ;  $\chi^2_{trend}=1\ 752.584, P<0.05$ ;  $\chi^2_{trend}=9.424, P<0.05$ ). Spatial analysis revealed aggregation of HFMD cases in 2017, with a Moran  $I$  value of 0.433 514 ( $Z=2.42\ 775$  and  $P=0.015\ 193$ ), indicating positive spatial correlation and hot spots concentrated in Wencheng county and Pingyang county. Spatial-temporal scanning identified a primary aggregation covering Rui'an city, Cangnan county, Pingyang county, and Wencheng county, from January 1, 2014, to December 31, 2018, with a radiation radius of 44.67km ( $LLR=12\ 534.45, RR=1.98, P<0.01$ ). The proportion of enterovirus type 71 (EV-A71) in group A showed a downward trend ( $\chi^2_{trend}=171.245, P<0.05$ ), while the proportion of other enteroviruses, including coxsackievirus group A 16

基金项目: 温州市基础性医疗卫生科技项目(Y20210392)

作者简介: 黄洁茹(1986—), 女, 硕士, 主管医师, 研究方向: 肠道传染病监测

通信作者: 李玲, E-mail: 502751236@qq.com

(CV-A16), increased ( $\chi^2_{trend}=93.481, P < 0.05$ ). **Conclusion** The incidence of HFMD in Wenzhou remains high, although both the incidence and severity rates have decreased. Other enteroviruses, including coxsackievirus group A 6 (CV-A6), have become the dominant pathogens, and there has been an increase in incidence among teachers and individuals over 6 years old. The main aggregation areas were identified as Rui'an city, Cangnan county, Pingyang county, and Wencheng county.

**Keywords:** Hand-foot-mouth disease; Incidence; Spatial aggregation; Spatial-temporal aggregation; Etiology

手足口病是由多种肠道病毒引起的以发热、痛性口腔溃疡、手足臀部疱疹为主的急性传染病,大多数患者为轻症,少数感染肠道病毒 71 型(enterovirus 71, EV71)易引起重症<sup>[1]</sup>。近年研究发现<sup>[2-3]</sup>手足口病的流行特征和病原学构成发生了一些变化,且发病存在明显时空聚集。为了解温州市手足口病流行趋势、病原学特征和时空聚集情况,对 2013—2022 年温州市手足口病病例资料进行分析。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 本研究病例数据来源于“中国疾病预防控制中心—传染病报告信息管理系统”。病原学分型数据来源温州市手足口病历年哨点监测资料。本次调查已通过温州市疾病预防控制中心医学伦理委员会伦理审批(批准号:WZCD-CLLSC2024-003)。人口资料来源于《温州市统计年鉴》。基础地图来源于温州市勘察测绘研究院。

### 1.2 方法

**1.2.1 数据库建立** 收集发病日期 2013 年 1 月 1 日—2022 年 12 月 31 日现住址为温州市的手足口病临床诊断病例和实验室确诊病例的基本信息。温州市矢量地图为空间结构数据库,应用 ArcGIS 10.2 将病例数据库与矢量地图数据库关联。

**1.2.2 描述统计** 用 Excel 2013 软件建立数据库,用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。采用描述性流行病学方法分析发病率、性别比和年龄构成,线性趋势性 $\chi^2$ 检验分析手足口病发病率年间、地区间差异、人群分布的变化趋势。发病率(/10 万)=手足口病病例数/同期常住人口数 $\times 100\ 000$ ;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

**1.2.3 空间自相关分析** 采用 ArcGIS Map 10.2 软

件对建立好的病例和空间结构关联的数据库进行分析。全局空间自相关通过莫兰指数(Moran  $I$ )分析 2013—2022 年温州市报告的手足口发病聚集性。Moran  $I$  取值范围为  $-1 \sim 1$ , 当 Moran  $I \neq 0$  且统计量  $|Z| > 1.96$  时,病例呈聚集性分布;Moran  $I > 0$  表示空间正相关, Moran  $I < 0$  表示空间负相关;当 Moran  $I$  接近 0 且  $|Z| < 1.96$  时,病例呈随机分布。局部空间自相关采用 local Moran  $I$  指数, Moran  $I > 0$  为高高值聚集区或低低值聚集区; Moran  $I < 0$  表示低高值聚集区或高低值聚集区。

**1.2.4 时空扫描分析** 应用 SaTScan v9.4.1 软件,基于 Poisson 分布模型,以年份为时间单位和区县为最小空间尺度对温州市 2013—2022 年的手足口病数据进行回顾性时空聚集性分析。SaTScan 软件通过计算动态变化的窗口下的对数似然比(log-likelihood ratio, LLR)和相对危险度(relative risk, RR),从而评价窗口内发病数的聚集程度。计算统计量的对数似然比(LLR)分析异常聚集程度,最大 LLR 值的扫描窗口为一类聚集区,其他有统计学意义的窗口为二类聚集区。采用蒙特卡罗假设检验计算  $P$  值,当  $P$  值小于 0.05 时,认为该区域存在聚集性发病。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 手足口病发病概况** 2013—2022 年温州市共报告手足口病 260 401 例,年平均报告发病率为 276.93/10 万;其中临床诊断病例 257 416 例(98.85%),实验室确诊病例 2 985 例(1.15%),重症病例 36 例(0.01%),死亡病例 7 例,病死率为 2.69/10 万。2013—2022 年期间手足口病发病率总体呈下降趋势( $\chi^2_{趋势}=26\ 402.606, P < 0.05$ ),重症率占比下降( $\chi^2_{趋势}=20.997, P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 2013—2022 年温州市手足口病发病率和重症比例

Table 1 Incidence and proportion of severe cases of HFMD in Wenzhou from 2013 to 2022

年份(年)	病例数	男性	女性	发病率(/10 万)	重症病例数	重症比例(%)	死亡数
2013	27 998	17 304	10 694	305.99	2	0.007	1
2014	53 034	32 300	20 734	578.14	28	0.053	4
2015	19 078	11 535	7 543	207.59	0	0	0
2016	37 506	22 663	14 843	411.39	2	0.005 3	1
2017	15 731	9 560	6 171	171.46	0	0	0
2018	49 327	29 663	19 664	535.29	3	0.006	0
2019	16 437	9 718	6 719	177.70	0	0	0
2020	7 462	4 486	2 976	80.24	0	0	0
2021	23 847	14 231	9 616	249.11	0	0	1
2022	9 981	5 898	4 083	103.36	1	0.01	0
合计	41 290	157 358	103 043		36	0.013 8	7

**2.2 时间分布** 温州市手足口病发病有明显的季节性,表现 6 月和 9—10 月两个峰值。次高峰的月份随年份周期性变化,2013—2015 年次高峰出现时间从 9 月移至 12 月,2016—2019 年次高峰从 11 月移至 9 月,2020 年、2021 年次高峰又从 10 月向后推移。见图 1。

**2.3 人群分布** 男女性别比为 1.527 1 : 1,2013—2023 年性别比有明显下降( $\chi^2_{趋势}=43.30, P<0.01$ )。6 岁以上人群发病占比呈上升趋势 ( $\chi^2_{趋势}=1\ 814.46, P<0.05$ )。发病以散居儿童为主,托幼儿童( $\chi^2_{趋势}=5\ 493.09, P<0.05$ )、学生( $\chi^2_{趋势}=1\ 752.59, P<0.05$ )和教师 ( $\chi^2_{趋势}=9.42, P<0.05$ ) 占比呈上升趋势,见表

2。

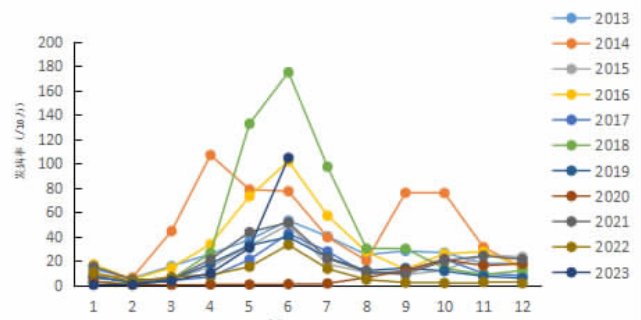


图 1 2013—2022 年温州市手足口病发病月份分布情况

Figure 1 Monthly distribution of HFMD incidence in Wenzhou from 2013 to 2022

表 2 2013—2022 年温州市手足口病发病人群类型分布

Table 2 Distribution of HFMD population types in Wenzhou from 2013 to 2022

类型	2013 年		2014 年		2015 年		2016 年		2017 年	
	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)
托幼儿童	4 263	15.23	14 240	26.85	4 456	23.36	9 631	25.68	4 203	26.72
散居儿童	23 137	82.64	37 234	70.21	14 036	73.57	26 490	70.63	10 952	69.62
学生	502	1.79	1 349	2.54	516	2.70	1 174	3.13	494	3.14
教师	3	0.01	8	0.02	1	0.01	6	0.02	7	0.04
医务人员	0	0	6	0.01	1	0.01	5	0.01	2	0.01
其他	93	0.33	197	0.37	68	0.36	200	0.53	73	0.46
合计	27 998	100	53 034	100	19 078	100	37 506	100	15 731	100

(续表)

类型	2018 年		2019 年		2020 年		2021 年		2022 年	
	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)	发病数	构成比(%)
托幼儿童	15 326	31.07	5 732	34.87	2 564	34.36	9 700	40.68	4 488	44.97
散居儿童	31 810	64.49	9 716	59.11	4 516	60.52	12 323	51.68	4 626	46.35
学生	1 970	3.99	871	5.3	341	4.57	1 658	6.95	793	7.95
教师	11	0.02	6	0.04	2	0.03	10	0.04	3	0.03
医务人员	6	0.01	4	0.02	1	0.01	2	0.01	1	0.01
其他	204	0.41	108	0.66	38	0.51	154	0.65	70	0.7
合计	49 327	100	16 437	100	7 462	100	23 847	100	9 981	100

**2.4 地区分布** 2013—2022 年温州市手足口病病例遍布 12 个县区,发病率在各年间呈现交替波动,最高值为 2018 年苍南县的 1 068.27/10 万,最低值为 2020 年洞头区的 15.71/10 万;苍南县、洞头区、乐清市各年间发病率波动较大,发病率在各县区总体呈下降趋势。见图 2。

**2.5 空间自相关分析**

**2.5.1 全局空间自相关分析** 从 2013—2022 年的 Moran *I* 指数和 *P* 值看,仅 2017 年温州市手足口病呈现空间正相关,各个区县发病存在空间聚集性,见表 3。

**2.5.2 局部空间自相关分析** 根据 Moran *I* 指数显示 2017 年高高值聚集区分布于文成县、平阳县;低高值聚集区分布于泰顺县;低低值聚集区分布于瓯海

区、龙湾区,见表 4。

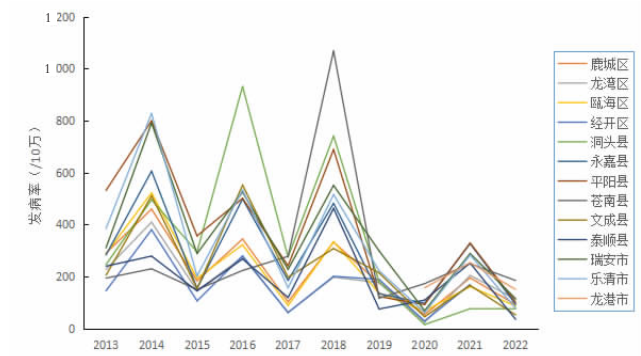


图 2 2013—2022 年温州市手足口病各县区发病情况

Figure 2 Distribution of HFMD incidence areas in Wenzhou from 2013 to 2022

表 3 2013—2022 年温州市手足口病发病率全局空间自相关分析结果

Table 3 Results of spatial autocorrelation analysis of the incidence of HFMD in Wenzhou from 2013 to 2022

年份(年)	Moran I 指数	(全局)Z 值	(全局)P 值
2013	-0.171 874	-0.443 973	0.657 062
2014	0.116 628	0.981 557	0.326 318
2015	-0.016 001	0.368 223	0.712 707
2016	0.121 108	1.138 243	0.255 019
2017	0.433 514	2.427 75	0.015 193
2018	0.206 528	1.514 049	0.130 013
2019	-0.109 51	-0.093 86	0.925 22
2020	0.165 09	1.322 662	0.185 948
2021	0.036 381	0.608 605	0.542 786
2022	-0.352 304	-1.358 499	0.174 305

表 4 2017 年温州市手足口病发病率冷热地区分布

Table 4 Hotspot distribution of HFMD incidence in Wenzhou, 2017

地区	Moran I 指数(局部)	P 值	聚集区类型
文成县	2.068 793	0.018	高高值聚集区
平阳县	2.478 285	0.012	高高值聚集区
瓯海区	1.745 752	0.038	低低值聚集区
龙湾区	2.417 162	0.016	低低值聚集区
泰顺县	-1.583 513	0.048	低高值聚集区

2.6 时空扫描分析 2013—2022 年温州市手足口病报告发病数在时间和空间上存在明显聚集性。共探测到两个聚集区，一级聚集区的时间范围为 2014

年 1 月 1 日—2018 年 12 月 31 日,扫描半径为 44.67 km,覆盖瑞安市、苍南县、平阳县、文成县,区域内实际报告病例数 87 419 例,期望病例数 52 704.46 例 ( $RR=1.98, LLR=12 534.45, P<0.01$ );二级聚集区的时间范围为 2014 年 1 月 1 日—2014 年 12 月 31 日,扫描半径为 34.22 km,覆盖鹿城区、龙湾区、永嘉县、乐清市和经开区,实际报告病例数 25 445 例,期望病例数 11 613.09 例 ( $RR=2.32, LLR=6 512.10, P<0.01$ )。见表 5。

2.7 病原学特征 2013—2015 年传染病报告系统中显示肠道病毒 A 组 71 型 (EV-A71) 的占比为 33.40%、39.20%、16.02%,柯萨奇病毒 A 组 16 型 (CV-A16) 的占比为 7.57%、26.14%、17.68%。2016—2022 年温州市监测手足口病阳性标本病原学分型显示 EV-A71 各年的占比为 19.55%、10.02%、1.37%、1.79%、1.70%、3.89%,CV-A16 各年的占比为 29.12%、13.28%、20.67%、31.15%、7.86%、29.30%、34.73%;2019—2022 年柯萨奇病毒 A 组 6 型 (CV-A6) 各年的占比为 20.49%、34.29%、32.51%、24.85%,柯萨奇病毒 A 组 10 型 (CV-A10) 各年的占比为 2.19%、1.79%、2.65%、0.30%。EV-A71 的占比总体呈下降趋势 ( $\chi^2_{趋势}=110.50, P<0.01$ ),除 EV-A71、CV-A16 分型以外的其他肠道病毒占比呈上升趋势 ( $\chi^2_{趋势}=20.53, P<0.01$ ),见图 3。4 例重症病例中,有 3 例为除 EV-A71、CV-A16 的其他肠道病毒引起的。

表 5 2013—2022 年温州市手足口病例时空扫描分析

Table 5 Spatio-temporal scanning of HFMD in Wenzhou from 2013 to 2022

项目	覆盖乡镇数 [半径(km)]	聚集时间(年/月/日—年/月/日)	实际发病数	期望发病数	LLR 值	RR 值	P 值	覆盖县区
I 类	4(44.67)	2014/1/1—2018/12/31	87 419	52 704	12 534.45	1.98	<0.001	瑞安市、苍南县、平阳县、文成县
II 类	5(34.22)	2014/1/1—2014/12/31	25 445	11 613	6 212.11	2.32	<0.001	鹿城区、龙湾区、永嘉县、乐清市、经开区

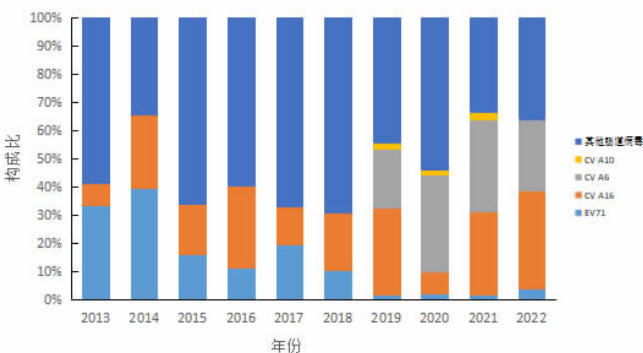


图 3 2013—2022 年温州市手足口病实验室确诊病例病原学分型情况

Figure 3 Pathological typing of laboratory confirmed cases in Wenzhou from 2013 to 2022

### 3 讨论

温州市手足口病年发病率处于较高平均水平<sup>[4-5]</sup>,但 2013—2022 年温州市手足口的发病率,尤其是重症率明显下降,这可能与温州市政府近十年推行 EV-A71 疫苗的接种降低了 EV-A71 感染引起的发病和重症起作用有关。有研究估算如果不采取疫苗接种措施, EV71 感染预期发病率将是实际值的 2.76 倍,但也不排除疾病病原的自然变迁结果<sup>[6]</sup>。2020 年的发病数陡然下降与针对新型冠状病毒的非药物预防措施存在密切联系<sup>[7]</sup>。

温州市的手足口病发病呈现明显的季节性双峰分布,且次高峰在 9 和 12 月之间呈现周期性变化,平均周期为 5~6 年,这与苏州<sup>[8]</sup>一带次高峰有前移且流

行持续时间延长的研究结果不同,造成不同表现可能与两地气象因素和病原体活跃类型变化情况不同有关。

本次研究发现,温州市手足口病发病的男女性别比缩小,这一结果尚未有国内外文献报道,但男女性别的生理结构、行为习惯、活动环境差异等多种因素影响手足口病发病,性别比缩小更可能与环境卫生条件改善、低龄儿童卫生保健意识增强有关,具体原因有待进一步研究。托幼儿童占比上升,除与托幼机构传染病发现和报告的敏感性增加,也与报卡规范性提高、幼儿就诊时因描述不清被当做散居儿童报告的情况越来越少有关。本研究中发现温州市近十年手足口病 6 岁以上人群发病占比逐年上升,这与北京市<sup>[9]</sup>等地研究结果一致。根据吴可心等人<sup>[10]</sup>发现 CV-A6 在成人手足口病疫情中占绝对优势的结果,推测 6 岁以上人群发病上升可能与 CV-A6 逐渐成为优势病原体有关,具体原因有待深入研究。教师发病占比也有升高趋势,这可能与职业人群和手足口病例接触增加了病原体暴露机会,也可能与检测和报告的敏感性增加有关。

空间自相关分析发现,2017 年温州市手足口病发病在文成县和平阳县存在空间正相关。考虑时间因素的影响,时空扫描探测到 2014 年温州北部 5 个区县的二级聚集区和 2014—2018 年在温州南部瑞安市、苍南县、平阳县、文成县 4 个县区形成一个辐射范围更大、持续时间更久的一级聚集区,与空间自相关分析结果、监测数据发病率分布基本一致,提示温州市手足口病有显著的时间聚集性,且以上地区为重点防控地区。一集聚区东面临海,但大部分地区在内陆,经济较主城区欠发达,与宋颀等人<sup>[11-13]</sup>研究的手足口病发病热点集中湿热、人口密集和经济较发达地区的结果不同。而龙湾区、瓯海区在 2017 年成为低低值聚集区,与其作为经济发达、人口聚集,容易造成传染病疫情聚集的城区不相符。分析原因:一是相对主城区,周边欠发达地区虽地广人稀,但卫生条件落后、托幼机构人员聚集,传染病防控意识较薄弱的状况长期得不到重视,易造成聚集性疫情并引起扩散,为温州南部形成大范围时空聚集提供了条件。二是在 2014 年温州市手足口病出现 28 例重症、4 例死亡病例的情况下,政府加强医疗救治、健康宣教、免疫接种,及时处置和控制鹿城区、龙湾区等主城区手足口病疫情,使其长期处于低发水平。三是 2014 年后在政府对手足口病防控的高度重视下,不排除主城区的医疗机构在手足口病传染病报卡方面受到行政干预的可能,实际发病水平可能远高于监测水平。

2016 年之前, EV-A71 和 CV-A16 是温州市手足

口病的优势病原, CV-A16 呈现 2~3 年的周期性变化,和郑州市<sup>[14]</sup>的研究结果接近。2016 年以后 EV-A71 占比明显减少,其他肠道病毒的占比明显上升,这可能与 EV-A71 疫苗推广接种降低了该型别的感染率有关。湖州有研究<sup>[15]</sup>称 CV-A6 已逐渐替代 EV-A71 成为主要优势病原,但从 2019—2022 年温州市手足口病监测结果中未发现 CV-A6 有明显上升,可能与部分县区实验室未开展 CV-A6 和 CV-A10 的分型检测所致其构成比较实际偏小有关。2018 年以后温州市已出现其他肠道病毒导致的重症病例,应重视对手足口病其他肠道病毒的分型检测以进一步了解病原变迁情况。

综上所述,温州市手足口病发病水平仍处于较高水平,但近十年的发病率和重症率明显下降,应加强对 6 岁以上人群尤其是教师等职业暴露人群的防控和保护;建立健全疫情预警和处置机制,实时掌握时空聚集情况及动态变化,针对重点防控区域采取措施防止疫情扩散;加强监测哨点对其他肠道病毒的分型检测,掌握优势病原。

本研究存在局限性,一是受温州市各区县监测哨点检测能力的限制,2019 年之前所有区县和 2019—2022 年的部分区县未开展 CV-A6、CV-A10 的分型检测,导致其占比被低估;二是空间自相关分析和时空扫描分析所采用的观察单元为区县,未采用乡镇(街道),扫描时间以年为单位,未能了解精确到乡镇(街道)或月的时空聚集情况。

**利益冲突声明** 本研究不存在任何利益冲突

#### 参考文献

- [1] 国家卫生健康委员会. 手足口病诊疗指南(2018 年版)[J]. 中国病毒病杂志, 2018, 8(5): 347-352.  
National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the diagnosis and treatment of hand foot and mouth disease (2018 version) [J]. Chin J Viral Dis, 2018, 8 (5): 347-352.
- [2] 罗永军, 郭聪聪, 贯长辉. 2012—2021 年台州市椒江区手足口病流行病学特征及时空聚集性分析 [J]. 实用预防医学, 2023, 30(6): 700-703.  
Luo YJ, Guo CC, Guan CH. Epidemiological characteristics and spatiotemporal clustering of hand, foot and mouth disease in Jiaojiang District of Taizhou City, 2012—2021 [J]. Practical Preventive Medicine, 2023, 30(6): 700-703.
- [3] 刘必瑞, 郑霄雁, 官陈平, 等. 2015—2020 年福州市手足口病流行特征分析[J]. 热带医学杂志, 2022, 22(3): 420-423.  
Liu BR, Zheng XY, Guan CP, et al. Analysis of the epidemic characteristics of hand, foot, and mouth disease in Fuzhou city from 2015 to 2020 [J]. Journal of Tropical Medicine, 2022, 22 (3): 420-423.
- [4] Chen B, Yang Y, Xu XF, et al. Epidemiological characteristics of hand, foot, and mouth disease in China: A meta-analysis [J].

- Medicine (Baltimore), 2021, 100(20): e25930.
- [ 5 ] 傅天颖, 吴昊澄, 鲁琴宝, 等. 2021 年浙江省法定传染病疫情分析[J]. 预防医学, 2022, 34(8): 842-847.  
Fu TY, Wu HC, Lu QB, et al. Epidemiological characteristics of notifiable infectious diseases in Zhejiang Province, 2021[J]. Journal of Preventive Medicine, 2022, 34(8): 842-847.
- [ 6 ] Wu HC, Xue M, Wu C, et al. Trend of hand, foot, and mouth disease from 2010 to 2021 and estimation of the reduction in enterovirus 71 infection after vaccine use in Zhejiang Province, China [J]. PLOS One, 2022, 17(9): e0274421.
- [ 7 ] Zhao Z, Zheng C, Qi H, et al. Impact of the coronavirus disease 2019 interventions on the incidence of hand, foot, and mouth disease in mainland China[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2022, 20: 100362.
- [ 8 ] 杭惠, 张钧, 陈立凌, 等. 2011—2020 年苏州市 6 岁以下儿童手足口病流行特征分析[J]. 中国初级卫生保健, 2022, 36(5): 51-54.  
Hang H, Zhang J, Chen LL, et al. Epidemiology analysis of hand foot and mouth disease in children under 6 years old in Suzhou from 2011 to 2020[J]. Chinese Primary Health Care, 2022, 36(5): 51-54.
- [ 9 ] 董帅兵, 王小莉, 霍达, 等. 北京市 2011—2020 年 6 岁及以上人群手足口病流行特征分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(2): 207-212.  
Dong SB, Wang XL, Huo D, et al. Epidemiological characteristics of hand, foot and mouth disease among People aged 6 and over in Beijing, 2011-2020 [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2022, 43(2): 207-212.
- [ 10 ] 吴可心, 张玉婷. 成人手足口病流行病学及临床特征研究进展 [J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(7): 712-717.  
Wu KX, Zhang YT. Progress on epidemiology and clinical features of adult patients with hand-foot-and-mouth disease [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(7): 712-717.
- [ 11 ] 宋颍, 刘艳晓, 张瑜, 等. 中国手足口病时空分异特征及影响因素[J]. 地理学报, 2022, 77(3): 574-588.  
Song Y, Liu YX, Zhang Y, et al. Spatio-temporal differentiation characteristics and influencing factors of hand, foot, and mouth disease in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2022, 77(3): 574-588.
- [ 12 ] 衣贵鹏, 庞振陆, 李望晨, 等. 2012—2019 年山东省手足口病流行特征及空间聚集性分析 [J]. 现代预防医学, 2021, 48(15): 2710-2715.  
Yi GP, Pang ZL, Li WC, et al. Epidemiological characteristics and spatial clustering of hand-foot-mouth disease in Shandong, 2012-2019 [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(15): 2710-2715.
- [ 13 ] 朱妮, 周体操, 杨国婧, 等. 2009—2018 年陕西省手足口病时空分布规律及发病流行强度 [J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25(1): 54-59.  
Zhu N, Zhou TC, Yang GJ, et al. Spatial and temporal distribution and epidemic intensity of hand, foot and mouth disease in Shanxi Province from 2009 to 2018[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2021, 25(1): 54-59.
- [ 14 ] 赵敬, 冯慧芬, 王芳, 等. 2009—2017 年郑州市手足口病病毒的流行周期性分析[J]. 中国卫生统计, 2020, 37(1): 45-47.  
Zhao J, Feng HF, Wang F, et al. Analysis of the epidemic cycle of hand, foot, and mouth disease virus in Zhengzhou city from 2009 to 2017[J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2020, 37(1): 45-47.
- [ 15 ] 吴晓芳, 纪蕾, 查赞峰, 等. 2010 年—2021 年浙江省湖州市手足口病病原监测及流行病学特征分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2022, 32(11): 1393-1396.  
Wu XF, Ji L, Zha YF, et al. Pathogenic surveillance and epidemiological characteristics of hand-foot-mouth disease in Hangzhou City of Zhejiang Province, 2010-2021[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2022, 32(11): 1393-1396.

收稿日期: 2023-12-20

(上接第 1932 页)

- [ 17 ] 邹志勇, 马军, 王海俊, 等. 中国 7~17 岁青春期女生月经初潮较早与血压水平的关系[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(8): 726-730.  
Zou ZY, Ma J, Wang HJ, et al. Relationship between earlier menarche and blood pressure levels in Chinese adolescent girls aged 7-17 years old[J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2013, 47(8): 726-730.
- [ 18 ] Zhao WY, Su DY, Mo LX, et al. Lifestyle clusters and cardiometabolic risks in adolescents: a Chinese School-Based study using a latent class analysis approach [J]. Front Pediatr, 2021, 9: 728841.
- [ 19 ] Agostinis-Sobrinho C, Gómez-Martínez S, Nova E, et al. Lifestyle patterns and endocrine, metabolic, and immunological biomarkers in European adolescents: The Helena study [J]. Pediatric Diabetes, 2019, 20(1): 23-31.
- [ 20 ] Lioret S, Touvier M, Lafay L, et al. Dietary and physical activity patterns in French children are related to overweight and socioeconomic status[J]. Journal of Nutrition, 2008, 138(1): 101-107.
- [ 21 ] Appannah G, Pot GK, O'Sullivan TA, et al. The reliability of an adolescent dietary pattern identified using reduced-rank regression: comparison of a FFQ and 3 d food record [J]. British Journal of Nutrition, 2014, 112(4): 609-615.
- [ 22 ] 羊柳, 马传伟, 赵敏, 等. 基于非同日三时点筛查的儿童高血压率及其与肥胖的关系 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(9): 1445-1449.  
Yang L, Ma CW, Zhao M, et al. Detection of hypertension based on measurements at three occasions in different days and its relationship with obesity in children [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2020, 41(9): 1445-1449.

收稿日期: 2024-01-22