

2012-2020年成都市手足口病流行病学特征及 EV71疫苗接种效果分析*

唐雪琴¹, 张量智², 孟建彤³, 陈恒³, 程悦³, 袁萍¹, 龙璐^{1△}

1. 四川大学华西公共卫生学院/四川大学华西第四医院 流行病与卫生统计学系(成都 610041);
2. 成都市疾病预防控制中心 免疫规划科(成都 610041); 3. 成都市疾病预防控制中心 微生物检验科(成都 610041)

【摘要】目的 分析2012-2020年成都市的手足口病流行病学特征,比较成都市在疫苗接种前后的发病差异,为手足口病的预防提供依据。**方法** 采用描述性流行病学分析方法,对成都市2012-2020年报告的手足口病病例的发病率、病死率、重症率等进行分析。**结果** 2012-2020年成都市手足口病累计发病279 216例,重症2 201例,死亡16例。2012-2019年发病率隔年上升,2018年达最大发病率(326.43/10⁵);重症率和病死率自2016年以来,呈现下降趋势。共有实验室检测病例11 892例, EV71、Cox A16和其他肠道病毒分别占总数的14.8%、18.8%、66.3%。自2016年EV71型病毒感染发病总体呈下降趋势, Cox A16病毒型感染隔年上升,其他肠道病毒型感染总体呈上升趋势。病例主要集中在0~<5岁儿童组(92.1%),尤以1~<2岁组发病最多,各年份均表现为男性发病高于女性。地区分布表明手足口病的高发地区在中心城市,平局发病率增速最大的三个区分别为:青白江区、双流区、龙泉驿区。时间分布表明手足口病发病呈明显的双峰分布,大部分集中在每年5-8月和10-12月,2018年7月发病达历年最高(12 309例)。**结论** 成都市未来在继续推进EV71疫苗接种的同时,更需要关注除EV71和Cox A16外的血清型病毒感染,开展针对多种肠道病毒的多价疫苗的相关研究。防控重点可放在人口密度大、流动人口多、涉农街道多以及人员卫生意识不够强的地区。针对第二圈层的城区,可以加强对涉农街道的消毒,同时对卫生意识不强的人员和托幼机构进行卫生宣讲等活动。另外手足口病防控也可在高发季节给予更多关注。

【关键词】 手足口病 发病率 成都市 接种 流行病学

Epidemiological Characteristics of Hand, Foot, and Mouth Disease and the Effect of EV71 Vaccination in Chengdu from 2012 to 2020 TANG Xue-qin¹, ZHANG Liang-zhi², MENG Jian-tong³, CHEN Heng³, CHENG Yue³, YUAN Ping¹, LONG Lu^{1△}. 1. Department of Epidemiology and Health Statistics, West China School of Public Health and West China Fourth Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Department of Immunization Planning, Chengdu Municipal Center for Disease Control and Prevention, Chengdu 610041, China; 3. Department of Microbiology Laboratory, Chengdu Municipal Center for Disease Control and Prevention, Chengdu 610041, China

△ Corresponding author, E-mail: longlu201609@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the epidemiological characteristics of hand, foot, and mouth disease (HFMD) in Chengdu from 2012 to 2020, to make comparison in order to examine the changes in incidence before and after vaccination was introduced, and to provide basis for the prevention of HFMD in the future. **Methods** Descriptive epidemiological methods were adopted to analyze the incidence, mortality and rate of severe cases of HFMD cases reported in Chengdu from 2012 to 2020. **Results** From 2012 to 2020, the cumulative cases of HFMD reported in Chengdu were as many as 279 216, of which, there were 2 201 severe cases and 16 deaths. The incidence increased every other year, reaching 326.43 per 100 000 person-years, the highest ever, in 2018. The rate of severe cases and mortality had shown a decreasing trend since 2016. A total of 11 892 cases of EV71, Cox A16 and other enteroviruses were detected in the laboratory, accounting for 14.8%, 18.8% and 66.3%, respectively. Since 2016, HFMD cases caused by EV71 virus infection had shown an overall decreasing trend, cases caused by Cox A16 virus infection had increased every other year, and cases caused by other enteroviral infections had shown an overall increasing trend. The reported cases were mainly concentrated in children aged 0-5 years (92.1%), with those in the age group of 1-2 years reporting the highest number of cases. For children of different ages, male patients always outnumber female patients. The geographic distribution showed that the areas with high HFMD incidence were always located in the central part of Chengdu City, and the three districts with the highest incidence growth rate were Qingbaijiang District, Shuangliu District, and Longquanyi District. Temporal distribution of HFMD cases showed an obvious bimodal distribution, with most of the cases concentrated in May through August and October through December of each year. The number of new cases reached the highest (12 309 cases) in July 2018. **Conclusion** While continuing to promote EV71 vaccination in the future, Chengdu also needs to pay more

* 国家自然科学基金青年科学基金(No. 81903375)、中国博士后科学基金面上项目(No. 188309)和成都市科技局技术创新研发项目(No. 2019-YF05-01080-SN)资助

△ 通信作者, E-mail: longlu201609@163.com

attention to viral infection serotypes other than EV71 and Cox A16 and conduct research on multivalent vaccines against a variety of enteroviruses. The focus of prevention and control can be placed on areas with high population density, large floating populations, large numbers of agriculture-related communities, and insufficient individual awareness of hygiene. For the second circle of Chengdu city, the disinfection of agriculture-related communities should be strengthened, and information sessions or other health education activities could be organized for individuals and daycare facilities with low awareness of the importance of hygiene. In addition, more attention should be given to the prevention and control of HFMD in the high incidence seasons.

【Key words】 Hand, foot, and mouth disease Incidence Chengdu Vaccination Epidemiology

在中国,手足口病(hand, foot, and mouth disease)常见于5岁以下儿童,于2008年被划为丙类法定传染病^[1],主要由肠道病毒(EV71、Cox A16)感染引起^[2],多数情况下感染表现为轻症,但也有小部分感染者会发展成重症^[3]。手足口病的流行特征在不同国家、不同地区、不同季节略有不同^[4]。据以往研究,2011–2019年四川省手足口病高发地区为成都市,并以成都市为中心向四周不断增加^[5]。也有研究^[6]表明成都市不同圈层的人口密度和经济水平都有较大差距,地区之间不同的特点可能会影响手足口病的发病。但自2016年8月肠道病毒71型灭活疫苗(EV71疫苗)于成都上市后,多数文献描述了成都市手足口病的三间分布^[7–8],或研究了重症及死亡病例^[9–10]的流行病学特征,这类文献对疫苗接种前后不同圈层间的手足口病发病状况进行的分析有限。本文在上述研究的基础上,利用2012–2020年成都市手足口病发病数据,对成都市22个县(市、区)基于行政规划分组,系统分析其流行病学特征,比较成都市各地区在疫苗接种前后的发病差异,为特点不同的地区将来防控手足口病提供更准确的公共卫生防控方式。

1 资料与方法

1.1 手足口病诊断依据

2018年前诊断手足口病依据《手足口病诊疗指南(2010年版)》^[11],2018年后诊断手足口病依据《手足口病诊疗指南(2018年版)》^[12]。

1.2 资料来源

从“疾病监测信息报告管理系统”导出成都市2012–2020年手足口病发病数据,人口学数据来自“免疫规划信息系统”,成都市地理数据来源于“国家基础地理信息中心”。成都市按照政府规划划分为中心城市和郊区城市,共22个区(县、市)。中心城市包括:一圈层(武侯区、金牛区、锦江区、青羊区、成华区)、二圈层(新都区、郫都区、青白江区、龙泉驿区、双流区、温江区)、功能区(高新区、天府新区);郊区城市包括:彭州市、大邑县、金堂县、蒲江县、邛崃市、都江堰市、崇州市、新津区、简

阳市^[13]。简阳市于2016年起纳入成都市管辖,故2016年前无数据存在;高新区和天府新区自2014年起纳入成都统计口径,故2014年前无数据存在。

1.3 实验室确诊病例

本文来自“疾病监测信息报告管理系统”的实验室确诊病例包括疾病预防控制机构常规监测和各级医疗机构法定传染病上报的病例。“疾病监测信息报告管理系统”至2013年已覆盖100%的县级以上疾病预防控制机构、98%的县级以上医疗机构和94%的基层医疗卫生机构(来自中国人大网,2013年《国务院关于传染病防治工作和传染病防治法实施情况的报告》)。疾病预防控制机构采集标本根据各年度《成都市手足口病监测实施方案》的相关要求对手足口病病例采集标本,重症与死亡病例标本须全部采集;各区(县、市)每月最少采集5例报告病例标本,当月报告病例总数少于5例时全部采集;每起聚集性疫情至少采集2例病例标本;每起暴发疫情至少采集5例病例标本。标本包括粪便、肛拭子、咽拭子等^[14]。

1.4 统计学方法

本文采用描述性流行病学分析方法,对成都市2012–2020年“疾病监测信息报告管理系统”报告的手足口病病例(包括临床诊断病例和确诊病例)进行分析。比较EV71疫苗接种前(2012–2015)和接种后(2017–2020)的手足口病流行病学特征。率和构成比的比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手足口病发病基本情况

2012–2020年成都市手足口病新发病例总数为292 114例,年发病率 $137.50/10^5 \sim 326.43/10^5$,累积发病率 $191.34/10^5$;病例重症总数2 201例,年重症率 $21.13/10^5 \sim 1 239.76/10^5$,累积重症率 $788.28/10^5$;死亡16例,累积病死率 $5.73/10^5$ 。各年份的发病率($\chi^2=25 492.745$, $P<0.05$)、重症率($\chi^2=1 795.457$, $P<0.05$)差异有统计学意义。见表1。

表 1 2012–2020年成都市手足口病发病基本情况

Table 1 General data of hand, foot, and mouth disease (HFMD) in Chengdu in 2012–2020

Year	Number of cases	Incidence (/10 ⁵)*	Number of severe cases	Rate of severe cases (/10 ⁵)*	Number of deaths	Mortality (/10 ⁵)
2012	22 739	193.80	190	835.57	2	8.80
2013	20 833	175.36	527	2 529.64	6	28.80
2014	38 040	237.18	441	1 159.31	2	5.26
2015	25 890	151.27	252	973.35	1	3.86
2016	40 411	228.05	501	1 239.76	4	9.90
2017	25 320	137.50	172	679.30	1	3.95
2018	61 810	326.43	90	145.61	0	0.00
2019	34 959	185.03	22	62.93	0	0.00
2020	22 112	145.50	6	27.13	0	0.00
Total	292 114	200.18	2 201	788.28	16	5.73

Rate of severe cases: The proportion of severe cases in the new cases; Mortality: The proportion of death cases in the new cases. * The incidence ($\chi^2=25\,492.745$, $P<0.05$) and rate of severe cases ($\chi^2=1\,795.457$, $P<0.05$) varied statistically from year to year.

除2020年外, 2012–2019年成都市发病率呈隔年上升的规律, 即偶数年(2012、2014、2016、2018)较奇数年(2013、2015、2017、2019)发病率高, 在2018年达到最大值326.43/10⁵(图1)。重症率和病死率自2016年以来, 一直呈下降趋势, 尤其是病死率自2018年后均降至0(图2)。

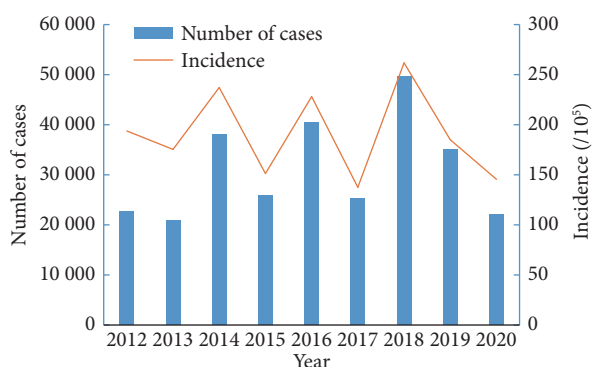


图 1 2012–2020年成都市手足口病发病例数和发病率

Fig 1 HFMD new case numbers and incidence in Chengdu, 2012–2020

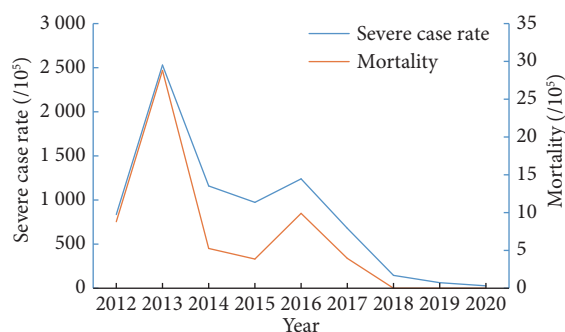


图 2 2012–2020年成都市手足口病重症率和病死率

Fig 2 Rate of severe cases and mortality of HFMD in Chengdu, 2012–2020

2.2 发病性别和年龄

2012–2020各年份男女性均有发病, 男性病例共报告

169 620例, 占病例报告总数的58.1%, 女性病例报告122 494例, 占病例报告总数的41.9%。男性年均报告发病率为116.2/10⁵, 女性为83.9/10⁵ ($\chi^2=7\,610.334$, $P<0.05$), 各年份发病男女比例1.3 : 1 ~ 1.5 : 1, 均表现为男性发病高于女性。发病病例主要集中在0 ~ < 5岁儿童, 占总发病人数92.4%(269 897/292 114), 0 ~ < 3岁儿童占65.2%(190 393/292 114), 其中1 ~ < 2岁组构成比最高, 占32.6%(95 137/292 114)。见表2。

2.3 病原血清型构成

2012–2020年共有实验室检测病例11 892例, EV71、Cox A16和其他肠道病毒分别占总数的14.8%、18.8%、66.3%, 其他肠道病毒血清型在实验室检测病例中占比最大(表3)。各年份病原血清型构成差异有统计学意义($\chi^2=2\,237.983$, $P<0.05$)。

2016年前EV71血清型感染波动变化, 但自2016年开始, EV71型病毒感染持续下降至2018年, 2019年有略微上升, 但2016–2020年总体呈下降趋势。Cox A16病毒型感染呈隔年上升现象, 2020年仅占2.6%。其他肠道病毒型感染总体呈上升趋势, 2012、2014、2017、2019这4个发病低峰年份的其他肠道病毒血清型感染数逐年上升, 分别为289、706、746、849例(图3)。

2.4 地区分布

2012–2020年成都市各区(县、市)各年报告发病率在59.51/10⁵ ~ 459.61/10⁵之间。累积发病率最高的5个地区分别是: 青白江区(259.54/10⁵)、双流区(247.68/10⁵)、龙泉驿区(246.32/10⁵)、高新区(244.09/10⁵)、郫都区(238.73/10⁵)。总体来说, 中心城市的手足口病发病率高, 在中心城市里, 二圈层发病率最高(237.92/10⁵), 各圈层发病率差异有统计学意义($\chi^2=$

表 2 2012–2020年成都市手足口病发病患者性别和年龄构成
Table 2 Sex and age composition of new HFMD cases in Chengdu in 2012–2020

Item	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Age/yr., case (%)									
0-	1755 (7.7)	1938 (9.3)	2862 (7.5)	2482 (9.6)	3386 (8.4)	2133 (8.4)	7243 (11.7)	2358 (6.7)	1941 (8.8)
1-	6705 (29.5)	6924 (33.2)	11611 (30.5)	8168 (31.5)	12458 (30.8)	7872 (31.1)	24139 (39.1)	9386 (26.8)	7874 (35.6)
2-	6588 (29.0)	5364 (25.7)	10385 (27.3)	6553 (25.3)	9163 (22.7)	5679 (22.4)	12980 (21.0)	7938 (22.7)	4508 (20.4)
3-	4597 (20.2)	3984 (19.1)	7823 (20.6)	5334 (20.6)	8636 (21.4)	5234 (20.7)	9107 (14.7)	7005 (20.0)	4103 (18.6)
4-	1760 (7.7)	1455 (7.0)	3005 (7.9)	1840 (7.1)	3775 (9.3)	2352 (9.3)	3891 (6.3)	3697 (10.6)	1906 (8.6)
5-	1100 (4.8)	922 (4.4)	1933 (5.1)	1246 (4.8)	2518 (6.2)	1743 (6.9)	3352 (5.4)	3875 (11.1)	1322 (6.0)
9-	145 (0.6)	149 (0.7)	246 (0.6)	139 (0.5)	258 (0.6)	179 (0.7)	515 (0.8)	415 (1.2)	217 (1.0)
14-	89 (0.4)	97 (0.5)	175 (0.5)	128 (0.5)	217 (0.5)	128 (0.5)	583 (0.9)	285 (0.8)	241 (1.1)
Sex/case (%)									
Male	13801 (60.7)	12407 (59.6)	22102 (58.1)	15086 (58.3)	23544 (58.3)	14595 (57.6)	35777 (57.9)	20008 (57.2)	12300 (55.6)
Female	8938 (39.3)	8426 (40.4)	15938 (41.9)	10804 (41.7)	16867 (41.7)	10725 (42.4)	26033 (42.1)	14951 (42.8)	9812 (44.4)
Male-to-female ratio	1.5 : 1	1.5 : 1	1.4 : 1	1.4 : 1	1.4 : 1	1.4 : 1	1.4 : 1	1.3 : 1	1.3 : 1

表 3 2012–2020年成都市实验室检测手足口病病例病原血清型构成
Table 3 Composition of pathogenic serotypes of laboratory-confirmed HFMD cases in Chengdu in 2012–2020

Year	Laboratory-confirmed cases	EV71/case (%)	Cox A16/case (%)	Other enteroviruses/case (%)
2012	782	167 (21.4)	326 (41.7)	289 (37.0)
2013	1115	441 (39.6)	36 (3.2)	638 (57.2)
2014	1342	235 (17.5)	401 (29.9)	706 (52.6)
2015	1362	220 (16.2)	142 (10.4)	1000 (73.4)
2016	1989	425 (21.4)	303 (15.2)	1261 (63.4)
2017	1181	150 (12.7)	285 (24.1)	746 (63.2)
2018	1458	11 (0.8)	220 (15.1)	1227 (84.2)
2019	1405	64 (4.6)	492 (35.0)	849 (60.4)
2020	1258	52 (4.1)	33 (2.6)	1173 (93.2)
Total	11892	1765 (14.8)	2238 (18.8)	7889 (66.3)

The composition of the pathogenic serotypes varied statistically from year to year ($\chi^2=2237.983$, $P<0.05$).

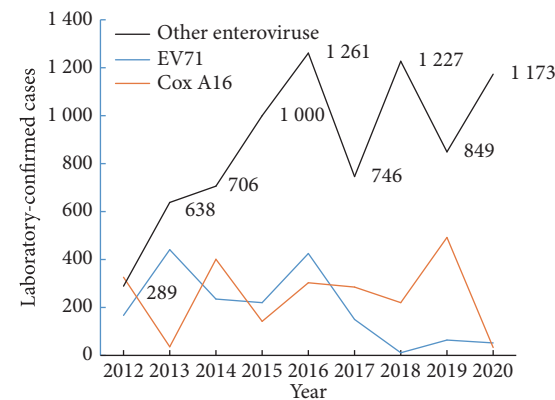


图 3 2012–2020年成都市实验室检测手足口病病例病原血清型例数
Fig 3 Number of laboratory-confirmed HFMD cases of different pathogenic serotypes in Chengdu in 2012–2020

13804.176, $P<0.05$)。见表4。另外, 2020年成都市的多数区域发病率较2019年降低, 且降低幅度较大。

表 4 2012–2020成都市手足口病分圈层发病率
Table 4 Incidence rate divided by circles in Chengdu in 2012–2020

Region	Number of cases	Incidence ($/10^5$)*
First circle	93963	219.64
Second circle	100083	237.92
Functional area	24572	194.80
Suburban cities	71033	138.36

First circle: The former central administrative area of Chengdu city; Second circle: An area integrated into the central administrative area of Chengdu in 2017; Functional area: An economic function area merged into the central administrative area of Chengdu in 2017; Suburban cities: Some counties and towns in the suburbs of Chengdu. Details of the circles are available in the sources. * The difference in incidence between circles was statistically significant ($\chi^2=13804.176$, $P<0.05$).

2.5 EV71疫苗接种前后手足口病发病基本情况

成都市手足口病累积发病率在疫苗接种后上升($P<$

0.01), 累积重症率和累积病死率在疫苗接种后均下降 ($P < 0.01$); 各圈层中, 一圈层和功能圈在疫苗接种后累积发病率降低, 二圈层和郊区在疫苗接种后累积发病率升高。实验室确诊病例中, 病原血清型在疫苗接种前后的差异亦有统计学意义 ($P < 0.01$), EV71 血清型感染占比明显下降; Cox A16 血清型的感染基本保持不变; 其他肠道

病毒型在疫苗接种前后均为肠道病毒感染的主要病原型, 但疫苗接种后占比升高。见表 5。

2.6 各区(县、市)发病率增长速度

2012–2020 年成都市所有区域的年平均发病率增速均为正数, 平均增速最大的五个地区分别为: 金堂县、大邑县、龙泉驿区、邛崃市和新都区。见图 4。

表 5 成都市 EV71 疫苗接种前 (2012–2015) 后 (2017–2020) 手足口病发病基本情况

Table 5 Basic situation of incidence before (2012–2015) and after (2017–2020) the introduction of EV71 vaccine in Chengdu

Item	2012–2015	2017–2020	χ^2	P
Incidence (/10 ⁵)	185.68	193.54	104.917	0.000
Incidence of first circle (/10 ⁵)	229.30	200.68	359.471	0.000
Incidence of second circle (/10 ⁵)	211.52	244.96	463.114	0.000
Incidence of functional area (/10 ⁵)	206.51	184.10	56.131	0.000
Incidence of suburban cities (/10 ⁵)	121.28	149.33	636.599	0.000
Rate of severe cases (/10 ⁵)	1 311.60	220.86	994.919	0.000
Mortality (/10 ⁵)	10.23	0.76	10.551	0.001
Laboratory-confirmed cases	4 601	5 302	702.897	0.000
EV71/case (%)	1 063 (23.1)	277 (5.2)		
Cox A16/case (%)	905 (19.7)	1 030 (19.4)		
Other enteroviruses/case (%)	2 633 (57.2)	3 995 (75.3)		

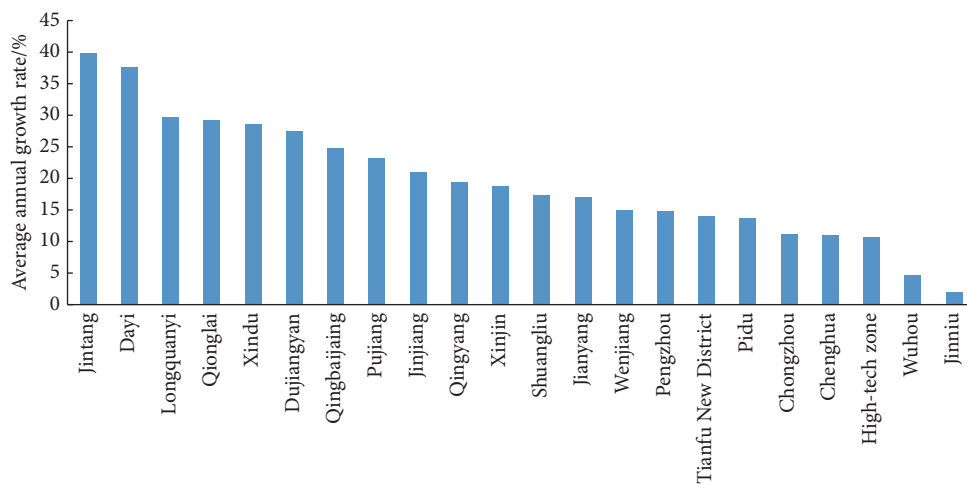


图 4 成都市各地区手足口病发病率增长速度

Fig 4 Growth rate of the incidence of HFMD in the districts /counties/cities of Chengdu

2.7 时间分布

从时间上看, 2012–2019 年每月均有手足口病发病报告, 发病呈明显的双峰分布, 大部分集中在每年 5~8 月和 10~12 月。2013–2017 年手足口病发病的两个高峰峰值即发病人数相差不大。2018 年 7 月发病达历年最高 12 309 例, 但 2020 年手足口病发病没有表现出之前的双峰性。见图 5。

3 讨论

成都市 2012–2020 年手足口病累积发病率 191.34/10⁵, 远高于全省和全国发病率^[5, 15–16], 2018 年报告病例数为历史最高。由此可见, 成都市手足口病防控形势十分严峻。

除 2020 年外, 成都市手足口病发病率呈偶数年高于奇数年的现象, 这一现象的出现可能是因为感染肠道病

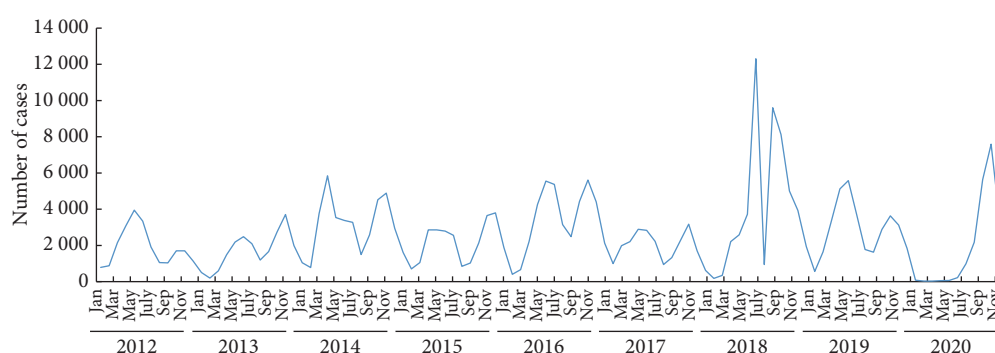


图5 2012–2020成都市手足口病病例时间分布

Fig 5 Temporal distribution of HFMD cases in Chengdu in 2012–2020

Jan: January; Mar: March; Sep: September; Nov: November.

毒后自身会产生一部分抗体,有一定免疫力;也可能与易感人群逐渐累积有关^[17]。针对2018年发病率突升这一特殊现象,结合当年实验室确诊病例含84.2%的其他肠道病毒血清型,推测可能是由新型肠道病毒(Cox A6)流行或易感人群缺乏特异性抗体等原因所致^[8, 18–19]。成都市疫苗接种后的手足口病发病率($193.54/10^5$)高于接种前发病率($185.68/10^5$),原因可能是非EV71感染发病率的增加抵消了EV71发病率的下降^[20–21],也可能是EV71疫苗无交叉保护作用且儿童出生率稳定,之前的手足口病流行可能没有减少易感人群的数量^[22]。另外,2020年成都市手足口病发病率并不遵循发病率低发年和高发年交替出现的规律,可能与新冠肺炎疫情期间学校停课、居家隔离、减少人群聚集、保持社交距离等防疫措施有关。

2016年8月成都市引入EV71疫苗后,病死率和重症率大幅度下降,与之前研究得出的EV71疫苗可降低重症风险这一结果一致^[21, 23]。此外,医疗技术发展和诊疗水平提高也是重症率和病死率降低的原因之一。实验室确诊病例中,EV71型病毒感染整体降低,可归因于EV71疫苗的使用,但绝大部分肠道病毒感染为其他血清型。结合前述讨论,未来在继续推进EV71疫苗接种的同时,成都市公共卫生机构也可在手足口病的高发年份给予更多关注,更需要关注除EV71和Cox A16外的血清型病毒感染,开展针对多种肠道病毒的多价疫苗的相关研究^[3]。

从手足口病病例的性别和年龄分布可以看出病例主要集中在0~<5岁儿童(92.4%),尤以1~<2岁组发病最多,且各年份均表现为男性发病高于女性。这些现象可能与男性儿童更活泼好动、爱好攀爬、活动范围广或低龄儿童尚未建立起良好的卫生意识等原因有关。

地区分布显示成都市手足口病发病率二圈层最高,其后依次为一圈层、功能区和郊区。一、二圈层和功能

区都为中心城市,根据钟易霖等^[24]、李月^[25]、王灿^[26]的研究可看出,成都市的人口密度和人均GDP中心城市均大于郊区城市,流动人口也是中心城市高于郊区城市。因此一、二圈层和功能区发病率高可能与上述三个因素有关。相比中心五城区和两个功能区,二圈层的六个区域有相对较多的涉农街道,该地区居住地卫生条件较差,部分民办托幼机构防控意识较差,这些可能是二圈层发病率在中心城市中最高的原因之一。因此今后成都市的手足口病防控重点可放在人口密度大、流动人口多、涉农街道多的地区^[27],针对发病率最高的第二圈层的城区,可以加强对涉农街道的消毒,同时对卫生意识不强的人员和托幼机构进行卫生宣讲等活动。另外金堂县、大邑县、龙泉驿区近年来发病率平均增速位居各区(县、市)前三,更应注重其区域内的手足口病防治工作。

时间分布结果显示,成都市手足口病疫情有季节性和双峰性,病例主要集中在5–8月和10–12月,与南方城市的内江、郴州研究结果相似^[28–29]。EV71疫苗的引入并没有改变成都市手足口病发病的季节性特征,提示往后的手足口病防控可在高发季节给予更多关注。有研究表明手足口病发病与环境、温度、湿度、光照等气候条件有关,从而影响病原体繁殖及生存时间^[30–32],未来研究可关注不同的气候因素与不同血清型肠道病毒感染发病的关系。

本文基于2012–2020年的手足口病发病数据,直观地显示了成都市手足口病在地理空间上的分布,更加有效地探索手足口病发病规律。本研究因为数据时间较短未采用趋势分析法来展现疫苗接种前后的发病趋势,2020年新冠肺炎疫情的发生也可能会影响结果,希望未来收集更长年限的数据进一步研究。另外手足口病发病与儿童生活环境息息相关,但本文的数据是自传染病信息系统导出,对于个体发病数据的收集不太全面,希望在未来研究中可以进一步探讨这一问题。

* * *

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] ZENG H, LU J, ZHENG H, *et al.* The epidemiological study of coxsackievirus A6 revealing hand, foot and mouth disease epidemic patterns in Guangdong, China. *Sci Rep*, 2015, 5: 10550[2021-10-25]. <https://www.nature.com/articles/srep10550>. doi: 10.1038/srep10550.
- [2] XING W, LIAO Q, VIBOUD C, *et al.* Hand, foot, and mouth disease in China, 2008-12: An epidemiological study. *Lancet Infect Dis*, 2014, 14(4): 308-318.
- [3] ZHOU Y, LI J X, JIN P F, *et al.* Enterovirus 71: A whole virion inactivated enterovirus 71 vaccine. *Expert Rev Vaccines*, 2016, 15(7): 803-813.
- [4] CHEN B, YANG Y, XU X, *et al.* Epidemiological characteristics of hand, foot, and mouth disease in China: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(20): e25930[2021-10-25]. https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2021/05210/Epidemiological_characteristics_of_hand,_foot,_and_47.aspx. doi: 10.1097/MD.00000000000025930.
- [5] 李羚, 许军红, 蔺鸿, 等. 2011-2019年四川省手足口病时空特征分析. *预防医学情报杂志*, 2020, 36(10): 1271-1275.
- [6] 朱明仓, 辜蓉蓉, 赵苑迪. 成都市人口与经济要素空间分布的差异分析. *环境与可持续发展*, 2018, 43(3): 18-22.
- [7] 李会, 王旻, 文通, 等. 2015-2019年成都市新都区手足口病流行特征分析. *寄生虫病与感染性疾病*, 2020, 18(4): 203-207.
- [8] 严悦, 李莎. 2015-2016年成都市某区手足口病病原学检测结果分析. *疾病监测与控制*, 2017, 11(12): 953-954.
- [9] 陈悦, 岳勇, 岳丽梅, 等. 2008-2017年成都市手足口病死亡病例流行病学特征及死亡危险因素分析. *现代预防医学*, 2019, 46(19): 3478-3482.
- [10] 陈智琼, 李秀芳, 赵晓燕. 2011-2020年成都市某区重症手足口病流行特征分析. *中国初级卫生保健*, 2022, 36(3): 94-97.
- [11] 中华人民共和国卫生部. 手足口病诊疗指南(2010年版). *国际呼吸杂志*, 2010, 30(24): 1473-1475.
- [12] 《手足口病诊疗指南》编写专家委员会. 手足口病诊疗指南(2018年版). *中华传染病杂志*, 2018, 36(5): 257-263.
- [13] 成都市第七次全国人口普查公报. (2021-05-27) [2021-11-08]. <http://www.cdstats.chengdu.gov.cn/htm/search.html>.
- [14] 中华人民共和国卫生部. 手足口病预防控制指南(2009年版). *全科医学临床与教育*, 2010, 8(2): 125-127.
- [15] PENG D, MA Y, LIU Y, *et al.* Epidemiological and aetiological characteristics of hand, foot, and mouth disease in Sichuan Province, China, 2011-2017. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 6117.
- [16] 张静. 2008-2017年中国手足口病流行趋势和病原变化动态数列分析. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(2): 147-154.
- [17] KOK C C. Therapeutic and prevention strategies against human enterovirus 71 infection. *World J Virol*, 2015, 4(2): 78-95.
- [18] 韦伟. 柯萨奇病毒A6型所致手足口病流行特征分析. *中国病原生物学杂志*, 2017, 12(11): 1091-1094.
- [19] 赵钰萍, 杨净思. 非EV-71和非CV-A16肠道病毒的流行病学现状分析. *中华预防医学杂志*, 2021, 55(11): 1351-1356.
- [20] HAN Y, CHEN Z, ZHENG K, *et al.* Epidemiology of hand, foot, and mouth disease before and after the introduction of enterovirus 71 vaccines in Chengdu, China, 2009-2018. *Pediatr Infect Dis J*, 2020, 39(10): 969-978.
- [21] JIANG L, JIANG H, TIAN X, *et al.* Epidemiological characteristics of hand, foot, and mouth disease in Yunnan Province, China, 2008-2019. *BMC Infect Dis*, 2021, 21(1): 751.
- [22] WANG J, JIANG L, ZHANG C, *et al.* The changes in the epidemiology of hand, foot, and mouth disease after the introduction of the EV-A71 vaccine. *Vaccine*, 2021, 39(25): 3319-3323.
- [23] JIANG L, WANG J, ZHANG C, *et al.* Effectiveness of enterovirus A71 vaccine in severe hand, foot, and mouth disease cases in Guangxi, China. *Vaccine*, 2020, 38(7): 1804-1809.
- [24] 钟易霖, 罗若愚. 成都市人口空间分布特征分析. *电子科技大学学报(社科版)*, 2018, 20(6): 33-38.
- [25] 李月. 城市人口空间分布与公共服务资源配置问题研究——以成都市为例. *社会与公益*, 2020(6): 1-7.
- [26] 王灿. 基于数据挖掘算法的成都市流动人口状况研究. *经济研究导刊*, 2020(3): 129-131.
- [27] 胡跃华, 肖革新, 郭莹, 等. 2008-2011年中国大陆手足口病流行特征分析. *中华疾病控制杂志*, 2014, 18(8): 693-697.
- [28] LI J, YANG Z, WANG Z, *et al.* The surveillance of the epidemiological and serotype characteristics of hand, foot, mouth disease in Neijiang city, China, 2010-2017: A retrospective study. *PLoS One*, 2019, 14(6): e0217474[2021-11-09]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217474>.
- [29] 刘鸽群, 谭徽, 李成华, 等. 2013-2018年郴州市手足口病流行病学特征及EV71疫苗接种效果分析. *中国公共卫生*, 2020, 36(3): 385-388.
- [30] XU Z, HU W, JIAO K, *et al.* The effect of temperature on childhood hand, foot and mouth disease in Guangdong Province, China, 2010-2013: a multicity study. *BMC Infect Dis*, 2019, 19(1): 969.
- [31] XU C, ZHANG X, WANG L, *et al.* Effects of temperature fluctuations on spatial-temporal transmission of hand, foot, and mouth disease. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 2541.
- [32] LIU L, ZHAO X, YIN F, *et al.* Spatio-temporal clustering of hand, foot and mouth disease at the county level in Sichuan province, China, 2008-2013. *Epidemiol Infect*, 2015, 143(4): 831-838.

(2021-11-25收稿, 2022-08-09修回)

编辑 余琳