

重庆沙坪坝区 2019—2023 年水痘突破病例的流行特征分析

杨连建, 杨长娟, 段清浩

重庆市沙坪坝区疾病预防控制中心, 重庆 400038

摘要:目的 分析重庆沙坪坝区水痘突破病例的流行特征,为做好该区的水痘疫情防控提供参考。方法 收集 2019—2023 年现住地为沙坪坝区的水痘病例信息及其水痘疫苗接种信息,使用描述流行病学方法分析水痘突破病例的流行特征,使用线性回归分析突破病例与疫苗接种时年龄及疫苗接种至发病的时间间隔的相关关系。结果 重庆沙坪坝区 2019—2023 年沙坪坝区共发生水痘突破病例 802 例,占水痘病例总数的 14.87%,以接种 1 剂水痘的病例为主(648 例,占 80.80%),各年份构成差异有统计学意义($\chi^2 = 16.400, P < 0.005$);疫情呈双峰分布,为每年的 10 月至 12 月和 5 月至 7 月,冬季最少(142 例,占 11.68%),春季最多(198 例,占 17.32%),不同季节的构成差异有统计学意义($\chi^2 = 16.348, P < 0.001$);水痘突破病例以男性为主,6~10 岁的小学生最多,构成差异均有统计学意义($\chi^2 = 877.420, P < 0.001$);突破病例首剂水痘疫苗接种至发病的时间间隔为 46 天~17 年,中位数 [$M(P_{25}, P_{75})$] 为 7 年(4 年,10 年),散居儿童、小学生和中学生的间隔时间中位数分别为 3 年(2 年,4 年)、8 年(6 年,9 年)和 12 年(11 年,14 年),差异有统计学意义($H = 497.280, P < 0.001$);突破病例首剂接种时年龄与发病时间间隔呈负相关,相关系数 $r = -0.230 (t = -6.693, P < 0.001)$ 。结论 重庆沙坪坝水痘突破病例集中在开学季、以小学生为主,发病时间间隔为 7 年,应进一步强化小学水痘疫情防控,进一步提升儿童的水痘疫苗的接种率,并建议在上小学前接种 2 剂疫苗,降低突破病例发生的风险。

关键词:水痘;突破病例;流行特征

中图分类号:R511.5 文献标志码:A 文章编号:1003-8507(2024)20-3677-05

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202406356

Epidemic characteristics analysis of breakthrough cases of varicella in Shapingba, Chongqing, 2019 – 2023

YANG Lian-jian, YANG Chang-juan, DUAN Qing-hao

Shapingba District Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400038, China

Abstract: Objective To analyze the epidemic characteristics of breakthrough cases of varicella in Shapingba District, Chongqing, and provide reference for the prevention and control of the varicella epidemic in the area. **Methods** Collect information on varicella cases and their vaccination in Shapingba District from 2019 to 2023, Use descriptive epidemiological methods to analyze the epidemiological characteristics of varicella breakthrough cases, and use linear regression to analyze the relationship between breakthrough cases and age at the time of vaccination and the time interval between vaccination and onset of disease. **Results** From 2019 to 2023, there were a total of 802 breakthrough cases of varicella in Shapingba District, Chongqing, accounting for 14.87% of the total number of varicella cases. The majority of cases were vaccinated with one dose of varicella (648 cases, accounting for 80.80%), and the differences in composition among different years were statistically significant ($\chi^2 = 16.400, P < 0.005$); The epidemic has a bimodal distribution, from October to December and May to July each year. The least cases are in winter (142 cases, accounting for 11.68%), and the most cases are in spring (198 cases, accounting for 17.32%). The composition differences between different seasons are statistically significant ($\chi^2 = 16.348, P < 0.001$); The breakthrough cases of chickenpox are mainly male, with the highest incidence among primary school students aged 6~10, and the differences in composition are statistically significant ($\chi^2 = 877.420, P < 0.001$); The time interval from the first dose of chickenpox vaccine to the onset of breakthrough cases was 46 days to 17 years, with a median [$M(P_{25}, P_{75})$] of 7 years (4 years, 10 years). The median time interval between scattered children, primary school students, and middle

作者简介:杨连建(1981—),男,硕士,副主任医师,研究方向:传染病与突发公共卫生事件监测及防控

通信作者:段清浩, E-mail:233709840@qq.com

school students was 3 years (2 years, 4 years), 8 years (6 years, 9 years), and 12 years (11 years, 14 years), respectively, with statistical significance ($H=497.280, P<0.001$); There is a negative correlation between age at the time of first dose vaccination and the interval between onset of the disease in breakthrough cases, with a correlation coefficient of $r = -0.230$ ($t = -6.693, P<0.001$). **Conclusion** Breakthrough cases of varicella in Shapingba, Chongqing are mainly concentrated in primary school students during the start of the school season, with an interval of 7 years between onset. It is necessary to further strengthen the prevention and control of the varicella epidemic in primary schools, further improve the vaccination rate of children with varicella vaccines, and recommend receiving two doses of vaccines before starting primary school to reduce the risk of breakthrough cases.

Keywords: Varicella; Breakthrough case; Epidemiological characteristic

水痘是由水痘-带状疱疹病毒(varicella-zostervirus, VZV)感染引起,以发热、皮肤和黏膜组织成批出现周身性红色斑丘疹、疱疹、痂疹为主要临床特征的呼吸道传染病^[1],水痘传播能力强,容易在学校和幼托机构传播蔓延,严重影响学生的学习和学校的教学秩序^[2]。接种过水痘疫苗的儿童或罹患过水痘的病例,经过数年后再次感染水痘的情况称为水痘突破病例。研究表明,接种水痘疫苗后,随着时间推移,人体内水痘抗体水平逐步衰减,疫苗保护效果下降,从而导致突破病例的发生^[3]。当前通过接种水痘疫苗仍然是预防水痘的最佳防控策略^[4],但既往的研究对疫苗接种与突破病例发生的时间间隔分析仍然不充分,尤其是对接种 2 剂疫苗突破病例的时间间隔的研究明显不足。为此,本研究以沙坪坝区近 5 年的水痘疫情监测数据为基础,分析水痘突破病例的流行特征,及其与疫苗接种的相关关系,为进一步优化水痘疫情防控措施提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 水痘病例资料来源于中国疾病监测信息报告管理系统 2019—2023 年现住址为重庆沙坪坝区的水痘病例,病例的水痘疫苗接种信息来源于重庆疾控防控信息系统中的疫苗接种信息。

1.2 判定标准 水痘突破病例指接种水痘疫苗 42 天后,发生水痘感染的病例^[5];发病间隔时间指接种

水痘疫苗后至发生水痘感染的时间间隔(年)^[6];首剂接种年龄指儿童接种第一次水痘疫苗时的年龄(岁)^[7]。

1.3 统计分析 使用 R 4.2.0 进行数据分析,计数资料使用 $[n(\%)]$ 描述,计量资料使用中位数和四分位数间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 描述,不同组别间构成差异比较使用 Pearson χ^2 检验,非正态计量资料两组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验或 Kruskal-Wallis 秩和检验,采用线性相关分析方法对突破病例水痘疫苗首剂接种至发病的时间间隔进行分析,检验水准为 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 总体概况 2019—2023 年重庆沙坪坝区共报告水痘病例 5 392 例,其水痘中突破病例 802 例,占水痘病例总数的 14.87%,其中突破病例中接种 1 剂水痘的有 648 例,占水痘病例总数的 12.01%,接种 2 剂的有 154 例,占 2.86%。

2020 年突破病例最少,为 111 例,占突破病例总数的 13.84%,2019 年最多,为 228 例,占突破病例总数的 28.43%;各年份水痘突破病例数在病例总数中的构成差异有统计学意义($\chi^2 = 16.400, P<0.005$),详见表 1。

表 1 重庆沙坪坝 2019—2023 年水痘突破病例发病情况

Table 1 Incidence of breakthrough cases of varicella in Shapingba, Chongqing from 2019 to 2023

年份	病例总数及构成 [n(%)]	突破病例数及构成 [n(%)]	突破病例在总病例数 中的构成(%)
2019 年	1 716(31.82)	228(28.43)	13.29
2020 年	798(14.80)	111(13.84)	13.91
2021 年	1 159(21.49)	159(19.83)	13.72
2022 年	797(14.78)	136(16.96)	17.06
2023 年	922(17.10)	168(20.95)	18.22
合计	5 392(100.00)	802(100.00)	14.87

2.2 流行特征

2.2.1 时间分布 2019—2023 年重庆沙坪坝区水痘

突破病例呈双峰分布,分别为每年的 10 月至 12 月和 5 月至 7 月,10 月至 12 月累计病例数为 309 例,占突

破病例总数的 38.53%, 5 月至 7 月累计病例数为 244 例, 占 30.42%; 突破病例以冬季最少 142 例, 占该季度水痘病例总数的 11.68%, 春季最多 198 例, 占该季度水痘病例总数 17.32%。不同季节突破病例在水痘总病例中的构成差异有统计学意义($\chi^2 = 16.348, P < 0.001$), 详见图 1。

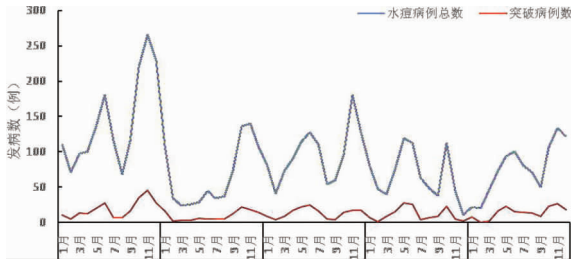


图 1 重庆沙坪坝 2019—2023 年水痘突破病例月分布情况

Fig. 1 Monthly distribution of varicella breakthrough cases in Shapingba, Chongqing from 2019 to 2023

2.2.2 城乡分布 沙坪坝区 2019—2023 年城区、郊区和农村地区水痘突破病例数及其构成分别为 470 例、260 例和 72 例, 分别占同区域水痘病例总数的 14.53%、15.70% 和 14.34%。不同地区突破病例在水痘总病例中的占比差异无统计学意义($\chi^2 = 1.302, P > 0.05$), 详见表 2。

2.2.3 人群分布 沙坪坝区 2019—2023 年水痘突破病例以男性为主; 以 6~10 岁的儿童突破病例最多 (303 例), 16 岁及以上的青少年最少 (32 例), 不同年龄段突破病例的构成差异有统计学意义($\chi^2 = 877.420, P < 0.001$); 以小学生最多 (341 例), 其他人群最少 (2 例), 不同人群突破病例构成差异有统计学意义($\chi^2 = 903.590, P < 0.001$), 详见表 2。

表 2 重庆沙坪坝 2019—2023 年水痘突破病例流行病学分布情况

Table 2 Epidemiological distribution of breakthrough cases of chickenpox/cellula in Shapingba, Chongqing from 2019 to 2023

项目	水痘病例数	突破病例数	χ^2	P 值
性别				
男	2 891	468	8.281	<0.005
女	2 501	334		
年龄(岁)				
≤5	800	235	877.420	<0.001
6~10	800	303		
11~15	1 165	232		
≥16	2 627	32		
人群分类				
散居儿童	426	69	903.590	<0.001
幼托儿童	455	193		

(续表)

项目	水痘病例数	突破病例数	χ^2	P 值
小学生	982	341		
中学生	1 456	194		
大学生	679	3		
其它	1 304	2		
城乡				
城区	3 234	470	1.302	0.521
结合	1 656	260		
农村	502	72		
季节				
春季	1 143	198	16.348	<0.001
夏季	1 255	182		
秋季	1 779	280		
冬季	1 215	142		

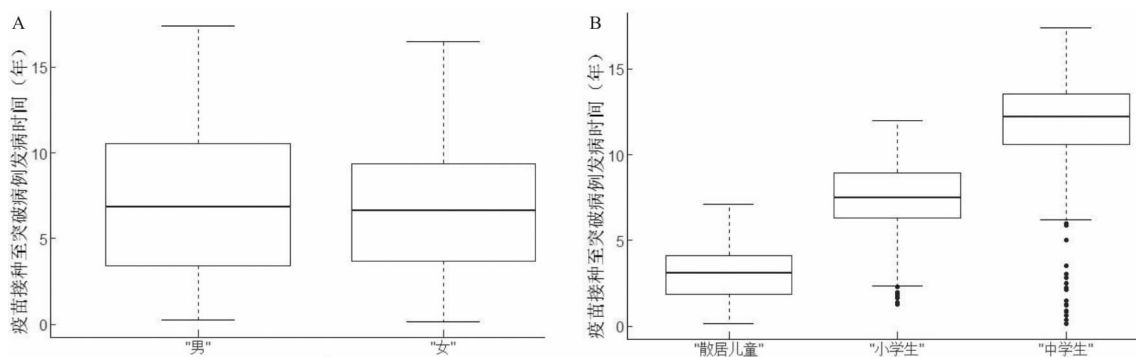
2.3 突破病例疫苗接种至发病时间间隔分析 沙坪坝区 2019—2023 年水痘突破病例自首次接种水痘疫苗后至发病时间间隔为 46 天~17 年, 中位数 [$M(P_{25}, P_{75})$] 为 7 年(4 年, 10 年), 其中男生为 7 年(3 年, 11 年), 女生为 7 年(4 年, 9 年), 男女的突破病例发病时间间隔差异无统计学意义 ($Z = 12.260, P > 0.05$); 散居儿童、小学生和中学生的间隔时间中位数分别为 3 年(2 年, 4 年)、8 年(6 年, 9 年) 和 12 年(11 年, 14 年), 不同人群的间隔时间差异有统计学意义 ($H = 497.280, P < 0.001$), 详见图 2。154 例突破病例的第 2 剂疫苗接种至发病时间间隔为 44 天~14 年, 中位数 [$M(P_{25}, P_{75})$] 为 3 年(1 年, 5 年), 两剂次接种时间间隔为 1~12 年, 中位数 [$M(P_{25}, P_{75})$] 为 4 年(3 年, 5 年)。

突破病例水痘接种年龄在 1~25 岁之间, 中位数 [$M(P_{25}, P_{75})$] 为 1.16 岁(1.05 岁, 1.87 岁), 突破病例疫苗接种至发病的时间间隔与水痘疫苗首剂接种时的年龄呈显著的负相关, 相关系数 $r = -0.230 (t = -6.693, P < 0.001)$ 。

3 讨论

本研究显示, 沙坪坝区 2019 至 2023 年水痘突破病例 802 例, 占病例总数的 14.87%, 低于珠海地区的 19.146%^[8] 和重庆永川区的 17.54%^[9], 这可能与各地统计分析的时间跨度和儿童水痘疫苗接种覆盖率有关。

本研究发现, 水痘突破病例中 80.80% 为接种 1 剂的儿童, 这与诸多研究结论相似^[10-12], 水痘突破病例在总病例中的占比从 2019 年的 13.29% 上升至 2023 年的 18.22%; 突破病例呈明显的双峰分布 (每年的 10 月至 12 月和 5 月至 7 月), 这与学校行课时高度一致, 提示学校开学期间是水痘疫情防控的关键时期, 与姚广松等研究结果相似^[13-15]。本研究发



注:A 为不同性别的时间间隔情况;B 为不同人群的时间间隔情况

图 2 重庆沙坪坝 2019—2023 年水痘突破病例与疫苗接种时间间隔情况

Fig. 2 Time interval between breakthrough cases of varicella and vaccination in Shapingba, Chongqing from 2019 to 2023

现,水痘突破病例中男生明显高于女生,这与相关研究结果相似^[11,16],可能因为男生较女生更好动,暴露的风险较高所致;突破病例主要以 6~10 岁的小学生最多,这可能是由于小学易感人群集中,通过同学之间的密切接触导致疫情传播蔓延^[4,8]。

本研究显示,水痘突发病例在首剂接种水痘疫苗后至发病时间间隔中位数为 7 年,明显高于重庆北碚区的研究结果 $[(3.75 \pm 1.37) \text{ 年}]$ ^[17],与张嘉陵等的研究结果 $[(7.48 \pm 1.76) \text{ 年}]$ 和沈艳等的研究结果 $[(6.62 \pm 1.68) \text{ 年}]$ 相近^[18-19]。突破病例的发病时间间隔与初免时的年龄呈负相关($P < 0.001$),表明初次接种年龄越小,突破病例发病时间间隔越长^[8]。这提示儿童应当按水痘接种规程尽早接种疫苗,并于接种后 7 年以内再次接种水痘疫苗强化免疫保护效果,本研究还发现,第 2 剂疫苗接种至破病例发病时间间隔,以及两剂疫苗接种的时间间隔平均在 3~4 年,明显低于首剂疫苗接种至发病的平均时间间隔(7 年),这提示应尽早开展水痘加强免疫,降低突破病例发生的风险。

综上所述,水痘突破病例在水痘总病例的比例呈逐年上升趋势,接种 1 剂水痘疫苗不能很好预防水痘病毒的感染发病,学校是突发病例发生的重要场所,与学校行课时段高度吻合,建议各地充分统筹和优化水痘疫苗接种政策,提高 2 剂次水痘疫苗覆盖率,有效控制水痘突破病例疫情。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 马涛,丁松宁,陈聪,等.丙类管理和疫苗接种策略下南京市水痘流行特征[J].中华疾病控制杂志,2024,28(4):393-401.
Ma T, Ding SN, Chen C, et al. Epidemiological characteristics of varicella after class C management and vaccination strategy in Nanjing, China [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2024, 28(4): 393-401. (in Chinese)

[2] 朱明轮,崔艳梅,邢秀伟,等.水痘突发公共卫生事件流行病学特征分析[J].中国病原生物学杂志,2024,19(2):183-186,195.
Zhu ML, Cui YM, Xing XW, et al. Epidemiological characteristics analysis of public health emergencies caused by chickenpox [J]. Journal of Parasitic Biology, 2024, 19(2): 183-186, 195. (in Chinese)

[3] 殷大鹏,卢莉,刘燕敏.水痘疫苗预防接种专家共识[J].首都公共卫生,2023,17(5):257-266.
Yin DP, Lu L, Liu YM. Expert consensus of varicella vaccine immunization in China [J]. Capital Journal of Public Health, 2023, 17(5): 257-266.

[4] 蒋静凤,王旭雯.无锡 2017—2018 年儿童水痘疫情中突破性病例分析[J].中国学校卫生,2020,41(8):1253-1255.
Jiang JF, Wang XW. Breakthrough case analysis of children's Chickenpox epidemic in Wuxi from 2017 to 2018 [J]. Chinese Journal of School Health, 2020, 41(8): 1253-1255. (in Chinese)

[5] 张磊,王勇,刘元宝,等.高疫苗覆盖率下发生水痘暴发的流行因素研究[J].中华疾病控制杂志,2019,23(4):417-420,463.
Zhang L, Wang Y, Liu YB, et al. Epidemic factors of chickenpox outbreaks under high vaccine coverage [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2019, 23(4): 417-420, 463. (in Chinese)

[6] 潘兴强,马瑞,方挺,等.不同流行强度的 2331 例水痘突破病例流行病学研究[J].中国预防医学杂志,2017,18(7):490-492.
Pan XQ, Ma R, Fang T, et al. Epidemiological study on 2 331 breakthrough varicella cases with different epidemic intensity [J]. China Preventive Medicine, 2017, 18(7): 490-492. (in Chinese)

[7] 冯穆莹,余玲玲,卢若翩,等.2019—2021 年深圳市某学校水痘流行病学特征分析[J].中国初级卫生保健,2023,37(3):68-70.
Feng MY, She LL, Lu RP, et al. Epidemiological characteristics of varicella breakthrough cases and analysis of varicella prevention and control strategies in certain school in Shenzhen from 2019 to 2021 [J]. Chinese Primary Health Care, 2023, 37(3): 68-70. (in Chinese)

- [8] 王颖,江媚,华丽,等.海珠区 14 岁以下儿童水痘突破病例特征分析[J].预防医学,2024,36(6):523-526.
Wang Y, Jiang M, Hua L, et al. Characteristics of varicella breakthrough cases aged under 14 years in Haizhu District [J]. Journal of Preventive Medicine, 2024, 36(6): 523-526. (in Chinese)
- [9] 王亚,周宗良,王宏.重庆市永川区水痘疫苗不同接种剂次下突破病例流行病学分析[J].中国公共卫生管理,2024,40(2):252-254,258.
Wang Y, Zhou ZL, Wang H. Epidemiological analysis of breakthrough cases under different doses of varicella vaccine in Yongchuan District, Chongqing [J]. Chinese Journal of Public Health Management, 2024, 40(2): 252-254, 258. (in Chinese)
- [10] 顾红,吴明,司聪聪,等.2018—2023 年南通市崇川区水痘流行特征及病例免疫史调查分析[J].中国医药指南,2024,22(9):128-131.
Gu H, Wu M, Si CC, et al. Investigation and analysis of the epidemic characteristics and immune history of varicella in Chongchuan district, Nantong city from 2018 to 2023 [J]. Guide of China Medicine, 2024, 22(9): 128-131. (in Chinese)
- [11] 李保军,施方伦,林伊荷,等.海曙区水痘突破病例特征分析[J].预防医学,2024,36(1):55-57.
Li BJ, Shi FL, Lin YH, et al. Characteristics of varicella breakthrough cases in Haishu District [J]. Journal of Preventive Medicine, 2024, 36(1): 55-57. (in Chinese)
- [12] 张传云,蒋薇薇.2020—2021 年合肥市蜀山区儿童水痘突破病例流行特征及疫苗保护效果分析[J].实用预防医学,2024,31(5):608-611.
Zhang CY, Jiang WW. Epidemic characteristics and vaccine protection effects of breakthrough cases of chickenpox in children in Shushan District, Hefei City from 2020 to 2021 [J]. Practical Preventive Medicine, 2024, 31(5): 608-611. (in Chinese)
- [13] 俞新莲,曾丹妮.2008—2017 年厦门市学校水痘突发公共卫生事件流行病学分析[J].现代预防医学,2019,46(6):979-982.
Yu XL, Zeng DN. Epidemiological analysis on public health emergencies of varicella outbreak in schools in Xiamen city from 2008 to 2017 [J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(6): 979-982. (in Chinese)
- [14] 张巧英,陈雷,陆元英,等.2017—2022 年上海市松江区水痘流行特征及空间聚集性分析[J].华南预防医学,2023,49(10):1335-1338,1342.
Zhang QY, Chen L, Lu YY, et al. Epidemic characteristics and spatial clustering analysis of chickenpox in Songjiang District, Shanghai from 2017 to 2022 [J]. South China Journal of Preventive Medicine, 2023, 49(10): 1335-1338, 1342. (in Chinese)
- [15] 姚广松,刘旭,李小兰,等.2015—2019 年大英县 1~15 岁儿童水痘突破病例流行特征分析[J].寄生虫病与感染性疾病,2021,19(1):19-22.
Yao GS, Liu X, Li XL, et al. Epidemiological characteristics of breakthrough cases of varicella among children aged 1 to 15 years between 2015 and 2019 in Daying county [J]. Parasitoses and Infectious Diseases, 2021, 19(1): 19-22. (in Chinese)
- [16] 李瑞平,高彩红,吴芳,等.上海市奉贤区 2012—2018 年学校和托幼机构水痘疫情流行病学分析[J].中国学校卫生,2020,41(2):276-279.
Li RP, Gao CH, Wu F, et al. Epidemiological characteristics of varicella epidemic situation at schools and kindergartens in Fengxian District of Shanghai during 2012-2018 [J]. Chinese Journal of School Health, 2020, 41(2): 276-279. (in Chinese)
- [17] 朱丽霞,刘玉梅,周光华,等.重庆市北碚区 0~6 岁儿童水痘及突破病例流行特征[J].热带医学杂志,2019,19(1):99-102.
Zhu LX, Liu YM, Zhou GH, et al. Epidemiological characteristics of varicella and breakthrough cases in children aged 0~6 years in Beibei district of Chongqing city [J]. Journal of Tropical Medicine, 2019, 19(1): 99-102. (in Chinese)
- [18] 张嘉陵,谷利姐,孙莉莉,等.连云港市 35 起水痘突发公共卫生事件中突破病例流行病学特征分析[J].实用预防医学,2021,28(6):728-730.
Zhang JL, Gu LN, Sun LL, et al. Epidemiological characteristics of breakthrough cases in 35 public health emergencies of chickenpox in Lianyungang City [J]. Practical Preventive Medicine, 2021, 28(6): 728-730. (in Chinese)
- [19] 沈艳,邱海岩,邵海枫,等.2016—2017 年张家港市水痘突发公共卫生事件流行病学特征分析[J].现代预防医学,2019,46(14):2518-2521.
Shen Y, Qiu HY, Shao HF, et al. Analysis of epidemiological characteristics of varicella sudden public health events in Zhangjiagang between 2016 and 2017 [J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(14): 2518-2521. (in Chinese)

收稿日期:2024-06-23

(上接第 3676 页)

- Liu J, He L, Wang Q, et al. Investigation and analysis of human immunodeficiency virus, hepatitis C virus and syphilis infection among drug users in Drug Rehabilitation Center of Yan'an City, 2019-2021 [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2022, 32(17): 2147-2150. (in Chinese)
- [16] Liu CR, Li X, Chan PL, et al. Prevalence of hepatitis C virus infection among key populations in China: A systematic review [J]. International Journal of Infectious Diseases, 2019, 80: 16-27.
- [17] 丁旭,任达飞,高前荣,等.2006—2020 年贵州省铜仁市丙型肝炎病毒性肝炎流行特征分析[J].现代预防医学,2022,49(6):1003-1005,1015.
Ding X, Ren DF, Gao QR, et al. Epidemiological characteristics of hepatitis C in Tongren from 2006 to 2020 [J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(6): 1003-1005, 1015. (in Chinese)

收稿日期:2024-06-06