

不同免疫策略时期泰安市流行性腮腺炎 时空聚集性分析

李楠, 徐丽莎, 崔亚楠, 石艳艳, 国青, 傅连臣

泰安市疾病预防控制中心, 山东 泰安 271000

摘要:目的 分析不同免疫策略时期泰安市流行性腮腺炎(简称流腮)时空分布特征。方法 2009—2024 年含流腮成分疫苗(mumps containing vaccine, MuCV)免疫策略分为 1 剂次免疫时期(2009—2013 年)、2 剂次免疫前期(2014 年—2020 年 5 月)、2 剂次免疫后期(2020 年 6 月—2024 年)。通过“中国疾病预防控制中心信息系统”收集 2009—2024 年泰安市流腮发病数据, 对不同免疫策略时期流腮发病情况进行描述性流行病学、趋势面分析和时空聚集性分析。结果 2009—2024 年泰安市 3 个免疫时期流腮年均发病率总体呈下降趋势($\chi^2_{趋势}=4\ 273.971, P<0.001$), 不同免疫时期流腮年均发病率差异具有统计学意义($\chi^2=4\ 977.100, P<0.001$)。趋势面分析显示, 3 个免疫时期流腮年均发病率自西向东先上升后下降; 自北向南方向上, 1 剂次免疫时期年均发病率先下降后上升, 2 剂次免疫时期年均发病率整体呈下降趋势。全局空间自相关分析显示, 3 个免疫时期流腮发病均存在空间聚集性($P<0.001$)。局部空间自相关分析显示, 3 个免疫时期“高-高”聚集区主要集中在泰山区、岱岳区、泰山景区、宁阳县覆盖的乡镇/街道, “低-低”聚集区主要集中在肥城市、新泰市覆盖的乡镇/街道。时空扫描分析显示, 3 个免疫时期主要聚集区为宁阳县、泰山区、岱岳区、泰山景区覆盖的乡镇/街道, 与局部空间自相关分析结果中“高-高”聚集区所在区域范围基本一致。结论 泰安市在不同免疫策略时期流行性腮腺炎发病均存在时空聚集性, 应加强重点地区流行性腮腺炎的监测和预警。

关键词: 流行性腮腺炎; 免疫策略; 时空聚集性; 趋势面分析

中图分类号: R183.3; R512.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)17-3111-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202504261

Spatial-temporal clustering of mumps during periods with different immunization strategies in Tai'an

LI Nan, XU Li-sha, CUI Ya-nan, SHI Yan-yan, GUO Qing, FU Lian-chen

Tai'an Center for Disease Control and Prevention, Tai'an, Shandong 271000, China

Abstract: Objective To analyze the spatial-temporal clustering of mumps during periods with different immunization strategies in Tai'an. **Methods** The immunization strategy for MuCV from 2009 to 2024 was divided into 1-dose period (2009-2013), 2-dose early period (2014-May 2020), and 2-dose later period (June 2020-2024). Mumps incidence data from 2009 to 2024 were obtained from the China Disease Control and Prevention Information System for descriptive epidemiological, trend analysis and spatial-temporal clustering analysis during different immunization strategy periods. **Results** The annual average incidence rate of mumps in Tai'an from 2009 to 2024 showed a general downward trend during the three immunization periods ($\chi^2_{trend}=4\ 273.971, P<0.001$), and there were statistically significant differences ($\chi^2=4\ 977.100, P<0.001$). The trend surface analysis showed that it increased first and then decreased from west to east during three immunization periods. From north to south, the rate decreased and then increased during the 1-dose period, whereas a generally downward trend was observed during the 2-dose period. The global spatial autocorrelation analysis showed that mumps exhibited significant spatial clustering ($P<0.001$) during three immunization periods. The local autocorrelation analysis showed that the "High-High" clusters were predominantly concentrated in the townships/subdistricts covered by Taishan District, Daiyue District, Mount Tai Scenic Area, and Ningyang County, while the "Low-Low" clusters were mainly distributed in those under Feicheng City and Xintai City during the three immunization periods. The spatiotemporal scanning analysis showed that the main clusters were predominantly located in townships/subdistricts covered by Ningyang County, Taishan District, Daiyue District, and the Mount Tai Scenic Area during the three immunization periods, and this was basically consistent with the "high-high" clusters identified by the local spatial autocorrelation analysis. **Conclusion** The

基金项目: 山东省医药卫生科技项目(202412050054)

作者简介: 李楠(1989—), 女, 硕士, 主管医师, 研究方向: 疾病预防与控制

通信作者: 傅连臣, E-mail: flc2004@126.com

incidence of mumps during different immunization strategy periods exhibited spatial-temporal clustering in Tai'an City. It is necessary to strengthen the surveillance and early warning for mumps in high-priority regions.

Keywords: Mumps; Immunization strategy; Spatial-temporal clustering; Trend surface analysis

流行性腮腺炎(简称流腮)是由腮腺炎病毒引起的急性呼吸道传染病,可引起单侧或双侧腮腺肿胀和疼痛,严重可导致脑膜炎、睾丸炎等并发症,危害儿童健康^[1-2]。流腮是疫苗针对传染病,2009 年山东省按照国家扩大免疫规划(Expanded Program on Immunization,EPI)要求全面实施 1 剂次含流腮成分疫苗(mumps containing vaccine, MuCV)免疫策略,即满 18 月龄儿童接种 1 剂次 MuCV^[3]。1 剂次 MuCV 接种后流腮发病得到一定控制,但仍呈高发态势,2012—2013 年发病达到高峰。2014 年起免疫策略调整为 2 剂次,即 18 月龄、6 岁儿童各接种 1 剂次麻腮风联合减毒活疫苗(measles, mumps and rubella combined attenuated live vaccine, MMR)^[3]。2020 年 6 月起,实施国家统一的 2 剂次 MMR 免疫程序,即对 8 月龄和 18 月龄儿童各接种 1 剂次 MMR^[4]。为探讨不同免疫策略时期泰安市流行性腮腺炎时空分布特征,本研究基于 2009—2024 年泰安市流腮监测数据并结合地理信息系统(Geographic Information System, GIS)对不同免疫策略时期流腮时空聚集性进行分析。

1 材料与方法

1.1 资料来源 本研究流腮资料来源于“中国疾病预防控制中心”,按照“现住地址、发病日期”收集 2009—2024 年泰安市报告流腮病例个案,个案中乡镇/街道是居住地所在的乡镇/街道,乡镇/街道不详的采用报告该病例的医疗机构所在的乡镇/街道。乡镇/街道人口数据资料来源于泰安市统计年鉴,个别年份人口数据不详通过人口自然增长率推算。

1.2 免疫策略分期 根据泰安市 MuCV 免疫策略实施情况,2009—2024 年 MuCV 免疫策略分为 1 剂次免疫时期(2009—2013 年)、2 剂次免疫前期(2014 年—2020 年 5 月)、2 剂次免疫后期(2020 年 6 月—2024 年)。

1.3 统计学处理 运用 Excel 2023 软件对流腮个案数据整理汇总并建立数据库,SPSS 21.0 软件进行描述性统计分析,对 2009—2024 年不同免疫策略时期流腮年均发病率进行 χ^2 检验及 χ^2 趋势分析。应用 ArcMap10.8 软件对不同免疫策略时期流腮发病率进行趋势面分析、空间自相关分析。趋势面分析将各乡镇/街道的经纬度绘制在 X、Y 平面,Z 轴杆的高度由不同免疫时期流腮年均发病率值来确定;全局空间自相关分析以 Moran $I > 0$ 表示空间正相关,空间相邻

区域的流腮发病趋势相似,反之流腮发病趋势相反。运用 SaTScan 9.5 软件对流腮发病率进行时空扫描分析,选择 Poisson 分布模型,根据既往研究^[5-6]和本研究实际情况,空间窗口最大空间聚类大小设定为总人口数的 20%,时间窗口最大时间聚类大小设定为总研究期限的 45%,时间单位为“月”,地区单位为“乡镇/街道”。通过对数似然比(log likelihood ratio, LLR)来判断时空聚集的可能性,LLR 越大,存在时空聚集的可能性越大,将具有统计学意义的区域划分为主要和次要聚集区^[7-8]。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 发病概况 泰安市 88 个乡镇/街道在 2009—2024 年报告流腮病例 8 405 例,年均发病率为 9.277/10 万,粥店街道年均发病率最高,为 28.127/10 万,新甫街道年均发病率最低,为 0.138/10 万。全市 28 个乡镇、街道年均发病率高于全市年均发病率水平,粥店街道、文庙街道、财源街道、酒店镇、八仙桥街道、徐家楼街道、泰前街道居前七位,分别为 28.127/10 万、27.888/10 万、25.320/10 万、22.606/10 万、22.456/10 万、21.253/10 万、20.918/10 万,年均发病率均大于 20/10 万。

2.2 不同免疫时期发病情况 以乡镇/街道为单位,1 剂次免疫时期共报告流腮病例 5 343 例,年均发病率为 18.995/10 万,文庙街道年均发病率最高,为 64.155/10 万;2 剂次免疫前期报告流腮病例 2 289 例,年均发病率为 5.739/10 万,财源街道年均发病率最高,为 19.858/10 万;2 剂次免疫后期报告流腮病例 773 例,年均发病率为 2.728/10 万,粥店街道年均发病率最高,为 18.376/10 万。见图 1。2009—2024 年泰安市 3 个免疫时期流腮年均发病率总体呈下降趋势($\chi^2_{趋势}=4 273.971, P < 0.001$),不同免疫时期年均发病率差异具有统计学意义($\chi^2=4 977.100, P < 0.001$)。见表 1。

表 1 泰安市 2009—2024 年不同免疫时期流腮发病情况分析
Table 1 Analysis of mumps incidence during different immunization periods in Tai'an from 2009 to 2024

免疫分期	发病数	年均发病率(/10 万)
1 剂次免疫时期	5 343	18.995
2 剂次免疫前期	2 289	5.739
2 剂次免疫后期	773	2.728

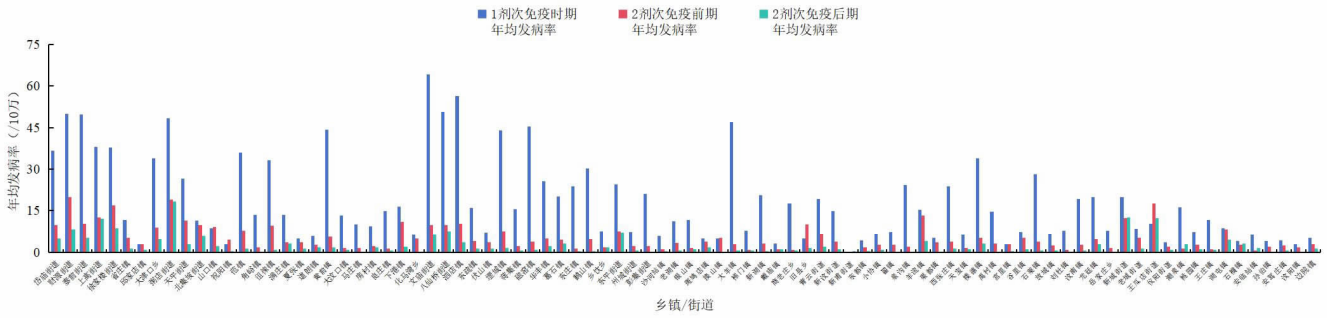
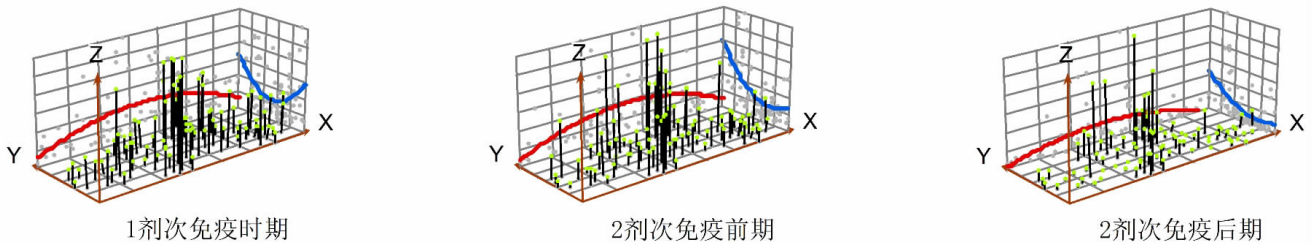


图 1 泰安市 2009—2024 年不同免疫策略时期各乡镇 / 街道年均发病率

Figure 1 Annual average incidence rate of townships/subdistricts during different immunization periods in Tai'an from 2009 to 2024

2.3 趋势面分析 泰安市 2009—2024 年不同免疫时期流腮年均发病率趋势面分析显示,3 个免疫时期年均发病率自西向东先上升后下降,呈倒“U”型变化趋势,曲线的高峰位于中部区域(中部区域年均发病率较高)。自北向南方向上,1 剂次免疫时期年均发病

率先下降后上升,呈“U”型变化趋势,曲线的低谷位于中部区域(自北向南方向上中部区域年均发病率较低),2 剂次免疫时期(前期、后期)年均发病率整体呈下降趋势,南部区域年均发病率较低。见图 2。



注:红色曲线表示流腮年均发病率在东西方向上的变化趋势;蓝色曲线表示流腮年均发病率在南北方向上的变化趋势。

图 2 泰安市 2009—2024 年不同免疫时期流腮年均发病率趋势面分析

Figure 2 Trend surface analysis of annual average incidence rate during different immunization periods in Tai'an from 2009 to 2024

2.4 空间自相关分析 2009—2024 年不同免疫时期流腮年均发病率全局空间自相关分析显示,3 个免疫时期流腮年均发病率呈空间正相关,存在空间聚集性, Moran I 分别为 0.286 ($P < 0.001$), 0.427 ($P < 0.001$), 0.391 ($P < 0.001$)。局部空间自相关分析提示,1 剂次免疫时期“高-高”聚集区主要集中在北部地区泰山区、岱岳区、泰山景区 7 个乡镇 / 街道和南部地区宁阳县 4 个乡镇 / 街道,“低-低”聚集区主要集中在中部偏西地区肥城市 5 个乡镇 / 街道、东部新泰市 1 个乡镇 / 街道。2 剂次免疫前期“高-高”聚集区集中在北部地区泰山区、岱岳区、泰山景区、高新区、肥城市 10 个乡镇 / 街道,“低-低”聚集区分布在西部东平县 2 个乡镇 / 街道、中部偏西地区岱岳区、肥城市 4 个乡镇 / 街道、东部新泰市 1 个乡镇 / 街道。2 剂次免疫后期“高-高”聚集区集中在北部地区泰山区、岱岳区、泰山景区、高新区 9 个乡镇 / 街道,“低-低”聚集区分布在偏西南部东平县 1 个乡镇 / 街道、中部偏西肥城市 4 个乡镇 / 街道、偏东南部新泰市 5 个乡镇 / 街道。见表 2。

2.5 时空扫描分析 2009—2024 年不同免疫时期

流腮发病时空扫描分析显示,1 剂次免疫时期存在 7 个聚集区、2 个主要聚集区、5 个次要聚集区,2 个主要聚集区 LLR 分别为 886.65、837.55,分别覆盖 11、7 个乡镇 / 街道,涉及宁阳县、泰山区、岱岳区、泰山景区,聚集时间分别为 2012 年 4 月—2013 年 7 月、2011 年 12 月—2013 年 7 月。2 剂次免疫前期存在 5 个聚集区、1 个主要聚集区、4 个次要聚集区,主要聚集区 LLR 为 179.23,覆盖 10 个乡镇 / 街道,涉及泰山区、岱岳区、泰山景区,聚集时间为 2014 年 1 月—2015 年 12 月。2 剂次免疫后期存在 3 个聚集区、1 个主要聚集区、2 个次要聚集区,主要聚集区 LLR 为 101.08,分别覆盖 6 个乡镇 / 街道,涉及泰山区、岱岳区,聚集时间分别为 2020 年 11 月—2022 年 10 月。不同免疫时期主要聚集区相互比较,1 剂次免疫时期流腮发病时空聚集的可能性大于 2 剂次免疫时期,2 剂次免疫前期大于 2 剂次免疫后期,泰山区、岱岳区、泰山景区是主要的聚集县区。见表 3。

3 讨论

本研究结果显示,2009—2024 年泰安市 88 个乡镇 / 街道流腮年均发病率为 9.277/10 万,低于全国^[9]、

表 2 泰安市 2009—2024 年不同免疫时期流腮发病空间自相关分析

Table 2 Spatial autocorrelation analysis of mumps incidence during different immunization periods in Tai'an from 2009 to 2024

免疫分期	全局空间自相关分析				局部空间自相关分析			
	Moran I 值	Z 值	P 值	聚集性	“高-高”聚集区	“高-高”聚集区 所属县区	“低-低”聚集区	“低-低”聚集区 所属县区
1 剂次 免疫时期	0.286	4.521	<0.001	有	岱庙街道、财源街道、上高街道 泰前街道、徐家楼街道、粥店街道 大津口乡、文庙街道、八仙桥街道 葛石镇、酒店镇	泰山区(5 个) 岱岳区(1 个) 泰山景区(1 个) 宁阳县(4 个)	新汶街道、仪阳街道 桃园镇、安临站镇 安驾庄镇、边院镇	新泰市(1 个) 肥城市(5 个)
2 剂次 免疫前期	0.427	6.737	<0.001	有	岱庙街道、财源街道、上高街道 泰前街道、徐家楼街道、省庄镇 粥店街道、北集坡街道、大津口乡 老城街道	泰山区(6 个) 岱岳区(1 个) 高新区(1 个) 泰山景区(1 个) 肥城市(1 个)	马庄镇、新汶街道 安临站镇、安驾庄镇 边院镇、新湖镇 戴庙镇	岱岳区(1 个) 新泰市(1 个) 肥城市(3 个) 东平县(2 个)
2 剂次 免疫后期	0.391	6.416	<0.001	有	岱庙街道、财源街道、上高街道 泰前街道、徐家楼街道、粥店街道 天平街道、北集坡街道、大津口乡	泰山区(5 个) 岱岳区(2 个) 高新区(1 个) 泰山景区(1 个)	新汶街道、岳家庄乡 谷里镇、石莱镇 放城镇、王庄镇 孙伯镇、安驾庄镇 边院镇、沙河站镇	新泰市(5 个) 肥城市(4 个) 东平县(1 个)

表 3 泰安市 2009—2024 年不同免疫时期流腮发病时空扫描分析

Table 3 Spatiotemporal scanning analysis of mumps incidence during different immunization periods in Tai'an from 2009 to 2024

免疫分期	聚集 类型	聚集时间(年/月)	覆盖乡镇/ 街道所属 街道个数	覆盖乡镇/ 街道所属 县区	发病数	期望发病数	RR 值	LLR 值	P 值
1 剂次免疫时期	主要	2012/4—2013/7	11	宁阳县	924	166.00	6.52	886.65	<0.001
	主要	2011/12—2013/7	7	泰山区、岱岳区 泰山景区	947	186.44	5.96	837.55	<0.001
	次要	2013/2—2013/7	1	肥城市	96	13.35	7.30	107.39	<0.001
	次要	2012/4—2013/6	14	泰山区、岱岳区 新泰市、宁阳县	411	191.60	2.24	99.00	<0.001
	次要	2011/5—2011/6	1	东平县	39	1.68	23.42	85.53	<0.001
	次要	2010/11—2011/3	2	新泰市	103	20.76	5.04	83.36	<0.001
	次要	2012/12—2013/3	1	东平县	25	2.15	11.70	38.58	<0.001
2 剂次免疫前期	主要	2014/1—2015/12	10	泰山区、岱岳区 泰山景区	340	104.31	3.65	179.23	<0.001
	次要	2019/3—2019/5	1	新泰市	56	1.69	33.96	142.41	<0.001
	次要	2017/4—2019/12	2	肥城市	143	38.89	3.86	84.54	<0.001
	次要	2014/8—2015/3	1	东平县	18	1.16	15.62	32.57	<0.001
	次要	2014/1—2016/10	5	宁阳县	107	56.68	1.93	18.24	<0.001
2 剂次免疫后期	主要	2020/11—2022/10	6	泰山区、岱岳区	145	36.13	4.71	101.08	<0.001
	次要	2020/6—2022/4	3	肥城市	91	17.23	5.85	81.42	<0.001
	次要	2020/10—2022/9	1	东平县	29	8.95	3.33	14.31	<0.05

省内济南市、滨州市^[10-11],高于省内日照市、滕州市年均发病率水平^[12-13]。以乡镇/街道为单位,1 剂次免疫时期流腮年均发病率为 18.995/10 万,2 剂次免疫前期年均发病率为 5.739/10 万,2 剂次免疫后期年均发病率为 2.728/10 万。2009—2024 年泰安市 3 个免疫时期流腮年均发病率总体呈下降趋势,与山东省既往研究结果相一致^[14]。分析原因可能为 1 剂次免疫时期免疫覆盖率不高,免疫保护效果有限,抗体水平逐渐下降^[15-16]。适龄儿童家长健康素养水平逐步提升,疫

苗接种意愿增强,MuCV 接种率逐步提高^[9],且 2014 年起实施 2 剂次免疫程序,免疫保护效果加强,流腮发病下降,与国内外研究结果^[17-18]相一致;其次,学校、托幼机构等防控措施的加强、查漏补种等工作的开展对降低流腮发病也有一定影响;最后,新冠疫情期间一系列针对性防护措施也有效阻断了流腮的传播^[19]。

趋势面分析发现,自西向东方向上,3 个免疫时期年均发病率均呈倒“U”型变化趋势,中部区域年均

发病率较高。出现此种现象的原因可能为不同区县流腮监测敏感性不同,而中部地区监测敏感性较高,导致流腮年均发病率较高。自北向南方向上,1剂次免疫时期年均发病率呈“U”型变化趋势,中部区域年均发病率较低,2剂次免疫时期(前期、后期)年均发病率整体呈下降趋势,南部区域年均发病率较低,可能与北部区域覆盖泰安市主城区,人口密度高、人口流动性大、经济发展水平高、医疗机构报告流腮敏感性较高等有关;南部区域1剂次免疫时期年均发病率较高与2012—2013年暴发疫情报告病例数较多、监测敏感性较高等有关,且与1剂次接种相比,2剂次免疫能更好的降低流腮发病^[20]。

全局空间自相关分析显示,3个免疫时期流腮年均发病率均存在空间聚集性。局部空间自相关分析进一步显示,3个免疫时期“高-高”聚集区主要集中在泰山区、岱岳区等主城区覆盖的乡镇/街道,“低-低”聚集区主要集中在肥城市、新泰市覆盖的乡镇/街道,与趋势面分析结果基本一致,且从1剂次免疫时期到2剂次免疫后期,“高-高”聚集区数量逐渐减少,“低-低”聚集区数量逐渐增加,表明MuCV接种作为主要的防控措施降低流腮发病效果显著,2剂次接种效果更好^[9,20]。

时空扫描分析显示,3个免疫时期流腮年均发病率主要聚集区集中在泰山区、岱岳区等主城区覆盖的乡镇/街道,且从1剂次免疫时期到2剂次免疫后期,主要聚集区LLR值逐渐减小,流腮发病时空聚集的可能性逐渐降低,覆盖的乡镇/街道数量也逐渐减少,这与趋势面分析和局部空间自相关分析结果基本一致,原因可能也与之相类似。

本研究存在一定局限性,流腮个案资料来源于中国疾病预防控制中心信息系统,属于被动监测,存在报告偏倚;流腮个案中乡镇/街道不详的采用报告该病例的医疗机构所在的乡镇/街道,与真实的信息可能存在差异;乡镇/街道人口数不详的通过人口自然增长率推算,与真实的人口数据可能存在差异。

综上所述,泰安市3个免疫时期流腮年均发病率总体呈下降趋势,不同免疫时期流腮发病均存在时空聚集性,应加强重点地区流腮的监测和预警。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Noor A, Krilov LR. Mumps [J]. *Pediatrics in Review / American Academy of Pediatrics*, 2023, 44(11): 662-664.
- [2] 王晓琪,周泽玫,许侠,等. 2005-2023年中国流行性腮腺炎发病趋势的Joinpoint回归模型和年龄-时期-队列模型分析[J]. *中国疫苗和免疫*, 2024, 30(6): 642-646.

from 2005 to 2023 in China, Joinpoint regression and age-period-cohort model analyses [J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2024, 30(6): 642-646. (In Chinese)

- [3] 熊萍,张伟燕,刘晓冬,等. 不同免疫策略时期山东省流行性腮腺炎流行特征分析[J]. *中国疫苗和免疫*, 2018, 24(6): 648-653.
- [4] Xiong P, Zhang WY, Liu XD, et al. Epidemiological characteristics of mumps during periods with different mumps immunization strategies in Shandong province [J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2018, 24(6): 648-653. (In Chinese)
- [5] 四川省疾病预防控制中心. 流行性腮腺炎 [EB/OL]. [2025-07-13]. <https://www.sccdc.cn/Article/View?id=26163>.
- [6] Sichuan Provincial Center for Disease Control and Prevention. Mumps [EB/OL]. [2025-07-13]. <https://www.sccdc.cn/Article/View?id=26163>. (In Chinese)
- [7] 蒋芹,喻国旗,覃健. 2005-2016年桂林市流行性腮腺炎的流行特征和时空分析[J]. *现代预防医学*, 2019, 46(4): 588-592.
- [8] Jiang Q, Yu GQ, Qin J. Epidemiological characteristics and spatio-temporary analysis of mumps from 2005 to 2016 in Guilin [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2019, 46(4): 588-592. (In Chinese)
- [9] 刘丽莎,张宁,李轩,等. 2010-2021年安徽省流行性腮腺炎的时空流行特征[J]. *中华疾病控制杂志*, 2024, 28(2): 146-151.
- [10] Liu LS, Zhang N, Li X, et al. Spatiotemporal and epidemiological characteristics of mumps in Anhui Province, 2010-2021 [J]. *Chinese Journal of Disease Control & Prevention*, 2024, 28 (2): 146-151. (In Chinese)
- [11] Yiannakoulias N. Using population attributable risk to understand geographic disease clusters [J]. *Health & Place*, 2009, 15 (4): 1142-1148.
- [12] 沈秀莲,王俊瑛,黄甜,等. 云南省2010-2021年流行性腮腺炎流行病学特征及时空聚集性[J]. *中华疾病控制杂志*, 2023, 27(7): 756-762, 793.
- [13] Shen XL, Wang JY, Huang T, et al. Epidemiological characteristics and spatial-temporal aggregation analysis of epidemic mumps in Yunnan Province from 2010 to 2021 [J]. *Chinese Journal of Disease Control & Prevention*, 2023, 27(7): 756-762, 793. (In Chinese)
- [14] 李平,王富珍,杨宏,等. 中国2004-2021年流行性腮腺炎流行病学特征和时空聚集性[J]. *中国疫苗和免疫*, 2023, 29(1): 19-24.
- [15] Li P, Wang FZ, Yang H, et al. Epidemiological characteristics and spatial-temporal clustering of mumps in China, 2004-2021 [J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2023, 29(1): 19-24. (In Chinese)
- [16] 林少倩,宋凯军,武丛聪,等. 济南市流行性腮腺炎2剂次免疫策略实施前后流行病学特征 [J]. *中国疫苗和免疫*, 2020, 26(1): 53-56.
- [17] Lin SQ, Song KJ, Wu CC, et al. Epidemiological characteristics of mumps before and after implementing a two-dose mumps vaccination strategy in Jinan city [J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2020, 26(1): 53-56. (In Chinese)
- [18] 郭辉,贾永莲,张志广,等. 2010~2019年滨州市流行性腮腺炎流行病学特征分析[J]. *预防医学论坛*, 2021, 27(8): 622-623, 626.
- [19] Guo H, Jia YL, Zhang ZG, et al. Analysis on epidemiologic characteristics of mumps, Binzhou city, 2010-2019 [J]. *Preventive Medicine Tribune*, 2021, 27(8): 622-623, 626. (In Chinese)

- prevalence of cardiometabolic risk factors in patients with severe mental illness: A multicenter cross-sectional cohort study in the Netherlands[J]. *Comprehensive Psychiatry*, 2023, 126: 152406.
- [16] Getenet H, Feleke Y, Tsigbrhan R, et al. Prevalence and associated factors of metabolic syndrome among patients with severe mental illness attending Amanuel Mental Specialized Hospital in Addis Ababa, Ethiopia: hospital-based cross-sectional study [J]. *BMC Psychiatry*, 2025, 25(1): 370.
- [17] Whitehorne-Smith P, Lalwani K, Martin R, et al. A grounded theory exploration of the enablers and barriers of public healthcare access for People with comorbid serious mental and chronic physical illnesses in Jamaica[J]. *PLOS One*, 2024, 19(8): e0309678.
- [18] Wang S, Dong J, Wen L, et al. Relationship between quality of Life of patients with severe mental illnesses and family burden of disease:the mediating effect of caregivers'social support [J]. *BMC Public Health*, 2025, 25(1): 616.
- [19] 喻月慧. 精神障碍患者共病管理问题研究现状及展望[J]. *中国卫生事业管理*, 2023, 40(6): 466-470.
- Yu YH. Study on the research status of comorbidity management for patients with mental disorders and its prospects [J]. *Chinese Health Service Management*, 2023, 40(6): 466-470.(In Chinese)
- [20] Kim H, Jung JH, Han K, et al. Risk of suicide and all-cause death in patients with mental disorders: a nationwide cohort study [J]. *Molecular Psychiatry*, 2025, 30(7): 2831-2839.
- [21] Liu X, Wang D, Fan RX, et al. Life expectancy and potential years of Life lost for schizophrenia in western China [J]. *Psychiatry Research*, 2022, 308: 114330.

收稿日期:2024-09-12

(上接第 3115 页)

- [12] 宋艳娟,邱瑞香,玄丽丽. 日照市不同免疫策略时期流行性腮腺炎流行特征分析[J]. *社区医学杂志*, 2023, 21(16): 817-821.
- Song YJ, Qiu RX, Xuan LL. Epidemiological characteristics of mumps in different immunization strategies in Rizhao City[J]. *Journal of Community Medicine*, 2023, 21(16): 817-821.(In Chinese)
- [13] 袁克兵, 杨猛. 2005—2019 年滕州市流行性腮腺炎流行病学特征分析[J]. *微生物学免疫学进展*, 2021, 49(6): 64-68.
- Yuan KB, Yang M. Epidemiological characteristics of mumps from 2005 to 2019 in Tengzhou City [J]. *Progress in Microbiology and Immunology*, 2021, 49(6): 64-68.(In Chinese)
- [14] 任艳,张晶晶,刘永鹏,等. 2005—2021 年山东省流行性腮腺炎发病的流行特征分析 [J]. *山东大学学报: 医学版*, 2023, 61(1): 106-112.
- Ren Y, Zhang JJ, Liu YP, et al. Epidemiological characteristics of mumps incidence in Shandong Province from 2005 to 2021 [J]. *Journal of Shandong University (Health Science)*, 2023, 61(1): 106-112.(In Chinese)
- [15] Demicheli V, Rivetti A, Debalini MG, et al. Vaccines for measles, mumps and rubella in children [J]. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, 2012, 2012(2): CD004407.
- [16] 徐维祯,张国民,梁爽,等. 流行性腮腺炎减毒活疫苗免疫学效果和保护效果的系统评价[J]. *中国疫苗和免疫*, 2011, 17(5): 426-430, 450.
- Xu WZ, Zhang GM, Liang S, et al. Systematic review on immunology effect and protective efficacy of mumps attenuated live vaccine[J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2011, 17(5): 426-430, 450.(In Chinese)
- [17] 汪聪智,杨敬源,高岚,等. 不同免疫策略对贵阳市流行性腮腺炎发病影响的中断时间序列分析 [J]. *中国疫苗和免疫*, 2023, 29(3): 311-314.
- Wang CZ, Yang JY, Gao L, et al. Impact of different immunization strategies on mumps incidence in Guiyang city: an interrupted time series analysis [J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2023, 29(3): 311-314.(In Chinese)
- [18] Di Pietrantonj C, Rivetti A, Marchione P, et al. Vaccines for measles, mumps, rubella, and varicella in children [J]. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, 2020, 4(4): CD004407.
- [19] 范娇, 拓万华. 2016—2020 年中卫市儿童呼吸道传染病疫情分析[J]. *中国初级卫生保健*, 2022, 36(3): 101-103.
- Fan J, Tuo WH. Epidemic analysis of respiratory infectious diseases of children in Zhongwei from 2016 to 2020 [J]. *Chinese Primary Health Care*, 2022, 36(3): 101-103.(In Chinese)
- [20] 刘玮,张颖,周路平,等. 2004—2023 年宁夏回族自治区流行性腮腺炎流行病学特征和中断时间序列分析[J]. *中国疫苗和免疫*, 2024, 30(6): 647-651.
- Liu W, Zhang Y, Zhou LP, et al. Descriptive epidemiology and interrupted time series analyses of mumps in Ningxia Hui Autonomous Region, 2004-2023[J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2024, 30(6): 647-651.(In Chinese)

收稿日期:2025-04-15