

新疆克拉玛依市 18 岁及以下人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎抗体水平

吴美丽, 李霞, 左玲, 荣利萍, 王静, 王峰
克拉玛依市疾病预防控制中心, 新疆 克拉玛依 834000

摘要:

【目的】了解新疆克拉玛依市 18 岁及以下人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎(简称“流腮”)抗体水平,评价疫苗接种效果。**【方法】**采用分层整群随机抽样法,调查克拉玛依市 18 岁及以下健康人群麻疹、风疹、流腮抗体水平,分析抗体阳性率和抗体几何平均浓度(GMC)。**【结果】**共调查 620 人,麻疹、风疹、流腮 IgG 抗体阳性率分别为 72.74%、62.26%、86.45%,GMC 分别为 308.94 mIU·mL⁻¹、21.81 mIU·mL⁻¹、249.10 U·mL⁻¹。不同年龄组间的麻疹、风疹、流腮抗体阳性率差异有统计学意义($\chi^2_{麻疹}=76.707, P<0.001$; $\chi^2_{风疹}=60.804, P<0.001$; $\chi^2_{流腮}=35.407, P<0.001$)。距末次疫苗接种时间,不同时间间隔抗体阳性率差异有统计学意义($\chi^2_{麻疹}=60.533, P<0.001$; $\chi^2_{风疹}=46.331, P<0.001$; $\chi^2_{流腮}=22.825, P<0.001$)。**【结论】**克拉玛依市 18 岁及以下人群麻疹、风疹、流腮抗体水平较低。应对 2020 年前出生的儿童补齐 2 剂次麻腮风疫苗,必要时在儿童入托、入学前开展麻腮风疫苗补充免疫接种。定期开展人群抗体水平监测,及时发现免疫薄弱人群,有效降低和控制校园麻疹、风疹、流腮疫情。

关键词: 麻疹; 风疹; 流行性腮腺炎; 抗体水平

中图分类号: R18;R511.1

文献标志码: A

DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2025.24165

引用格式: 吴美丽,李霞,左玲,等.新疆克拉玛依市 18 岁及以下人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎抗体水平[J].上海预防医学,2025,37(3):239-243.

Measles, rubella, and mumps antibody seroprevalence among the children aged 18 years and younger in Karamay City, Xinjiang Uygur Autonomous Region

WU Meili, LI Xia, ZUO Ling, RONG Liping, WANG Jing, WANG Feng

Karamay Center for Disease Control and Prevention, Karamay, Xinjiang 834000, China

Abstract: [Objective] To understand the measles, rubella, and mumps antibody seroprevalence among the children aged 18 years and younger in Karamay City, and to evaluate the effectiveness of vaccination. **[Methods]** A stratified whole cluster random sampling method was used to investigate the antibody seroprevalence of measles, rubella, and mumps among the healthy children aged 18 years and younger in Karamay City, and to further analyze the positive antibody rates and the geometric mean concentration (GMC) of antibodies. **[Results]** A total of 620 people were investigated, and the positive rates of IgG to measles, rubella, and mumps were 72.74%, 62.26%, and 86.45%, respectively, with a GMC of 308.94 mIU·mL⁻¹, 21.81 mIU·mL⁻¹, and 249.10 U·mL⁻¹. There were statistically significant differences in the positive rates of antibodies to measles, rubella, and mumps among different age groups ($\chi^2_{measles}=76.707, P<0.001$; $\chi^2_{rubella}=60.804, P<0.001$; $\chi^2_{mumps}=35.407, P<0.001$). The differences in positive rates were statistically significant among individuals with different intervals from the time of their last dose vaccination ($\chi^2_{measles}=60.533, P<0.001$; $\chi^2_{rubella}=46.331, P<0.001$; $\chi^2_{mumps}=22.825, P<0.001$). **[Conclusion]** The antibody levels of measles, rubella and mumps among the people aged 18 years and younger in Karamay City are found to be low. Two doses of measles-mumps-rubella (MMR) vaccine should be given to children born before 2020, and if necessary, supplementary immunization with MMR vaccine should be carried out before they are enrolled in nursery and kindergarten. Additionally, regular population-based antibody surveillance should be conducted to promptly identify the people with weak immunity, which is conducive to effectively reducing and controlling the epidemic situation of measles, rubella and mumps in schools.

Keywords: measles; rubella; mumps; antibody seroprevalence

开展健康人群免疫水平监测是免疫规划工作的一项重要内容,可以及时发现免疫薄弱人群,为制定疫苗免疫策略和传染病防控策略提供科学依据。1986 年新疆克拉玛依市开展国家计划免疫^[1],2007 年起开始将麻腮风疫苗纳入地方免疫规划管理,免费为内初班、初一年级新生接种 1 剂次麻腮风疫苗。2008 年按照扩大免疫规划程序对 8 月龄儿童接种麻疹风疹联合减毒活疫苗,对 18 月龄儿童接种麻疹腮腺炎风疹联合减毒活疫苗。2020 年实施全程 2 剂次麻疹腮腺炎风疹联合

减毒活疫苗免疫程序。为落实《2006—2012 年全国消除麻疹行动计划》,克拉玛依市每年在脊髓灰质炎灭活疫苗补充免疫期间同步开展适龄儿童含麻疹成分疫苗查漏补种。2010—2016 年间新疆地区针对不同地区和年龄(8 月龄~14 周岁)人群开展了多轮次的麻疹风疹联合疫苗的强化免疫^[2]。经过多年努力,克拉玛依市含麻疹、风疹、腮腺炎成分疫苗接种率持续在 95% 以上,均达到世界卫生组织(WHO)推荐的麻疹(95%)、风疹(85%)、流行性腮腺炎(90%)群体性免疫阈值要

【基金项目】克拉玛依市创新环境建设计划(软科学)项目(20232023hjrjx0041)

【作者简介】吴美丽,女,本科,主管技师;研究方向:微生物检验;E-mail: 1210886183@qq.com

【通信作者】王峰, E-mail: 1223742937@qq.com

求^[3-4]。中国疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统监测数据显示,克拉玛依市近10年来麻疹、风疹发病率持续下降,处于新疆较低水平,2017—2022年全市无风疹病例报告,麻疹、风疹近5年年均报告发病率在1/10万以下,但流行性腮腺炎(简称“流腮”)发病水平一直处于该地法定传染病报告发病率第7~9位,发病人群以7~14岁在校中小学生为主。基于3种传染病在病原学、免疫学、流行病学的相似性和联合免疫策略的原因^[5]。克拉玛依市于2023年7月对620名18岁及以下人群开展麻疹、风疹和流腮免疫水平监测,旨在了解全市儿童和青少年,重点是在校学生免疫水平情况,为降低和控制校园疫情提供科学防控依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象与方法

采取分层整群随机抽样法,对全市4个行政区开展调查,每个区按照辖区人口数确定监测点数量,克拉玛依区、独山子区、白碱滩区、乌尔禾区分别设立5、3、3、1个监测点,监测点均设在街道社区卫生服务中心。每个监测点分6个年龄组(1~、4~、7~、10~、13~、16~18岁),随机抽查克拉玛依市居住超过1年的18岁及以下且未患过麻疹、风疹、流腮的健康人群为调查对象。

根据各区常住人口总数确定各区调查人数,克拉玛依区、独山子区、白碱滩区、乌尔禾区调查人数分别为240、180、150、50人,共620人。1~、4~、7~、10~、13~岁每组调查105人,16~18岁调查95人。由经培训的专业人员现场收集调查对象的性别、年龄、户籍信息、免疫史等基本信息,并在采样现场面对面完成调查问卷填写并签署知情同意书。本研究经克拉玛依市疾病预防控制中心伦理委员会审查通过(批件号:KLMYCDCLL-01)。

1.2 样本检测与判断标准

采集3~5 mL静脉血,将经过3 000 r·min⁻¹,5~10 min离心后分离的血清标本置于-20 °C冰箱存储,所有调查对象血清标本统一由克拉玛依市疾病预防控制中心网络实验室进行检测。采用德国维润赛润公司的试剂盒,使用酶联免疫吸附试验检测麻疹、风疹和流腮

抗体水平。根据试剂盒说明书判定结果:麻疹抗体水平>200 mIU·mL⁻¹为阳性;风疹抗体水平>20 IU·mL⁻¹为阳性;流腮抗体水平>100 U·mL⁻¹为阳性。

1.3 统计学分析

利用Excel 2016、EpiData 3.1软件建立数据库,双人双录入调查问卷经一致性比对,确保数据库的完整性及准确性。采用SPSS 27.0软件进行统计分析。计数资料采用例数和构成比表示,组间阳性率的比较采用 χ^2 检验,不同组别间几何平均浓度(GMC)采用 H 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。不同年龄组的抗体阳性率关联分析采用 χ^2 分割法,按调整后的检验水准($\alpha'=0.003$)进行两两两比较。

2 结果

2.1 总体情况

共调查18岁及以下健康人群620人,含麻疹成分疫苗接种率为94.35%,麻疹抗体阳性率为72.74%(451/620),抗体GMC为308.94 mIU·mL⁻¹;含风疹成分疫苗接种率为84.67%,风疹抗体阳性率为62.26%(386/620),抗体GMC为21.81 IU·mL⁻¹;含腮腺炎成分疫苗接种率为85.81%,流腮抗体阳性率为86.45%(536/620),抗体GMC为249.10 U·mL⁻¹。

2.2 人群分布

共调查男性326人,女性294人。男性麻疹、风疹、流腮抗体阳性率分别为68.71%、60.12%、84.66%,抗体GMC分别为283.07 mIU·mL⁻¹、21.30 IU·mL⁻¹、234.41 U·mL⁻¹。女性麻疹、风疹、腮腺炎抗体阳性率分别为77.21%、64.63%、88.44%,抗体GMC分别为340.40 mIU·mL⁻¹、22.39 IU·mL⁻¹、266.47 U·mL⁻¹。不同性别麻疹抗体阳性率和抗体GMC、流腮抗体GMC差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),风疹抗体阳性率和抗体GMC、流腮抗体阳性率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。6个年龄组麻疹抗体阳性率为56.19%~96.19%,抗体GMC为216.72~550.52 mIU·mL⁻¹;风疹抗体阳性率为44.76%~90.48%,抗体GMC为15.03~36.08 IU·mL⁻¹;流腮抗体阳性率为70.48%~95.24%,抗体GMC为150.23~366.99 U·mL⁻¹。各年龄组之间麻疹、风疹、流腮抗体阳性率及抗体GMC差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表1。

表1 克拉玛依市18岁及以下人群麻疹、风疹、流腮抗体水平人群分布

Table 1 Distribution of measles, rubella and mumps antibody levels in people aged 18 and younger in Karamay City

项目 Item	调查人数 Number of investigated participants	麻疹 Measles		风疹 Rubella		流腮 Mumps	
		阳性率 Positive rate/%	GMC/(mIU·mL ⁻¹)	阳性率 Positive rate/%	GMC/(IU·mL ⁻¹)	阳性率 Positive rate/%	GMC/(U·mL ⁻¹)
性别 Gender							
男 Male	326	68.71	283.07	60.12	21.30	84.66	234.41
女 Female	294	77.21	340.40	64.63	22.39	88.44	266.47
χ^2/H		5.632	8.828	1.334	3.476	1.879	5.394
P		0.018	0.003	0.248	0.062	0.170	0.020

表1 (续) Table 1 (continued)

项目 Item	调查人数 Number of investigated participants	麻疹 Measles		风疹 Rubella		流腮 Mumps	
		阳性率 Positive rate/%	GMC/(mIU·mL ⁻¹)	阳性率 Positive rate/%	GMC/(IU·mL ⁻¹)	阳性率 Positive rate/%	GMC/(U·mL ⁻¹)
年龄/岁 Age/years							
1~	105	96.19	550.52	90.48	36.08	95.24	366.99
4~	105	90.48	445.11	75.24	26.71	91.43	324.61
7~	105	71.43	277.52	55.24	19.73	90.48	283.21
10~	105	56.19	216.72	55.24	19.04	88.57	250.02
13~	105	63.81	250.24	44.76	15.03	70.48	150.23
16~18	95	56.84	229.14	51.58	19.57	82.11	183.10
χ^2/H		76.707	182.461	60.804	101.628	35.407	114.739
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
合计 Total	620	72.74	308.94	62.26	21.81	86.45	249.10

采用 χ^2 分割法,按照 $\alpha'=0.003$ 的检验水准进行两两比较发现:1~岁与4~岁组之间($P=0.100$)、7岁以上各年龄组间麻疹抗体阳性率差异均无统计学意义($P>0.003$)。1~岁与7~岁、10~岁、13~岁、16~18岁组,4~岁与7~岁、10~岁、13~岁、16~18岁组之间麻疹抗体阳性率差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。4~岁与7~岁组的麻疹抗体阳性率的关联系数 ϕ 为0.243,关联强度为弱相关。1~岁与7~岁、10~岁、13~岁、16~18岁组之间的麻疹抗体阳性率的关联系数 ϕ 分别为0.336、0.470、0.405、0.426,4~岁与10~岁、13~岁、16~18岁组之间的麻疹抗体阳性率的关联系数 ϕ 分别为0.388、0.318、0.303,关联强度为中度相关。

7岁以上各年龄组之间的风疹抗体水平差异无统计学意义($P>0.003$)。1~岁与4~岁、7~岁、10~岁、13~岁、16~18岁组,4~岁与7~岁、10~岁、13~岁、16~18岁组之间的风疹抗体阳性率差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。4~岁与7~岁、10~岁、16~18岁组之间的风疹抗体阳性率的关联系数 ϕ 分别为0.210、0.210、0.239,关联强度为弱相关。1~岁与4~岁、7~岁、10~岁、13~岁、16~18岁组之间的风疹抗体阳性率的关联系数

ϕ 分别为0.350、0.396、0.396、0.488、0.433,4~岁与13~岁组的风疹抗体阳性率关联系数 ϕ 为0.311,关联强度均为中度相关。

1~岁与13~岁、16~18岁组,4~岁组与13~岁,7~岁与13~岁组之间的流腮抗体阳性率差异均有统计学意义(均 $P<0.001$)。1~岁与4~、7~、10~岁,4~岁与7~、10~、16~18岁,7~岁与10~、16~18岁,10~岁与13~、16~18岁,13~岁与16~18岁之间的流腮抗体阳性率差异无统计学意义($P>0.003$)。1~岁与13~岁组之间的流腮抗体阳性率关联系数 ϕ 为0.329,关联强度为中度相关。1~岁与16~18岁组、4~岁与13~岁组、7~岁与13~岁组之间的流腮抗体阳性率关联系数 ϕ 分别为0.210、0.267、0.245,关联强度为弱相关。

2.3 不同免疫史抗体水平

接种0剂次含麻疹、风疹、流腮成分疫苗人群的抗体阳性率分别为44.44%、62.11%、82.90%,有1剂次免疫史人群的抗体阳性率分别为68.34%、68.42%、86.25%,有2剂次免疫史人群的抗体阳性率分别为76.40%、57.57%、90.00%。不同免疫史之间麻疹、风疹的抗体阳性率差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。流腮抗体阳性率差异无统计学意义($P=0.347$)。见表2。

表2 克拉玛依市18岁及以下人群不同免疫水平麻疹、风疹、流腮抗体水平

Table 2 Antibody levels of measles, rubella and mumps in people aged 18 and younger in Karamay City

接种剂次数 Vaccination dose	麻疹 Measles		风疹 Rubella		流腮 Mumps	
	检测数 Number of detected cases	阳性例数(率/%) Positive cases (rate/%)	检测数 Number of detected cases	阳性例数(率/%) Positive number (rate/%)	检测数 Number of detected cases	阳性例数(率/%) Positive cases (rate/%)
0	36	16(44.44)	95	59(62.11)	88	73(82.90)
1	139	95(68.34)	228	156(68.42)	422	364(86.25)
2	445	340(76.40)	297	171(57.57)	110	99(90.00)
合计 Total	620	451(72.74)	620	386(62.25)	620	536(86.45)
χ^2		17.671		6.458		2.115
<i>P</i>		<0.001		0.040		0.347

2.4 不同疫苗间隔时间抗体水平

麻疹、风疹、流腮抗体阳性率及抗体GMC水平均是距离最后一次接种疫苗时间<1年者最高,其次是间

隔2~4年者,间隔10年以上者阳性率和抗体GMC均最低。见表3。

距离末次疫苗接种不同接种间隔时间麻疹、风疹、

流腮抗体阳性率和抗体 GMC 差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。见表 3。

表 3 克拉玛依市 18 岁及以下人群末次疫苗接种时间不同间隔麻疹、风疹、流腮抗体水平

Table 3 Antibody levels of measles, rubella and mumps at different intervals following the most recent dose vaccination in people aged 18 and younger in Karamay City

接种间隔时间/年 Vaccination interval time/years	麻疹 Measles			风疹 Rubella			流腮 Mumps		
	调查人数 Number of investigated participants	阳性率 Positive rate/%	GMC/ (mIU·mL ⁻¹)	调查人数 Number of investigated participants	阳性率 Positive rate/%	GMC/ (IU·mL ⁻¹)	调查人数 Number of investigated participants	阳性率 Positive rate/%	GMC/ (U·mL ⁻¹)
<1	52	98.08	436.83	33	96.97	414.58	60	91.67	309.06
2~	122	92.62	407.64	116	79.31	325.25	120	93.33	346.87
5~	94	77.66	302.91	89	60.67	259.90	83	95.18	302.62
8~	118	63.56	223.54	107	57.01	230.88	112	84.82	257.59
10~18	197	61.93	217.95	180	48.89	215.73	157	77.71	176.07
合计 Total	583	74.44	317.42	525	62.43	313.33	532	87.03	318.58
χ^2/H		60.533	153.900		46.331	74.793		22.825	96.699
P		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001

3 讨论

麻疹、风疹和流腮是由麻疹、风疹和流腮病毒引起的急性呼吸道传染病,血清抗体水平监测是评价人群免疫力和疫苗接种需求的有效方法^[5]。本研究于 2023 年 7 月,对克拉玛依市 18 岁及以下健康人群的麻疹、风疹和流腮抗体水平进行监测。结果显示,麻疹、风疹和流腮抗体水平阳性率分别为 72.74%、62.26%、86.45%,抗体 GMC 分别为 308.94 mIU·mL⁻¹、21.81 IU·mL⁻¹和 249.10 U·mL⁻¹。3 个病种的抗体阳性率和抗体 GMC 均低于广东省惠州市、河南焦作市、天津市滨海新区调查结果^[6-8]。提示克拉玛依市未建立起有效的免疫屏障,人群存在感染风险。

不同年龄组间的监测结果显示,麻疹、风疹、流腮抗体阳性率和抗体 GMC 均是 1~岁组最高,主要原因是该年龄组人群按照国家免疫规划疫苗免疫程序均已接种 1~2 剂次麻腮风疫苗,且间隔时间最短,可产生较高的免疫水平。3 种抗体水平总体均呈现随年龄增长而逐渐下降的趋势,可能与近年来疫苗接种率不断提高有关。这 3 种传染病发病率均有不同程度的下降,人群抗体主要通过接种疫苗获得,而接种疫苗后产生的抗体水平与持久性均不及自然感染^[6],且抗体水平随着免疫时间推移而衰减。麻疹抗体阳性率在 7~岁组降至 90% 以下(71.43%),10~岁组降至最低(56.19%);风疹抗体阳性率在 4~岁组降至 90% 以下(75.24%),13~岁组降至最低(44.76%),可能与本地连续 6 年无麻疹病例报告,人群缺乏自然免疫机会,疫苗产生的免疫效果不够持久有关。应加强麻疹、风疹监测,提高敏感性。流腮抗体阳性率在 10~岁组降至 90% 以下(88.57%),13~岁组降至最低(70.48%),16~18 岁组抗体水平小幅上升至 82.11%,可能与近年来高发人群主

要集中在 7~14 岁在校学生,年龄相仿人群获得自然免疫机会增多有关。

中国疾病预防控制中心法定传染病监测数据显示,克拉玛依市近 10 年麻疹、风疹、流腮发病数总体呈明显下降趋势,麻疹、风疹病例近 5 年年均发病率较低,在 1/10 万以下,报告病例职业均是学生和托幼儿童。流腮报告病例数相对较多,存在明显的空间聚集性,与湖北省研究具有一致性^[9]。结合其他地区的研究结果可知,麻疹、风疹、流腮高发人群主要以学生和托幼儿童为主,容易在学校发生^[10-12]。提示应加强托幼机构和中小学校传染病防控,扎实开展入托、入学接种证查验,确保儿童入学前已按照国家免疫程序完成相应剂次疫苗。

本研究发现接种含麻疹、风疹、腮腺炎成分疫苗后 1 年内抗体阳性率最高,抗体水平随接种后时间推移而下降,与 1~岁组阳性率最高且随年龄增长抗体水平下降的结果一致,说明克拉玛依市疫苗接种及时性较好。监测人群大多在国家扩大免疫规划政策实施后出生,主要通过接种相关疫苗而获得抗体,而接种疫苗所产生的抗体水平及持久性均不及自然感染^[6,13]。有研究显示,3 种传染病发病均集中在 15 岁以下儿童,其中麻疹病例 0~2 岁组更集中,流腮病例 5~9 岁组报告最多^[14-15]。有报道显示,国内部分地区调整当地儿童免疫程序,在儿童入学前增加 1 剂次麻腮风疫苗接种,流腮报告发病率呈逐年降低趋势,且低于全国平均发病水平,有效降低了流腮发病率^[16-17]。苏琪茹等^[18]研究报道,风疹成分疫苗纳入国家扩大免疫规划后风疹发病持续下降,发病年龄向青少年或大年龄组转移,15~19 岁人群逐渐成为风疹高发年龄人群,风疹突发公共卫生事件的发生也明显下降。浙江省在中学生中开展风

疹成分疫苗补充免疫,该地区15~19岁人群的风疹发病水平下降^[19]。这提示在学生入学前开展麻腮风疫苗补充免疫,对控制麻疹、风疹、流腮发病有积极意义。

综上,克拉玛依市18岁及以下健康人群麻疹、风疹、流腮抗体水平均低于WHO推荐的人群免疫水平,存在麻疹、风疹、流腮流行暴发的风险,可能在校内发生麻疹、风疹、流腮突发公共卫生事件。克拉玛依市自2020年施行2剂次麻腮风疫苗免疫程序,2020年以前出生的儿童可能存在含腮腺炎成分疫苗免疫效果不足的情况,建议针对2020年以前出生的未成年人补足2剂次麻腮风疫苗,以提高人群免疫水平。做好常规疫苗接种,持续保持高水平及时接种率,借鉴其他地区经验在儿童入托、入学前开展麻腮风疫苗补充免疫接种,提高在校学生免疫水平。定期开展人群血清抗体水平监测,及时发现免疫薄弱人群,针对抗体水平较低的人群开展麻腮风疫苗补充免疫。

(作者声明本文无实际或潜在的利益冲突)

参考文献

- [1] 黄玉莲, 李霞, 蔺洁, 等. 克拉玛依市3~14岁儿童麻疹、腮腺炎、白喉、乙肝、甲肝抗体水平分析 [J]. 现代预防医学, 2017, 44 (13): 2368-2371.
- [2] 玛合木提江·库尔班, 钱程, 凯赛尔·吾斯曼, 等. 2018—2023年新疆维吾尔自治区风疹流行病学特征及病毒基因特征分析 [J]. 病毒学报, 2024, 40 (2): 374-382.
- [3] WHO Regional Office for the Western Pacific. Western Pacific regional plan of action for measles elimination [R]. Manila, 2003.
- [4] NOKES D J, ANDERSON R M. Measles, mumps, and rubella vaccine: what coverage to block transmission? [J]. Lancet, 1988 (8624): 1374.
- [5] 杨佳平, 李晓军, 徐慧清, 等. 上海市宝山区健康人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎抗体水平监测 [J]. 中国生物制品学杂志, 2018, 31 (3): 276-279, 286.
- [6] 李丽, 王莹, 严琦瑞, 等. 广东省惠州市健康人群麻疹、风疹和流行性腮腺炎抗体水平调查 [J]. 河南预防医学杂志, 2022, 33 (12): 939-942.
- [7] 王军, 原跃礼. 2019—2021年河南省焦作市健康人群麻疹和风疹及流行性腮腺炎抗体水平监测 [J]. 现代疾病预防控制, 2023, 34 (6): 452-456.
- [8] 郝宝云, 卢慧子, 邵红梅, 等. 2020年天津市滨海新区健康人群麻疹、腮腺炎、风疹抗体水平监测分析 [J]. 医学信息, 2023, 36 (17): 60-63.
- [9] 杨雯雯, 谢聪, 张鹏, 等. 2010—2020年湖北省流行性腮腺炎空间聚集性及其动态变化分析 [J]. 公共卫生与预防医学, 2022, 33 (4): 24-27.
- [10] 李媛秋, 马超, 郝利新, 等. 中国2018—2019年风疹流行病学特征 [J]. 中国疫苗和免疫, 2021, 27 (1): 62-66.
- [11] 刘伊宁, 张颖, 马飞飞, 等. 2009—2019年中国麻疹流行特征分析 [J]. 职业与健康, 2021, 37 (17): 2402-2405.
- [12] 马超, 郝利新, 温宁, 等. 中国2019年麻疹流行病学特征 [J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26 (5): 493-497.
- [13] 王曼, 马超, 罗会明. 麻疹疫苗保护效果及其影响因素 [J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35 (2): 215-217.
- [14] 李丽, 王莹, 严琦瑞, 等. 广东省惠州市健康人群麻疹、风疹和流行性腮腺炎抗体水平调查 [J]. 河南预防医学杂志, 2022, 33 (12): 939-942.
- [15] 蒋蕊鞠, 殷琼洲, 徐明珏, 等. 2004~2018年全国流行性腮腺炎发病特征及重点防控人群分析 [J]. 中国当代儿科杂志, 2019, 21 (5): 441-444.
- [16] 王媛, 朱贞, 邓丽丽, 等. 2018—2019年中国流行性腮腺炎流行病学特征和病毒基因特征分析 [J]. 病毒学报, 2021, 37 (2): 356-362.
- [17] 贺晴, 许杨, 李意兰, 等. 2020年广州市健康人群麻疹、风疹和流行性腮腺炎抗体水平调查 [J]. 中国疫苗和免疫, 2023, 29 (4): 392-396.
- [18] 苏琪茹, 刘隽, 马超, 等. 2004—2013年中国流行性腮腺炎流行病学特征分析 [J]. 中华预防医学杂志, 2016, 50 (7): 611-614.
- [19] 张宁静, 孙迪, 刘舒瑜, 等. 甘肃省扩大国家免疫规划前后风疹流行病学特征 [J]. 中国疫苗和免疫, 2023, 29 (3): 305-310.
- [20] 何寒青, 谢淑云, 李倩, 等. 浙江省部分地区初三学生接种含风疹成分疫苗的血清学和流行病学效果 [J]. 中国疫苗和免疫, 2016, 22 (1): 20-23.

(收稿日期: 2024-03-28; 网络首发: 2024-11-19)

(中文编辑: 张伊人; 英文编辑: 张永宏; 校对: 伦宜然)

(上接第238页)

- [5] ZHAO Z, SMITH P J, HILL H A. Evaluation of potentially achievable vaccination coverage with simultaneous administration of vaccines among children in the United States [J]. Vaccine, 2016, 34 (27): 3030-3036.
- [6] HU Y, CHEN Y P, WANG Y, et al. Evaluation of potentially achievable vaccination coverage of the second dose of measles containing vaccine with simultaneous administration and risk factors for missed opportunities among children in Zhejiang Province, East China [J]. Hum Vaccin Immunother, 2018, 14 (4): 875-880.
- [7] 毛彤瑶, 段招军. 世界卫生组织轮状病毒疫苗立场文件——2021年7月 [J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28 (1): 128-134.
- [8] 卫生部, 国家食品药品监督管理(药监)局. 全国疑似预防接种异常反应监测方案 [J]. 中国疫苗和免疫, 2011 (1): 72-81.
- [9] 李萍萍, 孙瑾, 赵凤敏, 等. 宁波市江北区2~18月龄儿童疫苗同时接种的影响因素 [J]. 中国疫苗和免疫, 2021, 27 (5): 560-565.
- [10] WALLACE A S, MANTEL C, MAYERS G, et al. Experiences with provider and parental attitudes and practices regarding the administration of multiple injections during infant vaccination visits: lessons for vaccine introduction [J]. Vaccine, 2014, 32 (41): 5301-5310.
- [11] 杨守飞, 刘捷宸, 黄卓英, 等. 上海市13价肺炎球菌多糖结合疫苗联合接种的安全性分析 [J]. 上海预防医学, 2022, 34 (8): 751-755.
- [12] 吕敏, 苗良, 温小菁, 等. 北京市适龄儿童13价肺炎球菌多糖结合疫苗和口服五价轮状病毒减毒活疫苗同时接种的上市后安全性监测 [J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28 (2): 219-223.
- [13] 李燕, 李克莉, 李媛, 等. 2017—2020年中国13价肺炎球菌多糖结合疫苗疑似预防接种异常反应监测 [J]. 中国疫苗和免疫, 2023, 29 (5): 578-583.
- [14] 张丽娜, 李克莉, 杜雯, 等. 2019年中国疑似预防接种异常反应监测 [J]. 中国疫苗和免疫, 2021, 27 (4): 438-445.
- [15] 林琳, 付思美, 田鑫, 等. 吉林省2020—2021年适龄婴儿脊髓灰质炎灭活疫苗和无细胞百白破联合疫苗单独和同时接种的不良反应发生率 [J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28 (4): 446-450.
- [16] 张军. 加强我国疫苗安全性监测与经济学评价研究——正当其时 [J]. 中华预防医学杂志, 2019, 53 (7): 661-663.

(收稿日期: 2024-04-17)

(中文编辑: 张伊人; 英文编辑: 张永宏; 校对: 洪琪)