

· 现场调查 ·

舟山市健康人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎和水痘抗体水平监测

王虹玲 张辉 龚红霞 黄丽君 陈加贝

作者单位:316021 浙江省舟山市疾病预防控制中心微生物科, 浙江省海产品健康危害因素关键技术研究重点实验室

通信作者:王虹玲, Email:whwillia@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4149.2016.01.010

【摘要】目的 了解舟山市健康人群麻疹、风疹、腮腺炎和水痘的抗体水平,为制定相关免疫策略提供依据。**方法** 选择舟山市健康人群,分为 0~4、5~9、10~14、15~19、20~29、30~39、40~49、50~60 岁 8 个年龄组,每个年龄组收集血清 200 份以上,使用 ELISA 法检测麻疹、风疹、腮腺炎和水痘 IgG 抗体,并计算其抗体阳性率和几何平均浓度(GMC)。**结果** 麻疹和风疹的全人群抗体阳性率分别为 88.56% 和 81.61%,40~49 岁组抗体阳性率最低,分别为 80.75% 和 72.75%,不同年龄组间麻疹抗体阳性率、GMC 值和保护性抗体阳性率差异有统计学意义 ($\chi^2=42.696$, $F=41.341$ 和 $\chi^2=179.160$, P 均 <0.01); 流行性腮腺炎全人群的抗体阳性率为 88.77%,10~14 岁组的抗体阳性率和 GMC 值最低 71.18% 和 200.51 U/mL; 水痘全人群的抗体阳性率为 82.24%,0~4 岁组抗体阳性率和 GMC 值最低,分别为 52.51% 和 82.72 mIU/mL。**结论** 麻疹和风疹的免疫水平总体较高,但中年人群的免疫水平偏低,10~14 岁儿童流行性腮腺炎的免疫水平不高。水痘免疫水平明显低于其他三种疾病,建议加强对水痘疫苗的宣传。

【关键词】 麻疹;风疹;腮腺炎;水痘;免疫水平

Monitoring of measles, rubella, mumps and varicella antibody levels in healthy people in Zhoushan

Wang Hongling, Zhang Hui, Gong Hongxia, Huang Lijun, Chen Jiabei

Key Laboratory of Health Risk Factors for Seafood of Zhejiang Province, Zhoushan Municipal Center for Disease Control and Prevention, Zhoushan 316021, Zhejiang, China

Corresponding author: Wang Hongling, Email: whwillia@163.com

【Abstract】 Objective To understand the immunization status of measles, rubella, mumps and varicella in healthy population in Zhoushan, and to provide the basis for immunization strategy. **Methods** Normal people in Zhoushan were divided into 8 age groups (0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-29, 30-39, 40-49 and 50-60 years old), and over 200 serum samples were chosen for each age group. The IgG antibody of measles, rubella, mumps and varicella were detected by ELISA, and the positive rates and geometric mean concentration(GMC) of antibody were calculated. **Results** The total antibody positive rates of measles and rubella in total population were 88.56% and 81.61%, and the total antibody positive rates in 40-49 age group were both the lowest (80.75% and 72.75%). The differences of measles IgG antibody positive rates, GMCs and protective antibody positive rates in each age group had statistical significance ($\chi^2=42.696$, $F=41.341$, $\chi^2=179.160$, P all <0.01). The total antibody positive rate of mumps was 88.77%, and the total antibody positive rate and GMC in 10-14 age group were both the lowest (71.18% and 200.51 U/mL). The total antibody positive rate of varicella was 82.24%, and the total antibody positive rate and GMC in 0-4 age group were both the lowest (52.51% and 82.72 mIU/mL). **Conclusions** In Zhoushan area, the immunity levels of measles and rubella are relatively high, but the levels in middle-aged population are low. The immunity level of mumps in 10-14 age is relatively low. It is necessary to propagandize the varicella vaccine according to the lower immunity level compared with other 3 diseases.

【Key words】 Measles; Rubella; Mumps; Varicella; Immunity

为掌握舟山市健康人群麻疹、风疹、腮腺炎和水痘 IgG 抗体水平,更好地控制麻疹、风疹、腮腺炎和水痘的发生和流行,为相关免疫策略的制定提供依据,本研究于 2014 年抽取舟山市 4 个县区 0~60 岁健康人群的血样进行麻疹、风疹、水痘及流行性腮腺炎 IgG 抗体水平的监测分析,现报告如下。

对象与方法

一、监测对象

按多阶段随机抽样法于 2014 年抽取舟山市定海区、普陀区、岱山县和嵊泗县 4 个县区 0~60 岁健康人群(无发热、出疹等症状)的健康体检血清作为监测对象,分为 0~4、5~9、10~14、15~19、20~29、30~39、40~49、50~60 岁 8 个年龄组,每个年龄组收集血清 200 份以上,进行麻疹、风疹、水痘及流行性腮腺炎 IgG 抗体检测。入组人群均知情同意。

二、试剂与方法

采用 ELISA 法检测麻疹、风疹、流行性腮腺炎和水痘 IgG 抗体,采用德国维润赛润(Virion/Serion)麻疹、风疹、腮腺炎和水痘病毒 IgG 抗体定量检测试剂盒,批号分别为 SAE.CA、SHD.BN、SGD.DI 和 SEE.EQ。以试剂说明书为依据,麻疹抗体浓度 >200 mIU/mL 为阳性,≥800 mIU/mL 为保护性抗体;风疹 >20 IU/mL 为阳性,腮腺炎抗体浓度 >100 U/mL 为阳性^[1-2],水痘 >100 mIU/mL 为阳性^[3]。2014 年麻疹、风疹、腮腺炎和水痘的各年龄组发病率统计来

源于中国疾病预防控制中心信息系统。

三、统计学分析

用 Excel 建立数据库,统计分析采用 SPSS 软件,对数转换计算麻疹、风疹、腮腺炎和水痘抗体几何平均浓度(GMC),各年龄组间抗体阳性率和麻疹保护性抗体阳性率的差异比较采用 χ^2 检验,各年龄组抗体 GMC 水平的差异比较采用方差分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、麻疹免疫水平

共检测合格样本 2 492 份,全人群的抗体阳性率为 88.56%,GMC 为 618.28 mIU/mL。50~60 岁组抗体阳性率最高,为 93.28%,0~4 岁组人群的 GMC 最高,为 1 100.81 mIU/mL;保护性抗体总体阳性率为 46.59%,最高的是 0~4 岁组(76.56%),最低为 40~49 岁组(80.75%)。抗体阳性率、GMC 和保护性抗体阳性率不同年龄组间差异均有统计学意义($\chi^2=42.696, F=41.341$ 和 $\chi^2=179.160, P$ 均 < 0.01)。各年龄组的免疫情况见表 1。

二、风疹免疫水平

共检测合格样本 2 491 份,全人群抗体阳性率为 81.61%,GMC 为 39.08 IU/mL。抗体阳性率最高的为 5~9 岁组(88.24%),最低为 40~49 岁组(72.75%),GMC 最高的为 0~4 岁组(60.21 IU/mL),抗体阳性率和 GMC 在不同年龄组间比较差异均有统计学意义($\chi^2=44.377, F=23.746, P < 0.01$)。各年龄组的免疫情况见表 1。

表 1 2014 年舟山市各年龄组健康人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎及水痘的免疫水平

年龄组(岁)	麻疹(n=2 492)			风疹(n=2 491)		流行性腮腺炎(n=2 083)		水痘(n=2 083)	
	GMC (mIU/mL)	抗体阳性率 ^a (%)	保护性抗体阳性率 ^b (%)	GMC (IU/mL)	抗体阳性率 ^c (%)	GMC (U/mL)	抗体阳性率 ^d (%)	GMC (mIU/mL)	抗体阳性率 ^e (%)
0~4	1 100.81	90.43(189/209)	76.56(160/209)	60.21	86.12(180/209)	187.73	68.16(122/179)	82.72	52.51(180/209)
5~9	867.99	92.65(189/204)	58.33(119/204)	40.13	88.24(180/204)	405.99	90.59(154/170)	120.77	52.94(90/170)
10~14	365.45	85.51(177/207)	30.43(63/207)	24.18	73.43(152/207)	200.51	71.18(121/170)	187.72	64.70(110/170)
15~19	603.21	91.87(192/209)	34.93(73/209)	35.93	85.65(179/209)	301.89	85.88(146/170)	310.88	74.12(126/170)
20~29	531.14	87.78(352/401)	37.16(149/401)	48.62	84.00(336/400)	332.98	90.88(309/340)	559.18	84.70(288/340)
30~39	599.63	88.53(355/401)	39.40(158/401)	48.43	84.04(337/401)	321.00	92.65(315/340)	809.46	91.76(312/340)
40~49	451.01	80.75(323/400)	41.00(164/400)	26.57	72.75(291/400)	335.63	95.01(324/341)	885.87	96.48(329/341)
50~60	809.65	93.28(430/461)	59.65(275/461)	39.54	82.00(378/461)	364.31	95.98(358/373)	918.65	98.12(366/373)

注:GMC:几何平均浓度。^a麻疹抗体浓度 >200 mIU/mL 为阳性;^b麻疹抗体浓度 >800 mIU/mL 为保护性抗体阳性;^c风疹抗体浓度 >20 IU/mL 为阳性;^d腮腺炎抗体浓度 >100 U/mL 为阳性;^e水痘抗体浓度 >100 mIU/mL 为阳性

三、流行性腮腺炎免疫水平

共检测合格样本 2 083 份, 全人群的抗体阳性率为 88.77%, GMC 为 309.20 U/mL。50~60 岁组的抗体阳性率最高(95.98%), 5~9 岁组抗体 GMC 最高(405.99 U/mL), 0~4 岁组抗体阳性率和 GMC 最低。组间抗体阳性率和 GMC 值差异有统计学意义 ($\chi^2=170.499, F=5.727, P<0.01$)。各年龄组的免疫情况见表 1。

四、水痘免疫水平

共检测合格样本 2 083 份, 全人群抗体阳性率为 82.24%, GMC 为 456.24 mIU/mL。表 1 显示, 抗体阳性率和 GMC 值最高的是 50~60 岁组, 分别为 98.12% 和 918.65 mIU/mL; 0~4 岁组抗体阳性率和 GMC 最低, 分别为 52.51% 和 82.72 mIU/mL, 两者组间差异均有统计学意义 ($\chi^2=387.562, F=59.179, P<0.01$)。

五、各年龄组麻疹、风疹、流行性腮腺炎和水痘的发病率

从中国疾病预防控制中心信息系统数据显示, 2014 年舟山市麻疹、风疹、流行性腮腺炎和水痘的总发病率分别为 0.403/10 万、0.086/10 万、13.518/10 万、36.162/10 万, 均处于较低的水平。麻疹和风疹均为散发流行, 高发年龄段在 40~49 岁; 流行性腮腺炎高发年龄段为 0~14 岁, 水痘的高发年龄段为 0~19 岁。各年龄组的发病率详见表 2。

表 2 2014 年舟山市各年龄组麻疹、风疹、流行性腮腺炎和水痘的发病率

年龄组(岁)	发病率(1/10 万)			
	麻疹	风疹	腮腺炎	水痘
0~4	0	0	108.337	187.128
5~9	0	0	118.499	242.640
10~14	0	0	113.272	281.550
15~19	0	0	4.728	108.752
20~29	0	0	0.570	25.637
30~39	0.578	0	1.157	15.619
40~49	1.622	1.013	0.406	0
50~60	0.719	0	3.517	0

讨 论

麻疹、风疹、流行性腮腺炎和水痘是分别由 4 种不同病毒引起的急性呼吸道传染病, 极易在人群中流行和暴发, 对人们尤其是儿童的健康危害很

大。自 2008 年实施和扩大国家免疫规划, 人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎的免疫水平越来越高, 这 3 种疾病都得到有效控制^[2]。水痘疫苗虽属自费疫苗, 但随着疫苗的应用推广, 水痘的传播也得到了控制。

本文监测结果显示, 舟山市各年龄组的麻疹、风疹抗体阳性率都达到了 70% 以上, 其 GMC 水平也达到了较高水平, 与近几年舟山市麻腮风疫苗高免疫接种率以及及时开展有效的强化免疫密切相关。WHO 消除麻疹的指南中提出当人群免疫力超过 90% 时, 可避免大规模的麻疹暴发, 如果要消除麻疹, 人群免疫力必须 >95%。舟山市健康人群麻疹阳性率为 88.56%, 麻疹保护性抗体阳性率仅为 46.59%, 仍存在麻疹流行与暴发的可能。本文 0~4 岁组麻疹和风疹抗体阳性率、GMC 以及麻疹抗体保护率都维持在较高水平, 但随着年龄的增长, GMC 的水平有所下降。10~39 岁麻疹保护性抗体阳性率都在 40% 以下, 这一现象可能是麻疹抗体衰减导致继发性免疫失败, 或因个体差异、接种实施不规范导致的原发性免疫失败^[4]。舟山市在 2009 年以后实施免费接种麻腮风疫苗, 集中于初三和高一学生(14~16 岁), 这导致 10~14 岁组儿童麻疹、风疹的抗体阳性率和 GMC 均相对较低, 存在感染风险, 建议加强小学高年级学生的疫苗接种。笔者还发现, 40~49 岁年龄组麻疹的和风疹的抗体阳性率均最低, 出现这一结果可能的原因主要是在计划免疫实施初期, 接种率、疫苗质量和冷链管理质量的问题导致漏种或者免疫失败等引起的抗体水平低或免疫空白。随着疫苗的使用, 自然感染的概率也下降, 因此 2014 年仍存在成人麻疹、风疹散发病例。由于目前国家对常规成人接种或强化免疫没有操作性强的实施方法, 因此建议相关部门进一步加强病例管理和应急接种, 防止麻疹、风疹在这部分人群中暴发或流行。50~60 岁人群的免疫力较强, 与该年龄段人群曾受自然感染(显性和隐性)的机会多, 病后获得的免疫力较人工免疫力持久等相关^[5]。

监测结果显示, 舟山市 0~4 岁组儿童流行性腮腺炎的抗体阳性率较麻疹和风疹偏低, 其主要原因可能是腮腺炎疫苗只在 18 月龄接种 1 剂次, WHO

分析 1 针腮腺炎疫苗的长期保护效力只有 60%~90%^[6],随着儿童年龄的增长,与外界接触机会增多,感染流行性腮腺炎的概率大大增加,感染疾病后获得的免疫力可能是导致 5~9 岁年龄组儿童的 GMC 和抗体阳性率呈现较高水平的主要因素。本次监测显示 10~14 岁组儿童的 GMC 和抗体阳性率水平处于较低水平,可能由于腮腺炎疫苗早期作为自费疫苗,接种率偏低,导致 2014 年该年龄组腮腺炎的流行。15 岁以上人群的抗体阳性率和 GMC 处于较高水平,可能是疾病流行导致的显性或隐性感染引起的病后免疫^[1]。由于舟山市自 2009 年起才将含腮腺炎成分的疫苗纳入免疫规划,所以接种率和免疫效果相对较差,因此有必要在儿童常规免疫中增加 1 剂次含腮腺炎疫苗的单苗或联合疫苗,以阻断腮腺炎在儿童中的流行,这也是当前腮腺炎疫苗的免疫重点。

舟山市儿童的水痘抗体阳性率与 GMC 都较低,2014 年疾病预防控制信息系统数据显示,水痘的报告发病率远远高于其他 3 种疾病。水痘疫苗的免疫规程是满 12 月龄后自愿自费接种 1 针剂,由于水痘疫苗存在抗体衰减和病例突破以及疫苗费用高、因生病而无法接种等因素,导致接种率偏低且免疫效果差,10 岁以下儿童的 GMC 和抗体阳性率水平都处于较低水平,说明儿童暴露疾病的风险大大增加,并易在学校出现聚集性疫情。由于水痘流行导致的显性或隐性感染引起的病后免疫,可能是抗体阳性率和 GMC 随年龄而升高的主要原因,所以成年人的水痘发病率低,这与腮腺炎相似。因

此,应加强水痘疫苗接种的宣传,提高人群对水痘疫苗接种的知晓率,建议在学龄前儿童中开展常规水痘疫苗接种以降低发病率。

参 考 文 献

- [1] 王现玲,丁亚兴.天津市麻疹风疹及流行性腮腺炎抗体水平分析[J].中国预防医学杂志,2012,11(5):491-494.
Wang XL, Ding YX. The antibodies levels of measles, mumps and rubella in residents,Tianjin[J]. Chin Prev Med, 2012, 11(5): 491-494.
- [2] 胡莹,陆培善,邓秀英,等.江苏省 2012 年健康人群麻疹-风疹-腮腺炎 IgG 抗体水平监测分析[J].中国卫生检验杂志,2012,23(12):2650-2654.
Hu Y, Lu PS, Deng XY, et al. Analysis of measles, rubella and mumps antibody level in healthy people in Jiangsu province in 2012[J]. Chin J Health Lab Tec, 2012, 23(12): 2650-2654.
- [3] 沈洁,胡家瑜,汤素文,等.上海市郊区健康人群水痘抗体水平调查[J].国际流行病学传染病学杂志,2008,35(1):18-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4149.2008.01.006.
Shen J, Hu JY, Tang SW, et al. Analysis on varicella immunity of healthy people in the suburbs of Shanghai [J]. Inter J Epidemiol Infect Dis, 2008, 35 (1): 18-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4149.2008.01.006.
- [4] 赵艳荣,陈恩富,李倩,等.有麻疹减毒活疫苗接种史的麻疹病例流行病学分析[J].中国疫苗和免疫,2011,17(4):326-329.
Zhao YR, Chen EF, Li Q, et al. An epidemiological study on measles cases with vaccination history of measles attenuated live vaccine[J]. Chin J Vaccines Immun, 2011, 17(4): 326-329.
- [5] 连文远.计划免疫学[M].2 版.上海:上海科学技术文献出版社,2001:362-366.
Ze WY. Program on Immunization [M]. 2nd ed. Shanghai: Shanghai Scientific and Technological Literature Press, 2001: 362-366.
- [6] Mumps virus vaccines[J]. Wkly Epidemiol Rec, 2007, 82(7): 51-60.

(收稿日期:2015-04-28)

·读者·作者·编者·

本刊对论文中实验动物描述的要求

根据国家科学技术部 1988 年颁布的《实验动物管理条例》和原卫生部 1998 年颁布的《医学实验动物管理实施细则》,本刊对论文中有关实验动物的描述,要求在论文中说明以下事项:(1)品种、品系及亚系的确切名称;(2)遗传背景或其来源;(3)微生物检测状况;(4)性别、年龄、体质量;(5)质量等级及合格证书编号;(6)饲养环境和实验环境;(7)健康状况;(8)对动物实验的处理方式。

医学实验动物分为四级:一级为普通级;二级为清洁级;三级为无特定病原体(SPF)级;四级为无菌级(包括悉生动物)。卫计委课题及研究生毕业论文等科研实验必须应用二级以上的实验动物。