

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

杨佳平, 李晓军, 徐慧清, 王裔, 杨兴堂

上海市宝山区疾病预防控制中心, 上海 201901

摘要: 目的 对上海市宝山区健康人群的麻疹、风疹、流行性腮腺炎(以下简称腮腺炎)抗体水平进行监测,为进一步控制相应疾病提供依据。方法 采用多阶段抽样法,抽取 4 家社区作为监测现场,在本市和外来户籍人群中随机抽取 12 个年龄组共 363 人作为监测对象,检测麻疹、风疹和腮腺炎 IgG 抗体水平。结果 363 名监测对象中,麻疹、风疹、腮腺炎抗体总阳性率分别为 84.08%、71.63% 和 67.49%,抗体几何平均浓度(Geometric mean concentration, GMC)分别为 469.21 mIU/mL、27.73 IU/mL 和 152.28 U/mL。本市及外来户籍人群的麻疹类疫苗免疫史及抗体水平间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。各年龄组的麻疹保护性抗体阳性率及腮腺炎、风疹的抗体阳性率差异均有统计学意义($P < 0.05$)。未及龄儿童抗体水平最低,接种疫苗后几年内麻疹抗体水平均较高,随着年龄增长成年人抗体水平下降之后复升。腮腺炎和风疹抗体均以成年人抗体水平较高。结论 目前本区人群中对相应疾病已建立一定的免疫屏障,但应进一步加强成人麻腮风疫苗的接种工作,尤其重视对育龄妇女的疫苗接种,以提高人群免疫力,有助于减少麻疹的两个高发人群,利于控制腮腺炎、风疹的发病。

关键词: 麻疹;风疹;流行性腮腺炎;抗体水平;监测

中图分类号: R392-33 R181.2+2 文献标识码: A 文章编号: 1004-5503(2018)03-0276-05

DOI:10.13200/j.cnki.cjb.002120

Surveillance of measles, rubella and mumps antibody levels in healthy population in Baoshan District, Shanghai

YANG Jia-ping, LI Xiao-jun, XU Hui-qing, WANG Yi, YANG Xing-tang

Baoshan District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201901 China

Corresponding author: YANG Xing-tang, E-mail: yangxingtang@sohu.com

Abstract: **Objective** To monitor the antibody levels against measles, mumps and rubella in healthy population in Baoshan District, Shanghai City, and provide a basis for further control of relevant diseases. **Methods** Multi-stage sampling was applied in this study. Four communities were selected from 17 communities in Baoshan District as the study sites, in which 12 groups of healthy persons, both in residents and in mobile population, were selected by randomly sampling. A total of 363 venous blood samples were collected, 3 mL for each, and determined for IgG levels against measles, mumps and rubella by using ELISA kit. **Results** The positive rates of measles, rubella and mumps antibodies were 84.08%, 71.63% and 67.49%, while the geometric mean concentrations (GMCs) were 469.21 mIU/mL, 27.73 IU/mL and 152.28 U/mL, respectively. No significant differences were observed in the immunization histories of measles, rubella and mumps vaccines and antibody levels in residents and mobile population ($P > 0.05$). However, the protective antibody positive rates against measles as well as antibody positive rates against rubella and mumps in various age groups showed significant difference (each $P < 0.05$). The GMCs were the lowest in the infants without vaccination due to the age of less than 8 months. High antibody level against measles was observed several years after vaccination. However, the measles antibody level in adults decreased the increased with the increasing age. Both the antibody levels against rubella and mumps were high in adults. **Conclusion** At present, a certain immune barrier has been established in the local population. However, the vaccination of MMR in adults should be strengthened, especially that in the women at childbearing age, to improve the population immunity, reduce the two populations with high incidence of measles, and control the incidence of mumps and rubella.

Key words: Measles; Rubella; Mumps; Antibody level; Surveillance

基金项目:上海市宝山区传染病流行病学重点学科项目(BSZK-2014-A07).

通讯作者:杨兴堂, E-mail: yangxingtang@sohu.com

健康人群抗体水平监测对掌握人群免疫屏障、科学预测疾病流行趋势具有重要意义,而免疫策略的改变可能影响健康人群抗体水平的变化。上海市宝山区自 2008 年对含麻疹成分疫苗(measles-containing vaccine, MCV)实施 3 剂次的免疫程序(8 月龄、18 月龄和 4 周岁)后,麻疹、风疹和流行性腮腺炎(以下简称腮腺炎)疾病得到了有效控制。但近年来,麻疹、风疹发病率有所上升。为了解宝山区健康人群麻疹、腮腺炎和风疹免疫水平,有效控制麻疹、风疹、腮腺炎的发生和流行,于 2014 年 5 月开展了不同年龄组健康人群麻疹、腮腺炎和风疹抗体测定,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 监测对象 采用多阶段抽样法,在宝山区 17 家社区随机抽取友谊、杨行、罗店、顾村 4 家社区,在本市及外来户籍人群中随机抽取 < 8 月龄、8 月龄 ~、2 岁 ~、3 岁 ~、4 岁 ~、5 岁 ~、10 岁 ~、15 岁 ~、20 岁 ~、30 岁 ~、40 岁 ~、50 岁 ~ 共 12 组健康人群,每组 30 人左右,作为免疫水平监测对象,按照知情同意的原则,共抽取 363 人静脉血各 3 mL,分离血清。

1.2 主要试剂 ELISA 试剂盒购自德国维润赛润生物科技有限公司。

1.3 检测方法及判定标准 按照 ELISA 试剂盒说明书检测麻疹、风疹和腮腺炎 IgG 抗体水平。判定标准:麻疹 IgG 抗体含量 > 200 mIU/mL 为阳性(其中 ≥ 800 mIU/mL 为保护性抗体),150 ~ 200 mIU/mL 为临界值, < 150 mIU/mL 为阴性;风疹 IgG 抗体含量 > 20 IU/mL 为阳性,10 ~ 20 IU/mL 为临界值, < 10 IU/mL 为阴性;腮腺炎 IgG 抗体含量 > 100 U/mL 为阳性,70 ~ 100 U/mL 为临界值, < 70 U/mL 为阴性。

1.4 统计学分析 采用 Excel 2010 和 SPSS 16.0 软件对数据进行整理和统计分析,数据的比较采用卡方检验和 t 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 363 名对象中,本市户籍 180 人,占 49.6%;外来户籍 183 人,占 50.4%。男性 190 人,占 52.3%,女性 173 人,占 47.7%。12 个年龄组,每组 28 ~ 33 人。

所有对象中 3 种抗体均阳性的 186 人,占 51.24%。

麻疹类疫苗的免疫接种率 54.55%,麻疹抗体几何平均浓度(geometric mean concentration, GMC)为 469.21 mIU/mL,总阳性率 84.08%,保护性抗体阳性率 44.90%;风疹抗体 GMC 为 27.73 IU/mL,阳性率 71.63%;腮腺炎抗体 GMC 为 152.28 U/mL,阳性率 67.49%。

2.2 不同户籍对象的抗体水平及免疫史

2.2.1 麻疹 363 名对象中,本市和外来户籍对象麻疹 GMC 分别为 467.20 和 471.19 mIU/mL,其抗体平均水平之间差异无统计学意义($t = -0.049$, $P = 0.961$);抗体阳性率之间和保护性抗体之间差异均无统计学意义(t 分别为 0.254 和 0.652, P 分别为 0.610 和 0.419)。

2.2.2 风疹 本市和外来户籍对象风疹 GMC 分别为 29.09 和 26.44 IU/mL,其抗体平均水平之间差异无统计学意义($t = 0.613$, $P = 0.540$);抗体阳性率之间差异也无统计学意义($\chi^2 = 0.201$, $P = 0.654$)。

2.2.3 腮腺炎 本市和外来户籍对象腮腺炎抗体 GMC 分别为 150.28 和 154.28 U/mL,其抗体平均水平之间差异无统计学意义($t = -0.180$, $P = 0.858$);抗体阳性率之间差异也无统计学意义($\chi^2 = 0.073$, $P = 0.787$)。

2.2.4 麻疹类疫苗免疫史 本市和外来户籍对象有确定麻疹类疫苗免疫史者分别为 97 和 101 人,接种率分别为 53.89%和 55.19%,不同户籍对象的免疫史之间差异无统计学意义($\chi^2 = 0.047$, $P = 0.829$)。

2.3 不同性别对象的抗体水平及免疫史

2.3.1 麻疹 男性和女性对象的麻疹抗体 GMC 分别为 398.57 和 561.31 mIU/mL,不同性别麻疹抗体平均水平之间差异有统计学意义($t = -1.994$, $P = 0.047$);抗体阳性率和保护性抗体阳性率之间差异均有统计学意义(χ^2 分别为 4.804 和 3.875, P 分别为 0.028 和 0.049)。

2.3.2 风疹 男性和女性对象的风疹抗体 GMC 分别为 24.93 和 31.15 IU/mL,不同性别风疹抗体平均水平之间差异无统计学意义($t = -1.432$, $P = 0.153$);不同性别风疹抗体阳性率之间差异无统计学意义($\chi^2 = 0.064$, $P = 0.800$)。

2.3.3 腮腺炎 男性和女性对象的腮腺炎抗体 GMC 分别为 147.71 和 157.51 U/mL,不同性别风疹抗体平均水平之间差异无统计学意义($t = -0.440$, $P = 0.660$);不同性别风疹抗体阳性率之间差异无统计学意义($\chi^2 = 0.527$, $P = 0.468$)。

2.3.4 麻疹类疫苗免疫史 男性和女性对象中有确定免疫史者分别占各自总数的 62.11%和 46.24%,

其免疫史之间差异有统计学意义($\chi^2 = 37.431, P < 0.001$) ,而免疫史不详对象男性和女性分别占 22.63% 和 44.51% ,其差异有统计学意义($\chi^2 = 19.584, P < 0.001$)。

2.4 不同年龄对象的抗体水平及免疫史

2.4.1 麻疹 不同年龄对象麻疹抗体水平之间差异有统计学意义($F = 33.465, P < 0.001$) ,抗体水平最高的是 2 岁 ~ 组 ,为 2 219.92 mIU / mL ;其次是 3 岁 ~ 和 4 岁 ~ 组 ,分别为 1 095.08 和 1 032.41 mIU / mL ;最低的是 < 8 月龄和 8 月龄 ~ 组 ,分别为 23.18 和 81.53 mIU / mL。抗体阳性率和保护性抗体阳性率之间差异均有统计学意义(χ^2 分别为 140.454 和 110.7, P 均 < 0.001) ,抗体阳性率最高的是 2 岁 ~、4 岁 ~、5 岁 ~ 和 50 岁 ~ 组 ,均为 100% ,最低的是 < 8 月龄和 8 月龄 ~ 组 ,分别为 7.14% 和 50.00% ;保护性抗体阳性率最高的是 2 岁 ~、4 岁 ~ 和 3 岁 ~ 组 ,分别为 90.63%、78.57% 和 74.19%。见表 1。

2.4.2 风疹 不同年龄对象风疹抗体平均水平之间差异有统计学意义($F = 25.176, P < 0.001$) ,抗体水平最高的是 2 岁 ~ 组 ,为 103.86 IU / mL ;其次是 3 岁 ~ 和 4 岁 ~ 组 ,分别为 67.92 和 56.12 IU / mL ;最低的是 < 8 月龄和 8 月龄 ~ 组 ,分别为 4.28 和 3.28 IU / mL。抗体阳性率之间差异有统计学意义($\chi^2 = 125.9, P < 0.001$) ,阳性率最高的是 3 岁 ~、2 岁 ~ 和 4 岁 ~ 组 ,分别为 100%、96.88% 和 96.43% ;

最低的是 < 8 月龄和 8 月龄 ~ 组 ,分别为 3.57% 和 21.88%。见表 1。

2.4.3 腮腺炎 不同年龄对象腮腺炎抗体平均水平之间差异有统计学意义($F = 47.183, P < 0.001$) ,抗体水平最高的是 4 岁 ~ 组 ,为 709.44 U / mL ;其次是 3 岁 ~ 和 15 岁 ~ 组 ,分别为 329.60 和 306.44 U / mL ;最低的是 < 8 月龄和 8 月龄 ~ 组 ,分别为 20.66 和 14.80 U / mL。抗体阳性率之间差异有统计学意义($\chi^2 = 340.9, P < 0.001$) ,4 岁 ~ 组以上各年龄组对象的腮腺炎抗体阳性率均为 100% 或接近 100% , < 8 月龄、8 月龄 ~ 和 2 岁 ~ 组的阳性率为 0 ,3 岁 ~ 组的阳性率为 19.35%。见表 1。

2.4.4 麻疹类疫苗免疫史 根据目前的免疫程序 ,8 月龄接种 1 剂麻风疫苗 ,1 岁半和 4 岁分别接种 1 剂麻腮风疫苗。 < 8 月龄组为未及龄儿童 ,免疫史空白 ,8 月龄对象中 ,有 18 名接种过 1 剂麻风疫苗 ,免疫接种率为 56.25% ,其余 14 名为刚满 8 月龄对象 ,采样时暂未接种疫苗 ,2 岁 ~ 组除 2 名无免疫史外 ,其他 30 名均有 1 剂麻风疫苗和 1 剂麻腮风疫苗接种史 ,接种率为 93.75% ;15 岁 ~ 组有 2 名无免疫史 ,其他对象均接种过 1 剂麻风疫苗和 2 剂麻腮风疫苗 ,接种率为 93.75% ;3 岁 ~ 组均接种过 1 剂麻风疫苗和 1 剂麻腮风疫苗 ,接种率为 100% ;4 岁 ~、5 岁 ~ 和 10 岁 ~ 组均接种过 1 剂麻风疫苗和 2 剂麻腮风疫苗 ,接种率均为 100% ;20 岁 ~ 组以上各组人群接种情况不详。

表 1 不同年龄组麻疹、风疹、腮腺炎抗体水平

Tab 1. Antibody levels against measles , rubella and mumps in various age groups

组别	检测人数	麻疹							风疹			腮腺炎		
		接种情况		GMC	抗体		保护性抗体		GMC	抗体阳性数	抗体阳性率(%)	GMC	抗体阳性数	抗体阳性率(%)
		人数	接种率(%)		阳性数	阳性率(%)	阳性数	阳性率(%)						
< 8 月龄	28	0	0	23.18	2	7.14	0	0	4.28	1	3.57	20.66	0	0
8 月龄 ~	32	18	56.25	81.53	16	50.00	16	50.00	3.28	7	21.88	14.80	0	0
2 岁 ~	32	30	93.75	2 219.92	32	100.00	29	90.63	103.86	31	96.88	98.19	0	0
3 岁 ~	31	31	100.00	1 095.08	30	96.77	23	74.19	67.92	31	100.00	329.60	6	19.35
4 岁 ~	28	28	100.00	1 032.41	28	100.00	22	78.57	56.12	27	96.43	709.44	28	100.00
5 岁 ~	28	28	100.00	645.04	28	100.00	11	39.29	22.25	18	64.29	153.22	28	100.00
10 岁 ~	33	33	100.00	361.85	27	81.82	2	6.06	34.18	29	87.88	183.20	33	100.00
15 岁 ~	32	30	93.75	463.95	31	96.88	7	21.86	35.34	28	87.50	306.44	32	100.00
20 岁 ~	29	-	-	625.07	27	93.10	13	44.83	28.02	19	65.52	188.00	29	100.00
30 岁 ~	29	-	-	451.05	25	86.21	7	24.14	37.62	22	75.86	220.24	29	100.00
40 岁 ~	32	-	-	681.76	30	93.75	13	40.63	30.83	24	75.00	244.22	31	96.88
50 岁 ~	29	-	-	996.62	29	100.00	20	68.97	37.23	23	79.31	282.15	29	100.00
合计	363	198	54.55	469.21	305	84.08	163	44.90	27.73	260	71.63	152.28	245	67.49

3 讨论

血清学监测是评价人群免疫力和疫苗接种需求的有效方法^[1-2]。本次监测通过多阶段抽样,包括了各年龄段人群及本市、外地不同户籍的调查对象,结果显示,宝山区健康人群麻疹抗体阳性率为 84.08%,风疹抗体阳性率为 71.63%,腮腺炎抗体阳性率为 67.49%,表明本区人群中对相应疾病已建立一定的免疫屏障,但麻疹抗体阳性率尚未达到世界卫生组织西太平洋区消除麻疹队列人群免疫力(95.00%)要求^[3]。

宝山区属于外来流动人口较多的城郊结合部,外来流动儿童的查漏补种一直是本区多年来的一项重点工作。同时,随着近些年对于成人麻疹疫苗接种工作的大力开展,外来流动人口中的成人麻疹类疫苗的接种率也有所提高。本次监测可以看到,外来对象与本市对象的麻疹类疫苗免疫接种率和麻疹、风疹、腮腺炎的相应抗体水平之间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

本次监测对象的麻疹类疫苗接种率及 3 种抗体浓度和阳性率均低于潍坊市、本市松江区的健康人群相关指标^[4-5],对比发现,本次纳入的对象包括了 8 月龄以下一组对象和刚满 8 月龄暂未接种疫苗的对象,这两部分对象的抗体浓度均较低,抗体属于阴性。而近些年的麻疹病例中有一定比例是属于该年龄段的幼儿,2013 年宝山区麻疹病例中 20.51% 的病例为 < 8 月龄儿童,这部分儿童未及接种年龄,体内抗体均来自母体。解彦红^[6]的研究表明,3 年内接种过麻疹疫苗的母亲所生婴儿的抗体阳性率高于未接种母亲所生婴儿,认为对育龄妇女进行麻疹疫苗的加强免疫,能够提高其所生婴儿的母传抗体阳性率。因此,应提倡育龄妇女接种麻疹类疫苗,可在一定程度上保护未及龄儿童,使他们免于感染相关疾病。

本次调查中麻疹抗体总阳性率与广东省肇庆市的总体水平接近^[7],但不同年龄段对象的麻疹抗体阳性率情况并不一致。本区的监测显示,除 2 岁以下两组对象由于接种率较低导致抗体阳性率较低外,其他各组阳性率均处于 80% 以上的较高水平。但保护性抗体水平并不理想,除 2 岁~、3 岁~、4 岁~ 组处于较高水平外,随着年龄增长逐渐降低,至 10 岁~ 组处于最低水平,只有 6.06%,15 岁组~ 之后开始回升,至 50 岁~ 组达到 68.97%。麻疹抗体平均浓度的变化趋势与阳性率相同。近些年,麻疹病例另一个高发人群是成年人,2013 年宝山区有 71.79% 的病例为 > 20 岁以上的成年人,尤以 20~

40 岁年龄段居多,这与这两组人群保护性抗体水平较低有关。另外值得引起注意的是,虽然从疫情监测看,10 岁~ 和 15 岁~ 组两个年龄段的麻疹病例并不多,但抗体监测对象的保护性抗体阳性率却处于较低水平,原因有待进一步考察。

不同性别对象的麻疹抗体平均水平、抗体阳性率和保护性抗体阳性率之间差异均有统计学意义,3 个指标均是女性比男性高;而从确定的免疫史情况看,男性对象的接种率反而高于女性,究其原因发现,女性中免疫史不详的对象所占比例比男性高,认为免疫史不详的对象中可能女性接种过麻疹类疫苗或自然感染的比例高于男性,因此导致了不同性别对象的麻疹抗体指标与免疫史之间呈负向关联。

对人群中风疹和腮腺炎抗体监测的结果显示,风疹抗体从 2 岁~ 组开始阳性率较高,但总体水平低于 2012 年北京市平谷区抗体监测水平^[8]。腮腺炎总体阳性率低于天津市水平,比延安市志丹县总体水平略高^[9-10],但各年龄段分布并不一致,3 岁~ 组及之前各年龄段抗体阳性率很低,甚至在 2 岁~ 组之前均为 0,而 4 岁~ 组以上各年龄段阳性率均为 100% 或接近 100%,可能因为接种 1 剂腮腺炎疫苗(1 岁半接种麻腮风疫苗)产生的抗体水平较低,4 岁接种第 2 剂麻腮风疫苗之后才使得抗体水平大大提高。从 2016 年开始,本市已有 8 月龄即可接种的腮腺炎疫苗可供选择,如能及时接种该疫苗,在 1 岁半接种过麻腮风疫苗后,儿童的腮腺炎抗体阳性率应该可以大大提高。

总体来说,尽管宝山区的免疫接种工作一直稳步开展,并保持较高的疫苗接种率,但麻疹的抗体阳性率仍未达到消除麻疹的水平,而 8 月龄以下儿童和 20 岁以上成年人这两个麻疹的高发人群,是目前麻疹防控的重点人群,结合风疹抗体的监测结果,应进一步加强成人麻腮风疫苗的接种工作,尤其重视对育龄妇女的疫苗接种,以减少未及龄儿童的麻疹发病,并预防先天性风疹综合症的发生。同时需要关注 5 岁~ 和 10 岁~ 组人群的麻疹发病情况,必要时应扩大相应年龄人群抗体水平的监测,进一步明确该两组人群的麻疹抗体保护情况,更好地做好麻疹的防控工作。

参考文献

- [1] CHIU H H, LEE C Y, CHIH TW, *et al.* Seroepidemiological study of measles after the 1992 nationwide MMR revaccination program in Taiwan [J]. *J Med Virol*, 1997, 51 (1): 32-35.

(下转第 286 页)

- [4] AN Z J, LIU Y, LIAO Q H, *et al.* Guidelines for the use of Enterovirus 71 inactivated vaccine [J]. Chin J Vac Immun, 2016, 22 (4) :458-464. (in Chinese)
安志杰, 刘艳, 廖巧红, 等. 肠道病毒 71 型灭活疫苗使用技术指南 [J]. 中国疫苗和免疫, 2016, 22 (4) :458-464.
- [5] REED Z, CARDOSA M J. Status of research and development of vaccines for enterovirus 71 [J]. Vaccine, 2016, 34 (26) :2967-2970.
- [6] WANG J, QI S, ZHANG X, *et al.* Coxsackievirus A 16 infection does not interfere with the specific immune response induced by an enterovirus 71 inactivated vaccine in rhesus monkeys [J]. Vaccine, 2014, 32 (35) :4436-4442.
- [7] WANG J, ZHANG Y, ZHANG X, *et al.* Pathologic and immunologic characteristics of coxsackievirus A16 infection in rhesus macaques [J]. Virology, 2017, 500 (1) :198-208.
- [8] YANG E, CHENG C, ZHANG Y, *et al.* Comparative study of the immunogenicity in mice and monkeys of an inactivated CA16 vaccine made from a human diploid cell line [J]. Hum Vaccin Immunother, 2014, 10 (5) :1266-1273.
- [9] CAI Y, LIU Q, HUANG X, *et al.* Active immunization with a Coxsackievirus A16 experimental inactivated vaccine induces neutralizing antibodies and protects mice against lethal infection [J]. Vaccine, 2013, 31 (18) :2215-2221.
- [10] JIANG G J. The selection of candidate strain of attenuated live Coxsackievirus A16 vaccine [D]. Beijing :Peking Union Medical College, 2014. (in Chinese)
- 姜广菊. 柯萨奇病毒 A 组 16 型减毒疫苗候选株的筛选 [D]. 北京 :北京协和医学院, 2014.
- [11] YANG T, LI H, XIE T H, *et al.* Comparison methods for the purification of coxsackievirus vaccine [J]. Chin J Viral Dis, 2015, 5 (4) :293-299. (in Chinese)
杨婷, 李华, 谢天宏, 等. 柯萨奇病毒 A 组 16 型不同纯化方法的比较研究 [J]. 中国病毒病杂志, 2015, 5 (4) :293-299.
- [12] XIE Z P, SONG X, LI W Z, *et al.* Investigation on factors affecting purification of HAV with chloroform [J]. Chin J Public Health, 2004, 20 (3) :298-299. (in Chinese)
谢忠平, 宋霞, 李文忠, 等. 氯仿抽提细胞培养物中纯化甲肝病毒 [J]. 中国公共卫生, 2004, 20 (3) :298-299.
- [13] JIANG G J, LI H, YANG T, *et al.* Biological characteristics of clinical isolates of coxsackievirus group A type 16 [J]. Chin J Biologicals, 2014, 27 (5) :607-611, 616. (in Chinese)
姜广菊, 李华, 杨婷, 等. 柯萨奇病毒 A 组 16 型临床分离株的生物学特性分析 [J]. 中国生物制品学杂志, 2014, 27 (5) :607-611, 616.
- [14] Chinese Pharmacopoeia Commission. Pharmacopoeia of people's Republic of China (Volume) [S]. Beijing : China Med Sci Press, 2015. (in Chinese)
国家药典委员会. 中华人民共和国药典(三部) [S]. 北京 : 中国医药科技出版, 2015.

收稿日期 2017-09-12 编辑 何巍

(上接第 279 页)

- [2] DOMINGUEZ A, VIDAL J, PLANS P, *et al.* Measles immunity and vaccination policy in Catalonia [J]. Vaccine, 1999, 17 (6) :530-534.
- [3] WPRO. Measles Elimination Field Guide [R/OL]. (2004-12-05)[2017-04-05]. http://www.wpro.who.int/immunization/documents/measles_elimination_field_guide_2013.pdf?ua=1. 2013.
- [4] WANG A Q, CHEN G Z, QIU D S. Survey on the antibody levels of measles, rubella and mumps among the normal healthy population in Weifang [J]. Prog in Microbiol Immunol, 2013, 41 (1) :52-54. (in Chinese)
王爱芹, 陈桂珍, 邱德山. 潍坊市健康人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎抗体水平调查 [J]. 微生物学免疫学进展, 2013, 41 (1) :52-54.
- [5] LU H M, SHEN J H, CHEN W H, *et al.* Surveillance of measles, rubella and mumps antibody levels in healthy population in Songjiang district, Shanghai [J]. Chin J Biologicals, 2016, 29 (1) :51-56. (in Chinese)
陆红梅, 沈金花, 陈文花, 等. 上海市松江区健康人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎抗体水平的监测 [J]. 中国生物制品学杂志, 2016, 29 (1) :51-56.
- [6] XIE Y H. The investigation of antibody in 156 6 month's age babies whose mother had been vaccinated the measles [J]. Med Anim Prev, 2008, 24 (4) :258-259. (in Chinese)
解彦红. 156 例近期接种麻疹疫苗母亲所生婴儿胎传麻疹抗体的调查研究 [J]. 医学动物防制, 2008, 24 (4) :258-259.
- [7] SHEN W H, KONG D L, LI B H, *et al.* Investigation of antibody levels of measles, rubella and mumps among whole population in Zhaoqing, Guangdong province, 2012 [J]. Chin J Vac Immun, 2015, 21 (5) :519-524. (in Chinese)
申文豪, 孔德亮, 李葆洪, 等. 广东省肇庆市 2012 年全人群麻疹、风疹、流行性腮腺炎抗体水平调查 [J]. 中国疫苗和免疫, 2015, 21 (5) :519-524.
- [8] SHI L L. Monitoring results of rubella antibody level of healthy people in Pinggu district of Beijing city in 2012. [J]. Occup and Health, 2013, 29 (23) :3161-3163. (in Chinese)
石立莉. 2012 年北京市平谷区健康人群风疹抗体水平监测结果 [J]. 职业与健康, 2013, 29 (23) :3161-3163.
- [9] ZHANG F X, LI H C, SI Y, *et al.* Monitoring and analysis of antibody levels of measles, rubella and mumps in healthy population of Zhidan County [J]. Chin J Dis Control Prev, 2013, 17 (11) :1009-1010. (in Chinese)
张发信, 李海春, 司源, 等. 志丹县健康人群麻疹、风疹及腮腺炎抗体水平监测分析 [J]. 中华疾病控制杂志, 2013, 17 (11) :1009-1010.
- [10] WANG X L, DING Y X. The antibodies levels of measles, mumps and rubella in residents, Tianjin [J]. Chin Prev Med, 2010, 11 (5) :491-494. (in Chinese)
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, 2010, 11 (5) :491-494.

收稿日期 2017-05-25 编辑 何巍