

2010 年上海市松江区 15 岁以下健康人群水痘抗体水平监测分析

沈金花, 陈文花, 顾士康, 陆红梅

摘要: [目的] 了解松江区 15 岁以下健康人群水痘抗体水平状况, 为水痘的免疫学策略提供科学依据。[方法] 2010 年 10 月抽取松江区散居、幼托、小学、初中 4 个人群各 50 名健康儿童的静脉血标本, 采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 测定水痘免疫球蛋白 G (IgG) 抗体。[结果] 松江区 15 岁以下健康人群水痘抗体总阳性率为 66.5%, 抗体浓度均值为 2 194.9 IU/L。有水痘疫苗免疫史的健康儿童的抗体阳性率明显高于无免疫史的儿童 ($\chi^2=13.198$, $P<0.001$); 接种年限小于 4 年的儿童抗体阳性率明显大于接种年限在 4 年及以上的儿童 ($\chi^2=5.457$, $P=0.019$)。[结论] 松江地区 15 岁以下健康人群水痘抗体水平普遍较低, 建议提高健康儿童水痘疫苗的覆盖率以建立水痘免疫屏障, 同时建议改变水痘疫苗免疫策略以提高其免疫持久性。

关键词: 健康儿童; 水痘抗体; 阳性率; 抗体浓度

Monitoring and Analysis of Varicella Antibody Levels among Healthy Children below 15 Years of Age in Songjiang District, Shanghai, 2010 SHEN Jin-hua, CHEN Wen-hua, GU Shi-kang, LU Hong-mei (Songjiang District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201620, China). Address correspondence to LU Hong-mei, E-mail: sjcdclhm@126.com • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To determine the levels of varicella antibody among healthy people less than 15 years old in Songjiang District of Shanghai so as to provide a scientific basis for varicella immunological strategy. [Methods] A total of 50 healthy children from scattered homes, kindergartens, primary and middle schools in Songjiang were selected to test varicella immunoglobulin G (IgG) antibodies in their blood using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) in October 2010. [Results] The total positive rate of varicella antibodies among the healthy people less than 15 years old in Songjiang was 66.5%. The average concentration of varicella antibodies was 2 194.9 IU/L. The positive rate of antibodies in children with varicella vaccination history was significantly higher than those without ($\chi^2=13.198$, $P<0.001$), and that in children vaccinated within 4 years was significantly higher than those vaccinated before 4 years ($\chi^2=5.457$, $P=0.019$). [Conclusion] The varicella antibody levels are low among healthy people less than 15 years old in Songjiang District. So it is recommended to improve the coverage of varicella vaccination among healthy children to establish immunobARRIER and also to change immunological strategy to enhance immune persistence.

Key Words: healthy children; varicella antibody; positive rate; concentration of antibody

水痘是由水痘-带状疱疹病毒 (varicella-zoster virus, VZV) 引起的一种呼吸道疾病, 主要见于儿童, 传染性极强, 并且会出现多种并发症。水痘感染后, 当人体抵抗力下降时潜伏于感觉神经中枢的病毒会再次活动引起带状疱疹, 危害甚大。针对水痘和带状疱疹, 迄今尚缺乏有效的治疗方法, 但接种水痘疫苗仍是目前预防这两种疾病的重要手段。为了解上海市松江区健康儿童的水痘抗体水平状况, 本课题组拟在松江区开展 15 岁以下健康儿童水痘抗体水平监测, 本文报道该项监测结果。

1 材料与方法

1.1 监测对象

根据人口构成和地理位置选择松江区泗泾镇、石湖荡镇作 [作者简介] 沈金花 (1982—) 女, 学士, 医师; 研究方向: 免疫规划监测; E-mail: shenjh39@sohu.com
[通信作者] 陆红梅副主任医师, E-mail: sjcdclhm@126.com
[作者单位] 上海市松江区疾病预防控制中心, 上海 201620

为调查点, 抽取一个接种门诊、一所托幼机构、一所小学和一所中学作为基本调查单位, 选择在当地连续居住 ≥ 6 个月无水痘患病史的健康的散居儿童、幼托儿童、小学生和初中生各 50 名共 200 名, 每个组群内, 男:女为 0.9~2:1, 本市户籍: 非本市户籍 (外来) 为 1.1~1.3:1。

1.2 方法

1.2.1 采样 于 2010 年 10 月对散居儿童和幼托机构儿童采集 0.3 mL 手指端末梢血 100 份, 小学生和初中生采静脉血 2 mL 100 份, 共计 200 份。在采血前向儿童家长发放知情同意书并询问被监测对象的水痘疫苗免疫史 (以预防接种证、卡记录为准)。

1.2.2 检测及结果判定 采集的全血 24 h 内分离血清, 血清标本于 -20℃ 保存, 带冰送检。所用试剂由德国维润赛润公司生产, 由上海市疾病预防控制中心免疫实验室使用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 定量检测水痘免疫球蛋白 G (IgG) 抗体, 血清浓度 ≥ 50 IU/L 即判定为阳性。

1.3 统计分析

应用Excel 2003建立数据库, SPSS 13.0软件进行数据统计分析。研究数据均采用双侧检验, 以 $\alpha=0.01$ 为检验水准, 阳性率比较采用 χ^2 检验, 抗体浓度值比较采用t检验或方差分析进行统计学检验。

2 结果

2.1 基本情况

在200名调查儿童中, 男性116名, 女性84名; 本市户籍

儿童110名, 外来儿童90名; 年龄最小为12个月, 最大为15岁, 平均年龄为7岁; 有明确水痘疫苗免疫史的儿童为100名(占50%), 38名儿童无水痘疫苗免疫史, 另有62名儿童免疫史不详。

2.2 健康儿童水痘抗体水平总体状况

此次监测健康儿童4个人群共200人, 结果为抗体阳性者133人, 总阳性率为66.50%, 其中散居儿童阳性率最高为74.00%, 幼托儿童最低为60.00%。抗体浓度最低为0.01 IU/L, 最高为38 000.0 IU/L, 均值为2 194.9 IU/L(表1)。

表1 2010年松江区健康儿童水痘抗体水平总体状况

Table 1 Varicella antibody levels among healthy children in Songjiang in 2010

组群 Group	检测人数 Number of people under test	阳性数 Positive number	阳性率(%) Positive rate	抗体浓度值(IU/L) Concentration of antibody			
				最低值 Min	最高值 Max	均值 Mean	均值的标准误 SD
散居儿童 Scattered children	50	37	74.00	0.01	35 000	2 061.7	936.9
幼托儿童 Kindergarten children	50	30	60.00	2.42	35 000	1 036.9	702.1
小学生 Primary school students	50	33	66.00	2.67	38 000	2 194.2	1 061.9
初中生 Middle school students	50	33	66.00	5.01	38 000	3 487.0	1 426.6
合计 Total	200	133	66.50	0.01	38 000	2 194.9	531.9

2.3 不同人群健康儿童的水痘抗体水平

2.3.1 不同户籍健康儿童水痘抗体水平 本市和外来健康儿童的水痘抗体阳性率分别为66.36%和66.67%, 经 χ^2 检验差异无统计学意义($\chi^2=0.002$, $P=0.964$)。本市和外来健康儿童水痘抗体浓度值分别为2 226.01和2 156.97 IU/L, 经t检验得出两者之间的水痘抗体浓度差异无统计学意义($t=0.064$, $P=0.949$), 见表2。

2.3.2 不同组群健康儿童水痘抗体水平 散居儿童、幼托儿童、小学生和初中生的水痘抗体阳性率分别为74.00%、60.00%、66.00%和66.00%, 经 χ^2 检验差异无统计学意义($\chi^2=2.222$, $P=0.528$)。4个组群的抗体浓度值分别为2 061.66、1 036.95、2 194.21和3 486.97 IU/L, 方差分析得出各组群水痘抗体浓度差异无统计学意义($F=0.891$, $P=0.447$), 见表2。

表2 2010年松江区不同人群健康儿童水痘抗体水平

Table 2 Comparison of varicella antibody levels among different healthy children in Songjiang in 2010

变量 Variable	检测人数 Number of people under test	构成比(%) Proportion	阳性率(%) Positive rate	统计量 Statistic value	抗体浓度值(IU/L) Concentration of antibody	统计量 Statistic value
户籍(Household register)						
本市(Native)	110	55.00	66.36	$\chi^2=0.002$	2 226.01	$t=0.064$
外来(Migrants)	90	45.00	66.67	$P=0.964$	2 156.97	$P=0.949$
组群(Groups)						
散居儿童(Scattered children)	50	25.00	74.00		2 061.66	
幼托儿童(Kindergarten children)	50	25.00	60.00	$\chi^2=2.222$	1 036.95	$F=0.891$
小学生(Primary school students)	50	25.00	66.00	$P=0.528$	2 194.21	$P=0.447$
初中生(Middle school students)	50	25.00	66.00		3 486.97	
免疫史(Vaccination history)						
有(Yes)	100	50.00	77.00		1 781.41	
无(No)	38	19.00	44.74	$\chi^2=13.388$	1 229.38	$F=1.337$
不详(Unknown)	62	31.00	62.90	$P=0.001$	3 453.74	$P=0.265$
接种年限(Years after vaccination, years)						
< 4	56	56.00	85.71	$\chi^2=5.457$	1 922.03	$t=0.262$
≥ 4	44	44.00	65.91	$P=0.019$	1 602.43	$P=0.794$

2.4 免疫史与水痘抗体水平的关系

2.4.1 不同免疫史对水痘抗体水平的影响 由表2可见, 本次

调查的200名健康儿童中有明确水痘疫苗免疫史的有100名, 38名儿童无水痘疫苗免疫史, 另有62名儿童免疫史不详, 阳

性率分别为 77.00%、44.74% 和 62.90%，三组之间水痘抗体阳性率差异有统计学意义 ($\chi^2=13.388, P=0.001$)，两两比较有免疫史组的抗体阳性率明显高于无免疫史组 ($\chi^2=13.198, P<0.001$)。三组对象的水痘抗体浓度值分别为 1781.41、1229.38 和 3453.74 IU/L，经方差分析三组对象的水痘抗体浓度比较，差异无统计学意义 ($F=1.337, P=0.265$)。

2.4.2 不同接种年限对水痘抗体水平的影响 由表 2 可见，100 名有明确水痘疫苗免疫史的儿童，比较接种年限小于 4 年和接种年限为 4 年及以上的儿童的水痘抗体阳性率，经统计学检验两者差异有统计学意义 ($\chi^2=5.457, P=0.019$)，接种年限不到 4 年的儿童的抗体阳性率高于接种年限在 4 年及以上的儿童。比较接种年限小于 4 年和接种年限在 4 年及以上的儿童抗体浓度值，经 *t* 检验差异无统计学意义 ($t=0.262, P=0.794$)。

2.5 人群易感性情况

从 2005 年开始，我国大陆将水痘作为监测传染病列入法定传染病报告系统。由图 1 可见，2005—2010 年松江区水痘发病率为 89.2/10 万 ~105.59/10 万，所有水痘病例中散居儿童占 6.89% (523/7587)，幼托儿童占 9.27% (703/7587)，学生占 56.06% (4253/7587)，其他职业人群占 27.78% (2108/7587)，由此可见，学生是水痘的高易感人群。常规疫情监测中，水痘暴发的高发人群也是学生，2005—2010 年松江区共发生 59 起水痘暴发疫情，其中 51 起发生在中小学校，8 起在幼托机构。

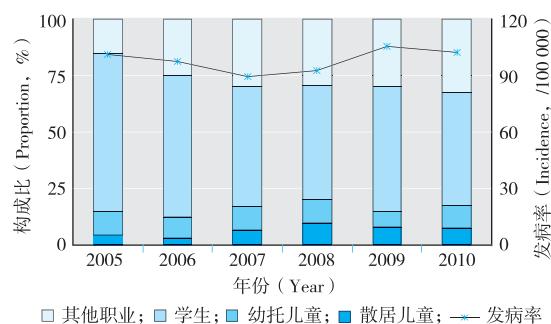


图 1 2005—2010 年松江区水痘发病率及病例职业构成

Figure 1 Varicella incidence and disease case occupation proportion in Songjiang during the year of 2005-2010

3 讨论

松江区从 2001 年开始在 12 月龄以上儿童中开展水痘疫苗接种工作，接种率逐年增高，2011 年 6 月的常住儿童接种率调查显示，松江区 12 月龄以上儿童水痘疫苗接种率高达 90% 以上，但是发病资料所反映的水痘疫情并未随之呈大幅下降态势，且中小学校等 15 岁以下儿童集聚的机构时有疫情暴发。为探究其成因，本次监测开展了 15 岁以下（包括散居儿童、幼托机构儿童、小学生和初中生）人群的水痘抗体水平监测。结果显示，松江区健康儿童水痘抗体总阳性率为 66.5%，抗体浓度

均值为 2194.9 IU/L，与相关文献资料报道“学龄儿童和青少年的血清抗体阳性率 > 90%”^[1] 存有差异，这可能和本区水痘疫苗较高的接种水平致使人群自然隐性感染水痘而获得免疫机会减少有关。当然水痘疫苗的较高接种率，出现偏低的抗体总阳性率，还有许多影响因素，流行病学的资料表明疫苗免疫时间的延长，疫苗的抗体会逐步下降，提示水痘疫苗免疫持久性尚待考核。

调查结果显示，有水痘疫苗免疫史的健康儿童的抗体阳性率明显高于无免疫史的儿童 ($\chi^2=13.198, P<0.001$)，可见水痘疫苗能有效提高个体的抗体阳性率。相关文献资料也表明，水痘疫苗具有良好的免疫效果，能有效预防个体的发病，同时对控制儿童集聚机构的水痘疫情也具有良好防控效果^[2]。比较水痘疫苗不同接种年限者中接种年限小于 4 年和接种年限在 4 年及以上的儿童的水痘抗体阳性率，经统计学检验两者有显著性差异 ($\chi^2=5.457, P=0.019$)，接种年限小于 4 年的儿童的抗体阳性率高于接种年限在 4 年及以上的儿童，与徐敏钢、黄瑾、汤素文等人“儿童抗体保护水平和阳性率按水痘疫苗接种年限呈 U 形分布，在接种后第 4 年降到最低”^[3] 的结论不符，提示水痘疫苗的保护年限尚待考核。

综上所述，接种水痘疫苗能有效提高个体的抗体水平，结合疫情分析，因为学生是水痘的高易感人群，可在学龄前儿童中开展常规水痘疫苗接种以提高其水痘抗体水平从而降低学生的水痘发病率。但对个体水平的接种是不能够改变水痘的流行病学特征的，只有通过覆盖大面积的儿童常规免疫接种，水痘的流行病学特征才有可能发生根本性的变化，疾病的传播才有可能得到有效的阻止乃至最终消灭^[4]。同时由于接种一剂水痘疫苗免疫持久性较差，建议改变水痘疫苗免疫策略，在儿童入学前加强免疫一剂，既能进一步增加疫苗接种覆盖率，又可以提高个体的水痘抗体水平，从而有助于减少学校内聚集性水痘疫情的发生。

· 作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。 ·

参考文献：

- [1] 徐冰, 王树巧, 谢广中. 水痘疫苗及其免疫策略 [J]. 中国计划免疫, 2005, 11(3): 238-241.
- [2] 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: 613-616.
- [3] 徐敏钢, 黄瑾, 汤素文, 等. 水痘疫苗接种儿童水痘 IgG 水平的横断面研究 [J]. 上海预防医学, 2011, 23(3): 97-99.
- [4] 许国章. 水痘及其免疫预防研究进展 [J]. 中国计划免疫, 2002, 8(1): 52-56.

(收稿日期: 2011-09-19)

(英文编审: 黄建权; 编辑: 张晶; 校对: 王晓宇)