

我国不同地区麻疹流行特点分析

杨志伟 张 建 张兴录 薛禾生 杨功焕 王克安

摘要 在对我国麻疹流行特点初步分析的基础上,采用主成分与聚类分析的方法,根据各地自然、经济条件,麻疹的流行特点及计划免疫工作状况等,将我国除西藏(因资料不全)外的29个省、市、自治区分为麻疹控制较好、一般、较差和高危四类。文章建议,对麻疹控制较好地区应着手建立麻疹监测系统;第二类地区应在建立麻疹监测系统的同时,考虑实施强化免疫;第三类地区应在考虑强化免疫的同时,重点加强对爆发疫情的监测和处理能力;而第四类地区应进一步加强常规免疫,开展局部强化免疫,减少麻疹爆发。

关键词 麻疹 流行病学 主成分分析 聚类分析

Classification of Measles Control Situation in Different Areas of China Yang Zhiwei, Zhang Jian, Zhang Xinglu, et al. Chinese Academy of Preventive Medicine, Beijing 100050

Abstract Based on initial description of measles epidemiology, principal component analysis and cluster analysis were applied to analyze the epidemiological pattern of measles in China. Several indicators of socioeconomic status, epidemiological characteristics of measles, as well as status of EPI performance were selected as criteria for classification. It was demonstrated that four groups could be identified as undercontrol, moderate, less advanced and poor areas in terms of the status of measles controlled program. Different strategies were recommended for different groups. For the undercontrol areas, establishment of measles surveillance system should be prioritized. For the moderate epidemic areas, supplemental immunization should be considered while measles surveillance system is initiated. In the less advanced areas, supplemental immunization and strengthening outbreak response activities should be considered. For poor areas, routine measles immunization needs further improvement to reduce outbreaks.

Key words Measles Epidemiology Principal component analysis Cluster analysis

我国各地自然和社会经济条件、麻疹的流行特点及计划免疫工作进展差别很大,进一步控制乃至消除麻疹应根据不同地区的实际情况,采取相应的策略和措施。本文根据29个省、市、自治区(西藏除外,因资料不全)的基本情况、计划免疫工作状况及麻疹流行特点进行分类分析,并根据每类特点探讨相应的麻疹控制策略。

资料与方法

一、资料来源:①1981~1995年全国麻

疹疫情资料;②国家统计局资料(人均国民收入、人口资料、地理地貌);③计划免疫以乡为单位儿童免疫接种率85%目标审评资料(免疫覆盖率);④急性弛缓性麻痹病例(AFP)监测评审资料。

二、指标的选择:①基础指标:人口出生率(X_1)、人口密度(X_2)、人均国民收入(X_3)、城市化程度(城市人口占该地总人口的百分比, X_4)、地理地貌(山区地理面积占该地总地理面积的百分比, X_5);②工作指标:麻疹疫苗报告接种率(X_6)、AFP监测质量(X_7);③结果指标:1981~1995年平均流行周期(X_8)、1991~1995年“爆发县”的百分比

(X_9)、1991~1995年麻疹平均发病率(X_{10})、0~6岁组麻疹病例的百分比(X_{11})、7~14岁组病例的百分比(X_{12})，共12个指标。

三、资料的校正：利用各省疾病监测点甲、乙类传染病的漏报调查资料来校正麻疹平均发病率^[1]。

四、指标的取值与计算：除 X_8 、 X_9 、 X_{10} 外，其他指标均采用1995年数据。

X_7 ：为等级资料，是根据各省AFP报告发病率等AFP监测指标进行综合评价的结果，“1”表示“监测质量较好”，“2”表示“一般”，“3”表示“较差”。

X_8 ：首先利用图形技术找出各省1981~1995年15年内流行曲线高峰的频数 f ， $X_8 = 15/f$ 。

X_9 ：“爆发县”的定义：以1991~1995年我国所有县的年发病率为观察样本，确定90%位点，以大于该点发病率的县定义为“爆发县”。 $X_9 =$ 该省5年内所有“爆发县”数/ ($5 \times$ 该省县数)。

X_{10} ： $X_{10} =$ 1991~1995年所有麻疹病例数/同期该地合计人口数。

五、分析方法：①主成分分析。本研究选取的12个指标之间存在着一定的相关性，有理由设法将这些指标中的主要信息分门别类的提取出来，综合成几个主成分，根据少数几个主成分值来分类。通过SAS统计软件中的PRINCOMP过程进行分析。②聚类分析。在相关分析和主成分分析的基础上，选取一定的指标，用SAS统计软件中的CLUSTER过程进行聚类分析。由于原始资料中各统计指标具有不同的量纲且数据的数量级相差较大，在聚类分析过程中对资料进行标化。

结果与分析

1. 各省“爆发县”的百分比：以1991~1995年所有县的年发病率为观察样本，假定5年内全国有10%的县发生麻疹爆发，则取90%位点，该点值为29.96，即定义发病率大于29.96/10万的县为“爆发县”，计算出各省

X_9 值。

2. 各省平均发病率的校正：首先分析全国疾病监测点内1990~1995年麻疹漏报率与甲、乙类所有传染病漏报率，结果显示两种漏报率基本一致。同时，监测点报告甲、乙类传染病的构成比与全国法定传染病报告系统资料类似。因此，可通过1995年各省(上海、天津资料缺)监测点的甲、乙类传染病漏报率来校正麻疹平均发病率。

3. 指标的相关性： X_9 与 X_{10} 之间存在很强的正相关($R = 0.97158$)。两指标均反映流行强度，从统计学意义上，应选其中一个指标进行聚类分析，否则增强了流行强度的影响。该结果进一步表明，较高的麻疹发病率，主要是由于爆发流行引起的。

4. 主成分分析：前3个主成分的累积贡献率为75%(表1)，认为比较满意(通常累积贡献率达70%以上即认为比较满意^[2])。根据旋转后的主成分模型，并参照表2中前3个主成分与各变量的相关系数，与主成分有较大相关性的指标为：主成分一： X_1 、 X_7 、 X_{10} 、 X_9 、 X_5 、 X_2 、 X_4 、 X_3 ；主成分二： X_{11} 、 X_{12} 、 X_6 ；主成分三： X_8 。即，第一主成分主要吸收了 X_1 、 X_7 、 X_{10} 、 X_9 、 X_5 、 X_2 、 X_4 、 X_3 指标的信息，第二主成分主要吸收了 X_{11} 、 X_{12} 、 X_6 指标的信息，而第三主成分主要吸收了 X_8 的信息。

表1 特征值、累积贡献率及各主成分在各指标上的系数

	第一主成分	第二主成分	第三主成分
X_1	0.90819	-0.18078	-0.07729
X_2	-0.79512	-0.07618	0.31013
X_3	-0.84672	-0.21225	0.36034
X_4	-0.82054	-0.17404	0.12471
X_5	0.64104	-0.27515	0.39140
X_6	-0.36393	0.85368	0.10864
X_7	0.79402	-0.10916	0.36820
X_8	0.27530	-0.29937	-0.74159
X_9	0.69445	0.20915	0.39441
X_{10}	0.78592	-0.31302	0.25462
X_{11}	0.48054	0.67681	-0.11306
X_{12}	0.27329	0.77857	0.01896
特征值	5.502422	2.225809	1.331366
累积贡献%	0.4585	0.6440	0.7550

主成分散点图(图1)表明，第一主成分

值上海最低, 其次为北京、天津等, 贵州最高, 各省基本上依第一主成分的大小形成一个有序排列, 结合描述性分析⁶⁾, 认为第一主成分基本反映了麻疹的流行强度, 第一主成分值越小, 发病水平越低, 该主成分的贡献率几乎达 50%, 可以考虑以第一主成分值的大小进行分类。第二主成分主要吸收了免疫覆盖率和麻疹病例年龄分布指标的信息, 其值北京最高, 其次为上海、天津等, 因此, 该主成分可以粗略反映当地儿童的免疫状况⁶⁾, 即该主成分值越小, 麻疹疫苗的免疫水平越高。除北京、上海外, 其他省份差别较小。结合第一主成分值, 可以认为, 在麻疹发病率较高的地区, 病例主要集中在小年龄组。第三主成分值(图略)分布几乎无规律性, 且其贡献率较小, 分类时可以不予考虑。

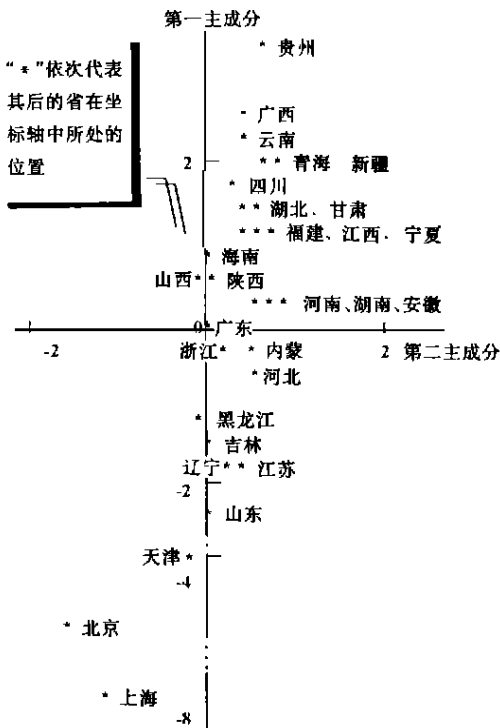


图1 各省第一、第二主成分散点图

另外, 根据主成分与变量的相关系数(表 1), 第一主成分对 X_2, X_3, X_4 有较大的负负荷, 对 X_1, X_7, X_{10}, X_5 有较大的正负荷, 也反映了我国麻疹发病城市低于农村, 山区高于平原的地理分布特点⁶⁾。

5. 聚类分析结果: 经过调整, 最终选用 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_7, X_{10}, X_{11}$ 和 X_{12} 9 个指标进行聚类分析。用平均距离法, 将分析结果以树图输出(图 2), 以类间平均距离 0.75 为分类标准, 可将 29 个省、市、自治区分为七类。从图 2 中, 每类最左边的省市分别为安徽、广西、青海、黑龙江、内蒙、北京和上海。其虽然提示了各类内的某种相似性, 但仅凭此尚不足以说明各类地区麻疹流行强度的高低。

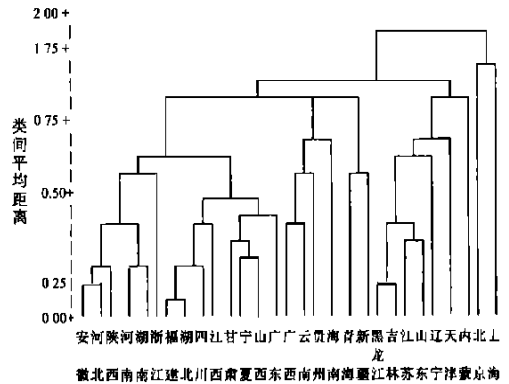


图2 聚类分析结果树图

6. 校正资料分析结果: 以校正后的平均发病率资料代替 X_{10} , 采用相同的方法进行分析, 总体上与原始数据分析的结果没有明显的差别。

7. 最终分类: 在主成分分析中, 如果以第一主成分值为依据, 即按照麻疹的流行强度, 以 -4、-1、+2 为分界点(图 1), 可将其分为四类, 第一类为聚类结果的北京和上海两类, 第二类包括了黑龙江类, 第三类包括安徽和内蒙类, 第四类基本与广西、青海类相吻合。结合描述性分析结果⁶⁾, 最终将全国 29 个省、市、自治区分为四类(表 2)。

讨论与建议

1. 由于各省对传染病报告重视的程度及监测水平不同, 麻疹的漏报和误报现象存在很大差别。本次分析所用的结果指标以流行趋势或率的形式表达; 另外, 麻疹的误报和漏报主要是由于风疹的流行, 而绝大部分地区未对风疹采取控制措施, 仍呈自然流行, 对本

研究影响不大。通过漏报率对平均发病率校正,其结果基本与原始资料一致。

表2 最终分类结果

类别	省、市、自治区	特 点
类地区(麻疹控制较好地区)	北京、上海	发病率控制到很低水平,病例以成人为主,80%左右病例集中在15岁以上年龄组,计划免疫工作开展较好
类地区(一般地区)	天津、山东、江苏 辽宁、吉林、黑龙江	发病率控制到较低水平,学龄前儿童、中小學生及成人病例各占一定比例,AFP监测一般,人口出生率较低,城市人口比例较高
类地区(较差地区)	安徽、河北、陕西、广东 河南、湖南等14个省	发病率控制到一定水平,80%以上的病例集中在15岁以下,AFP监测相对较差或高危,计划免疫工作进展不平衡,部分地区偶有麻疹爆发
类地区(高危地区)	广西、云南、贵州、新疆、青海、宁夏、甘肃	人口出生率较高,经济落后,麻疹发病率维持在较高水平,呈自然流行状态,病例的年龄分布呈小年龄组模式,其中学龄前儿童占50%以上,AFP监测质量较差,部分地区存在免疫空白,时有麻疹爆发

2. 主成分分析是利用指标的相关性,用尽可能少的起支配作用的综合指标把存在于各原始指标中的主要信息分门别类地提取出来,综合后的指标就是原始指标的主成分。

聚类分析是一种将观察对象依据某些特征加一归类,通过计算相似系数或类间距离对指标或样品进行分类的多元统计分析,聚类分析的类型有多种,但通过许多模拟研究,全部性能最佳的聚类方法为平均距离法或Ward's 最小方差法⁶¹。本次研究也对各种方法进行尝试,其中以平均距离法的分类结果最为理想。另外,聚类分析虽然不要求独立变量,但如果关联性很强的指标同时参与分析,则增加了某一因素对分类结果的影响,进行聚类分析前有必要先通过相关分析来筛选指标。同时,聚类分析只是提示了各类的某种相似性,而不能直观地反映出分类的依据和每类的特点,有必要借助主成分分析,为分类的依据及探索各类的特点提供一定的信息。

但是,以上两种分析的结果都只是对分类提供一定的线索,最终的分类结果还应结合专业知识和观察对象的实际情况。

3. 针对每类特点,建议采取如下相应措施:① 类地区。加强常规免疫,继续保持高的免疫覆盖率,在AFP监测系统的基础上开展麻疹流行病学和实验室监测,即对所有麻疹疑似病例进行流行病学个案调查和实验室血清学或病原学诊断,加强流动人口的监测;② 类地区。加强常规免疫的同时,考虑强化

免疫策略⁶¹,进一步完善AFP监测系统,在AFP监测系统基础上开展流行病学监测和实验室监测,尽可能对所有麻疹疑似病例进行血清学诊断;③ 类地区。加强常规免疫的同时,考虑强化免疫策略,加强AFP监测,在AFP监测系统基础上开展麻疹流行病学监测,提高报告的敏感性和资料的完整性,对可疑麻疹爆发点的指示病例进行血清学诊断;④ 类地区。进一步加强常规免疫,提高常规免疫覆盖率,消除免疫空白,加强高危地区人群抗体水平监测,开展局部强化免疫,减少爆发,继续加强AFP监测,提高麻疹报告的及时性和敏感性。

4. 逐级、定期进行分类。同各省、市、自治区之间的差别一样,在同一省的县与县之间,在同一县的乡与乡之间甚至乡内的各村之间,自然经济条件及麻疹流行特点也都有所不同,计划免疫工作也不可能处于同一水平线上,因此,各地还应根据本地的实际情况逐级开展分类管理。同时,分类应动态进行,随着各地计划免疫工作的进展及麻疹流行强度的变化,应随时调整控制策略,使、类逐步向、类过渡,达到最终消除麻疹的目标。

参 考 文 献

- 1 杨功焕,郑锡文,曾光,等. 第二阶段疾病监测点的选取及其代表性. 中华流行病学杂志, 1992, 13: 197.
- 2 史秉璋,杨琦编著. 医用多元分析. 北京: 人民卫生出版社, 1990. 219 ~ 241.

3 杨志伟, 张兴录, 张建, 等. 我国麻疹流行现状分析. 中国计划免疫, 1998, 4: 14.

4 吴霆. 麻疹患者年龄构成的意义与对策. 中国计划免疫通讯, 1994, 6: 88.

5 SAS Institute Inc. SAS/STAT User's Guide (Release 6. 03 Edition). Cary, NC, USA. 1988. 283-358.

(收稿: 1997-06-15 修回: 1997-08-10)

一起麻疹爆发的调查分析

石志翼

1996年8~10月份本县部分区域内发生一起13年来首次麻疹爆发流行。经采取措施后, 疫情即被扑灭, 现报告如下。

本次麻疹爆发涉及3个乡镇11个行政村, 总人口10 852人, 发病187例, 发病率172.32/10万, 超历年最高发病率11.5倍以上, 死亡4例, 因并发肺炎所致。男109例, 女78例。回族112例(59.84%), 汉族75例(40.16%)。首发病例出现于8月14日, 是一假期外来串亲的8岁男孩。流行高峰为9月10~23日, 发病128例(68.45%), 疫情波及一小学, 使停课1周。发病年龄以8月龄~2岁(53例)、7~10岁(81例)为多, 分别占28.35%、43.32%, 其次是3~6岁19例、11~15岁24例、16~24岁7例。7月

龄以内3例, 占1.07%。发病儿童中, 麻疹疫苗基础免疫漏种62人, 漏种率33.70%; 加强免疫漏种94人, 漏种率83.92%, 总漏种儿童中, 有131人集中在1994~1996年的应种人群中, 占83.96%。

分析本次爆发原因是: 首例患儿出现后未及时上报, 延误对疫情处理造成爆发。笔者认为这与乡医报酬两年欠拖不付, 以致削弱了所在村的预防接种工作, 使免疫空白范围扩大, 造成易感人群积累有关。因此, 建议有关部门: (1) 按时兑付乡医报酬, 保护乡医工作的积极性, 巩固三级预防网建设; (2) 开展计免科普知识宣传教育, 强化群众防病意识; (3) 加强对疫情“五早管理”; (4) 制定我县7~15岁儿童每隔4年进行一次麻疹疫苗普种计划和新婚妇女疫苗接种方案。

作者单位: 宁夏西吉县卫生防疫站 756200

(收稿: 1997-07-28)

风疹、腮腺炎疫苗联合免疫引起过敏性皮疹一例报告

许世光¹ 王赞² 曹子晶¹

患儿男性, 1996年10月24日出生, 1997年8月27日上午8点半在地段医生处先后接种风疹疫苗(卫生部北京生物制品研究所生产, 批号961214-2, 失效期1998年6月21日)和流行性腮腺炎疫苗(卫生部上海生物制品研究所生产, 批号960651-3, 失效期1998年2月)。半小时后患儿烦躁不安和哭闹, 9点20分返回地段, 经查双眼皮、两耳垂均有轻度水肿, 两颊出现浅红色丘疹, 躯干部出现少量片状丘疹。地段医生给口服2mg扑尔敏后, 即刻送市儿童医院, 门诊以“荨麻疹”收入院。10点25分患儿入病房, 查体: 体温36.6, 脉搏120次/min, 呼吸

25次/min, 双眼皮、两耳垂水肿加重, 密集的大小不等的浅红色丘疹已蔓延至全身。血常规检查: WBC $8.0 \times 10^9/L$, RBC $4.45 \times 10^{12}/L$, HGB 145g/L, PLT $149 \times 10^9/L$; WBC分类: S 0.39, L 0.61。尿常规未见异常。患儿已完成全部基础免疫, 无疫苗不良反应。否认过敏史和家族史。经用葡萄糖酸钙、维生素C静点等补钙脱敏疗法后病情显著好转, 治疗2日后以“荨麻疹”痊愈出院。

本次是风疹、腮腺炎疫苗联合免疫后引发的I型速发型变态反应, 属荨麻疹样过敏性皮疹反应, 有发病迅速的特点, 其发生率为0.02%(1/4 100), 实属罕见, 应引起各地注意。

1 哈尔滨市卫生防疫站 150010

2 哈尔滨市道里区卫生防疫站

(收稿: 1997-10-12 修回: 1997-11-24)