

· 流行病学研究 ·

我国围产儿死亡和足月低体重儿 地理分布趋势面分析

温焕新 王志瑾

(流行病学教研室)

洪楠

(卫生统计教研室)

提 要 应用趋势面分析法,对我国省、市和自治区围产儿死亡率和足月低体重儿发生率进行地理流行病学研究。结果表明,三阶趋势面方程能分别解释围产儿死亡率和足月低体重儿发生率的66.52%和86.32%变异,可较好地描述我国围产儿死亡率和足月低体重儿地理分布规律性。在全国范围内,围产儿死亡率以北部、东部、东北部和南部较低,西部较高,而西南部最高。足月低体重儿分布十分相似,以北部、东部和东北部较低,西南部最高。提示它们受共同因素的影响或可能存在因果联系。

关键词 围产儿死亡; 出生时低体重儿; 趋势面分析; 地理流行病学

中图分类号 R 181.32

在“用趋势面分析法研究我国足月低体重儿的地理分布”^[1]一文中,我们重点介绍趋势面分析法。本文应用上文所介绍的原理和方法,对我国1986年10月至1987年9月间,由中国出生缺陷监测协作领导小组,组织监测1 243 284例围产儿的围产儿死亡(perinatal death, PD)和出生时低体重儿(low birth weight infant, LBWI)的发生率^[2],作趋势面分析,进行地理流行病学研究,目的是在探讨我国PD和LBWI地理特征的基础上,进一步分析它们在地区分布上的相互关系。

材 料 与 方 法

资料来源

PD和LBWI发生率数据来自于全国出生缺陷监测结果^[2],并根据我国地图册,确定各观察点的地理位置坐标(表1)。

研究方法

采用趋势面分析(trend-surface analysis)法^[3,4,7]步骤为:①确定观察点地理位置坐标,并利用原始数据建立趋势面方程;②对趋势面

方程作显著性检验;③计算趋势面拟合优度;④选择适当阶次的趋势面方程;⑤绘制趋势面分析图。在IBM PC/TX微型电子计算机上,用SAS软件包整理和分析资料。

结 果

我国PD和LBWI发生率函数趋势面分析

对表1数据进行趋势函数拟合,根据趋势面方程显著性检验结果、拟合优度(C)和均方根误差(Root MSE)的大小,结合实际情况,选择三阶趋势面函数作分析较为适宜。经运算,得到PD发生率三阶趋势面方程为 $\hat{Z}_a = 3059.4946 - 101.3793x + 62.3467y + 0.9830x^2 - 0.3793xy - 1.2549y^2 - 0.0029x^3 - 0.0014x^2y + 0.0110xy^2 - 0.0004y^3$ 。方差分析结果具有高度显著性意义(表2)。LBWI发生率三阶趋势面方程为 $\hat{Z}_b = 1772.6089 - 37.5849x - 4.1395y + 0.2626x^2 + 0.1518xy - 0.2326y^2 - 0.000336x^3 - 0.003572x^2y + 0.01077xy^2 - 0.009888y^3$ 。方差分析结果具有高度显著性意义(表3)。

表1 观察点地理位置和围产儿死亡率 (Za)及足月低体重儿发生率(Zb)

观察点	省	市	纬度(x)	经度(y)	死亡率 Za(%)	发生率 Zb(%)
S1	西	藏	88.8	31.6	61.7	85.2
S2	贵	州	106.4	27.0	39.5	47.7
S3	青	海	96.2	35.6	36.9	62.1
S4	安	徽	117.6	32.0	36.0	38.6
S5	山	西	112.3	37.6	34.5	44.1
S6	福	建	117.9	25.9	34.0	37.4
S7	江	西	116.0	27.3	34.0	34.4
S8	河	南	113.5	33.8	32.4	28.7
S9	陕	西	108.4	35.6	32.2	46.2
S10	广	西	108.3	23.9	30.9	54.2
S11	四	川	103.8	30.2	30.5	45.5
S12	河	北	116.9	39.4	29.8	29.5
S13	云	南	101.8	25.1	27.8	53.5
S14	新	疆	85.1	41.6	27.8	29.2
S15	内	蒙	112.5	42.0	27.5	28.6
S16	山	东	118.8	36.3	27.3	26.2
S17	湖	南	111.8	27.4	27.0	32.2
S18	甘	肃	99.7	37.7	26.2	35.6
S19	吉	林	126.2	43.5	25.8	32.0
S20	黑	龙	128.8	48.2	24.3	31.5
S21	宁	夏	106.0	37.0	24.0	37.1
S22	广	东	113.3	22.9	23.5	39.4
S23	浙	江	120.2	29.1	23.3	28.1
S24	湖	北	112.3	31.2	23.3	26.4
S25	江	苏	119.1	32.9	22.9	32.3
S26	辽	宁	122.3	41.5	22.1	29.6
S27	天	津	117.2	39.2	18.5	33.6
S28	上	海	121.5	31.3	15.2	26.8
S29	北	京	116.4	39.9	15.0	27.5

表2 我国省市和自治区围产儿死亡率趋势面方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	P值
回 归	9	1431.3655	159.0406	4.20	0.0041
剩 余	19	720.3262	37.9119		
校正总和	28	2151.6917			

C = 66.52%; CV = 21.41%; Root MSE = 6.1573;
Za Mean = 28.7552

表3 我国省市和自治区足月低体重儿发生率趋势面方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F值	P值
回 归	9	4104.3025	456.0336	13.32	0.0001
剩 余	19	650.3279	34.2278		
校正总和	28	4754.6303			

C = 86.32%; CV = 15.37%; Root MSE = 5.8505; Zb Mean = 38.0414

我国 PD 和 LBWI 发生率趋势面分析图的绘制

按照趋势函数算出各观察点PD和LBWI发生率的趋势值和残差值(表4)。根据观察点地理位置,参考趋势值,绘出趋势面分析图(图1图和2)。

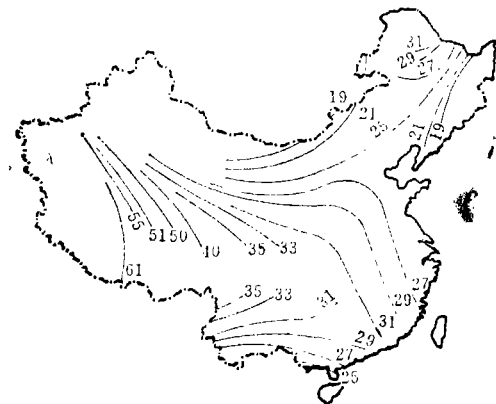


表4 我国省市和自治区围产儿死亡率及足月低体重儿发生率趋势值和残差值

观察点	观察值Za	趋势值Ta	残差值Ra	观察值Zb	趋势值Tb	残差值Rb
S1	61.7	61.120 6	0.570 4	85.2	85.946 7	-0.746 7
S2	39.5	31.615 6	7.884 4	47.7	45.044 4	2.635 6
S3	36.9	35.539 7	1.360 3	62.1	55.403 8	6.696 2
S4	36.0	27.270 9	8.729 1	38.6	30.121 2	8.478 8
S5	34.5	27.681 7	6.818 3	44.1	34.096 4	10.083 6
S6	34.0	28.452 3	5.547 7	37.4	34.848 2	2.551 8
S7	34.0	29.321 1	4.678 9	34.4	33.554 7	0.845 3
S8	32.4	29.752 6	2.647 4	28.7	33.890 7	-5.197 0
S9	32.2	29.791 3	2.408 7	46.2	38.485 9	7.714 1
S10	30.9	28.257 3	2.642 7	54.2	46.122 0	8.078 0
S11	30.5	34.249 3	-3.749 3	45.5	48.141 3	-2.641 3
S12	29.8	25.903 4	3.896 6	29.5	31.527 5	-2.027 5
S13	27.8	30.625 0	-2.825 0	53.5	55.722 7	-2.227 2
S14	27.8	28.080 7	-0.280 7	29.2	29.079 4	0.120 6
S15	27.5	22.531 8	4.968 2	28.6	27.832 0	0.168 0
S16	27.3	25.285 4	2.014 6	26.2	30.632 9	-4.432 9
S17	27.0	30.859 7	-3.859 7	32.2	37.202 3	-5.002 3
S18	26.2	26.972 1	-0.772 1	35.6	43.809 7	-8.209 7
S19	25.8	19.352 2	6.417 8	32.0	32.003 8	-0.003 8
S20	24.3	26.597 7	-2.297 7	31.5	30.062 5	0.537 5
S21	24.0	27.932 6	-3.932 6	37.1	39.261 3	-2.161 3
S22	23.5	28.856 8	-5.356 8	39.1	44.398 7	-4.998 7
S23	23.3	24.966 8	-1.666 8	28.1	29.318 6	-1.218 6
S24	23.3	31.001 0	-7.701 0	26.4	35.088 1	-8.688 1
S25	22.9	25.403 1	-2.503 1	32.3	29.191 4	3.108 6
S26	22.1	22.621 5	-0.521 5	29.6	31.013 4	-1.413 4
S27	18.5	25.870 3	-7.370 3	33.6	31.540 2	2.059 8
S28	15.2	22.178 0	-6.978 0	26.8	27.613 6	-0.813 6
S29	15.0	25.800 5	-10.800 5	27.5	31.335 9	-3.835 9

讨 论

许多疾病有地区分布特征^[5], 根据观察点的地理位置坐标和相应发病率, 建立二元多项式回归, 进行趋势面分析, 揭示疾病地区分布规律性, 可为探讨病因和制定预防措施提供依据^[4]。本研究应用三阶趋势面函数, 对我国省、市和自治区 PD 和 LBW 发生率进行趋势面分析, 结果表明它们相应的趋势面方程拟合优度分别为 66.52% ($P < 0.01$) 和 86.32% ($P <$

0.001), 即其分别反映实际变异的 66.52% 和 86.32%, 可较好地描述我国 PD 和 LBWI 发生率地理分布规律性。

肖坤则等所报道的发生率^[2], 反映了我国 PD 和 LBWI 总的发病水平, 作者根据最小二乘法原理, 将观察值分析为趋势值和残差值, 显示大范围区域的变化规律。结果表明, PD 和 LBWI 都有明显的地区分布特征。在全国范围内, PD 发生率以北部、东部、东北部和南部较低, 西部较高, 而西南部最高 (图 1)。

LBWI 分布十分相似, 以北部、东部和东北部较低, 西南部最高(图 2)。文献报道, LBWI 是 PD 的主要原因之一^[6]。研究显示, PD 和 LBWI 地理分布特征相似(相关系数 $r = 0.7931$, $P < 0.001$), 提示它们受共同因素的影响或可能存在因果联系。

我国地势西高东低, 由西向东分为三级阶梯。西南部是青藏高原, 平均海拔 4 000 m 以上, 有“世界屋脊之称”, 为地势最高的一级。青藏高原向北跨过昆仑山和祁连山, 向东跨过横断山, 地势速下降到海拔 1 000~2 000 m, 这里是二级阶梯。大兴安岭、太行山、巫山和云贵高原东缘一线以东是海拔 1 000 m 以下的丘陵和 200 m 以下的平原, 这里是三级阶梯。从研究结果来看, PD 和 LBWI 发生率均是一级地势最高, 前者向东、向北和向南, 后者向东、向北有逐渐下降趋势。说明地理环境、医疗卫生及经济等因素在 PD 和 LBWI 发生中, 可能起着重要作用。

(本文利用了已公布的中国出生缺陷监测资料,

在此对中国出生缺陷监测协作组全体成员, 表示感谢)

参 考 文 献

1. 温焕新, 洪楠. 用趋势面分析法研究我国足月低体重儿的地理分布. 中山医科大学学报 1991;12(4):306
2. 肖坤驰, 等. 中国围产儿素质现状的调查研究. 中华医学杂志 1989;69(4):185
3. 湖南医学院肿瘤研究室, 等. 趋势面分析及其在肿瘤死亡回顾性调查中的应用. 湖南医学院学报 1980;5(1):18
4. 赵跃进. 趋势面分析法在疾病监测中的应用. 中国卫生统计 1988;5(3):7
5. 吴系科. 地理流行病学. 见: 钱宇平, 等主编. 流行病学进展. 第 5 卷. 北京: 北京人民出版社, 1988:1
6. 杨逸梅, 等. 围产期新生儿患病及死亡原因分析. 哈尔滨医科大学学报 1982;16(2):61
7. Kagami M. Regional variance of cerebrovascular mortality in Japan. Ecol Dis 1983; 2(4):277

(1991-09-03收稿 1992-11-30修回)

· 简 讯 ·

中山医科大学临床病理诊断中心成立

中山医科大学临床病理诊断中心于 1992 年 12 月 29 日正式成立。该中心是在中山医科大学病理学教研室的基础上发展起来的。建立该中心的目的在于发扬梁伯强、秦光煜教授倡导的优良传统, 发挥病理教研室临床病理的优势, 扩大服务面, 为提高病理诊断水平作贡献, 直接为临床、为病人服务。

“中心”成立后, 业务范围也有明显拓展, 除常规活体尸检外, 重点加强了疑难病例会诊(包括外出会诊)、专业进修培训、多种新技术的应用(如免疫组化、核酸原位杂交等), 还增添了病理咨询(包括病理室的组建和设备购置咨询)、提供各种病理教学材料、病理档案微机管理等服务项目。

(学 讯)

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF PERINATAL DEATH AND LOW BIRTH WEIGHT INFANT IN CHINA: TREND-SURFACE ANALYSIS

Wen Huanxin Wang Zhijin

(Department of Epidemiology)

Hong Nan

(Department of Medical Statistics)

The regional variations of the perinatal mortality and the incidence rate of low birth weight infant in China were studied with trend-surface analysis. The results revealed that the third order trend-surface equations could explain 66.52% ($P > 0.01$) and 86.32% ($P < 0.001$) of the observed variations of the perinatal mortality and the incidence rate of low birth weight infant, respectively. These diseases were of the overt features of geographical distributions. The perinatal mortality was shown to be higher in the west than in the north, south and northeast regions, and the highest in the southwest regions of China. The incidence rate of low birth weight infant was quite similar, higher in the southwest regions than in the north, east and northeast regions. The geographical distributions of the perinatal mortality and the incidence rate of low birth weight infant suggested that they share the common affecting factors or perhaps the common causal relationship.

Key words low birth weight infant; perinatal death; trend-surface analysis; geographical epidemiology