

# 中年女性全血比粘度参考值与中国地理因素的关系\*

## Relationship between Reference Value of Adult Women's Whole Blood Specific Viscosity and Geographical Factors in China

葛淼 文斌 徐进峰

Ge Miao Wen Bin Xu Jinfeng

(陕西师范大学地理系 西安市长安南路 710062)

(Dept. of Geography, Shaanxi Normal University, South Chang'anlu, Xi'an, Shaanxi, 710062, China)

**摘要** 为制定中国中年女性全血比粘度参考值 ( $\hat{Y}$ ) 的统一标准提供科学依据, 收集中国各地用毛细管法测定的健康中年女性 (26~ 45岁) 全血比粘度参考值, 探讨其与海拔高度 ( $x_1$ )、北纬度数 ( $x_2$ )、年平均相对湿度 ( $x_3$ )、年平均气温 ( $x_4$ ) 和年降水量 ( $x_5$ ) 的关系, 发现  $x_1$  是影响中年女性  $y$  的最主要因素, 相关性很显著 ( $F = 211.43, > F_{0.01}$ )。用逐步回归方法导出一个回归方程  $\hat{Y} = 4.15 + 0.000503x_1 - 0.0240x_4 \pm 0.86$  以海拔高度为主要依据, 参考其他地理因素及人口密度, 把中国分为青藏区、西南区、西北区、东南区、华北区、东北区等6个区。

**关键词** 全血比粘度 参考值 地理要素 回归分析 血液流变学

中图分类号 R 188

**Abstract** In order to supply a basis for making out a standard to reference value of whole blood specific viscosity ( $Y$ ) for Chinese adult women, The data of  $Y$  from the adult women aging 26 to 45 throughout China by capillary analysis was collected. The relationship between the  $Y$  and elevation above sea ( $x_1$ ), altitude ( $x_2$ ), annual mean relative humidity ( $x_3$ ), annual mean air temperature ( $x_4$ ) and annual rainfall ( $x_5$ ) was studied. It was found that altitude is the main factor affecting the  $Y$ , with the significant correlation ( $F = 211.43 > F_{0.01}$ ). The regression equation,  $Y = 4.15 + 0.000503x_1 - 0.024x_4 \pm 0.86$ , was developed by the regression analysis. Based on the altitude combining other geographical factors and population distribution, China could be divided into six regions of Qingzang, Southwest, Northwest, Southeast, North and Northeast.

**Key words** whole blood specific viscosity, reference value, geographical elements, regression analysis, hemorheology

全血比粘度是血液流变学的一个重要指标。目前, 国内外缺乏血液流变学指标参考值的统一标准, 严重影响了临床和科研成果的准确性和可比性。为制定中国中年女性全血比粘度参考值的统一标准提供科学依据, 很多人测定了本地区的中年女性全血比粘度参考值<sup>[1~26]</sup>, 对中年女性全血比粘度参考值与地理因素的逐步回归分析, 国内外未见报道。本文用相关分析和逐步回归分析的方法研究了全国各地用毛细管法测定的健康中年女性全血比粘度参考值与地理因素的关系, 发现有一定的规律性。

### 1 资料收集

#### 1.1 全血比粘度参考值

收集了中国 23 个市 (县) 级医院和有关研究单

位及高等院校测定的 9 15 例健康中年女性全血比粘度参考值<sup>[1~26]</sup>, 年龄范围是 26~ 45 岁之间的中年女性; 这些单位分布在中国 31 个省、市、自治区, 缺乏台湾省的资料, 东部平原地区的资料多于西部高原地区的资料。本文收集的是用毛细管式粘度计测定的全血比粘度参考值, 测定的温度条件是 25°C<sup>[27]</sup>。

#### 1.2 地理资料

地理资料取材于有关地理著作和辞典<sup>[28,29]</sup>, 选取的地理因素是海拔高度 ( $x_1$ ), 北纬度数 ( $x_2$ ), 年平均相对湿度 ( $x_3$ ), 年平均气温 ( $x_4$ ), 年降水量 ( $x_5$ ) 等 5 项指标

### 2 相关分析和回归分析

#### 2.1 相关分析

运用相关分析<sup>[30]</sup>计算出中年女性全血比粘度参考值与海拔高度 ( $x_1$ ), 北纬度数 ( $x_2$ ), 年平均相对湿

度 ( $x_3$ ), 年平均气温 ( $x_4$ ), 年降水量 ( $x_5$ ) 的单相关数 ( $r$ ) 分别是:  $r^1 = 0.788, r^2 = 0.129, r^3 = -0.525, r^4 = -0.579, r^5 = -0.433$

自由度  $N - 2 = 235 - 2 = 233$ , 查表得相关系数临界值  $r_{0.05} = 0.130, r_{0.01} = 0.170$ , 如果  $|r| > 0.170$ , 那么相关性就是很显著, 如果  $0.170 > |r| > 0.130$ , 那么相关性就是显著, 如果  $|r| < 0.130$ , 那么相关性就是不显著。

## 2.2 回归方程

运用逐步回归分析方法<sup>[30]</sup>, 推导出中国中年女性全血比粘度参考值与地理因素之间的回归方程:

$$\hat{Y} = 4.15 + 0.000503x_1 - 0.0240x_4 \pm 0.86, \\ F = 211.43$$

在以上的回归方程中,  $\hat{Y}$  是中年女性全血比粘度参考值;  $x_1$  是海拔高度;  $x_4$  是年平均气温 ( $^{\circ}\text{C}$ ); 0.86 是 1.96 个剩余标准差的值<sup>[31]</sup>。

$F = 211.43$ , 查表得  $F_{0.01}(2, 235 - 2 - 1) = 4.70$ , 因此,  $F_{0.01}(2, 235 - 2 - 1) < F$ , 说明此回归是高度显著的。

## 3 讨论

从单相关系数可以看出, 随着海拔高度 ( $x_1$ ) 的逐渐增大, 中年女性全血比粘度参考值也在逐渐的增大, 相关性很显著, 关系最好, 随着北纬数 ( $x_2$ ) 的增大, 中年女性全血比粘度参考值也有增大的趋势, 但相关性不显著, 关系最差。随着年平均相对湿度 ( $x_3$ ), 年平均气温 ( $x_4$ ), 年降水量 ( $x_5$ ) 的增大, 而中年女性全血比粘度参考值都有减小的趋势, 相关性很显著。因此, 海拔高度是影响中年女性全血比粘度参考值最主要的因素, 随着海拔高度的逐渐增大, 空气逐渐稀薄, 氧含量逐渐减小, 机体为了适应缺氧的环境, 血液中的红细胞数代偿性的逐渐增加, 导致中年女性全血比粘度参考值的逐渐增大<sup>[32]</sup>。

如果知道了中国某地的海拔高度 ( $x_1$ ), 年平均气温 ( $x_4$ ) 等地理因素指标, 就可以用回归方程来估算这一地区的中年女性全血比粘度参考值。例如, 北京的海拔高度 ( $x_1$ ) 是 31.2 m, 年平均气温 ( $x_4$ ) 是 11.5 $^{\circ}\text{C}$ , 用回归方程计算得:

$$\hat{Y} = 4.15 + 0.000503 \times 31.2 - 0.0240 \times 11.5 \pm 0.86 = 3.89 \pm 0.86$$

因此, 北京的中年女性全血比粘度参考值用回归方程估算为 3.89 $\pm$ 0.86

## 4 分区

依据中年女性全血比粘度参考值与地理因素之

间的关系, 先以海拔高度为主要依据, 再参考其它地理因素和人口密度的分布状况, 将中国划分为 6 个区。

### 4.1 青藏区

青藏区包括西藏自治区和青海省。以西藏拉萨为代表, 海拔高度 ( $x_1$ ) 是 3658.0 m, 年平均气温 ( $x_4$ ) 是 7.5 $^{\circ}\text{C}$ , 用回归方程估算的中年女性全血比粘度参考值为 5.81 $\pm$ 0.86

### 4.2 西南区

西南区包括四川省、重庆市、贵州省和云南省。以贵州省贵阳市为代表, 海拔高度 ( $x_1$ ) 是 1071.2 m, 年平均气温 ( $x_4$ ) 是 15.3 $^{\circ}\text{C}$ , 用回归方程估算的中年女性全血比粘度参考值为 4.32 $\pm$ 0.86

### 4.3 西北区

西北区包括陕西省、甘肃省、新疆维吾尔自治区、宁夏回族自治区、内蒙古自治区和山西省。以宁夏银川为代表, 海拔高度 ( $x_1$ ) 是 1111.5 m, 年平均气温 ( $x_4$ ) 是 8.5 $^{\circ}\text{C}$ , 用回归方程估算的中年女性全血比粘度参考值为 4.51 $\pm$ 0.86

### 4.4 东南区

东南区包括台湾省、河南省、广东省、广西壮族自治区、上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省、江西省、湖南省和湖北省。以江西南昌为代表, 海拔高度 ( $x_1$ ) 是 46.7 m, 年平均气温 ( $x_4$ ) 是 17.5 $^{\circ}\text{C}$ , 用回归方程估算的中年女性全血比粘度参考值为 3.75 $\pm$ 0.86

### 4.5 华北区

华北区包括北京市、天津市、河北省、山东省和河南省。以北京为代表, 海拔高度 ( $x_1$ ) 是 31.2 m, 年平均气温 ( $x_4$ ) 是 11.5 $^{\circ}\text{C}$ , 用回归方程估算的中年女性全血比粘度参考值为 3.89 $\pm$ 0.86

### 4.6 东北区

东北区包括辽宁省、吉林省和黑龙江省。以吉林长春为代表, 海拔高度 ( $x_1$ ) 是 236.8 m, 年平均气温 ( $x_4$ ) 是 4.9 $^{\circ}\text{C}$ , 用回归方程估算的中年女性全血比粘度参考值为 4.15 $\pm$ 0.86

致谢

孙志新, 李卫兵, 唐卫农, 李以贵, 许维勤, 杨泽君, 钱开伟, 杨洁, 祖仁生, 朱大崢, 沈凤安, 王亚章, 秦任甲, 詹斌如, 柯淑云等同志提供了资料, 特此致谢。

## 参考文献

- 1 孙志新, 恽寿全, 潘卫红. 高原地区正常人血液流变学的初步观察. 青海医药, 1981, (6): 3~6.

- 2 孙志新, 恽寿全, 潘卫红. 浙江杭州地区与青海甘德地区的居民血液流变学的对比观察. 青海医药, 1984, (增刊): 24~27.
- 3 孙志新, 恽寿全, 潘卫红. 4 080 m 世移居不同年龄性别的血液流变学分析. 青海医药, 1983, (增刊): 61~67.
- 4 施荣俊. 青海 3 200 米地区 117 例血液流变学观察. 青海医药, 1984, (增刊): 28~32.
- 5 付仁泉, 王德友, 李杰. 血液流变学的临床应用. 蚌埠医学院学报, 1989, 14 (2): 134.
- 6 吴锡雄, 丁龙芳, 朱新辉. 40 例正常人血液流变学八项指标观察. 石河子医学院学报, 1990, 12 (3): 190~191.
- 7 李应权, 张良英, 李美英等. 血液流变学十项检测指标正常值测定. 西南部队医药, 1991, 19 (1): 43~44.
- 8 浦春, 程前玉, 浦金合. 正常人血液流变学及体外血栓形成的检测分析. 皖南医学院学报, 1994, 13 (1): 50~51.
- 9 徐章, 白中华, 肖泽方等. 十个血液流变学指标的测定及正常值. 云南医药, 1988, (5): 271~274.
- 10 蒙秋锁, 洪顺儿. 西安地区健康人七项血液流变学指标的正常值及其实用意义. 西安医学院学报, 1985, 6 (1): 45~47.
- 11 董佑忠. 300 例健康人血液流变学正常值及其有关问题的分析研究. 贵州医药, 1982, (6): 9~10.
- 12 赵文华, 季海生, 孙绪国等. 临沂地区 350 例健康成人血液流变学指标调查报告. 上海医学检验杂志, 1992, 7 (2): 123.
- 13 盛筠, 田彦斌. 牡丹江地区健康人体外血栓形成及血液流变学检查的正常值. 上海医学检验杂志, 1991, 6 (1): 96~97.
- 14 孙志新, 恽寿全, 潘卫红等. 西宁、杭州两地老年人血液流变学改变及其与中青年的比较. 高原医学杂志, 1994, 4 (4): 7~10.
- 15 张瑞祥, 孔繁建, 文绍敦等. 海拔 4 800 米居民左心功能与血液粘度的关系. 青海医药杂志, 1988, (增刊): 41~43.
- 16 燕守桂, 张致浩, 漆俊德等. 高海拔地区长期移居者返回低海拔地区后的再适应——血液流变学动态分析. 青海医药杂志, 1988, (增刊): 30~34.
- 17 施永德, 郑志学, 梁子均等. 年龄与血液流变学关系的探讨. 老年学杂志, 1988, 8 (4): 241~243.
- 18 王天佑, 李江宾, 殷长宁等. 石河子地区正常人血液流变学观察. 石河子医学院学报, 1989, 11 (1): 23~25.
- 19 赵永吉, 李宏, 冯永章等. 高原健康人和慢阻肺 1 019 例血液流变学临床调查研究报告. 兰后卫生, 1987, 8 (2): 1~3.
- 20 刘晓凌, 王菁, 荣小玲等. 血液流变学检查及其临床意义 (附 406 例正常值调查). 湖北科技情报 (医药卫生分册), 1984, 2 (1): 3~6.
- 21 叶润茂, 马保生. 54 例健康老年教师血流动力流变学的观察. 中国校医, 1995, 9 (5): 396~398.
- 22 张瑞祥, 白宝成, 李鹏图等. 达日地区 (海拔 3 968 米) 血液流变学 315 例观察. 青海医学院学报, 1982, (1): 143~148.
- 23 杨春, 许汉林, 雷一凡等. 汉中地区 1 000 名正常人血液流变学检测参考值调查报告. 中国血液流变学杂志, 1992, 2 (2): 23~25.
- 24 许维勤, 孟宪君. 344 例健康人血液流变学指标正常值测定. 中国血液流变学杂志, 1993, 3 (1): 32~33.
- 25 许淑华, 李坚, 张松岩等. 哈市男女不同年龄血液流变学正常值调查. 中国血液流变学杂志, 1994, (增刊): 94~98.
- 26 杨春娥, 杨易, 邱向红. 哈尔滨地区健康人血液流变学正常值. 现代临床医学进展. 北京: 中国科学技术出版社, 1995. 205~206.
- 27 范家骏, 赵国欣, 何作云等. 血液流变学基础与临床. 西安: 陕西科学技术出版社, 1995. 44~46.
- 28 阎崇年, 颜吉鹤, 宋俊岭等. 中国市县大辞典. 北京: 中共中央党校出版社, 1991. 1~1446.
- 29 赵济, 陈永文, 韩渊丰等. 中国自然地理. 第 3 版. 北京: 高等教育出版社, 1995. 1~110.
- 30 张超, 杨秉康. 计量地理学基础. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1993. 86~129.
- 31 周士楷, 严日树, 杨天忠等. 卫生统计学. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1993. 129~160.
- 32 葛淼. 中国人红细胞压积参考值与地理因素的关系. 广西科学, 1998, 5 (3): 205~209.

(责任编辑: 蒋汉明)