

②
4-6

婴儿血液中五种元素的定量分析 Quantitative Analysis of Five Elements in Baby Blood

唐琦 陈振坤
Tang Qi Chen Zhenkun

R446.112

(广西计算中心 南宁市星湖路 32 号 530022)
(Computing Center of Guangxi, 32 Xinghu Road, Nanning, 530022)

丁祥斌
Ding Xiang'ei

(广西中医骨伤科研究所 南宁市新民路 530022)
(Guangxi Institute of Chinese Medicine Orthopedics
Department, Xinmin Road, Nanning, 530022)

林葵 何聿忠
Lin Kui He Yuzhong

(广西分析测试中心 南宁市星湖路 32 号 530022)
(Guangxi Research Center of Instrument Analysis, 32 Xinghu Road, Nanning, 530022)

A

摘要 用计算机对婴儿血液中的五种元素与 RBC 及 Hb 之间的关系进行定量分析研究, 给出分析研究的方法及结果。

关键词 计算机 婴儿 血液 元素 统计 分析 RBC Hb 定量分析, 铁, 锌, 钙。

Abstract Relationship between five elements in baby blood and RBC, Hb is analysed quantitatively with microcomputer. The research method and results are given in this paper.

Key words Computer, baby, blood, element, statistics, analysis, RBC, Hb

随着社会的不断发展和人们生活水平的提高, 优生优育、提高人口素质, 已成为社会关注的问题, 每对夫妇都希望自己有一个健康聪明的小宝宝。在优生的前提下, 对孩子的养育是一个很重要的过程。有些家长盲目地给孩子添加大量的营养品, 结果却适得其反。怎样科学地喂养才能达到优育的目的? 因此, 对体内所需的各种元素的研究越来越引起人们的重视。

我们参加了国家自然科学基金资助项目的研究, 完成了婴儿血液中五种元素(Fe、Zn、Ca、Cu、Mg)与 RBC(红血球)及 Hb(血红蛋白)的定量分析研究。找出婴儿血液中这五种元

1995-03-15 收稿。

* 国家自然科学基金资助项目

素与RBC及Hb的关系,为合理喂养、优生提供一定的科学依据。

1 数据库的建立

由广西骨伤科研究所、广西分析测试研究中心对南宁市区6个月以内的婴儿采血,并分别测试出血液中Fe、Zn、Ca、Cu、Mg五种元素的含量。我们将所采集到的血液中五种元素含量及其对应的RBC及Hb的值输入计算机,并建立数据库。

2 研究方法

在计算机上,对数据库中数据进行一系列数理统计分析。

2.1 逐步回归分析

选定7个检测指标进行数据处理,这7个指标是:婴儿血液中的红血球(RBC)、婴儿血液中的血红蛋白(Hb)、婴儿血液中的Fe、Zn、Ca、Cu、Mg元素,对这7项指标进行逐步回归分析。

以Y作为回归因变量, X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 为自变量,在显著性水平 $\alpha=0.1$ 下作逐步回归分析,建立标准回归方程

$$RBC = 0.973X_1 + 0.010X_2 + 0.018X_3 + 0.011X_4 + 0.004X_5 - 0.015X_6$$

其复相关系数为0.979,剩余标准差为0.082, $P<0.001$ 具有显著性意义。

由于其相关系数为0.979, P 小于0.001,由表3可知,在标准差允许的范围内,婴儿血液的RBC的符合率为90.59%。结果表明:对婴儿血液中RBC具有显著影响的元素依次为Zn、Mg、Ca、Fe和Cu。

以Y作为回归因变量, X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 为自变量,在显著性水平 $\alpha=0.1$ 作逐步回归分析,建立标准回归方程

$$Hb = 0.977X_1 + 0.006X_2 - 0.011X_3 - 0.017X_4 - 0.008X_5 + 0.012X_6$$

其相关系数为0.978,剩余标准差为2.384, $P<0.001$ 具有显著性意义。

在剩余标准差允许范围内,该模型的回代结果如表6。由于其相关系数为0.978, P 小于

模型一

表1 回归分析检测指标

| 代号 | Y | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 |
|------|------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 指标名称 | RBC | Hb | Fe | Zn | Ca | Cu | Mg |
| 指标单位 | 万/微升 | 万/微升 | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ |

表2 方差分析表

| 来源 | 平方和 | 自由度 | 均方 | F | P |
|----|--------|-----|-------|---------|------|
| 回归 | 16.872 | 6 | 2.812 | 413.395 | .000 |
| 剩余 | 0.748 | 110 | 0.007 | | |

表3 回代结果

| RBC误差 | 人数 | 百分率 |
|----------------|-----|--------|
| ± 0.082 以下 | 106 | 90.59% |
| ± 0.082 以上 | 11 | 9.4% |

模型二

表4 回归分析检测指标

| 代号 | Y | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 |
|------|------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 指标名称 | Hb | RBC | Fe | Zn | Ca | Cu | Mg |
| 指标单位 | 万/微升 | 万/微升 | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ | $\mu\text{g/g}$ |

0.001, 由表6可知, 在标准差允许的范围, 婴儿血液中Hb的符合率为94.01%。结果表明: 对婴儿血液Hb具有显著影响的元素依次为Ca、Mg、Zn、Cu和Fe。

2.2 主成分分析

以RBC、Hb、Fe、Zn、Ca、Cu、Mg作为因子, 作主成分分析。

初始因子矩阵:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| RBC | 0.932 | -0.245 | 0.138 | 0.171 | -0.064 | 0.085 | -0.104 |
| Hb | 0.927 | -0.255 | 0.162 | 0.165 | -0.059 | 0.085 | 0.104 |
| Fe | 0.553 | 0.528 | 0.004 | -0.277 | 0.094 | -0.575 | 0.000 |
| Ca | 0.079 | 0.731 | -0.189 | 0.131 | -0.629 | 0.107 | 0.002 |
| Cu | 0.015 | 0.658 | -0.043 | 0.623 | 0.416 | 0.056 | 0.001 |
| Mg | 0.082 | 0.558 | 0.618 | -0.407 | 0.132 | 0.341 | -0.001 |
| Zn | 0.426 | 0.141 | -0.742 | -0.343 | 0.222 | 0.286 | 0.002 |

经方差极大正交旋转后的矩阵:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Hb | 0.985 | -0.003 | -0.071 | -0.035 | 0.039 | -0.106 | 0.104 |
| RBC | 0.984 | -0.015 | -0.087 | -0.027 | 0.024 | -0.110 | -0.104 |
| Mg | -0.015 | 0.984 | 0.049 | 0.070 | -0.087 | -0.129 | 0.000 |
| Zn | 0.116 | -0.049 | -0.983 | 0.009 | -0.059 | -0.116 | -0.000 |
| Cu | -0.048 | 0.070 | -0.008 | 9.982 | -0.150 | -0.083 | -0.000 |
| Ca | -0.051 | 0.089 | -0.061 | 0.154 | -0.973 | -0.124 | -0.000 |
| Fe | 0.179 | 0.142 | -0.128 | 0.090 | -0.132 | -0.952 | -0.000 |

经方差极大正交旋转后方差值 (即特征根):

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.989 | 1.004 | 1.002 | 1.002 | 1.000 | 0.982 | 0.022 |

由此可知, 在这7个因子中对Hb、Rbc作出较大贡献的元素是Fe、Ca、Cu、Mg、Zn, 这与上面回归分析所得的结果相似。

3 结论

本项目的研究证明了婴儿血液中的Fe、Zn、Ca、Mg、Cu五种元素与RBC、Hb有着密切的联系, 父母亲在保证其它营养足够的情况下, 要注意这五种元素的补充, 以满足婴儿生长发育的需要, 随着婴儿的生长发育, 父母亲要注意各种元素的配给, 合理喂养, 才能达到优生优育的目的。

通过本次研究, 我们建立了婴儿血液中的RBC、Hb与五种元素的数学模型, 对临床和科研有一定的实际意义。

表5 方差分析表

| 来源 | 平方和 | 自由度 | 均方 | F | P |
|----|-----------|-----|----------|---------|------|
| 回归 | 14028.091 | 6 | 2338.015 | 411.399 | .000 |
| 剩余 | 625.139 | 110 | 5.683 | | |

表6 回代结果

| Hb误差 | 人数 | 百分率 |
|-----------|-----|--------|
| ±2.384 以下 | 110 | 94.01% |
| ±2.384 以上 | 7 | 5.98% |