

从中指骨长度推算身高的研究

朱 芳 武

(广西中医学院解剖教研室)

关键词 中指骨的长度;身高;回归方程

内 容 提 要

作者对近年在华南地区收集的,已知生前身高的汉族成年男性骨骼的中指骨近节、中节进行了测量。用直线回归方程、多元回归方程对从中指骨长度推算身高进行了研究。并用50例国人骨骼标本对这些推算身高的方法作了检验。结果表明,中指骨与四肢大型长骨,以及从中指骨长度推算身高的直线回归方程与多元回归方程,对推算身高的价值都是相同的。

利用残存的骨骼推算身高,是法医学、人类学及考古学的一项重要内容,因而早已为有关方面的学者所重视,并作了许多研究工作。但是,近百年来大量的工作都着眼于不同种族、地区、年代、性别和年龄的四肢大型长骨与身高关系的研究,对其他骨骼与身高的关系的研究报告不多。虽然我国古代医学家早在公元前四世纪左右出版的古典医籍《黄帝内经·素问》中记述了中指中节(即同身寸)与人体各部长度的比例。但Singh和Sohal(1952)在研究了四肢骨骼长度与身高的关系以后,否定了从四肢小型长骨推算身高的可能。为此,本文的目的是进一步判明指骨长度与身高的关系,进而确立从指骨长度推算身高的方法,为国人体质人类学积累资料,为法医学工作者、人类学工作者及考古学工作者提供一种推算身高的方法。

一、材料及方法

本文所用的整副骨骼标本为本世纪七十年代后期于华南地区收集的127副汉族成年男性尸骸。尸骸出土时已经土埋一年至二年。出土后每一副骨骼单独处理,统一编号,分别存放。只选用有生前身高记录的形态正常、结构完整的中指骨。用直脚规(精度为:0.05mm)分别测量左右中指的近节及中节指骨的指骨底最近侧点至指骨小头最远侧点的距离。

二、结 果

从测得的中指近节、中节指骨长度及身高分别计算出相应的均数、标准差、标准误及变异系数(见表1)。

表 1 中指骨与肱骨、股骨长度的均值、标准差及变异系数(单位: 毫米)

| 项 目 | 例 数 | 均值±标准误 ($\bar{x} \pm S\bar{x}$) | 标 准 差 (SD) | 变 异 系 数 (CV) |
|------------------|-----|--------------------------------------|---------------|-----------------|
| 右中指近节指骨 | 104 | 45.23±0.20 | 2.09 | 4.62% |
| 左中指近节指骨 | 104 | 45.01±0.21 | 2.01 | 4.67% |
| 两侧中指近节指骨平均长 | 104 | 45.17±0.20 | 2.08 | 4.60% |
| 右中指中节指骨 | 89 | 28.39±0.18 | 1.66 | 5.85% |
| 左中指中节指骨 | 83 | 28.32±0.19 | 1.71 | 6.04% |
| 两侧中指中节指骨平均长 | 75 | 28.39±0.19 | 1.61 | 5.67% |
| 两侧中指近节指骨平均长 + | 75 | 73.74±0.40 | 3.46 | 4.69% |
| 两侧中指中节指骨平均长 | | | | |
| 肱 骨 | 127 | 305.55±1.40 | 15.80 | 5.17% |
| 股 骨 | 127 | 420.39±2.01 | 22.70 | 5.32% |

表 2 中指骨长度与身高的相关系数

| 项 目 | 相关系数 | 显著性检验 |
|-----------------|--------------|--------------|
| 右中指近节指骨长度 | $r_1 = 0.59$ | $p < 0.0005$ |
| 左中指近节指骨长度 | $r_2 = 0.60$ | $p < 0.0005$ |
| 两侧中指近节指骨平均长度 | $r_3 = 0.58$ | $p < 0.0005$ |
| 右中指中节指骨长度 | $r_4 = 0.55$ | $p < 0.0005$ |
| 左中指中节指骨长度 | $r_5 = 0.55$ | $p < 0.0005$ |
| 两侧中指中节指骨平均长度 | $r_6 = 0.59$ | $p < 0.0005$ |
| 中指近节指骨平均长度 + | $r_7 = 0.60$ | $p < 0.0005$ |
| 中指中节指骨平均长度 | $r_8 = 0.62$ | $p < 0.01$ |

中指近节、中节指骨长度与身高的相关系数见表 2。

各相关系数的显著性检验结果表明, 各相关系数均属高度显著性。

各相关系数之间虽不尽相同, 但这种差别经统计学处理表明均无显著意义。

中指骨的长度与身高的关系经回归分析得到直线回归方程及多元回归方程共 8 个(见表 3)。从表 3 可见, 在各回归方程中, (II) 式的标准估计误差 $S_{y \cdot x} = 4.52$, 为最小; (VI) 式的标准估计误差 $S_{y \cdot x} = 4.98$, 为最大。总之, 各回归方程的标准估计误差相差不大。其中, 应特别指出, (VII) 式是以中指近节、中节指骨长度均数之和为变数 (x), 多元回归方程 (VIII) 式是分别以中指近节指骨长度均数 (x_1)、中节指骨长度均数 (x_2) 为变数。但这两个回归方程的标准估计误差并未比其他直线回归方程小。

表 3 所列的各回归方程的回归系数的标准误差及回归系数的显著性检验结果已得出(见表 4)。

从表 4 可见, 本文所得的 8 个回归方程的回归系数 (b) 除多元回归方程 (VIII) 的回归系数 (b_1) 的 $p < 0.01$ 以及回归系数 (b_2) 的显著性检验结果为 $0.05 > p > 0.01$ 以外, 其余回归系数显著性检验结果均为 $p < 0.0005$ 。这表明本组材料的中指骨长度与身高的回归方程有非常显著的意义。

表3 推算身高的直线回归方程及多元回归方程(单位：厘米)

| 项 目 | 回 归 方 程 | 标准估计误差 (s_{x-y}) |
|---------------|--|-------------------------|
| 右中指近节指骨 | (I) $\hat{Y} = 89.32 + 1.59x$ | 4.55 |
| 左中指近节指骨 | (II) $\hat{Y} = 88.32 + 1.62x$ | 4.52 |
| 两侧中指近节指骨 | (III) $\hat{Y} = 91.13 + 1.55x$ | 4.61 |
| 右中指中节指骨 | (IV) $\hat{Y} = 108.99 + 1.86x$ | 4.73 |
| 左中指中节指骨 | (V) $\hat{Y} = 107.16 + 1.92x$ | 4.98 |
| 两侧中指中节指骨 | (VI) $\hat{Y} = 100.27 + 2.17x$ | 4.73 |
| 两侧中指近节指骨 + | (VII) $\hat{Y} = 87.12 + 1.01x$ | 4.78 |
| 中指近、中节指骨 | (VIII) $\hat{Y} = 67.93 + 1.23x_1 + 1.35x_2$ | 4.66 |

表4 各回归方程的回归系数的显著性检验

| 回归方程 | 回归系数(b)±标准误(s_b) | 显著性检验 |
|----------|--|---------------------------------|
| (I) 式 | 1.59±0.21 | $p < 0.0005$ |
| (II) 式 | 1.62±0.21 | $p < 0.0005$ |
| (III) 式 | 1.55±0.22 | $p < 0.0005$ |
| (IV) 式 | 1.86±0.32 | $p < 0.0005$ |
| (V) 式 | 1.92±0.32 | $p < 0.0005$ |
| (VI) 式 | 2.17±0.34 | $p < 0.0005$ |
| (VII) 式 | 1.01±0.16 | $p < 0.0005$ |
| (VIII) 式 | $b_1 = 1.23 \pm 0.41$ $b_2 = 1.35 \pm 0.52$ | $p < 0.01$ $0.05 > p > 0.01$ |

为了解各回归方程的使用价值,本文用50例已知生前身高的国人骸骨的中指骨对回归方程(I)–(VIII)进行检验(见表5)。从表5可见,(I)–(VIII)式的估计误差无大差别,估计误差在±3厘米以内者为50%左右,在±5厘米以内者为80%左右。

为了比较中指骨与四肢大型长骨的推算身高的回归方程的使用价值,本文用50例已知生前身高的国人骸骨的肱骨左右平均最大长及股骨左右平均生理长,由王永豪(1979)

表5 用50例国人指骨对本文各回归方程的检验结果

| 回归方程 | 推算身高距实际身高的误差(厘米) | | | | | | | | 平均误差 | |
|----------|------------------|----|-----|----|-----|----|------------|----|------|--|
| | 0—±3 | | —±5 | | —±7 | | < -7 或 > 7 | | | |
| | 例 数 | % | 例 数 | % | 例 数 | % | 例 数 | % | | |
| (I) 式 | 24 | 48 | 14 | 28 | 7 | 14 | 5 | 10 | 3.59 | |
| (II) 式 | 27 | 54 | 13 | 26 | 5 | 10 | 5 | 10 | 3.34 | |
| (III) 式 | 27 | 54 | 15 | 30 | 2 | 4 | 6 | 12 | 3.33 | |
| (IV) 式 | 28 | 56 | 9 | 18 | 5 | 10 | 8 | 16 | 3.69 | |
| (V) 式 | 26 | 52 | 11 | 22 | 6 | 12 | 7 | 14 | 3.60 | |
| (VI) 式 | 25 | 50 | 12 | 24 | 5 | 10 | 8 | 16 | 3.72 | |
| (VII) 式 | 27 | 54 | 14 | 28 | 4 | 8 | 5 | 10 | 3.38 | |
| (VIII) 式 | 26 | 52 | 12 | 24 | 5 | 10 | 7 | 14 | 2.94 | |

提出的回归方程推算出相应的身高，与这 50 副骨骼的中指近节指骨左右平均长、中节指骨左右平均长由本文提出的回归方程（III）式及（VI）式推算出的身高进行比较（见表 6）。

表 6 表明，从中指骨近节及中节推算身高的回归方程所推算的身高距实际身高的误差以及平均误差并未比从肱骨、股骨推算的大。

表 6 用 50 例国人骨骼标本对从中指骨与从肱骨、股骨推算身高的回归方程的对比检验

| 方 法 | 推算身高距实际身高的误差(厘米) | | | | | | | | |
|---------|------------------|----|-----|----|-----|----|---------|----|------|
| | 0—±3 | | -±5 | | -±7 | | <-7 或>7 | | |
| | 例 数 | % | 例 数 | % | 例 数 | % | 例 数 | % | |
| 从肱骨 | 25 | 50 | 9 | 18 | 11 | 22 | 5 | 10 | 3.48 |
| 从股骨 | 21 | 42 | 10 | 20 | 13 | 26 | 6 | 12 | 3.90 |
| (III) 式 | 27 | 54 | 15 | 30 | 2 | 4 | 6 | 12 | 3.33 |
| (VI) 式 | 25 | 50 | 12 | 24 | 5 | 10 | 8 | 16 | 3.72 |

三、讨 论

1. 关于从中指骨推算身高的价值

郭祖超（1965）指出，对于大小相差悬殊的均数，应采用变异系数（CV）来比较其变异程度。从表 1 可见，本组材料四肢长骨的变异程度基本是一致的。并且，本组材料的中指近节及中节指骨长度与身高的相关系数以及相应的回归方程的回归系数的显著性检验结果均有非常显著意义。对比检验的结果亦表明，从中指骨推算身高的误差并不大于从四肢大型长骨推算身高的误差。因此，作者认为从中指骨推算身高的价值与四肢大型长骨是相同的。

2. 关于中指骨的多元回归方程对推算身高的价值

在推算身高的回归方程中，本文除了建立直线回归方程以外，还建立了以中指骨近节左右平均长 (x_1) 及中节左右平均长 (x_2) 为变数的多元回归方程（VIII）式。此外，还建立了以中指骨近节左右平均长与中节左右平均长之和 (x) 为变数的回归方程（VII）式。试图以此提高推算身高的准确性。但相关分析的结果表明，采用了复合因素以后，相关系数 r_7 和 r_8 有了一定的提高，但显著性检验结果表明，这种变化均无显著意义。从表 3 可见，采用复合因素的回归方程（VIII）式及（VII）式的标准估计误差与回归方程（I）—（VI）式相比，并未减少。从实际对 50 例已知身高的国人骨骼标本的检验结果表明，回归方程（VIII）式及（VII）式推算身高的误差并未比直线回归方程（I）—（VI）式小。因此，作者建议，在从中指骨推算身高时，采用从中指骨近节或中节推算身高的直线回归方程即可。

3. 关于中指骨的侧差

人体存在的不对称性在中指骨近节、中节平均长度上也表现出来（见表 1），均为右侧

稍长于左侧。本文建立的从指骨长度推算身高的回归方程分别采用中指近、中节指骨的左、右侧及左右平均长度的均数为变数。中指近、中节指骨的左、右侧长度均数之间及其与左右侧平均长度均数之间的差异经数理统计学处理表明均无显著意义 ($p > 0.05$)。因此，无论以中指近节或中节指骨的右侧或左侧或左右侧平均长度均数推算身高的结果都是一样可信的。

因受材料所限，未能进行性别、种族、民族、地区和年龄差异的对比。

本文作者对冯家骏副教授给予的指导表示深切的谢意。

(1982年9月11日收稿)

参 考 文 献

- 王永豪、翁嘉颖、胡滨成，1979。中国西南地区男性成年由长骨推算身高的回归方程。解剖学报，10：1—5。
 郭祖超，1965。医用数理统计方法，第2版，人民卫生出版社。
 《黄帝内经·素问》，1978。第1版，人民卫生出版社。
 Singh, B. and H. S. Sohal, 1952. Estimation of stature from clavicle in Punjabis. *Ind. J. Med. Res.*, 40: 67—71.

STUDY ON THE ESTIMATION OF STATURE FROM PHALANGES OF MIDDLE FINGER

Zhu Fangwu

(Department of Anatomy, Guangxi College of Traditional Chinese Medicine)

Key words Phalanx of middle finger; Stature; Regression equation

Abstract

Proximal and middle phalanges of male adult Southern Chinese skeletons with statures recorded before death were measured.

The author calculated the coefficients of correlation and regression formulas between the stature and the average lengths of proximal and middle phalanges of middle finger of both sides. The coefficient of correlation and regression formula between the stature and the sum of average length of these two phalanges were calculated. The coefficients of multiple regression formula between the average length of proximal and middle phalanges of both sides and stature were calculated also. All of these formulas were checked on 50 specimens.

The results show that the estimation of stature from proximal and middle phalanges appears as reliable as from other long bones. The estimation of stature by the regression formulae based on single phalanx is as accurate as by the multiple regression formula based on two phalanges.