

由胸骨长度估算中国北方成年人 身高的回归方程

胡佩儒 赵志远

(锦州医学院解剖教研室)

关键词 胸骨; 身高估算; 回归方程

内 容 提 要

调查了中国北方 28 具(男 15、女 13) 汉族成年人尸体身高、胸骨全长、胸骨柄长和胸骨体长的均值,并计算了胸骨的长度与身高的相关系数。除男性胸骨全长高度相关外,其余皆为中度相关。由胸骨全长推算身高的回归方程式,较由胸骨柄长和胸骨体长推算身高的回归方程式,有较高的相关系数和较低的标准估计误差。由胸骨体长推算也较由胸骨柄长推算为佳。

前 言

用回归方程推算身高,始于 Pearson (1899),我国用骨的长度对身高的估计,最早于 1929 年由 Stevenson 对华北地区中国男性的研究,1979 年又有王永豪等对西南地区中国男性的研究。不过这都是用四肢长骨长度来推算身高。至于由胸骨来估计身高,据所查到的文献只有 Dwight 于 1894 年用过椎骨和胸骨估计身高。关于国人的材料,只有最近郑靖中等(1985)对西安市青年学生胸骨长与身长的关系的活体测量的报道。关于用干燥胸骨长推算身高的回归尚未见报道。由胸骨长度推算身高的回归方程,对研究古人类学和现代人类学都具有一定的理论意义,特别是对法医工作者,则更有实用价值。鉴于不同年代、种族、地区、性别或年龄的材料,其回归系数各不相同 (Stewart, 1952),故将我们所收集的中国北方汉族成年人尸体,计算了由胸骨长度推算身高的回归方程,为我国人类学提供资料,为法医工作的实际应用提供理论数据。

材 料 和 方 法

材料主要是在北京、沈阳、锦州等地收集的 28 具(男 15、女 13) 尸体,量取平卧身高。取下胸骨进行煮沸、修整、干燥后进行测量。用直角规根据吴汝康等(1984)编著的《人体测量方法》测量了胸骨全长、胸骨柄和胸骨体的长度。分别计算男、女的身高、胸骨全长,胸骨柄长和胸骨体长的均值,并计算出相关系数,然后又将男女合计的胸骨全长、胸骨柄

长和胸骨体长的均值求出与身高之间的相关系数。检验相关度的显著性。

另外,以胸骨全长、柄长、体长为变数,分别求出估算尸体身高的回归方程式。

回归方程式是依据郭祖超等(1963)编著的《医用数理统计方法》中最小二乘法算出,计算公式 $\hat{Y} = bx + a \pm S_{y \cdot x} \cdot x \text{ cm}$ 。 \hat{Y} 为尸体身高的估计值; b 为回归系数; x 为变数; a 为常数(截距); $S_{y \cdot x}$ 为实际测得的 Y 值离从 x 推算而得的 \hat{Y} 值的标准估计误差。

结 果

测量 28 具尸体的身高及其胸骨的全长、柄长和体长的长度,其均值如表 1 所示。

表 1 28 具尸体身高及胸骨各部长度的均值和标准差* (单位:厘米)

项 目	性 别	均值±标准误 ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)	标 准 差 (S)
尸体身高	男	164.00±1.657	6.414
	女	147.54±1.550	5.590
	合计	156.36±1.938	10.253
胸骨全长	男	14.34±0.351	1.360
	女	12.25±0.214	0.770
	合计	13.37±0.273	1.446
胸骨柄长	男	4.93±0.139	0.536
	女	4.38±0.084	0.301
	合计	4.67±0.097	0.515
胸骨体长	男	9.59±0.256	0.992
	女	7.60±0.192	0.694
	合计	8.67±0.241	1.274

* 男 15, 女 13。

由胸骨全长、胸骨柄长和胸骨体长为变数分别与身高求出相关系数,如表 2 所示。

表 2 胸骨长度与身高的相关系数

项 目	性 别	相 关 系 数
胸骨全长	男	$r = 0.7157$
	女	$r = 0.6111$
	合 计	$r = 0.8630$
胸骨柄长	男	$r = 0.5789$
	女	$r = 0.5630$
	合 计	$r = 0.7122$
胸骨体长	男	$r = 0.5669$
	女	$r = 0.6122$
	合 计	$r = 0.8395$

全部相关系数在 0.5630—0.8630 之间。 r 在 0.7 以上为高度相关,在 0.7—0.4 之间

为中度相关。胸骨全长、胸骨柄长和胸骨体长三者之男女合计皆为高度相关。而男、女分别计算,除男性胸骨全长为高度相关 ($r = 0.7157$) 外,其余皆为中度相关。

以胸骨全长、胸骨柄长和胸骨体长为变数分别与身高相计算,男、女及其合计,共得出 9 个回归方程。其回归方程式如表 3 所示。

表 3 由胸骨长度推算身高的回归方程

性 别	方程式 $\hat{Y} = bx + a \pm Sy.x \text{cm}$
男	$\hat{Y} = 3.9302 \text{ 胸骨全长} + 107.6606 \pm 4.6486 \text{ cm}$
女	$\hat{Y} = 4.4200 \text{ 胸骨全长} + 93.3900 \pm 4.6200 \text{ cm}$
合 计	$\hat{Y} = 6.1179 \text{ 胸骨全长} + 74.5741 \pm 5.2779 \text{ cm}$
男	$\hat{Y} = 6.9260 \text{ 胸骨柄长} + 130.1180 \pm 5.4276 \text{ cm}$
女	$\hat{Y} = 10.4431 \text{ 胸骨柄长} + 101.7837 \pm 4.8269 \text{ cm}$
合 计	$\hat{Y} = 14.1700 \text{ 胸骨柄长} + 90.1450 \pm 7.3350 \text{ cm}$
男	$\hat{Y} = 3.6659 \text{ 胸骨体长} + 128.8477 \pm 5.4836 \text{ cm}$
女	$\hat{Y} = 4.9335 \text{ 胸骨体长} + 110.0341 \pm 4.6182 \text{ cm}$
合 计	$\hat{Y} = 6.5220 \text{ 胸骨体长} + 99.8400 \pm 5.6770 \text{ cm}$

从男、女合计的胸骨长度推算身高回归方程的标准估计误差表明,胸骨全长较胸骨柄长有较高的精度(标准估计误差较小, $5.2779 < 7.3350$)。胸骨全长较胸骨体长有较低的标准估计误差,且胸骨体长较胸骨柄长也有较低的标准估计误差。即胸骨全长和胸骨体长的标准估计误差都较胸骨柄长为低。

回归系数显著性检验结果(表 4), t_b 值都在 2.2594 以上。胸骨全长最高为 8.7112, 全部 P 值都 < 0.05 , 且男女合计 P 值也都 < 0.001 , 非常显著, 说明胸骨长度与身高之间存在着显著的密切关系。

表 4 回归系数的显著性检验

项 目	性 别	$b \pm s_b$	t_b	P
胸骨全长	男	3.9302 ± 1.0636	3.6952	$P < 0.005$
	女	4.4200 ± 1.7260	2.5610	$P < 0.05$
	合计	6.1179 ± 0.7023	8.7112	$P < 0.001$
胸骨柄长	男	6.9260 ± 2.7058	2.5598	$P < 0.025$
	女	10.4431 ± 4.6221	2.2594	$P < 0.05$
	合计	14.1700 ± 2.7393	5.1728	$P < 0.001$
胸骨体长	男	3.6659 ± 1.4776	2.4810	$P < 0.05$
	女	4.9335 ± 1.9213	2.5678	$P < 0.05$
	合计	6.5220 ± 0.8280	7.8770	$P < 0.001$

讨 论

本文身高是测量尸体平卧身高,较直立测量法(Dupertius and Hadden, 1951)有一定差距。另外尸体身高较活体约长 2 厘米左右(Telkkä, 1950),因此本文所测得的数字

较直立测定法和活体测量都要稍大。骨在干燥后较新鲜骨稍短,所以本文所测得的胸骨数值,较新鲜骨稍小。

所测尸体年龄多数为 60 岁以上老年人,且年龄多为估计年龄,故未作年龄计算。

本文所用材料既有男性又有女性,我们考虑到男、女性差较大,在法医鉴定上,若性别尚不能确定时,可用男女合计之回归方程来推算身高。

以胸骨长度推算身高的回归方程,胸骨全长为变数,其标准估计误差 ($Sy \cdot x$) 较之由胸骨柄长和胸骨体长推算身高的 $Sy \cdot x$ 为小 ($5.2779 < 7.3350$ 和 5.6770)。以胸骨体长为变数较胸骨柄长为变数推算身高的 $Sy \cdot x$ 为小 ($5.6770 < 7.3350$)。

由从实际测得的 Y 值离从 x 推算而得的 \hat{Y} 值的标准估计误差来看,经过计算所得的 9 个方程,在实际应用时,如果能区分男女性别,当然分别以男或女的方程来求得为好,如果性别分不清时,可以男女合计的公式来求得。

对整个胸骨各部来说,以胸骨全长长度为变数,由公式代出的估计身高较为接近实际,也就是标准估计误差最低。其次是以胸骨体长亦较胸骨柄长为佳。在使用回归方程时,Boyd 和 Trevor (1953) 主张由所得不同公式之平均值求出。但经过 Trotter 和 Gleser (1958) 证实,使用求得的回归公式以选择标准估计误差最低的公式计算为佳。

根据 Stewart (1952) 指出,估计身高的回归方程式,其结果乃是一个概数,与每个真实的个体实测身高还有一定差距。由于本文的年龄为估计年龄,多为 60 岁以上 20 年代旧社会成长的老年人,故年代和年龄都未做计算。本文计算了不同性别的胸骨长度,两性间有明显的差异,其标准估计误差男女也有一定差别,经过计算男皆大于女,胸骨全长为 $4.6486 > 4.6200$, 胸骨柄长为 $5.4276 > 4.8269$, 胸骨体长为 $5.4836 > 4.6182$ 。

由本文的胸骨与四肢骨推算身高相对比,王永豪等 (1979) 的四肢骨长与身高的相关系数在 0.719—0.849 之间,而本文的胸骨长与身高的相关系数,除胸骨全长和胸骨体长的男女合计分别为 0.8630 和 0.8395 外,其余乃在 .05630—0.7157 之间,大部小于四肢骨长与身高的相关系数。本文由胸骨计算的标准估计误差在 4.6182—7.3350 之间,远远大于王永豪等 (1979) 由四肢骨计算的在 3.28—4.40 之间和 Stevenson (1929) 由四肢骨计算的在 1.8201—2.8903 之间。

将本文胸骨全长与身高的相关系数同郑靖中等 (1985) 活体测量的胸骨长与身长的相关系数相对比,本文相关系数男性为 0.7157, 女性为 0.6111, 皆高于郑靖中等 (1985) 各不同年龄组的相关系数,其男性最高为 0.5338; 最低为 0.3847, 女性最高为 0.3482, 最低为 0.1373。回归方程的标准估计误差,本文男性胸骨全长为 4.6486, 女性为 4.6200, 皆较低于郑靖中等 (1985) 对西安市青年学生活体测量的各不同年龄的胸骨长的推算, 其男性最低为 4.70; 最高为 5.65, 女性最低为 4.68; 最高为 5.34。 本文之干燥胸骨全长较郑靖中等 (1985) 的活体测量胸骨长推算身高, 有较高的相关系数和较低的标准估计误差。

(1986 年 1 月 28 日收稿)

参 考 文 献

王永豪等, 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): 1—5。

- 吴汝康等, 1984. 人体测量方法. 科学出版社。
- 郑靖中等, 1985. 西安市青年学生胸骨长与身长的关系. 人类学学报, 4: 268—274。
- 郭祖超等, 1963. 医用数理统计方法. 211—273, 人民卫生出版社。
- Boyd, J. D. and J. C. Trevor, 1953. Problems in reconstruction, race, sex, age, and stature from skeletal materials. In *Modern Trends in Forensic Medicine*, ed. Keith Simpson, pp. 133—152. Butterworth, London.
- Dupertuis, C. W. and J. A. Hadden Jr, 1951. On the reconstruction of stature from long bones. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 9: 15—53.
- Dwight, T., 1894. Methods of estimating the height from parts of the skeleton. *Med. Rec. N. Y.*, 65: 16.
- Pearson, K., 1899. Mathematical contributions to the theory of evolution. V. On the reconstruction of the stature of prehistorical races. *Philos. Trans. R. Soc, Series A.*, 192: 169—244.
- Stevenson, P. H., 1929. On racial differences in stature long bone regression formula, with special reference to stature reconstruction formulae for the Chinese. *Biometrika*, 21: 303—318.
- Stewart, T. D., 1952. *Hrdlička's Practical Anthropometry* 4th ed., Wistar Institute, Philadelphia.
- Telkkä, A., 1950. On the prediction of human stature from long bones. *Acta Anat. (Basel)*, 9: 103—107.
- Trotter, M. and G. C. Gleser, 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 16: 79—124.

ESTIMATION OF STATURE FROM STERNUM OF ADULTS IN NORTH CHINA

Hu Peiru Zhao Zhiyuan

(Department of Anatomy, Jhinzhou Medical College)

Key words Sternum; Stature estimation; Regression formulae

Abstract

28 adult cadavers from north China were studied. The average value of the stature, the total length of sternum, the length of the manubrium sterni, the length of the body of sternum were measured. The coefficients of the correlation between the average length of the sternum and the stature were calculated. The coefficient of correlation between the total length of the sternum, the length of the manubrium sterni, the length of the body of the sternum and the stature are 0.8630, 0.7122 and 0.8395 respectively. It shows that the correlation between them is rather high. But in the males the coefficients of correlation are 0.7157, 0.5789 and 0.5669 respectively; while in the females they are 0.6111, 0.5630 and 0.6122 respectively. Nine regression formulae from the average length of sternum and the stature were computed.

The relationship between stature and total length of sternum reveals a higher coefficient of correlation and a lower standard error of estimation, as compared to that between stature and length of the manubrium sterni and that between stature and length of the body of the sternum. The reconstruction of stature from the length of the body appears more reliable than that from the length of the manubrium of the sternum.