

中国汉族女性长骨推断身高的研究

张继宗

(公安部物证鉴定中心法医研究室,北京 100038)

摘要: 本文通过对中国汉族女性 69 副已知生前确切身高的四肢长骨的测量,研究了汉族女性四肢长骨推断身高的方法,建立了汉族女性上、下肢骨推断身高的一元回归方程,二元回归方程及三元回归方程。首次提出了汉族女性长骨推断身高的方法。

关键词: 长骨; 身高推断; 个体识别; 法医人类学

中图分类号: D919.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3193(2001)04-0302-06

女性长骨推断身高的研究,国外早有报告,Trotter 等^[1]研究了美国黑人男、女长骨与身高的关系,Steele 等^[2],Krogman 等^[3]研究了美洲印地安人男、女长骨与身高的关系。Lundy^[4],Krogman 等^[3]研究了南非黑人男、女长骨与身高的关系。国外学者的研究建立了所研究群体男、女长骨推断身高的方法。国人有关长骨与身高的研究报告较多^[5-8],但国人的研究均为男性长骨推断身高的研究,有关汉族女性长骨推断身高的研究,一直未见报告。本文通过对已知身高的汉族女性长骨的测量,建立了汉族女性长骨推断身高的方法。现将研究结果报告如下。

1 材料与方法

材料 公安部第二研究所法医损伤病理室收集的已知生前确切身高的汉族女性的干燥四肢长骨,共计 69 套。标本的年龄范围 19—66 岁。标本来自河北,青海,吉林,山东,安徽,江西,广西,云南,贵州等 9 省区。

方法 根据人体测量学方法^[9],用测骨盘测量了肱骨、尺骨、桡骨、股骨、胫骨、腓骨的最大长及生理长,左、右侧分别测量,测量单位为 mm。将测量值输入电脑,使用 SPSS 软件,求出四肢长骨推断身高的回归方程。

2 结果与讨论

2.1 四肢长骨最大长、生理长的统计值

首先对汉族女性四肢长骨最大长及生理长的测量值进行统计分析,结果见表 1。

收稿日期: 2000-04-25; 定稿日期: 2000-11-20

作者简介: 张继宗(1956-),男,吉林省吉林市人,公安部第二研究所副主任法医师,中国人民大学硕士生导师,主要从事法医人类学研究。

表 1 中国汉族女性长骨部分测量指标的统计分析
The statistics analysis of The measurements of the long bones (单位:mm)

项目	左					右					t	P	
	n	Min.	Max.	Mean	SD	n	Min.	Max.	Mean	SD			
肱骨	最大长	67	242.00	305.00	283.5405	16.5359	69	247.00	320.00	286.2368	17.7222	-4.421	0.000
	生理长	67	239.00	302.00	278.9135	16.2539	69	243.00	306.00	281.0000	16.7860	-2.167	0.039
尺骨	最大长	61	205.00	264.50	227.7188	13.3416	59	207.00	246.00	228.2097	11.8031	-4.371	0.000
	生理长	63	182.00	246.00	202.3235	13.6869	60	181.00	242.00	204.1061	13.0131	-4.723	0.000
桡骨	最大长	65	185.00	225.00	209.7743	11.1788	64	185.00	228.00	212.2229	11.1353	-3.040	0.005
	生理长	65	175.00	214.00	197.0429	10.7897	64	175.00	219.00	198.4714	11.1441	-2.423	0.021
股骨	最大长	63	355.00	440.00	402.1944	20.6329	63	356.00	433.00	400.8111	20.1610	2.073	0.046
	生理长	63	352.00	433.00	397.6944	20.6475	63	350.10	429.00	396.4333	20.3844	1.400	0.171
胫骨	最大长	60	297.00	366.00	329.7182	19.2167	68	295.00	364.00	329.3973	18.2797	0.173	0.864
	生理长	60	292.00	263.00	325.4485	18.8319	68	290.00	262.00	325.1486	18.3934	1.644	0.109
腓骨	最大长	59	289.00	356.00	321.2594	17.8642	60	290.10	352.00	320.0303	17.0436	1.768	0.087
	生理长	59	288.00	353.00	319.0625	17.4072	60	287.00	348.00	317.6818	16.9133	0.567	0.575
身高		69	1460	1680	1560.00	64.0025							

中国汉族女性长骨最大长及生理长测量值的统计结果发现, 上肢左右侧测量值差异显著, 而下肢除股骨最大长外, 其他测量值两侧 t 检验均无显著差异。上肢侧别的差异主要是由劳动用力造成的, 因此上肢测量值的均值均是右侧大于左侧。下肢测量值尽管统计学检验差异不显著, 但测量均值皆为左侧大于右侧。这与上肢用力的情况相吻合, 因右上肢用力, 左下肢为用力的支撑点, 相应受力也大于右下肢。尽管下肢左右侧检验差异不显著, 但下肢测量仍存在差异, 故在建立长骨推断身高的方程时, 仍左右侧分别建立。

2.2 上肢长骨的身高推断

上肢长骨推断身高的一元回归方程见表 2, 上肢长骨推断身高的二元回归方程见表 3, 上肢长骨推断身高的三元回归方程见表 4。

2.3 下肢长骨的身高推断

下肢长骨推断身高的一元回归方程见表 5, 下肢长骨推断身高的二元回归方程见表 6, 下肢长骨推断身高的三元回归方程见表 7。

从表 1 到表 6 的结果来看, 多元回归方程的复相关系数高于一元回归方程的复相关系数, 多元回归方程的回归标准误低于一元回归方程的回归标准误, 因此多元回归方程的效果优于一元回归方程的效果。另外, 从复相关系数及回归标准误的数据看, 下肢长骨推断身高的效果优于上肢长骨推断身高的效果, 这与国人男性四肢长骨推断身高的研究报告结果是一致的。

四肢长骨的性别差异是明显的^[10-11], 分别建立男女长骨推断身高的方法是必要的。本文建立的女性长骨推断身高的方法, 对女性长骨身高的推断是有益的, 在人类学及法医学实践中具有重要的实际应用价值。

表 2 上肢骨推断身高的一元回归方程

Estimated stature of humerus, radius and ulna with single variable regression analysis

推断身高 Estimated stature	回归方程 Regression equations	复相关系数 R	回归标准误 Std. error of the estimate
1.	$Y = 638.470 + 3.242 \times \text{左肱骨最大长}$	0.734	50.27
2.	$Y = 742.932 + 3.530 \times \text{左尺骨最大长}$	0.659	54.60
3.	$Y = 565.720 + 4.721 \times \text{左桡骨最大长}$	0.708	53.39
4.	$Y = 611.507 + 3.393 \times \text{左肱骨生理长}$	0.755	48.53
5.	$Y = 986.872 + 2.795 \times \text{左尺骨生理长}$	0.542	63.20
6.	$Y = 712.023 + 4.286 \times \text{左桡骨生理长}$	0.617	59.56
7.	$Y = 741.288 + 2.875 \times \text{右肱骨最大长}$	0.678	55.69
8.	$Y = 463.228 + 4.786 \times \text{右尺骨最大长}$	0.733	53.33
9.	$Y = 519.208 + 4.873 \times \text{右桡骨最大长}$	0.746	49.10
10.	$Y = 684.358 + 3.112 \times \text{右肱骨生理长}$	0.699	54.13
11.	$Y = 920.551 + 3.113 \times \text{右尺骨生理长}$	0.546	63.20
12.	$Y = 1496.73 + 0.294 \times \text{右桡骨生理长}$	0.125	73.21

Variables :

- | | |
|---|---|
| 1. maximum length of the left humerus | 7. maximum length of the right humerus |
| 2. maximum length of the left ulna | 8. maximum length of the right ulna |
| 3. maximum length of the left radius | 9. maximum length of the right radius |
| 4. Physiological length of the left humerus | 10. Physiological length of the right humerus |
| 5. Physiological length of the left ulna | 11. Physiological length of the right ulna |
| 6. Physiological length of the left radius | 12. Physiological length of the right radius |

表 3 上肢骨推断身高的二元回归方程

Estimated stature of humerus, radius and ulna with two variables regression analysis

推断身高 Estimated stature	回归方程 Regression equations	复相关系数 R	回归标准误 Std. error of the estimate
1.	$Y = 591.611 + 2.132 \times \text{左肱骨最大长} + 1.558 \times \text{左尺骨最大长}$	0.742	50.26
2.	$Y = 528.515 - 1.018 \times \text{左尺骨最大长} + 5.958 \times \text{左桡骨最大长}$	0.804	44.43
3.	$Y = 476.983 + 0.0269 \times \text{左肱骨最大长} + 5.086 \times \text{左桡骨最大长}$	0.796	45.84
4.	$Y = 611.368 + 3.114 \times \text{左肱骨生理长} + 0.368 \times \text{左尺骨生理长}$	0.760	49.67
5.	$Y = 670.160 - 0.326 \times \text{左尺骨生理长} + 4.797 \times \text{左桡骨生理长}$	0.674	55.80
6.	$Y = 564.871 + 2.699 \times \text{左肱骨生理长} + 1.238 \times \text{左桡骨生理长}$	0.760	49.20
7.	$Y = 444.045 + 1.189 \times \text{右肱骨最大长} + 3.383 \times \text{右尺骨最大长}$	0.760	51.88
8.	$Y = 377.567 + 2.995 \times \text{右尺骨最大长} + 2.381 \times \text{右桡骨最大长}$	0.813	45.89
9.	$Y = 530.192 + 1.073 \times \text{右肱骨最大长} + 3.376 \times \text{右桡骨最大长}$	0.760	48.71
10.	$Y = 671.680 + 2.870 \times \text{右肱骨生理长} + 0.383 \times \text{右尺骨生理长}$	0.733	52.18
11.	$Y = 900.949 + 3.061 \times \text{右尺骨生理长} + 0.160 \times \text{右桡骨生理长}$	0.550	64.98
12.	$Y = 654.234 + 3.040 \times \text{右肱骨生理长} + 0.240 \times \text{右桡骨生理长}$	0.733	50.96

表 4 上肢骨推断身高的三元回归方程

Estimated stature of humerus, radius and ulna with three variables regression analysis

推断身高 Estimated stature	回归方程 Regression equations	复相关系数 R	回归标准误 Std. error of the estimate
1.	$Y = 543.092 - 0.932 \times \text{左肱骨最大长} - 1.378 \times \text{左尺骨最大长} + 7.543 \times \text{左桡骨最大长}$	0.809	45.47
2.	$Y = 564.901 + 2.657 \times \text{左肱骨生理长} - 0.417 \times \text{左尺骨生理长} + 1.685 \times \text{左桡骨生理长}$	0.760	50.72
3.	$Y = 389.252 + 0.784 \times \text{右肱骨最大长} + 3.070 \times \text{右尺骨最大长} + 1.125 \times \text{右桡骨最大长}$	0.820	46.09
4.	$Y = 636.304 + 2.928 \times \text{右肱骨生理长} + 0.250 \times \text{右尺骨生理长} + 0.245 \times \text{右桡骨生理长}$	0.742	53.09

表 5 下肢长骨推断身高的一元回归方程

Estimated stature of femur, tibia and fibula with single variable regression analysis

推断身高 Estimated stature	回归方程 Regression equations	复相关系数 R	回归标准误 Std. error of the estimate
1.	$Y = 483.913 + 2.671 \times \text{左股骨最大长}$	0.759	47.92
2.	$Y = 597.332 + 2.899 \times \text{左胫骨最大长}$	0.757	48.88
3.	$Y = 526.090 + 3.185 \times \text{左腓骨最大长}$	0.801	43.21
4.	$Y = 508.464 + 2.640 \times \text{左股骨生理长}$	0.751	48.63
5.	$Y = 612.644 + 2.890 \times \text{左胫骨生理长}$	0.739	50.36
6.	$Y = 493.785 + 3.308 \times \text{左腓骨生理长}$	0.811	42.25
7.	$Y = 459.290 + 2.752 \times \text{右股骨最大长}$	0.748	50.00
8.	$Y = 603.069 + 2.908 \times \text{右胫骨最大长}$	0.723	51.46
9.	$Y = 524.021 + 3.226 \times \text{右腓骨最大长}$	0.732	52.07
10.	$Y = 513.157 + 2.646 \times \text{右股骨生理长}$	0.727	51.70
11.	$Y = 638.501 + 2.837 \times \text{右胫骨生理长}$	0.710	52.48
12.	$Y = 540.056 + 3.200 \times \text{右腓骨生理长}$	0.720	53.00

Variable :

1. maximum length of the left femur

2. maximum length of the left tibia

3. maximum length of the left fibula

4. Physiological length of the left femur

5. Physiological length of the left tibia

6. Physiological length of the left fibula

7. maximum length of the right femur

8. maximum length of the right tibia

9. maximum length of the right fibula

10. Physiological length of the right femur

11. Physiological length of the right tibia

12. Physiological length of the right fibula

表 6 下肢长骨推断身高的二元回归方程

Estimated stature of femur, tibia and fibula with two variables regression analysis

推断身高 Estimated stature	回归方程 Regression equations	复相关系数 R	回归标准误 Std. error of the estimate
1.	$Y = 489.499 + 1.683 \times \text{左股骨最大长} + 1.175 \times \text{左胫骨最大长}$	0.781	47.49
2.	$Y = 481.774 - 3.058 \times \text{左胫骨最大长} + 6.434 \times \text{左腓骨最大长}$	0.868	35.86
3.	$Y = 499.299 + 0.763 \times \text{左股骨最大长} + 2.307 \times \text{左腓骨最大长}$	0.822	40.81
4.	$Y = 493.158 + 1.805 \times \text{左股骨生理长} + 1.054 \times \text{左胫骨生理长}$	0.774	48.14
5.	$Y = 452.536 - 2.304 \times \text{左胫骨生理长} + 5.765 \times \text{左腓骨生理长}$	0.868	35.90
6.	$Y = 486.803 + 0.570 \times \text{左股骨生理长} + 2.613 \times \text{左腓骨生理长}$	0.862	40.41
7.	$Y = 456.189 - 1.372 \times \text{右股骨最大长} + 1.691 \times \text{右胫骨最大长}$	0.770	48.80
8.	$Y = 507.768 + 2.069 \times \text{右胫骨最大长} + 1.160 \times \text{右腓骨最大长}$	0.746	51.68
9.	$Y = 456.189 + 1.372 \times \text{右股骨最大长} + 1.691 \times \text{右腓骨最大长}$	0.769	50.30
10.	$Y = 505.778 + 1.270 \times \text{右股骨生理长} + 1.703 \times \text{右胫骨生理长}$	0.752	50.41
11.	$Y = 540.219 + 2.083 \times \text{右胫骨生理长} + 1.078 \times \text{右腓骨生理长}$	0.735	52.66
12.	$Y = 399.047 + 1.310 \times \text{右股骨生理长} + 2.025 \times \text{右腓骨生理长}$	0.769	50.30

表 7 下肢长骨推断身高的三元回归方程

Estimated stature of femur, tibia and fibula with three variables regression analysis

推断身高 Estimated stature	回归方程 Regression equations	复相关系数 R	回归标准误 Std. error of the estimate
1.	$Y = 392.029 + 1.384 \times \text{左股骨最大长} - 4.724 \times \text{左胫骨最大长} + 6.688 \times \text{左腓骨最大长}$	0.885	34.30
2.	$Y = 399.451 + 0.906 \times \text{左股骨生理长} - 3.028 \times \text{左胫骨生理长} + 5.544 \times \text{左腓骨生理长}$	0.876	35.43
3.	$Y = 370.220 + 1.127 \times \text{右股骨最大长} + 1.334 \times \text{右胫骨最大长} + 0.946 \times \text{右腓骨最大长}$	0.790	49.04
4.	$Y = 422.425 + 0.973 \times \text{右股骨生理长} + 1.302 \times \text{右胫骨生理长} + 1.045 \times \text{右腓骨生理长}$	0.773	50.80

参考文献:

- [1] Totter M, Geser GC. Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes[J]. Am J Phys Anthropol, 1952, 10: 463.
- [2] Steele DG, McKern TW. A method for assessment of maximum long bone length and living stature from fragmentary long bones[J]. Am J Phys Anthropol, 1969, 31: 215—227.
- [3] Krogman WM, and İşcan MY. The Human Skeleton in Forensic Medicine[M]. Thomas: Springfield, 1986, 304—310.
- [4] Lundy J. Regression equations for estimating living stature from long limb bones in the South African Negro[J]. S Afr J Sci, 1983, 79: 337—338.
- [5] 王永豪, 翁嘉颖, 胡滨成. 中国西南地区男性成年由长骨推算身高的回归方程[J]. 解剖学报, 1989, 10: 1.

- [6] 莫世泰. 华南地区男性成年人由长骨推算身高的回归方程[J]. 人类学学报, 1983, 2(1): 80—85.
- [7] 丁细藩, 莫世泰, 张文光. 华南地区汉族成年男性肢带骨与身高关系的探讨[J]. 人类学学报, 1989, 8(2): 189—190.
- [8] 公安部课题组. 中国汉族男性长骨推算身高的研究[J]. 刑事技术, 1984, 5: 1—49.
- [9] 吴汝康, 吴新智, 张振标. 人体测量方法[M]. 北京: 科学出版社, 1984.
- [10] 刘武. 上肢长骨的性别分析研究[J]. 人类学学报, 1989, 8(3): 231—239.
- [11] 刘武, 杨茂有, 邵凤久. 下肢长骨的性别判别分析研究[J]. 人类学学报, 1989, 8(2): 147—154.

STATURE ESTIMATION OF CHINESE HAN FEMALE FROM LONG BONES

ZHANG Ji-zong

(*Department of Forensic Medicine, Institute of Forensic Sciences, Beijing 100038*)

Abstract: The sample was consisted of 69 pairs of Chinese Han female long bones with known stature. The age range is 19—66 years. The measurements of the long bones are as follows: the maximum length and the physiological length of humerus, radius, ulna, femur, tibia, and fibula. The regression formulae of stature estimation of Chinese Han female were constructed depended on the measurements of the long bones. These formulae of stature estimation of Chinese Han female was very useful for forensic anthropology.

Key words: Long bone; Stature estimation; Individual identification; Forensic anthropology