

西安市学生中从膝部长骨干骺融合推算身高与年龄的回归方程¹⁾

席 焕 久

(锦州医学院人体解剖学教研室)

关键词 干骺融合; 年龄估算; 身高估算

内 容 提 要

本文根据西安市 2612 名学生的活体测量和 1361 例的 X 线拍片观察, 得出了应用膝部长骨的干骺融合程度及某些线性度量推算身高与年龄的三十个回归方程和相应的误差, 同时, 对得出的方程进行了讨论。

判断死者的身高与年龄问题, 一直为法医学家和人类学家所重视。英国人类学家 Pearson 首先引用了推算身高的回归方程。王永豪 (1979), 陈世贤 (1980), 郭井元 (1980), 邵象清 (1982) 和莫世泰 (1983) 等都提供了不少用尸骨推算男性身高的一元或多元的回归方程。但是, 应用活体膝部长骨的干骺融合程度和某些线性度量, 采用逐步回归的方法 (丁士晟, 1981), 推算男、女两性的身高与年龄, 尚未查到文献根据。本文在 2612 例活体测量和 1361 例 X 线片观察的基础上, 应用电子计算机得出三十个应用膝部长骨的干骺融合程度和某些线性度量推算男、女身高与年龄的回归方程并列出了应用范围和误差, 帮助法医从死者残肢推测年龄与身高, 给法医及人类学工作者等提供推算身高与年龄的一种方法。

对 象 与 方 法

选择西安市出生长大的各大学和部分中小学的汉族学生, 男性 10—22 岁, 女性 9—21 岁, 发育与营养正常, 体检确认身体健康。

根据活体测量的资料和 X 线片观察, 按照数量化理论 (董文泉, 1979), 对一些定性指标进行数量化处理, 把 X 线片表现完全融合的定为 2, 未全融合的定为 1, 未融合的定为 0, 然后输入电子计算机进行分析处理, 得出相应的回归方程和误差。

为了解各回归方程的使用价值, 本文还对回归方程进行了检验。把用于检验的每例已知的数据分别代入相应的回归方程, 算出每一例的绝对误差和相对误差, 再求出它们的

1) 该文是在张怀瑶教授和党汝霖副教授指导下完成的。

均值。

应用时,只要拍摄一张膝关节前后位的X线片,经过读片确定融合等级,然后代入相应的方程中,或把测得的部分肢体的长度直接代入相应的方程,即可推算出身高与年龄。

结 果

推算身高与年龄的回归方程见表 1, 2。

表 1 由 Fi 、 Ts 、 fs 融合程度、胫骨点垂距 (Td)、足高 (Fh)、大腿长 (LH)、小腿长 (SII) 推算身高的回归方程

性 别	例 数	回 归 方 程	相 关 系 数	绝 对 误 差 (厘米)	相 对 误 差
	680 (15—22 岁)	$\hat{H} = 165.8807 + 2.5205Fi$	0.3717	4.1	0.024
		$\hat{H} = 166.6543 + 2.4139Ts$	0.3585	4.1	0.024
$\hat{H} = 166.4012 + 2.3366fs$		0.3734	4.1	0.024	
$*\hat{H} = 165.907 + 1.2896fs$ $+ 1.3119Fi$		0.3858	4.0	0.024	
男	1316 (10—22 岁)	$\hat{H} = 14.3155 + 3.4346Td$	0.9245	4.0	0.025
		$\hat{H} = 81.5585 + 10.9044Fh$	0.5839	9.0	0.058
		$\hat{H} = 33.6816 + 3.0022LH$	0.9022	4.6	0.029
		$\hat{H} = 28.2597 + 3.7438SII$	0.8992	4.5	0.029
		$*\hat{H} = 7.7515 + 1.5044LH$ $+ 0.3958Fh + 2.0284Td$	0.9601	3.0	0.019
女	681 (14—21 岁)	$\hat{H} = 156.1237 + 1.3962Fi$	0.2031	3.9	0.025
		$\hat{H} = 156.5595 + 1.2575Ts$	0.1927	3.9	0.025
		$\hat{H} = 156.4481 + 1.2162fs$	0.1961	3.9	0.025
		$*\hat{H} = 156.1237 + 1.3962Fi$	0.2031	3.9	0.025
	1296 (9—21 岁)	$\hat{H} = 20.5434 + 3.2890Td$	0.9052	3.6	0.024
$\hat{H} = 100.3868 + 7.6005Fh$		0.4866	7.3	0.050	
$\hat{H} = 43.3712 + 2.7064LH$		0.8824	3.9	0.026	
$\hat{H} = 33.2051 + 3.5784SII$		0.8832	3.9	0.026	
$*\hat{H} = 15.7910 + 1.3805LH$ $+ 0.3366Fh + 1.9651Td$		0.9472	2.7	0.018	

从表 1, 2 中可以看出:

1. 无论男性还是女性, 由胫骨点垂距推算身高时, 其估计值与实际值比较接近。因而, 用胫骨点垂距推算身高不仅方便, 而且较为准确, 女性尤其如此。
2. 由 fs 的融合程度推算年龄时, 估计值接近实际值。所以, 用 fs 的融合程度推算男、女两性年龄较好, 且男性比较准确。
3. 从得出的回归方程来看, 无论推算身高还是年龄, 也不管男性还是女性, 用逐步回归方程推算得出的估计值比较接近实际值。这说明, 用逐步回归方法优于一元线性回归。

表 2 由 Fi 、 Ts 、 fs 融合程度、身高 (H) 坐高 (Sh) 推算年龄的回归方程

性 别	例 数	回 归 方 程	相 关 系 数	绝 对 误 差 (年)	相 对 误 差
男	680 (15—22 岁)	$\hat{y} = 15.6352 + 1.9425Fi$	0.6780	1.4	0.076
		$\hat{y} = 16.0230 + 2.0381Ts$	0.7164	1.3	0.068
$\hat{y} = 15.8062 + 1.9753fs$		0.7472	1.2	0.067	
$*\hat{y} = 15.6867 + 1.3073fs$ $+ 0.8537Ts$		0.7645	1.2	0.064	
	1316 (10—22 岁)	$\hat{y} = -19.7855 + 0.2223H$	0.8236	1.7	0.105
		$\hat{y} = -19.3031 + 0.4110Sh$	0.8360	1.6	0.101
女	681 (14—21 岁)	$\hat{y} = 14.5480 + 1.9432Fi$	0.6218	1.5	0.085
		$\hat{y} = 15.0766 + 1.8092Ts$	0.6100	1.4	0.082
$\hat{y} = 14.6712 + 1.9175fs$		0.6801	1.4	0.077	
$*\hat{y} = 14.3460 + 1.2493fs$ $+ 0.3459Ts + 0.5603Fi$		0.6957	1.3	0.077	
	1296 (9—21 岁)	$\hat{y} = -24.5039 + 0.2600H$	0.7651	1.9	0.131
		$\hat{y} = -25.9743 + 0.5024Sh$	0.7760	1.9	0.128

* \hat{y} —年龄的估计值 \hat{H} —身高的估计值

表 1、2 中的各相关系数都做了显著性检验,其显著性水平皆为 $P \ll 0.001$; 绝对误差=实际值—估计值

$$\text{相对误差} = \frac{\text{实际值} - \text{估计值}}{\text{实际值}}$$

* 示逐步回归方程

Fi —股骨下端 Ts —胫骨上端 fs —腓骨上端

讨 论

1. 骨的干骺融合时间受多种因素影响,地区因素就是其中之一 (Andersen, 1968; 席焕久, 1984)。因为本文材料来自西安市,故回归方程亦适于西安市,其性别与年龄也只限于表上规定的范围。是否适于其它地区,因未找到可比材料,尚不能得出结论。

2. 用胫骨点垂距 (Ti) 推算身高之所以比较理想是因为它 (Ti) 与身高之间的相关系数较大,密切程度较高,因而得出的估计值比较接近实际值。

3. fs 的融合程度与年龄之间的相关系数较大,密切程度较高,因而能较好地反映男性和女性的年龄情况。

4. 逐步回归方程是从多个自变量中筛选出来的,被选入方程的自变量对因变量都有较大的作用,因而,建立的是“最优”的回归方程;此外,多个自变量共同影响因变量,其结果当然比较理想。不仅如此,逐步回归的分析方法可以充分运用观察材料所提供的信息,综合分析各因素之间的关系,发现其中的规律,因而具有更多的优点。

此外,本文用膝部长骨的干骺融合程度推算身高时,不论男性还是女性,各方程中自变量与因变量之间的相关系数都较小,说明尚有其它因素对因变量起更大的作用,因不在本文研究范围内而未被选入回归方程。

本文承蒙吴恩惠教授、吴新智、胡琳、龚惠心副教授的指导与帮助,王一公讲师协助用

电子计算机进行数据处理,林奇、贺建广等同志帮助做了许多具体工作,在此一并表示感谢。

(1984年9月19日收稿)

参 考 文 献

- 丁士晟 1981. 多元分析方法及其应用。吉林人民出版社。
王永豪, 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—6。
陈世贤, 1980. 法医骨学。群众出版社。
邵象清, 1982. 中国汉族男性长骨推算身高的研究。解剖学通报, **5**(增1上): 10—11。
莫世泰, 1983. 华南地区男性成年人由长骨长度推算身高的回归方程。人类学学报, **2**: 80—85。
席焕久, 1984. 膝部长骨干骺融合的X线观察与分析。人类学学报, **3**: 107—113。
董文泉, 1979. 数量化理论及其应用。吉林人民出版社。
郭井元 1980. 实用法医学。上海科学技术出版社。
Andersen, Else., 1968. Skeletal maturation of Danish school children in relation to height, sexual development, and social conditions. *Acta. Paediatr. Scand.*, suppl. **185**: 116—120.

REGRESSION FORMULAE FOR ESTIMATING AGE AND STATURE FROM EPIPHYSEAL FUSION AND LINEAR MEASUREMENT

Xi Huanjiu

(Department of Anatomy, Jinzhou Medical College)

Key words Epiphyseal fusion; Age estimation; Stature estimation

Abstract

Based on the anthropometry of 2612 Han students and the observation of the antero-posterior roentgenograph of the knee of 1361 students born in Xian, this paper provides thirty regression formulae for calculating age and from the degree of epiphyseal fusion in the long bones forming knee joint and some linear measurements.

The estimation of stature from height of tibiale is considered as a better choice. The degree of epiphysis-diaphysis fusion on upper end of fibula is the better information for estimating age. The stepwise regression is suggestible rather than the linear.