

应用软 X 线推断国人耻骨年龄

张忠尧 吕登中 刘永胜

(沈阳市刑事科学技术研究所, 沈阳 110002)

任嘉成 卞晶晶

(北京市刑事科学技术研究所, 北京 100007)

王云钊 朱光丽

(北京市创伤骨科研究所, 北京 100035)

摘 要

对男性 118 副、女性 108 副、10—60 岁国人耻骨样本应用软 X 线进行拍照。根据其内部结构随年龄增长而发生的形态变化规律, 采用多变量统计分析法, 研制出数量化赋分值标准。用该标准取得的观测数据, 使用数量化理论 I 和逐步回归数学模型, 借助电子计算机技术进行统计分析, 建立了推断耻骨年龄男女各自两个方程。经 13 例实际案件中应用, 其结果达到了设计要求, 方程有一定应用价值。

关键词 耻骨, 软 X 线, 年龄

众所周知, 国内外应用耻骨鉴别年龄方面已作了许多研究工作。从 Todd (1920), Brooks (1955), Mckern and Stewart (1957), Gilbert and Mckern (1973), Hanihara and Suzuki (1978), Snow (1983), 巽信二等 (1988), 张忠尧 (1982, 1985, 1986, 1988, 1989), 刘武等 (1988) 到目前, 已从分级定性法发展到建立方程的定量法。随着社会上刑事案件作案手段的不断变化, 公安机关刑事侦破工作对法医学的个体识别的要求越来越高。尽管应用耻骨鉴别年龄的研究已成为推断死者年龄首选方法, 被国内诸多省采用; 但是, 耻骨联合面形态变化也存在着生理、病理、物理等因素的客观影响, 会产生不正常的变化, 导致某些耻骨联合面形态变化个体间差异加大, 从而在应用上遇到困难。为此, 我们避开耻骨联合面, 研究了耻骨内部微细结构与年龄的关系, 提出了使用软 X 线推断年龄方法。该法与耻骨联合面法结合应用, 使耻骨推断年龄方法的误差更小。

1 材料与方 法

本文应用东北地区汉族人、10—60 岁, 男性 118 人 236 块, 女性 108 人 216 块耻骨为样本, 用 CT 感光胶片钼靶 X 光机拍摄的 452 个软 X 线影像照片为材料。样本均系解剖尸体中收集。有确切的出生日期和生育、疾病等方面记载。严重营养不良导致重度骨质

疏松和氟骨症者，没作为本次研究样本。

本文观测项目为：联合面波浪嵴、联合面钙化带、骨纹结构、松质骨网眼、骨小梁分布、骨唇线（持重骨小梁）、横骨梁、骨质增生、耻骨下枝皮质骨的形态变化与年龄增长的关系。

采用了形态学数量化赋值定量法，研制出指标赋分值标准。用该标准取得的观测数据，应用数量化理论 I 和逐步回归数学模型，使用 FORTRAN 语言编制了电子计算机程序。在 IBM/ XT 计算机上通过使用完成，建立了推断男女耻骨年龄各自两个方程。

2 结果与讨论

2.1 数量化指标赋分值标准

男性数量化赋分值标准见表 1，女性数量化赋分值标准见表 2。

2.2 方程

(1) 男性数量化理论 I 方程

$$y = M + 2.69x_1 + 5.18x_2 + 8.35x_3 + 1.54x_4 + 4.08x_5 + 0.74x_6 + 0.50x_7 - 1.72x_8 + 2.64x_9 + 5.72x_{10} + 3.05x_{11} + 6.77x_{12} + 7.35x_{13} + 3.50x_{14} + 4.61x_{15} + 7.02x_{16} + 0.82x_{17} + 2.94x_{18} + 6.35x_{19} + 1.99x_{20} + 3.65x_{21}$$

M: 15.03; S: 2.54; R: 0.9843; F > F0.01; P < 0.01;

(2) 男性数量化理论 I 逐步回归方程

$$y = M + 2.96x_1 + 6.13x_2 + 9.46x_3 + 2.39x_5 + 4.33x_9 + 7.32x_{10} + 2.97x_{11} + 6.57x_{12} + 7.26x_{13} + 3.91x_{14} + 5.35x_{15} + 7.85x_{16} + 2.03x_{18} + 5.42x_{19} + 1.82x_{20} + 3.45x_{21}$$

M: 15.17; S: 2.52; R: 0.9818; F > F0.01; P < 0.01;

(3) 女性数量化理论 I 方程

$$y = M + 1.06x_1 + 2.91x_2 + 0.54x_3 + 3.04x_4 + 4.85x_5 + 11.32x_6 + 2.74x_7 + 3.85x_8 + 2.40x_9 + 1.26x_{10} + 1.27x_{11} + 2.22x_{12} + 8.41x_{13} + 13.38x_{14} - 0.72x_{15} + 3.32x_{16} + 10.27x_{17} + 1.85x_{18} + 2.00x_{19} + 6.84x_{20} - 0.42x_{21} + 1.57x_{22} - 0.42x_{23}$$

M: 12.65; S: 2.61; R: 0.9827; F > F0.01; P < 0.01;

(4) 女性数量化理论 I 逐步回归方程

$$y = M + 1.91x_1 + 2.84x_2 + 4.37x_4 + 6.55x_5 + 12.53x_6 + 2.78x_7 + 3.71x_8 + 1.39x_9 + 2.23x_{12} + 8.11x_{13} + 13.61x_{14} + 4.38x_{16} + 11.10x_{17} + 4.97x_{20} + 2.00x_{22}$$

M: 12.62; S: 2.50; R: 0.9832; F > F0.01; P < 0.01;

2.3 方程应用

男性表 1 中有 29 个赋分值标准；女性表 2 中有 31 个赋分值标准。在本文应用的数量化理论 I 模型中，均视为各自的自变量 x，在数据统计分析处理时，将每个观测项目中赋分值的零对应的方程有效系数值转移到常数 M 中，即除去表 1 中赋分值的零，从上向下依次排列，男性有 21 个 x。因此男性方程式中表现出 x₁-x₂₁。同样女性方程式中表现出 x₁-x₂₃。各自的逐步回归方程中，由于是筛选出的重要，而且是互相配合较好的自变量建立的方程，所以有的方程系数被筛选掉，方程的有效系数减少。但每个系数均经过独立性检验，建立的方程更稳定，不影响效果。

推断年龄: 为了应用方便, 将男性和女性各自赋值标准与男女各自方程合制成推断年龄表 (表 1-2)。应用时按每个观测项目的赋值标准, 依次对受检的软 X 线照片显示的耻骨结构赋值后, 将各自对应的所用的方程有效系数依次相加, 最后加上常数 M 值, 即求得年龄。如在赋值均得零, 其年龄为常数 M 值。S 是标准差。

本文采用软 X 线拍摄耻骨照片。主要考虑软 X 线波长、穿透力弱、吸收力强, 骨结构显示清晰, 加之用单面药膜的 CT 胶片, 微细结构皆清晰。软 X 线胶片因双面药膜, 清晰度次之。硬 X 线拍照普通照片, 虽结构也可见, 但较差些。该方法不受耻骨联合面形态变异的影响。从尸体身上取下带软组织的耻骨便可拍照, 省去了处理耻骨的麻烦, 速度快。但是, 对于有关疾病导致的严重骨质疏松和氟骨症的耻骨则不适用。

本文方法经 13 例实际案件应用, 效果达到设计要求, 见表 3。

表 1 男性耻骨软 X 线照片推断年龄表
Estimating age by male pubic soft X-ray imaging

观测项目	赋值	微细结构影像数量化赋值标准	数量化理论 I 方程系数	逐步回归方程系数
联合面嵴	0	嵴峰高锐	—	—
	1	嵴峰高钝	2.69	2.96
	2	嵴峰低钝	5.18	6.13
	3	嵴峰消失	8.35	9.46
骨纹结构	0	细密	—	—
	1	细疏	1.54	—
	2	粗疏	4.08	2.39
松质骨网眼	0	均匀小网眼	—	—
	1	稀疏网眼	0.74	—
	2	普遍大网眼	0.50	—
骨小梁分布	0	较均匀	—	—
	1	部分变细或缺少	-1.72	—
	2	小片状缺少	2.64	4.33
	3	大片状缺少	5.72	7.23
骨唇线	0	无	—	—
	1	轻度	3.05	2.96
	2	明显	6.77	6.57
	3	消失	7.35	7.26
横骨梁	0	无	—	—
	1	轻度	3.50	3.91
	2	明显	4.61	5.35
	3	模糊不清	7.02	7.85
骨质增生	0	无	—	—
	1	一个小棘突	0.82	—
	2	二个以上或一个大棘突	2.94	2.03
	3	棘突尖皮质骨破损伴有闭孔缘皮质骨薄	6.35	5.42
下枝骨皮质	0	无	—	—
	1	一侧或双侧形成	1.99	1.82
	2	致密	3.65	3.45
			M: 15.03	M: 15.17
			S: 2.54	S: 2.52

表 2 女性耻骨软 X 线照片推断年龄表
Estimating age by female pubic soft X-ray imaging

观测项目	赋分值	微细结构影像数量化赋分标准	数量化理论 I 方程系数	逐步回归方程系数
联合面嵴	0	嵴峰高锐	—	—
	1	嵴峰高钝	1.06	1.19
	2	嵴峰低钝	2.91	2.84
	3	嵴峰消失	-0.54	—
联合面钙化带	0	厚	—	—
	1	薄	3.04	4.37
	2	部分残存	4.85	6.55
	3	全部消失	11.32	12.53
骨纹结构	0	细密	—	—
	1	细疏	2.74	2.78
	2	粗疏	3.58	3.71
骨小梁分布	0	较均匀	—	—
	1	部分变细或缺少	2.40	1.39
	2	小片状缺少	1.26	—
	3	大片状缺少	1.27	—
骨唇线	0	无	—	—
	1	轻度	2.22	2.23
	2	明显	8.41	8.11
	3	消失	13.38	13.61
横骨梁	0	无	—	—
	1	轻度	-0.72	—
	2	明显	3.23	4.38
	3	模糊不清	10.27	11.10
骨质增生	0	无	—	—
	1	一个小棘突	1.58	—
	2	二个以上或一个大棘突	2.00	—
	3	棘突尖皮质骨破损伴有闭孔缘皮质骨薄	6.84	4.97
下枝骨皮质	0	无	—	—
	1	一侧或双侧形成	-0.42	—
	2	致密	1.57	2.00
	3	疏松或皮质骨变薄	-0.47	—
			M: 12.65	M: 12.62
			S: 2.61	S: 2.50

表 3 实际应用案例 Use in Practical cases

发案地区	时间	性质	性别	推断年龄(岁)	破案实龄(岁)	
沈 阳	沈河区	92.2.18	杀人	女	32 ± S	31
	东陵区	92.10.6	杀人	女	30 ± S	27
	东陵区	92.12.15	杀人	女	32 ± S	32
	铁西区	93.2.3	杀人	女	35 ± S	37
	皇姑区	93.5.13	杀人	女	31 ± S	33
市	和平区	93.3.23	杀人	女	29 ± S	25
	皇姑区	94.1.7	杀人碎尸	女	37 ± S	37
	皇姑区	92.3.20	杀人碎尸	男	27 ± S	27
抚 顺 市	新民县	92.8.6	杀人	男	31 ± S	29
	沈河区	92.10.19	杀人	男	34 ± S	35
	铁西区	94.1.10	杀人	男	27 ± S	26
铁 岭 市	93.3.20	杀人碎尸	女	24 ± S	23	
铁 岭 市	92.12.15	杀人	男	28 ± S	28	

标准差 S: 2.5

参 考 文 献

- 刘武, 陈世贤, 许照金. 1988. 应用多元统计分析法判断中国(男)人耻骨年龄的研究. 人类学学报, 7(2): 147—153.
- 张忠尧. 1982. 耻骨联合面形态变化与年龄关系上的初步研究. 人类学学报, 1(2): 132—136.
- 张忠尧. 1985. 测量耻骨鉴定性别方法的改进. 中国刑警学院学报, (1): 37—38.
- 张忠尧. 1985. 女性耻骨背部凹痕与生育关系的初探. 人类学学报, 4(2): 138—141.
- 张忠尧. 1986. 耻骨联合面形态学特征与年龄关系的再研究. 人类学学报, 5(2): 130—137.
- 张忠尧. 1988. 耻骨联合面形态变化数量化赋分标准的研究. 中国刑警学院学报, (2-3): 60—65.
- 张忠尧等. 1989. 应用多元逐步统计分析法判断中国汉族人耻骨年龄. 日本法医学杂志, 43卷 5号 416—419.
- 直原和郎. 1952. 日本人男性耻骨の年齢変化について. 人类学杂志, 62卷 5号.
- 巽信二等. 1988. ヒト耻骨结合部の超軟X線像かりの年齢推定. 日本法医学杂志, 42卷 2号.
- Brooks S T. 1955. Skeletal age at death: the reliability of cranial and pubic age indicators. *Am J Phys Anthropol*, 13: 567—597.
- Gilbert B M, Mckern T W. 1973. A method for aging the female of pubic. *Am J phys Anthropol*, 38: 31—38.
- Hanihara K, Suzuki T. 1978. Estimation of age from the pubic symphysis by means of multiple regression analysis. *Am J Phys Anthropol*, 48: 233—240.
- Mckern, T W and Stewart T D. 1957. Skeletal age changes in young American males, analysed from the standpoint of age identification. Quartermaster research and development center, environmental protection research division. Tech Rpt, EP-45.
- Snow C C. 1983. Equations for estimating age at death from the pubic symphysis: A modification of the Mckern-Stewart method. *J Forensic Sciences*, 28: 864—870.
- Todd T W. 1920. Age changes in the pubic bones. I: the male white pubic. *Am J Phys Anthropol*, 3: 285—334.

ESTIMATING PUBIC AGE BY PHOTOGRAPH OF SOFT X-RAY

Zhang Zhongyao Lu Dengzhong Liu Yongsheng

(*Shenyang Criminal Science and Technology Institute, Shenyang 110002*)

Ren Jiacheng Bian Lingjing

(*Beijing Criminal Science and Technology Institute, Beijing 100007*)

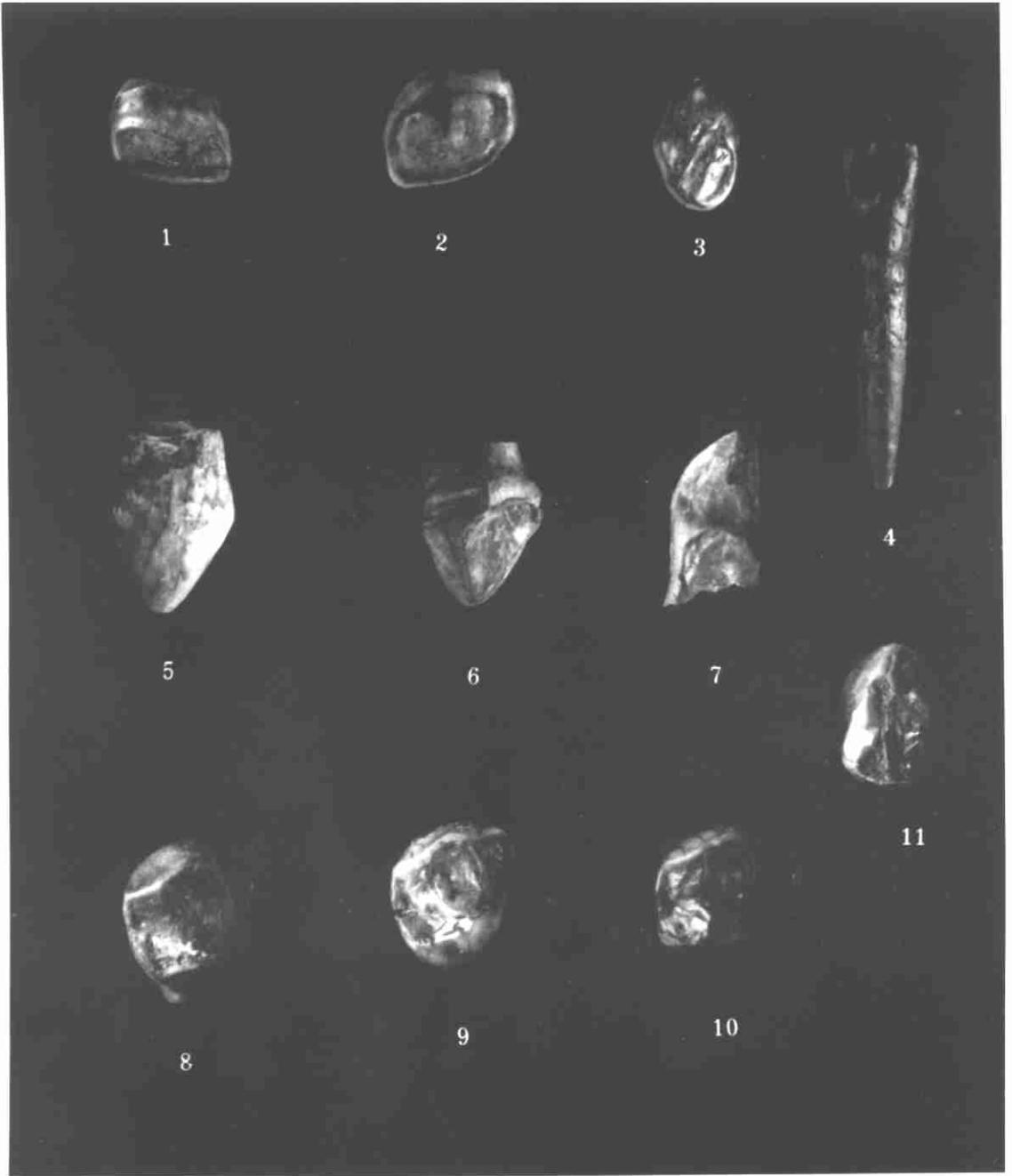
Wang Yunzhao Zhu Guangli

(*Beijing Institute of Traumatic Osteology, Beijing 100035*)

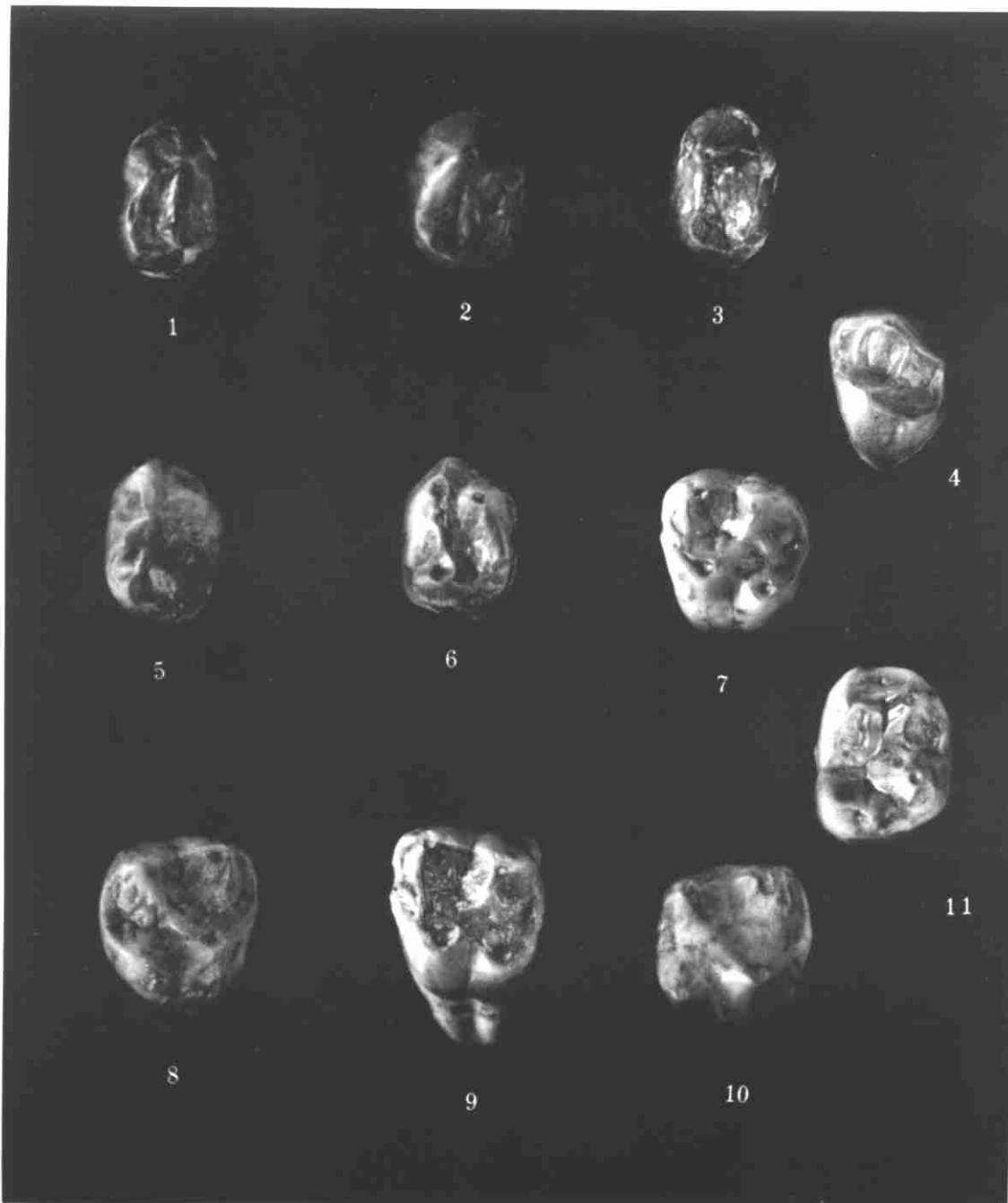
Abstract

This article reports the estimation of male and female pubic age by the photograph of soft X-ray. The pubic bones of 118 male and 108 female Chinese with exact birthdate from 10 to 60 years old were collected. According to the relationship between variations of pubic bones microstructure and age, a new quantification standard was designed by multi-variant statistical analysis, and the data observed from this criterion was analyzed by stepwise regression quantification I theory. Two equations were set up for the estimation of male and female pubic age by means of electronic computer.

Key words Pubic bone, Soft X-ray, Age



图版 I 说明见第 104 页



图版 II 说明见第 104 页