

# 对肋骨进行组织形态测量推断年龄

席焕久, 任 甫

(锦州医学院人类学研究室, 锦州 121001)

摘要: 本文的目的在于研究人类密质骨的年龄变化规律, 为法医学、人类学利用骨骼推断年龄提供新方法。本研究收集了 86 例中国北方汉族男性右侧第六肋骨的中  $\frac{1}{3}$  段, 制作脱钙骨切片, 在计算机图像分析仪上测量 9 项组织形态学参数, 并进行多元逐步回归分析, 结果得到一个推断年龄的多元回归方程:  $Y = 33.545 + 0.938X_2 + 249.144X_4 + 0.676X_7 - 769.784X_8 - 0.004X_9$ , 复相关系数和标准误分别是 0.954 和 4.14。经 30 例已知年龄的标本检验, 预测年龄的误差在  $\pm 5$  岁以内的可达 77%, 误差在  $\pm 8$  岁以内的可达 100%。

关键词: 法医人类学; 骨龄; 肋骨; 组织形态测量

中图法分类号: Q983.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-3193(2002)02-0126-08

推断无名死者的年龄, 是法医学个人识别的一项重要内容, 传统方法是通过观察骨骼的大体形态特征来判定。但当所要观察的骨骼不完整, 或形态特征被破坏, 或只有碎骨片时, 往往由于推断年龄的信息不足而难以进行判定<sup>[1]</sup>; 另外, 在 50 岁以上的高龄组, 由于与年龄相关的骨骼解剖标志变异较大, 对这些形态特征进行评价时, 在很大程度上要依赖鉴定者的经验, 这常常造成判定结果的不准确<sup>[2]</sup>。为解决这些问题, 国外许多学者开始尝试通过观察骨骼的组织形态学变化来判定年龄, 并得到了较准确的结果。但在国内, 采用组织学方法推断骨龄的研究很少, 仅见到一篇以国人下肢骨为研究对象、模仿 Kerley 法的研究报告<sup>[3]</sup>, 而且未见到有人将组织学方法应用于实际办案中。

为此, 本文在前人研究的基础上, 采用制作脱钙骨切片的方法, 以中国北方汉族男性右侧第六肋骨为研究对象, 改进了前人的组织形态学测量技术, 在国内首先将计算机图像分析技术引入骨龄判定研究中来, 目的在于借助计算机图像分析这种特殊的技术, 对与年龄相关的组织形态学变化进行准确的定量分析, 进一步探讨密质骨的年龄变化规律, 并采用多元逐步回归分析的方法建立一个推断年龄的回归方程, 为法医学、人类学提供一种简单方便、准确可靠、适用范围广的推断骨龄的新方法。

收稿日期: 2000-11-09; 定稿日期: 2001-04-13

基金项目: 辽宁省教育厅基金资助项目(991721151)

作者简介: 席焕久(1945-), 男, 辽宁省绥中人, 锦州医学院解剖学教授, 医学硕士, 中国解剖学会人类学专业委员会主任, 主要从事解剖学、医学人类学、体质人类学研究。

# 1 资料和方法

## 1.1 研究对象

86 例发育正常的成年汉族男性尸体右侧第六肋骨的中 1/3 段, 年龄范围在 20—70 岁间, 年龄分布见表 1。

表 1 标本的年龄分布  
Distribution of age

年龄组(岁) Age (year)	20—	30—	40—	50—	60—	合计 Total
数量(例) Number (case)	17	22	23	14	10	86

## 1.2 方法

### 1.2.1 实验方法

在经 10% 福尔马林溶液固定后的肋骨标本的两端和中部各锯下 5mm 厚的骨片 1 张, 按文献<sup>[4]</sup>方法采用火棉胶包埋、硫堇-苦味酸染色制作脱钙骨切片, 切片厚度 15 $\mu$ m。

### 1.2.2 组织形态学定量分析

在 LUZEX-F 型计算机彩色图像分析仪上, 对上述切片进行组织形态指标的定量分析。视野定位在肋骨内、外两侧的中间, 视野外缘与骨外膜相贴, 放大倍率 100 倍。每张切片通过计数或测量, 计算下列组织形态学参数(将每根肋骨 3 张切片共 6 个视野内各项参数的数据相加, 除以 6, 再除以测量面积, 得到单位面积上各项参数的统计结果)。

完整骨单位的截面积之和(total intact osteon area,  $X_1$ ,  $\text{mm}^2/\text{mm}^2$ ): 完整骨单位是位于内、外环骨板之间的具备完整中央管结构的骨单位。计算屏幕上各完整骨单位的截面积之和, 对于在屏幕周边只能见到一部分的骨单位, 不计算在内。

完整骨单位数(intact osteon number,  $X_2$ ,  $n/\text{mm}^2$ ): 计算屏幕上完整骨单位的个数, 对于在屏幕周边只能见到一部分的骨单位, 不列入骨单位的计数。

完整骨单位的平均截面积(average intact osteon area,  $X_3$ ,  $\text{mm}^2$ ): 即  $X_1/X_2$ 。

中央管的截面积之和(total Haversian canal area,  $X_4$ ,  $\text{mm}^2/\text{mm}^2$ ): 计算屏幕上完整骨单位的中央管截面积之和。

中央管的平均截面积(average Haversian canal area,  $X_5$ ,  $\text{mm}^2$ ): 即  $X_4/X_2$ 。

间骨板的截面积之和(total fragmentary osteon area,  $X_6$ ,  $\text{mm}^2/\text{mm}^2$ ): 间骨板是充填在完整骨单位之间的一些同心性骨板, 呈弓型或新月型结构, 其中央管不完整或缺如, 是骨改建过程中骨单位被重吸收后的残余碎片。计算屏幕上界限清晰的间骨板的截面积之和, 对于在屏幕周边只能见到一部分的间骨板, 不计算在内。

间骨板数(fragmentary osteon number,  $X_7$ ,  $n/\text{mm}^2$ ): 计算屏幕上界限清晰的间骨板的个数, 对于在屏幕周边只能见到一部分的间骨板, 不列入间骨板的计数。

间骨板的平均截面积(average fragmentary osteon area,  $X_8$ ,  $\text{mm}^2$ ): 即  $X_6/X_7$ 。

骨细胞数(total visible osteocyte number,  $X_9, n/mm^2$ ) 骨细胞分散排列在骨板内或夹在相邻两层骨板之间的骨陷窝中。计算屏幕上内外环骨板、完整骨单位和间骨板中的骨细胞的个数。

### 1.2.3 统计分析

将上述各变量的数据输入计算机 SPSS 9.0 统计软件包中,采用多元逐步回归分析的方法探讨各项组织形态学变化与年龄间的关系,并得到一个推断年龄的多元回归方程。

### 1.2.4 验证

用已知年龄的 30 例标本验证上面得到的方程。

## 2 结 果

86 例标本的组织形态学参数与年龄间的线性回归分析结果见表 2。

表 2 组织形态学参数与年龄间的一元线性回归分析结果

Result of linear regression analysis between age and histomorphometry parameters

变 量 variable	方 程 equation	相关系数 correlation coefficient	标准误 standard error
完整骨单位的截面积之和 (TIOA, $X_1$ )	—	- 0.005*	—
完整骨单位数 (ION, $X_2$ )	$\bar{Y} = 0.357 + 2.899X_2$	0.896**	5.9759
完整骨单位的平均截面积 (AIOA, $X_3$ )	$\bar{Y} = 63.134 - 934.695X_3$	- 0.750**	8.9113
中央管的截面积之和 (THCA, $X_4$ )	$\bar{Y} = 20.030 + 658.628X_4$	0.835**	7.4070
中央管的平均截面积 (AHCA, $X_5$ )	$\bar{Y} = 21.706 + 9071.175X_5$	0.491**	11.7394
间骨板的截面积之和 (TFOA, $X_6$ )	—	0.011*	—
间骨板数 (FON, $X_7$ )	$\bar{Y} = 19.654 + 3.555X_7$	0.748**	8.9388
间骨板的平均截面积 (AFOA, $X_8$ )	$\bar{Y} = 66.709 - 2389.444X_8$	- 0.767**	8.6373
骨细胞数 (TVON, $X_9$ )	$\bar{Y} = 97.317 - 0.0248X_9$	- 0.715**	9.4240

\*  $P > 0.05$ , \*\*  $P < 0.001$

86 例标本的一元线性回归分析结果表明:

完整骨单位数、中央管的截面积之和、中央管的平均截面积、间骨板数和骨单位的密度随年龄增长而增高,呈正相关关系,相关系数分别为 0.896、0.835、0.491、0.748、0.906 (P 均小于 0.001);

完整骨单位的平均截面积、间骨板的平均截面积和骨细胞数随年龄增长而降低,呈负相关关系,相关系数分别为 - 0.750、- 0.767、- 0.715 (P 均小于 0.001);

完整骨单位的截面积之和与间骨板的截面积之和随年龄增长没有明显的变化,相关系数分别为 - 0.005、0.011 (P 均大于 0.05)。

上述 9 项组织形态学参数多元逐步回归分析的结果见表 3。

由此得到一个推断年龄的多元逐步回归方程: 方程 5。

为了检验上述方程的准确性,再取实际尸检收集的 30 例已知年龄的肋骨标本,用上述各方程预测年龄,各方程预测的结果见表 4,预测结果的准确性比较见表 5。

由表 4 可见, 采用多元逐步回归方程预测年龄, 误差的绝对值平均为 3.51 岁, 采用各单变量方程预测年龄, 误差的绝对值平均在 4.99—9.18 岁之间, 经统计学检验, 这种差异有显著意义( $P < 0.05$ )。由表 5 可见, 各单变量方程预测年龄的误差在  $\pm 5$  岁以内的都在 50% 以下, 而多变量方程可达到 77% 以上; 各单变量方程预测年龄的误差在  $\pm 8$  岁以内的多在 77% 以下, 而多变量方程可达到 100%, 经统计学检验, 这种差异有显著意义( $P < 0.05$ )。以上结果表明: 各单变量方程预测年龄的误差较大, 准确性不如多变量方程。

表 3 多元逐步回归分析结果

Result of multiple stepwise regression analysis between age and histomorphometry parameters

方 程 equation	复相关系数 R	标准误 SE
1. $Y = 0.357 + 2.899X_2$	0.896	5.98
2. $Y = 3.765 + 2.019X_2 + 275.863X_4$	0.923	5.22
3. $Y = 21.045 + 1.402X_2 + 277.787X_4 - 824.948X_8$	0.941	4.60
4. $Y = 20.918 + 1.114X_2 + 240.825X_4 - 821.293X_8 + 0.864X_7$	0.950	4.28
5. $Y = 33.545 + 0.938X_2 + 249.144X_4 - 769.784X_8 + 0.676X_7 - 0.004X_9$	0.954	4.14

表 4 各方程对 30 例肋骨标本进行年龄预测的结果

Result of estimation on 30 specimens by each equation

方 程 equation	例数 case	残差(实际年龄与预测值之差) residuals			残差的绝对值 absolute value of residuals		
		最小值 min.	最大值 max.	均数 mean	最小值 min.	最大值 max.	均数 mean
		含 $x_2$ 的单变量方程 equation contained $x_2$	30	-13.64	10.40	-1.93	0.25
含 $x_3$ 的单变量方程 equation contained $x_3$	30	-19.71	6.53	-4.47	0.37	19.71	6.30**
含 $x_4$ 的单变量方程 equation contained $x_4$	30	-16.82	13.51	-1.36	0.23	16.82	6.17**
含 $x_5$ 的单变量方程 equation contained $x_5$	30	-31.54	15.73	-4.69	0.29	31.54	9.18**
含 $x_7$ 的单变量方程 equation contained $x_7$	30	-18.01	15.43	-2.26	0.34	18.01	7.55**
含 $x_8$ 的单变量方程 equation contained $x_8$	30	-18.03	11.07	-4.14	0.38	18.03	6.82**
含 $x_9$ 的单变量方程 equation contained $x_9$	30	-21.99	12.95	-2.77	0.21	21.99	7.16**
多元逐步回归方程 mul. step. reg. equ.	30	-7.68	7.96	-0.81	0.45	7.96	3.51

各单变量方程与多变量方程比较, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

表 5 各方程预测结果的准确性比较  
accuracy of estimation by each equation

	误差在±1岁内 error between ±1	误差在±3岁内 error between ±3	误差在±5岁内 error between ±5	误差在±8岁内 error between ±8	误差在±10岁内 error between ±10
由 $x_2$ 推算年龄 estimate age by $x_2$	9(30%)	12(40%)	15(50%)*	23(77%)**	27(90%)
由 $x_3$ 推算年龄 estimate age by $x_3$	3(10%)	9(30%)	13(43%)**	23(77%)**	25(83%)*
由 $x_4$ 推算年龄 estimate age by $x_4$	1(3%)	10(33%)	15(50%)*	21(70%)**	24(80%)**
由 $x_5$ 推算年龄 estimate age by $x_5$	4(13%)	6(20%)*	11(37%)**	18(60%)**	20(67%)**
由 $x_7$ 推算年龄 estimate age by $x_7$	2(6.7%)	7(23%)*	14(47%)*	16(53%)**	19(63%)**
由 $x_8$ 推算年龄 estimate age by $x_8$	4(13%)	8(27%)	11(37%)**	21(70%)**	23(77%)**
由 $x_9$ 推算年龄 estimate age by $x_9$	3(10%)	8(27%)	13(43%)**	17(57%)**	19(63%)**
多变量结果 estimate age by mul. step. reg. equ.	5(16.7%)	14(47%)	23(77%)	30(100%)	

各单变量方程与多变量方程比较, \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

### 3 讨 论

#### 3.1 与年龄关系较密切的组织形态学变化

目前,对于究竟哪项组织形态学变化与年龄的关系最密切,各学者的看法并不统一。Thompson<sup>[5]</sup>曾提到,在股骨,完整骨单位面积是判定年龄的最准确的指标;而Thompson和Galvin<sup>[6]</sup>后来又指出,在胫骨,骨单位数目与年龄的相关性最高;Kerley<sup>[2]</sup>的研究则表明,在股骨,完整骨单位数目与年龄的相关性最高,在胫骨和腓骨,则是间骨板数与年龄的相关性最高;而Yoshino<sup>[7]</sup>对肱骨的研究结果则表明,间骨板数与年龄的相关性最高。造成这种差异是由于材料的来源不同,还是采用的方法不同,或是选择的变量不同,尚有待于进一步探讨。本文的结果表明,在肋骨,骨单位数目与年龄的相关性最高;与年龄关系较密切的组织形态学变化是完整骨单位数、中央管的截面积之和、间骨板数、间骨板的平均截面积以及骨细胞数。

#### 3.2 骨骼组织形态测量的影响因素

Stout<sup>[8-9]</sup>曾对组织形态测量的影响因素做过研究,他发现不同观察者在视野的定位、显微镜视野的大小、切片的厚度、测量时的计数方法等方面的不同,可以造成结果的误差增大。本文为了把这些因素的影响降到最低,遵循了比较严格的组织形态测量原则。

本组标本均取自男性右侧第六肋骨的中1/3段,并采用这段肋骨的3张骨片的均数来

代表它的计量结果, 因此已在最大限度上减少了因取材部位的不同而引起的差异。

许多疾病可以影响骨骼的生长发育, 骨骼取材部位的外伤、炎症、肿瘤、全身系统的遗传和内分泌疾病均可影响组织形态测量的结果。虽然 Kerley<sup>[2]</sup> 曾提到, 除非在取材局部有肉眼可见的或显微镜下的病理性改变, 否则预测年龄的可靠性是不受影响的, 但本文仍剔除了取材局部有过外伤以及患过其他影响骨骼发育的疾病者。

在视野的定位上, Kerley<sup>[2]</sup> 认为, 骨皮质的外 1/3 圈要优于中、内 1/3 圈, 因为外层可能较少地受到重吸收过程对骨骼结构的影响; 而 Yoshino<sup>[7]</sup> 则认为, 处理标本时对密质骨边缘造成的损伤会影响测量结果, 因而视野应定位在密质骨的中间; 而 Singh 和 Gunberg<sup>[10]</sup> 却提倡随机地选择视野。在本文中, 由于肋骨的皮质很薄, Kerley 和 Yoshino 的定位方法相差不大, 而 Kerley 的方法更容易掌握, 因而本文采用了 Kerley<sup>[2]</sup> 的定位方法。而且, 为了克服显微镜视野尺寸的不同对计数测量的影响, 本文的所有参数都换算成了单位面积上的计量结果, 使用者可针对自己的显微镜情况对照应用, 避免了使用者的显微镜必须与方法提出者的显微镜保持一致的麻烦。

### 3.3 本文方法与其他方法的比较

#### 3.3.1 组织形态学测量方法的比较

在对组织形态学参数的数目进行测量时, 以往的学者多采用肉眼直接计数; 在对线性长度进行测量时, 以往的学者多采用目镜测微尺; 在对面积进行测量时, 以往的学者多采用 Merz 提出的计数网。由于测量时要依赖观察者的主观判断, 不可避免地会产生一定的误差。

本文在国内首先将计算机图像分析技术引入到骨龄判定研究中, 目的在于借助这种特殊的分析方法, 对镜下的组织学参数进行准确的定量分析。在图像分析仪上, 可以对各指标的形态特征进行自动提取和识别, 受观察者的主观经验影响较小。尤其是对面积的计算, 计算机是采用像素作为测量的基本单位的, 较传统的计数网以网格作为基本单位更为准确。因此, 本文所用的方法具有准确、快速的优点。

#### 3.3.2 观察部位的比较

在已建立的多种组织学方法中, 观察的部位主要限于下肢长骨<sup>[2, 5, 10-14]</sup>, 其次是上肢骨<sup>[5, 7]</sup>、锁骨<sup>[15]</sup>、下颌骨<sup>[10]</sup> 和第二掌骨<sup>[16]</sup>, 但 Bouvier<sup>[12]</sup>、Stout<sup>[16]</sup>、Laryon<sup>[17]</sup> 和 Schaffler<sup>[18]</sup> 等学者通过后来的研究发现, 一些生物机械因素 (biomechanical factor) 会对骨骼的组织形态测量产生很大的影响, 因此 Stout<sup>[8]</sup> 认为, 象肋骨这样的非承重骨应该表现出与年龄更密切的相关性, 并在 1986 年首次采用右侧第六肋骨的中 1/3 段来推断年龄<sup>[19]</sup>。因此, 本文采用肋骨作为研究对象, 将会更准确地揭示密质骨的年龄变化规律, 从而提高推断年龄的准确性, 并为国人以肋骨推断年龄提供一种新的方法。

#### 3.3.3 预测年龄准确性的比较

本文方法与其他方法的比较见表 6。在已有的组织方法中, 本文的误差较小, 为 4.14 岁, Singh 所得到的较低的标准误差很可能得益于他们样本的不均衡年龄分布, 他们所用样本的平均年龄为 62.3 岁, 而本文的平均年龄仅为 42.3 岁。由以上分析可见, 本文得到的多元回归方程可以用于中国北方汉族男性 20—70 岁组的年龄推断, 既适用于完整的骨骼, 也适用于残存中段的肋骨碎片, 在实践中具有较高的应用价值。

表 6 本文方法与其他方法的比较  
compare our method with others

完成者 authors	完成时间 time	例数 case	年龄范围 age range	部位 part	方法 method	标准误 SE
Kerley <sup>[2]</sup>	1965	126	0—95	股, 胫, 腓	骨磨片	5.27
Singh <sup>[10]</sup>	1970	59	39—87	股, 胫, 下颌骨	脱钙骨切片	3.24
Thompson <sup>[5]</sup>	1979	116	30—97	股, 胫, 肱, 尺	骨磨片	6.21
Yoshino <sup>[7]</sup>	1994	40	23—80	肱骨	显微放射摄影	6.10
本文	1999	86	19—70	肋骨	脱钙骨切片	4.14

参考文献:

[ 1 ] 任甫. 成年人骨骼年龄推断方法的评价[ J ]. 锦州医学院学报, 1998, 19( 1 ): 32—34.

[ 2 ] Kerley ER. The microscopic determination of age in human bone[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1965, 23: 149—164.

[ 3 ] 朱芳武. 用显微镜确定骨龄的初步研究[ J ]. 人类学学报, 1983, 2( 2 ): 142—151.

[ 4 ] 陈佛痴主编. 组织学实验技术[ M ]. 长春: 白求恩医科大学出版, 1980, 61—62.

[ 5 ] Thompson DD. The core technique in the determination of age at death in skeletons[ J ]. J Forensic Sci, 1979, 24: 902—915.

[ 6 ] Thompson DD, Galvin CA. Estimation of age at death by tibial osteon remodeling in an autopsy series[ J ]. Forensic Sci Int, 1983, 22: 203—211.

[ 7 ] Yoshino M, *et al.* Histological estimation of age at death using microradiographs of humeral compact bone[ J ]. Forensic Sci Int, 1994, 64( 2- 3 ): 191—198.

[ 8 ] Stout SD. The use of histomorphology to estimate age[ J ]. J Forensic Sci, 1988, 33( 1 ): 121—125.

[ 9 ] Stout SD, Gehlert SJ. Effects of field size when using Kerley' s histological method for determination of age at death[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1982, 58( 2 ): 123—125.

[ 10 ] Singh IJ, Gunberg DL. Estimation of age at death in human males from quantitative histology of bone fragments[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1970, 33( 3 ): 373—381.

[ 11 ] Ahlqvist J, Damsten O. A modification of Kerley' s method for the microscopic determination of age in human bone[ J ]. J Forensic Sci, 1969, 14( 2 ): 205—212.

[ 12 ] Bouvier M, Ubelaker DH. A comparison of two methods for the microscopic determination of age at death[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1977, 46: 391—394.

[ 13 ] Kerley ER, Ubelaker DH. Revisions in the microscopic method of estimating age at death in human cortical bone[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1978, 49( 4 ): 545—546.

[ 14 ] Erickson MF. Histologic estimation of age at death using the anterior cortex of the femur[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1991, 84( 2 ): 171—179.

[ 15 ] Stout SD, Paine RR. Brief communication: histological age estimation using rib and clavicle[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1992, 87( 1 ): 111—115.

[ 16 ] Stout SD. The effects of long term immobilization on the histomorphology of human cortical bone[ J ]. Calcif Tissue Int, 1982, 34: 337—342.

[ 17 ] Lanyon LE, *et al.* Mechanically adaptive bone remodeling[ J ]. J Biomech, 1982, 15: 141—154.

[ 18 ] Schaffler MB, Burr DB. Primate cortical bone microstructure: relationship to locomotion[ J ]. Am J Phys Anthropol, 1984, 65: 191—197.

[ 19 ] Stout SD. The use of bone histomorphometry in skeletal identification: the case of Francisco Pizarro[ J ]. J Forensic Sci, 1986, 31( 1 ): 296—300.

## AGE DETERMINATION BY THE HISTOMORPHOMETRY OF MALE RIBS

XI Huan-jiu, REN Pu

(*Department of Anthropology, Jinzhou Medical College, Jinzhou 121000*)

**Abstract:** The purpose of this paper is to discuss the nature of compact bone age associated changes, so as to provide the evidence of age estimation with bones for forensic medical and anthropological research.

The middle one third of right sixth rib was collected from 86 Chinese males of north China, ranging from 20 to 70 years of age. Decalcified cross-section slides were histomorphometrically examined by using an image analyzer. Histological parameters used in this study included 10 items: total intact osteon area ( $X_1$ ), intact osteon number ( $X_2$ ), average intact osteon area ( $X_3$ ), total Haversian canal area ( $X_4$ ), average Haversian canal area ( $X_5$ ), total fragmentary osteon area ( $X_6$ ), fragmentary osteon number ( $X_7$ ), average fragmentary osteon area ( $X_8$ ), total visible osteocyte number ( $X_9$ ), and total visible osteon density ( $X_{10}$ ). The results showed that intact osteon number, total Haversian canal area, average Haversian canal area, fragmentary osteon number, total visible osteon density increased with age, the correlation coefficients were 0.896, 0.835, 0.491, 0.748 and 0.906 respectively; and average intact osteon area, average fragmentary osteon area, total visible osteocyte number decreased with age, the correlation coefficients were  $-0.750$ ,  $-0.767$  and  $-0.715$  respectively; but total intact osteon area and total fragmentary osteon area didn't change with age significantly ( $r = -0.005$ ,  $0.011$ ). Then the 10 parameters were subjected to multiple stepwise regression analysis to produce an equation:  $\hat{Y} = 33.545 + 0.938X_2 + 249.144X_4 + 0.676X_7 - 769.784X_8 - 0.004X_9$ , its multiple correlation coefficient and standard error of estimate were 0.954 and 4.14, respectively. When the formula was tested on 30 specimens, 77% of the estimated ages fall within  $\pm 5$  years of actual ages, and 100% of the estimated ages fall within  $\pm 8$  years of actual ages. This paper provides a new method of age determination by bone for forensic medicine and anthropology.

**Key words:** Forensic anthropology; Skeleton age; Rib; Histomorphometry