

# 胫骨中段横断面与年龄变化的研究

汤 谷 初

(长沙铁路公安分局,长沙 410001)

甘 爱 珠

(湖南中医学院解剖教研室,长沙 410007)

陈 绍 琼

(湖南医科大学法医教研室,长沙 410078)

刘 勋

(湖南衡阳铁路公安处,衡阳 420001)

**关键词** 胫骨;横断面;年龄变化

## 内 容 提 要

本文对 218 例 1—94 岁中国汉族人胫骨中段横断面的矢状径、横径、髓腔矢、横径及骨密质前、内、外缘,内、外、后面厚度等 10 项指标进行了测量分析。结果表明,胫骨中段矢状径、横径及骨密质相对厚度在 1—30 岁年龄阶段与年龄具有高度正相关性。髓腔平均直径在 1—25 岁年龄阶段亦呈规律性变化。

在分尸案件、火灾、爆炸、飞机失事和交通事故中,均涉及死者的身源鉴别问题。由于胫骨远离躯干和头颅,又有髓、膝关节相隔,在上述案件和事故中往往容易被肢解或分离,当仅发现小腿的残骨时,却不能以现有资料和方法准确地判断年龄,给侦察破案和事故处理带来许多困难。如何从胫骨的某一局部,总结与年龄变化的关系,已成为身源鉴别的重要内容。

许多年来,法医学、人类学和考古学家都在寻求以下肢骨判断年龄的方法,并做了许多有意义的工作。陈世贤(1980)的法医骨学中介绍了国外用胫骨中段哈佛氏管直径判断年龄的方法。Thompson (1981)、Thompson 等(1983)、Drusini (1987)介绍了从胫骨骨单位判断死者年龄。朱芳武(1983)仿照国外 Kerley 法对 35 例中国人股骨的骨单位数、骨间板数、非哈佛氏管数以及外环骨板的平均相对厚度进行了观测统计,并建立了推算年龄的回归方程。郑靖中、庞天赐(1988)、刘武等(1989)分别对胫骨、下肢长骨的性别判断作了分析研究。汤谷初(1987)对我国法医学书籍中引用国外胫骨哈佛氏管直径数据判断中国汉族人年龄的可靠性,作了研究探讨,结果提示国外数据不符合汉族人的实际情况。为了探讨从胫骨某一局部判断年龄的新方法,总结本民族的数据和规律特点,本文对 218 例资料齐全的中国汉族人左侧胫骨材料,从中段横断面确定 10 项指标进行了测量

分析。

## 一、材料与方法

### (一) 材 料

本实验共收集左侧胫骨 300 例。其中 82 例由于断面呈椭圆形和不规则形、年龄等资料不全以及来源于不同条件的陈旧骨等原因而未采用。所用 218 例均具有准确的年龄、性别、民族、身高、职业、籍贯等资料,断面符合解剖学所述的三棱形要求。其年龄分布为 1—94 岁,男性 139 例,女性 79 例。区域分布为湖南、广西等八省区。职业为农民 81 例,学生 38 例,家庭妇女 37 例,工人 11 例,干部 2 例,军人 1 例,无业流动人员 26 例,婴幼儿 22 例。来源于法医尸体剖验、医院外科截肢手术和医学院校新收有资料记载的实验标本。所有胫骨均为发育正常,无畸形和病变者。登记编号后取材用乙醇分别固定于玻璃瓶内保存。材料的年龄、性别和区域分布见表 1。

表 1 218 例材料的年龄、性别和区域分布

| 年龄组(岁) | 例数(男 女)      | 湖南  | 广西 | 江西 | 四川 | 广东 | 山东 | 浙江 | 贵州 |
|--------|--------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| 6 岁以下  | 20 (13 7)    | 17  | 3  |    |    |    |    |    |    |
| 6—10   | 20 (12 8)    | 14  | 5  |    |    |    |    |    | 1  |
| 11—15  | 20 (12 8)    | 8   | 12 |    |    |    |    |    |    |
| 16—20  | 20 (12 8)    | 13  | 7  |    |    |    |    |    |    |
| 21—25  | 20 (17 3)    | 15  | 3  | 1  |    | 1  |    |    |    |
| 26—30  | 20 (14 6)    | 16  | 4  |    |    |    | 1  | 1  |    |
| 31—35  | 20 (17 3)    | 14  | 3  |    | 1  |    |    | 1  |    |
| 36—40  | 20 (11 9)    | 17  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 41—45  | 12 (7 5)     | 7   | 3  | 2  |    |    |    |    |    |
| 46—50  | 10 (7 3)     | 6   | 1  | 3  |    |    |    |    |    |
| 51—55  | 11 (6 5)     | 7   |    |    |    |    |    |    |    |
| 56—60  | 7 (1 6)      | 4   | 1  |    | 4  | 2  |    |    |    |
| 61—65  | 6 (4 2)      | 5   | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 66—70  | 6 (2 4)      | 5   | 1  |    |    |    |    |    |    |
| 71岁以上  | 6 (4 2)      | 5   | 1  |    |    |    | 1  | 1  | 1  |
| 总计     | 218 (139 79) | 153 | 46 | 7  | 6  | 3  |    |    |    |

### (二) 方 法

#### 1. 年 龄 分 组

将实验材料依序每隔 5 岁分为一个年龄组,共分 15 组。6 岁以下为第一年龄组,6.1—10.9 岁为第二年龄组,以下类推。但最后一组为 71.1—94 岁,称 71 岁以上年龄组(参见表 1)。

#### 2. 标本制作及测量

标本为左侧“胫骨中段”。制作时以胫骨长(邵象清, 1985)  $1/2$  处为中点, 通过此点与胫骨纵轴作一垂直线, 称“胫骨中线”, 在此线上、下各一厘米处将胫骨横行截断, 截面必须与中线平行并要求平整, 所得 2 厘米长的“胫骨中段”即本文所测量的标本。

测量时, 按胫骨在人体的正常解剖位置和结构, 用游标卡尺(上海产, 0—200mm, 读数为 0.02mm) 在同样光源下, 以同一测量标准分别测量下列指标: (1) 矢状径(最大径), 从前缘前极至后面后极的水平直线距离; (2) 横径(冠状径), 从外缘外极至内缘内极的水平直线距离; (3) 髓腔矢径, 从髓腔前壁至髓腔后壁的水平直线距离; (4) 髓腔横径, 从髓腔

外壁至髓腔内壁的水平直线距离; (5) 骨密质前缘厚度, 从前缘前极至髓腔前壁的厚度; (6) 骨密质内缘厚度, 从内缘内极至髓腔内壁的厚度; (7) 骨密质外缘厚度, 从外缘外极至髓腔外壁的厚度; (8) 骨密质内侧面厚度, 从前缘至内缘中部骨密质最薄处的厚度; (9) 骨密质外侧面厚度, 从前缘至外缘中部骨密质最薄处的厚度; (10) 骨密质后面厚度, 从内缘至外缘中部骨密质最薄处的厚度(以上名称系作者参考河北医学院(1977)人体解剖学等著作有关胫骨的外形结构而命名)。

### 3. 统计方法

将每例材料 10 项测量指标的原始数据按年龄组归纳为 4 项综合指标, 分别统计其均数和标准差。4 项综合指标是: ① 矢状径(以  $X_1$  表示), ② 横径(以  $X_2$  表示), ③ 髓腔平均直径, 以髓腔矢、横径数相加除 2 而得(以  $X_3$  表示), ④ 骨密质相对厚度, 以骨密质三缘三面(5—10 项)的厚度累计数除 6 而得(以  $X_4$  表示)。然后将每例材料的 4 项综合数据输入 IBM 微型计算机, 进行相关及回归分析等统计处理。

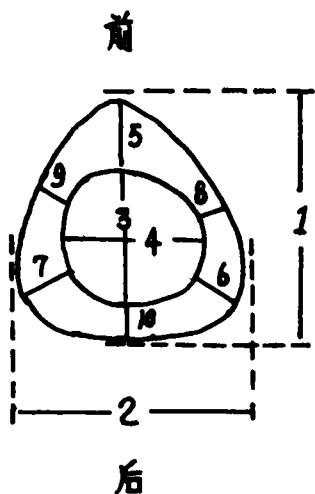


图 1 测量 10 项指标示意图

The schematic diagram of survey of ten targets

以髓腔矢、横径数相加除 2 而得(以  $X_3$  表示), ④ 骨密质相对厚度, 以骨密质三缘三面(5—10 项)的厚度累计数除 6 而得(以  $X_4$  表示)。然后将每例材料的 4 项综合数据输入 IBM 微型计算机, 进行相关及回归分析等统计处理。

## 二、 结 果

218 例胫骨中段横断面各年龄组矢状径、横径、髓腔平均直径和骨密质相对厚度的均数及标准差见表 2。

### (一) 矢状径与年龄的关系

表 2 可见, 1—30 岁年龄阶段, 胫骨矢状径随年龄增大而呈规律性变化, 为正相关。经散点图分析(图 2), 在该年龄阶段随年龄增大而矢状径数值增大。31 岁以上年龄组则未见明显的规律性变化。1—30 岁年龄阶段相关分析结果为  $r = 0.9005$  ( $P < 0.0001$ )。直线回归方程为  $\hat{Y} = 9.6272 + 1.1736X$ 。

表 2 218 例胫骨中段横断面各年龄阶段 4 项综合指标的均数和标准差

| 年龄组<br>(岁) | 年龄(岁) | 矢状径       |      | 横径        |      | 髓腔平均直径    |      | 骨密质相对厚度   |      |
|------------|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
|            |       | $\bar{X}$ | S.D  | $\bar{X}$ | S.D  | $\bar{X}$ | S.D  | $\bar{X}$ | S.D  |
| 6岁以下       | 2.86  | 10.81     | 3.15 | 9.73      | 3.26 | 5.26      | 2.99 | 2.34      | 0.33 |
| 6—10       | 7.80  | 16.07     | 1.93 | 14.02     | 1.38 | 8.08      | 1.41 | 3.40      | 0.70 |
| 11—15      | 13.15 | 20.92     | 2.31 | 17.28     | 1.81 | 11.16     | 1.67 | 3.81      | 0.72 |
| 16—20      | 18.60 | 25.37     | 3.66 | 20.37     | 2.27 | 12.99     | 3.28 | 4.55      | 0.67 |
| 21—25      | 23.45 | 27.92     | 3.06 | 21.51     | 3.24 | 13.24     | 1.18 | 5.31      | 0.51 |
| 26—30      | 28.80 | 28.27     | 2.65 | 22.15     | 1.51 | 11.95     | 1.97 | 5.82      | 0.51 |
| 31—35      | 32.95 | 28.98     | 2.81 | 22.22     | 2.15 | 14.03     | 3.34 | 5.14      | 1.13 |
| 36—40      | 38.30 | 28.95     | 2.62 | 22.51     | 1.28 | 13.42     | 2.50 | 5.08      | 0.91 |
| 41—45      | 43.83 | 28.63     | 3.18 | 21.71     | 2.59 | 14.91     | 2.22 | 4.97      | 1.17 |
| 46—50      | 47.90 | 27.32     | 1.13 | 21.51     | 1.25 | 11.01     | 0.76 | 4.94      | 0.41 |
| 51—55      | 53.18 | 28.11     | 2.20 | 23.72     | 2.09 | 11.69     | 1.15 | 4.80      | 0.90 |
| 56—60      | 58.29 | 28.13     | 2.83 | 21.91     | 2.16 | 16.84     | 1.78 | 4.26      | 0.34 |
| 61—65      | 63.50 | 26.45     | 1.49 | 20.27     | 0.10 | 11.88     | 3.01 | 4.68      | 1.08 |
| 66—70      | 68.33 | 26.90     | 1.97 | 22.85     | 0.86 | 16.12     | 0.65 | 3.76      | 0.77 |
| 71岁以上      | 83.00 | 29.47     | 2.09 | 22.47     | 1.86 | 15.53     | 4.12 | 3.71      | 1.21 |

## (二) 横径与年龄的关系

表 2 可见, 1—30 岁年龄阶段, 胫骨横径随年龄增加而有规律地增大, 散点图分析(图 3), 该年龄阶段随年龄增加而横径数值增大。31 岁以上年龄组则不甚规则。1—30 岁年龄阶段相关系数为  $r = 0.8834 (P < 0.0001)$ , 直线回归方程为  $\hat{Y} = 12.5245 + 1.6165X$ 。

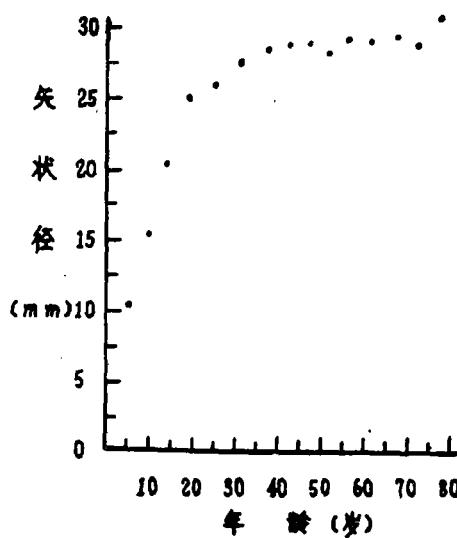


图 2 矢状径与年龄的关系

The relation between the age and the sagittal diameters

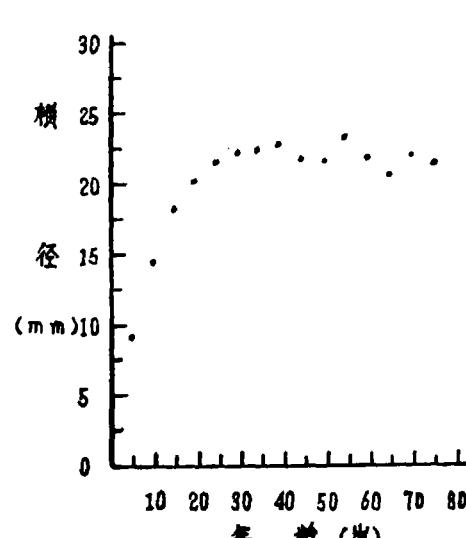


图 3 横径与年龄的关系

The relation between the age and the transverse diameters

### (三) 髓腔平均直径与年龄的关系

表 2 可见, 在 1—25 岁年龄阶段, 髓腔平均直径随年龄增大而呈规律性增大。散点图分析(图 4)亦说明在该年龄阶段具有正相关。26 岁以上年龄组虽有增大的趋势, 但不规则, 未反映明显的规律性。将 1—25 岁年龄组作相关和回归分析, 结果为  $r = 0.7655$  ( $P < 0.0001$ ),  $\hat{Y} = 1.4603 + 1.4523X$ 。

### (四) 骨密质相对厚度与年龄的关系

从表 2 和图 5 可见, 骨密质相对厚度在 1—30 岁年龄阶段随年龄增大而呈规律性增厚。31 岁以上年龄组随年龄增长虽有变薄的趋势, 但尚未反映出规律性。经对 1—30 岁年龄组作相关和回归统计处理, 结果为  $r = 0.8501$  ( $P < 0.0001$ ),  $\hat{Y} = 7.4435 + 5.5096X$ 。

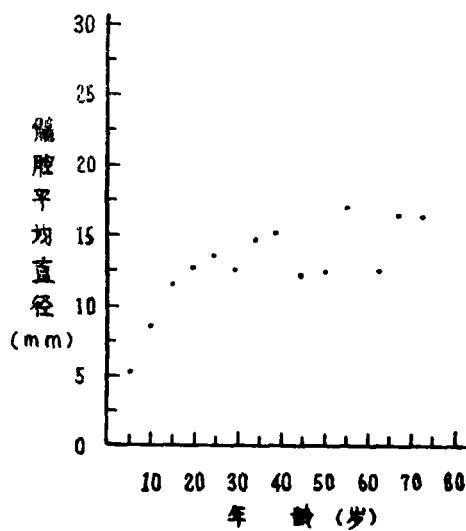


图 4 髓腔平均直径与年龄的关系

The relation between the age and the average diameters of cavitas

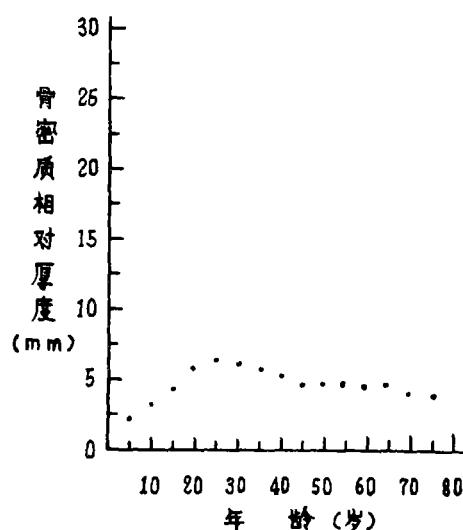


图 5 骨密质相对厚度与年龄的关系

The relation between the age and the thickness of substantia compacta

### (五) 实际案例应用和盲测结果

经对外单位送检的 6 例碎尸等案件的左侧胫骨中段和 20 例随机取样的实验标本, 用以上 4 项回归方程作年龄判断, 取 4 项方程的综合结果作为判断的年龄。经破案及查对本台帐资料证实, 除 6 例超过适应范围外, 其余 20 例判断年龄与实际年龄正负相差 3 岁以内者 18 例 (1 岁不差者 6 例, 差 1 岁者 5 例, 差 2 岁者 4 例, 差 3 岁者 3 例), 准确率为 90%。

### 三、讨 论

1. 本文通过对 218 例中国汉族人左侧胫骨中段横断面 10 项指标的测量统计分析, 总结出 4 项指标的均数、标准差、相关系数, 并建立了用以判断年龄的 4 项回归方程, 经实际案例应用和盲测检验, 在 1—30 岁年龄阶段具有较高的准确性。说明此方法可用于碎尸案件和事故残尸的年龄判断, 为胫骨局部的年龄判断提供了一种新方法, 具有实际应用意义。

2. 胫骨中段横断面判断年龄有其理论依据。胫骨和其他骨骼一样, 通过成骨细胞和破骨细胞的偶联作用, 在人的一生中具有不断发育变化过程。这些变化不仅表现在外形的增长和增粗, 而且其内部结构亦随年龄而发生有规律的变化。从而为借助局部胫骨判断人体年龄提供了可靠的理论依据。

3. 胫骨中段矢状径和横径在 1—30 岁以内, 具有随年龄增加而规律性增大的特点。胫骨发育过程中, 其中段横断面的矢状径和横径不断增大。成熟期后, 胫骨和其他骨的发育均趋于稳定, 长度和粗细相对恒定, 其矢状径和横径因而均无明显变化, 以致难以反映中年后的年龄特点。

4. 髓腔平均直径在 1—25 岁年龄阶段随年龄增加而呈规律性增大。胫骨发育过程中, 在管径增粗, 骨密质增厚的同时, 其髓腔也有规律地增大。胫骨发育成熟后, 髓腔大小保持相对恒定。到老年期, 由于骨密质逐渐变薄, 髓腔有增大的趋势, 但由于材料例数偏少, 尚未能总结出规律性。

5. 骨密质相对厚度在 1—30 岁年龄阶段随年龄增大而增厚。在胫骨增长增粗的同时, 骨密质不断增厚, 这些都说明胫骨在发育过程中, 各个部分的结构是同步发育增长的。从现有老年组材料看, 随着年龄老化, 胫骨骨密质有不断变薄的趋势, 将于今后继续总结探讨。

#### 6. 值得注意和说明的问题

(1) 经对 8 例完整的成年人胫骨中部 10 厘米范围内不同高度的矢状径和横径进行测量比较, 结果中点上 5 厘米处矢状径比中点大 1.5—2 毫米, 横径大 0.5—1.5 毫米。中点下 5 厘米处矢状径比中点小 1.5—2 毫米, 横径小 0.5—1 毫米。而在中段 2 厘米范围内, 其上下数值在标准误差范围以内。又经 12 例同一人的左右胫骨中段作测量比较, 其结果一致。因此提示本方法适应胫骨中段 2 厘米范围内的左右胫骨。

(2) 本实验所收集的 300 例胫骨材料中, 中部断面形状属于异形的有 23 例, 占 7.66%。其中椭圆形 14 例, 不规则形 9 例。因这部分材料不符合解剖学所述的三棱圆柱形, 离体后给确定正常的解剖位置带来困难, 也不符合本研究的测量标准, 因此不能用本方法推断年龄。

(3) 某些特殊体质, 如身体过于高大或矮小, 以及病理改变或畸形等, 胫骨亦超出正常值, 不宜用本方法推断年龄。

(4) 限于材料来源, 本文研究仅为中国南方(湖南地区为主)汉族人左侧胫骨的数据。

(5) 经对 30 岁以内各组材料作男女性别比较分析, 结果未见性别方面的显著差异,  $t = 0$ , 无统计学意义, 故文中未分别叙述。

致谢: 公安部第二研究所法医室主任陈世贤、副主任崔家贵, 中山医科大学法医系主任祝家镇教授、湖南医科大学组织胚胎学教研室郭绢霞教授等对本文作了审阅修改并提

出了宝贵意见，在此深致谢意！湖南医科大学药理研究室助理研究员、硕士汤显良同志协助进行了数据统计，在此一并致谢！

(1990 年 4 月 25 日收稿)

### 参 考 文 献

- 朱芳武, 1983. 用显微镜确定骨骼的初步研究。人类学学报, 2: 142—151。
- 刘武等, 1989. 下肢长骨的性别判别分析研究。人类学学报, 8: 147—154。
- 汤谷初, 1987. 胫骨哈佛氏管判断年龄的可靠性探讨。中国法医学会第三届全国法医学术交流会论文摘要汇编(物证分册), 群众出版社, 北京。
- 河北医学院, 1977. 人体解剖学。第一版, 333—334, 人民卫生出版社, 北京。
- 陈世贤, 1980. 法医骨学。第一版, 群众出版社, 北京。
- 邵象清, 1985. 人体测量手册。第一版, 上海辞书出版社, 上海。
- 郑靖中、庞天赐, 1988. 胫骨判定性别的逐步判别分析。人类学学报, 7: 154—159。
- Drusini, A., 1987. Refinements of two methods for the histomorphometric determination of age in human bone. *Z. Morphol. Anthropol.*, 77(2): 167—176.
- Thompson, D. D., 1981. Microscopic determination of age at death in an autopsy series. *J. Forensic Sci.*, 26(3): 470—475.
- Thompson, D. D. and C. A. Galvin, 1983. Estimation of age at death by tibial osteon remodeling in an autopsy series. *Forensic Sciences International*, 22(2): 203—211.

## A STUDY OF THE CORRELATION BETWEEN MIDDLE CROSS SECTION OF TIBIA AND AGE

Tang Guchu

(Police Station of Changsha Railway, Changsha 410001)

Gan Aizhu

(Department of Anatomy, Hunan College of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410007)

Chen Shaoqiong

(Department of Forensic Medicine, Hunan Medical University, Changsha 410078)

Liu Xun

(Police Department of Hengyang Railway, Hengyang 420001)

**Key words** Tibia; Cross section; Change of age

### Abstract

The statistic analysis of the Sagittal Diameters (SD), transverse diameter (TD) of middle cross section (MCS) of tibia, and the SD, TD of cavitas, and the margo anterior, medialis, laterior, facies medialis, laterior and posterior of substantia compacta was carried in 218 cases (1—94 years old) of Chinese Han nationality. The results showed that there exists a close relationship between the age and the SD, TD of MCS of tibia in 1 to 30 years old group, relative thickness of substantia compacta in 1 to 30 years old group.

The average diameters of covitas in 1 to 25 years old group regularly vary with the increase of age.