

# 牙构造与年龄的关系 ——第一磨牙内部构造与年龄的关系

魏博源 冯家骏 方中祜

(广西医学院人体解剖教研室)

**关键词** 髓室牙本质指数;年龄估计;华南人

## 内 容 提 要

本文根据牙本质终身不断地向髓腔方面增生的生理现象,对我国华南地区97颗上颌第一磨牙进行了研究。在研究中应用显微测量技术,在按统一标准制成的牙磨片上测量有关项目,依据指数公式求出髓室牙本质指数。研究结果表明,髓室牙本质指数与年龄的变化呈负相关关系。本文求出了用指数推算年龄的回归方程,并列出了可供参考的年龄估计值全体均数的95%可信限表。

## 一、前 言

人类学、考古学工作者或法医在对无名个体的骨骼进行研究或鉴定的时候,首先要对骨骼的年龄作出正确的估计。因此,对骨骼年龄的研究在这些学科中占有比较重要的地位。

现在人类学界,对于骨骼年龄的判断,主要是依据颅骨骨缝的愈合、骨化中心的出现、骨骺的愈合和牙齿的磨耗等年龄特征来确定的。已有不少研究报告认为,由于个体差异甚大的缘故,单凭颅骨骨缝的愈合来估计年龄,是不很可靠的(吴汝康等,1965)。至于骨化中心的出现和骨骺的愈合,仅适用于25岁以前的年龄估计(张黎,1963),牙齿的年龄特征不仅在儿童发育时期有明显的表现,就是在成年时期——牙齿发育完成后也表现出一定的年龄变化规律。牙齿,是人体中最坚硬的组织,人死后,它能够长久地存留下来,即使是单个的牙齿,也可以成为考古工作者或法医鉴定骨骼年龄的依据。因而,对牙齿年龄变化特征的研究,在判断骨骼年龄的研究中尤为重要。

长期以来,不少学者对牙齿年龄的变化规律进行了多方面的研究和探讨,认为牙齿的发生、萌出、磨耗和内部结构的某些变化具有一定的年龄变化规律。早在1837年,就有人开始了这项工作,发现儿童时期牙齿的萌出是判断年龄的一种依据(Polson, 1973)。后来,又有不少人相继对乳牙、恒牙的萌出时间和顺序进行了研究,他们的研究结果表明,用牙齿的萌出时间来判断成年以前的骨骼年龄还是比较准确、可靠的。可是,这些结果不适用于成年后的骨骼年龄判断。应用牙齿的变化特征来研究成年骨骼的年龄变化,是近30多

年来才开始的。据有关文献记载,其研究方法大多是用肉眼观察牙磨耗程度的方式来进行的。Miles (1958)、Murphy (1959)、吴汝康等 (1965)、竹井哲司 (1970) 等曾先后发表过此类研究报告。

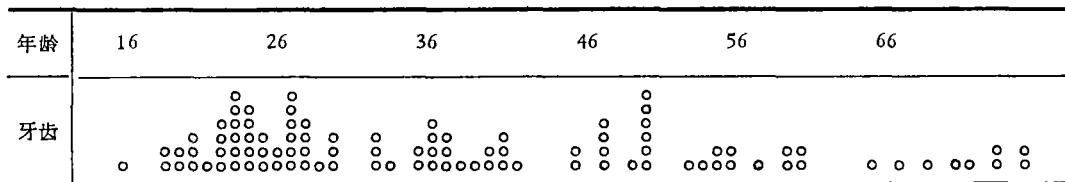
牙齿内部结构的某些变化具有一定的年龄变化规律。Gustafson (1950)、Stanley (1962) 和伊东志朗 (1972) 曾先后发表过有关报告, 但尚未见国内有类似报告。为此, 我们拟运用显微测量技术、数理统计方法在这方面作些探讨, 从中寻求一种科学性较强、仪器设备较简单、判断年龄较为准确的方法来。

### 二、材料和方法

### (一) 材料来源

本文所研究的牙齿为华南人上颌第一恒磨牙( $M^1$ ),共97颗。均有年龄记载,为16到75岁。其中男性90例,女性7例。每一个体仅取一颗 $M^1$ ,不分左右。经肉眼观察、X光照片和显微镜检查,凡有形态变异、龋洞、髓石等明显病变的牙齿均不选用,牙的具体年龄分布见表1。

表 1 牙齿年龄分布 (岁)



## (二) 标本制作

为了便于比较,我们将各牙齿按统一规格制取磨片,使所显露的剖面通过两颊侧根的分叉处和齿冠颊侧面的中部。将按此制成的磨片置于盖玻片上,用中性树胶封固。

### (三) 测量方法

将牙片置于有平行刻线的载玻片上,在显微镜下(4×5)用测微计进行测量。测量前须先定出以下三条基线(图1):

### 1. AB 线

该线上的 A、B 点分别为磨片颊侧和舌侧的釉牙骨质界。

## 2. CD 线

经  $AB$  线的中点  $O$  并与  $AB$  垂直的线。

### 3. EF 线

经 CD 线髓室段的中点 O' 并与 AB 平行的线。

然后测量髓室高 (bc)、牙本质高 (ab + cd)、髓室颊舌径 (fg) 和颊舌侧牙本质厚 (ef + gh) 等四个项目(图 1)。

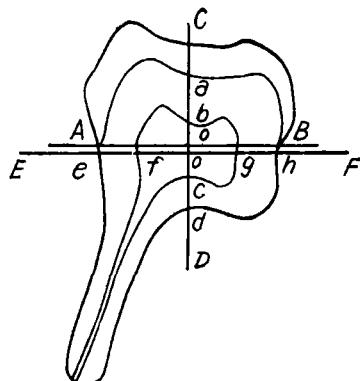


图 1 牙磨片的测点

AB——牙颈线, bc——髓室高, fg——髓室颊舌径,  
ab + cd——牙本质高, ef + gh——颊舌侧牙本质厚

Measuring points on the slice

AB——Conjunctive line of the tooth neck;  
bc——Height of the pulp chamber;  
fg——Width of the pulp chamber;  
ab + cd——Height of the dentine;  
ef + gh——Width of the dentine

根据测出的数据计算髓室牙本质指数(简称牙指数),指数公式是:

$$\text{髓室牙本质指数} = \frac{\text{髓室高} + \text{髓室颊舌径}}{\text{牙本质高} + \text{颊舌侧牙本质厚}} \times 100$$

## 三、结 果

### (一) 髓室、牙本质各径与年龄之间的关系

为便于统计分析,将全部样本分成五个年龄组,每 10 岁为一组。

表 2 各测量项目平均值(单位: 毫米)

| 年龄组(岁)   | 16—<br>(27例) | 26—<br>(22例) | 36—<br>(17例) | 46—<br>(17例) | 56—<br>(14例) |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 牙本质高     | 6.78         | 6.97         | 7.29         | 6.91         | 7.63         |
| 髓室高      | 1.85         | 1.52         | 1.12         | 0.77         | 0.48         |
| 颊舌侧牙本质厚度 | 5.61         | 5.83         | 5.92         | 6.10         | 5.95         |
| 髓室颊舌径    | 4.58         | 4.48         | 4.18         | 4.22         | 4.30         |

从表中可看出, 在五个年龄组中, 16—25岁年龄组的髓室径最大, 而牙本质厚度最小。其余年龄组各项平均值, 分别发现下降或上升的趋势。同时还看到, 髓室、牙本质颊舌径的变化不如纵轴(高)的变化明显。

## (二) 牙指数与年龄的关系

表 3 各年龄组的牙指数均值、标准差和标准误

| 年龄组(岁) | 16—  | 26—  | 36—  | 46—  | 56—  |
|--------|------|------|------|------|------|
| 牙指数均值  | 52.4 | 47.2 | 40.7 | 38.6 | 35.5 |
| 标准差    | 9.60 | 6.34 | 7.97 | 5.80 | 5.09 |
| 标准误    | 1.85 | 1.35 | 1.93 | 1.41 | 1.34 |

从表 3 可看出各年龄组的牙指数平均值随着年龄的增加而依次减小。

图 2 显示牙指数(97 例)的年龄分布, 显示出牙指数随着年龄增大而减小的趋势。

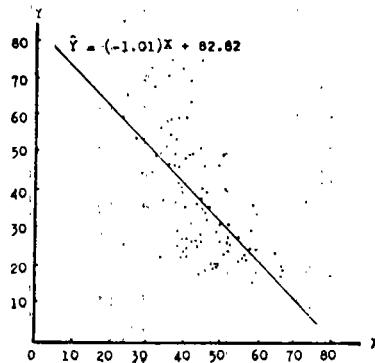


图 2 97 例牙指数的年龄分布与回归直线  
The age distribution of 97 teeth and the regressive line

## (三) 牙指数与年龄相关和回归分析的结果

通过牙指数与年龄的相关系数以及回归方程的分析计算处理, 求出相关系数  $r$  值和回归方程式, 具体结果见表 4。依回归方程作出了回归直线(图 2), 该线代表牙指数与年

表 4 相关、回归分析结果

| 相 关 系 数 ( $r$ ) |           |         |            | 回归方程式                        | 标准估计误差 ( $s_{xy}$ ) |
|-----------------|-----------|---------|------------|------------------------------|---------------------|
| $r$ 值           | 标准误 $s_r$ | $t_r$ 值 | 显著性检验      |                              |                     |
| -0.62           | 0.103     | 7.72    | $P < 0.01$ | $\hat{y} = (-1.01)x + 82.82$ | 12.46               |

表5 相当于各牙指数( $x$ )的年龄( $y$ )全体均数 $M_y$ 的95%可信限

| $x$<br>(牙指数) | $s_y$<br>( $y$ 的标准误) | $t_{0.05} s_y$<br>( $M_y$ 的95%<br>可信限) | $\hat{y}$<br>(估计年龄) | 均数 $M_y$ 的95%可信限 |       |
|--------------|----------------------|----------------------------------------|---------------------|------------------|-------|
|              |                      |                                        |                     | 下限               | 上限    |
| 66           | 3.123                | 6.209                                  | 16.16               | 9.95             | 22.37 |
| 65           | 3.003                | 5.970                                  | 17.17               | 11.20            | 23.14 |
| 64           | 2.884                | 5.734                                  | 18.18               | 12.45            | 23.91 |
| 63           | 2.767                | 5.50                                   | 19.19               | 13.69            | 24.69 |
| 62           | 2.650                | 5.269                                  | 20.20               | 14.93            | 25.47 |
| 61           | 2.535                | 5.040                                  | 21.21               | 16.17            | 26.25 |
| 60           | 2.422                | 4.815                                  | 22.22               | 17.41            | 27.04 |
| 59           | 2.311                | 4.594                                  | 23.23               | 18.64            | 27.87 |
| 58           | 2.202                | 4.377                                  | 24.24               | 19.86            | 28.62 |
| 57           | 2.096                | 4.166                                  | 25.25               | 21.08            | 29.42 |
| 56           | 1.992                | 3.961                                  | 26.26               | 22.30            | 30.22 |
| 55           | 1.892                | 3.762                                  | 27.27               | 23.51            | 31.03 |
| 54           | 1.797                | 3.572                                  | 28.28               | 24.71            | 31.85 |
| 53           | 1.706                | 3.391                                  | 29.29               | 25.90            | 32.68 |
| 52           | 1.620                | 3.221                                  | 30.30               | 27.08            | 33.52 |
| 51           | 1.542                | 3.066                                  | 31.31               | 28.24            | 34.38 |
| 50           | 1.470                | 2.923                                  | 32.32               | 29.40            | 35.24 |
| 49           | 1.408                | 2.799                                  | 33.33               | 30.53            | 36.13 |
| 48           | 1.355                | 2.694                                  | 34.34               | 31.65            | 37.03 |
| 47           | 1.314                | 2.612                                  | 35.35               | 32.74            | 37.96 |
| 46           | 1.285                | 2.554                                  | 36.36               | 33.81            | 38.91 |
| 45           | 1.270                | 2.524                                  | 37.37               | 34.85            | 39.89 |
| 44           | 1.266                | 2.516                                  | 38.38               | 35.84            | 40.90 |
| 43           | 1.277                | 2.538                                  | 39.39               | 36.85            | 41.93 |
| 42           | 1.301                | 2.587                                  | 40.40               | 37.81            | 42.99 |
| 41           | 1.338                | 2.660                                  | 41.41               | 38.75            | 44.07 |
| 40           | 1.387                | 2.756                                  | 42.42               | 39.66            | 45.18 |
| 39           | 1.445                | 2.874                                  | 43.43               | 40.56            | 46.30 |
| 38           | 1.514                | 3.009                                  | 44.44               | 41.43            | 47.45 |
| 37           | 1.590                | 3.160                                  | 45.45               | 42.29            | 48.61 |
| 36           | 1.673                | 3.325                                  | 46.46               | 43.14            | 49.79 |
| 35           | 1.761                | 3.502                                  | 47.47               | 43.97            | 50.97 |
| 34           | 1.855                | 3.689                                  | 48.48               | 44.79            | 52.17 |
| 33           | 1.954                | 3.884                                  | 49.49               | 45.61            | 53.37 |
| 32           | 2.056                | 4.087                                  | 50.50               | 46.41            | 54.59 |
| 31           | 2.161                | 4.296                                  | 51.51               | 47.21            | 55.81 |
| 30           | 2.269                | 4.511                                  | 52.52               | 48.01            | 57.03 |
| 29           | 2.380                | 4.731                                  | 53.53               | 48.80            | 58.26 |
| 28           | 2.492                | 4.954                                  | 54.54               | 49.59            | 59.49 |
| 27           | 2.606                | 5.182                                  | 55.55               | 50.14            | 60.73 |
| 26           | 2.722                | 5.412                                  | 56.56               | 51.15            | 61.97 |
| 25           | 2.840                | 5.645                                  | 57.57               | 51.93            | 63.22 |
| 24           | 2.958                | 5.880                                  | 58.58               | 52.70            | 64.46 |
| 23           | 3.077                | 6.118                                  | 59.59               | 53.47            | 65.71 |
| 22           | 3.198                | 6.357                                  | 60.60               | 54.24            | 66.96 |
| 21           | 3.319                | 6.599                                  | 61.61               | 55.25            | 68.21 |

龄之间的关系。

根据年龄估计值  $\hat{y}$  的标准误公式  $S_{\hat{y}} = S_{y,x} \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum(x - \bar{x})^2}}$ , 和全体均数  $M_{\hat{y}}$  的可信限公式:  $\hat{y} - t_{0.05}S_{\hat{y}} \leq M_{\hat{y}} \leq \hat{y} + t_{0.05}S_{\hat{y}}$  (上两式中,  $N$  代表样本例数, 其余符号说明见表 5), 求出了相当于各牙指数的年龄全体均数 ( $M_{\hat{y}}$ ) 的 95% 可信限, 具体数据见表 5。今后在鉴定个体年龄时, 按照本文方法测量和计算出牙指数, 从表 5 即可直接查到估计年龄。

#### 四、讨 论

对牙磨耗与年龄之间的关系问题, 已有不少学者进行了研究。目前对牙磨耗程度的分类、分级方法颇多。吴汝康等以肉眼观察牙磨耗的方式将臼齿的磨耗程度分为六级, 并分别得出各磨耗级相应的平均年龄。其研究结果表明, 牙齿的磨耗程度与年龄的增加呈正相关关系。利用牙磨耗度估计年龄是一种简易而实用的方法, 目前常得到运用。不过问题在于磨耗受食物习惯、咬合方式、对应牙情况等多种因素的影响。

Gustafson (1950) 认为牙齿具有六个年龄变化特点。这些特点是: 牙磨耗, 牙周变性, 继发性牙本质增生, 牙骨质增厚, 根部吸收和根部透明牙本质增加。他把每一变化特点分为四级, 最后综合估计年龄, 此法对判断骨骼年龄具有一定的帮助。但是这六个特点中多数都需根据主观估计作出判断, 而且要求鉴定者具有丰富的经验和专门的知识。

伊东志朗 (1972) 根据齿冠的年龄变化特征, 订出齿冠指数公式, 用齿冠指数求出估计年龄的回归方程, 并得出齿冠指数与年龄为负相关关系的结果。无疑, 这有助于骨骼年龄的判断。不过我们认为, 由于釉质直接受到食物的机械磨耗, 干扰因素较多, 而影响齿冠指数大小的因素包括釉质在内, 可能会影响估计年龄的准确性。

现在一般认为, 人类恒臼齿发育完成后, 牙体不再增大。但由于生理性的刺激, 排列在髓室表面的成牙质细胞向髓腔方面推移, 成牙质细胞突起相应地伸长; 同时又不断地堆积形成新的牙本质基质, 最后钙盐沉积而形成继发性牙本质。继发性牙本质的形成, 是一种终身不断的生理现象(北京医学院主编, 1978)。我们的研究结果与上述牙本质的变化规律相符。牙指数与年龄的负相关结果 ( $r = -0.62$ ) 说明: 年龄增加, 指数减小; 从指数公式可知, 指数减小表示牙本质增厚, 髓室缩小。

在研究中, 我们制订了髓室牙本质指数公式。从理论上分析, 该式的分子项目随年龄增加而减小, 分母项目则随年龄增加而增大, 因而可通过指数值的变化反映不同年龄的牙本质变化情况。同时, 公式中利用髓室高与髓室颊舌径相加, 牙本质高与颊舌侧牙本质厚度相加, 也就是利用牙齿的纵向(高)与横向(宽)相加, 能够减少牙齿个体大小和形态差异过大所造成的误差。以上分析在表 2、表 3 的研究结果中也得以证实。因此, 我们认为指数公式的建立是合理的。

表 2 中, 髓室颊舌径与牙本质颊舌侧厚度都不如髓室高与牙本质高的增龄变化明显。推想可能有两方面原因, 一是牙齿在纵向上受到的作用力和生理性刺激比侧壁受到的作用力和刺激要大而经常; 二是牙齿的组织结构特点(髓室顶部的成牙质细胞突起通过牙小

管有规律地按咬合面方向排列)使咬合面上受到的刺激易于引起髓室顶部的继发性牙本质增生。髓室底部的牙质增生可能与根柱底部支持组织造成压力刺激有关。所以,继发性牙本质的增生在髓室各壁中以顶部和底部尤为明显。

在研究中,我们曾单独以髓室高和牙本质高的比,作为指数公式来推算年龄,似也可行。不过由于其年龄误差较大而未予采用。

不容否认,牙本质增生还受到与牙磨耗有关的因素影响。牙磨耗程度愈高,牙质增生愈多,这一现象我们已经观察到。但是,牙本质增生毕竟不象咬合面那样直接受到外界刺激,其受外界干扰的影响程度相对来说应该较轻,两者的具体关系如何,有待于进一步探讨。

我们认为,估计骨骼年龄最好有客观的计量标准,应用显微测量技术和指数计算有助于克服主观估计牙龄所造成的误差影响,而采用本法所需的仪器设备和测量工具并不复杂,制作磨片和测量技术易于掌握。因此,本文的研究对我国华南地区的成年骨骼年龄的判断具有一定的参考价值。

我们推想,如能对前磨牙和第二磨牙(皆具髓室)进行类似研究,或应用X光断层拍摄技术进行研究,可能会使指数估龄的方法更加完善、准确。

## 五、结 论

通过对97例牙磨片的研究,证实了髓室各壁上继发性牙本质增生具有年龄变化的特点,由此得到以下结果:

### 1. 髓室牙本质指数公式:

$$\text{髓室牙本质指数} = \frac{\text{髓室高} + \text{髓室颊舌径}}{\text{牙本质高} + \text{颊舌侧牙本质厚}} \times 100$$

2. 髓室牙本质指数与年龄变化呈负相关关系。说明指数随着年龄增大而变小,指数变小表示继发性牙本质增生,髓室缩小。

3. 提出了依据髓室牙本质指数来推算年龄的回归方程式和年龄估计值  $M_1$  的 95% 可信限表。

回归方程式:  $y = (-1.01)x + 82.82$

4. 继发性牙本质的形成与生理性刺激有关。因而根据指数来估计年龄时,应排除有形态变异、龋洞、髓石等明显病变的牙齿。

(1982年4月30日收稿)

## 参 考 文 献

- 北京医学院主编, 1978. 口腔组织病理学。人民卫生出版社。  
 吴汝康、吴新智, 1965. 人体骨骼测量方法。科学出版社。  
 吴汝康, 柏惠英, 1965. 华北人颅骨臼齿磨耗的年龄变化。古脊椎动物与古人类, 9: 217—222。  
 张 龙, 1963. 人体解剖学。人民卫生出版社。  
 竹井哲司, 1970. 齿の咬耗にさる年齢の推定。日法医誌, 24: 4—17。  
 伊东志朗, 1972. 齿牙の年齢推定に関する研究。日本法医学雑誌, 26: 31—41。  
 Gustafson, G., 1950. Age determination on teeth. J. Am. Dent. Ass., 41: 45—54.

- Miles, A. E. W., 1958. The assessment of age from the dentine. *Proc. Roy. Soc. Med.*, 51: 1057.  
Murphy, T., 1959. The changing pattern of dentine exposure in human tooth attrition. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 17: 167—178.  
Polson, C., 1973. *The essentials of forensic medicine*. 3rd edition, Pergamon Press, Oxford.  
Stanley, H. R., 1962. Age changes in the human dental pulp. (I) The quantity of collagen. *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path.*, 15: 1396—1404.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CONSTRUCTION OF MAXILLARY FIRST MOLAR AND AGE

Wei Boyuan Feng Jiajun Fang Zhonghu

(Department of Anatomy, Guangxi Medical College)

**Key words** Pulp-dentine index; Age estimation; Southern Chinese

### Summary

97 maxillary first permanent molars of Southern Chinese were investigated in this report.

The method of study is as follows: the teeth investigated were ground into 0.5 mm thick slices through the central part of the buccolingual sides of the molar. The height and width of the pulp chamber and the dentine of the slice were measured with the micrometer through microscope. The pulp-dentine index was calculated according to the following formula:

$$\text{Pulp-dentine index} = \frac{\text{height + width of pulp chamber}}{\text{height + width of dentine}} \times 100$$

We found that there is a negative correlation between the pulp-dentine index and the age of all teeth examined. The regression formula to estimate age is:  $y = (-1.01)x + 82.82$  (where:  $y$ =pulp-dentine index,  $x$ =estimated age).