

· 研究原著 ·

文章编号 1000-2790(2008)03-0211-03

两千年前人与当代人上颌第二前磨牙牙釉质厚度和密度的对比观察

杨香菊¹, 邵金陵¹, 段清波², 卢娟³ (第四军医大学:¹口腔医院正畸科,²预防医学系流行病学教研室, 陕西 西安 710033, ³陕西省考古研究所秦陵考古队, 陕西 西安 710054)

Comparative study of thickness and mineral density of enamel of the maxillary second premolars between the people living 2000 years ago and the contemporaries

YANG Xiang-Ju¹, SHAO Jin-Ling¹, DUAN Qing-Bo², LU Juan³

¹Department of Orthodontics, School of Stomatology, ²Department of Epidemiology, School of Preventive Medicine, Fourth Military Medical University, Xi'an 710033, China, ³Qinling Team, Shaanxi Provincial Institute of Archaeology, Xi'an 710054, China

【Abstract】 AIM: To measure the thickness and mineral density of enamel of the maxillary second premolars of the contemporaries and the people living 2000 years ago. **METHODS:** The thickness and mineral density of enamel were measured by Micro-CT at the different positions of the maxillary second premolars ($n = 10$ in each group) of the contemporaries and the people living 2000 years ago. **RESULTS:** The maximum enamel thickness of the cusp region and the enamel thickness of the occlusal fossa of the maxillary second premolars in the contemporaries were higher than those of the people living 2000 years ago ($P < 0.05$). The mineral density of the lingual cusp region and the occlusal fossa of the maxillary second premolars in the contemporaries was higher than that of the people who lived 2000 years ago ($P < 0.05$). **CONCLUSION:** The thickness and mineral density of enamel may have an increasing tendency with the time elapsing.

【Keywords】 premolar; dental enamel; Micro-CT

【摘要】目的:通过对两千年前人与当代人上颌第二前磨牙牙釉质厚度和密度的比较,探寻两千年来牙釉质厚度和密度的变化。方法:运用 Micro-CT 对两千年前古人及当代人各 10 颗上颌第二前磨牙进行扫描,三维重建后测量不同部位牙釉质的厚度和密度。结果:和两千年前古人相比,当代人上颌第二前磨牙颊尖、舌尖、颊尖区咬合侧、舌尖区咬合侧以及中央窝处牙釉质厚度均变大($P < 0.05$),当代人舌尖及殆面中

央窝处牙釉质密度增加($P < 0.05$)。结论:在咬合面,牙釉质厚度和密度可能呈现出不断增大的趋势。

【关键词】 前磨牙;牙釉质;Micro-CT

【中图分类号】 R783.5 **【文献标识码】** A

0 引言

体质人类学是人类学的一个重要分支,是研究人类体质特征与类型在时间和空间上的变化及其规律的科学。由于牙齿比身体其他部分更容易保存,所以牙齿人类学成为体质人类学研究的一个新兴学科。牙釉质是牙齿中最坚硬的部位,反映了牙齿抗咬合磨损的能力,是牙齿人类学中的一个重要研究方向。Micro-CT 的出现为更精确的测量牙釉质厚度和密度提供了先进的技术平台^[1]。本研究在不损坏标本的情况下,参考国外相关研究方法^[2-4],采用 Micro-CT 精确测量牙釉质的厚度和密度。通过对 10 个当代人与 10 个秦始皇陵区山任窑出土的两千年前人上颌第二前磨牙的测量与比较,分析牙釉质厚度和密度的差异,探讨其形成的原因。

1 对象和方法

1.1 对象 收集秦始皇陵区山任窑出土的两千年前人离体牙 10 颗,均为青少年男性(15~18 岁)上颌第二前磨牙。要求牙齿形态正常,无损坏,磨损不明显。收集来我院就诊的青少年男性正畸拔牙患者离体上颌第二前磨牙 10 颗,要求同上。两组牙齿冠长、冠宽和冠厚相差不超过 0.5 mm。

1.2 方法 将牙齿成对放入并固定在容器内,校对后进行扫描。扫描时保持牙齿长轴与检查床平行,与扫描平面垂直。根据 Micro-CT(GE 公司)扫描数据,运用其图像分析软件进行牙齿外形重建。

1.2.1 牙釉质厚度测量项目 颊尖牙釉质厚度(a, 图 1) 选颊尖区牙本质最顶点,测量该点到颊尖区牙釉质最高点的距离;颊尖区咬合侧牙釉质厚度(b):选颊尖区咬合面牙釉质最高点,测量该点到 EDJ 的垂直距离;舌尖牙釉质厚度(c):在舌尖区牙本质最顶点,测量该点到舌尖区牙釉质最高点的距离;舌尖区咬合侧牙釉质厚度(d) 选舌尖区咬合面牙釉质最

收稿日期 2007-10-23; 接受日期 2007-11-20

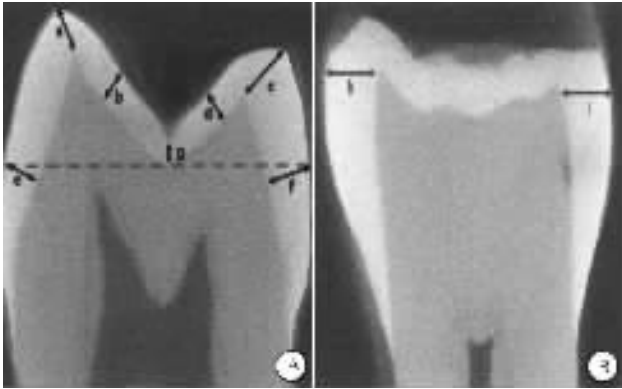
基金项目:西安市社发攻关项目(GG05165)

通讯作者:邵金陵. Tel (029)84776235 Email yangshao@nwpu.edu.cn

作者简介:杨香菊, 硕士生(导师邵金陵). Tel (029)84776137

Email zdwyxj@fmmu.edu.cn

高点,测量该点到 EDJ 的垂直距离;颊面牙釉质厚度(e):与牙齿长轴垂直,过中央窝处牙本质最低点的水平线在颊面的交点,测量该点到 EDJ 的垂直距离;舌面牙釉质厚度(f):与牙齿长轴垂直,过中央窝处牙本质最低点的水平线在舌面的交点,测量该点到 EDJ 的垂直距离;殆面中央窝牙釉质厚度(g):选中央窝区牙本质最低点到对应的中央窝区牙釉质最低点的距离;近中邻面牙釉质厚度(h):近中边缘嵴到对应的牙本质间的水平距离;远中邻面牙釉质厚度(i):远中边缘嵴到对应的牙本质间的水平距离。



A 颊舌截面;B 近远中截面。

图1 上颌第二前磨牙牙釉质厚度测量项目

1.2.2 牙釉质密度测量项目 颊尖牙釉质密度(a, 图2)通过对颊尖区牙釉质最高点灰度值的计算测量其牙釉质密度;舌尖牙釉质密度(b):通过对舌尖区牙釉质最高点灰度值的计算测量其牙釉质密度;颊面牙釉质密度(c):与牙齿长轴垂直,过中央窝处牙本质最低点的水平线与颊面相交,通过对灰度值的计算测量该交点处的牙釉质密度;舌面牙釉质密度(d):

与牙齿长轴垂直,过中央窝处牙本质最低点的水平线与舌面相交,通过对灰度值的计算测量该交点处的牙釉质密度;殆面中央窝牙釉质密度(e):通过对殆面中央窝牙釉质最低点灰度值的计算测量其牙釉质密度。

统计学处理:采用 SPSS11.0 软件进行数据统计分析,采用 *t* 检验统计分析方法,所得数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 当代人与两千年前人上颌第二前磨牙牙釉质厚度的比较 当代人颊尖区及咬合侧牙釉质厚度均大于秦始皇陵区山任窑出土的两千年前人牙釉质厚度 ($P < 0.05$),具有统计学意义;当代人舌尖区及咬合侧牙釉质厚度均大于两千年前人牙釉质厚度 ($P < 0.01$);当代人中央窝处牙釉质厚度明显大于两千年前人牙釉质厚度 ($P < 0.01$);当代人和两千年前人相比颊、舌面牙釉质厚度无显著差异 ($P > 0.05$);当代人近中邻面牙釉质厚度大于两千年前人 ($P < 0.05$);远中邻面牙釉质厚度无显著差异 ($P > 0.05$, 表1)。

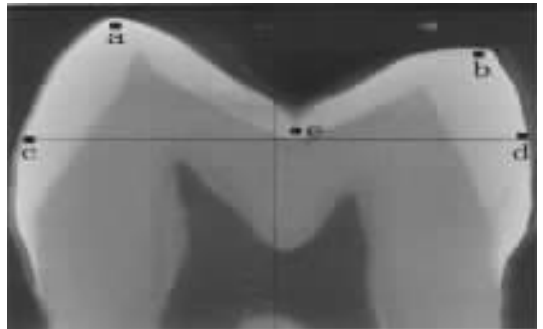


图2 上颌第二前磨牙牙釉质密度测量项目

表1 当代人与两千年前人上颌第二前磨牙牙釉质厚度比较

($n = 10$, mm, $\bar{x} \pm s$)

组别	颊尖	颊尖区咬合侧	舌尖	舌尖区咬合侧	颊面	舌面	近中邻面	远中邻面	殆面中央窝
当代人	1.10 ± 0.07	0.76 ± 0.07	1.53 ± 0.04	1.03 ± 0.04	0.63 ± 0.03	0.68 ± 0.04	1.37 ± 0.03	1.20 ± 0.07	0.56 ± 0.09
两千年前	1.04 ± 0.05 ^a	0.70 ± 0.03 ^a	1.25 ± 0.09 ^b	0.97 ± 0.05 ^b	0.61 ± 0.03	0.66 ± 0.04 ^a	1.30 ± 0.04	1.18 ± 0.09	0.22 ± 0.04 ^b

^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$ vs 当代人。

2.2 当代人与两千年前人上颌第二前磨牙牙釉质密度的比较 当代人舌尖区及殆面中央窝处牙釉质密度大于秦始皇陵区山任窑出土的两千年前人牙釉质密度 ($P < 0.05$),具有统计学意义;颊尖区、颊面及舌面处牙釉质密度当代人与两千年前人无显著性差异 ($P > 0.05$, 表2)。

3 讨论

体质人类学是研究人类体质特征与类型在时间和空间上的变化及其规律的科学。体质人类学的研究在国内起步较晚,直到20世纪50年代随着考古学的迅速发展,体质人类学才有了飞跃式的发展,牙齿人类学也随着理论与方法的不断完善而日益深入。由于牙齿形态主要受遗传因素的控制,受自然环境等

外部因素的影响很小,且具有明显的群体分布差异,通过对牙齿的测量和比较,可以推断人类进化的趋势。受保护标本的限制,以往的研究以牙齿形态学测量为主。牙釉质厚度和密度等微观形态学的研究以切片为主,但因为切片制作过程繁琐,误差大,所以国内外研究比较少,并且结论不一。更因为制作切片必然要损坏牙齿,因此关于古人类牙齿牙釉质厚度和密

度的研究少之甚少。直到近年 Micro-CT 的出现,为牙齿人类学的研究提供了新的测量工具,使更精确的测量牙釉质厚度和密度成为可能。Micro-CT 是一种新型的高分辨率三维成像设备,在不破坏样本的情况下进行高分辨率成像,获得高精度三维图像。在牙釉质厚度测量方面,与物理切片同一平面的误差不超过 3%~5%^[1]。

表 2 当代人与两千年前上颌第二前磨牙牙釉质密度比较

(mg/mm³)

组别	颊尖	舌尖	颊面	舌面	殆面中央窝
当代人	2298.2 ± 119.4	2161.1 ± 243.9	2146.2 ± 151.6	2058.4 ± 169.2	1440.4 ± 81.8
两千年前	2295.2 ± 307.9	2006.5 ± 186.5*	2162.6 ± 252.7	2090.0 ± 121.9	1384.4 ± 89.0*

* $P < 0.05$ vs 当代人。

本研究以离体上颌第二前磨牙为研究对象,该牙在口内萌出时间晚,磨耗小,减少了因磨耗带来的误差。牙釉质是人体最坚硬的组织结构,在食物咀嚼及抵抗咬合磨损中起主要作用,牙釉质越厚、密度越大,表明抵抗咬合磨损的能力越强,牙釉质的厚度和密度与牙齿咬合功能及抗磨耗能力直接相关^[5-7]。

当代人与秦始皇陵区山任窑出土的两千年前牙釉质厚度的区别主要表现为当代人牙釉质厚度大于两千年前牙釉质厚度,尤其表现在舌尖区和中央窝处。牙釉质的密度在舌尖区和中央窝处当代人大于两千年前,在颊尖区略大于两千年前,但无统计学差异。当代人与两千年前相比,总体表现为咬合面牙釉质厚度和密度均有所增加。Molnar 等^[8]的研究也发现牙釉质的厚度从类人猿到古人类化石到古人类标本到现代人,呈逐渐增厚的趋势。造成此种差别可能是由于进化的原因,舌尖区牙釉质厚度和密度的增加,提高了咀嚼效率,也增加了抗磨耗能力,中央窝处为龋坏好发部位,中央窝处牙釉质厚度和密度的增加提高了抗龋能力。当代人营养状况明显好于两千年前,在牙齿的形成及矿化过程中,充足的营养可能是牙釉质厚度和密度增大的一个成因。

本研究通过对当代人与秦始皇陵区山任窑出土的两千年前上颌第二前磨牙牙釉质厚度和密度的比较研究,初步认为现代人牙釉质厚度和密度大于两千年前牙釉质厚度和密度,主要表现在咬合面。牙釉

质厚度和密度随着人类的进化呈不断增加的趋势,但更精确的结论,尚有待于测量更多批次、不同年代的标本加以验证。

【参考文献】

- [1] 刘广鹏,曹谊林. 显微 CT 在口腔医学研究中的应用 [J]. 上海口腔医学, 2007, 16(3): 333-336.
- [2] Grine FE. Enamel thickness of deciduous and permanent molars in modern Homo sapiens [J]. Am J Phys Anthropol, 2005, 126(1): 14-31.
- [3] Schwartz GT. Enamel thickness and the helicoidal wear plane in modern human mandibular molars [J]. Arch Oral Biol, 2000, 45(5): 401-409.
- [4] Clementino-Luedemann TN, Kunzelmann KH. Mineral concentration of natural human teeth by a commercial micro-CT [J]. Dent Mater J, 2006, 25(1): 113-119.
- [5] 刘蔚,王美青. 第一磨牙牙釉质及牙本质厚度测量研究 [J]. 口腔医学研究, 2006, 22(2): 137-139.
- [6] Kono RT, Suwa G, Tanijiri T. A three-dimensional analysis of enamel distribution patterns in human permanent first molars [J]. Arch Oral Biol, 2002, 47(12): 867-875.
- [7] Kono RT. Molar enamel thickness and distribution patterns in extant great apes and humans [J]. Anthropol Science, 2004, 112: 121-146.
- [8] Molnar S, Gantt DG. Functional implications of primate enamel thickness [J]. Am J Phys Anthropol, 1977, 46: 447-454.

编辑 井晓梅