DOI：10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2019.0078; 中图法分类号：Q983；文献标识码：A; 文章编号：1000-3193(2021)02-0208-18

西安鱼化寨史前婴幼儿乳齿的特征

雷 帅[1,2]，陈 靓[1]，翟霖林[1]

1. 西北大学文化遗产学院，西安 710069；2. 浙江大学艺术与考古学院，杭州 310028

摘要：本文通过对西安鱼化寨史前婴幼儿乳齿特征的观察研究，发现人类乳齿与恒齿在种族识别方面具有相同的价值，且乳齿齿冠部分形态特征相较于恒齿表现的更加鲜明。统计分析结果显示，鱼化寨婴幼儿乳齿形态与东北亚人群具有的“中国型牙”接近，同时兼有少量东南亚人群具有的“巽他型牙”特征，这与同时期关中地区其他古代人群颅骨上反映的种族特征基本一致。笔者对这种现象产生的原因进行了分析。此外，本文还针对鱼化寨婴幼儿乳齿的测量数据进行了分析和探讨。

关键词：鱼化寨；乳齿；仰韶文化；人种

A study on the characteristics of prehistoric deciduous teeth of infants in Yuhuazhai village, Xi’an

LEI Shuai[1,2], CHEN Liang[1], ZHAI Linlin[1]

1. School of Cultural Heritage, Northwestern University, Xi’an 710069;
2. School of Art and Archaeology, Zhejiang University, Hangzhou 310028

Abstract: Through observing and studying the characteristics of the deciduous teeth of prehistoric infants in Yuhuazhai village, Xi’an, this paper finds that the deciduous teeth and permanent teeth have the same value in ethnic identification, and the partial morphological characteristics of the deciduous teeth are more distinct than that of permanent teeth. The results of statistical analysis showed that the morphology of the deciduous teeth of Yuhuazhai infants was similar to that of Sinodonty of Northeast Asian populations, and the Sundadonty of a small number of Southeast Asian populations, which was basically consistent with the cranial characteristics of other ancient populations in Guanzhong during the same period. The author analyzes the reason of this phenomenon. In addition, the measurement data of the deciduous teeth of Yuhuazhai infants were analyzed and discussed.

Keywords: Yuhuazhai; Deciduous tooth; Yangshao culture; Race

收稿日期：2019-05-27; 定稿日期：2019-08-07
基金项目：国家社会科学基金重大项目（18ZDA218）
作者简介：雷帅（1993-），男，博士研究生，陕西咸阳人，主要从事生物考古学研究。Email: 1710976265@qq.com.
Citation: Lei S, Chen L. A study on the characteristics of prehistoric deciduous teeth of infants in Yuhuazhai village, Xi’an[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2021, 40(2): 208-225

1 引言

鱼化寨遗址位于陕西省西安市雁塔区鱼化寨街道鱼化寨村西北侧，皂河西岸的二级台地上，今西安外事学院北校区西北部。遗址面积约 7.5 万平方米，文化层堆积厚约 4 m。该遗址最早发现于 1937 年，2002 年 10 月至 2005 年 5 月，为配合西安外事学院北教学区建设，西安市文物保护考古研究院组织考古队进驻工地，对其进行了全面勘探和重点发掘。遗址主要包括老官台文化、仰韶文化和龙山文化的史前时期遗存。其中以仰韶文化遗存最为丰富，从早期的北首岭类型延续到半坡晚期类型，共发现房址 107 座、灰坑 255 座、灶址 29 座、窑址 1 座、壕沟 2 条、墓葬 137 座，出土了大量的陶、石、玉、骨、蚌、角器。137 座墓葬中，包括 14 座竖穴土坑墓、123 座瓮棺葬，其中未成年个体 134 例，成年个体 3 例 [1]。对墓葬中埋葬未成年儿童状况对比发现，该遗址瓮棺葬或许是埋葬年龄小于 3 岁，尤其是小于 1 岁婴儿的主要方式。而竖穴土坑墓则可能是埋葬年纪稍大未成年个体的一种丧葬形式 [2]。

牙齿以其较多的个体数量和易保存性，一直以来被相关研究者所关注。它们可以清晰的表现不同人类种群之间的差异及其所具有的生物学关系 [3]。然而，以往关于牙齿形态特征的研究主要针对于恒齿，而忽略了乳齿研究的必要性。至于同一个体恒、乳齿形态特征及性状表现的相关性目前学术界尚无定论，这可能是因为在现生人群中，同一齿列同时观察到发育完整的恒、乳齿大概仅可能是下颌第一恒臼齿和下颌第二乳臼齿，而在古代人类遗骸中，恒、乳齿并存的状况则更为罕见 [4]。然而有学者认为，乳齿受到生物力学的干扰较少，磨耗较小，整体形态特征反而表现的更为明显，且乳齿相较于恒齿发育的更早、形成的更快，因此其大小和形态往往受遗传因素的控制更强，而受到外部环境的影响较小 [5]。同时乳齿也被认为在进化过程中保留了更多原始性状 [6], 有利于对人类种群的比较或遗传变异的研究。Jorgensen[7] 和 Smith[8] 等人通过对同一个体下颌第二乳臼齿及第一恒臼齿齿冠形态的对比，也支持这一假说。此外，von Koenigswald[9] 还提出有些乳齿除具有原始或保守的特征，还具有明显的进步性特征。

20 世纪 60 年代，日本人类学家埴原和郎（Hanihara）[10] 基于对日本人、白种人、美洲印第安人、美国黑人、因纽特人和日裔美国混血儿等来自不同群体和种族的 500 多名儿童个体的研究，建立了人类乳齿齿冠的分类标准。在之后的 20 世纪 90 年代，中国学者刘武 [11] 曾借助这一分类标准，对湖北省长阳县深潭湾崖葬墓出土的青铜时代人类乳齿进行了系统的形态特征分析，进而探讨了当时中国境内人类群体之间的关系。本文通过对陕西西安鱼化寨出土的史前婴幼儿乳齿形态特征观察，试图对该组人群的种族特征及其形成因素进行探讨，并希望促进国内同行对乳齿及相关研究的开展。

2 材料与方法

2.1 标本材料

本文选用的人类遗骸均出自鱼化寨遗址瓮棺葬中，年代从仰韶文化早期的北首岭类型延续到半坡晚期类型。人骨整体残破严重，故文中仅选取 168 颗保存相对完好的乳齿，

取自 22 例个体，其中大部分为单个牙齿，仅少量附于上下颌骨（表 1）。对未成年人年龄鉴定主要依据人骨各骨化点的出现、骨干与骨骺的愈合情况，牙胚的发育状况、乳齿的萌出以及恒乳齿的替换等特征来综合判断。参考外文文献 *The Juvenile Skeleton*[12]、*The Human Bone Manual*[13]，中文文献《法医人类学》[14] 和《体质人类学》[15] 等相关描述，鉴定此 22 例个体均为年龄小于 6 周岁的婴幼儿。

2.2 研究方法

英国生物考古学家 Simon Hillson[16] 曾经提到，关于牙齿的各方面研究人类学界目前缺乏统一的认知标准，为减少大数据分析导致的偏差，他强调应该将研究焦点集中在少量个体的细致研究。在这一学术思想的引导下，本文以 20 世纪 60 年代，日本人类学家埴原和郎（Hanihara）[10] 提出的人类乳齿齿冠分类标准为依据，参考刘武等 [11] 在《湖北长阳青铜时代人类乳齿特征的研究》一文中所列举的相关数据，对取自鱼化寨遗址 22 例个体中的 168 颗婴幼儿乳齿，进行以下 12 项形态特征的观察：1）铲形结构；2）双铲形结构；3）上颌门齿中断沟；4）底结节；5）上颌第一乳臼齿齿尖数；6）上颌第二乳臼齿齿尖数；7）上颌第二乳臼齿卡氏尖；8）下颌第二乳臼齿齿尖数；9）下颌第二乳臼齿原副尖；10）下颌第二乳臼齿转向皱纹；11）下颌第二乳臼齿远中三角嵴；12）下颌第一乳臼齿齿冠形态。

除了对乳齿进行基础的形态特征观察记录之外，本文又以通用的人类牙齿测量方法为标准 [17]，分别对上下颌乳中门齿、乳侧门齿、乳犬齿、第一乳臼齿及第二乳臼齿进行了颊舌径和近中远中径的测量。

2.3 统计分析方法

由于该遗址人骨保存较差，可供研究的乳牙大多数为散牙，故采用单个个体计数的方法对各形态特征的出现率 (*f*) 进行统计，即：

$$f = \frac{n}{N} \times 100\%$$

式中，*f*-- 形态特征的出现率，*n*-- 牙齿数，*N*-- 牙齿总数。

在计算鱼化寨婴幼儿乳齿 12 项形态特征出现率的基础之上，采用计算平均差异度（The Mean Measure of Divergence，即 δ_m 值）的方式 [18]，对蒙古人种牙齿复合体特征在鱼化寨组和不同人群乳齿中的出现情况进行比较，从而确定他们之间的亲疏关系。

平均差异度 (δ_m) 计算公式：$\delta_m = \frac{1}{n}\sum_{n=1}^{n}(\theta_1 - \theta_2) - \frac{1}{n}\sum_{n=1}^{n}(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2})$

其中，*n* 代表形态特征项数；θ_1 和 θ_2 表示两组间每个性状的出现率 p_1 和 p_2 弧度的角度转换，θ=arcsin(1-2*p*)，*p* 为每个性状的出现频率；n_1 和 n_2 为两组间样本的例数。当 *p*=0 时，以 1/4*N* 代替 (Bartlett's Adjustment)[19]。

表 **1**　本文研究的婴幼儿乳齿

Tab.1 The deciduous teeth used in the present study

观察齿/Teeth	ui1	ui2	uc	um1	um2	li1	li2	lc	lm1	lm2
标本数/*n*	14	13	12	22	26	4	10	15	24	28

3 乳齿形态特征的研究

本文选取的乳齿标本，发育良好保存完整，未发现牙釉质发育不全及龋齿等牙齿病理现象。关于其 12 项形态特征的观察记录如下：

3.1 铲形结构

铲形特征是发生在牙齿齿冠舌面上的复杂结构，通常是由于近中边缘嵴、远中边缘嵴及舌面隆突等元素的组合变化而引起的，在人类恒齿和乳齿中都有不同程度的表现。埴原和郎（Hanihara）[10] 认为乳齿的铲形结构，在上颌中央门齿、上颌侧门齿、上颌犬齿及下颌犬齿中都可以被辨识出来。并且除上颌乳犬齿铲形结构分 3 个等级之外，其余乳齿均分为 4 个等级。其中 0 级为无铲形，即边缘嵴在齿冠舌侧面表现非常轻微或根本没有；1 级为半铲形，边缘嵴在近中侧和远中侧都有，但其出现的长度仅为冠高的一半；2 级为铲形，边缘嵴与齿冠底部的舌面隆突相接，舌面凹凸明显，铲形发育良好轮廓清晰，乳齿铲形结构多属于这种类型。3 级为相较于 2 级发育更好的铲形，但这种情况在乳齿中较为罕见，仅偶尔出现于蒙古人种。参考以上标准，本文对西安鱼化寨遗址人类乳齿铲形结构的出现情况进行了如下统计（表 2）。

在实际操作中，为了更清楚的对比铲形结构和非铲形结构各所占的比率。考虑到 1 级铲形结构表现较弱，因此通常将 0~1 级定义为无铲形，2~3 级定义为铲形。据此结合表 2 可知，鱼化寨遗址出土的婴幼儿乳齿中铲形结构占有较大比例，其中在上颌门齿中整体表现最为强烈，且上颌侧门齿铲形结构出现率明显高于上颌中门齿，据悉这一规律在其他人群乳齿和恒齿中同样适用 [5]。

如表 3 所示，鱼化寨组与日本组、美洲印第安组、因纽特组 3 个现代蒙古人种分支类型及青铜时代中国湖北长阳组具有相近的铲形门齿出现率，且普遍高于美国白人组和美国黑人组。20 世纪 30 年代，魏敦瑞 [20] 描述了北京猿人和现代华北人恒齿上的铲形门齿特征，此后在中国境内发现的不同时代古人类恒齿中均被辨识出较高的铲形门齿出现率，因此这一特征也逐渐被国内外学者视为中国人类演化连续性的典型证据 [21]。埴原和郎（Hanihara）提供的相关数据显示，铲形门齿出现率在不同人群的恒齿和乳齿中均表现出相对一致性，且在蒙古人种中出现率最高 [22]。由于鱼化寨遗址成年个体较少，人骨整体较为破损，未收集到发育良好的恒齿标本，因此也难以探讨铲形门齿在该组人群恒齿和乳齿中出现的相关性。

表 2　不同乳齿中铲形结构的出现情况

Tab.2 The occurrence of shovel in different deciduous teeth of the present study

观察齿/Teeth	分级范围/Grades	性状出现/Breakpoint	样本总数/n_0	0级		1级		2级		3级	
				n	出现率/Frequency	*n*	出现率/Frequency	*n*	出现率/Frequency	*n*	出现率/Frequency
上颌中门齿/ui1	0-3	1-3	14	0	0.00	4	28.57%	7	50.00%	3	21.43%
上颌侧门齿/ui2	0-3	1-3	13	0	0.00	2	15.39%	9	69.23%	2	15.38%
上颌犬齿/uc	0-2	0-2	12	2	16.67%	3	25.00%	7	58.33%		
下颌犬齿/lc	0-3	1-3	15	0	0.00	4	26.67%	10	66.67%	1	6.66%

注：*n* 代表出现例数。

3.2 双铲形结构

当铲形特征同时出现于牙齿齿冠舌侧和唇侧时，即可称之为“双铲形结构”。这一特殊的齿冠结构尤其在恒齿上颌中央门齿出现率最高，最早由 Dhallberg[23] 提出。此后 Turner[24] 又认为这一特征在东亚人类恒齿中具有较高的表现程度，并作为蒙古人种典型的牙齿特征，被列为巽他型牙（Sundadonty）和中国型牙（Sinodonty）的主要区别因素之一。笔者通过对鱼化寨史前婴幼儿乳齿特征的观察，仅发现 2 例上颌中门齿存在双铲形特征，占所观察上颌中央乳门齿的 14.29%。由于该遗址中未有恒齿发现，因此很难确定该组人群中双铲形结构在恒齿和乳齿中出现的相关性。刘武 [11] 通过对青铜时代湖北长阳人类乳齿形态特征研究发现，该组人群中上颌中央门齿双铲型结构在恒齿和乳齿中的出现率分别为 62.50% 和 9.40%，表现出较大差距。此外，华北地区史前下王岗组 [21] 和庙子沟组 [21] 人群恒齿中上颌中门齿出现双铲形结构的概率分别为 52.70% 和 52.90%。因此结合以上分析可推测双铲形门齿的出现不同于铲形门齿，在恒齿和乳齿上的出现率并不具有一致性。

3.3 上颌门齿中断沟

上颌门齿中断沟最早由 Turner[25] 提出并进行了系统研究，具体表现为出现在齿冠舌侧的细沟状凹陷穿越舌面隆突或沿舌面边缘嵴分布，多发生于上颌侧门齿。这一特征在中国最早出现于直立人阶段，后经过智人一直延续到现代人，并且在东北亚人群恒齿中的出现率远高于东南亚人群，是蒙古人种典型的牙齿特征之一 [21]。然而本文所研究的鱼化寨史前婴幼儿上颌乳门齿中并未有该特征出现。

3.4 底结节

魏敦瑞 [20] 认为人类上颌门齿及上颌犬齿齿冠舌侧面的底结节和指状突结构，是作为一种原始性状而出现的，它通常表现为微弱的纵嵴或较大的游离结节等多种形式。然而随着人类的不断进化，其表现形式也在不断弱化。埴原和郎（Hanihara）[26] 研究发现，乳齿上的底结节相较于恒齿表现更弱，基本很少形成游离结节或指状突样结构。并且他还指出，底结节在人类乳齿上还可表现为两条并行的微弱隆嵴，即“双结节”或“双褶皱”，并没有明显的种族差异。在鱼化寨遗址出土的 12 例上颌乳犬齿中，存在底结节的有 9 例，占观察总数的 75.00%，其表现形式均为齿冠中央出现较弱的纵嵴。而鱼化寨史前婴幼儿乳

表 3　不同人群乳齿上颌铲形门齿的出现情况

Tab.3 The occurrence of shovel ui1 and ui2 in different populations

组别/Groups	ui1			ui2		
	n_0	n	性状出现率/Frequency	n_0	n	性状出现率/Frequency
日本组/J	124	95	76.60%	163	152	93.30%
Pima印第安组/PI	78	48	61.60%	98	63	64.30%
因纽特组/I	16	8	50.00%	5	3	60.00%
美国白人组/AW	20	0	0	24	0	0
美国黑人组/AN	10	1	10.00%	22	3	15.00%
长阳组/CY	32	25	78.10%	50	42	84.00%
鱼化寨组/YHZ	14	10	71.43%	13	11	84.61%

注：1) n_0 表示样本总数，n 表示出现例数。2) 表中数据分别转引自 Hanihara 1966[22] 和刘武 1998[11]。

齿中并未发现有“双结节”结构出现。

3.5 上颌第一乳臼齿齿尖数

上颌第一乳臼齿齿尖数一直是国内外研究的热点，然而这颗乳齿的齿尖结构具有多种分类。埴原和郎（Hanihara）[27] 根据齿尖的发育情况将上颌第一乳臼齿齿尖结构分为 4 种类型。2 型：只有两个齿尖，分别为原尖和前尖；3M 型：除了原尖和前尖之外，还显示了后尖，但没有次尖；3H 型：次尖作为“第三尖”出现，但不存在后尖；4 型：四个主要尖端都很明显。

据表 4 可知，鱼化寨组上颌第一乳臼齿齿尖发育状况与长阳组和日本组最为相似，主要集中于 3M 型和 4 型，而美国白人组和美国黑人组则以 2 型齿尖居多。埴原和郎（Hanihara）[10] 通过对不同种群中部分现代人调查，发现世界上超过 90.00% 的儿童携带着后尖，约 70.00% 的儿童携带着次尖，尽管在大多数情况下，有些齿尖发育的相当微弱，但仍然可以反映出上颌第一乳臼齿齿尖数具有种族差异。

3.6 上颌第二乳臼齿齿尖数

根据次尖的发育程度，可以将上颌第二乳臼齿齿尖结构分为 4 种类型。3 型：这种类



图 1　鱼化寨史前婴幼儿乳齿中部分前牙形态分类

Fig.1 Classification of partial anterior teeth of deciduous teeth of prehistoric infants in Yuhuazhai

1, 2, 3. ui1 铲形结构（1~3 级）；4. ui1 双铲形结构；5. ui1 底结节；6, 7, 8. ui2 铲形结构（1~3 级）；9, 10, 11. uc 铲形结构（0~2 级）；12. uc 底结节；13, 14, 15. lc 铲形结构（1~3 级）

型目前还没有在上颌第二乳臼齿中发现。3+ 型：牙齿有三个主要齿尖，而次尖非常小仅出现于齿冠远侧。4- 型：次尖相对很小，远端边缘嵴不间断地延伸到后尖顶端。4 型：四个主要齿尖都很发达。本文观察的上颌第二乳臼齿标本中，齿尖 3+ 型占 7.14%；4- 型占 46.43%；4 型占 46.43%[10]。4- 型和 4 型齿尖占比例较大，说明了鱼化寨组上颌第二乳臼齿次尖发育良好。相关人类学研究显示 [10]，上颌第二乳臼齿次尖在美国白人中出现率为 74%，在美洲印第安人和日本人中出现率分别为 82.00% 和 84.00%。由此可见，发育良好的次尖在蒙古人种上颌第二乳臼齿中的出现率大于白色人种。

3.7 上颌第二乳臼齿卡氏尖

卡氏尖 (Carabelli's cusp or Carabelli's trait) 是指在人类上颌臼齿原尖舌侧面近中区域出现的釉质结构，据其发育程度的不同通常表现为沟、点隙、脊或游离的尖 [28]。埴原和郎（Hanihara）[10] 认为卡氏尖通常以“凹沟”或“尖”的形式出现于人类上颌第二乳臼齿舌侧面，据此他将其划分为 8 级。0 级：未发现卡氏尖；1 级：上颌第二乳臼齿齿冠舌面近中侧有浅沟出现；2 级：浅沟扩大为浅凹；3 级：凹陷较 2 级更深，但齿冠舌面未见隆起；4 级：凹陷与 3 级类似，但原尖舌侧面轻微隆起。5 级：隆起更加突出，但与齿冠舌侧面连接平滑未见中断。6 级：卡氏尖完全分离，似乎在齿冠舌侧形成“第五尖”。7 级：卡氏尖尖端发达，甚至大过次尖，这种级别的卡氏尖偶尔会在高加索人中出现，在蒙古儿童中相当罕见。

根据埴原和郎（Hanihara）对上颌第二乳臼齿卡氏尖的分级和描述，笔者认为 0~3 级应属于“凹沟”发育阶段，而 4~7 级才属于正常的“卡氏尖”发育阶段。关于“凹沟”和“卡氏尖”之间的关系，目前尚有较大争议。如表 3 所示，上颌第二乳臼齿舌侧面卡氏尖的发育状况呈现出明显的种族差异，其中鱼化寨组和以日本组、长阳组为代表的蒙古人种状况相似，主要出现在 0~3 级，即尚处于“凹沟”的发育阶段，而 4~7 级只占很小比率。而以美国白人组为代表的欧罗巴人种在 4~7 级卡氏尖阶段，相比于蒙古人种诸组和以美国黑人组为代表的尼格罗人种则占有相对较大比率。因而，卡氏尖也一直被认为是欧洲人群或白种人的标志性特征 [29]。且这种卡氏尖的出现模式在乳齿和恒齿上表现一致 [10]。

3.8 下颌第二乳臼齿齿尖数

下颌第二乳臼齿齿尖结构与下颌第一恒臼齿齿尖结构类似，一般至少表现为 5 尖型。

表 4　不同人群中上颌第一乳臼齿齿尖类型的出现情况

Tab.4 The occurrence of the cusp number of um1 in different populations

组别/Groups	样本总数/n_0	2		3M		3H		4	
		n	*F*	*n*	*F*	*n*	*F*	*n*	*F*
日本组/J	184	28	15.20%	111	60.30%	8	4.30%	37	20.10%
美国白人组/AW	55	33	60.00%	13	23.60%	9	16.40%	0	0.00
美国黑人组/AN	50	14	28.00%	18	36.00%	8	16.00%	10	20.00%
长阳组/CY	33	6	18.20%	18	54.50%	3	9.10%	6	18.20%
鱼化寨组/YHZ	22	2	9.10%	10	45.45%	0	0.00	10	45.45%

注：1. *n* 代表出现例数，*F* 代表性状出现率。2. 表中数据分别转引自 Hanihara 1966[22] 和刘武 1998[11]。

除此以外，有时下内尖和下次小尖之间会出现第 6 尖，或称为下内小尖。而当下后尖与下内尖之间偶尔有副尖出现时，我们则称之为第 7 尖。研究发现下颌第二乳臼齿第 6 尖和第 7 尖在蒙古人种中的出现率高于其他种族 [30]，具有明显的种族差异特征。

如表 6 所示，下颌第二乳臼齿第 6 尖和第 7 尖在以日本组、美洲印第安组、因纽特组及 Ainu 人组为代表的蒙古人种中有较高的出现率，而在以美国白人组为代表的欧罗巴人种和美国黑人组为代表的尼格罗人种中出现率相对较小。青铜时代湖北长阳组和史前鱼化寨组下颌第二乳臼齿第 6 尖的出现率与蒙古人种相近，但第 7 尖的出现率明显未能达到蒙古人种的范畴。刘武 [11] 对长阳组古人类恒齿研究发现，其下颌第一恒臼齿第 6 尖出现率为 35.70%，第 7 尖没有出现。两相对比，明显与长阳组下颌第一乳臼齿第 6 尖和第 7 尖的出现率存在一定差距。中国华北新石器时代人类下颌第一恒臼齿中，第 6 尖的出现率为 14.80%~31.30%，第 7 尖的出现率为 2.60%~11.80%[21]。鱼化寨组虽然未有恒齿发现，但结合同时代相关地域的这些数据可知，人类下颌第二乳臼齿 6 尖型和 7 尖型的出现率应高于下颌第一恒臼齿。

3.9 下颌第二乳臼齿原副尖

原副尖（Protostylid）作为下颌第二乳臼齿下原尖颊侧面上出现的主要变异特征，埴原和郎（Hanihara）[10] 将其生长发育状况分为 7 级。0 级：没有原副尖痕迹；1 级：仍无

表 **5**　不同人群上颌第二乳臼齿卡氏尖的出现率

Tab.5 The occurrence of the Carabelli's cusp of um2 in different populations

组别/Groups	样本总数/n_0	性状出现率/Breakpoint Frequency				
		0级	1级	2+3级	4+5级	6+7级
日本组/J	185	32.40%	30.80%	24.90%	6.50%	5.40%
美国白人组/AW	56	5.40%	19.60%	39.30%	14.30%	21.40%
美国黑人组/AN	51	19.60%	29.40%	39.20%	2.00%	9.80%
长阳组/CY	34	67.60%	17.70%	2.90%	8.80%	2.90%
鱼化寨组/YHZ	26	42.31%	46.15%	3.85%	7.69%	0.00

注：表中数据分别转引自 Hanihara 1966[22] 和刘武 1998[11]。

表 **6**　不同人群下颌第二乳臼齿第 **6** 尖和第 **7** 尖的出现情况

Tab.6 The occurrence of cusp 6 and cusp 7 of lm1 and lm2 in different populations

组别/Groups	样本总数/n_0	6尖/Cusp 6		7尖/Cusp 7	
		n	*F*	*n*	*F*
日本组/J	156	58	36.90%	115	73.70%
Pima印第安组/PI	118	43	36.80%	86	72.90%
因纽特组/I	63	24	37.70%	50	79.40%
美国白人组/AW	54	4	7.30%	22	40.70%
美国黑人组/AN	47	7	14.00%	22	46.80%
Ainu人组/AI	25	6	23.80%	18	71.40%
长阳组/CY	37	16	42.90%	17	46.00%
鱼化寨组/YHZ	28	9	32.14%	10	35.71%

注：1. *n* 代表出现例数，*F* 代表性状出现率。2. 表中数据分别转引自 Hanihara 1966[22] 和刘武 1998[11]。

明显原副尖痕迹，但齿冠颊侧沟开始向远中方向弯曲或分叉；2 级：齿冠颊侧沟分叉增大；3 级：齿冠颊侧沟呈两个分叉，分叉中间形成小三角形区域，其尖端向下；4 级：齿冠颊侧面出现浅沟，并且浅沟与近中分叉之间略微隆起，尖端向上呈三角形；5 级：三角形区域更加突出。6 级：原副尖非常发达，在齿冠颊侧面呈现额外尖。6 级原副尖偶尔出现于蒙古人种群体中，并且有时候容易与齿冠颊侧面融合的多生牙相混淆。据有关学者研究，原副尖在下颌第二乳臼齿上的出现同样具有种族差异，尤其以蒙古人种的出现率最高 [10]。

为了方便研究，我们通常将 0~1 级定义为无原副尖结构，2~6 级定义为呈现原副尖结构。如表 7 所示，不同人群中下颌第二乳臼齿原副尖的出现率都主要集中在 0~1 级，即主要为无原副尖结构。2~6 级呈现出原副尖结构的人群中，以日本组最多，长阳组和鱼化寨组虽然出现率较小，但仍然高于美国白人组和美国黑人组。这也体现了原副尖在蒙古人种下颌第二乳臼齿中出现的普遍性。中国青铜时代长阳组和史前鱼化寨组下颌第二乳臼齿原副尖的出现率都在 20.00% 以下，而同属于蒙古人种的美洲印第安组和日本组则分别达到 80.00% 和 50.00% 以上。参考中国华北史前人类下颌第一恒臼齿原副尖的出现率约在 20.00% 以上，日本组和华南诸组却普遍在 30.00% 以下 [21]。关于原副尖在恒齿和乳齿中出现率的比较，目前尚难有定论，还有待于更多材料的研究发现。

3.10 下颌第二乳臼齿转向皱纹

当下颌第二乳臼齿下后尖中央嵴高度发达并向远中方向弯曲时，即可称之为“转向皱纹”。最早由魏敦瑞 [20] 在北京猿人化石中发现，此后在中国境内发现的郧县人、丁村人和浙川人下颌臼齿中均有出现，因此有学者认为，下颌臼齿转向皱纹与铲形门齿类似，是中国境内直立人到现代人各阶段人类牙齿中出现的共同特征 [21]。埴原和郎 (Hanihara) [26] 和 Turner[24] 观察发现这一特征在蒙古人种，尤其是东亚类型人群中具有很高的出现率，存在明显的种族差异。

在世界范围内，南方古猿、巨猿及爪哇直立人等早期人类化石中都非常清楚的显示了下颌臼齿皱纹特征 [10]。关于乳齿转向皱纹在现代不同种族的人群中，美洲印第安组出现率为 84.00%，日本组为 58%，美国黑人组和美国白人组各为 20.00% 和 11.00%[10]。通过这些数据也可以看出，下颌第二乳臼齿转向皱纹在蒙古人种中的出现率明显较其他种族多。本文研究的鱼化寨组下颌第二乳臼齿转向皱纹的出现率为 89.30%，而大约同一时期中国华北地区人类恒齿中转向皱纹的出现率约在 60.00% 以上 [21]。再比较青铜时代湖北长

表 7　不同人群下颌第二乳臼齿原副尖的出现率

Tab.7 The occurrence of protostylid of lm 2 in different populations

组别/Groups	样本总数/n_0	出现率/Breakpoint Frequency			
		0+1级	2+3级	4+5级	6级
日本组/J	152	55.30%	41.40%	3.30%	0
美国白人组/AW	54	87.00%	13.00%	0	0
美国黑人组/AN	47	83.00%	14.90%	2.10%	0
长阳组/CY	32	75.00%	18.80%	3.10%	3.10%
鱼化寨组/YHZ	28	75.00%	17.86%	3.57%	3.57%

注：表中数据分别转引自 Hanihara 1966[22] 和刘武 1998[11]。

阳组这一特征在乳齿上 92.30% 的出现率和恒齿上 57.10% 的出现率 [11]，可知下颌臼齿转向皱纹在人类恒齿和乳齿上的出现率差别远较其他牙齿特征大。

3.11 下颌第二乳臼齿远中三角嵴

远中三角嵴最早由魏敦瑞 [20] 发现并提出，在下颌第二乳臼齿上具体表现为，齿冠表面下原尖和下后尖被一嵴状结构不间断地连接起来，将咬合面清晰分为下三角面和下内尖两部分。魏敦瑞 [31] 还认为在化石材料中，始新世灵长类猿人下颌前臼齿齿冠或多或少都存在突起，然而在现代人下颌臼齿中几乎没有发现齿冠突起。因此他提出在人类进化早期，远中三角嵴可能就已经消失。埴原和郎（Hanihara）[10] 统计的数据显示，远中三角嵴在现代人下颌第二乳臼齿中同样存在较低出现率，仅为 0~17.80%。其中印第安组出现率最高为 17.80%，其次为因纽特组和日本组各为 9.20% 和 2.40%，在美国黑人组和美国白人组中尚未发现。由此可见，下颌第二乳臼齿远中三角嵴的出现率似乎在蒙古人种中最高。华北地区新石器时代人类下颌第一恒臼齿中，远中三角嵴的出现率约在 30.00% 以上 [21]。刘武 [11] 研究发现青铜时代湖北长阳组人类下颌第二乳臼齿远中三角嵴的出现率为 12.50%，而下颌第一恒臼齿的出现率为 14.30%。本文的研究对象鱼化寨组史前人类下颌第二乳臼齿中远中三角嵴的出现率为 10.71%。以上数据分析可知，下颌臼齿远中三角嵴在人类恒齿和乳齿上的出现率差别不大，但均体现出了明显的种族差异性。Turner 研究也发现这一特征在蒙古人种东亚类型中具有较高的出现率。

孔尼华 [32] 提出下颌臼齿转向褶皱和远中三角嵴的出现都源于下后尖中央嵴，因此转向褶皱可能只是远中三角嵴的一部分。刘武 [11] 认为下颌臼齿下后尖中央嵴在形成过程中首先向下原尖方向延伸，在抵达齿冠中央后分为两支，一支直接抵达下原尖，即形成远中三角嵴。

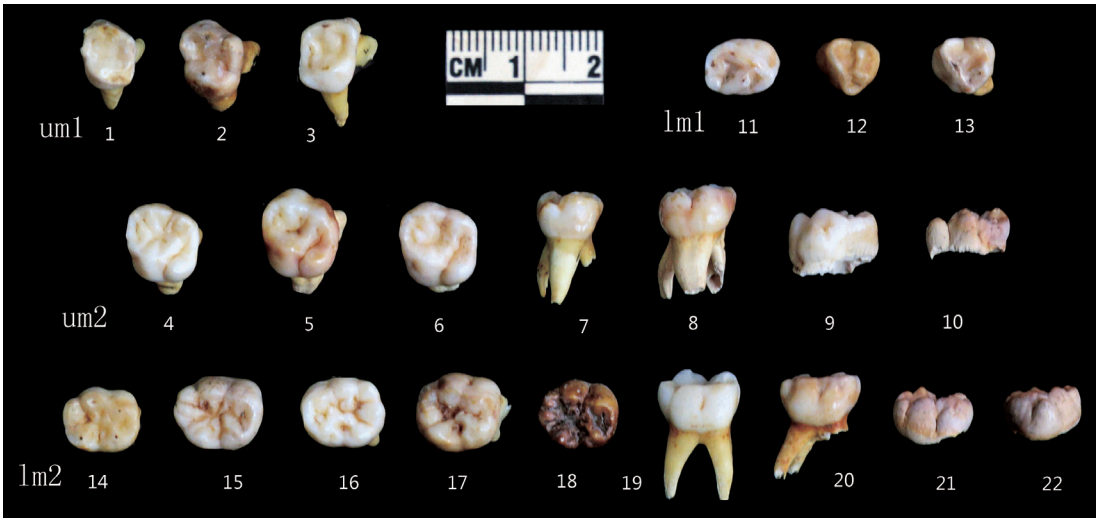

图 **2**　鱼化寨史前婴幼儿乳齿中部分后牙形态分类

Fig.2 Classification of partial posterior teeth of deciduous teeth of prehistoric infants in Yuhuazhai

1, 2, 3. um1 齿尖结构（2 型，3M 型，4 型）；4, 5, 6. um2 齿尖结构（3+ 型，4- 型，4 型）；7, 8, 9, 10. um2 卡氏尖（0 级，I 级，II 级，IV 级）；11, 12, 13. lm1 齿冠形态（矩形，三角形，三角形）；14, 15, 16. lm2 齿尖结构（5 尖型，6 尖型，7 尖型）；17. lm2 转向皱纹；18. lm2 远中三角嵴；19, 20, 21, 22. lm2 原副尖（0 级，3 级，4 级，6 级）

表 **8**　鱼化寨史前婴幼儿乳齿测量值

Tab.8 Measured values of deciduous teeth of prehistoric infants in Yuhuazhai

观察齿/ Teeth	BL				MD			
	n	X	Sd	Cv	*n*	X	Sd	Cv
ui1	16	5.50	1.30	23.73	16	6.88	0.73	10.55
ui2	13	4.87	0.30	6.19	13	5.54	0.31	5.54
uc	12	5.92	0.47	7.86	12	7.03	0.24	3.40
um1	19	9.00	0.59	6.50	19	6.86	0.47	6.93
um2	27	9.62	0.62	6.44	27	9.30	0.84	9.02
li1	4	3.82	0.48	12.58	4	4.17	0.36	8.59
li2	12	4.29	0.34	7.94	12	4.70	0.30	6.42
lc	13	5.44	0.32	5.82	13	5.89	0.25	4.19
lm1	24	7.38	0.81	10.97	24	8.55	0.68	7.97
lm2	30	9.13	0.67	7.30	28	10.30	0.61	5.92

注：*n* 代表出现例数，X 代表平均值，Sd 代表标准差，Cv 代表变异系数。

而另一支向远中方向延伸并发生旋转，即形成转向皱纹。笔者对鱼化寨组人类乳齿观察发现，凡是下颌第二乳臼齿中出现远中三角嵴的必定伴随有转向皱纹的出现，而出现转向皱纹的未必会出现远中三角嵴，这也就导致了同组标本中转向皱纹的出现率远远大于远中三角嵴。

3.12 下颌第一乳臼齿齿冠形态

正常状态下人类下颌第一乳臼齿齿冠形态多呈矩形，鱼化寨组婴幼儿乳齿中发现 5 例下颌第一乳臼齿齿冠呈三角形，占观察总数的 20.83%。关于这种案例的研究，目前人类学界鲜有报道。埴原和郎（Hanihara）[10] 观察现代日本人下颌第一乳臼齿齿冠呈三角形的约占 80.00%，这种特殊的症状同样在美洲印第安人中经常发现。由于目前公布的资料较少，因此关于这种特殊形态产生的渊源及其所体现的种族差异，尚不能清晰定义。

4 乳齿测量

表 8 为鱼化寨史前婴幼儿上下颌乳中门齿、乳侧门齿、乳犬齿、第一乳臼齿及第二乳臼齿颊舌径和近中远中径的测量值。

为了探究鱼化寨史前婴幼儿与不同时代各种族人群之间乳齿尺寸的差别，本文选取了中国境内北京猿人组、浙川人组、青铜时代湖北长阳组、中国现代人组以及世界范围内史前和现代的南亚诸组、澳大利亚土著人组、欧美诸组等不同人群乳齿测量值与之进行比较。如表 9 所示，在各古代组人群中，斯里兰卡铁器时代组上颌乳侧门齿及乳犬齿颊舌径与上颌乳犬齿及上颌第一乳臼齿近中远中径相较其他各组稍大，而上颌第一乳臼齿颊舌径与上颌第二乳臼齿近中远中径相较其他各组稍小；欧洲中石器时代组下颌各乳齿颊舌径及近中远中径测量值普遍较其他各组稍大，中国湖北长阳组上颌第一乳臼齿颊舌径较其他各组稍小；北京猿人组和浙川人组除下颌第二乳臼齿测量值稍大之外，其余乳齿尺寸与其他

诸组无异，这也许暗示了直立人和智人在乳齿上的差别主要体现在第二乳臼齿上；在现代组人群中，澳大利亚土著组乳齿各项测量值普遍较大，甚至大于部分古代人类。而中国现代组和南亚现代组乳齿各项测量值普遍较为相似，且在不同组别的人群中处于中等。本文的描述对象，鱼化寨组和青铜时代湖北长阳组及现代中国组乳齿测量值最为接近；与北京猿人组除了第二乳臼齿之外，其余各项乳齿测量值均相似，这或许又是中国人类演化连续性的另一项证据。由于目前国内外关于乳齿研究的资料太少，因此对于不同时代各人群乳齿尺寸之间的关系尚不能进行清晰梳理。

5 种族特征分析与研究

本文通过对鱼化寨史前婴幼儿乳齿形态特征的研究发现，其铲形门齿、下颌第二乳臼齿原副尖、第 6 尖、转向皱纹及远中三角嵴的出现率均高于现代美国白人组和美国黑人组，而与现代日本组、印第安组及因纽特组等群体为代表的蒙古人种类型相接近；卡氏尖的出现率则明显低于美国白人组。因此结合以上分析可知，鱼化寨史前婴幼儿乳齿形态特征具有现代蒙古人种的普遍特点。

从牙齿微观形态来探讨环太平洋地区人群间的遗传关系和群体演化模式，历来被人类学界和考古学界所重视。埴原和郎（Hanihara）[22] 曾经对不同人群上颌乳门齿铲形结构、下颌第二乳臼齿原副尖、转向皱纹、第 6 尖和第 7 尖的出现率进行了观察统计，他发现这 5 种形态特征在现代日本人组、美洲印第安人组及因纽特组乳齿上的出现率明显高于现代美国白人组和美国黑人组。因此他将这 5 种乳齿形态特征的集合体命名为“蒙古人种牙齿复合体”，并视其为蒙古人种的代表性状。

Turner[24] 对东亚地区部分人类 28 项牙齿形态结构观察之后，认为埴原和郎（Hanihara）提出的这一蒙古人种牙齿特征，可以进一步区分为中国型牙（Sinodonty）和巽他型牙（Sundadonty）两种类型。刘武 [21] 通过对中国华北新石器时代下王岗组和庙子沟组人类牙齿形态的研究，也赞同东亚地区人类群体存在 Sinodonty 和 Sundadonty 两种不同的牙齿型别及与之相对应的两个人类群体系统。Turner[24] 还指出 Sinodonty 主要出现在以安阳殷墟为代表的亚洲东北部各人类群体及美洲印第安人中；Sundadonty 则主要包括东南亚地区各人群以及日本绳纹人、Ainu 人和太平洋地区的波利尼西亚人、密克罗尼西亚人。他认为这两种牙齿形态特征上的区别，最早在旧石器时代已经开始体现。简而言之，Sinodonty 的牙齿特征可以归纳为：复杂化和特殊化；而 Sundadonty 则可以归纳为：简单化和保守化 [33]。Sinodonty 的复杂化和 Sundadonty 的简单化主要表现为东北亚人群铲形门齿、双铲形门齿、原副尖、转向皱纹及远中三角嵴等特征的出现率都明显高于东南亚人群；此外，Sundadonty 的保守化主要体现在下颌第一恒臼齿 7 尖型的少见和下颌第二恒臼齿 4 尖型的频繁存在等特征。而 Sinodonty 的特殊化，除了以上提到的诸如铲形结构、齿尖数目等牙齿体积、质量及表面复杂程度的增加之外，还包括有较高出现率的上颌门齿中断沟等特征 [21]。总之，Sinodonty 代表的东北亚人群在典型蒙古人种中常见的几种牙齿形态表现率上总是高于以 Sundadonty 为代表的东南亚人群。

表 9　鱼化寨史前婴幼儿乳齿测量值与其他人群乳齿测量值的比较

Tab.9 Comparison of the measured values of deciduous teeth of prehistoric infants in Yuhuazhai with those of other populations

观察齿/Teeth		鱼化寨组/YHZ	长阳组/CY	现代中国组/MC	现代印度组/MI	澳大利亚土著组/AA	美国白人组/AW	北京猿人组/Bm	浙川人组/Xm	史前印度组/PI	史前巴基斯坦组/PP	斯里兰卡铁器时代组/IS	欧洲中石器时代组/ME
例数/*n*		87	156		100	29-114	69			19-34	4-9		7-27
ui1	BL	5.50	5.00	5.40	5.20	5.50	5.10			5.30	5.20		5.30
	MD	6.88	6.80	7.30	6.60	7.40	6.40			6.80	6.60	7.00	7.20
ui2	BL	4.87	4.70	5.60	4.80	5.20	4.70			5.00	4.90	6.40	5.10
	MD	5.54	5.30	6.00	5.40	6.00	5.20			5.50	5.40	5.90	5.70
uc	BL	5.92	5.60	6.20	6.10	6.60	6.10			5.90	5.80	7.20	6.40
	MD	7.03	6.60	7.30	6.70	7.40	6.80			6.70	6.80	9.10	7.30
um1	BL	9.00	7.40	9.20	8.80	9.10	8.30			9.00	9.10	7.30	8.60
	MD	6.86	8.90	7.40	7.30	7.60	6.70			7.40	7.60	9.40	7.40
um2	BL	9.62	9.40	10.10	9.90	10.70	9.50			10.00	9.80	9.10	10.30
	MD	9.30	9.70	9.40	9.20	9.70	8.80			9.50	9.00	2-7	9.10
例数/*n*		81	163		100	18-115	69	1-5		20-39	3-14	1-5	7-27
li1	BL	3.82	3.90	4.40	3.90	4.30	3.90	3.60		4.10	3.80		5.30
	MD	4.17	4.40	4.80	4.10	4.50	4.00	4.30		4.30	4.00		7.20
li2	BL	4.29	4.10	4.90	4.30	4.80	4.40			4.40	4.40	4.90	5.10
	MD	4.70	4.50	5.30	4.70	5.00	4.60			4.90	4.70	5.30	5.70
lc	BL	5.44	5.30	5.80	5.50	6.10	5.60	5.30		5.40	5.50	5.10	6.40
	MD	5.89	6.00	6.00	5.80	6.30	5.80	6.10		5.80	6.00	6.00	7.30
lm1	BL	7.38	7.20	7.20	7.50	7.90	7.40	6.60		7.40	7.00	7.20	8.60
	MD	8.55	8.50	8.50	8.00	8.20	7.90	7.70		8.40	8.30	8.80	7.40
lm2	BL	9.13	9.10	9.10	9.10	9.90	8.90	10.10	10.50	9.10	8.90	8.60	10.30
	MD	10.30	10.60	10.60	10.10	10.90	9.90	12.20	12.50	10.60	10.10	10.40	9.10

注：除鱼化寨组，其余数据均引自：王惠芸 1965[34]；吴汝康等 1982[35]；Lukacs 1981[36]；Lukacs 等 1983[37]；Weidenreich 1937[31]

5.1 统计分析

如表 10 所示，在 5 项蒙古人种牙齿复合体特征中，鱼化寨组婴幼儿上颌铲形门齿、下颌第二乳臼齿转向皱纹及第 6 尖的出现率与日本组、印第安组、因纽特组及长阳组这四组典型的蒙古人种群体基本相似，但鱼化寨组和长阳组下颌第二乳臼齿原副尖及第 7 尖的出现率与其他三组蒙古人种群体相比明显较低。再结合上文提到的鱼化寨组并未发现有上颌门齿中断沟的出现，并且下颌第二乳臼齿远中三角嵴的出现率也相对较低。因此总体来说，与日本组、印第安组及因纽特相比，蒙古人种代表性的牙齿特征在鱼化寨婴幼儿乳齿上的出现状况趋于简单化。这种表现方式与青铜时代湖北长阳组人类乳齿特征相似。

5.2 δ_m 系数

根据表 10 中蒙古人种牙齿复合体 5 项特征及卡氏尖在不同人群乳齿中的出现率，计算出了鱼化寨组和其他各组人群间的 δ_m 值。如表 11 所示，鱼化寨组与长阳组之间的生物学距离最小（δ_m=0.09），种系关系最为亲密；与代表蒙古人种东亚类型的日本组其次（δ_m=0.30）；而与具有 Sundadonty 型牙齿特征的 Ainu 人组之间的生物学距离（δ_m=0.42）小于与蒙古人种东北亚类型的因纽特组（δ_m=0.48）及美洲类型的 Pima 印第安组（δ_m=0.58）；与美国白人组（δ_m=1.83）和美国黑人组（δ_m=1.30）之间的亲缘关系最为疏远。

5.3 因子分析

为了更清楚的探讨各人群之间的亲疏关系以及各乳齿性状对这种关系的贡献率，本文采用因子分析的降维方法，提取的四个因子累计贡献率达到 98.092%，足以说明这四个因子代表了大部分变量的信息。其中第一因子贡献率最大，占 63.128%。“由于第一因子代表了全部因子变量信息的最大部分，所以，通过分析对应于这一因子的变量载荷可以基本反映出各牙齿形态特征在群体差异研究中作用大小的顺序”[38]。由表 12 可知 , 在第一因子中具有较大载荷变量的是下颌第二乳臼齿转向皱纹、铲形结构、下颌第二乳臼齿第 6 尖及下颌第二乳臼齿原副尖，其次为下颌第二乳臼齿第 7 尖，最后为上颌第二乳臼齿卡氏尖。

图 3 是利用各人群因子得分绘制的第一、第二和第三因子散点图。图中各人群之间相互关系与 δ_m 系数分析结果基本一致，并且这种相互关系得到了进一步加强。值得注意的是，鱼化寨组始终与长阳组保持着相对较近的关系，其次为日本组，而与同样表现为 Sinodonty 型牙齿特征的因纽特组及 Pima 印第安组偏离较大，甚至超过了与 Sundadonty 型牙齿特征的 Ainu 人之间的生物学距离。这正好验证了上文中相关统计分析结果，即鱼化寨组与青铜时代湖北长阳组人类乳齿特征相似，而与日本组、印第安组及因纽特组相比，蒙古人种代表性的牙齿特征出现状况趋于简单化。

图 3 中还可以发现，相比于鱼化寨组和长阳组，被认为具有 Sundadonty 型牙齿特征的 Ainu 人与具有 Sinodonty 型牙齿特征的其他三组人群，即因纽特组、Pima 印第安组及现代日本组之间似乎存在更亲密的生物学关系。长期以来 Ainu 人所具有的文化习俗被广泛认为承袭自日本绳纹人 [33]，并且 Ainu 人还被视为部分绳文人的直系后裔 [39]。早期对绳纹人颅面部形态的观察和最近的 DNA 研究都显示与现代日本人不同，绳纹人与东南亚人群有着更密切的种族关系 [39]。Turner[40] 基于对牙齿形态的研究，也认为日本列岛居民的种族构成存在二元分化模式：即弥生人和现代日本人表现为 Sinodonty 型牙齿特征，种族上更接近东北亚人群；绳纹人和 Ainu 人则表现为 Sundadonty 型牙齿特征，种族上更接近东南亚人群。埴原和

郎（Hanihara）等人[41]提出 Ainu 人乳齿和恒齿表现出的形态特征，除了与起源于东南亚的波利尼西亚人和密克罗尼西亚人最为接近之外，还与 Pima 印第安人、因纽特人及现代日本人存在着某些相似性。Bandelt[42]等人通过对颅面部测量数据分析，也认为绳文人和 Ainu 人与美洲土著的因纽特人、Aleutian 人及印第安人之间存在着一定遗传关系。

综上所述，笔者通过对鱼化寨史前婴幼儿乳齿形态特征的观察分析，认为该组人群在乳齿特征上与青铜时代湖北长阳组最为接近，虽然与同归属 Sinodonty 型牙齿特征的日本组、因纽特组及 Pima 印第安组相比，蒙古人种代表性的牙齿特征出现状况趋于简单化，导致

表 **10**　蒙古人种牙齿复合体 **5** 项特征及卡氏尖在不同人群乳齿中的分布
Tab.10 The occurrence of 5 traits of Mongoloid dental complex and Carabelli's cusp in the deciduous teeth of different populations

组别/Groups	铲形门齿/Shoveling Incisor		原副尖/protostylid	转向皱纹/Defecting Wrinkle	6尖/Cusp 6	7尖/Cusp 7	卡氏尖/Carabelli's Cusp
	ui1	ui2	lm2	lm2	lm2	lm2	um2
日本组/J	76.60%	93.30%	44.70%	71.60%	36.90%	73.70%	11.90%
Pima印第安组/PI	61.60%	64.30%	89.00%	84.30%	36.80%	72.90%	0.00
因纽特组/I	50.00%	60.00%	67.30%	67.90%	37.70%	79.40%	0.00
美国白人组/AW	0.00	0.00	14.50%	13.00%	7.30%	40.70%	35.70%
美国黑人组/AN	10.00%	15.00%	17.00%	19.10%	14.00%	46.80%	11.80%
Ainu人组/AI	50.00%	66.70%	45.50%	70.00%	23.80%	71.40%	16.00%
长阳组/CY	78.10%	84.00%	25.00%	92.30%	42.90%	46.00%	11.70%
鱼化寨组/YHZ	71.43%	84.61%	25.00%	89.30%	32.14%	35.71%	7.69%

表 **11**　鱼化寨组与其他组之间的 δ_m 值比较
Tab.11 Comparison of δ_m values between Yuhuazhai group and other groups

组别/Groups	鱼化寨组~日本组	鱼化寨组~Pima印第安组	鱼化寨组~因纽特组	鱼化寨组~美国白人组	鱼化寨组~美国黑人组	鱼化寨组~Ainu人组	鱼化寨组~长阳组
δ_m值	0.30	0.58	0.48	1.83	1.30	0.42	0.09

表 **12**　因子分析结果
Tab.12 Results of factor analysis

因子/Fcators	1	2	3	4
特征值/Total	4.419	1.759	0.508	0.180
贡献率/Of Variance	63.128%	25.133%	7.254%	2.577%
累计贡献率/Cumulative	63.128%	88.261%	95.514%	98.092%
因子载荷矩阵/ Factor loading Matrix				
铲形门齿/Shoveling Incisor(ui1)	0.938	-0.233	0.233	-0.039
铲形门齿/Shoveling incisor(ui2)	0.927	-0.226	0.275	-0.096
原副尖/Protostylid(lm2)	0.635	0.705	-0.145	0.274
转向皱纹/Defecting Wrinkle(lm2)	0.951	-0.200	0.099	0.113
6尖/Cusp 6(lm2)	0.696	-0.611	-0.287	0.119
7尖/Cusp 7(lm2)	0.481	0.827	0.215	-0.082
卡氏尖/Carabelli's Cusp (um2)	-0.809	-0.245	0.468	0.247

生物学关系偏离较大，但从总体上看该组人群仍体现出较多的东北亚蒙古人种特征。此外，该组人群在下颌第二乳臼齿原副尖和远中三角嵴等乳齿特征上的简化以及与 Ainu 人之间特殊的生物学关系，说明该组人群牙齿还应或多或少具有 Sundadonty 特征，也就是说在种族特征方面与东南亚蒙古人种也具有一定的相似性。而结合前人的研究成果，针对 Ainu 人与现代日本人及美洲土著的因纽特人、印第安人之间乳齿特征上表现出的生物学关系，似乎也可以解释为 Ainu 人与这三组人群之间存在基因上的相关性，至于更详细的遗传关系分析还需要更多相关材料的研究。

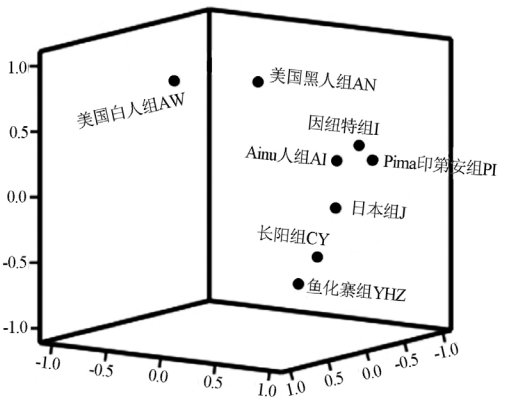

图 3　乳齿非测量性状的前三个因子矩阵分布图
Fig.3 Matrix Distribution showing relationships of samples using dental morphological factors identified by PCA

6 讨论与总结

关于东亚地区蒙古人种的起源和分布问题？学术界目前主要围绕外来取代说和当地连续进化说两方面展开争论。Turner[25] 将蒙古人种牙齿形态特征区分为中国型牙（Sinodonty）和巽他型牙（Sundadonty）两种类别，其中 Sundadonty 牙齿特征在距今约 30000~17000 年首先形成于东南亚地区，并向四周扩散。随后一支沿亚洲大陆架向北迁移抵达日本北海道，形成了日本绳文人及其后代阿伊努人；而另一支沿亚洲大陆内陆向北扩散演化成了具有 Sinodonty 牙齿特征的东北亚人类。也就是说，包括中国在内的亚洲及太平洋地区的现代人类都源于具有 Sundadonty 牙齿特征的早期东南亚人类。

与 Turner 的观点不同，吴新智 [43] 则认为在更新世晚期中国古人类同样存在向四周扩散的行为。他通过观察测量，得知中国华南柳江人与琉球群岛港川人之间的头骨特征差异甚至小到与港川人群体内部之间的差异相仿；而柳江人与北加里曼丹尼阿人之间的歧异系数也小于尼阿人与更新世澳洲人之间的歧异系数，因此柳江人也被认为是目前所知同时期人类中与尼阿人亲缘关系最近的代表；同样菲律宾巴拉旺岛塔邦人在头骨特征方面也存在来自东亚大陆影响的痕迹 [44]。以上情况似乎也说明了日本港川人及以尼阿人和塔邦人为代表的早期东南亚人类，在形成的过程中都或多或少受到中国华南古人类的影响。

本文研究材料整体保存较差，未收集到成年人头骨及相应恒齿，因此无法对乳齿形态上观察到的种族信息进行多角度的对比分析。目前所知关中地区发现的其他仰韶时期古人类以半坡组、宝鸡组、横阵组和华县组最具代表性，因其具有基本相同的体质特征，所以通常将四组合并，称为仰韶合并组 [45]。韩康信 [46] 等人认为在种属关系上，仰韶合并组除与现代蒙古人种东亚类型接近外，还显示出了与蒙古人种的现代和新石器时代的南亚类型比较接近的趋势。这与鱼化寨婴幼儿乳齿形态上反映的种族特征基本一致，因此，这一结果再次证明了关中地区发现的仰韶时期古人类具有相同的人种类型。

有学者指出在旧石器时代晚期，中国境内的晚期智人已经具有了蒙古人种的诸多基本特征，并且以山顶洞人和柳江人为代表形成了南北地域差异 [47]。这种差异在新石器时代进一步表现为以长江为界的南北两种类型 [48]。颜闇 [49] 研究发现，山顶洞人与仰韶各组古人类存在宽鼻型、低眶型与突颌型等相似的颅面部特征，所以从同属蒙古大人种这一角度分析他们是存在继承关系的。针对仰韶各组所体现的蒙古人种南亚类型特征，他认为远不及同时期的华南地区古人类明显。韩康信等 [32] 也认为中原地区新石器时代居民所表现出的与现代南亚或赤道人种相近的体质因素，如阔鼻、突颌等性状，大概更适于在热带或亚热带的气候条件下生存，而这些性状可能更多源于对旧石器时代晚期当地先民的继承，并且作为尚未分化的原始性质存在。

上文提到鱼化寨组与青铜时代湖北长阳组具有相近的乳齿形态及 δ_m 值，说明此二者存在亲密的种族关系。而据刘武 [11] 研究虽然长阳组人类乳齿形态还是以典型的东北亚蒙古人种特征为主，但不否认其同时表现出的 Sundadonty 特征，也就是说该组古代人类在体质特征上同样具有华南人或南亚蒙古人种的性状。张振标 [50] 认为与新石器时代黄河和汉水流域的古人类相比，青铜时代湖北长阳组在颅骨特征方面与长江以南的甑皮岩、昙石山和河姆渡三组更为接近，可能由长江南部新石器时代居民发展而来。其体质形成过程也受到黄河流域新石器时代居民基因漂移的影响，这一点从大溪文化与仰韶文化的交流中也可以得到佐证。

综合本文研究结果，诚然乳齿在探索人类进化、种族特征及其构成方面具有不可替代的作用，但是，诸如恒、乳齿形态特征及性状分布的相关性、人类牙齿和颅面部特征反映出种族信息的异同性、相关学者提出的以长江为界将中国划分为南、北两大人种体系，与 Turner 针对蒙古人种进行的 Sinodonty 和 Sundadonty 牙齿分型之间的区别与联系、蒙古人种形成过程中是亚洲北部人南下还是南部人北上，抑或当地连续进化等诸多人类学问题的解决，还有待于更多相关材料的发现和研究。

参考文献

[1] 西安市文物保护研究所．西安鱼化寨遗址仰韶文化瓮棺葬墓发掘简报 [J]．文博，2012(1): 3-11

[2] 陈靓．西安鱼化寨遗址出土人骨研究 [A]．见：西安市文物保护考古研究院（编）．西安鱼化寨 [M]．北京：科学出版社，2017

[3] Share E Bailey, Stefano Benazzi, JeanJacques Hublin. Allometry, Merism, and Tooth Shape of the Upper Deciduous M2 and Permanent M1[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2014(154): 104-114

[4] Edgar HJH, Lease LR. Correlations between deciduous and permanent tooth morphology in a European American sample[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2007(133): 726-734

[5] Sofaer JA, MacLean CJ, Bailit HL. Heredity and morphological variation in early and late developing human teeth of the same morphological class[J]. Arch Oral Biol, 1972(17): 811-816

[6] Sofaer JA. A model relating developmental interaction and differential evolutionary reduction of tooth size[J]. Evolution, 1973(27): 427-434

[7] Jorgensen KD. The Dryopithecus pattern in recent Danes and Dutchmen[J]. J Dent Res, 1955(34): 195-208

[8] Smith P, Koyoumdjisky-Kaye E, Kalderon W, et al. Directionality of dental trait frequency between human second deciduous and first permanent molars[J]. 1987(32): 59

[9] Von Koenigswald G. Evolutionary trends in the deciduous molars of the hominoidea[J]. J Dent Res, 1967(46): 779-786

[10] Hanihara K. Criteria for classification of crown characters of the human deciduous dention[J]. Anthropol Soc Nippon, 1961(69): 27-45

[11] 刘武，王善才．湖北长阳青铜时代人类乳齿特征的研究 [J]．人类学学报，1998(3): 176-190

[12] Louise Scheuer, Sue Black. The Juvenile Skeleton[M]. Elsevier Academic Press, 2004

[13] Tim D White, Pieter A Folkens. The Human Bone Manual[M]. Elsevier Academic Press, 2005

[14] 贾静涛．法医人类学 [M]．沈阳：辽宁科学技术出版社，1993

[15] 朱泓．体质人类学 [M]．北京：高等教育出版社，2004
[16] Simon Hillson. Tooth Development in Human Evolution and Bioarchaeology[M]. Cambridge University Press, 2014
[17] 邵象清．人体测量手册 [M]．上海：辞书出版社，1985: 367-370
[18] Irish JD. The mean measure of divergence: Its utility in model-free and model-bound analyses relative to the mahalanobis D2 distance for nonmetric traits [J]. American Journal Of Human Biology, 2010(3): 378-395
[19] 李法军．河北阳原姜家梁新石器时代人骨研究 [D]．长春：吉林大学博士学位论文，2004
[20] Weidenreich F. The dentition of Sinanthropus pekinensis: A comparative odontog raphy of the hominids[J]. Pal Sin, New Series D, No.1, Peking, 1937.
[21] 刘武．华北新石器时代人类牙齿形态特征及其在现代中国人起源与演化上的意义 [J]．人类学学报，1995(4): 360-380
[22] Hanihara K. Mongoloid dental complex in the deciduous dentition[J]. J Anthropol Soc Nippon, 1966(74): 61-71
[23] Dahllberg AA. The dentition of the American Indian[A]. In: Laughlin WS (Ed.). Papaers on the Physical Anthropology of the American Indian[C]. New York: Vikin Fund, 1951: 138-176
[24] Turner CG II. Major features of Sundadonty and Sinodonty, including suggestions about East Asian microevolution, population history, and late Pleistocene relationship with Australian Aboriginals[J]. Am J Phys Anthropol,1990(82): 295-317
[25] Turner CG II. The dentition of Arctic peoples[D]. Madison: University of Wisconsin, 1967
[26] Hanihara K. The deflecting wrinkle on the lower molars in recent man[J]. J Anthropol Soc Nippon, 1964(72): 1-8
[27] Hanihara K. Criteria for classification of crown characters of the human deciduous dention[J]. Anthropol Soc Nippon, 1961(69): 27-45
[28] Hilton S. Dental Anthropology[M].Cambridge University Press,1996, 1-366
[29] 刘武，周蜜，邢松．卡氏尖在中国古人类化石中出现及其演变意义 [J]．人类学学报，2018(5): 159-175
[30] Hanihara K. Mongoloid dental complex in the deciduous dentition with special reference to the dentition of the Ainu[J]. J Anthropol Soc Nippon, 1970(78): 3-17
[31] Weidenreich F. The dentition of Sinanthropus pekinensis:A comparative odontog raphy of the hominids[J]. Pal Sin, New Series D, No.1, Peking, 1937
[32] von Koenigswald GHR. Gigantopithecus blacki von Koenigwald, a giant fossil hominid from the Pleistocene of southern China[J]. Anthrop Pap Am M us Nat Hist, 1952(43): 295-325
[33] Turner CG II. Late Pleistocene and Holocene population history of East Asia based on dental variation[J]. Am J Phys Anthropol, 1987(73): 305-321
[34] 王惠芸．口腔解剖生理学 [M]．北京：人民卫生出版社，1965
[35] 吴汝康，吴新智．河南淅川的人类牙齿化石 [J]．古脊椎动物与古人类，1982(20):1-9
[36] Lukacs JR. Crown dimensions of deciduous teeth from prehistoric India[J]. Am J Phys Anthropol, 1981(55): 261-266
[37] Lukacs JR, Makhija PG. Crown diemssions of deciduous teeth of prehistoric and living populations of western India[J]. Am J Phys Anthropol, 1983(61): 383-387
[38] 刘武，曾祥龙．陕西陇县战国时代人类牙齿形态特征 [J]．人类学学报，1996(4): 302-313.
[39] Ryan W, Schmidt, Seguchi Noriko. Jomon Culture and the peopling of the Japanesearchipelago: advancements in the fields of morphometrics and ancient DNA[J]. Japanese Journal of Archaeology, 2014(2): 34-59
[40] Turner CG II. Dental anthropological indication of agriculture among the Jomon of central Japan[J]. Am J Phys Anthropol, 1979(51): 619-636
[41] Hanihara K, T Masuda, T Tanaka, et al. Morphological status of the Ainu: Comparative studies of dentition[M]. Tokyo Press Tokyo, 1975: 256-264
[42] Bandelt HJ, Lahermo P, Richards M, et al. Detecting errors in mtDNA data by phylogenetic analysis[J]. Int J Leg Med, 2001, 115(2): 64-69
[43] 吴新智．中国远古人类的进化 [J]．人类学学报，1990(4): 312-320
[44] 吴新智．中国晚旧石器时代人类与其南邻（尼阿人及塔邦人）的关系 [J]．人类学学报，1987(3): 180-182
[45] 考古研究所体质人类学组．陕西华县横阵的仰韶文化人骨 [J]．考古，1977(4): 247-256
[46] 韩康信，潘其风．古代中国人种成分研究 [J]．考古学报，1984(2): 245-263
[47] 吴茂霖．中国的晚期智人 [A]．见：吴汝康，吴新智，张森水（主编）．中国远古人类 [M]．北京：科学出版社，1985: 42-58
[48] 张振标．中国新石器时代人类遗骸 [A]．见：吴汝康，吴新智，张森水（主编）．中国远古人类 [M]．北京：科学出版社，1985: 62-80
[49] 颜闇．从人类学上观察中国旧石器时代晚期与新石器时代的关系 [J]．考古，1965(10): 513-516
[50] 张振标，王善才．湖北长阳青铜时代人骨的研究 [J]．人类学学报，1992(11): 230-240