

湖北郧县青龙泉新石器时代居民 牙齿磨耗及健康状况

周 蜜¹, 潘 雷^{2,3}, 邢 松², 刘 武²

1. 湖北省文物考古研究所, 武汉 430077; 2. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室, 北京 100044; 3. 中国科学院大学, 北京 100039

摘要: 位于湖北省郧县境内的青龙泉遗址出土有仰韶、屈家岭和石家河等不同文化类型遗存, 被认为是中国新石器时代南、北文化交流的过渡地带。有关学者通过考古发现和同位素测试分析认为, 生活在青龙泉遗址的新石器时代居民已经具有发达的农业、家畜饲养业和渔猎, 稻粟农业和肉类对居民的食物构成都有贡献, 但并不确定农业或渔猎是否占主导地位。本文通过对 87 例个体 1075 枚青龙泉新石器时代居民牙齿的磨耗、龋齿病、牙齿生前脱落、颌骨粗壮程度的观察、分析和对比, 试图从另一个侧面提供当时居民食物构成和经济模式的信息。本研究发现, 相比于其他中国新石器时代人类, 青龙泉居民的牙齿磨耗程度总体偏轻、白齿磨耗角度多呈倾斜状、龋齿病出现率高、与生活状态相关的牙齿生前脱落出现率低、颌骨粗壮程度不明显。这些发现提示居民的食物较精细, 加工程度高, 富含碳水化合物。基于本文发现, 作者认为农业经济在距今 5000 年左右的长江中游地区已经比较发达, 在居民食物构成中居主导地位, 居民可能已经具有较高的食物制作加工技术。

关键词: 牙齿磨耗; 龋齿; 食物构成; 新石器时代; 青龙泉

中图法分类号: Q983+.8; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1000-3193(2013)03-0330-15

1 引 言

研究证实, 牙齿磨耗及健康状况是反映古代居民食物构成及生存状况的重要指标。食物构成、食物制作技术、牙齿及咀嚼器官的健康状态、上下颌骨咬合关系以及与此相关的生存活动等都可能对牙齿磨耗状况产生影响^[1-3]。在这些影响牙齿磨耗的因素中, 食物构成以及与文化和经济发展相关的人类生存活动最为重要。质地粗糙、硬度大、富含颗粒或粗纤维成分的食物通常造成牙齿快速磨耗。一些生活习俗、咬合习惯、将牙齿作为非咀嚼性的工具使用等生存活动也可能造成牙齿的快速或特殊磨耗。研究发现, 食物质地的不同不仅可以造成牙齿磨耗程度的不同, 而且还可能导致磨耗角度的差别, 这种情况在白齿尤为明显^[4-5]。磨耗角度是指磨耗在牙齿咬合面形成的平面与牙齿纵轴之间的角度。研究发现狩猎-采集人群白齿磨耗角度大多接近水平, 而农业人群白齿磨耗角度则呈倾斜状。

收稿日期: 2012-9-13; 定稿日期: 2013-05-03

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项(XDA05130102)、国家哲学社会科学基金重大项目(11 & ZD182)及湖北省文物局南水北调工程丹江口库区文物保护科研课题资助

作者简介: 周蜜, 湖北省文物考古研究所副研究员, Email: zhoumi815@qq.com

通讯作者: 刘武, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员, Email: liuwu@ivpp.ac.cn

对导致这一差别的原因，有学者认为狩猎-采集人群由于其食物粗糙并富含粗纤维成分，上下颌对应牙齿在咀嚼过程中主要进行切割和粉碎功能，相互接触的机会少，结果因牙齿咬合关系而造成的颊侧和舌侧齿尖磨耗差别不容易得到体现。而农业人群的食物多经过加工，相对软和精细时，上下颌牙齿接触增多，导致了倾斜的咬合平面。此外，粗糙和坚硬的食物往往需要下颌骨进行更大幅度的研磨动作，进而使得颊侧和舌侧齿尖获得更为均匀的磨耗^[4-5]。因而牙齿磨耗角度与磨耗程度一样记载了古代居民食物构成的重要信息^[1-2]。近年来，国内学术界对探讨古代居民的食物构成及与之密切相关的社会经济模式予以了不断增多的关注，开展了一些相关的牙齿磨耗、牙齿疾病及牙齿使用痕迹方面的研究^[6-9]。

青龙泉遗址位于湖北省郧县杨溪铺镇财神庙村五组，地处汉江北岸。该遗址由王家堡和梅子园两个地点构成。1958~1962年间中国科学院考古研究所对王家堡区进行了发掘，出土了包括仰韶、屈家岭和石家河三种文化类型的遗存^[10]。2006年以来，为配合南水北调中线工程，湖北省文物考古研究所等单位对该遗址再次进行了发掘。青龙泉遗址内发现的仰韶、屈家岭、石家河三种新石器文化遗存相互叠压现象尤为引人注目，被认为是新石器时代南北文化交流的过渡地带^[11-12]。在青龙泉遗址发现有新石器时代的陶器、磨制石器、居住遗迹，以及猪、狗、牛等家畜骨骼等。根据对青龙泉遗址不同层位样品进行的放射性碳同位素年代测定获得若干年代数据，一般认为新石器时代居民在该遗址生存活动的年代范围在大约距今6500~4500年之间。

对于在青龙泉新石器时代遗存中发现有仰韶、屈家岭和石家河三种文化类型，相关研究认为这种现象反映了这一地区位于南北过渡地带，呈现出文化交流的特点。但目前尚无证据支持在这一时间段在青龙泉遗址生活着不同的人群。此外，该遗址发掘者认为该地区新石器居民的经济模式是以农业种植为主，该遗址的仰韶文化、屈家岭文化和石家河文化时期居民具有大致相同的经济模式，即均以农业种植为主，狩猎采集为辅（与朱俊英通讯交流）。通过对考古发现的研究，有学者提出生活在青龙泉遗址的新石器时代居民已经具有发达的农业、家畜饲养业和渔猎等^[12]。郭怡等^[13]根据对该遗址屈家岭和石家河期人骨和猪骨C、N稳定同位素的分析发现，认为稻粟农业均对先民的食物有所贡献，粟作农业在先民的生活方式中占次要地位，动物类蛋白在先民的食物中占有相当的比例，但肉食来源可能存在相当大的差异。这些研究从考古发现和实验室测试分析的角度探讨了新石器时代生活在青龙泉遗址古代居民的食物构成和经济模式，提出农业和渔猎对居民的食物构成都有贡献，但对农业或渔猎占主导地位并不确定。除上述考古遗存发现外，在青龙泉遗址还发现有数量丰富的古代居民遗骸，其中包括牙齿及上下颌骨。

有鉴于此，本文拟通过对在青龙泉遗址出土的新石器时代居民牙齿磨耗及健康状况的研究，试图从另一个侧面提供当时人类食物构成的信息，在此基础上进一步探讨位于中国南北过渡地带的新石器时代人类的经济模式和可能的生存适应活动。同时，也希望通过本研究加强国内体质人类学与考古学的结合，扩大体质人类学在考古学的应用范围。

2 材料与方 法

2.1 研究材料

用于本文研究的材料取自2006-2010年间对湖北省郧县青龙泉遗址发掘出土的新石器

时代人类牙齿标本,共包括代表 87 例个体的 1075 枚牙齿。这些个体标本的性别和年龄由本文第一作者现场鉴定。对该批人骨标本进行的鉴定主要依据邵象清、吴汝康等提出的相关标准^[14-15]。鉴定年龄时主要通过观察牙齿的萌出和磨耗、颅骨骨缝的愈合情况、耻骨联合面的形态、四肢长骨骨化点的出现、骨骺的愈合以及骨骼上所表现出来的老年性变化等方面来进行综合判断。对于那些骨骼腐蚀严重,或仅保留有牙齿的标本(M19, M46, M63, M88, M115, M202, M227 和 M230),本文只能依靠牙齿磨耗情况来判断个体年龄。

鉴于生活在青龙泉遗址的新石器时代居民可能属于相同的人群,具有相同或相似的经济模式(朱俊英个人通讯),本文将全部新石器时代居民牙齿标本作为一组样本进行分析,用以代表新石器时代生活在这一地区的古代居民的平均状态。我们认为生活在青龙泉遗址的新石器时代居民内部之间在食物结构上会存在一些差别,但我们假设这种差别不影响将他们合并一组与中国其他地区的对比。表 1 罗列了上、下颌各类别牙齿的数量信息。

表 1 本文使用的青龙泉遗址牙齿标本情况

Tab.1 Dental specimens from the Qinglongquan site used in this study

	颌骨	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3	总计
未成年组	上颌	0	0	1	0	0	3	3	1	8
	下颌	0	0	1	0	0	4	4	0	9
	合计	0	0	2	0	0	7	7	1	17
青年组	上颌	24	14	25	29	26	34	35	18	205
	下颌	12	12	26	27	27	42	43	26	215
	合计	36	26	51	56	53	76	78	44	420
壮年组	上颌	20	7	23	42	40	53	50	19	254
	下颌	22	23	46	47	43	66	65	53	365
	合计	42	30	69	89	83	119	115	72	619
老年组	上颌	0	0	0	1	2	1	0	1	5
	下颌	1	0	3	2	2	2	2	2	14
	合计	1	0	3	3	4	3	2	3	19
合并年龄组	上颌	44	21	49	72	68	91	88	39	472
	下颌	35	35	76	76	72	114	114	81	603
	合计	79	56	125	148	140	205	202	120	1075

考虑到牙齿磨耗程度与年龄密切相关,本文根据年龄鉴定记录,将全部牙齿划分为四个年龄组:未成年组(17岁以下)、青年组(18~30岁)、壮年组(31~49岁)、老年组(50岁以上)。表 1 详细列出了各年龄组上、下颌各类别牙齿的数量情况。由于未成年组标本数量过少,加之磨耗程度非常轻微,未成年组将不纳入最后的数据统计和对比分析。

刘武等^[6]采用 Smith 牙齿磨耗分级方法对新疆、内蒙古、河南、山西 7 处考古遗址出土的新石器时代和青铜时代人类牙齿磨耗做过观察和对比分析。此外,还观察记录了龋齿、牙齿生前脱落、与咀嚼肌发育或咀嚼负荷相关的颌骨粗壮程度等项目。在此基础上,探讨了相关的食物结构和生存适应活动。这 7 处遗址分别代表着农业、农牧并举,或狩猎的经济模式,对于本文数据对比和相关学术问题的分析具有参考价值。为此,将这 7 处遗址作为本文的主要对比样本。尽管对这 7 组样本的研究划分年龄组,但当时在选取标本时使用的标本年龄大多在青壮年范围。为使得各样本组在大致相同年龄段上进行比较,本文与这些样本组进行对比分析时,将青年组、壮年组和老年组合并,代表青龙泉成年个体。

2.2 观察项目

根据本文研究目的以及标本情况，作者确定牙齿磨耗、牙齿疾病，以及相关的生存活动在牙齿或颌骨上留下的痕迹作为观察研究指标。

牙齿磨耗：对于人类牙齿磨耗，有关学者提出过多种不同的观察分级标准^[4-5, 16-17]。这些划分牙齿磨耗的分级标准主要针对不同的目的而制订。考虑到本文主要目的是比较群体间的磨耗差别，进而推测当时居民的食物和经济类型，本文牙齿磨耗观察分级采用美国学者 Smith 制定的 8 级标准^[5]。Smith 采用这一标准对狩猎 - 采集和农业类型的古代居民牙齿磨耗差别进行对比研究。本文第四作者等也曾采用这一标准对中国北方新石器时代和青铜时代居民牙齿磨耗进行过观察和研究^[6]。对观察记录的牙齿磨耗数据，除按年龄组及牙齿类别分别统计各磨耗等级的百分比出现率外，还采用加权平均的方法计算了各牙齿的平均磨耗级别。限于篇幅，关于 Smith 的牙齿磨耗分级标准及牙齿平均磨耗的计算方法可参考相关文献^[5-6]。

除对牙齿磨耗程度进行观察和记录外，本文还尝试采用 Molnar^[4]建立的牙齿磨耗角度分级标准对牙齿磨耗角度进行观察。Molnar 标准将牙齿咬合面磨耗角度分为 8 种情况：1) 自然方向 (natural form)；2) 咬合面磨耗沿颊 - 舌方向倾斜 (oblique in buccal-lingual direction)；3) 咬合面磨耗沿舌 - 颊方向倾斜 (oblique in lingual-buccal direction)；4) 咬合面磨耗沿近中 - 远中方向倾斜 (oblique in mesial-distal direction)；5) 咬合面磨耗沿远中 - 近中方向倾斜 (oblique in distal-mesial direction)；6) 咬合面磨耗呈与牙齿上下长轴垂直的水平方向 (horizontal perpendicular to the long axis of the tooth)；7) 咬合面呈圆丘形，沿舌 - 颊方向 (rounded in buccal-lingual direction)；8) 咬合面呈圆丘形，沿近 - 远中方向 (rounded in mesial-distal direction)。

由于臼齿咬合面较大，易于观察和测量牙齿磨耗角度，对牙齿磨耗角度的研究主要集中在臼齿^[5]。迄今国内还没有人对牙齿磨耗角度进行过研究，缺乏相关对比数据。因而本文对牙齿磨耗角度的研究属于尝试性的。基于这些情况，本文选择上、下颌第一臼齿作为研究样本，重点对咬合面呈水平方向的磨耗角度出现情况进行统计分析。

其他观察项目：除对牙齿磨耗程度和角度进行观察记录外，本文还对一些与食物构成及相关的生存活动有关的牙齿与颌骨指标项目进行观察记录。观察的项目包括龋齿、牙齿生前脱落、与咀嚼肌发育或咀嚼负荷相关的颌骨粗壮程度等。在观察记录牙齿生前脱落时，为避免与死后牙齿脱落相混淆，特别注意是否具有齿槽吸收现象。

3 结果与分析

3.1 牙齿磨耗程度

为简单直观展示青龙泉新石器时代居民牙齿磨耗情况，本文采用箱图 (Boxplot) 分析青龙泉合并年龄组 (除去未成年组，下同) 上、下颌各类别牙齿磨耗分布情况 (图 1)。箱图是一种用于显示一组数据分散情况的统计图。在箱图中，各样本组的长条部分代表 50% 的样本数据。在长条上的黑色实线是样本数据的中位数，在其上下方的线条各代表

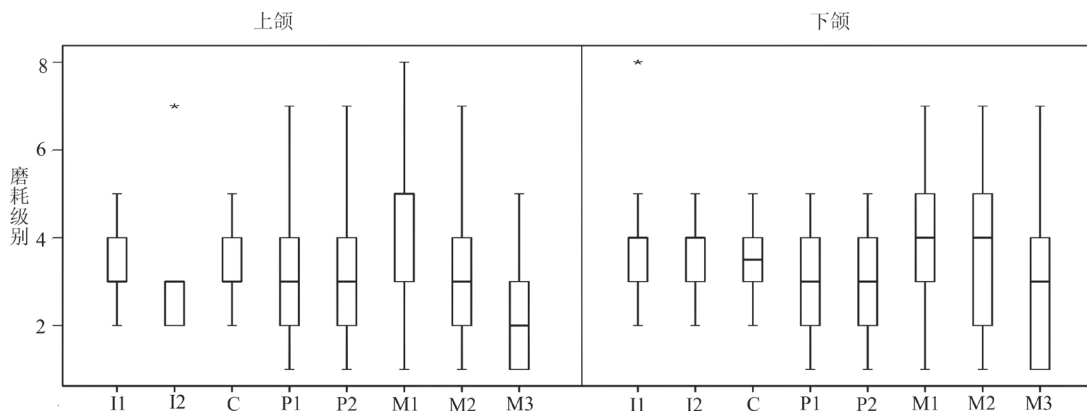


图 1 青龙泉上下颌牙齿磨损分布情况的箱图

Fig.1 Boxplot showing the wear pattern of upper and lower teeth of Neolithic humans from the Qinglongquan site

25%的样本数据,线条末端的横线是该组样本的上、下界,实际上代表了这一样本组的变异。对于极个别超出了理论上、下限的数据(极端异常数据),则以单独分布的方式予以展示。从这些数据看,青龙泉居民上、下颌牙齿磨损程度大致接近,均以第一臼齿最为严重,第三臼齿最轻,而其他牙齿磨损程度似乎差别不大。前部牙齿与后部牙齿之间在磨损程度上也不存在明显的差别。

为了解青龙泉新石器时代居民牙齿磨损程度与其他考古遗址出土的古代居民牙齿磨损的差别情况,本文将已经发表的采用同一标准观察统计的几处中国新石器、青铜和铁器时代居民牙齿磨损数据进行了对比。表 2 分别列出了牙齿平均磨损在各样本组各类牙齿的数据。图 2 以折线图的方式对比了青龙泉与各对比样本组牙齿平均磨损情况。可以看出,与青铜-铁器时代的新疆、战国时代的内蒙饮牛沟和水泉、龙山文化晚期的山西游邀,以及新石器时代仰韶文化的河南下王岗样本组相比,青龙泉组上、下颌各类牙齿总体磨损偏轻。在对比的六个样本组中,新疆、内蒙水泉、山西游邀三组牙齿磨损程度最重,青龙泉组与下王岗组接近,磨损偏轻,而饮牛沟组各类牙齿磨损程度大致居中。

牙齿平均磨损级别实际上代表的是某一类牙齿总体的平均磨损水平,不能反映出各个级别磨损的具体出现情况或差别,尤其牙齿重度磨损的出现情况不能得到体现。因此,本文对 5 级以上磨损累计出现率在各样本组的出现情况进行了对比。从图 3 对比结果看,青龙泉和下王岗上、下颌各类牙齿 5 级以上磨损累计出现率均低于其他四个样本组。这一结果与牙齿平均磨损对比的结果基本吻合。

表 2 湖北郧县青龙泉遗址新石器时代居民及对比样本组牙齿平均磨损

Tab.2 Average tooth wear of Qinglongquan with comparative samples

样本组	上颌牙齿								下颌牙齿							
	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
青龙泉	3.4	2.8	3.2	3.3	3.0	4.5	3.5	2.5	3.9	3.7	3.6	3.2	2.9	4.2	3.7	2.8
新疆	4.4	3.8	3.8	3.7	4.3	5.3	3.8	2.5	4.1	3.9	4.0	3.6	3.6	5.0	4.0	3.1
内蒙古水泉	3.9	3.6	3.6	3.9	3.9	5.9	4.7	3.0	3.8	3.8	3.1	4.0	3.9	5.4	4.5	3.1
内蒙古饮牛沟	3.1	3.0	3.8	3.6	3.8	5.1	4.3	3.5	3.2	3.4	3.5	3.5	3.3	5.0	4.5	2.7
山西游邀	3.1	3.6	4.3	4.5	4.5	5.0	3.5	2.5	4.1	3.9	4.1	4.4	4.0	5.1	4.6	2.6
河南下王岗	3.5	3.1	3.6	3.3	3.5	4.6	3.4	2.5	3.7	3.5	3.8	3.2	3.4	4.5	4.0	2.7

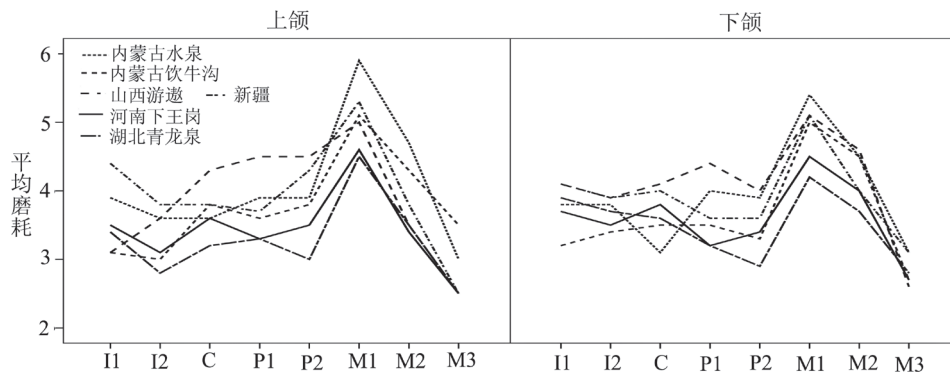


图 2 上下颌牙齿平均磨耗在各样本组的分布

Fig. 2 Average wear of upper and lower teeth for Qinglongquan with comparative samples

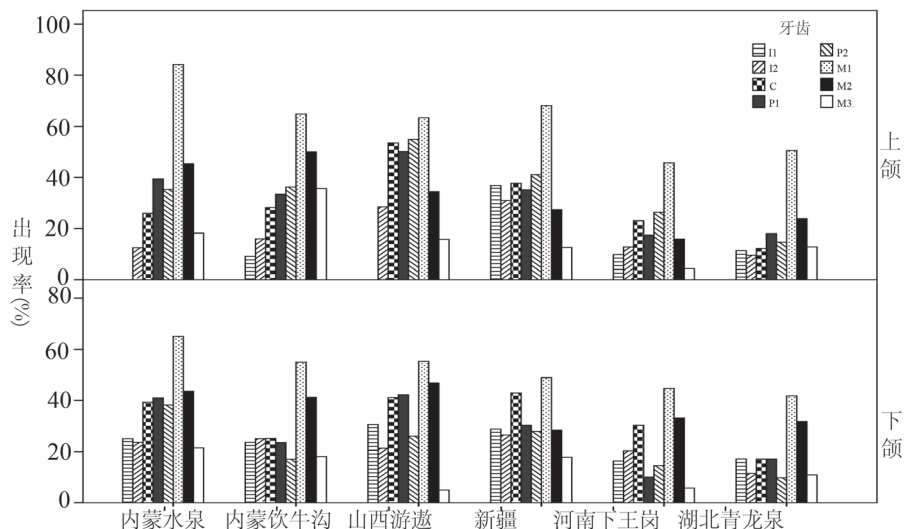


图 3 重度磨耗（5 级以上）在青龙泉及对比样本组上、下颌牙齿的出现率

Fig. 3 Occurrence of wear stages 5 or above for the upper and lower teeth of Qinglongquan with comparative samples

3.2 牙齿磨耗角度

本文采用 Molnar 建立的牙齿磨耗类型标准对青龙泉新石器时代居民上、下颌第一臼齿磨耗角度进行了观察，表 3 罗列了各磨耗类型出现情况的统计结果。图 4 展示了典型的下颌臼齿磨耗角度。

从本文对青龙泉新石器时代居民上、下颌第一臼齿磨耗角度情况的观察统计结果看，咬合面磨耗呈大致水平角度的牙齿占各自全部观察牙齿的 18.3% 和 27.3%。这些出现率数据说明呈水平状的咬合磨耗面只占观察牙齿的少部分，多数牙齿磨耗角度呈倾斜状。迄今为止，相关学者对观察记录牙齿磨耗角度的标准不尽一致。本文采用的 Molnar 标准将咬合面磨耗分为 8 种类型，这种方法基本上是一种定性观察方法，各种类型之间的界限不明显，存在观察误差。对此，Smith 尝试采用角度测量仪直接测量臼齿咬合面在颊舌方向形成的角度。考虑到咬合面的磨耗角度与磨耗程度密切相关，Smith 按照她建立的 8 个磨耗

表 3 青龙泉新石器时代居民上、下颌第一白齿磨耗角度

Tab.3 Upper and lower M1 occlusal wear angle of the Qinglongquan Neolithic humans

磨耗角度类型	上颌第一白齿		下颌第一白齿	
	牙齿数	出现率	牙齿数	出现率
自然方向	39	44.3%	16	14.7%
颊-舌方向倾斜	7	8.0%	6	5.5%
舌-颊方向倾斜	5	5.7%	48	44.0%
近中-远中方向倾斜	4	4.5%	17	15.6%
远中-近中方向倾斜	4	4.5%	0	0.0%
水平方向	24	27.3%	20	18.3%
圆形(颊-舌方向)	0	0.0%	0	0.0%
圆形(舌-颊方向)	5	5.7%	2	1.8%

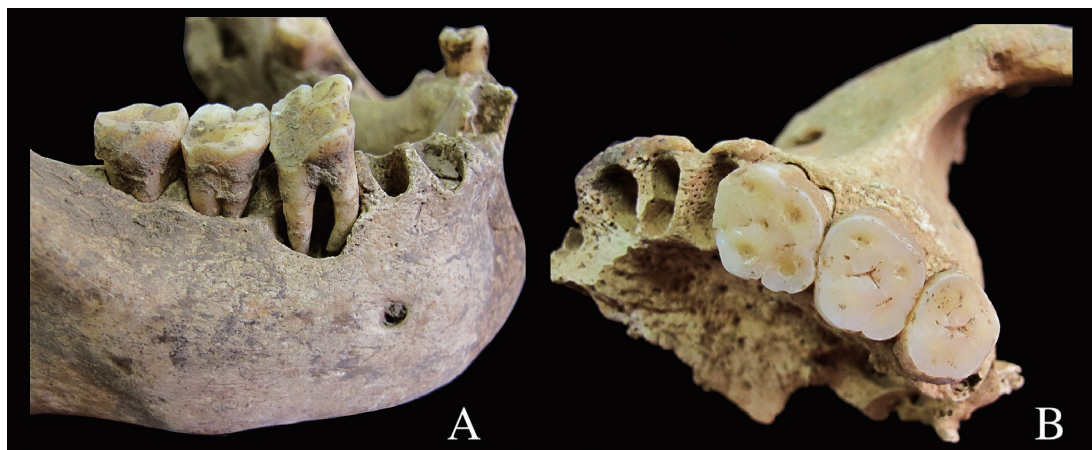


图 4 下颌白齿磨耗角度

Fig.4 Wear plan angles of the lower molars.

A 倾斜状的牙齿磨耗面；B 水平状的牙齿磨耗面 A: Oblique wear plane; B: Flat wear plane

级别分组进行测量统计。这样获得的牙齿磨耗角度数据更加准确。鉴于本文数据采集时的具体情况，暂时还不具体采用 Smith 方法的条件。尽管如此，Smith 的研究数据和认识仍可用于与本文结果的对比分析。Smith 采用直接测量方法，对比分析了以狩猎—采集和农业经济为主要生活方式的各自 5 组人群下颌第一白齿咬合面颊舌方向的磨耗角度。她的研究发现农业人群磨耗角度大于狩猎—采集人群，而后的磨耗角度更接近于水平。这种差异随着磨耗程度的增加而趋于明显，在重度磨耗的牙齿（5 级以上）两类人群磨耗角度的差别在 10 度左右。虽然本文采用的 Molnar 磨耗类型标准获得的数据与 Smith 的研究研究不具有可比性，但 Smith 研究发现的牙齿磨耗角度在狩猎—采集人群与农业人群之间的差异趋势对本文具有重要的参考价值。如前述，青龙泉新石器时代居民上、下颌第一白齿呈现水平磨耗面的出现率分别为 18.3% 和 27.3%，可以说不是很高，而多数牙齿的磨耗面都呈倾斜状。

3.3 龋齿病

经过对龋齿病在青龙泉遗址人类牙齿的出现情况的观察统计，并与其他一些中国新石器时代居民的数据做了对比。从表 4 展示的对比数据看，无论按个体出现率还是按牙齿出现率计算，生活在青龙泉的新石器时代居民龋齿病的出现率均高于多数其他中国新石器时

表 4 青龙泉及部分中国新石器时代居民龋齿病出现情况

Tab.4 Occurrence of caries in Qinglongquan and other Chinese Neolithic populations

样本组	个体出现率			牙齿出现率		
	出现龋齿的个体数	观察的总个体数	出现率 (%)	出现龋齿的牙齿数	观察的牙齿总数	出现率 (%)
青龙泉	48	87	55.2	128	1075	11.9
牛河梁	31	5	16.1	425	6	1.4
贾湖	163	4	2.5			
大河村	7	3	42.9			
青台	68	32	47.1			
下王岗	33	4	12.2	39	570	6.8
甑皮岩	16	15	93.8	283	67	23.7
大墩子				1035	66	6.4
半坡	73	19	26.0	913	26	2.9
华县						3.4
西山	176	46	26.1			
笃忠	15	9	60.0	376	43	11.4
姜家梁	87	3	3.5			
广武	15	7	46.7			19.5
妯娌	54	31	57.4			
游邀			38.5			8.0
北刘				92	4	4.4
姜寨				418	11	2.6
史家				179	5	2.8
康家				146	42	28.8



图 5 青龙泉新石器时代居民龋齿病变

Fig.5 The caries on the teeth of the Neolithic humans from Qinglongquan site

A 下颌白齿咬合面龋齿 /Occlusal caries on lower molar; B 上颌白齿近中面龋齿 / Wear on the crown mesial surface of upper molar

代人群的龋齿出现率。图 5 展示了出现在青龙泉新石器时代居民牙齿的龋齿病变。

3.4 牙齿生前脱落

本文对牙齿生前脱落情况的观察和统计（表 5）发现牙齿生前脱落在青龙泉新石器时代居民出现率很高。按照个体出现率统计，在本文观察的 87 例青龙泉个体标本中，有 33 例个体至少有一枚牙齿生前脱落，占观察样本的 37.9%。这个出现率高于新疆（33.6%）、

表 5 青龙泉居民牙齿生前脱落出现情况

Tab. 5 Occurrence of antemortem tooth loss in the Qinglongquan humans

	全部	上颌侧门齿			其他牙齿
		双侧上颌侧门齿	单侧上颌侧门齿	单、双侧合计	
出现个体数	33	12	11	23	10
出现率	37.9%	13.8%	12.6%	26.4%	11.5%

内蒙古水泉 (30.0%)、内蒙古饮牛沟 (16.7%)、山西游邀 (11.5%)、河南下王岗 (8.1%) 各古代居民组的牙齿生前脱落的出现率^[6]。

青龙泉组具有如此高的牙齿生前脱落出现率确实值得深入分析造成这一现象的可能原因。对此, 我们进一步分析了牙齿生前脱落的部位在青龙泉标本的具体分布情况。从表 5 的数据看, 在 33 例出现牙齿生前脱落的个体中, 有 23 例 (26.4%) 表现为上颌侧门齿生前脱落, 10 例 (11.5%) 牙齿脱落出现在其他牙齿部位。值得注意的是在 23 例上颌侧门齿生前脱落中的标本中, 13 例保留有双侧上颌骨齿槽的标本中有 12 例标本是双侧对称性侧门齿生前脱落, 仅一例是单侧侧门齿生前脱落。另外 10 例单侧侧门齿生前脱落的标本均只保留有一侧上颌齿槽, 无法判定是否是单侧或双侧生前脱落。但根据 13 例保存有双侧上颌齿槽的标本中有 12 例表现为双侧生前脱落推测, 这 10 例标本多数也可能表现为双侧生前脱落。基于以上分析, 我们推测出现在青龙泉样本组中的 23 例上颌侧门齿生前脱落绝大多数应该是双侧侧门齿。这样的对称性上颌侧门齿生前脱落很可能是拔牙习俗所致。因此, 我们认为在青龙泉古代居民中因疾病、食物, 或牙齿使用方式造成的生前脱落的出现率应该不太高, 很可能就是在 11.5% 左右, 与山西游邀 (11.5%)、河南下王岗 (8.1%) 接近。而对于青龙泉新石器时代居民可能存在的拔牙习俗将在另外文章中专门研究。图 6 展示了出现在青龙泉新石器时代居民的两种牙齿生前脱落情况。

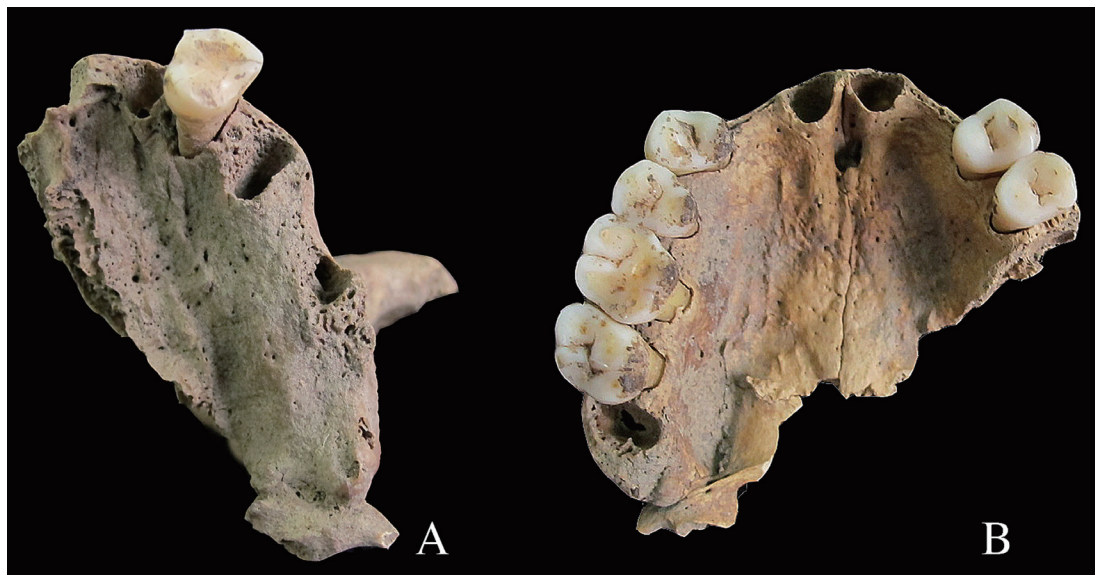


图 6 出现在青龙泉新石器时代居民的牙齿生前脱落

Fig.6 Antemortem tooth loss in Neolithic humans from the Qinglongquan site

A 右侧上颌侧门齿、第一白齿及第三白齿生前脱落 /upper first and third molars;

B 双侧上颌侧门齿生前脱落 /Antemortem tooth loss of left and right upper lateral incisors

3.5 颌骨粗壮程度

本文参照相关研究^[6, 18]，对出现在上颌骨颊面和下颌骨舌面的圆枕状骨质隆起进行了观察记录，作为颌骨粗壮程度的标志（表 6）。图 7 展示了出现在青龙泉新石器时代居民上、下颌骨的圆枕状骨质隆起。Pechenkina 等^[18]在观察记录颌骨表面骨质隆起时将其分为轻度、中度和重度 3 个等级。轻度隆起表现为微弱的结节或不连续的骨嵴，中度为厚度小于 1cm

表 6 上、下颌骨表面隆起在青龙泉及其他地点中国新石器居民出现情况

Tab.6 Occurrence of torus mandibularis and buccal exostosis on maxilla in the Qinglongquan humans and other Chinese Neolithic humans

	青龙泉	北刘	姜寨	史家
上颌颊面骨质隆起	5.7%	50.0%	28.1%	54.3%
下颌舌面骨质隆起	14.9%	16.7%	11.1%	26.5%



图 7 出现在青龙泉新石器时代居民上颌骨颊面及下颌骨舌面的圆枕状骨质隆起

Fig.7 Torus-like bulging on the buccal side of the maxilla (A) and lingual side of the mandible (B) of Neolithic humans from Qinglongquan site

的连续骨嵴，厚度大于 1cm 的隆起被定义为重度隆起。根据本文研究情况，作者只观察记录出现在下颌骨舌侧面和上颌骨颊侧面的中度和重度骨质隆起。在观察的 87 例个体中，有 5 例标本出现有上颌骨颊面骨质隆起，13 例标本出现有下颌骨舌面圆枕样骨质隆起，分别占 5.7% 和 14.9%。迄今，对中国古代居民颌骨粗壮程度的上、下颌圆枕出现情况的调查和数据还不多。发表的数据仅包括仰韶 - 龙山文化过渡时期的几处陕西新石器时代遗址出土的古代居民颌骨上颌颊侧骨质隆起和下颌舌侧圆枕的出现情况^[18]。这两种类型的颌骨隆起的出现率在三处仰韶遗址北刘、姜寨和史家比较常见（上颌颊侧骨质隆起分别为 50.0%, 28.1% 和 54.3%；下颌舌侧圆枕分别为 16.7%, 11.1% 和 26.5%）而在属于龙山文化的康家及作为对比组时代更晚的西村周代遗址出土的人类颌骨上没有发现有这两类骨质隆起。从现有的数据对比看，与其他中国新石器时代居民相比，体现上、下颌骨粗壮程度的骨质表面隆起在青龙泉古代居民的出现率较低。

4 讨论

一般认为，生活方式以狩猎 - 采集为主向以农业为主的转变过程中，居民食物将经

过更多加工过程（如研磨或加热），并伴随着食物的硬度减弱、粗纤维含量减少，进而减轻咀嚼负荷及使用牙齿处理食物的工作量（如啃咬、粉碎和研磨等）。这一食物精细化的过程导致牙齿磨耗程度减弱和磨耗角度更加倾斜。牙齿健康状况以及相关的生存适应活动也对这一过程产生一定的影响。在这些反映古代居民食物构成及社会经济类型的各种因素中，牙齿磨耗提供重要的信息。本文通过对湖北郧县青龙泉新石器时代居民牙齿磨耗和健康状况的对比分析，试图从另一个侧面提供当时人类食物构成和经济模式方面的信息。

4.1 青龙泉古代居民牙齿磨耗

本文对青龙泉新石器时代居民牙齿磨耗的观察和对比显示，与已经发表的中国古代人群牙齿磨耗数据相比，青龙泉组牙齿磨耗程度总体偏轻。在对比的青铜 - 铁器时代的新疆、战国时代的内蒙饮牛沟和水泉、龙山文化晚期的山西游邀，以及新石器时代仰韶文化河南下王岗样本组中，青龙泉组上下颌各类牙齿磨耗与下王岗组接近，磨耗偏轻，而新疆、内蒙水泉、山西游邀三组牙齿磨耗程度最重，饮牛沟组各类牙齿磨耗程度大致居中。进一步对比分析 5 级以上重度在各样本组的出现情况证实青龙泉和下王岗上、下颌各类牙齿 5 级以上磨耗累计出现率均低于其他样本组。

一些研究指出牙齿咬合面磨耗角度与古代居民食物质地密切相关，坚硬或富含粗纤维成分的食物往往造成水平状的磨耗面。为此，本文尝试研究了青龙泉水牙齿磨耗角度。根据本文对青龙泉新石器时代居民上、下颌第一白齿磨耗角度情况的观察统计，咬合面磨耗呈大致水平角度的牙齿分别为 3% 和 27.3%，说明呈水平状的咬合磨耗面只占观察牙齿的少部分，多数牙齿磨耗角度呈倾斜状。

从本文对青龙泉新石器时代居民牙齿磨耗情况的观察和对比分析可以看出，与发表的中国古代居民牙齿磨耗数据相比，青龙泉人类牙齿磨耗程度较轻，白齿咬合面磨耗呈水平状的出现率较低。作者认为这样的结果说明青龙泉居民的食物比较精细，可能具有了一定的食物加工技术，与黄河流域下王岗新石器时代居民食物接近。

4.2 牙齿疾病

关于龋齿病在古代人群的出现情况及可能的致病因素，已经有大量研究。普遍的观点认为食物中碳水化合物的含量是影响史前人类龋齿发病率最重要的因素，因为富含碳水化合物的谷物类食物在口腔的存留易于引发导致龋齿的细菌滋生。一般情况下龋齿病出现率在以农业型经济为主的古代居民高于狩猎 - 采集型经济的古代居民，从狩猎 - 采集经济向农业经济转变过程中龋齿发病率明显增加^[19]。虽然由于采用观察标准不同，相关统计数据变异范围较大，但古代居民龋齿发病率与经济类型的密切关系总体趋势非常明显。因而，龋齿病出现率被作为推测农业经济与狩猎 - 采集型经济的一个参考指标。近年来，对中国古代居民龋齿病出现率的研究都证实这种牙齿疾病的发生和表现特点与食物构成和经济模式密切相关^[6, 9, 20-21]。

本文对青龙泉遗址出土的古代居民龋齿病的观察和统计显示龋齿病在这个遗址居民的个体出现率和牙齿出现率分别为 55.2% 和 11.9%。这个数据高于多数其他中国新石器时代人群的龋齿出现率。值得注意的是表 4 罗列的龋齿病在中国部分新石器时代居民的出现率差别较大，作者认为这一方面可能与不同研究采用的观察标准及标本数量有关，同时也

说明不同地区经济发展的不同步。青龙泉遗址出土的古代居民牙齿所呈现的龋齿病出现率应该是体现了当时居民食物构成中包含了较高含量的碳水化合物,农业经济可能比较发达。

4.3 牙齿生前脱落

以往研究证实牙齿生前脱落与古代居民的生活环境、行为模式及经济类型密切相关,尤其是非对称、非规律性牙齿生前脱落及门齿脱落现象可能与生活在恶劣的环境下过度使用牙齿造成的牙齿折断或崩落有关^[1,3-4,22]。对中国古代居民牙齿脱落情况的研究发现生活在新疆和内蒙的古代居民非对称、非规律性牙齿生前脱落及门齿脱落出现率明显高于生活在内地的古代居民。这一差别被认为与生活在新疆和内蒙的古代居民与生活在恶劣的环境下过度使用牙齿造成的牙齿折断或崩落有关^[6]。

本文对青龙泉新石器时代居民牙齿生前脱落情况的观察统计发现牙齿生前脱落出现率很高,达到 37.9%。但仔细分析这些牙齿脱落的具体情况发现其中多数表现为双侧对称性上颌侧门齿脱落,只有 11.5% 属于非对称性、非规律性的牙齿生前脱落。因此,我们认为与生活环境、食物及相关的行为方式有关的牙齿生前脱落青龙泉古代居民的出现率并不高。而本文通过对这一问题的研究发现了生活在这一地区的新石器时代居民可能存在拔牙习俗,对此将在另外文章中专门研究。

4.4 颌骨粗壮程度

近年的研究倾向认为,出现在古代居民上、下颌骨表面的骨质隆起(上颌圆枕、下颌圆枕及上颌颊侧面骨质隆起)主要是对咀嚼压力负荷的功能性继发反应。其表现程度和出现率随着食物从较粗糙的野生动物型向细软的农业及家禽饲养型转变呈减少趋势^[18,23]。在新疆、内蒙古、河南、山西、陕西一些考古遗址发现的古代居民上、下颌骨中,明显的颌骨骨质隆起只出现在新疆和内蒙组。对仰韶和龙山文化时期几处陕西新石器时代遗址出土的古代居民颌骨上颌颊侧面骨质隆起和下颌舌侧圆枕的出现情况的研究显示,两种类型的颌骨隆起的出现率在两处仰韶遗址北刘和史家比较常见,而在属于龙山文化的康家及作为对比组时代更晚的西村周代遗址出土的人类颌骨上没有发现有这两类骨质隆起^[6,18]。本文对青龙泉新石器时代居民上、下颌骨表面隆起的观察统计显示上颌骨颊面和下颌舌面骨质隆起的出现率分别为 5.7% 和 14.9%。与发表的仰韶和龙山文化时期的几处陕西新石器时代遗址出土的古代居民颌骨上颌颊侧面骨质隆起和下颌舌侧圆枕的数据相比,体现上、下颌骨粗壮程度的骨质表面隆起在青龙泉古代居民的出现率较低。作者认为颌骨粗壮程度在青龙泉古代居民的表现特点从另一侧面说明生活在青龙泉的古代居民咀嚼负荷不是很大,食物相对比较细软。

5 初步认识

古代人群食物构成,以及相关的经济模式和生存适应活动与牙齿磨耗、牙齿疾病的密切关系早已为学术界广泛认可。多年来,对许多古代人群食物结构、经济模式,以及相关的生存活动的分析都是通过对牙齿磨耗和健康状况的研究实现的。因而,这方面的研究

对丰富考古学和体质人类学研究发挥了重要作用,在很大程度上补充了考古学资料的不足,成为生物考古学的重要组成部分^[1-5, 16-19, 22-23]。近年,国内学术界对利用考古遗址出土的古代人群牙齿来研究当时人类的食物结构、健康状况、相关的文化习俗,以及经济模式予以了很大的关注,开展了一些相关的研究^[6-9, 20-21]。但总体上看,迄今开展的工作无论在研究方法、研究规模,以及与考古学的结合程度方面都较局限。因此,本文通过对湖北青龙泉新石器时代居民牙齿磨耗和健康状况的分析,探讨当时居民的食物构成和经济模式,试图以体质人类学的研究证据来解决考古学的学术问题,丰富国内生物考古学研究。

本文对青龙泉古代居民牙齿磨耗与健康状况的研究发现,相比于其他中国古代居民材料,生活在青龙泉新石器时代居民的牙齿磨耗程度总体偏轻、臼齿磨耗角度多呈倾斜状、龋齿病出现率高、与生活状态相关的牙齿生前脱落出现率低、颌骨粗壮程度不明显。这些发现说明居民的食物较精细,加工程度高,富含碳水化合物。

长期以来,考古学界对距今大约 5000 年生活在黄河流域和长江流域古代人群的食物构成、经济类型,以及人群关系存在不同的认识。在黄河中、下游流域,这一时期是仰韶和龙山文化繁荣时期,已经进入发达的农业经济,作物种植和家畜饲养在经济生活中占有重要地位,食物构成日趋精细。而考古界对这一时期长江流域居民社会发展水平以及与黄河流域人群的关系还不是很清楚。

青龙泉遗址位于南北文化过渡地区,在遗址发现有仰韶、屈家岭和石家河三种文化类型的遗存,因而对于研究这一时期黄河与长江流域经济模式及地理分布具有重要的价值。根据考古发现,在青龙泉遗址发现有陶器、磨制石器、居住遗迹,以及猪、狗、牛等家畜骨骼等。有学者提出生活在青龙泉遗址的新石器时代居民已经具有发达的农业、家畜饲养业和渔猎等^[12]。对该遗址人骨和猪骨 C, N 稳定同位素的分析发现也支持稻粟农业均对居民的食物有所贡献,粟作农业在先民的生活方式中占次要地位,动物类蛋白在先民的食物中占有相当的比例,但肉食来源可能存在相当大的差异。本文通过对生活在青龙泉遗址新石器时代居民牙齿磨耗和健康状况的分析不仅揭示了当时人类的食物构成,而且从另一个侧面对考古学研究所关注的长江流域经济发展水平,以及黄河与长江流域的人群关系提供了有价值的信息。根据本文研究发现,农业经济在距今大约 5000 年青龙泉新石器时代已经比较发达。青龙泉新石器时代居民牙齿磨耗、龋齿病出现率、颌骨粗壮程度与时代接近的下王岗新石器时代居民接近,提示生活在两地的新石器时代居民食物构成、经济发展水平,以及生活方式接近。因而本研究从体质人类学研究证据的角度支持在距今 5000 年左右,生活在黄河与长江中游地区的古代居民具有发展程度接近的经济模式和生活方式,农业经济在居民食物构成中占有主导地位。

仰韶、屈家岭和石家河三种文化类型的遗存在青龙泉遗址互相叠压存在了大约 2000 年时间。现有的考古学证据显示生活在该遗址新石器时代居民具有相同的经济模式,即均以农业种植为主,狩猎采集为辅,因而有大致相似的食物构成。这三种类型文化所代表的人群相互之间在食物结构上肯定会存在一些差别,有必要在未来在增加标本的基础上,对这三种文化居民相互之间在食物构成上的差别做专门的研究。值得注意的是,本文研究发现青龙泉新石器时代可能具有较高出现率的拔牙习俗。未来研究将进一步确认这一发现,并探讨青龙泉新石器时代居民拔牙习俗所代表的文化或人群关系。

致谢：本文在取材和写作的过程中得到了湖北省文物考古研究所朱俊英研究员的热心帮助，两位审稿人对论文提出了宝贵的修改意见和建议，在此一并致以衷心地感谢。

参考文献

- [1] Molnar S. Tooth wear and culture: A survey of tooth functions among some prehistoric population [J]. *Current Anthropology*, 1972, 13: 511-526
- [2] Walker P. A quantitative analysis of dental attrition rates in the Santa Barbara channel area[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1978, 48: 101-106
- [3] Scott R, Turner C. Dental anthropology[J]. *Ann Rev Anthropol*, 1988, 17: 99-126
- [4] Molnar S. Human tooth wear, tooth function and cultural variability[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1971, 34: 175-190
- [5] Smith H. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1984, 63: 39-56
- [6] 刘武, 张全超, 吴秀杰, 等. 新疆及内蒙古地区青铜—铁器时代居民牙齿磨耗及健康状况的分析 [J]. *人类学学报*, 2005, 24: 32-52
- [7] 何嘉宁. 陶寺、上马、延庆古代人群臼齿磨耗速率的比较研究 [J]. *人类学学报*, 2007, 26: 116-124
- [8] 刘武, 武仙竹, 吴秀杰, 等. 湖北郧西黄龙洞更新世晚期人类牙齿磨耗与使用痕迹 [J]. *人类学学报*, 2010, 29: 1-14
- [9] 原海兵, 朱泓. 牛河梁红山文化人群龋齿的统计与分析 [J]. *人类学学报*, 2012, 31: 60-70
- [10] 中国社会科学院考古研究所. 青龙泉与大寺 [A]. 1991, 201-205
- [11] 中国社会科学院考古研究所. 郧县青龙泉遗址王家堡区 2008 年的发掘 [A]. 见: 湖北省文物局 (主编). 湖北省南水北调工程重要考古发现 II. 北京: 文物出版社, 2010, 159-166
- [12] 朱俊英. 郧县青龙泉新石器时代遗址 [A]. 见: 2011 年中国考古学年鉴. 北京: 文物出版社, 2011, 30-308
- [13] 郭怡, 胡耀武, 朱俊英, 等. 青龙泉遗址人和猪骨的 C, N 稳定同位素分析 [J]. *中国科学: 地球科学*, 2011, 41: 52-60
- [14] 邵象清. 人体测量方法 [M]. 上海: 上海辞书出版社, 1985, 1-492
- [15] 吴汝康, 吴新智, 张振标. 人体测量手册 [M]. 北京: 科技出版社, 1984, 1-171.
- [16] Murphy T. The changing pattern of dentine exposure in human molar attrition[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1959, 17: 167-178
- [17] Scott E. Dental wear scoring technique[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1979, 51: 213-218
- [18] Pechenkina E, Benfer R, Wang Z. Diet and health changes at the end of the Chinese Neolithic: The Yangshao/Longshan transition in Shaanxi Province[J]. *Am J Phys Anthropol*, 2002, 117: 15-36
- [19] Turner C. Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan: X Peopling of the Pacific[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1979, 51: 619-636
- [20] 何嘉宁. 中国北方古代人群龋病及与经济类型的关系 [J]. *人类学学报*, 2004, 23(增刊): 61-70
- [21] 张全超, 曹建恩, 朱泓. 内蒙古中南部地区青铜—早期铁器时代居民的龋病研究 [J]. *人类学学报*, 2009, 28(4): 372-378
- [22] Cucina A, Tiesier V. Dental caries and antemortem tooth loss in the northern Peten area, Mexico: A biocultural perspective on social status differences among the classic Maya[J]. *Am J Phys Anthropol*, 2003, 122: 1-10
- [23] Eggen S. Correlated characteristics of the jaws: association between torus mandibularis and marginal alveolar bone height[J]. *Acta Odontol Scand*, 1992, 50: 1-6

Tooth Wear and Health Conditions of the Neolithic Population of Qinglongquan, Yunxian, Hubei Province

ZHOU Mi¹, PAN Lei^{2,3}, XING Song², LIU Wu²

1. Institute of Archeology and Cultural Relics of Hubei Province, Wuhan 430077; 2. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100044; 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039

Abstract: The Qinglongquan site lies in Yunxian, Hubei Province. Excavations at the site yielded some remains with Yangshao, Qujialing and Shijiahe culture patterns. Based on the analysis of the archaeological remains, the site is believed to be a transitional region between North and South China Neolithic. Evidence from excavation and isotope analysis shows the Qinglongquan residents had remarkable skills in agriculture, stockbreeding, fishing and hunting. While people relied on millet agriculture as well as animal resources, the prevailing type of economy is still in question.

In order to investigate the diets and economic type of people living at the site, 1075 teeth from 87 individuals were examined for rate of their attrition, caries, antemortem tooth loss and robustness of jaw bones.

Compared to the other Neolithic populations in China, the Qinglongquan human teeth were characterized by a lesser degree of tooth wear on average, a higher frequency of caries, less antemortem tooth loss and oblique molar wear. The robustness of jaw bones is less pronounced and suggests that the Qinglongquan residents consumed more extensively prepared food rich in carbohydrate. The authors believed that the agriculture was thriving in the middle reaches of the Yangtze River before 5,000 years ago, millet and other grains had reached a dominant position in diet and residents of Qinglongquan might have acquired abundant knowledge of food processing.

Keywords: Tooth wear; Caries; Diets; Archaeology; Physical anthropology; Qinglongquan