

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2019.0008

# 西藏故如甲木墓地人群牙齿磨耗 和食物结构的关系

张雅军<sup>1</sup>, 仝涛<sup>1</sup>, 李林辉<sup>2</sup>, 赤列次仁<sup>2</sup>

1. 中国社会科学院考古研究所, 北京, 100710; 2. 西藏自治区文物保护研究所, 拉萨 850000

**摘要:** 西藏阿里故如甲木墓地位于阿里地区噶尔县, 是迄今为止阿里地区发现的规模最大、埋葬最集中的古代墓葬群。2012-2014 年由中国社会科学院考古研究所和西藏自治区文物保护研究所联合开展发掘工作, 发现并清理了 11 座墓葬, 其中 8 座墓葬的时代略早, 约为公元 3-4 世纪。另外 3 座为公元 7-9 世纪的吐蕃时期墓葬。本文对时代略早的 8 座故如甲木墓地出土的人骨进行了牙齿磨耗的观察, 计算了每颗牙齿的平均磨耗等级以及前后部牙齿的磨耗差别指数, 并选择了 7 组不同时代、不同地点、不同生业类型的古代人群进行了比较分析。结果表明, 故如甲木的古代人群牙齿磨耗与畜牧业人群的磨耗接近, 这也符合故如甲木当时的生业类型, 即以牧业为主, 辅以青稞和谷物的种植栽培。从牙齿磨耗推测故如甲木的人群在食物结构中有足够的动物性食物, 这与碳氮同位素的的食物结构分析结果也是一致的。

**关键词:** 西藏; 故如甲木墓地; 牙齿磨耗; 食物结构

中图分类号: Q983; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2019)01-0107-12

## The relationship between tooth wear and diet of the Gurugyam people in Tibet

ZHANG Yajun<sup>1</sup>, TONG Tao<sup>1</sup>, LI Linhui<sup>2</sup>, Trinle Tsering<sup>2</sup>

(1. Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing, 100710; 2. Tibetan Institute for Conservation and Research of Cultural Relics, Lasa, 850000)

**Abstract:** The Gurugyam cemetery, located in Gar County of the Ali region in Tibet, is the largest and most concentrated of graves within the Ali region. The Archaeological Institute of CASS, along with the Tibetan Institute for Conservation and Research of Cultural Relics, conducted excavations from 2012 to 2014. Together they cleaned up 11 tombs, including eight from the 3rd to 4th centuries AD, and three from the 7th to 9th centuries. From the eight tombs of the 3rd to 4th centuries, human teeth samples found were examined for tooth wear. The average tooth wear for each tooth was calculated, and the index of front-post tooth wear difference was

收稿日期: 2018-03-27; 定稿日期: 2018-08-02

作者简介: 张雅军 (1967-), 女, 中国社会科学院考古研究所研究员, 主要从事体质人类学研究。Email: zhyj6728@sina.com

**Citation:** Zhang YJ, Tong T, Li LH, et al. The relationship between tooth wear and diet of the Gurugyam people in Tibet[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2019, 38(1): 107-118

compared with ancient group's models of different livelihoods. Analysis showed that the average tooth wear for the Gurugyam population, who possess a priority for animal husbandry over barley and grain planting, is close to the stock farmers. It is speculated from tooth wear analysis, that there were enough animal resources in their diet, which is consistent with the results from carbon and nitrogen isotopes analysis.

**Key words:** Tibet; Gurugyam cemetery; Tooth wear; Diet

## 1 引言

牙齿磨耗主要是牙齿在咀嚼食物时造成的牙釉质和牙本质的损耗，它是一个从牙齿长出就持续发展的过程，直到个体死亡或牙齿脱落才停止。所以，年龄和牙齿磨耗有着密切的关系。一般规律是年龄越大，牙齿的磨耗也会越严重。有很多研究都发现，食物构成的不同会导致牙齿磨耗状况的差异。因此，我们可以通过对考古出土的人牙的磨耗分析来推测当时居民的饮食结构及社会经济模式。对牙齿磨耗的分析也有不同的视角，如观察和测量牙冠的高度、臼齿的倾斜角度以及微磨耗痕迹等。比如，有学者分析了史前和现代农业经济人群及采集-狩猎经济人群的臼齿咬合面倾斜角度后发现，农业经济人群的臼齿咬合面表现出明显的倾斜迹象，采集-狩猎经济人群臼齿咬合面的平均倾斜角度比农业经济人群小<sup>[1]</sup>。另外，一些特殊的磨耗现象也引起了研究者们的重视，如Turner等在史前美洲印第安人中发现多数个体的上颌前齿(尤其是门齿和犬齿)舌侧磨耗严重，而下颌则并未出现与之相对应的磨耗，推测这种现象是使用前牙啃咬木薯根茎等富含粗糙颗粒的食物所致<sup>[2-3]</sup>。

国内近些年也有相关的研究。刘武等观察和对比了新疆、内蒙古和内地7处考古遗址出土古代居民的牙齿磨耗，并结合牙齿疾病、生前脱落及咀嚼肌发育情况对边疆地区古代居民的食物结构和社会经济模式进行了探讨。他指出，新疆和内蒙古地区青铜-铁器时代居民的牙齿磨耗程度与内地新石器时代居民相近，粗糙坚硬的食物和恶劣的生活环境应当是导致边疆地区古代居民牙齿磨耗程度较重的主要原因<sup>[4]</sup>。何嘉宁等分析过不同人群牙齿的磨耗速率<sup>[5]</sup>。张全超等从牙齿磨耗、龋齿、牙齿生前脱落以及牙结石和下颌骨质隆起等方面推测新疆吐鲁番青铜-早期铁器时代居民的食物结构应该以肉类为主<sup>[6]</sup>。周蜜等也用相同的方法指出距今5000年左右的长江中下游地区已经具有比较发达的农业经济，当地居民已经具有了较高的食物加工制作技术<sup>[7]</sup>。新疆罗布泊小河的青铜时代人群还显示出男女牙齿磨耗的差异，由此被推测小河居民在家庭手工业方面可能存在男女分工现象<sup>[8]</sup>。

故如甲木墓地位于西藏阿里地区噶尔县，2012-2014年由中国社会科学院考古研究所和西藏自治区文物保护研究所联合开展发掘工作，发现并清理了11座墓葬，其中8座为前吐蕃时期墓葬，根据墓葬中出土的丝绸形制，推测墓葬年代应该约为公元3-4世纪，相当于中原的东汉时期。还有3座为吐蕃时期墓葬，年代为公元7-9世纪。故如甲木墓地是迄今为止

阿里地区发现的规模最大、埋葬最集中的古代墓葬群。墓葬中出土了大批丝绸、黄金面具、精美的铜器、陶器、木器、铁器等等, 其中“王侯”铭文的鸟兽纹锦、小型黄金面具及大量铜器的出现显示出该墓地存在较高等级的墓葬。这些随葬品体现出该墓地人群与中原王朝及新疆等周围地区的文化交流, 具有重大的考古意义, 被评为 2014 年度全国十大考古新发现。故如甲木发现的墓葬均为竖穴土坑墓, 在墓坑底用石块垒砌墓室, 坑底铺垫石头, 使用木棺。墓葬形制包括合葬墓和单人葬两种, 单人葬都采用侧身屈肢的方式, 合葬墓中的骨骼凌乱。另外, 墓中出现大量动物随葬的现象, 墓室中发现大量的青稞种子和牛、羊、马等动物, 反映出当时人们拥有农牧兼营的生活方式以及经济的繁荣景象<sup>[9-10]</sup>。

## 2 材料与方法

### 2.1 材料介绍

故如甲木墓地前吐蕃时期的 8 座墓葬中共采集 31 例人骨标本。其中, 可观察牙齿磨耗的个体共计 9 例, 男性 5 例, 平均年龄约为 35 岁, 女性 4 例, 平均年龄约为 32 岁, 共计 111 颗牙 (表 1、表 2)。

### 2.2 分析方法

本文牙齿磨耗等级的观察和计算参考了美国学者 Smith 制定的牙齿磨耗程度的八级标准<sup>[11]</sup> (表 3、图 1), 并计算了前、后牙齿磨耗差别指数。因为国内学者的相关研究多采用此标准, 所以在对不同人群进行比较分析时使用同样的标准会减少因观察标准不同而造成的误差。另外, 年龄是影响牙齿磨耗程度的重要因素, 为了尽可能地减少年龄因素对于牙齿磨耗程度的影响, 最理想的是选择青、壮年期个体作为观察对象, 本文的材料符合这个要求, 国内学者的关于牙齿磨耗的分析也都是剔除了老年和未成年个体。

表 1 本文人骨标本的性别、年龄

Tab.1 The sex and age of human samples from Gurugyam cemetery

墓号	性别	年龄 (岁)
2012M3	♂	25±
2012M3:1	♀	30±
2013M1:1	♀	25±
2013M1:3	♂	40-45
2013M1:4	♂	25±
2013M1:7	♂	35-40
2013M1:8	♂	40-45
2013M2:3	♀	40-45
2014M1:2	♀	30±

表 2 本文的人牙齿样本

Tab.2 The used human dental specimens from Gurugyam cemetery

类型	男性			女性			总计
	上颌	下颌	合计	上颌	下颌	合计	
I1	2	2	4	1	2	3	7
I2	2	3	5	2	2	4	9
C	3	6	9	2	2	4	13
P1	8	5	13	2	3	5	18
P2	4	4	8	2	3	5	13
M1	9	9	18	5	4	9	27
M2	2	7	9	4	1	5	14
M3	2	5	7	1	2	3	10
总计	32	41	73	19	19	38	111

注: I: 门齿; C: 犬齿; P: 前臼齿; M: 臼齿

表 3 Smith 牙齿磨耗分级标准  
Tab.3 The criteria to human tooth score

分级 门齿和犬齿	前臼齿	臼齿
1级 未磨耗, 或略有磨耗, 出现小的磨耗面, 但无齿质暴露	未磨耗, 或略有磨耗, 出现小的磨耗面, 但无齿质暴露	未磨耗, 或略有磨耗, 出现小的磨耗面, 但无齿质暴露
2级 点状或头发丝状齿质暴露	中度齿尖磨耗缺失, 齿尖呈圆钝状	中度齿尖磨耗缺失, 齿尖呈圆钝状。磨耗面釉质变薄(似人乳齿或黑猩猩臼齿状), 或齿尖部可呈现一个小点状齿质暴露
3级 出现明显的线状齿质暴露	整个齿尖磨耗消失, 或中度齿质片状暴露	整个齿尖磨平, 或出现若干点状或中度的齿质暴露
4级 中度齿质暴露, 已不呈线状	至少一侧齿尖大片状齿质暴露	出现若干大的齿质暴露, 但彼此仍各自独立
5级 齿质大片状暴露, 但围绕齿冠的环状釉质仍完整存在	出现两个大的齿质暴露区, 并可能轻度融合	两个齿质暴露区互相融合
6级 齿质大片暴露, 一侧环状釉质缺失, 或仅保留有非常细的釉质环	齿质暴露区完全融合, 但环绕四周的釉质环仍完整	三个齿质暴露区互相融合, 或四个齿质暴露区互相融合, 出现咬合面中央釉质岛
7级 釉质环两侧缺失, 或仅残存齿冠釉质	齿质完全暴露, 至少一侧釉质环缺失	整个咬合面齿质暴露, 周围釉质环大致完整
8级 齿冠全部磨耗缺失, 无釉质残存; 齿冠表面呈齿根形态	齿冠重度磨耗, 高度明显减低; 齿冠表面呈齿根形态	齿冠严重磨耗, 高度减低, 釉质环丧失; 齿冠表面呈齿根形态

文中所用的计算公式为： $G = \sum_{i=1}^n G_i F_i$ ；式中，G-- 牙齿平均磨耗等级， $G_i$ -- 所对应的

磨耗级别， $F_i$ -- 各磨耗等级出现率。前后部牙齿的磨耗差别指数有两种情况，一种是上颌或下颌的中门齿与第一臼齿的平均磨耗等级比  $I1/M1$ ；另一种，有些学者是使用中门齿、侧门齿及犬齿的平均磨耗等级之和与后部三颗臼齿的平均磨耗等级之和的比值，上下颌分别计算。

但因为本文牙齿材料的第三臼齿太少，所以，在计算前后部牙齿磨耗差别指数时排除了第三臼齿。具体

公式为：①  $\bar{r} = S_{I1}/S_{M1}$ ；式中， $\bar{r}$ -- 第一门齿与第一臼齿牙齿磨耗级别比值， $S_{I1}$ -- 中门齿牙齿磨耗级别， $S_{M1}$ -- 第一臼齿牙齿磨耗级别。

②  $\bar{R} = \frac{S_{I1} + S_{I2} + S_C}{3} / \frac{S_{M1} + S_{M2}}{2}$ ；

式中， $\bar{R}$ -- 前部三颗和后部二颗牙齿平均磨耗等级之和的比值， $S_{I1}$ -- 中门齿磨耗级别， $S_{I2}$ -- 侧门齿磨耗级别， $S_C$ -- 犬齿磨耗级别， $S_{M1}$ -- 第一臼齿磨耗级别， $S_{M2}$ -- 第二臼齿磨耗级别。

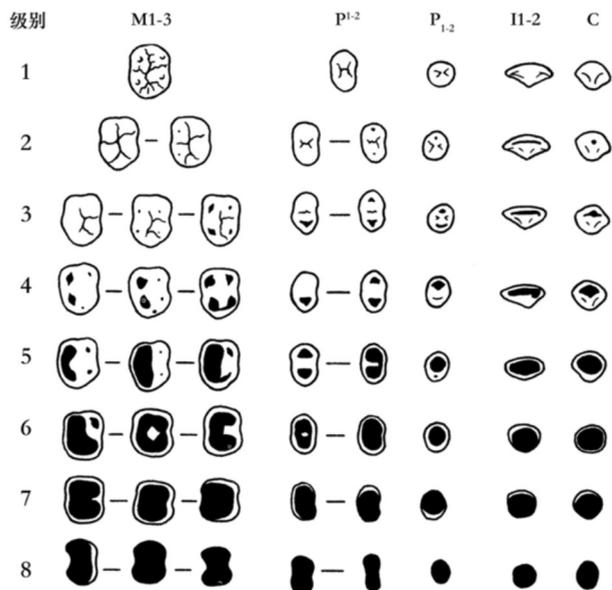


图 1 Smith 牙齿磨耗八级标准

Fig.1 The show of tooth wear stages by Smith

### 3 结果和分析

表 4 是故如甲木墓地人骨样本的每种牙齿的磨耗等级出现率以及平均磨耗等级的表现。上颌磨耗最重的牙齿是 M1 和 M2, 其次是 I1, I2 的磨耗比较轻。下颌的平均磨耗普遍比上颌磨耗严重, 其中, M1 磨耗最重, 其次是门齿磨耗相对也比较重, 下颌 M2 磨耗最轻。另外选取了几组不同经济类型的中国古代组群与故如甲木人群从两方面进行了牙齿磨耗的比较, 一是从平均磨耗度来比较, 另一方面是比较了前后部牙齿磨耗差异度(表 5 和表 6)。

对比组选择了河南新石器时代下王岗、山西游邀晚期龙山文化、新疆洋海、新疆穷克科墓地、新疆营盘墓地、甘肃西山墓地、内蒙古土城子墓地。根据下王岗遗址出土的生产工具和动植物遗存, 下王岗居民已进入初级农业经济阶段, 但渔猎依然作为食物的一大补充来源<sup>[12]</sup>。山西游邀墓地的经济形态更多地偏向于以原始农耕为主<sup>[13]</sup>。新疆洋海的人骨来源于 1988 年发掘的墓葬, 农业经济在洋海占有重要地位, 同时游牧和狩猎也是不可缺少的获取食物的重要方式<sup>[14]</sup>。穷克科墓地所在的伊犁河谷地区, 历史上是游牧民族活动的主要舞台, 考古发现表明, 这里的古代居民以游牧经济为主, 同时存在一定量的农业经济因素, 墓葬中发现了用来加工谷物类食物的磨盘和磨棒<sup>[15-16]</sup>。穷克科墓地古代居民的饮食结构分析显示, 肉类食物所占比例很高, 说明该组人群在日常饮食习惯中保持着较高比例的肉类食物的摄入。从该墓地随葬大量羊骨的现象看, 发达的畜牧业经济为穷克科墓地居

表 4 故如甲木墓地人群牙齿平均磨耗等级及出现率

Tab.4 The mean and frequencies of every stages of tooth wear in Gurugyam ancient people

牙齿类别	牙齿数目	各磨耗级别出现率百分比								平均磨耗等级	
		1级	2级	3级	4级	5级	6级	7级	8级		
上颌	M3	3	0.00	0.00	66.67	0.00	0.00	33.33	0.00	0.00	3.75
	M2	6	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	4.88
	M1	14	0.00	0.00	7.14	0.00	0.00	64.29	7.14	21.43	6.21
	P2	6	0.00	0.00	83.33	0.00	0.00	16.67	0.00	0.00	3.38
	P1	10	0.00	0.00	70.00	0.00	0.00	20.00	10.00	0.00	3.63
	C	5	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	40.00	0.00	0.00	4.13
	I2	4	0.00	0.00	75.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	3.50
	I1	3	0.00	0.00	33.33	0.00	0.00	66.67	0.00	0.00	4.50
下颌	I1	4	0.00	0.00	42.86	0.00	28.57	0.00	28.57	0.00	4.50
	I2	5	0.00	0.00	37.50	0.00	37.50	0.00	25.00	0.00	4.75
	C	8	0.00	0.00	23.08	0.00	15.38	38.46	23.08	0.00	4.38
	P1	8	0.00	0.00	57.14	0.00	14.29	0.00	28.57	0.00	4.63
	P2	7	0.00	0.00	50.00	0.00	12.50	0.00	37.50	0.00	4.50
	M1	13	0.00	0.00	37.50	0.00	25.00	0.00	37.50	0.00	4.93
	M2	8	0.00	0.00	40.00	0.00	20.00	0.00	40.00	0.00	4.00
	M3	7	0.00	0.00	50.00	0.00	25.00	0.00	25.00	0.00	4.25

民提供了充足的肉类来源<sup>[17]</sup>。根据新疆营盘墓地出土遗物推断，营盘古代居民过着农牧并举，兼营狩猎的经济生活<sup>[18]</sup>。甘肃西山墓地是属于早期秦人的墓葬，对墓地出土人骨的食性研究指出，西山人群主要依赖小米农业，有一定的畜牧业，但动物主要用来畜力开发和祭祀等，可能少量食用部分猪和牛<sup>[19]</sup>。内蒙古土城子分析的是战国时期的人群，食性分析的结果说明人群的饮食结构比较单一，经济类型以农耕为主，狩猎、饲养在经济生活中仅占据很少的比例<sup>[20-21]</sup>。

表 5 对比组人群牙齿平均磨耗等级比较  
Tab.5 The mean of tooth wear among comparable groups

对比组	主要经济类型	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3	平均磨耗等级
上颌 故如甲木组	牧业为主	4.50	3.50	4.13	3.63	3.38	6.21	4.88	3.75	4.25
下王岗组	初级农业	3.50	3.10	3.60	3.30	3.50	4.60	3.40	2.50	3.44
游邀组	原始农耕	3.10	3.60	4.30	4.50	4.50	5.00	3.50	2.50	3.88
西山组	小米农业	3.90	3.50	3.50	3.20	2.40	3.50	3.30	1.30	3.08
土城子组	农耕为主	4.05	3.44	4.22	4.13	3.84	4.73	4.1	2.67	3.90
洋海组	农牧兼营	4.90	4.70	4.00	3.70	4.00	5.00	3.70	2.00	4.00
穷克科组	畜牧业发达	5.00	5.00	4.30	5.20	4.90	5.90	3.70	2.30	4.54
营盘组	农牧并举	4.00	4.00	3.10	2.60	4.30	5.10	4.10	3.00	3.78
下颌 故如甲木组	牧业为主	4.50	4.75	4.38	4.63	4.50	4.93	4.00	4.25	4.49
下王岗组	初级农业	3.70	3.50	3.80	3.20	3.40	4.50	4.00	2.70	3.60
游邀组	原始农耕	4.10	3.90	4.10	4.40	4.00	5.10	4.60	2.60	4.10
西山组	小米农业	3.20	3.30	2.90	2.50	2.60	4.30	3.30	2.00	3.01
土城子组	农耕为主	4.26	4.06	4.07	4.01	3.58	4.61	4.44	3.04	4.01
洋海组	农牧兼营	4.00	3.80	3.90	3.50	3.30	4.50	3.60	2.30	3.61
穷克科组	畜牧业发达	4.40	4.30	4.30	3.90	3.70	5.30	3.90	4.60	4.30
营盘组	农牧并举	4.10	3.90	3.80	3.50	3.70	5.40	4.40	3.60	4.05

注：下王岗、游邀组的数据来自文献[4]；西山组数据来自[39]；土城子组数据来自文献[21]；洋海、穷克科和营盘组数据来自[36]

表 6 对比组前后部牙齿平均磨耗等级差异比较  
Tab.6 The indices of anterior / posterior tooth wear difference among comparable groups

对比组groups	平均磨耗等级	I1/M1			I1-2 C/M1-2		
		上颌	下颌	上下颌平均值	上颌	下颌	上下颌平均值
故如甲木Gurugyam	4.4	0.72	0.91	0.82	0.73	1.02	0.88
下王岗Xiawanggang	3.7	0.76	0.82	0.79	0.85	0.86	0.86
游邀Youyao	4.2	0.62	0.80	0.71	0.86	0.83	0.85
西山Xishan	3.3	1.11	0.74	0.93	1.07	0.82	0.95
土城子Tuchengzi	4.1	0.86	0.92	0.89	0.88	0.91	0.90
洋海Yanghai	4.1	0.98	0.89	0.94	1.04	0.96	1.00
穷克科Qiongkeke	4.6	0.85	0.83	0.84	0.99	0.94	0.97
营盘Yingpan	4.0	0.78	0.76	0.77	0.80	0.80	0.80

注：平均磨耗等级为排除第三白齿平均磨耗等级后的各牙齿平均磨耗等级平均值

从故如甲木的人牙齿磨耗程度看, 下颌磨耗普遍比较重, 都在 4 级以上, 而且前后部牙齿, 即门齿和臼齿磨耗都重。故如甲木的上颌磨耗程度不均匀, 相对来说, M1 和 M2 磨耗重, 特别是 M1 的磨耗超过 6 级 (表 4 和图 6)。与其他对比组比较看, 故如甲木人群上颌 I<sup>1</sup> 的磨耗与新疆的洋海和穷克科相近, 磨耗都在 4 级以上, 上颌 M1 的磨耗程度与穷克科最接近。相比, 下王岗和西山和游邀的上颌门齿和臼齿的磨耗都较轻 (图 2)。从下颌每个牙齿在对比组的磨耗比较看, 故如甲木和穷克科的 I1 依然是磨耗水平最重的, 最轻的还是西山和下王岗, 这两个组臼齿的磨耗也轻 (图 3)。图 4 是各个对比组上、下颌的牙齿平均磨耗水平的反映: 上颌两个磨耗峰值 4.25 和 4.54 分别是故如甲木和穷克科组, 两个最低值 3.08 和 3.44 是西山组和下王岗组; 对比组在下颌的牙齿磨耗表现也是故如甲木和穷克科最重 (4.49, 4.30), 西山和下王岗最轻 (3.01, 3.60); 将上颌和下颌合并看, 平均磨耗水平严重的依然是故如甲木和穷克科组 (4.40, 4.60), 平均磨耗轻的还是下王岗和西山组 (3.70, 3.30)。

有学者认为前后部牙齿在使用功能上不同, 它们的磨耗差异会在一定程度上反映出人的食物结构、食物摄取方式以及牙齿是否作为工具使用等信息。本文也使用了相同的方法, 根据牙齿前后部的磨耗差异指数在对比组中进行了比较 (表 6)。选取的两个指数计算方

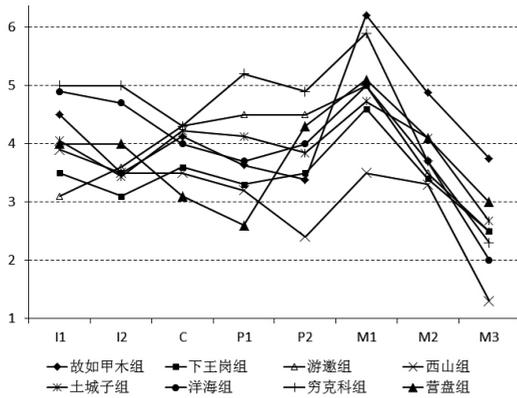


图 2 对比组各牙齿平均磨耗等级趋势图 (上颌)  
Fig.2 The mean of tooth wear for all comparable groups (upper jaw)

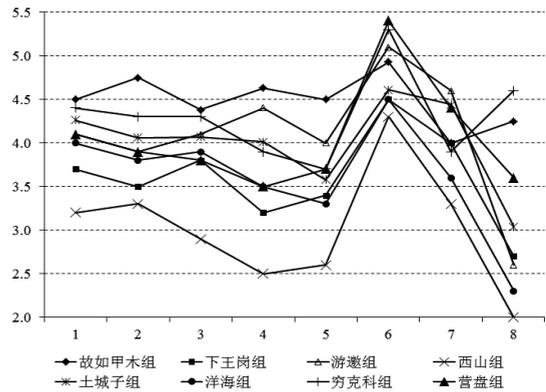


图 3 对比组各牙齿平均磨耗等级趋势图 (下颌)  
Fig.3 The mean of tooth wear for all comparable groups (low jaw)

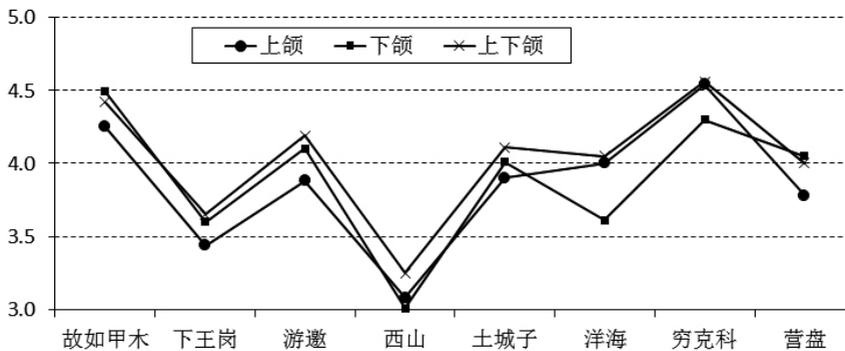


图 4 对比组人群牙齿平均磨耗表现  
Fig.4 The mean of tooth wear for all comparable groups

法在前文中都有介绍。指数接近 1 的话，说明前后牙的磨耗程度接近，小于 1 说明前牙磨耗程度低于后牙，即后牙磨耗重，指数大于 1 则反映出前牙的磨耗比后牙严重。从 I1/M1 的数据看（图 5），故如甲木依然与穷克科组的数值最接近，但下王岗和西山组在这个指标上显示了很大的差异，下王岗表现出前后牙的磨耗差异比较大，而西山的前后牙磨耗程度差不多（0.93），这是因为西山上颌的 I1 磨耗比较严重甚至超过了臼齿的磨耗程度。

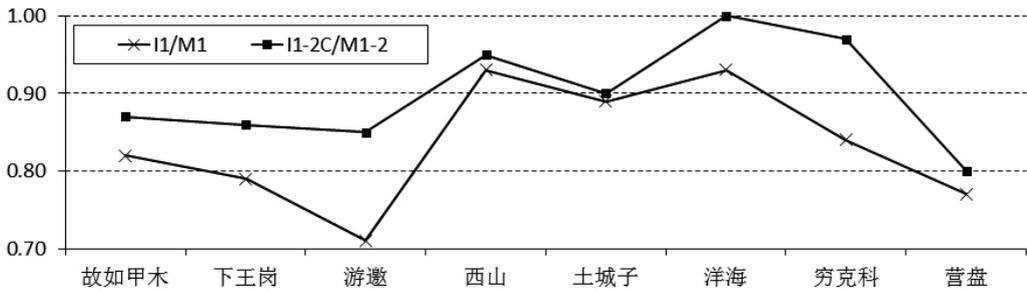


图 5 对比组人群前后牙的平均磨耗差异值表现

Fig.5 The indices of anterior/posterior tooth wear differences among all comparable groups



图 6 故如甲木墓地古代居民牙齿磨耗示意图

Fig.6 The tooth wear from Gurugyam ancient population

另一个指数 I1-2C 的表现情况略有不同, 穷克科显示了前后牙磨耗程度相似 (0.97), 而故如甲木依然显示了后牙磨耗重于前牙 (0.88)。

## 4 讨论

人的牙齿磨耗是从牙齿萌出到死亡一直持续发展的过程。除个体的咀嚼方式、咀嚼频率以及上下颌的咬合方式外, 食物种类、食物加工方式、人群所处的社会或集团的经济文化性质, 如采集狩猎、农业、游牧等生存环境、生活习惯、生活方式等等, 也是造成牙齿磨耗差异的因素。另外, 牙齿萌出的先后顺序也是影响牙齿磨耗的一个因素<sup>[22-23]</sup>。

食物结构的不同可以导致不同的牙齿磨耗形式, 这种情况在采集 - 狩猎人群和农业人群之间有很明显的表现<sup>[24-26]</sup>。有研究表明, 相比农业人群, 采集 - 狩猎人群在前牙出现更多的磨耗 (即门齿 I 和犬齿 C), 而后牙 (臼齿) 的磨耗少。采集 - 狩猎人群牙齿上的这些共同特征都与日常的口腔活动、食物加工制作以及食物种类有关<sup>[27-29]</sup>。有研究者从牙齿咬合面磨耗对比了采集 - 狩猎人群和农业人群的差异后指出, 所有牙齿的咬合面磨耗在两类人群中表现出统计意义上的显著性差异。但在两种人群上也有相似的表现, 就是 I1 和 M1 显示更多或更重的磨耗, I2、C、P1、P2 显示出中等程度的磨耗, M2 和 M3 的磨耗较轻, 尤其 M3 磨耗最轻, 这种现象与牙齿的萌出顺序有密切的关系<sup>[30]</sup>。采集 - 狩猎和农业人群的食物结构及食物加工方式的不同造成的牙齿磨耗差异还表现在臼齿磨耗面形态上: 采集 - 狩猎人群因为咀嚼粗糙的、纤维化的食物而形成平的臼齿咬合面, 而农业人群因为增加了对食物的研磨, 造成了斜的臼齿咬合面的磨耗形态, 这种现象可能提示臼齿磨耗面的平度可能是指示食物成分及食物加工方式出现变化的一个好的指标<sup>[11]</sup>。有些人群中的牙齿磨耗方式存在男女性的性别差异, 可能暗示男女性在生活中分工的不同或饮食结构有一定的差别<sup>[31-33]</sup>。有学者对中国殷商时期的人群进行了口腔健康的调查, 按照作者的观点, 殷商存在两种阶层的人群 — 平民 (中小型墓葬) 和奴隶 (祭祀坑)。作者从龋齿、牙周病、生前牙齿缺失以及牙齿磨耗等方面对这两个人群进行了比较, 结果表明, 龋齿率在两个组群没有显著性差异, 而牙周病、牙齿生前缺失以及牙齿磨耗在不同的年龄阶段表现有差异, 在老年阶段平民比奴隶出现率高。牙齿磨耗在所有年龄段都是平民组磨耗严重些。总体上推断殷商的两个阶层的人群在饮食上可能不存在大的差异<sup>[34]</sup>。在中国黄河流域新石器时代人群的牙齿上观察到下颌前牙 (包括门齿和犬齿) 的不成比例的严重磨耗现象, 同时稳定同位素的食性分析表明这些人群的热量来源主要是小米<sup>[35]</sup>。刘武等对比了新疆和黄河流域新石器时代人群的牙齿磨耗后指出, 新疆青铜 - 铁器时代人的牙齿磨耗与黄河流域 5000-4000 BP 的人比较接近<sup>[36]</sup>。

何嘉宁等从牙齿的磨耗速率对中国古代陶寺、上马、延庆三组人群进行了比较研究。他的研究结果显示, 牙齿磨耗速率较快的是具有较发达农业的上马组, 而非生活在长城地带以畜牧业为重要经济生活方式的延庆组, 尤其在上颌表现明显。文中给出的理由是, 人类对植食性食物的咀嚼更多的是需要对其进行研磨, 这时候下颌骨进行水平运动, 这种

运动会加重牙齿磨耗，加上植食性食物中含有可促进磨耗的植硅石类物质。所以，单从食物咀嚼的生理过程讲，植食性食物较肉食会产生较快的磨耗。对肉食更多的是撕裂作用，磨耗没那么强烈<sup>[5]</sup>。这似乎是说植食性人群的牙齿比肉食性人群的牙齿磨耗重，但本文的对比研究显示的还是畜牧经济为主的人群的牙齿平均磨耗较农业经济人群的牙齿磨耗严重一些（图4）。这两种不同的分析结果可能受到了选择的组群少、样本量不够多的影响，我们期待以后在更多的样本积累下再进行深入对比分析。

根据上面提到的这些研究，人的牙齿健康包括牙齿磨耗从采集狩猎经济向农业经济的转化过程中发生了变化似乎已成为共识，这方面中国的人骨材料做了一些研究，但还不算很丰富。

西藏的古代人骨材料一直是稀缺的，故如甲木墓地的发现为人类骨骼考古学的研究提供了宝贵的材料。本文就是想通过故如甲木人的牙齿磨耗分析看是否能反映出当时人的食物结构，为牙齿磨耗的研究增加新的材料，同时也想验证牙齿磨耗与食物结构是否具有强烈的关联性，是否能作为推断人群饮食结构的一个有效指标。文中选择的对比组拥有不同的经济类型，这在前文中已做介绍。

故如甲木墓地伴随出土了大量的动物骨骼，包括羊、牛、马等，说明牧业经济已经成为当时人们的主要生计模式<sup>[37]</sup>。动物和人骨的碳氮稳定同位素食性分析结果显示，该人群食物的主体应为肉、奶等动物类食物<sup>[38]</sup>。此外，故如甲木 2014M4 墓葬中发现用青稞随葬的现象<sup>[10]</sup>，可以推测，当地居民还从事谷物栽培活动以补充食物。这些发现和研究指出故如甲木前吐蕃时期人群应该是以牧业为主、兼以青稞和谷物栽培的生业经济模式。

所有对比组中，西山、下王岗的上下颌的平均磨耗都较轻，在4级以下（图4），故如甲木和穷克科的上下颌磨耗较重，都在4级以上（图4）。西山虽然出土了很多动物骨骼，但碳氮同位素食性分析却指出西山人群以植食性食物为主，当地人主要是依赖小米农业<sup>[19]</sup>。但西山的牙齿磨耗分析却认为西山人群以肉食为主<sup>[39]</sup>。

下王岗也是以农业为主，虽从考古遗物分析存在渔猎经济，但从门齿的磨耗程度看，门齿似乎没有在渔猎活动时被作为工具使用而显示出严重磨耗。故如甲木和新疆穷克科都属于畜牧业占主导的经济类型。同是新疆的洋海和营盘组，他们的平均磨耗等级与游邀和土城子这两个农耕人群接近，不过营盘的下颌第一臼齿磨耗最重，不知道是否与营盘有经常的狩猎活动而可能食用野生动物有关。考古证据指出，洋海在农牧并举的经济模式下，农业还是占有重要地位的。总之，本文的对比分析大致显示了畜牧业发达的人群平均牙齿磨耗重于农业人群，门齿和臼齿基本上都如此。故如甲木牙齿磨耗程度在本文的研究中与该墓地人群所处的牧业为主的生业模式比较吻合，即以肉食为主，辅以青稞、谷物等栽培农业。

从各个对比组的前后牙磨耗差异指数看，下王岗、游邀、营盘的前后牙磨耗差异比较大，西山、土城子和洋海的前后牙磨耗程度接近，故如甲木和穷克科的前后牙磨耗差异还是最相近的，这与这两组的前后牙平均磨耗水平相近有很大的关系。但是，从图5看不出这一差异指标与人群生业模式的强烈的相关性，也就是说，前后牙磨耗差异指数不能很有效地指示出是农业人群还是食肉为主的畜牧业人群。一般认为游牧人群更多地食用肉类及奶制品等，考古资料显示他们也存在狩猎行为和食用植食性食物等其他生计方式。不同地区、不同时代的游牧人群由于特定的生态、文化或环境不同而存在不完全一致的社会组织结构和生业模式。游牧人群的饮食结构也不完全一致<sup>[40-41]</sup>。本文分析结

果中的洋海、营盘、穷克科三个新疆组群在牙齿磨耗表现上也不一致, 把它们合并的话会忽视了它们之间的差异表现。

考虑到故如甲木的个体数和牙齿样本并不算很多, 所以文中并没有进行男女性别或左右侧别的磨耗对比分析。因为考古样本中很多是离体牙齿, 所以考察牙齿磨耗角度的方法在本文未能使用。本文材料也未做臼齿磨耗形态的比较, 因为国内学者基本都是靠个人的观察描述, 观察者之间会存在很大的差异, 没有统一的精确的量化方法, 所以也无法进行人群间的比较。

影响人类牙齿磨耗的因素复杂, 不同人群的样本数量、年龄组成、食物结构、食物加工方式、生业类型、生存环境、生活习惯以及生活方式等等都可以造成牙齿磨耗的重大差异, 甚至还存在不同观察者之间的观察误差。邓婉文在分析军都山青铜时代一支拥有农牧兼营经济类型的北方部族的牙齿磨耗特点时也提出, “影响牙齿磨耗的因素很多, 单从牙齿磨耗程度来获知古代畜牧或游牧人群的饮食结构情况存在较大的困难。”<sup>[42]</sup> 本人也同意这个观点, 我们需要更多的古代人骨材料的分析来不断补充和验证已有的理论。

除牙齿磨耗外, 龋齿、牙结石、牙周炎、牙齿生前脱落(牙齿可能被当做工具使用)等都与上面提到的因素有关, 也有很多学者利用这些牙齿疾病特征考量某个遗址的生业模式或人群的食物结构。除了上述原因, 考古获得的人骨样本常常也是十分有限的, 因此建立在某一个遗址的有限资料上的这些研究得出直接的结论要十分慎重, 尤其以此探讨食物结构时只能是作为一个辅助的证明, 同时不要忽视植物考古学、动物考古学以及碳氮同位素食性分析的相关研究成果, 只有综合各方面的研究信息, 共同分析和考量才可能得出比较合理的结论。

## 参考文献

- [1] Molnar S. Human tooth wear, tooth function and cultural variability[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1971, 34: 175-190
- [2] Turner CG, Machado LC. A new dental wear pattern and evidence for high carbohydrate consumption in a Brazilian archaic skeletal population[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1983, 61: 125-130
- [3] Irish JD, Turner CG. More lingual surface attrition of the maxillary anterior teeth in American Indians: Prehistoric Panamanians[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1987, 73: 209-213
- [4] 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与健康状况的分析[J]. *人类学学报*, 2005, 24(1): 32-53
- [5] 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(2): 116-124
- [6] 张全超, 张雯欣, 等. 新疆吐鲁番加依墓地青铜-铁器时代居民牙齿的磨耗[J]. *人类学学报* 2017, 36(4): 438-455
- [7] 周蜜, 潘雷, 等. 湖北郧县青龙泉新石器时代居民牙齿磨耗与健康状况[J]. *人类学学报*, 2013, 32(3): 330-344
- [8] 贺乐天, 朱泓, 等. 新疆罗布泊小河墓地居民的口腔健康与饮食[J]. *人类学学报*, 2014, 33(4): 497-509
- [9] 中国社会科学院考古研究所, 西藏自治区文物保护研究所. 西藏阿里地区噶尔县故如甲木墓地 2012 年发掘报告[J]. *考古学报*, 2014, 4: 563-587
- [10] 中国社会科学院考古研究所, 西藏自治区文物保护研究所等. 西藏阿里地区故如甲木墓地和曲踏墓地[J]. *考古*, 2015, 7: 30-50
- [11] Smith BH. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1984, 63: 39-56
- [12] 河南省文物考古研究所, 长江流域规划办公室考古队河南分队. 浙川下王岗[M]. 北京: 文物出版社, 1989
- [13] 吉林大学边疆考古研究中心, 陕西省考古研究所忻州考古队, 等. 忻州游邀考古[M]. 科学出版社, 2005
- [14] 刘学堂. 5 世纪中叶以前吐鲁番盆地考古、历史述论[A]. 见: 中国国家文物局, 联合国教科文组织驻中国代表处, 新疆维吾尔自治区文物局, 等. 交河故城保护与研究[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1999: 423-460
- [15] 刘学堂, 关巴. 新疆伊犁河谷史前考古的重要收获[J]. *西域研究*, 2002(4): 106-108.
- [16] 刘学堂, 阮秋荣. 尼勒克县穷克科一号墓地考古发掘报告[J]. *新疆文物*, 2002(3-4): 51-53
- [17] 张全超, 李溯源. 新疆尼勒克县穷克科一号墓地古代居民的食物结构分析[J]. *西域研究*, 2006(4): 78-81

- [18] 周金玲. 新疆尉犁县营盘古墓群考古述论 [J]. 西域研究, 1999 (3): 59-66
- [19] Ma Y, Fuller BT, et al. Reconstructing Diet of the Early Qin (ca.700-400 BC) at Xishan, Gansu Province, China[J]. International Journal of Osteoarchaeology, 2015
- [20] 顾玉才. 内蒙古和林格尔县土城子遗址战国时期人骨研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2007.
- [21] 刘玉成. 内蒙古和林格尔县土城子遗址战国时期居民的牙齿研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2011
- [22] Smith BH. Standards of human tooth formation and dental age assessment[A]. In: Kelly MA, Larsen CE, editors. Advances in dental anthropology[M]. New York: Wiley-Liss. 1991:143-186
- [23] Hillson SW. Dental anthropology. Cambridge[M]. Cambridge University Press, 1996.
- [24] Smith BD. The emergence of agriculture[M]. New York: Scientific American Library, 1995
- [25] Lukacs JR. Sex differences in dental caries rates with the origin of agriculture in South Asia[J]. Curr Anthropol 1996, 37: 147-153
- [26] Kaifu Y. Tooth wear and compensatory modifications of the anterior dento alveolar complex in humans[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2000, 111: 369-392
- [27] Hinton RJ. Form and patterning of anterior tooth wear among aboriginal human groups[J]. American Journal of Physical Anthropology, 1981, 54: 555-564
- [28] Hinton RJ. Differences in interproximal and occlusal tooth wear among prehistoric Tennessee Indians: implications for masticatory function[J]. American Journal of Physical Anthropology, 1982, 57: 103-115
- [29] Deter CA. Dental wear patterns of hunter-gatherers and agriculturalists: The impact of behavioural changes accompanying the transition[D]. PhD dissertation. London: University College London. 2006: 472
- [30] Deter CA. Gradients of Occlusal Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2008. DOI 10. 1002/ajpa. 20922 Published online in Wiley InterScience(www.interscience.wiley.com)
- [31] Molnar P. Tracing prehistoric activities-life ways, habitual behaviour and health of hunter-gatherers on Gotland[A]. Theses and Papers in Osteoarchaeology 2008(4). Stockholm University
- [32] Molnar P. Dental wear and oral pathology: possible evidence and consequences of habitual use of teeth in a Swedish Neolithic sample[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2008, 136: 423-431
- [33] Reinhard KJ, Tieszen L, Sandness KL, et al. Trade, contact and female health in northeast Nebraska[A]. In the wake of contact: biological responses to conquest. New York. 1994: 63-74
- [34] Reiko Sakashita, Masakazu Inoue, et al. Dental disease in the Chinese Yin-Shang Period with respect to relationships between citizens and slaves[J]. American Journal of Physical Anthropology, 1997, 103: 401-408
- [35] Pechenkina EA, Ma XL, et al. Reconstructing behavior in ancient China from human skeletal remains[A]. The SAA Archaeological Record, 2009
- [36] Liu W, Zhang QC, Wu XJ, et al. Tooth wear and dental pathology of the Bronze-Iron Age people in Xinjiang, Northwest China: Implications for their diet and lifestyle[J]. HOMO-Journal of Comparative Human Biology 2010, (61): 102-116
- [37] 李凡. 西藏阿里地区曲踏墓地和故如甲木墓地动物遗存研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2015
- [38] 陈相龙, 张雅军, 等. 从故如甲木和曲踏墓地看西藏阿里地区距今 2000 年前后的生业经济与文化 (待刊)
- [39] 尉苗, 王涛, 赵丛苍, 等. 甘肃西山遗址早期秦人的饮食与口腔健康 [J]. 人类学学报, 2009, 28(1): 45-56
- [40] Leonard WR, Crawford MH. Human Biology of Pastoral Populations[M]. Cambridge University Press, 2002: 1-8
- [41] Machicek ML, Zubova AV. Dental wear patterns and subsistence activities in early nomadic pastoralist communities of the Central Asian steppes[J]. Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia, 2012, 40(3): 149-157
- [42] 邓婉文. 军都山古代人群牙齿磨耗及其饮食 [J]. 人类学学报, 2016, 35(4): 1-12