

# 当代水族男性的牙齿磨耗特点及其成因

李法军<sup>1,2</sup>

1. 中山大学人类学系 广州 510275; 2. 中山大学人类进化与科技考古实验室 广州 510275

**摘要:** 一直以来, 有关人类牙齿磨耗的研究主要集中在年龄判定和生业方式比较方面。然而, 很多研究因样本人群来源复杂、忽视个体牙齿磨耗的特殊性及缺乏足够的个人信息, 很难进一步解释其牙齿磨耗特点的成因。本文基于对当代水族男性牙齿磨耗的记录和相关信息, 通过梳理该人群牙齿磨耗的一般特点和特殊磨耗形式, 探讨了有关影响该人群牙齿磨耗的可能因素。笔者发现, 总体来说, 该人群的牙齿磨耗较轻, 牙齿磨耗水平与其年龄分布呈正相关关系, 符合人类牙齿磨耗面随年龄增长而发生退行性生理磨耗的规律。牙齿磨耗等级在不同年龄中呈镶嵌式分布, 某些个体存在越位磨耗现象。从本文的结果看, 这些现象的产生除了退行性生理磨耗的原因外, 还可能与口腔健康状况、饮食结构和少餐习惯等因素密切相关。

**关键词:** 水族; 牙齿磨耗; 镶嵌式分布; 越位磨耗; 口腔健康

中图分类号: K871.11; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2016)02-0283-17

## Patterns of human dental wear and their causes: A male case of modern Shui nationalities in Southwest China

LI Fajun<sup>1,2</sup>

1. Department of Anthropology, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275;

2. Laboratory of Human Evolution and Archaeometry, Guangzhou 510275

**Abstract:** Over the years, studies of human dental wear concentrated on age determination and comparison of livelihood. However, much research has failed to explain scientifically the causes of human dental wear neglecting particularities of individual wear due to the lack of adequate personal information. This work focuses on the results of a field survey of dental wear and diet of modern male Shui nationalities from Libo County, Guizhou Province. It was found that dental

收稿日期: 2015-01-20; 定稿日期: 2015-10-09

基金项目: 国家文物局文化遗产保护领域科学和技术研究课题 (23000-4129003); 中山大学“优秀青年教师培养计划入选者”资助项目 (309049-23000-31610141); 国家自然科学基金项目 (13CKG002)。

作者简介: 李法军 (1976-), 男, 汉族, 吉林省桦甸市人, 体质人类学博士。中山大学社会学与人类学学院人类学系副教授。  
E-mail: lifajun@mail.sysu.edu.cn。

**Citation:** Li FJ. Patterns of human dental wear and their causes: A male case of modern Shui nationalities in Southwest China[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2016, 35(2):283-299

wear is, on the whole, lighter, and shows a positive correlation with age where occlusal wear degenerates with increasing age. Dental wear levels of the Shui nationalities are distributed in a mosaic fashion with different ages and show offside wear among some individuals. The author argues that the phenomenon of mosaic distribution and offside wear commonly exists in humans and may be associated with degenerative physiological attrition, oral health status, diet structure and meal habits.

**Key words:** Shui nationality; Dental wear; Mosaic distribution; Offside wear; Oral health

基于牙齿殆面随年龄增长而发生退行性生理磨耗的现象<sup>[1,2]</sup>,应用牙齿磨耗进行人类个体年龄判定的研究一直受到人类学和其他相关领域学者的关注<sup>[3-12]</sup>。牙齿磨耗所反映出来的某些特点和规律也用以探讨古今人群的业方式、饮食习惯或其他方面的信息<sup>[13-25]</sup>。然而,有些因素似乎一直影响着年龄判定的准确性以及对某些论题的推定。例如,口腔健康状况是否影响牙齿磨耗水平?饮食结构与牙齿磨耗的关系如何?同一业方式内部不同人群的牙齿磨耗是否存在差异(如稻作区和麦作区人群或者不同气候带农业人群的牙齿磨耗差异如何)?地球生态环境和人工合成药物对个体牙釉质发育的影响如何?

对现代人群进行科学调查和研究是解答上述问题的一种基本途径。但目前我们对现代人群的相关研究还不足以建立一种可资参考的解释标准。如果生态环境、体质和文化差异会对不同人群的牙齿磨耗产生影响,那么这些影响因素是以何种方式以及在何种程度上对牙齿磨耗产生影响,目前还缺乏深入的研究。尽管以往研究表明,群体内部因诸多因素而存在牙齿磨耗的性别差异和个体间差异<sup>[26-28]</sup>。然而,很多研究都面对着同样的难题:虽然样本量大,重视牙齿磨耗的两性差异分析,但因其样本来源复杂,特别是缺乏样本人群较为明确的文化特征和人口学信息,所以较难真实地反映出某人群的牙齿磨耗特点,也很难对其成因进行科学地解释。

为了详细了解某一特定人群牙齿磨耗的一般特点及其所形成的相关因素,笔者于2005年夏,通过为期一个月的实地调查,获取了来自贵州荔波水尧乡当代水族男性群体详实的牙齿磨耗记录和相关信息(包括体质特征<sup>[29]</sup>、人口学信息、口腔健康记录、饮食文化和生态环境信息<sup>[30]</sup>)。希望依据该人群的牙齿磨耗记录,通过揭示该人群牙齿磨耗的一般特点和特殊磨耗形式,结合其它相关信息,发现有关影响该人群牙齿磨耗特点形成的可能因素,确立一种小人群牙齿磨耗成因分析的模式,从而为今后的体质人类学、法医人类学和考古学等相关研究提供参考。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 研究材料

调查的对象共计 58 人，均为男性，年龄均在 18 周岁以上，其父母及祖父母均为水族且发育正常。这些男性个体常年生活在荔波县水尧乡，没有长期外出生活的经历。他们的体质特征较接近中国人群的南方类型，但在某些特征上与北方人群接近<sup>[28]</sup>。观察和记录的牙齿为上、下颌的门齿、犬齿、前白齿、第一白齿和第二白齿。除去殆面因磨耗严重或龋患等因素而造成的缺损者，牙齿共计 1517 颗。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 观察和记录方法

记录并核实个体的身份证年龄。采用 Smith 氏的 8 级牙齿磨耗分级标准<sup>[14]</sup>，以 LED 手电为光源，使用牙镜和医用木片，对个体的除第三白齿外的全部牙齿的磨耗情况逐一进行观察和记录。依据相关标准<sup>[31-33]</sup>对口腔健康状况进行记录，内容包括龋齿罹患情况、牙齿的机械性和病理性损伤。应用自制对照图版（图 1）记录上下颌咬合类型。

#### 1.2.2 统计学方法

通过对原始资料的整理，发现单一个体的左右侧以及上下颌同名牙齿磨耗等级的差异较小，因此本文将所有牙齿分成门齿、犬齿、前白齿和白齿四类加以考察。按照相关的年龄划分标准<sup>[1]</sup>，并结合本次获取的个体年龄分布情况，将该水族人群分为青年组（15-23 岁）、壮年组（24-35 岁）、中年组（36-55 岁）和老年组（56 岁以上）等四个年龄组进行比较。

应用多个相关样本比较的 Friedman M 检验对各年龄组内部四类牙齿间牙齿出现率在磨耗等级方面的差异进行考察，若检验结果表明存在显著性差异，则应用多个相关样本两两比较的  $q$  检验法进行详细比较。为了考察各年龄组在牙齿磨耗水平上的差异情况，应用多个独立样本比较的 Kruskal Wallis H 检验，若年龄组间存在显著的统计学差异，则应用

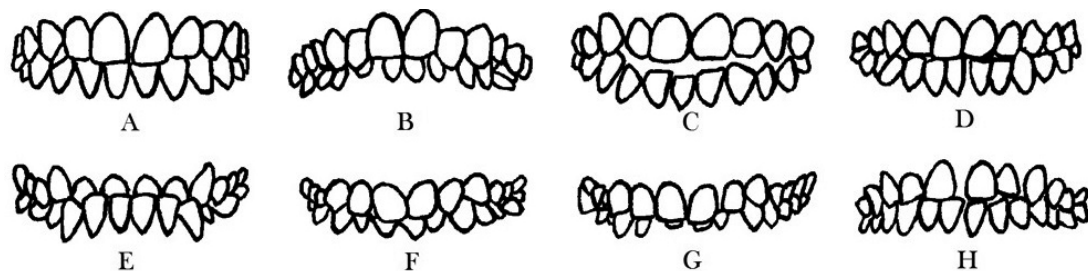


图 1 上下颌牙齿咬合类型

**Fig.1 Occlusal relationship between maxillary and mandibular dentition**

A. 正常殆 normal occlusion; B. 上颌前突 maxillary protrusion; C. 开殆 median diastema; D. 对刃殆 edge-to-edge bite; E. 反殆 crossbite; F. 深覆盖 deep overbite; G. 前牙拥挤 anterior crowding; H. 门齿间隙 interdental dentition

多个独立样本两两比较的 Nemenyi 法进行年龄组间的比较，以便确定哪些年龄组之间存在显著的磨耗等级分布差异。

本文还应用“牙齿平均磨耗等级”指标来考察该人群牙齿磨耗的分布水平，即采用加权平均数的方法计算出各年龄组每种牙齿的平均磨耗等级。例如，某种牙齿 1-8 级磨耗的出现率分别为 4.4%、24.4%、13.3%、26.7%、22.2%、2.2%、2.2% 和 2.4%，则该种牙齿的平均磨耗等级 = 4.4%×1+24.4%×2+13.3%×3+26.7%×4+22.2%×5+2.2%×6+2.2%×7+2.4%×8=3.8<sup>[15]</sup>。具体计算公式如下：某种牙齿平均磨耗等级 = Σ ( 该种牙齿的各磨耗等级百分比出现率 × 相对应的磨耗等级 )。

将四类牙齿的磨耗等级分别与年龄、咬合类型、存在龋齿和存在牙结石这四项特征进行有序等级回归分析 (ordinal 回归分析)，以确定这四类牙齿的磨耗等级分布是否与上述四项特征存在显著的相关关系。此外，以个体为单位计算各年龄组的龋患率以及上下颌牙齿咬合类型的出现率，以便了解该人群的口腔健康状况并用以对该人群牙齿磨耗特点成因的分析。

统计学软件为 IBM 公司的 SPSS<sup>®</sup> Statistics 19.0 和微软公司的 Microsoft<sup>®</sup> Excel。

## 2 结果

各年龄组个体的年龄分布、牙齿磨耗分级以及口腔状况见表 1，不同年龄组牙齿数和平均磨耗等级分别见表 2-5。

表 1 各年龄组个体的牙齿年龄分布、磨耗分级和口腔健康状况

Tab.1 Distribution of individual grades of dental wear in different ages and oral health

年龄组 Age groups	年龄 Age	磨耗分级Grades of dental wear				口腔健康状况 * Oral health
		门齿I	犬齿C	前臼齿PM	臼齿M	
青年组	18	1	2	2	2	深覆盖，无龋患，结石中等
	18	2	2	2	2	深覆盖，无龋患，结石中等
Adolescence 15-23岁	18	2	2	2	2	咬合正常，无龋患，无结石
	18	2	2	2	2	咬合正常，无龋患，无结石
	18	2	2	2	2	咬合正常，无龋患，无结石
	18	2	2	2	2	咬合正常，无龋患，无结石
	18	2	2	2	2	咬合正常，左下M2殆面中龋，无结石
	18	2	2	2	2	咬合正常，右上下M2殆面浅龋，无结石
	18	2	2	2	2	咬合正常，左上M2和右下M1殆面深龋，右下P2殆面浅龋，无结石
	18	2	2	2	2	咬合正常，左上P1殆面浅龋，左下M2，右下M1及上下M2殆面深龋，无结石
	18	2	2	2	3	咬合正常，右下M1殆面及齿冠颊侧深龋，无结石
	18	3	3	3	3	咬合正常，右下M1殆面近中龋，无结石。
18	3	3	3	3	咬合正常，无龋患，无结石。	
19	2	2	2	2	咬合正常，无龋患，无结石。	
19	2	2	2	2	咬合正常，无龋患，无结石。	
19	2	2	2	2	咬合正常，左下M2殆面深龋，无结石。	
21	2	2	2	2	深覆盖，无龋患，无结石。	
21	2	2	2	2	咬合正常，无龋患，无结石。	
22	2	2	2	3	咬合正常，无龋患，无结石。	

续表 1 各年龄组个体的牙齿年龄分布、磨耗分级和口腔健康状况

Tab.1 Distribution of individual grades of dental wear in different ages and oral health(Continued)

年龄组 Age groups	年龄 Age	磨耗分级Grades of dental wear				口腔健康状况 * Oral health
		门齿I	犬齿C	前白齿PM	白齿M	
壮年组 Postadulascence 24-35岁	25	3	3	3	3	咬合正常, 无龋患, 无结石。
	29	3	3	4	4	门齿缝隙, 无龋患, 结石重。
	30	2	3	2	2	咬合正常, 左下颌M2殆面浅龋, 结石轻。
	30	3	3	2	3	对刃殆, 无龋患, 无结石。
	30	3	3	3	3	对刃殆, 无龋患, 无结石。
	30	3	3	3	3	咬合正常, 无龋患, 无结石。
	30	5	4	3	3	深覆盖, 无龋患, 结石轻。
	31	2	2	2	3	咬合正常, 无龋患, 结石轻。
中年组 Middle age 36-55岁	37	3	3	3	3	咬合正常, 无龋患, 结石轻。
	37	4	4	4	3	咬合正常, 左右下M2殆面浅龋, 结石轻。
	37	4	4	4	4	门齿缝隙, 右下M1殆面浅龋, 结石重。
	38	3	2	3	3	咬合正常, 无龋患, 结石中等。
	39	3	3	3	3	咬合正常, 无龋患, 无结石。
	41	4	4	4	5	深覆盖, 无龋患, 无结石。
	41	4	4	4	5	对刃殆, 右下M2殆面中龋, 无结石。
	43	4	4	4	4	门齿缝隙, 右下P1牙周萎缩, 结石重。
	46	2	4	4	4	门齿缝隙, 右上I1近中中龋, 结石重。
	47	4	4	4	4	咬合正常, 右上M1牙周炎, 无结石。
	48	3	3	2	3	咬合正常, 右下M3殆面深龋, 结石重。
	48	3	3	4	4	咬合正常, 无龋患, 无结石。
	50	3	3	3	3	深覆盖, 右上M1殆面深龋, 结石重。
	51	2	2	2	3	对刃殆, 无龋患, 结石重。
	51	2	2	3	3	咬合正常, 左下M3殆面深龋, 结石轻。
51	3	4	3	4	深覆盖, 右下和M1齿冠远中和M2近中深龋, 无结石。	
51	5	5	5	5	深覆盖, 右上M3齿冠近中浅龋, M2齿冠近中中龋, 无结石。	
52	4	4	4	4	咬合正常, 无龋患, 无结石。	
52	4	4	4	4	咬合正常, 左下P1齿冠近中, P2齿冠远中深龋, M2殆面深龋浅龋, 无结石	
52	4	5	5	5	咬合正常, 右下M2殆面深龋, 无结石。	
55	3	3	3	3	咬合正常, 右上M2殆面中龋, M2齿冠近中中龋, 结石重。	
老年组 Old age 56岁 以上	58	3	4	4	4	上颌前突, 左下M2齿冠远中中龋, 结石轻。
	60	5	5	5	5	深覆盖, 右下P1齿根暴露, 无结石。
	61	4	4	4	4	咬合正常, 右下M1齿冠远中和M2近中中龋, 无结石。
	61	4	5	6	5	咬合正常, 左下M3殆面中龋, 无结石。
	63	4	4	4	4	深覆盖, 右下M1殆面深龋, 结石中等。
	65	5	5	5	5	咬合正常, 无龋患, 无结石。
	66	5	5	5	6	咬合正常, 右下M2齿冠远中和M3近中深龋, 结石重。
	67	4	4	4	4	深覆盖, 无龋患, 无结石。
	67	4	4	4	4	咬合正常, 左下M2齿冠远中和M3齿冠近中深龋, 无结石。
	68	6	6	6	6	咬合正常, 左下M3齿冠近中中龋, 无结石。

\* : P 为“前白齿”缩写, P1 和 P2 分别表示第一和第二前白齿。M 为“白齿”缩写, M1, M2 和 M3 分别表示第一、第二和第三白齿

表 2 青年组个体牙齿数和平均磨耗等级

**Tab.2 Dental numbers and wear values of 15-23 year olds**

分级 grades	门齿 Incisor			犬齿 Canine			前臼齿 Premolar			臼齿 Molar		
	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate
1	1	7	4.67	1	4	5.26	0	0	0.00	0	0	0.00
2	16	127	84.67	16	64	84.21	17	136	89.47	15	120	78.95
3	2	16	10.67	2	8	10.53	2	16	10.53	4	32	21.05
4	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
5	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
6	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
合计 Total	19	150	100.00	19	76	100.00	19	152	100.00	19	152	100.00
均耗 * 2.06				2.05			2.11			2.21		

\* 即“平均磨耗等级” (Average grades of dental wear)

表 3 壮年组个体牙齿数和平均磨耗等级

**Tab.3 Dental numbers and wear values of 24-35 year olds**

分级 Grades	门齿 Incisor			犬齿 Canine			前臼齿 Premolar			臼齿 Molar		
	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate
1	0	0	0.00	1	4	12.50	0	0	0.00	0	0	0.00
2	2	16	25.00	1	4	12.50	3	24	37.50	1	8	12.90
3	5	40	62.50	5	20	62.50	4	32	50.00	6	48	77.42
4	0	0	0.00	1	4	12.50	1	8	12.50	1	6	9.68
5	1	8	12.50	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
6	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
合计 Total	8	64	100.00	8	32	100.00	8	64	100.00	8	62	100.00
均耗 * 3.00				2.75			2.75			2.97		

\* 即“平均磨耗等级” (Average grades of dental wear)

### 2.1 该人群牙齿磨耗水平的总体分布

依据表 1 绘制的 58 个个体的年龄分布与牙齿磨耗等级分布关系见图 2。依据表 2-5 绘制图 3 和图 4，用以考察四类牙齿在各个磨耗分级中的出现频率和平均磨耗等级。据图 2 可以看出，总体而言，个体牙齿的磨耗等级与年龄呈正相关关系。但具体来看，可以看出，该人群的牙齿磨耗在 3 级、4 级和 5 级中的分布最为复杂。对于每一类牙齿来说，年龄相

表 4 中年组个体牙齿数和平均磨耗等级  
**Tab.4 Dental numbers and wear values of 36-55 year olds**

分级 Grades	门齿 Incisor			犬齿 Canine			前白齿 Premolar			白齿 Molar		
	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate
1	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
2	5	40	24.10	7	28	33.73	1	8	5.00	0	0	0.00
3	7	55	33.13	8	31	37.35	6	45	28.13	9	63	45.32
4	8	63	37.95	5	20	24.10	12	94	58.75	9	59	42.45
5	1	8	4.82	1	4	4.82	2	13	8.13	3	17	12.23
6	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
合计 Total	21	166	100.00	21	83	100.00	21	160	100.00	21	139	100.00
均耗 *	3.23			3.00			3.70			3.67		

\* 即“平均磨耗等级” (Average grades of dental wear)

表 5 老年组个体牙齿数和平均磨耗等级  
**Tab.5 Dental numbers and wear values of 56+ year olds**

分级 Grades	门齿 Incisor			犬齿 Canine			前白齿 Premolar			白齿 Molar		
	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate	个体数 Individual number	牙齿数 Dental number	牙齿出现 率% Dental occurrence rate
1	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
2	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
3	1	8	10.26	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
4	5	38	48.72	4	15	40.54	3	19	28.79	4	12	33.33
5	3	24	30.77	5	18	48.65	5	33	50.00	4	19	52.78
6	1	8	10.26	1	4	10.81	2	14	21.21	2	5	13.89
合计 Total	10	78	100.00	10	37	100.00	10	66	100.00	10	36	100.00
均耗 *	4.41			4.70			4.92			4.81		

\* 即“平均磨耗等级” (Average grades of dental wear)

同个体的牙齿磨耗不仅仅分布在同一磨耗等级中; 另一种情况是, 有些个体的牙齿磨耗等级明显偏离其年龄组的主要磨耗等级范围内。例如, 门齿中 20 岁左右个体的牙齿磨耗等级存在于 1、2 和 3 级中, 犬齿、前白齿和白齿中 30 岁左右个体的牙齿磨耗等级存在于 2、3 和 4 级中。

为了讨论的便利, 笔者对上述这些常识性的牙齿磨耗现象进行了概括性的表述。如果某一级牙齿磨耗在某一段年龄的个体间是以近似连续的形式存在的, 但主要存在于某一特定的年龄段内, 其他年龄段个体中较少出现, 较符合一般性的退行性生理磨耗规律, 那



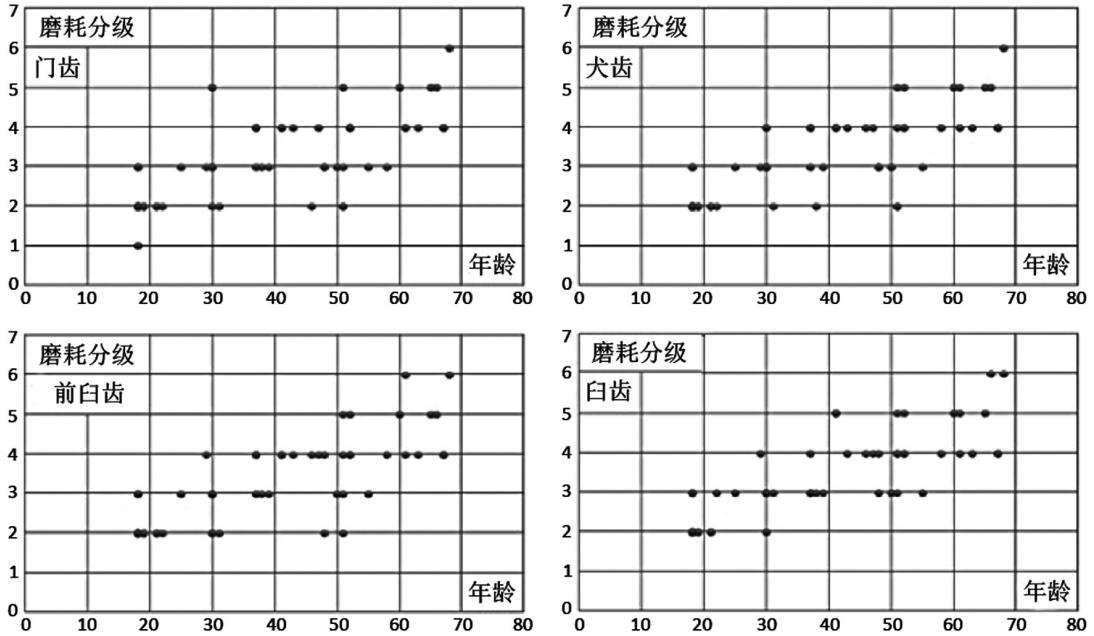


图 2 58 个个体的年龄分布与牙齿磨耗等级分布关系  
**Fig.2 The relationship between individual age and dental wear distribution of 58 individuals for each type of tooth**

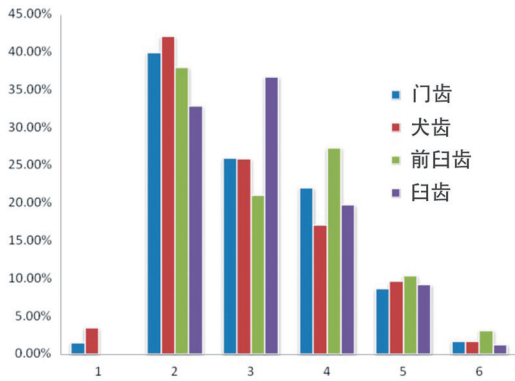


图 3 牙齿数在各个磨耗等级的分布  
**Fig.3 Dental wear distribution for each type of tooth**

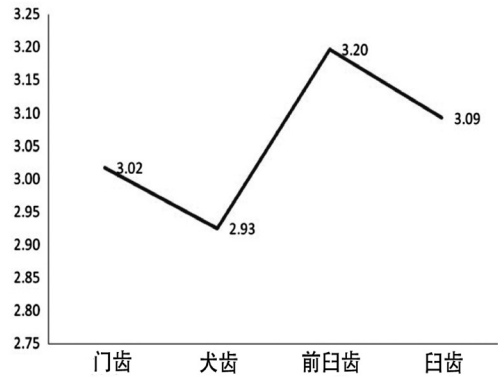


图 4 牙齿平均磨耗等级的比较  
**Fig.4 Comparison of average dental wear**

么笔者称其为“镶嵌式分布”。我们也可以看到第二种常见的现象，在本次研究的 58 例个体中，有 20 个个体的牙齿磨耗不符合一般性的退行性生理磨耗，或者说他们的牙齿磨耗明显偏离其所属年龄段平均磨耗水平，例如门齿中 50 岁左右个体的牙齿磨耗等级存在于 2-5 级磨耗中，某些 50 岁个体的牙齿磨耗明显较轻，笔者将这种现象称为“越位磨耗”。

由图 3 可以发现，该人群的牙齿磨耗等级是以 2-4 级为主的，其中 2 级的出现率最高，3 级和 4 级的出现率次之且二者相当。仅有 1 例个体的门齿为 1 级磨耗，6 级的个体最多也不超过 2 例，没有 7 级和 8 级磨耗。虽然样本较少，但这种分布结果还是在一定程度上



说明该人群的牙齿磨耗在总体上是较轻的。图 4 表明各类牙齿间的平均磨耗等级存在差异, 可以看出后牙的磨耗程度大于前牙的, 其中前白齿的磨耗等级最高 (3.20), 犬齿的磨耗等级最低 (2.93)。

## 2.2 年龄组内牙齿出现率分布水平比较

依据表 2-5 可以看出, 每一年龄组的同类牙齿在各磨耗等级中的出现率存在明显的差异, 总体上来说, 年龄段越高, 较高磨耗等级中的牙齿出现率越高。但具体来看, 有的年龄组内牙齿在各个磨耗等级中的出现率与总体分布规律不一致。例如, 青年组中各类牙齿在 2 级磨耗中出现率最高, 3 级磨耗中有一定出现率, 特别是在白齿中表现得更明显。壮年组中各类牙齿在 3 级磨耗中出现率最高, 2 级磨耗中有一定出现率, 特别是在门齿和前白齿中表现得更明显。但中年组的表现则不同, 前牙在 3 级和 4 级磨耗中均具有相对较高的出现率, 2 级磨耗有一定的牙齿出现率; 后牙中前白齿的 4 级磨耗出现率最高, 3 级次之, 而白齿的 3 级和 4 级磨耗的出现率相当。老年组中各类牙齿的 5 级磨耗出现率最高, 4 级磨耗次之, 6 级磨耗中有一定出现率。

另一方面, 就各年龄组中前后牙而言, 总体上表现为后牙的平均磨耗等级均高于前牙的现象, 这与图 4 所示的牙齿平均磨耗等级的总体分布趋势结果一致。但依据原始数据进行的 Friedman M 检验结果表明, 青年组 ( $P=0.801$ )、壮年组 ( $P=0.954$ )、中年组 ( $P=0.995$ ) 以及老年组 ( $P=0.954$ ) 各自的四种牙齿出现率分布在磨耗等级上均无统计学差异 ( $P=0.05$ ), 也就是说, 前后牙的牙齿磨耗等级分布相对一致。值得注意的结果是, 除了老年组外, 其他三组门齿的平均磨耗等级均高于犬齿的, 尤以壮年组和中年组表现地较明显。

## 2.3 年龄组间的牙齿磨耗水平比较

依据表 1 进行的 Kruskal-Wallis H 检验结果表明, 四个年龄组的牙齿磨耗等级分布总体上存在统计学差异 ( $P<0.001$ )。因此应用 Nemenyi 法进行年龄组间的两两比较, 结果见表 6。

表 6 的结果反映出青年组与壮年组、中年组以及中年组和老年组之间在牙齿磨耗等级分布上不存在统计学差异, 而青年组与中年组、老年组以及壮年组与老年组在除门齿外的牙齿磨耗等级分布上存在非常显著的统计学差异。也就是说, 相邻年龄组之间在磨耗等级方面的差异较小, 这也再次反映出该人群总体上符合一般的人群牙齿磨耗分布规律。壮年组和老年组在门齿的磨耗等级上无统计学差异, 依据图 2 来看, 可能是因为有一例个体的门齿磨耗为 5 级且该年龄段个体数相对较少所致。

此外, 依据表 2-5 可以看出, 壮年组和中年组在前牙的平均磨耗等级上较为接近, 中年组的略高于壮年组的, 但二者在后牙的平均磨耗等级上存在明显的差别, 中年组的明显高于壮年组的, 尤其在前白齿上表现地较为明显。

## 2.4 年龄组间的口腔健康状况比较

依据表 1 计算的年龄组间的口腔健康状况比较结果见表 7。

从全组来看, 该人群中大部分个体 (占 65.52%) 有正常的咬合关系。不正常的咬合类型有四种, 其中深覆盖者出现率相对较高, 门齿缝隙和对刃殆者出现率较低, 上颌前

表 6 四个年龄组的牙齿磨耗等级分布比较的 Kruskal-Wallis H 结果 (P值)

Tab.6 Comparison of dental wear in four age groups using Kruskal-Wallis H (P Value)

齿种Tooth	青年组-壮年组 Adolescence-Post adolescence	青年组-中年组 Adolescence- Middle age	青年组-老年组 Adolescence-Old age	壮年组-中年组 Post adolescence- Middle age	壮年组-老年组 Post adolescence- Old age	中年组-老年组 Middle age- Old age
门齿Incisor	0.134	0.000*	0.000*	1.000	0.075	0.251
犬齿Canine	0.144	0.000*	0.000*	1.000	0.030*	0.211
前白齿Premolar	0.702	0.000*	0.000*	0.317	0.006*	0.283
臼齿Molar	0.310	0.000*	0.000*	0.405	0.018*	0.544

注：双尾检验，显著性水平为 0.05。当  $P < 0.05$  时具有统计学差异，以 \* 表示

表 7 年龄组间的口腔健康状况比较结果

Tab.7 Comparison of oral health in four age groups

年龄组 Age group	个体数 Individual number	咬合类型 Occlusal relationship	出现率% Occurrence rate	龋患否 Caries or not	出现率% Occurrence rate	结石否 Dental calculus or not	出现率% Occurrence rate
全组 All individuals	58	正常	65.52	龋患个体	48.28	有结石	31.03
		深覆盖	18.97	无龋患个体	51.72	无结石	68.97
		门齿缝隙	6.90				
		对刃殆	6.90				
		上颌前突	1.72				
青年组15-23岁 Adolescence	19	正常	84.21	龋患个体	36.84	有结石	10.53
		深覆盖	15.79	无龋患个体	63.16	无结石	89.47
壮年组 24-35岁 Postadolescence	8	正常	50.00	龋患个体	12.50	有结石	25.00
		深覆盖	12.50	无龋患个体	87.50	无结石	75.00
		门齿缝隙	12.50				
		对刃殆	25.00				
中年组 36-55岁 Middle age	21	正常	57.14	龋患个体	61.90	有结石	52.38
		深覆盖	19.05	无龋患个体	38.10	无结石	47.62
		门齿缝隙	14.29				
		对刃殆	9.52				
老年组 56岁以上 Old age	10	正常	60.00	龋患个体	70.00	有结石	30.00
		深覆盖	30.00	无龋患个体	30.00	无结石	70.00
		上颌前突	10.00				

突者仅一例。全组的龋患率较高（占 48.28%），近三分之一的个体（31.03%）有牙结石。

从各组来看，壮年组和中年组的不正常咬合类型种类较多，出现率也较高；青年组中仅见深覆盖这一种不正常咬合类型，所占比例也较低；老年组中存在深覆盖和上颌前突两种非正常咬合类型，比例较高。在龋患率方面，中年组和老年组个体的龋患率非常高，青年组个体的龋患率较高，壮年组个体的龋患率较低。在牙结石方面，中年组中有超过一半的个体有牙结石，老年组和壮年组个体也有一定的牙结石出现率，青年组个体的牙结石出现率较低。

## 2.5 四类牙齿磨耗等级与四项特征的相关关系比较

为了考察不同类型的牙齿磨耗等级与年龄、咬合类型（深覆盖、门齿缝隙、对刃殆与上颌前突）、有无龋齿和有无牙结石等四项特征的相关性，在 90% 的水平上分别对四类牙齿进行了有序回归分析，所有回归模型均通过平行线检验，显著性均为 1.000。牙齿磨耗等级与显著性因素的相关性比较结果见表 8。应用“辅助对数—对数”方法进行的四类牙齿模型拟合的显著性结果（0.000）均小于 0.05，Pearson 拟合度显著性均为 1，三种伪 R 方值均大于 0.93，表明模型拟合效果较好。因篇幅的限制，表 8 中仅显示具有显著性或者接近显著性的结果。

表 8 的结果显示，与门齿磨耗相关的因素中，年龄与其有非常显著的相关关系（0.000）。虽然深覆盖（0.105）、门齿缝隙（0.118）和牙结石（0.119）的相关显著性没有达到 0.10 的水平，但与之非常接近。特别是深覆盖，可以将其看作是影响门齿磨耗水平的可能因素。与犬齿磨耗、前臼齿磨耗和臼齿磨耗显著相关的因素均相同，即年龄、牙结石和门齿缝隙。由此可见，在本次的统计中，年龄、牙结石和门齿缝隙可被认为对牙齿磨耗有着显著的影响；深覆盖对门齿磨耗存在着一定程度的影响，对其他类型牙齿磨耗的影响不显著；上颌前突和对刃殆对所有类型牙齿的磨耗影响均不显著。

## 3 讨论

如前文所述，本文希望揭示某一特定人群牙齿磨耗的一般特点和特殊磨耗形式，也希望发现有关影响该人群牙齿磨耗特点形成的可能因素。因此，本文的分析重点有两个层次，一是总体上分析该人群的这种牙齿磨耗特点与哪些因素存在可能的相关性，二是分析那些越位磨耗个体牙齿特征的成因（无论是年轻的具有更高的磨耗等级，或者是年长者具有较低的牙齿磨耗水平）。对于体质人类学和考古学来说，虽然认识某一人群的总的牙齿磨耗特点较为重要，但个体的牙齿磨耗特点也应当受到重视，因为就目前的体质人类学发展而言，依据牙齿磨耗判定个体年龄还是一种较为普遍的方法。然而，当我们试图考察小人群或者个体生活史的时候会遇到两个问题，一是仅仅依据牙齿磨耗（如果是唯一选择）来判定个体年龄，其误差甚至错误判定的几率有多少？二是仅仅依据牙齿磨耗能否解释这种磨耗所产生的原因？前一个问题涉及到很多相关的研究，特别是社会结构分析和古人口学的重建工作，后一问题则关系到能否科学地推测某一古代人群的生业方式。虽然依据现代某些特定人群的牙齿磨耗特点及其成因来推定古代人群的相关问题显得过于主观，但如果能够对可获知其多元相关信息的现代人群进行大量的牙齿磨耗水平调查，逐步建立相对丰富的数据库，或许可以在某种程度上作为推定古代人群相关问题的依据。

本次研究是建立在细致的实地调查基础上的，其所获信息的科学价值在于：1）样本人群的生业方式一致；2）其活动范围相对稳定；3）生存环境信息充分；4）人口学信息明确；5）文化特征特别是饮食结构清晰；6）口腔健康状况可查。这样的信息有助于笔者发现和和分析影响水族男性牙齿磨耗特点的因素。那么，究竟哪些因素对该人群的牙齿磨耗特点的形成产生了影响？笔者拟从年龄分布、口腔健康和饮食结构这三个方面加以讨论。

表 8 牙齿磨耗等级与显著性因素的相关性比较结果  
Tab.8 Correlation comparisons of dental wear grades

因素 Factors	估计 Estimate	标准误 Std. Error	Wald	自由度df	显著性Sig.	90% 置信区间Confidence Interval	
						下限 Lower Bound	上限 Upper Bound
<b>门齿磨耗 Incisor wear</b>							
年龄Age	0.074	0.014	27.349	1	0.000	0.051	0.098
牙结石Dental calculus	-0.270	0.173	2.431	1	0.119 *	-0.554	0.015
门齿缝隙Interstitial dentition	-1.155	0.740	2.439	1	0.118 *	-2.372	0.061
深覆盖Deep overbite	-0.652	0.402	2.628	1	0.105 *	-1.314	0.010
<b>犬齿磨耗 Canine wear</b>							
年龄Age	0.094	0.017	30.958	1	0.000	0.067	0.122
牙结石Dental calculus	-0.494	0.201	6.047	1	0.014	-0.824	-0.164
门齿缝隙Interstitial dentition	-2.129	0.844	6.361	1	0.012	-3.518	-0.741
<b>前臼齿磨耗 Premolar wear</b>							
年龄Age	0.069	0.014	24.265	1	0.000	0.046	0.092
牙结石Dental calculus	-0.431	0.182	5.589	1	0.018	-0.730	-0.131
门齿缝隙Interstitial dentition	-1.924	0.781	6.069	1	0.014	-3.209	-0.639
<b>臼齿磨耗 Molar wear</b>							
年龄Age	0.099	0.018	31.559	1	0.000	0.070	0.127
牙结石Dental calculus	-.401	0.183	4.811	1	0.028	-0.702	-0.100
门齿缝隙Interstitial dentition	-2.212	0.806	7.542	1	0.006	-3.537	-0.887

注：\* 值为接近于 0.10 显著性水平的因素之显著性值。在此列出的目的是为了便于分析和讨论。

### 3.1 牙齿磨耗与年龄 分布

一般来讲，牙齿正常退化性生理磨耗分布的理想模型（图 5）应当满足四个条件：一、某个牙齿磨耗等级对应一个年龄范围，该年龄范围内某一年龄或年龄段的该磨耗等级出现率最高；二、每两个相邻的磨耗等级之间在特定的年龄或年龄段内有重叠；三、各磨耗等级在不同年龄中的出现频率不一定一致，但其频谱形态应当相对一致，均为正态分布；四、当磨耗等级逐渐由小到大时，频谱逐渐由年龄小的一侧向年龄大的一侧推移。

本次研究的结果表明，荔波水族男性人群的牙齿磨耗水平与其年龄在总体上呈正相关关系，符合人类牙齿殆面随年龄增长会发生退化性生理磨耗的规律。总体上，该人群的牙齿磨耗较轻，后牙的磨耗程度高于前牙的，但二者并无统计学上的显著差异。年龄组间的牙齿磨耗水平比较结果表明，相邻年龄组之间在磨耗方面的差异较小。然而，虽然该人群的牙齿磨耗分布在总体上接近理想模型，但仍与之存在差异。该人群牙齿磨耗在 3 级、4 级和 5 级中的分布最为复杂，“越位磨耗”现象也主要存在于这三个级别之中。1 级磨耗、2 级磨耗和 6 级磨耗的分布与理想模型吻合，但 3 级磨耗、4 级磨耗和 5 级磨耗的分布却表现出剧烈的波动，并出现一个磨耗等级对应至少两个年龄段的现象。例如前文所述，在 58 例个体中，有 20 例个体表现为越位磨耗。因而，这种表现特点不能仅仅用牙齿正常退化性生理磨耗与年龄关系的普遍性规律来解释，还需要考虑其他因素。

### 3.2 牙齿磨耗与口腔健康

从功能压力的角度考虑，由于职业原因造成的骨骼或牙齿的特殊磨耗也应当被视为是病理性的<sup>[34]</sup>，但依据实地调查结果，没有证据表明水族男性将牙齿作为特殊工具来使用。那么，除去正常退行性生理磨耗和与特定习惯等相关的特殊磨耗，笔者首先考虑的是口腔健康状况对牙齿磨耗的影响。

依据表 7 的结果可知，该人群龋患率较高，大部分个体的咬合关系正常，近三分之一个体有牙结石。这些个体有四种不正常的咬合关系，其中深覆盖者出现率相对较高，门齿缝隙和对刃殆者出现率较低，上颌前突者仅一例。表 8 所示的显著性因素比较结果表明，年龄、牙结石和门齿缝隙可被认为对牙齿磨耗有着显著的影响；深覆盖对门齿磨耗存在着一定程度的影响，但对其他类型牙齿磨耗的影响不显著；上颌前突和对刃殆对所有类型牙齿的磨耗影响均不显著。那么，上文提到的 20 例有越位磨耗表现的个体，他们的牙齿磨耗水平和口腔健康状况是否与上述相关显著性因素比较结果一致呢？

在本次研究中，“越位磨耗”主要表现为两种形式：一种是年纪轻磨耗重，另一种是年纪大磨耗轻。根据表 1 可知，年纪轻磨耗重者中有两个 18 岁个体，其上下颌牙齿咬合关系正常，其中一个体的右下颌第二臼齿罹患殆面中龋，另一个体无龋患。二者均无牙结石，可能存在牙釉质发育缺陷。另一个 30 岁个体（前牙磨耗为 4 级和 5 级，后牙磨耗 3 级）的上下颌牙齿咬合关系为深覆盖，有轻度牙结石，其前牙的越位磨耗可能与深覆盖有关。

年纪大磨耗轻者分为三种情况：第一种是前牙磨耗轻，后牙磨耗正常；第二种是后牙磨耗轻，前牙磨耗正常；第三种是前后牙磨耗均较轻。

第一种包括 3 例个体，分别为 31 岁、46 岁和 51 岁。31 岁个体的上下颌牙齿咬合关系正常，无龋患，牙齿磨耗可能是由于较少使用前牙所致；46 岁个体的上下颌牙齿咬合关系为门齿缝隙，牙结石较重，右下颌第一臼齿齿冠缺失，舌侧齿根残留，左右上颌中门齿罹患近中侧中度龋齿，磨耗度为 2 级，但犬齿磨耗为 4 级，其牙齿磨耗应是一种代偿性磨损；51 岁个体的上下颌牙齿咬合关系为对刃殆，右下颌第二臼齿罹患殆面中龋，牙结石较重。第二种只有 1 例 30 岁个体，其上下颌牙齿咬合关系为对刃殆，无龋患，无牙结石。对刃殆可能导致了前牙磨耗相对较重，但与第一种中的 51 岁个体相比较，同样是对刃殆，却造成了不同的磨耗程度，原因尚不明确。

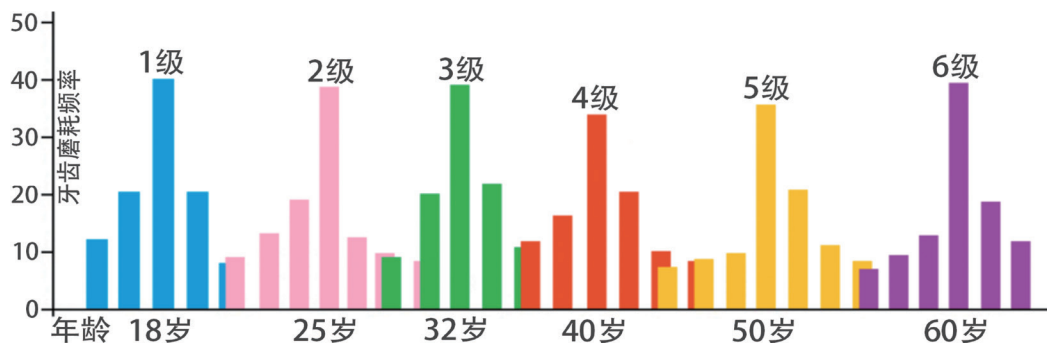


图 5 牙齿磨耗分布的理想模型

Fig.5 Ideal frequency spectrum of dental wear



第三种中的 13 例个体, 多数罹患中度或重度龋齿, 并伴有中度或者重度牙结石, 部分牙齿齿冠缺失或脱落。30 岁个体, 门齿、前白齿和白齿为 2 级磨耗, 犬齿为 3 级磨耗, 上下颌牙齿咬合关系正常, 左下颌第二白齿罹患殆面浅龋, 有轻度牙结石。38 岁个体, 门齿、前白齿和白齿磨耗为 3 级, 犬齿磨耗为 2 级, 上下颌牙齿咬合关系正常, 中等牙结石。39 岁个体, 牙齿磨耗为 3 级, 上下颌牙齿咬合关系正常, 右上颌第二白齿和右下颌第二前白齿。48 岁个体, 门齿、犬齿和白齿磨耗为 3 级, 前白齿磨耗为 2 级, 上下颌牙齿咬合关系正常, 右上颌第二白齿缺失, 右下颌第三白齿, 殆面浅龋, 齿冠已遭破坏, 部分髓腔暴露, 牙结石较重。50 岁个体, 3 级磨耗, 深覆盖, 牙结石较重, 左上颌第一白齿齿冠缺失, 右上颌第一白齿殆面深龋, 齿冠腐蚀较重。51 岁个体, 门齿至前白齿为 2 级磨耗, 白齿为 3 级磨耗, 上下颌牙齿咬合关系为对刃殆, 牙结石较重。51 岁个体, 门齿和前白齿磨耗为 3 级, 犬齿和白齿磨耗为 4 级, 深覆盖, 右下颌第一白齿远中齿冠深龋, 第二白齿近中齿冠深龋。55 岁个体, 牙齿磨耗为 3 级, 上下颌牙齿咬合关系正常, 右侧牙齿缺失较多, 包括右上颌侧门齿、第一前白齿、第二前白齿和右下颌第二白齿, 牙结石较重。58 岁个体, 门齿磨耗为 3 级, 犬齿、前白齿和白齿磨耗为 4 级, 上颌前突, 左上颌第二白齿、右下颌第二前白齿和右下颌第一白齿缺失, 左下颌第二白齿远中齿冠中龋, 轻度牙结石。61 岁个体, 牙齿磨耗为 4 级, 上下颌牙齿咬合关系正常, 右下颌第一白齿远中齿冠中龋, 第二白齿近中齿冠中龋。61 岁个体, 牙齿磨耗为 4 级, 深覆盖, 右下颌第一白齿殆面深龋, 中等牙结石, 左上颌第一前白齿、第一白齿、第二白齿、左下颌第一白齿、右上颌第一白齿和右下颌第二白齿缺失。67 岁个体, 牙齿磨耗为 4 级, 深覆盖, 左上颌第二白齿、左下颌第二前白齿、第一白齿、第二白齿、右下颌第一白齿和右下颌第二白齿缺失。67 岁个体, 牙齿磨耗为 4 级, 上下颌牙齿咬合关系正常, 左下颌第二白齿远中齿冠深龋, 第三白齿近中齿冠深龋, 左上颌中央门齿、第一前白齿、第一白齿、第二白齿、左下颌第一白齿、右下颌第一白齿和右下颌第二白齿缺失。右上颌仅存有中央门齿。

从本文结果看, 不正常咬合关系的确会影响牙齿磨耗水平。以往研究也表明, 牙齿正常咬合时, 咀嚼肌的收缩力与殆力相协调; 当收缩力超过牙周膜的耐受阈值时, 咀嚼肌受到疼痛等因素的刺激而受到会减小其收缩力<sup>[35]</sup>。某些牙齿或者齿列因某种原因长期少用或者不用时, 其殆力会减小, 加之龋齿的破坏作用, 从而使牙齿的磨耗减弱。就本文而言, 在 20 例存在越位磨耗现象的个体中, 有 10 例的上下颌牙齿咬合关系不正常, 其中 5 例是深覆盖, 3 例对刃殆, 1 例门齿缝隙, 1 例上颌前突。深覆盖多属于年纪大磨耗轻者; 对刃殆、门齿缝隙和上颌前突均属于年纪大磨耗轻者。

本次统计学结果表明, 上颌前突和对刃殆对牙齿磨耗的影响并不显著, 这一结果可能并没有反映出真实的情况。在 4 例有对刃殆的个体中, 3 例个体的牙齿属于正常磨耗等级范围, 另外 1 例则属于越位磨耗(51 岁个体)。上颌前突者仅一例(58 岁个体), 其门齿磨耗属于越位磨耗, 其它牙齿磨耗度也相对较轻。因此, 很可能是较少的样本量导致了这两项特征在本次检验中被认为与牙齿磨耗程度的相关性不显著。至于牙齿磨耗是否真的与这两项特征具有显著的相关性, 则需要更多的样本检验来加以证实。



笔者发现部分个体的齿槽因牙齿脱落而发生了吸收性闭合现象。有研究表明,中度或者较重的牙结石会造成齿龈萎缩,引起牙周组织疾病<sup>[36]</sup>,影响牙周膜的耐受性,易发生牙齿脱落,由此导致上下颌牙齿咬合关系失衡,从而影响了上下颌牙齿的正常磨耗。虽然没有考察牙齿缺失对牙齿磨耗的影响,但从上述年纪大磨耗轻者的第三种情况(前后牙磨耗均较轻一)来看,多个个体的牙齿缺失也应当被视为是影响牙齿磨耗的一个重要因素。因而可以初步判断,不良的口腔健康状况是造成这些个体牙齿越位磨耗的不可忽视的因素。

### 3.3 牙齿磨耗和饮食结构

饮食结构是生业方式的重要表现,不同生业方式的人群,其牙齿磨耗的程度和方式不尽相同<sup>[12-15]</sup>,因此本文也对该人群的食物加工方式和饮食结构进行了调查。

本次的研究对象世居于贵州省黔南州荔波县水尧水族乡,其地处中国贵州高原南部斜坡,为贵州高原西南喀斯特地形区与桂东丘陵地带过渡的位置上,平均海拔 758.8 m,属亚热带季风海洋性气候,温热而湿润,夏长冬短,地势较高地区在冬季会出现一段凌冻天气<sup>[37]</sup>。为了适应这样的生态环境,荔波水族形成了具有特色的饮食习惯:喜食籼米、糯米和苞谷,喜食各种蔬菜瓜果、豆腐、鱼类和喜食酸辣类食物,喜饮米酒,少餐素食<sup>[38]</sup>。

荔波水族主营农业的生产方式,养殖业、渔猎和采集业所占的比重很小。以籼米和苞谷为主食,加工比较精细。糯米因其产量低,只在节日和特殊场合食用。日常生活中所使用的炊具和器皿主要有火塘、大火炉、铁锅、菜板和各类瓷器,塑料器皿和金属器皿占一定的比例。

在日常饮食中,早餐粉占有很重要得位置。一般是将盐巴、味精、辣椒、酱油、生姜、大蒜、花椒、五香粉、狗肉香和小茴香等作料放入一定量的水中,待水烧开后盛入装有米线或者米粉的碗中,用筷子搅拌即可食用。当地水族居民还常用籼米或糯米,加入黄豆、青菜以及其他作料制成咸粥。用毛市苔(西红柿)和毛辣(青辣椒)片凉拌而成的“二毛”是家常凉拌菜。当地人喜食自制的豆腐、粑粑和腌制品,也常吃鱼类和田螺。有一种酸水豆腐,特点是酸大坨多,老年人尤其钟爱之。“坛坛文化”是水族的文化特征之一,妇女们常年使用坛罐等制备酸水、酸辣汤、酸肉和酸菜。水族日常生活中常饮自制的被称为“荔波可乐”的米酒,入口香甜,后劲十足。可见,这些食物都属于较软质的类别。

笔者调查的拉交村较为偏远,由于经济条件所限,一般人家平时较少食用肉类和禽蛋。在当地居住的一个月中,最常吃到是火锅汤:以铁锅作为盛器,毛市苔、大蒜、豆腐、猪油、盐巴、味精和风米菜作为汤料入水煮,开锅后加入酸汤、南瓜片和富瓜片。每人的碗内盛入少许盐巴、辣椒面和葱花,加入滚开的火锅汤制成调料。虽然经常食用酸汤,但其在日常饮食中所占比重并不多,量也较少。拉交村的大多数家庭一天两餐,第一餐大概在上午 10:00~12:00 之间,第二餐大概在下午 16:00~18:00 之间,这与当地水族居民的生活方式和生产劳动是密切相关的。可以看出,荔波水族居民食物加工方式、食物结构和少餐习惯都有利于减缓牙齿的磨耗。

## 4 结 论

本文依据荔波水族男性人群的牙齿磨耗记录和相关信息,通过梳理该人群牙齿磨耗的一般特点和特殊磨耗形式,结合其它相关信息,探讨了有关影响该人群牙齿磨耗特点形成的可能因素。通过综合地比较与分析,笔者得出了以下主要结论。

1) 从总体上而言,该人群的牙齿磨耗较轻,牙齿磨耗水平与其年龄在总体上呈正相关关系,符合人类牙齿殆面随年龄增长会发生退行性生理磨耗的规律。后牙的平均磨耗程度大于前牙的,但二者并无统计学上的显著性差异。

2) 每一年龄组的同类牙齿在各磨耗等级中的出现率存在明显差异。总的来说,年龄段越高,较高磨耗等级中的牙齿出现率越高;具体而言,有的年龄组内牙齿在各个磨耗等级中的出现率与总体分布规律不一致。就各年龄组中前后牙来说,总体上表现为后牙的平均磨耗等级高于前牙的平均磨耗等级,但二者无显著性差异。

3) 全部年龄组的牙齿磨耗等级分布总体上存在统计学差异。相邻年龄组之间在磨耗等级方面的差异较小,这也再次反映出该人群总体上符合一般人群的牙齿磨耗分布规律。虽然该人群的牙齿磨耗分布在总体上接近理想模型,但仍与之存在差异,这种表现特点不能仅仅用牙齿正常退行性生理磨耗与年龄关系的普遍性规律来解释。

4) 该人群中大部分个体有正常的咬合关系。四种不正常的咬合类型中,深覆盖者出现率相对较高,门齿缝隙和对刃殆者出现率较低,上颌前突者仅一例。全组的龋患率较高,近三分之一的个体有牙结石。

5) 年龄、牙结石和门齿缝隙可被认为对牙齿磨耗有着显著的影响;深覆盖对门齿磨耗存在着一定程度的影响,对其他类型牙齿磨耗的影响不显著;上颌前突和对刃殆对所有类型牙齿的磨耗影响均不显著,原因可能是较小的样本量造成的。

6) 有越位磨耗个体的牙齿磨耗水平和口腔健康状况的关系与相关显著性因素比较结果一致,表明不正常咬合关系的确会影响牙齿磨耗水平。多个个体的牙齿缺失也应当被视为是影响牙齿磨耗的一个重要因素。不良的口腔健康状况是造成这些个体牙齿越位磨耗的不可忽视的因素。此外,荔波水族居民食物加工方式、食物结构和少餐习惯都有利于减缓牙齿的磨耗。

尽管笔者尽量记录了自己认为有意义的信息,相关分析模型的重建也较为理想,但还是不能最终确定这些就是主要的成因因素。笔者相信还有其他的因素没有涵盖进来,因此结论还是暂时性的。例如本次调查没有询问和记录个体是否有特殊口腔习惯(如夜磨牙)和口腔卫生保护状况(如刷牙否,剔牙否),也缺乏相关的个人饮食偏好记录和该人群女性的对比分析。笔者也未获得相关个体服用药物和当地水质状况的记录。此外,年龄段所对应的社会发展水平等因素是否影响牙齿磨耗水平以及与牙齿磨耗相关的各个因素之间的交互作用如何也尚未可知。因此,笔者希望在将来的研究中能够应用更加广泛和更加细致的信息进行相关问题的探讨。

**致谢:** 感谢中山大学社会学与人类学学院张振江教授在实地调查过程中给予的支持和帮助。感谢中山大学医学统计与流行病学系张晋昕教授、中山大学社会学与人类学学院梁宏博士和叶华博士在统计学方面给予的帮助。

## 参考文献

- [1] 朱泓. 体质人类学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004, 98-100
- [2] Bartlett DW, Smith BGN. Definition, classification and clinical assessment of attrition, erosion and abrasion of enamel and dentine[A]. In: Addy M, Embery G, Edgar WM, et al (eds). Tooth Wear and Sensitivity-Clinical Advances in Restorative Dentistry[M]. 1st ed. London: Martin Dunitz, 2000, 87-93
- [3] Broca P. Instructions relatives à l'étude anthropologique du système dentaire[J]. Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris, 1879, 2: 149
- [4] 吴汝康, 柏蕙英. 华北人颅骨白齿磨耗的年龄变化 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1965, 9(2): 217-222
- [5] 竹井哲司. 歯の咬耗による年齢推定 [J]. 日法医誌, 1970, 24(1): 4-17
- [6] 杉山高一, 尾崎公, 牛沢賢二, 等. 歯の咬耗度に関する年齢推定に関する重回帰分析 [J]. 応用統計学, 1976, (5): 123-128
- [7] Scott EC. Dental wear scoring technique[J]. American Journal of Physical Anthropology, 1979, 51: 213-218
- [8] 竹井哲司, 丸山壽夫, 高橋登世子, 等. 歯の咬耗による年齢の推定 (第 2 報) [J]. 日法医誌, 1981, 35(6): 400-410
- [9] 莫世泰, 彭书琳. 华南人颅骨白齿磨耗与年龄的变化关系 [J]. 人类学学报, 1983, 2(4): 72-79
- [10] 魏博源, 冯家骏. 以牙磨耗等级和牙指数推算牙齿年龄的多元回归方程式的研究 [J]. 人类学学报, 1984, 3(3): 270-276
- [11] 宋宏伟, 贾静涛. 牙齿磨耗分度的研究 [J]. 法医学杂志, 1986, 2(3): 36-41
- [12] Molnar S. Human tooth wear, tooth function and cultural variability[J]. American Journal of Physical Anthropology, 1971, 34(2): 175-89
- [13] Molnar S. Sex, age, and tooth position as factors in the production of tooth wear. American Antiquity, 1971, 36(2): 182-188
- [14] Molnar S, Barrett MJ, Brian L, et al. Tooth wear and culture: A survey of tooth functions among some prehistoric populations[J]. Current Anthropology, 1972, 13(5): 511-526
- [15] Smith BH. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists[J]. American Journal of Physical Anthropology, 1984, 63: 39-56
- [16] 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(1): 32-53
- [17] 龚怡, 李金陆, 杨圣辉. 新石器时期人类牙齿磨耗与饮食习惯 [J]. 北京口腔医学, 2005, 13(3): 162-164
- [18] Mahoney P. Dental microwear from Natufian hunter-gatherers and early Neolithic farmers: comparisons within and between samples[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2006, 130: 308-319
- [19] Eshed V, Gopher A and Hershkovitz I. Tooth wear and dental pathology at the advent of agriculture: New evidence from the Levant[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2006, 130: 145-159
- [20] 何嘉宁. 陶寺、上马、延庆古代人群白齿磨耗速率的比较研究 [J]. 人类学学报, 2007, 26(2): 116-124
- [21] 王巍, 曾祥龙, 刘武. 中国夏代人的牙周疾病状况分析 [J]. 北京大学学报: 医学版, 2007, 39(5): 511-514
- [22] Bernal V, Novellino P, Gonzalez PN, et al. Role of wild plant foods among late Holocene hunter-gatherers from central and north Patagonia (South America): An approach from dental evidence[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2007, 133: 1047-1059
- [23] Temple DH and Larsen CS. Dental caries prevalence as evidence for agriculture and subsistence variation during the Yayoi period in prehistoric Japan: Biocultural interpretations of an economy in transition[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2007, 134: 501-512
- [24] 刘武, 武仙竹, 吴秀杰, 等. 人类牙齿表面痕迹与人类生存适应及行为特征 —— 湖北鄖西黄龙洞更新世晚期人类牙齿使用痕迹 [J]. 第四纪研究, 28(6): 1014-1022
- [25] 贺乐天, 朱泓, 李文瑛, 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
- [26] 刘东秀, 邵金陵, 万毅, 等. 416 例人群牙齿的平均磨耗程度调查 [J]. 第四军医大学学报, 2007, 28(6): 550-552
- [27] 李法军, 盛立双. 有关古人骨年龄鉴定的一个问题 —— 以天津蓟县城关镇明代敦典夫妇合葬墓和桃花源墓地为例 [J]. 文物春秋, 2011(3): 24-27
- [28] 何惠宇, 戴江红, 孙玉萍, 等. 新疆哈萨克族成人牙齿磨耗情况分析 [J]. 实用口腔医学杂志, 2007, 23(5): 746-747
- [29] 李法军, 李云霞, 张振江. 贵州荔波现代水族体质研究 [J]. 人类学学报, 2010, 29(1): 64-74
- [30] 张振江, 李法军, 编. 荔波水尧乡调查与研究 —— 贵州荔波水族 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2009, 171-214
- [31] Turner II CG. Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan[J]. American Journal of Physical Anthropology, 1979, 51: 19-636
- [32] Powell ML. The analysis of dental wear and caries for dietary reconstruction[A]. In: Gilbert RI, JH Mielke, editors. The Analysis of Prehistoric Diets[M]. Orlando: Academic Press, 1985, 307-338
- [33] 樊明文, 边专. 龋病学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003, 183-190
- [34] 李法军. 中国北方地区古代人骨上所见骨骼病理与创伤的统计分析 [J]. 考古与文物 (先秦考古), 2002, 361-366
- [35] 吴博亚. 口腔解剖生理学 (第 3 版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997, 205-208
- [36] 皮昕. 口腔解剖生理学 (第 4 版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000, 206-208
- [37] 荔波县志. 贵州省荔波县地方志编纂委员会 [M]. 北京: 中国方志出版社, 1997, 126-148
- [38] 张振江, 李法军. 荔波水尧乡调查与研究 —— 贵州荔波水族 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2009, 1-25