

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/285751764>

Living adaptation and behaviors of Late Pleistocene humans from Huanglong Cave in Yunxi of Hubei Province reflected by tooth use marks

Article · January 2008

CITATIONS

4

READS

91

4 authors, including:



Wu Liu

Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology Chinese Acade...

112 PUBLICATIONS 2,831 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



xiu jie Wu

Chinese Academy of Sciences

66 PUBLICATIONS 1,994 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Projecto Atapuerca [View project](#)

文章编号 1001 - 7410(2008)06 - 1014 - 09

人类牙齿表面痕迹与人类生存适应及行为特征^{*}

——湖北郧西黄龙洞更新世晚期人类牙齿使用痕迹

刘 武 武仙竹 吴秀杰 裴树文

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所,北京 100044; 中国科学院人类演化与环境动因实验室,北京 100044;
重庆师范大学,重庆 400047)

摘要 人类为获取食物和满足其他需求而使用牙齿从事的各类非咀嚼性活动在牙齿表面形成使用痕迹。牙齿使用痕迹与古人类的行为特征关系密切,记录了丰富的古人类生存环境、食物构成、获取食物的方式、行为模式及生活习俗等方面的信息。对黄龙洞更新世晚期人类牙齿的观察发现:黄龙洞人类前部牙齿表面具有釉质破损与崩裂、齿冠唇面破损、齿间邻接面沟 3 种类型的使用痕迹。根据这些牙齿使用痕迹的分布和表现特点,推测生活在黄龙洞的更新世晚期人类经常使用前部牙齿从事啃咬、刁衔、或剥离坚韧的食物或非食物物品等活动,并可能将前部牙齿作为工具使用;齿间邻接面沟提示当时人类经常从事剔牙活动。结合已经在黄龙洞发现的其他人类活动证据,我们认为当时人类可能从事狩猎活动,食物构成中包含有较多的肉类及粗纤维植物。

关键词 牙齿使用痕迹 牙齿崩裂 人类行为 剔牙 黄龙洞

中图分类号 P534.631, Q981 **文献标识码** A

1 古人类牙齿表面痕迹与古人类行为

古人类在演化过程中,为了生存的需要,采取了一系列获取食物、抵御野兽、适应环境的措施,如制作使用工具、狩猎、寻觅居住或活动遗址、迁徙等。这些满足生存需求和适应环境的活动或能力被认为是人类的行为特征 (behaviors)。对古人类行为特征的研究是人类起源与演化研究的一个重要方面,可以揭示人类演化过程中食物组成、获取及加工食物方式、生活习俗、制作使用工具能力等多方面的信息^[1,2]。古人类行为特征的信息主要来自对古人类遗址遗迹、制作使用的工具、古人类遗址动物骨骼埋藏情况及人类在动物骨骼表面造成的各种痕迹等方面的研究^[1,2]。此外,对古人类牙齿化石的研究也能提供许多与古人类行为有关的重要信息^[3,4]。牙齿是人体最坚硬的组织,在古人类遗址发现的人类化石中多数是牙齿,并且大多保存状态良好,在包括古人类在内的人类牙齿表面都可观察到一些生前形成的痕迹,这些牙齿表面的痕迹是生前使用牙齿啃咬、咀嚼、研磨或执行其他功能所致。此外,对牙齿

进行修饰等活动也会在牙齿表面造成一些痕迹。由于生前形成的牙齿表面痕迹是人类从事某种特定动作造成的,因而记载着许多人类活动的信息。根据痕迹形成的原因,可以将人类牙齿表面痕迹分为磨损痕迹和使用痕迹两大类。

牙齿磨损痕迹 (tooth wear mark) 是由于牙齿相互接触,或牙齿与食物或其他外来物质接触造成的牙齿组织减少,一般都出现在齿冠,只有在磨损非常严重,齿冠完全磨蚀时,才会波及齿根^[3,4]。牙齿磨损痕迹一般是执行正常的啃咬、咀嚼、研磨等饮食性功能造成的。除与年龄有关,人类牙齿磨损痕迹的程度和表现特点与食物来源、获取食物的方式、食物质地、食物制作方法以及牙齿健康状况密切相关^[3,4]。通过对古人类牙齿磨损特征的研究,可以获得当时人类食物构成、食物质地,以及与之相关的生存环境、人类生计方式等方面的信息。根据牙齿接触方式,人类牙齿磨损分为上下颌对应牙齿咬合接触和左右相邻接牙齿接触所致的牙齿磨损两种类型。前者主要由上下颌对应牙齿啃咬、咀嚼、研磨等动作造成,后者则由左右邻接的牙齿长期接触以及

第一作者简介:刘 武 男 49 岁 研究员 古人类学专业 E-mail: liuwu@ivpp.ac.cn

*国家自然科学基金项目 (批准号: 40772016)、中国科学院知识创新工程重要方向项目 (批准号: KZCX2 - YW - 106)和国家重点基础研究发展规划项目 (批准号: 2006CB806400)资助

2008 - 07 - 10 收稿, 2008 - 08 - 18 收修改稿

颌骨咀嚼等活动导致的相邻接的牙齿震动碰撞所致。这种由左右邻接牙齿接触造成的齿冠邻接面磨损一般呈半圆型或片状凹陷,表面质地均匀,平滑。除此之外,使用牙签等针状物品进行剔牙等动作也会在齿冠邻接面造成磨损痕迹。这种痕迹一般呈沟槽状,表面质地根据剔牙工具的性质而有所不同,有时非常粗糙,或不规则^[5]。在古人类牙齿观察到的这种痕迹往往与当时人类从事剔牙行为有关,并可进一步推测当时人类食用大量肉食,造成剔牙需求。

牙齿使用痕迹 (tooth use marks) 除承担咀嚼性饮食功能在牙齿表面造成磨损痕迹外,人类牙齿有时还被用于其他用途,在牙齿表面造成使用痕迹。这种情况在古人类和一些现代部落人群更为多见。古人类或一些现代部落人群经常把牙齿作为工具使用执行一些非饮食功能 (nondietary functions of the teeth),如使用牙齿作为工具啃咬坚韧物品或刁衔物品、使用牙齿进行特殊的啃咬或研磨动作,以及使用工具在牙齿表面造成的痕迹 (包括剔牙造成的齿间邻接面沟)等^[6-8]。此外,一些古代和现代人群具有牙齿修饰 (tooth modification)的习俗,如日本绳文时代人类在牙齿表面刻画纹路,还有一些人群凿齿或对牙齿进行染色等^[9]。也有学者将这些牙齿使用痕迹叫做活动性牙齿磨损 (activity-induced patterns of dental abrasion)^[6]。与牙齿磨损痕迹相比,牙齿使用痕迹与古人类的行为特征关系更为密切,记录了丰富的古人类生存环境、食物构成、获取食物的方式、行为模式及生活习俗等方面的信息,因而这方面的研究对于论证人类演化、环境适应、文化发展等众多理论问题具有非常重要的价值。

有关学者对古人类牙齿使用痕迹的研究发现了许多与当时人类行为特征及生存环境方面的信息^[10,11]。Wallace^[10]发现 14%的南方古猿具有牙齿啃咬坚硬物质造成的釉质崩裂 (enamel chipping),其出现率在粗壮型和纤细型南方古猿之间没有差别。因此,他否认了早期学者提出的两类南方古猿在食物结构上差别的观点。在对古人类牙齿使用痕迹的研究中,通过对一些特殊使用痕迹的分析来推测当时人类生存状态、生活方式及行为特征的研究尤其值得注意。Wallace^[11]认为尼安德特人前部牙齿的严重圆形磨损说明这些牙齿不仅承担与获取及处理食物有关的功能,而且还经常被当作便利的多用途工具 (convenient all-purpose tool)用于切割、撕裂、刁衔,以及对一些物质进行造型等目的。还有学者^[4-11]根据对更新世中、晚期人类牙齿表面特殊痕

迹的研究推测当时人类的生存状态及行为特征。如根据对尼安德特人前部牙齿齿冠唇侧表面特殊条纹样痕迹的分析提出这些痕迹是当时人类生前使用工具切割上下牙齿之间刁衔的食物或其他物品无意中在牙齿表面留下的痕迹^[8]。这项研究的作者还根据条纹的规律走向发现当时人类习惯用右手使用工具。还有许多研究通过对古人类牙齿齿间邻接面沟 (interproximal grooves)的研究分析当时人类的剔牙等行为特征^[5,12,13]。除上述对更新世时期古人类牙齿磨损与使用痕迹的研究外,对近代-现代人群牙齿磨损与使用痕迹的大量研究在论证古代人群社会经济发展、文化习俗、健康、食物结构、人群关系等方面发挥了重要作用^[4,6,7]。此外,作为牙齿磨损研究的一个重要分支,近 20年迅速发展的牙齿微观磨损研究在研究早期人类食物与健康方面受到日益增多的重视^[14-16]。

2004年发现的湖北省郧西黄龙洞更新世晚期遗址经过 3次发掘出土了 7枚人类牙齿,初步研究证实这是一处距今 10万年左右的古人类遗址^[17,18]。对这些牙齿的初步研究发现黄龙洞人类前部牙齿切缘局部粗糙面,在齿冠咬合面及附近呈现出许多釉质表面破损、崩裂,我们怀疑这些釉质破损反映了当时人类食物质地比较粗糙或将牙齿作为工具使用等行为特征^[19]。本文将对黄龙洞人类牙齿的使用痕迹进行专门的观察,在此基础上分析与当时人类生存方式、生活环境、行为特征有关的问题。

2 黄龙洞古人类牙齿使用痕迹观察分析

由于笔者已经对黄龙洞每一单个牙齿磨损及使用痕迹进行了详细描述^[19],本文将在在此基础上重点分析黄龙洞人类牙齿使用痕迹的表现特点及其可能的形成原因。分析的牙齿使用痕迹包括釉质破损与崩裂、非牙齿相互接触造成的齿冠邻接面磨损,以及其他非咀嚼性使用痕迹。由于本文主要目的是研究黄龙洞人类牙齿使用痕迹及其相关的行为特征,与牙齿磨损有关的内容将不再专门涉及,仅在描述或讨论时提供相关的信息。

2.1 牙齿釉质破损及崩裂

釉质破损与崩裂是牙齿啃咬、接触坚硬物质或使用工具等物品在牙齿表面造成的破损缺失,一般表现为形状不规则的坑凹或片状釉质脱落。我们对黄龙洞牙齿观察时重点记录破损或崩裂面大小、形

状、出现部位、表面质地以及与切缘磨耗面的关系,观察时特别注意鉴别区分生前与死后造成的釉质破损或崩裂。生前形成的痕迹一般在破损面的边缘有磨圆面,而死后或发掘造成的釉质破损断面新鲜,边缘锐利。在黄龙洞发现的7枚人类牙齿分别是上颌右侧中门齿、上颌左侧侧门齿、上颌左侧犬齿、上颌左侧第三臼齿、下颌右侧侧门齿、下颌右侧第二臼齿和下颌左侧第三臼齿。对这7枚牙齿磨耗及使用情况的观察显示,有3枚牙齿(上颌右侧中门齿、上颌左侧侧门齿和下颌右侧侧门齿)齿冠切缘及其附近分布有大量的釉质破损及崩裂(图1)。

上颌中门齿(见图1A):在齿冠切缘及其附近可见有大量条状或片状釉质破损及崩裂,主要分布在切缘磨耗面唇侧及与之相邻的齿冠唇面下端,少量分布在切缘的舌侧。釉质破损及崩裂呈条状或片状釉质破损,局部可见有月牙状釉质缺失。在显微镜下观察,切缘中央齿质磨耗暴露面以下靠近的切缘尖端部分为一系列凸凹不平的粗糙釉质破损面,边界不整齐,波及齿冠唇面下端。这些粗糙面呈现为许多形状不规则的釉质断面。唇面观,齿冠唇面下端靠近切缘区域布满了釉质破损及崩裂痕迹,与切缘磨耗面的同类痕迹相互连接。这些粗糙釉质断面表现为大小不等、形状不规则的釉质断裂面,局部深达齿质。这些釉质破损或断裂面的边缘大多呈现一定程度的磨圆面,提示是生前所为。

上颌侧门齿(见图1B):沿齿冠切缘有一明显磨耗面,占据整个齿冠切缘。在磨耗面唇侧的齿冠切缘表面可见有一些形状不规则的釉质破损或崩裂。此外,这枚牙齿的整个切缘远中部及切缘近中唇侧角釉质表面可见有许多釉质破损面。这些釉质破损形状不规则,凸凹不平,局部可见有片状釉质崩裂痕迹。显微镜下,切缘齿质暴露面唇侧有一个较大的釉质破损面,占据了切缘唇侧中央的大部分,长约3mm。这个釉质破损面沿切缘唇侧分布,波及齿冠远中切缘角,使得整个齿冠远中边缘脊与切缘融合部分呈现为粗糙的釉质凹陷,这个釉质破损面占据了齿冠磨耗面远中边缘脊大约前1/2。此外,在齿冠切缘近中唇侧角附近还可见到小的釉质破损面。所有这些釉质破损面均表现为凸凹不平,形状不规则,局部可见有片状釉质崩裂痕迹,但尚未造成齿质暴露。这些粗糙的釉质破损面的边缘与出现在上颌中门齿的釉质破损面一样,在高倍显微镜下较圆钝,提示为生前形成,应为啃咬坚硬物质所致。

下颌侧门齿(见图1C):釉质破损及崩裂主要

分布在靠近切缘的齿冠舌面上端及齿冠唇面上端靠近远中切缘角区域,尤其在齿冠舌面近中切缘角及唇面的远中角形成了大片状的釉质破损面。在齿冠舌面靠近切缘区域可见有许多大小不等的釉质破损及崩裂痕迹,尤其以这一区域中间部分为明显,破损表面极为粗糙,局部似乎呈现有片状釉质崩裂,并造成齿质暴露。显微镜下,可见釉质破损与崩裂面占据了整个齿冠舌面上端,呈大小及形状不规则的崩裂面,在近中角区域破损面扩大成大片状。整个破损表面极为粗糙不平,局部齿质已经暴露。所有这些釉质破损崩裂面边缘都有一定程度的磨圆,说明生前所致。齿冠唇面远中角区域的釉质破损面呈长条形凹陷,表面凸凹不平。显微镜下,破损面呈弧形沟状下凹,沟表面可见有若干水平走向的细小沟与脊。细沟表面局部可见有坑状的齿质已经暴露,而隆起的脊表面的釉质有明显的磨圆痕迹,此外,在凹陷破损面的近中下角可见有条状及坑状的崩裂面,其表面齿质已暴露。这枚牙齿釉质破损及崩裂痕迹主要出现在靠近切缘的齿冠舌面上端,而不是在靠近切缘的齿冠唇侧,可能与该个体生前使用前部牙齿从事剧烈的前后方向研磨动作有关。此外,由于经常进行前后方向的动作,该个体使用前部牙齿从事啃咬坚硬物质时会习惯性地按前后方向切割咬合,这样容易造成齿冠舌面上端靠近切缘处的釉质崩裂。

根据以上观察,这3枚牙齿的使用痕迹主要表现为粗糙的釉质破损与崩裂面,估计是牙齿啃咬坚硬物质(如骨骼),或作为工具使用造成的。值得注意的是黄龙洞人类牙齿釉质破损及迸裂都出现在前部牙齿,这样的分布特点符合使用前部牙齿啃咬坚硬物质,造成这些粗糙的釉质断面及釉质片状崩裂。此外,釉质破损和迸裂都分布在靠近切缘的齿冠舌面或唇面以及齿冠边缘角区域,应该是按照一定的方向啃咬坚硬物体,或使用门齿作为工具剥离骨骼上附着的肉、某些坚果或植物根茎外皮等行为有关。

2.2 齿间邻接面沟

在7枚黄龙洞人类牙齿中,有5枚牙齿呈现齿间邻接面磨耗痕迹。我们在其中的上颌侧门齿和上颌犬齿观察到沟槽状齿间邻接磨耗面,其形态与有关学者^[5,12,13]描述的齿间邻接面沟一致,似为剔牙所致(图2)。

上颌侧门齿(见图2A):齿冠近中面和远中面各有两个齿间邻接磨耗面(interoximal wear

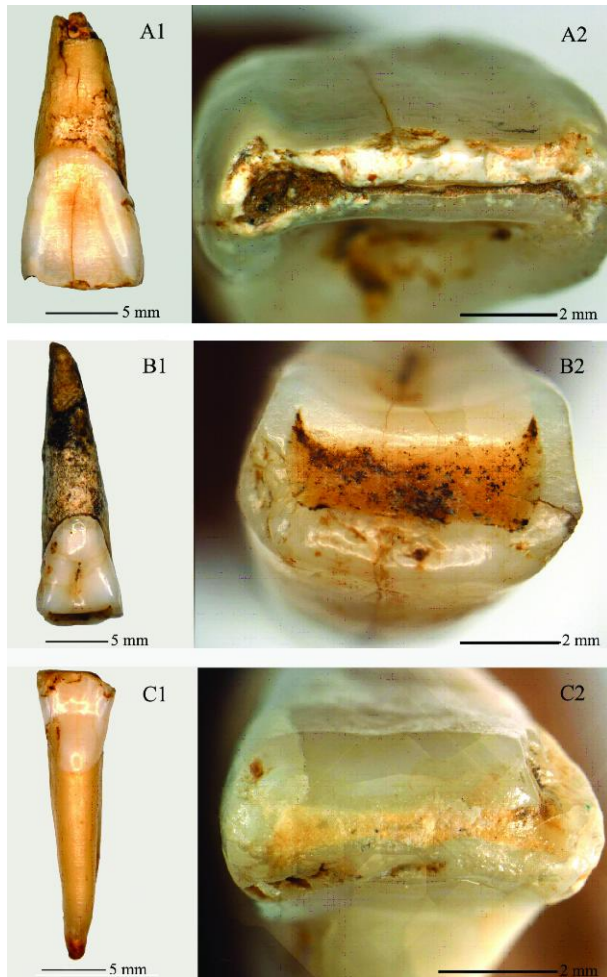


图 1 黄龙洞人类牙齿釉质破损崩裂情况

A——上颌右侧中门齿 (upper right central incisor)

B——上颌左侧侧门齿 (upper left lateral incisor)

C——下颌右侧侧门齿 (lower right lateral incisor)

A1, B1 和 C1 为牙齿整体观, A2, B2 和 C2 为牙齿表面痕迹局部

Fig. 1 Enamel damage and chipping

of the Huanglong Cave human teeth

facets), 均呈上下方向排列。显微镜下观察, 虽然这些磨耗面大小、形态、磨耗程度不尽一致, 但两侧的上下齿间邻接磨耗面有一些相同的表现特点。首先, 上下磨耗面均略呈角度相交; 位于下方靠近切缘的磨耗面表面质地较为均匀, 为微细的颗粒面; 位于上方靠近齿根的磨耗面因磨耗程度较重, 整体较下方磨耗面略低, 磨耗面呈弧形凹陷, 表面充满水平走向的细纹。位于齿冠远中面上方的沟槽状磨耗面磨耗程度较重, 明显低于靠近切缘的磨耗面。由于沟表面残余的釉质很薄, 齿质已几乎暴露, 显露浅黄色。沟槽表面可见有许多呈前后水平走向的细纹或小沟。在显微镜下可见整个齿间磨耗面及其中凹

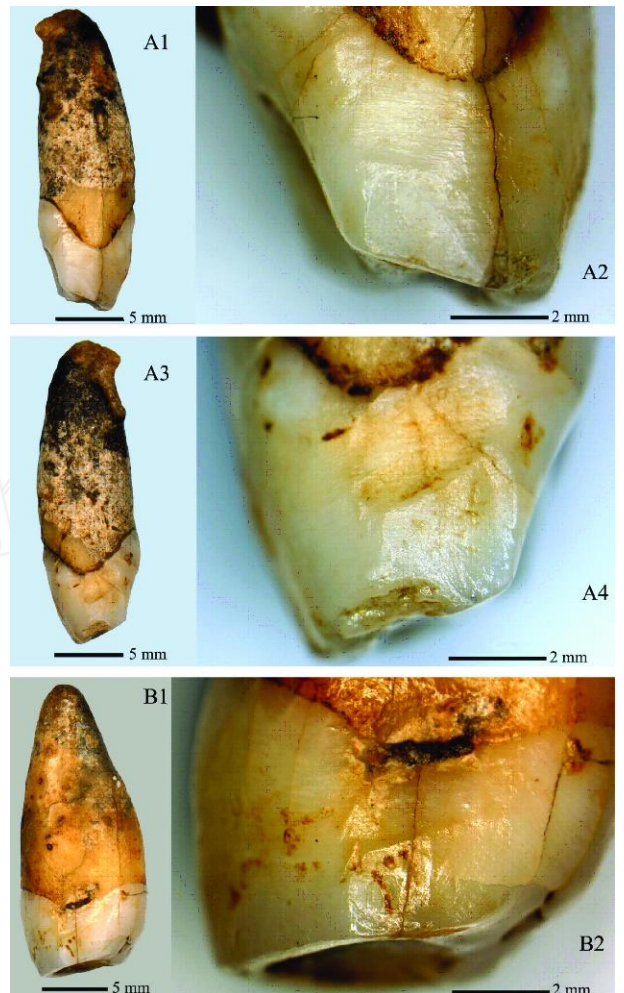


图 2 黄龙洞人类牙齿齿冠邻接磨耗面: 齿间邻接面沟

A1 和 A2——上颌左侧侧门齿近中面 (mesial side of upper left lateral incisor) A3 和 A4——上颌左侧侧门齿远中面 (distal side of upper left lateral incisor) B1 和 B2——上颌左侧犬齿远中面

(distal side of upper left canine)

A1, A3 和 B1 为牙齿侧面整体观, A2, A4 和 B2 为齿冠邻接面痕迹局部冠; 注意每个齿冠邻接面都可见有两个磨耗痕迹, 位于上方的痕迹均呈沟槽状下凹

Fig. 2 Interoximal grooves of the Huanglong Cave human teeth (Note that the two wear facets can be identified on each crown side and the upper wear facets are groove-shaped depressed)

陷面的边缘都有平滑的磨圆, 说明是生前形成的。

上颌犬齿 (见图 2B): 肉眼观, 这枚牙齿齿冠切缘、近中面及远中面都见有磨耗痕迹。齿冠近中面只有一个半圆形凹陷的磨耗面, 表面较光滑。齿冠远中面则可观察到两个磨耗面, 两个磨耗面的主要特点与上颌侧门齿的齿间邻接磨耗面相似。如上磨耗面略呈沟状下凹, 表面可见水平走向的细纹。

如前述, 出现在人类牙齿邻接面的磨耗痕迹主要是由相邻的牙齿相互接触碰撞所致, 但使用针状

工具剔牙等动作也可造成齿冠邻接面的磨耗痕迹。两种原因造成的齿间邻接磨耗面形态不同,牙齿接触形成的磨耗面一般为圆形、半圆形或片状;而剔牙造成的痕迹多为沟槽状。唇面或舌面观之,人类上颌门齿和犬齿齿冠呈靠近切缘部分宽,靠近齿根部分窄的梯形。正常情况下,只是齿冠近中面和远中面靠近切缘的部分与邻接的牙齿接触,并留下齿间邻接磨耗面。出现在黄龙洞上颌侧门齿及上颌犬齿齿冠邻接面的3个沟槽状磨耗痕迹均位于齿冠邻接面的上方,靠近齿根。出现在这一部位的磨耗痕迹显然不是牙齿间相互接触造成的,尤其磨耗痕迹呈沟槽状,表面可见有大致呈水平方向分布的细纹。因而这个磨耗痕迹应该是与外来异物接触所致,与有关学者^[5, 12, 13]描述的在一些化石及现代人类见到的剔牙造成的齿间邻接面沟非常相似,可能是该个体生前剔牙所致。

2.3 上颌前部牙齿齿冠唇面破损

我们对黄龙洞人类牙齿表面痕迹的观察发现,黄龙洞上颌左侧侧门齿齿冠唇侧表面隐约见有破损痕迹(图3)。在放大镜下,该牙齿齿冠唇面见有两个轻微的釉质破损面,分别位于齿冠唇面的上半部和下半部。位于齿冠唇面下部靠近切缘的破损面呈大片状,占据了几乎整个齿冠唇面下半部分,但破损程度较轻,似为摩擦痕迹。位于上半部靠近齿根的破损面呈近似梭形的条状,纵行分布,仅占据唇面上半部的中间中部。显微镜下,两个唇面磨耗或破损面略呈角度相交,每个磨耗破损面均由若干高低不平的小破损面组成。位于唇面下半部的磨耗面表面有一些大致纵行分布的细纹或划痕。而上半部的破损面表面由若干小的破损面组成,这些小破损面均呈水平方向排列,表面粗糙,可见有平行走向的纹路。

正常情况下,磨耗产生的痕迹仅出现在人类牙齿齿冠切缘(咬合面)及左右牙齿的邻接面。因而在牙齿齿冠唇面和舌面观察到的磨耗、破损或其他痕迹应为外来物品在牙齿表面所用的结果。黄龙洞人类牙齿的这种破损痕迹的特点体现在其出现部位和形态特征两个方面。出现部位是在上颌前部牙齿的侧门齿齿冠唇面,形态特征表现为细划痕样釉质表面破损。这样的牙齿表面痕迹似为锐利工具刻划所致。结合在全部3枚黄龙洞前部牙齿(上颌中门齿、上颌侧门齿和下颌侧门齿)切缘及其附近观察到的牙齿破损与崩裂的情况,当时人类可能经常使

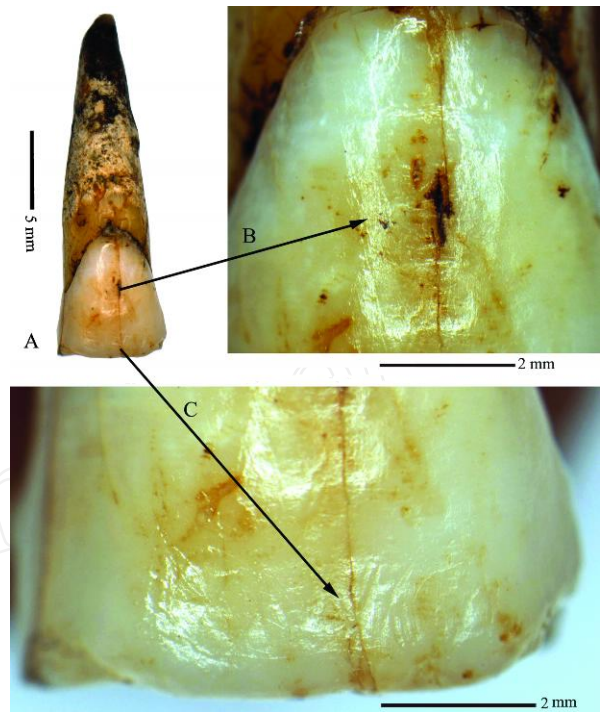


图3 黄龙洞上颌左侧侧门齿唇面摩擦与刻划痕迹
A——牙齿唇面整体观 (labial view of the tooth) B——齿冠唇面摩擦痕迹 (rubbed facet on the crown labial surface) C——齿冠唇面刻划痕迹 (the cut mark and striations on the crown labial surface)

Fig. 3 Cutting mark and striations on the crown labial surface of the upper left lateral incisor

用前部牙齿啃咬坚硬物品,并将牙齿作为工具使用从事叼衔、剥离等动作。我们推测在将前部牙齿作为工具使用的活动中,有可能利用上、下门齿叼衔固定骨头或树枝等物品,然后手持锋利的工具进行剔肉、剥皮等动作。在这一过程中,有可能操作不慎在牙齿唇侧表面造成摩擦与刻划样釉质破损。与此非常相似的痕迹曾经在尼安德特人上颌前部牙齿发现^[8]。根据这些情况综合考虑,我们推测更新世晚期生活在黄龙洞的人类经常将前部牙齿作为工具使用,从事叼衔物品、剥离皮肉。同时还与手持的工具配合使用完成一些复杂的剥皮或剔肉等动作。

3 黄龙洞古人类牙齿使用痕迹与人类行为

迄今对黄龙洞遗址的发掘与研究已经揭示了一系列当时人类生存活动的证据,包括发现的古人类制作使用的石器工具、古人类用火、动物骨骼埋藏现象以及动物骨骼表面痕迹等^[17, 18, 20~24]。这些发现展示了更新世晚期人类在这一地区生活及活动的景象,包括居住环境、制作使用工具的能力、可能的食物构成及其来源、获取及处理食物方式等。但仅根

据这些研究发现还不足以进一步论证当时人类行为特征及适应生存环境的策略的一些具体细节,而黄龙洞人类牙齿使用痕迹有可能从一个侧面为此提供有价值的信息。

3.1 黄龙洞人类前部牙齿的工具机能

人类前部牙齿是指上、下颌中门齿、侧门齿和犬齿,在黄龙洞发现的7枚人类牙齿中包含4枚前部牙齿。我们在黄龙洞人类牙齿观察到3种使用痕迹:釉质表面破损与崩裂、齿冠唇面摩擦与刻划,以及牙齿邻接面沟。这些使用痕迹可能是当时人类啃咬比较坚硬的物质、将牙齿作为工具使用和从事剔牙等活动所致。值得注意的是这些使用痕迹都出现在前部牙齿,这需要我们认真审视当时人类前部牙齿承担的功能。在现代人类,前部牙齿主要承担切割和撕裂食物等功能。而出现在前部牙齿表面破损和崩裂等痕迹是人类对牙齿的非咀嚼性利用(nonmasticatory utilization)的结果,尤其与史前人类行为或文化习俗密切相关,记载着当时人类食物构成、获取及加工食物方式、生存环境及行为模式等方面的信息。

有关学者对史前人类及一些现代土著居民牙齿的研究发现了多种不同表现形式的牙齿使用痕迹,如Lukacs等^[6]发现新石器时代人类前部牙齿具有两种类型的釉质破损:上颌前部牙齿唇面破损,以及上颌或下颌门齿舌面破损。Lukacs等^[6]认为造成上颌前部牙齿唇面破损的可能原因包括唇部装饰(wearing lip plugs or labrets)、修理石器(retouching stone tools)、“切割方法”进食肉类(“stuff and cut” method of eating meat)、叼衔工具物品(grasping the mouthpiece or bit of a bow drill)、剥离植物根茎(splitting reed or bamboo stalks)等。在这些可能的因素中,所谓“切割方法”食肉是指使用一只手协助上下颌前部牙齿叼衔肉食,另一手持锋利的工具切割叼衔在上下颌前部牙齿之间的肉食。这样的动作会在上颌前部牙齿唇面造成破损。Wallace^[11]认为尼安德特人也采用这种食肉方法,并在上颌门齿唇面造成划痕。Bermudez等^[8]根据对这些上颌前部牙齿齿冠唇面条纹样痕迹的观察分析,支持这样的行为存在于尼人。这种习俗在现代澳大利亚土著、因纽特人和布须曼人仍可见到。张银运^[25]对安徽巢县更新世中期人类牙齿的研究也提出过前部牙齿工具机能的看法。

黄龙洞4枚人类前部牙齿中,有3枚(上颌中门

齿、上颌侧门齿及下颌侧门齿)呈现有非常明显的釉质破损与崩裂痕迹。这些破损表面粗糙,可见有明显的坑状釉质缺损以及片状釉质脱落或崩裂。这些釉质破损及崩裂痕迹主要分布在靠近切缘的上颌门齿的唇面及下颌门齿的舌面,呈大片状釉质破裂脱落,同时切缘齿质暴露面也很粗糙,可能是啃咬坚硬物所致。此外,在黄龙洞上颌侧门齿齿冠唇面还观察到一些釉质摩擦与刻划,似为锋利工具切割造成的。黄龙洞标本釉质崩裂的位置分别位于靠近切缘的上颌门齿唇面和下颌门齿的舌面,同时上下颌切缘的磨耗面也比较粗糙,提示除啃咬坚硬物质外,当时人类很可能使用上下颌前部牙齿进行前后方向剧烈的研磨、或剥离动作,导致了靠近切缘的齿冠唇面和舌面区域釉质崩裂缺失。我们推测这样的釉质崩裂可能是啃咬剥离骨头表面附着的肉和韧带的过程中,与坚硬的骨骼不断碰撞所致。也有可能使用前部牙齿剥离植物根茎或坚果皮、叼衔物品,同时使用工具切割叼衔的食物或物品。在这一动作过程中,在上颌门齿唇面造成了破损痕迹。根据以上分析,我们认为生活在黄龙洞的人类为适应生存环境,前部牙齿承担了啃咬坚硬物品、叼衔物品、或剥离食物等多种功能,并有可能将前部牙齿作为工具使用。

3.2 黄龙洞人类的剔牙行为

齿间邻接面沟是使用细圆而坚硬的牙签样工具进行剔牙动作所致,剔牙行为的产生与人类食物中包含大量肉类或坚韧的植物纤维密切相关。现代人类使用牙签剔牙多数不会造成明显的齿间邻接面沟,这也许与现代人类剔牙频繁程度、剔牙方式、牙签的坚硬程度等因素有关。齿间邻接面沟在化石人类的最早记录可见于魏敦瑞(F. Weidenreich)对周口店直立人牙齿的研究专著^[26],此后在能人、尼安德特人、海德堡人等化石人类都发现^[5,12,13],而对齿间邻接面沟在新石器时代到历史时期的古代居民,以及一些现代人群的出现情况则有更多的描述和研究^[5,6]。

黄龙洞人类上颌侧门齿齿冠近中面和远中面,以及上颌犬齿齿冠远中面除具有与相邻牙齿接触形成的磨耗面外,还都有一个齿间邻接面沟,其表面分布有一些水平走向的细纹。这些表现特点与有关学者^[5,12,13]表述的剔牙造成的齿间邻接面沟非常相似。但值得注意的是,黄龙洞标本齿间邻接面沟的表现特点与有关文献描述^[5,12,13]的一些出现在化石人类及考古时期古代居民的同类痕迹有一些差别。迄今发表的资料显示^[5,12,13]齿间邻接面沟多数出现

在上颌后部牙齿(尤其是臼齿)的齿颈部,而黄龙洞的齿间邻接面沟都在上颌前部牙齿,出现部位也并不在齿颈部,而是在距齿颈有一定距离的齿冠远中面上部。在前一部分,我们根据黄龙洞前部牙齿呈现的釉质破损与崩裂位置与形态,推测当时人类可能使用前部牙齿从事啃咬、剥离骨骼上附着的肉,以及剥离植物根茎、外皮等动作。因而,出现在上颌前部牙齿的齿间邻接面沟可能是当时人类为缓解塞在前部牙齿之间的肉类或植粗纤维带来的不适,经常进行剔牙动作造成的。

3.3 黄龙洞人类食物结构

有关学者^[6-8,10]对世界范围的古人类以及近代和现代人类前部牙齿使用痕迹的研究发现了与黄龙洞前部牙齿类似的前部牙齿使用痕迹,并认为这些痕迹与人类使用前部牙齿从事获取、处理食物、啃咬坚韧食物等功能有关。如Wallace^[10]和Tumer等^[7]分别根据对南方古猿和因纽特人前部牙齿釉质崩裂的分析认为这些由压力造成的崩裂(pressure-chipping)与处理肉类食物有关。对于造成上颌门齿齿冠唇面的釉质破损的原因,许多学者^[6,8]认为是人类使用锋利工具切割处理刁衔在上下门齿之间的肉类食物时所致。张银运^[25]根据对安徽巢湖早期智人牙齿的磨耗分析,也提出过巢湖早期智人前部牙齿重度磨耗与执行非咀嚼性工具功能或啃咬骨头上的筋肉有关。我们根据对黄龙洞人类前部牙齿使用痕迹的分析推测当时人类使用前部牙齿进行啃咬、研磨坚韧食物,并可能从事剥离骨骼上的肉或植物根茎等动作。另外,在黄龙洞前部牙齿还观察到可能是剔牙造成的齿间邻接面沟。综合这些发现和分析,并结合在黄龙洞发现的古人类用火、制造使用工具,以及在一些动物骨骼上的发现的切割痕迹等人类活动证据,我们认为出现在黄龙洞人类前部牙齿的釉质破损和崩裂、剔牙造成的齿间邻接面沟,以及上颌侧门齿齿冠唇面破损与当时人类获取、处理及食用肉食有密切关系,当时人类的食物构成中包含有较多的肉类及粗纤维类植物。我们推测当时人类从事经常性的狩猎活动。

致谢 黄龙洞遗址的研究工作一直得到吴新智院士的关心;中国科学院古脊椎动物与古人类研究所张银运研究员、北京大学口腔医院曾祥龙教授和王巍副教授、北京大学文博学院何嘉宁副教授就文中涉及的问题与笔者多次讨论;湖北省文物考古研究所、十堰市

博物馆、郧西县文化局对黄龙洞野外及研究工作给予了大力支持;野外工作得到中国科学院古生物化石发掘修理专项经费部分资助。笔者谨致谢意!

参考文献 (References)

- 1 Klein R G. Archeology and the evolution of human behavior. *Evolutionary Anthropology*, 2000, **9**(1): 17 ~ 36
- 2 Ambrose S H. Paleolithic technology and human evolution. *Science*, 2001, **291**: 1748 ~ 1753
- 3 Hilton S. *Dental Anthropology*. London: Cambridge University Press, 1996. 1 ~ 366
- 4 Molnar S. Tooth wear and culture: A survey of tooth functions among some prehistoric population. *Current Anthropology*, 1972, **13**(4): 511 ~ 526
- 5 Ungar P S, Grine F E, Teaford M F *et al*. A review of interproximal wear grooves on fossil hominin teeth with new evidence from Olduvai George. *Archives of Oral Biology*, 2001, **46**: 285 ~ 292
- 6 Lukacs J R, Pastor R F. Activity-induced patterns of dental abrasion in prehistoric Pakistan: Evidence from Mehrgarh and Harappa. *American Journal of Physical Anthropology*, 1988, **76**(3): 377 ~ 398
- 7 Tumer C G, Cadien J D. Dental chipping in Aleut, Eskimos and Indians. *American Journal of Physical Anthropology*, 1969, **31**(3): 303 ~ 310
- 8 Bermudez de Castro J M, Bromage T G, Fernandez Y. Buccal striations on fossil human anterior teeth: Evidence of handedness in the middle and early Upper Pleistocene. *Journal of Human Evolution*, 1988, **17**: 403 ~ 412
- 9 Larsen C S. Dental modifications and tool use in the Western Great Basin. *American Journal of Physical Anthropology*, 1985, **67**(4): 393 ~ 402
- 10 Wallace J A. Tooth chipping in the Australopithecines. *Nature*, 1973, **244**: 117 ~ 118
- 11 Wallace J A. Did La Ferrassie use his teeth as a tool? *Current Anthropology*, 1975, **16**(3): 393 ~ 401
- 12 Frayer D W, Russell M D. Artificial grooves on the Krapina Neanderthal teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, 1987, **74**(3): 393 ~ 405
- 13 Bermudez de Castro J M, Arsuaga J L, Pérez P J. Interproximal grooving in the Atapuerca-SH hominid dentitions. *American Journal of Physical Anthropology*, 1997, **102**(3): 369 ~ 376
- 14 Teaford M F. Dental microwear and dental function. *Evolutionary Anthropology*, 1994, **3**(1): 17 ~ 30
- 15 Pérez-Pérez A, Bermúdez de Castro J M, Arsuaga J L. Nonocclusal dental microwear analysis of 300,000-year-old *Homo heidelbergensis* teeth from Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain). *American Journal of Physical Anthropology*, 1999, **108**(4): 433 ~ 457
- 16 Scott R S, Ungar P S, Bergstrom T S *et al*. Dental microwear texture analysis shows within species diet variability in fossil hominins. *Nature*, 2005, **436**: 693 ~ 695
- 17 武仙竹,刘武,高星等.湖北郧西黄龙洞更新世晚期古人类

- 遗址. 科学通报, 2006, 51(16): 1929~1935
Wu Xianzhu, Liu Wu, Gao Xing *et al* Huanglong cave, a new Late Pleistocene hominid site in Yunxi of Hubei Province, China *Chinese Science Bulletin*, 2006, 51(20): 2493~2499
- 18 武仙竹, 吴秀杰, 陈明惠等. 湖北郧西黄龙洞古人类遗址 2006年发掘报告. 人类学学报, 2007, 26(3): 193~205
Wu Xianzhu, Wu Xiujie, Chen Minghui *et al* The excavation of Yunxi Man site in Huanglong Cave, Hubei Province in 2006. *Acta Anthropologica Sinica*, 2007, 26(3): 193~205
- 19 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. 人类学学报, 2008(待刊)
Liu Wu, Wu Xianzhu, Wu Xiujie *et al* Tooth wear and tooth use of Late Pleistocene humans from Huanglong Cave in Yunxi of Hubei Province. *Acta Anthropologica Sinica*, 2008 (in press)
- 20 刘 武, 高 星, 裴树文等. 鄂西 - 三峡地区的古人类资源及相关研究进展. 第四纪研究, 2006, 26(4): 514~521
Liu Wu, Gao Xing, Pei Shuwen *et al* Research progress of palaeoanthropology in West Hubei and the Three Gorges region. *Quaternary Sciences*, 2006, 26(4): 514~521
- 21 武仙竹, 裴树文, 吴秀杰等. 郧西人遗址洞穴发育与埋藏环境初步观察. 第四纪研究, 2007, 27(3): 444~452
Wu Xianzhu, Pei Shuwen, Wu Xiujie *et al* Preliminary study of cave development and burial environment at the Yunxi Man site. *Quaternary Sciences*, 2007, 27(3): 444~452
- 22 刘 武, 武仙竹, 李宜垠等. 湖北郧西黄龙洞更新世晚期人类用火证据. 科学通报, 2008(待刊)
Liu Wu, Wu Xianzhu, Li Yiyin *et al* Evidence of fire use of Late Pleistocene humans from Huanglong Cave, Hubei Province, China. *Chinese Science Bulletin*, 2008 (in press)
- 23 裴树文, 武仙竹, 吴秀杰. 湖北郧西黄龙洞古人类石器技术与生存行为探讨. 第四纪研究, 2008, 28(6): 1007~1013
Pei Shuwen, Wu Xianzhu, Wu Xiujie Preliminary study on lithic technique and adaptive behavior of hominid at Huanglong Cave, Yunxi, Hubei Province. *Quaternary Sciences*, 2008, 28(6): 1007~1013
- 24 武仙竹, 李禹阶, 裴树文等. 湖北郧西白龙洞遗址骨化石表面痕迹现象研究. 第四纪研究, 2008, 28(6): 1023~1033
Wu Xianzhu, Li Yujie, Pei Shuwen *et al* Surface marks on fossil bones at Bailong Cave Site, Yunxi, Hubei. *Quaternary Sciences*, 2008, 28(6): 1023~1033
- 25 张银运. 安徽巢湖早期智人的牙齿磨耗和早期智人前部齿工具机能假说. 人类学学报, 1989, 8(4): 314~319
Zhang Yinyun Tooth wear in early *Homo sapiens* from Chaohu and the hypothesis of use of anterior teeth as tools. *Acta Anthropologica Sinica*, 1989, 8(4): 314~319
- 26 Weidenreich F. The dentition of *Sinanthropus Pekinensis*: A comparative odontography of the hominids. *Palaontologica Sinica* (New Series D), 1937, (1): 1~180

LIVING ADAPTATION AND BEHAVIORS OF LATE PLEISTOCENE HUMANS FROM HUANGLONG CAVE IN YUNXI OF HUBEI PROVINCE REFLECTED BY TOOTH USE MARKS

Liu Wu Wu Xianzhu Wu Xiujie Pei Shuwen

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; Laboratory of Human Evolution and Environmental Dynamics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; Chongqing Normal University, Chongqing 400047)

Abstract

The use marks on human teeth are produced by the nonmasticatory utilization of teeth and other activities to obtain and process food, and some activities are related to the behavior. They thus can reflect various cultures of prehistory humans, recording information of living environment, food composition, way to get food, behavior and habits. In 2004 a new Late Pleistocene human fossil site named Huanglong Cave was discovered in Yunxi County, Hubei Province. The three excavations from 2004 to 2006 unearthed seven human teeth, evidence of fire use by humans, stone tools and other evidence of human activities. Preliminary studies indicate that the age of the human fossils is around 100ka. The discoveries are very important for the studies of Late Pleistocene human evolution and modern human origin in China. In the present study, the tooth use marks of the seven human teeth found in Huanglong Cave were observed, and further analyzed with the human behavior and environmental adaptations. Our observations reveal three kinds of use marks on the anterior teeth from the Huanglong Cave. They are enamel damage and chipping, cut marks on the crown labial surface, and interproximal grooves.

(1) The enamel damage and chipping: They were identified in the incisal edge and adjacent regions of the upper incisor, upper lateral incisor and lower lateral incisor. The surface of the damage and chipping are very rugged and rough which seems to be caused by gnawing hard materials (like bones) or using the teeth as tools. It's

worth noticing that all the enamel damage and chippings occurred in the anterior teeth. Such a distribution fits with the behavior using the anterior teeth for gnawing. Moreover, the enamel damage and chippings mainly appear in the lingual and buccal surface of crown closer to the incisal edge or near the corner regions of the incisal edge, which should be caused by the activities using the anterior teeth peeling the meat attached to bones or peeling some plant shell.

(2) The interproximal grooves: Among the seven human teeth found in the Huanglong Cave, five were found to have interproximal wear facets. The interproximal wear facets in the upper lateral incisor and upper canine are semi-round shaped which seems to be produced by tooth-picking. The three grooves are all situated on the upper region of the crowns near the roots. Obviously, the groove-shaped wear facets in this region cannot be caused by the tooth contact. Moreover, some horizontal striates can be identified on the surface of the groove. We believe that the groove-shaped wear facets should be caused by tooth-picking activities.

(3) The cut marks on the crown labial surface: Our observations found some damages on the upper lateral incisor of the Huanglong Cave. Under microscope, some vertical damage surface cutting marks can be identified. Such marks seem to be caused by sharp tools. Humans of the Huanglong Cave might use their anterior teeth to hold food or other materials. At the same time, they used sharp tools to peel meat or plants, which may leave damages on the crown labial surface of the anterior teeth.

Based on our analysis, we infer that the Late Pleistocene humans in the Huanglong Cave used their anterior teeth for gnawing, biting, grinding, and pilling food or non-food stuffs. They might also use their teeth as tools. The interproximal grooves suggest that the humans usually conducted tooth-pickings. Considering other evidences of human activities in the Huanglong Cave, we believe that the humans living at the Huanglong Cave conducted hunting, and their food composition contained high proportions of meat and rough-fiber plants. The anterior teeth of the Huanglong Cave humans were used as convenient all-purpose tool. These activities caused the activity-induced patterns of dental abrasions.

Key words tooth use mark, tooth chipping, tooth picking, human behaviors, Huanglong Cave

第 12 届释光与电子自旋共振年代测定国际会议在北京大学召开

第 12 届释光与电子自旋共振年代测定国际会议于 2008 年 9 月 18 ~ 22 日在北京大学召开。来自物理、化学、地质和考古等领域的近二百名第四纪年代学研究工作参加了会议,其中 140 多位来自国外。本届会议科学委员会主席由 2008 年 Appleton 奖获得者,英国物理学家 Ann Wintle 教授担任,参加此次会议有《第四纪年代学》杂志主编、澳大利亚国立大学的地质学家 Rainer Grün 教授,印度物理学家 Ashok Singhvi 教授,和丹麦 Riso 国家实验室的物理学家 Andrew Murray 教授等国际著名学者。

该系列会议是国际上释光和电子自旋共振测年领域最主要的专业会议,自 1978 年首次在英国牛津召开以来,历届都是在欧美国家举行,此次是第一次在亚洲国家举行,会议得到国家自然科学基金委员会等部门的资助,召集人是北京大学地表过程分析与模拟教育部重点实验室周力平博士。在为期四天半的会议,与会代表通过 60 个学术报告和 120 余展板交流,就释光与电子自旋共振测年的基本问题、实验方法与新仪器功能和在第四纪地质与考古领域的应用等最新进展进行了十分热烈的讨论。我国代表与会人数是历届会议最多的一次,其中主要是高校和其他科研单位有关实验室的研究生。在中国举办本届会议,将有利于促进第四纪测年方法研究在国内的发展,促进国内外学术交流。

中国第四纪委员会年代学专业委员会供稿