

第三臼齿退化及其在人类演化上的意义

刘武

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

曾祥龙

(北京医科大学口腔医学院, 北京 100081)

Q988.8

185-275

A

摘要

对第三臼齿退化在世界范围内各人类群体分布数据的分析表明: 人类第三臼齿先天缺失是伴随整个人类进化而发生的牙齿退化现象的一部分, 这一特征在居住于不同的地理区域的人类始发的时间及增加的速率不尽一致, 结果造成了种族群体之间的差异。而第三臼齿阻生则是退化的另一种表现形式, 但影响第二臼齿阻生的因素更为复杂。本研究揭示: 第三臼齿先天缺失在中国境内人类群体的分布呈明显的时代连续性特征, 而蓝田人和柳江人第三臼齿先天缺失则为这一连续性进化提供了有力的证据, 表明东亚地区现代人类起源与演化的地区连续性。

关键词 第三臼齿先天缺失, 第三臼齿阻生, 现代人起源, 牙齿人类学

人类学, 第三臼齿退化

引

牙齿人类学的研究表明人类牙齿在整个人类演化过程中呈现出退化 (degeneration) 现象, 主要表现为牙齿形态结构日趋简单、牙齿尺寸缩小、萌出障碍 (Bailit and Friedlaender, 1966; Brace, 1967; Brace *et al.*, 1971, 1987; Dahlberg, 1945)。此外, 在人类牙齿演化过程中, 某些牙齿极度缩小呈钉形乃至终生不萌出, 造成牙齿先天缺失 (congenital absence or agenesis)。牙齿先天缺失可见于上颌侧门齿、下颌中门齿、上颌及下颌第二前臼齿、上颌及下颌第三臼齿等部位, 但以上颌第三臼齿最为常见 (Brothwell *et al.*, 1963; Turner *et al.*, 1991)。多年来, 国内外学者对人类第三臼齿退化现象进行了广泛的研究, 积累了丰富的数据资料。对于第三臼齿退化产生的机制及其在人类演化上的意义也进行了探讨 (唐文杰, 1963; 侯文学等, 1981; 魏伯源, 1988; Garn *et al.*, 1961, 1962c, 1963a; Hilson, 1990)。一般认为, 第三臼齿退化是人类演化过程中颌骨和牙齿退化的一个部分。但有关这一特征产生的具体机制及其在人类演化, 尤其是在现代人类及其各个种族群体的形成过程中的作用则有着不尽一致的解释。从已发表的文献看, 对第三臼齿退化现象的不同认识主要集中在以下几个方面。

收稿日期: 1995-09-20

1.1 第三臼齿退化的产生机制

传统的观点认为,在人类演化的过程中,工具的使用和食物结构的改变减弱了咀嚼器官原有的功能意义,进而使得咀嚼肌、颌骨和牙齿逐渐缩小、退化。在这一过程中,作为咀嚼器官的各个部分退化速度不一致,软组织最快,骨骼次之,牙齿最慢。这种不均衡退化的结果使得第三臼齿萌出位置不足,造成了第三臼齿阻生、缩小和先天缺失(毛燮均, 1956; 李仁等, 1984; 张裕珠, 1982; Dahlberg, 1945; Hellman, 1936)。但也有学者指出第三臼齿先天缺失常伴有足以容纳第三臼齿萌出的第二臼齿后间隙,颌骨位置不足还不能构成第三臼齿退化的主要原因(魏伯源, 1988; Brothwell *et al.*, 1963)。所以,到目前为止第三臼齿退化的产生机制仍不明了。

1.2 第三臼齿退化在现代人类群体形成与演化上的意义

在过去的几十年中,对人类第三臼齿退化的研究显示这一特征的出现率自新石器时代以来呈增加趋势并且在世界各人类群体有着不同的分布。在此基础上,有关学者对第三臼齿退化在现代人类各种族群体形成与演化上的意义提出了不同的看法。我国学者根据属于直立人阶段的蓝田猿人下颌骨第三臼齿先天缺失及第三臼齿先天缺失率在包括中国人在内的东亚蒙古人种较高的情况,认为第三臼齿先天缺失在人类进化的早期阶段就已出现于中国境内的人类并在时间上呈现出连续性分布。据此,将第三臼齿先天缺失列为支持中国古人连续进化学说的形态学证据之一(Wu Rukang, 1986; 吴新智, 1989)。另一方面,也有国外学者认为第三臼齿先天缺失在东亚地区现代人群具有较高的出现率并以东北亚地区人群出现率最高,说明这一特征的形成可能是由于遗传漂变(genetic drift)作用所致(Turner, 1990)。此外,还有人认为第三臼齿退化是人类牙齿演化的一个总体趋势,虽然其出现率在各人群有所差异,但其在人类演化上的意义尚不很清楚,不足以据此来论证现代各种族群体的形成与演化过程(Calcagno and Gibson, 1988; Sofaer *et al.*, 1971)。

1.3 第三臼齿阻生

作为人类牙齿退化现象的另一种表现形式,第三臼齿阻生(impaired third molar)在人类学研究上也同样引起了广泛的注意。这一特征主要表现为第三臼齿牙胚在颌骨内形成后不能萌出或萌出后位置不正常。由于第三臼齿阻生常常引发冠周炎、龋齿、间隙感染、骨髓炎及神经性头痛等病症,在临床上也被视为一种病理现象(肖忆何等, 1988; 耿温琦, 1992)。然而,关于第三臼齿阻生产生的机制、第三臼齿阻生与先天缺失之间的关系及第三臼齿阻生在人类演化上的意义还存在着不同的看法(唐文杰, 1963; 侯文学, 1981)。如多数学者认为第二臼齿后间隙位置不足是造成第三臼齿阻生的主要原因。第三臼齿阻生仅出现于近代和现代人类,它是人类牙齿退化从有第三臼齿到无第三臼齿的过渡阶段。但也有人提出第三臼齿阻生现象早在南方古猿阶段就可能已经出现(张裕珠, 1982)。

本文作者认为,虽然国内外学者已对第三臼齿退化在世界各人群的出现情况进行了广泛的研究,但对这些资料数据进行较为系统的横向和纵向的对比及综合分析还不够深入,导致了对其产生机制及在人类演化上的意义的不同看法。因而对以往的研究资料进行进一步的对比分析,进而对有关学者的观点重新进行论证无疑对于阐明上述问题具有积极的作用。因此,本文拟对世界范围内各种族群体第三臼齿退化资料进行对比分析并结合有关学者的观点来探讨第三臼齿退化在现代人群形成与演化上的意义。

2 本文使用的数据资料

用于本文分析的数据引自发表于国内外文献上的资料及作者本人观察所得的数据, 分第三臼齿先天缺失和第三臼齿阻生两部分分析讨论。按照目前国际上较为通用的牙齿形态特征观察定义标准 (Turner *et al.*, 1991), 将第三臼齿先天缺失和钉形缩小两种情况合并为一个特征观察记录。但在本文引用文献中, 大多数学者只观察了第三臼齿先天缺失的情况, 提供的数据没有包括钉形缩小的第三臼齿, 所以, 在表 1 和表 2 第三臼齿先天缺失数据部分, 仅下王岗和庙子沟两组数据包含有钉形缩小的情况。但实际上根据作者本人及其他学者的观察钉形缩小在第三臼齿退化中所占的比例极低, 所以由此引起的误差估计不会太大。本研究对第三臼齿先天缺失和第三臼齿阻生的数据统计均采用个体记录法 (individual count), 即只要一側或一側以上第三臼齿出现有先天缺失或阻生, 这一个体就被列为先天缺失或阻生。

3 第三臼齿先天缺失出现率在世界各人类群体的分布情况

表 1 和表 2 分别列出了发表于国内外文献世界各人类群体及中国境内人类群体第三臼齿先天缺失的出现情况。可以想象, 由于采用的样本和观察方法的差异, 不同作者提供的数据距离实际情况会有一定的差距。但本文作者认为, 即便如此, 这些数据仍能反映出第三臼齿先天缺失在各人类群体的基本出现情况和总体变化趋势。从表中数据可以看出第三臼齿先天缺失在世界范围内的分布具有以下特点:

表 1 第三臼齿先天缺失出现率在世界各人群的分布情况

Agenesis of third molars in different populations

人 群	上 颌		下 颌		上颌+下颌		作 者
	%	n	%	n	%	n	
尼安德特人					0.0	28	Brothwell(1963)
旧石器时代晚期欧洲人					3.9	34	Brothwell(1963)
史 中石器时代欧洲及北非人					1.9	53	Brothwell(1963)
前 瑞典新石器时代人类			14.2	134	8.8	464	Brothwell(1963)
人 法国、比利时及英国新石器时代人类					16.7	156	Brothwell(1963)
新石器到中世纪时代希腊人					20.5	278	Angel(1944)
比利时中世纪人类					7.4	427	Brothwell(1963)
埃及史前人					3.2	156	Ruffer(1920)
类 盎格鲁-撒克逊人 (Anglo-Saxons)	8.0	100					Brothwell(1963)
美国德克萨斯史前印第安人					19.5	173	Goldstein(1948)
Kish, Mesopotamia, 3000 B.C.			2.6	36			Brothwell(1963)
瑞典人					25.0	1064	Brothwell(1963)
德国人			5.8	1600			
现 美国白人					9.0	2112	Goblirsch(1930)
美国白人	5.5	200	5.5	200	9.0	200	Nanda(1954)
代 美国白人					16.4	476	Garn(1963a)
美国白人					19.7	461	Banks(1934)
人 美国白人	15.4	195	20.5	195	25.1	195	Keene(1954)
美国白人	18.3	257	21.0	257	27.2	257	Keene(1965)
英国人			24.3	185			Brothwell(1963)

人 群		续表 1						作 者
		上 颌		下 颌		上颌 + 下颌		
		%	n	%	n	%	n	
现 代 人	西非人					2.5	163	Brothwell(1963)
	东非人					1.6	188	Chagula(1960)
	安哥拉人					0.2	1000	Brothwell(1963)
	南非班图人	4.4	136					Brothwell(1963)
	美国黑人					11.0	119	Hellman(1928)
	日本人					18.4	1300	Mori(1931)
	格灵兰东部因纽特人					36.6	257	Brothwell(1963)
	格灵兰西南因纽特人					29.5	210	Brothwell(1963)
	阿拉斯加因纽特人					27.3	759	Goldstein(1932)
	阿留申人	40.0	50	39.2	51			Moorrees(1957)
	阿留申人					30.1	172	Hellman(1936)
	美洲印第安人					12.6	119	Hellman(1928)
	缅甸人					11.0	100	Brothwell(1963)
	夏威夷人					15.7	138	Chappel(1927)
	夏威夷人					24.0	25	Dahlberg(1945)
	澳大利亚人					1.5	600	Brothwell(1963)
	新几内亚人					2.7	332	Brothwell(1963)
	美拉尼西亚人					4.0	165	Dahlberg(1945)

注: 第三臼齿先天缺失在中国人的出现情况详见表 2。

表 2 第三臼齿先天缺失在中国人的出现情况
Agenesis of third molars in Chinese populations

组 群		上 颌		下 颌		上颌 + 下颌		作 者
		%	n	%	n	%	n	
旧石器 时代人类	蓝田猿人双侧下颌第三臼齿先天缺失							吴汝康(1964)
	柳江人右侧上颌第三臼齿先天缺失							本文作者
新石器 时代人类	河南成皋	12.5	8	30.0	10	40.0	10	周大成(1959)
	江苏邳县大墩子			24.5	102			韩康信等(1974)
	下王岗	16.2	111	17.4	167	27.5	167	刘武(1995)
	庙子沟	15.4	13	5.7	17			刘武 朱泓(1995)
青铜 时代人类	湖北长阳	31.3	16	12.5	10	37.5	20	张振标(1993)
	安 阳(左侧)	17.2	29	27.5	40			毛燮均 颜闾(1959)
	(右侧)	17.2	29	24.4	41			
	安 阳	32.6	215					Turner(1990)
近代及 现代人类	陇县战国时代	42.8	56	35.7	70	49.4	77	本文作者
				14.1	327			唐文杰(1963)
	大同北魏时代	18.2	44	18.2	44	36.4	44	张振标(1993)
	北 京	25.1	1000	17.8	1000	36.6	1000	耿温琦(1992)
	回 族			4.1	267			王佩珊等(1984)
	武 汉(男性)			34.0	209			侯文学等(1981)
	(女性)			33.4	302			
	湖 北			5.1	701			李仁等(1984)
	武 汉			20.1	159			朱声容 王秀丽(1990)
	武 汉			21.5	310			舒先涛 张纯清
				22.2	1000			蒋长椿等(1964)
	山 西			45.1	357			孙凤嗜等(1982)
	华 北					34.1	276	Lasker(1945)
	美籍华裔移民					30.6	98	Lasker(1945)
	抚 顺					35.9	3152	Sakai(1926)
海南 福建			31.6	57			Harrower(1928)	
中国人					32.2	118	Brothwell(1963)	

3.1 上下颌、左右、性别差异

虽然以往研究对于第三臼齿先天缺失出现率在上下颌、左右侧及男女之间的表现差异有所涉及,但所得结果不尽一致。如 Nanda 根据对 200 名美国白人妇女的研究发现第三臼齿先天缺失出现率在下颌高于上颌,比例为 1.4:1 (Nanda, 1954)。Turner 等则认为第三臼齿退化以上颌为多见 (Turner *et al.*, 1991)。关于性别差异,有人指出第三臼齿先天缺失在女性多见 (Garn *et al.*, 1963a)。而其他一些观察数据显示这一特征在两性之间的差别并不显著 (李仁等, 1984)。而有关第三臼齿先天缺失在左右侧之间的差别的报道尚不多见 (Nanda, 1954)。本文作者认为,从目前已发表的的数据来看,还难以证明第三臼齿先天缺失出现率存在有明显的上下颌、左右和性别差异。

3.2 时代变化

60 年代, Brothwell 等 (1963) 在研究第三臼齿先天缺失时就注意到在欧洲人类第三臼齿先天缺失出现于旧石器时代晚期以后。在此以前的尼人、海德堡人、阿特拉人均未见有第三臼齿缺失现象。从新石器时代以后,这一特征在欧洲人中已相当普遍,出现率已达 10% 以上。在东亚地区,人类第三臼齿先天缺失早在直立人阶段的蓝田人就已经出现 (吴汝康, 1964)。从本文提供的数据来看,上述现象基本上反映了人类第三臼齿先天缺失的时代变化趋势。表 1 数据显示欧洲新石器时代人类第三臼齿先天缺失率范围已达 8.8%—20.5%。而中国下王岗新石器时代人类第三臼齿先天缺失率则高达 27.5% (见表 2)。本文作者认为,对世界范围内不同时期各人类群体第三臼齿的调查表明第三臼齿先天缺失代表了人类牙齿进化的一个共同趋势。其时代变化特点是新石器时代以后,第三臼齿先天缺失出现率在各人类群体明显增加,同时也呈现出群体间的分化。

3.3 群体差异

一般认为,第三臼齿先天缺失出现率在近代和现代人群的分布具有明显的种族、群体及地区间的差别。许多学者都注意到了这一特征在蒙古人种具有较高的出现率,而在欧洲、非洲及大洋洲的人类第三臼齿先天缺失出现率相当低或极低。但实际上,第三臼齿先天缺失在各现代人群的出现情况变异范围都很大。如根据 Garn 的研究,第三臼齿先天缺失在现代白种人的出现率为 7%—26% (Garn *et al.*, 1962a, 1962b)。本文提供的数据显示: M3 先天缺失出现率在现代各人类群体分布范围达 0.2%—47.1% 并且在各群体之间的交叉重叠范围也较大。但总体上看,以亚洲地区人类出现率最高,其次是欧洲裔白人,大洋洲居民和非洲人出现率最低。在亚洲地区人群内部,以居住在最北部的因纽特人和阿留申人出现率最高;其次为中国人、日本人等,呈现出由北向南逐渐递减的趋势。最近, Turner (1987, 1990) 对世界范围内各种族群体牙齿形态特征的研究显示上颌第三臼齿先天缺失出现率 (表 3) 的分布也呈现出同样的特点。

表 3 上颌第三臼齿先天缺失在世界主要人群的分布 (%)

The frequency distribution of upper third molar agenesis in different regions (%)

非洲人	欧洲人	北亚人	东南亚人	美拉西亚人	澳大利亚人
8.0	14.5	46.7	20.9	12.6	6.4

此外有人指出第三臼齿先天缺失在东南亚和大洋洲地区变异最大 (Brothwell *et al.*, 1963)。然而从本文提供的数据来看, 这一现象并不明显。

3.4 中国境内人类第三臼齿先天缺失出现情况

虽然以往的研究都注意到了包括中国人在内的东亚地区人类具有较高的第三臼齿先天缺失出现率并被认为是蒙古人种特有的体质特征之一, 但对这一特征在中国境内不同时期各人群的分布及演化规律还缺少深入的研究。本文将迄今为止发表于国内外文献上的有关中国人第三臼齿先天缺失的数据收集于表 2。早在 60 年代, 吴汝康在研究蓝田猿人下颌骨时就发现其双侧的第三臼齿均先天缺失并经 X 光透视得到确实 (吴汝康, 1964)。随后, 吴汝康也注意到了发现于广西柳江的晚期智人头骨上颌右侧第三臼齿尚未萌出 (吴汝康, 1989)。为进一步确认柳江人头骨第三臼齿的萌出状态, 本文作者在北京医科大学口腔医学院放射科的协助下, 对柳江人头骨进行了 X 光检查。结果证实柳江人头骨右侧上颌第三臼齿先天缺失 (图 1)。根据 Brothwell (1963) 的研究, 在欧洲发现的海德堡人下颌骨两侧均有第三臼齿存在, 在 28 例尼人标本所存在的 58 颗第三臼齿中, 没有发现有缺失现象。而在调查的 34 例欧洲旧石器时代晚期人类化石中, 3.9% 的标本出现有第三臼齿先天缺失。这表明第三臼齿先天缺失在欧洲人类始于旧石器时代晚期。相比之下, 出现于蓝田猿人下颌骨的双侧第三臼齿先天缺失则表明这一特征在东亚地区数十万年前的直立人阶段就开始出现。而属于晚期智人阶段的柳江人上颌第三臼齿先天缺失则提示第三臼齿先天缺失在亚洲地区人类的分布具有某种时代连续性。当然, 由于发现化石数量的限制, 目前对蓝田人和柳江人之间较大的年代范围内人类第三臼齿先天缺失情况还不了解, 更无法提供百分比数据对这一推测予以论证。进入新石器时代以后, 在全球范围内的所有人类群体第三臼齿先天缺失率迅速增加。同时, 这一特征在居住在不同地理区域的人群上升速率不尽一致。结果造成了种族群体之间出现率的差异。其中一个重要的表现就是以中国境内的人类为代表的东亚人群第三臼齿先天缺失出现率明显高于欧洲、大洋洲及非洲的人类。结合蓝田人和柳江人第三臼齿先天缺失的情况及表 2 中的其他数据, 本文作者认为第三臼齿先天缺失在中国境内人类的出现及分布呈现出不同于其他地区的时代连续性特征:

蓝田人→柳江人→新石器时代人类→青铜时代人类→近代及现代人类

所有这些表明: 第三臼齿先天缺失是伴随着中国古人类进化而连续存在并标志着东亚地区人类牙齿演化趋势的一个形态特征。

虽然根据颅骨特征的研究, 自新石器时代人类以来, 中国人体质特征明显地呈现出南北地区性差异并且对现代中国人体质特征和血液成分的研究也证实了这种差异 (韩康儒, 潘其凤, 1884; 王令红, 1986; 赵桐茂等, 1987; 张振标, 1988, 1989; 刘武等, 1991), 但就包括第三臼齿先天缺失在内的牙齿形态特征而言, 目前所研究标本的分布地域和数量都不够广泛和充分 (刘武, 1995)。还难以证实这样的南北差异。

为更为直观地展示第三臼齿先天缺失在世界范围内各人群的时代变化和群体差异, 本文作者将世界各人类群体分为亚洲 (中国)、欧洲、非洲和大洋洲四个地区类型并根据第三臼齿先天缺失在这些人群的平均出现情况, 绘制了反映这一特征在这些地区人类出现情况、时代变化及群体间差异的分布图 (图 2)。为充分展示第三臼齿先天缺失在中国境内人类的出现情况并便于与其他地区人群的对比, 本文完全采用中国人的数据来代表亚洲地

区人类。由于蓝田人和柳江第三臼齿先天缺失均为孤例并且由于标本条件所限, 目前尚无法计算当时人类第三臼齿先天缺失的出现率。图 2 暂且以这两处地点代表中国旧石器时代人类第三臼齿先天缺失情况。从这张图可以明显地反映出第三臼齿先天缺失在各人类群体的时代变化和群体间差异, 尤其是以中国人为代表的东亚地区人类所具有的独特时代连续性特征和高出现率。



图 1 柳江人右侧上颌第三臼齿先天缺失 (左: 照片; 右: X 线照片)

The agenesis of right M3 of Liujian Man

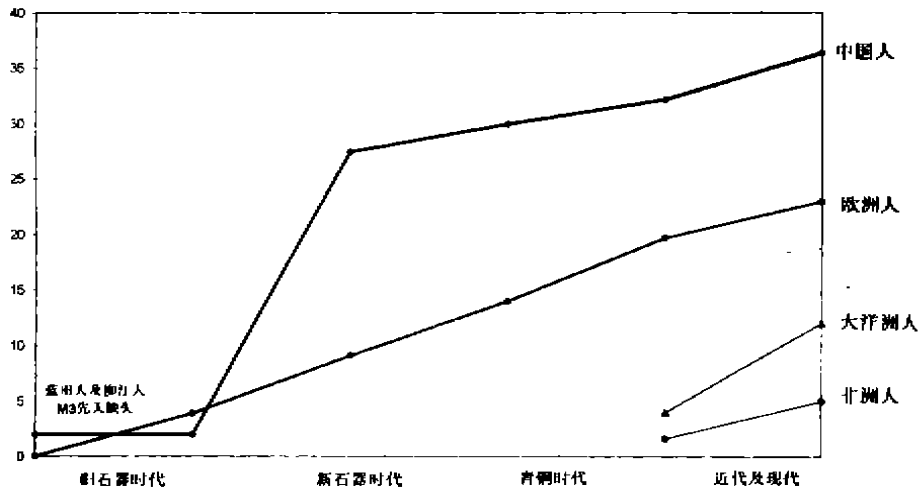


图 2 第三臼齿先天缺失在世界范围的分布

The frequencies of M3 agenesis in different populations

4 关于第三臼齿阻生

与牙齿先天缺失不同, 由于临床治疗的需要, 对于第三臼齿阻生的研究多从口腔医学的角度进行。但从已发表的资料来看, 对于这一牙齿退化现象的研究还存在很多有待解决的问题。

本文作者根据掌握的部分文献资料, 将各学者统计的第三臼齿阻生出现率列于表 4。表中的数据显示第三臼齿阻生出现率在各人类群体差异范围较大。因此有必要证实出现这一差异的原因及这样的出现率数据是否真实地反映了第三臼齿阻生的实际情况。按照一般的标准(张光炎, 1960), 第三臼齿阻生分为骨内阻生和软组织内阻生两种情况。骨内阻生是指第三臼齿牙胚在颌骨内形成后未能萌出。软组织内阻生是指第三臼齿已经由颌骨中萌出, 但齿冠全部或部分仍被软组织覆盖, 未能完全暴露于口腔, 并且位置也不正常。表现为第三臼齿不能达到正常颌高度或中轴倾斜。在这种情况下又可分为近中倾斜、远中倾斜、颊侧倾斜、舌侧倾斜、水平阻生、垂直阻生等六种类型。但实际上, 各学者很难根据完全统一的标准来观察记录第三臼齿阻生情况。如根据颅骨或下颌骨观察有时不能反映出软组织内阻生和生前已拔除的阻生智齿, 而有的学者仅依据肉眼观察而忽略了骨内阻生的情况。此外, 调查标准不一致也是造成数据差异的原因。本文作者认为, 由于上述原因, 到目前为止国内外学者调查提供的第三臼齿阻生出现率数据距离这一现象的真实情况还有较大的差距。仅根据这样的数据来论证各人类群体之间的差异是不可靠的。

表 4 第三臼齿阻生出现率在世界各人群的分布情况

Frequencies of third molar impaction in different populations

组 群	上 颌		下 颌		上颌 + 下颌		作 者
	%	n	%	n	%	n	
南方古猿阿法种 STS52b 号下颌骨 双侧第三臼齿阻生							Gibson <i>et al.</i> (1993)
南方古猿鲍氏种 KNM-WT 17400 号 头骨左侧第三臼齿阻生							
克拉皮纳尼人第三臼齿阻生							Wolpoff(1979)
中国山顶洞 101 号下颌骨双侧第三臼齿 呈舌侧位阻生							本文作者
河南成皋新石器时代 安阳殷墟					10.0 6.7	10 90	周大成(1959) 毛燮均 颜闾(1959)
美国白人	21.9	975	17.5	1192			Dachi <i>et al.</i> (1961)
美国白人			3.5	888			转引自耿温琦(1992)
美国白人			15.2	433			转引自耿温琦(1992)
美国白人			30.0	5600			转引自耿温琦(1992)
美国黑人			7.6	3745			转引自耿温琦(1992)
芬兰人			10.0	4063			转引自耿温琦(1992)
南非黑人+白人			15-30	1895			转引自耿温琦(1992)
中国人			18.0	701			李仁等(1984)
中国人					62.8	1000	耿温琦(1992)
中国人			26.6	327			唐文杰(1963)
武 汉			60.0	310			舒先涛 张纯清(1983)
武 汉			28.3	159			朱声荣 王秀丽(1990)
武 汉			10.6	302			侯文学等(1981)
武 汉			34.0	1000			蒋长椿等(1964)
郑 州			23.8	1017			郝义身(1989)
兰 州			32.0	1738			肖忆河等(1988)
青海回族			27.3	276			王佩湖 李洪涛(1984)
藏 族			6.8	694			孙永清 刁学操(1982)

在以往有关第三臼齿阻生机制的研究中,下颌骨与第三臼齿阻生的关系引起了较多的注意。有人(唐文杰,1963;侯文学等,1981;王佩瑚等,1984)发现在M3阻生的下颌骨M2后间隙大多减小,进而提出牙槽位置不足是造成M3阻生的主要原因。而这一原因的产生是由于人类演化过程中下颌骨与牙齿间不均衡退化的结果。同时也是人类牙齿退化从有第三臼齿向无第三臼齿演化的过渡阶段。但有人(魏伯源,1988)指出构成人类第三臼齿退化的因素是多方面的,颌骨位置不足并不是引起第三臼齿退化的唯一原因。某些后天因素,如饮食结构,口腔咀嚼运动等也可能造成颌骨发育不全,最终导致牙齿拥挤,第三臼齿阻生。所以,环境因素对于第三臼齿的形成也有着不可忽视的影响。

关于第三臼齿阻生在早期人类阶段出现情况的报道较少(Wolpoff,1979)。有人认为第三臼齿阻生是现代人类才出现的特征(唐文杰,1963;侯文学等,1981)。最近,有人(Gibson and Calcagno,1993)发现第三臼齿阻生早在南方古猿阶段就可能已经出现。南方古猿阿法种 STS-52b 号下颌骨双侧第三臼齿和鲍氏种 WT-17400 上颌左侧第三臼齿均呈现阻生迹象并且这两个标本前牙都拥挤。该作者同时也指出第三臼齿阻生出现在这两件南方古猿标本并不确定,只能称为“可能的第三臼齿阻生(possible third molar impactions)”。但这一发现的意义在于引起人类学家对于第三臼齿阻生现象出现于早期人类阶段可能性的关注。此外,也有报道克拉皮纳尼人和欧洲旧石器时代晚期人类出现有第三臼齿阻生(Wolpoff,1979)。本文作者经过对山顶洞人头骨和下颌骨模型的观察发现:山顶洞人 101 号下颌骨呈现第三臼齿阻生迹象,其表现为下颌骨双侧第三臼齿均偏离正常齿弓,趋向舌侧。与上述南方古猿下颌骨的第三臼齿阻生极为相似。

尽管上述出现于人类化石的第三臼齿阻生现象并不十分肯定,但本文作者认为第三臼齿阻生可能与先天缺失一样都出现于人类演化的早期阶段。值得注意的是早期人类 M3 阻生大多伴有前牙拥挤,而现代人类 M3 阻生多并发牙齿疾病,表明构成第三臼齿阻生的原因远较先天缺失为复杂。除遗传因素外,许多环境因素也同样发挥较大的作用。从目前的研究结果看,还缺乏足够的证据支持阻生是先天缺失的过渡阶段的观点。本文作者认为阻生和先天缺失可能是反映第三臼齿退化的两个不同的侧面。由于第三臼齿阻生的发生和分布规律还不清楚,这一特征在人类演化上的意义还有待进一步研究。

5 中国旧石器时代人类 第三臼齿的退化现象

由于早期人类遗留下来的化石遗骸很少,所以还难以根据人类化石标本上呈现的某些个体形态特征来论证这些特征是否为当时的整个群体所共有。即便如此,本文作者仍然认为如果将第三臼齿退化的各种表现作为一个整体特征来考虑,这一特征在中国境内早期人类的出现情况值得我们进行深入的探讨。从目前掌握的资料看,第三臼齿退化在中国境内的早期人类的表现具有两个特征:

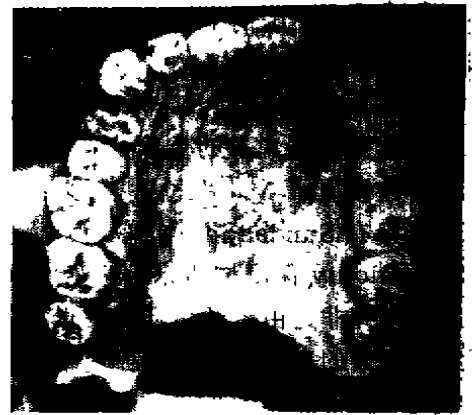


图3 金牛山人上颌第三臼齿退化
The degeneration of M3 in Jinniushang Man

(1) 分布的广泛性和时间上的连续性: 根据本文提供的资料, 第三臼齿先天缺失在直立人阶段的蓝田人和晚期智人阶段的柳江人均有出现; 而山顶洞人 101 号下颌骨又呈现出第三臼齿阻生迹象。此外, 本文第二作者发现, 金牛山人头骨双侧上颌第三臼齿与同侧的第一和第二臼齿相比, 明显缩小 (图 3), 从时间序列上看, 这些特征的分布跨越了距今几十万年的直立人到距今数万年的晚期智人。

(2) 退化特征的具体表现似乎无规律: 第三臼齿退化在中国境内的早期人类有缺失、阻生和缩小三种情况。但目前还看不出出现的规律性及彼此之间的关系。

6 M3 退化在现代人类种族群体形成与演化上的意义

近年, 在有关亚洲蒙古人种起源与演化的研究领域出现了两个有代表性的学说。美国学者 Turner 根据对不同时期亚洲地区各人类群体牙齿形态特征的研究提出: 亚洲地区人类牙齿形态特征可以分为两种类型: 巽他型牙 (Sundadonty) 和中国型牙 (Sinodonty) 并由此代表着两个大的人类群体系统。前者包括东南亚地区各人类群体及日本的绳文人和阿伊努人。而以安阳殷墟为代表的亚洲东北部人类则具有中国型的牙齿特征。Turner 认为这两种牙齿形态特征类型的差异在旧石器时代晚期就已出现。巽他型牙齿特征首先在早期东南亚人类中形成, 然后向周围扩散。通过亚洲大陆向北扩展并逐渐特化形成了具有中国型牙齿特征的东北亚人类。这一学说被称之为“现代人起源的巽他型牙齿特征假说 (Sundadont dental hypothesis for anatomically modern human origins)” (Turner, 1987, 1990)。按照这一学说, 包括现代中国人在内的亚洲地区现代人类都起源于具有巽他型牙齿特征的早期东南亚人类。而另一方面, 早在半个多世纪以前, 魏敦瑞在研究北京猿人化石时就指出有一系列特征表明北京猿人与现代华北人在形态上有连续性。魏敦瑞认为这些特征早在北京猿人时期就已出现, 经过漫长的更新世一直延续到现代中国人 (Weidenreich, 1937; 1943)。有关学者对后来在我国境内发现的人类化石研究后又补充和阐述了能反映这一现象的若干重要性状, 进一步论证并提出了中国古人类连续进化学说 (吴新智、张银运, 1978; 吴新智, 1961, 1989; 董兴仁, 1989; Wolpoff *et al.*, 1984)。这一学说强调中国的早期智人、晚期智人直至现代人是当地的直立人经过原地区进化并吸收了外来基因演变的产物。

值得注意的是, 以上两种学说均以第三臼齿退化 (主要是指第三臼齿先天缺失) 作为论证及支持其观点的重要形态学证据之一 (Turner, 1990; Wu Rukang, 1986)。Turner 的观察数据显示 M³ 退化多见于具有 Sinodonty 牙齿特征的东北亚人类 (32.4%—47.6%), 而在具有 Sundadonty 的东南亚人类出现率较低 (16.3%—20.9%)。他对此解释为这是 Sundadonty 保留早期原始特征的例证, 同时也表明这一牙齿形态特征在 Sinodonty 的高出现率并非是由于适应环境的选择作用所致, 而是由于遗传漂变作用所致, 因为一般认为第三臼齿的存在是增加牙齿质量、延长强化其功能的适应性变化。而中国古人类连续进化学说的支持者则强调第三臼齿退化在中国境内人类分布的连续性和高出现率并以此来证实人类在这一地区演化的连续性。从本文提供的数据及分析结果来看, 生存在中国境内的古人类从距今几十万年前蓝田猿人和数万年前的柳江人都出现有第三臼齿先天缺失。蓝田

人和柳江人的年代都早于 Turner 提出的 Sundadonty 可能形成的最早年代 30 000—40 000 年。加之,第三臼齿先天缺失在中国境内呈现出明显的连续性时代变化。所有这些都似乎难以用 Turner 的学说解释。反之,如前所述,第三臼齿先天缺失在中国境内人类的表现特点与中国古人类连续进化学说更为接近。

根据以上分析,本文作者认为第三臼齿退化是发生于全人类各群体的共同特征,代表着人类牙齿演化的一种趋势。从目前掌握的证据来看,这一特征在不同的地区和种族群体的出现时间和发展速度相差较大。所以通过对第三臼齿退化的研究可以反映出人类演化过程的一个侧面。其重要意义尤其在于可以揭示出现代人类各种族群体的形成及演化过程。本文研究结果显示:第三臼齿先天缺失在以中国为代表的东亚地区人类呈现时间上的连续性分布,并且其出现率自新石器时代以后明显高于其他地区的人群。这表明东亚地区的蒙古人种在起源与演化上的连续性。同时再次为现代人起源的多地区连续进化学说提供了形态学上的证据。

7 结 束 语

本文通过对第三臼齿退化在世界范围内各人类群体分布情况的分析,讨论了第三臼齿先天缺失的种族地区分布特点和时代特征。本文分析所揭示出的第三臼齿先天缺失现象在中国境内人类群体所具有的时代连续性特点使我们加深了对中国古人类连续进化学说的理解。也使我们进一步认识到了第三臼齿先天缺失在现代人起源与演化上的重要意义。同时,本文对第三臼齿阻生也进行了初步的研究。虽然目前对这一现象还难以提供较为明确的解释,但作者认为第三臼齿阻生是第三臼齿退化的另一种表现形式,两者之间的关系还有待进一步研究。必须指出,本文研究只涉及到第三臼齿退化的一个侧面。许多研究已经证明,人类第三臼齿退化并不是一个孤立的现象,它的发生与其他牙齿及整个咀嚼器官的进化有着极为密切的关系并对这些器官的生长发育产生一定的影响,并且第三臼齿退化也是受遗传基因控制的(唐文杰,1963;侯文学等,1981;魏伯源,1988;Garn *et al.*, 1961; 1962a,b; 1963b, 1964; Keene, 1964; Richardson, 1989)。然而,由于所有这些的详细机制仍未阐明,我们对于第三臼齿退化的认识难免会有一定的局限。进一步从第三臼齿退化产生的机制及其影响因素的角度来探讨这一问题对本研究的结论将会提供更为可靠的论证。

本研究为国家自然科学基金和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所所长基金资助项目。本研究 X 光片拍摄得到北京医科大学口腔医学院放射科协助,作者谨此致谢。

参 考 文 献

- 毛燮均, 1956 演化途中的人类口腔 中华口腔科杂志, 4:75-84
 毛燮均, 颜闾, 1959. 安阳辉县殷代人牙的研究报告(续), 古脊椎动物与古人类, 1: 165-172.
 王令红 1986 中国新石器时代和现代居民的时代变化和地理变异——颅骨测量性状的统计分析研究 人类学学报, 5(3): 243-258

- 王佩珊, 例洪涛. 1984. 267个回族人下颌骨的测量及与智齿阻生的关系. 中华口腔科杂志, 19: 120—122.
- 刘武. 1995. 华北新石器时代人类牙齿形态特征及其在现代中国人起源与演化上的意义. 人类学学报, 14(4): 360—380.
- 刘武, 朱泓. 1995. 庙子沟新石器时代人类牙齿非测量特征. 人类学学报, 14(1): 8—20.
- 刘武, 杨蓬育, 王野城. 1991. 现代中国人颌骨测量特征及其地区性差异的初步研究. 人类学学报, 10(2): 96—106.
- 朱声荣, 王秀丽. 1990. 下颌骨颌弓形态与阻生第三磨牙关系的探讨. 口腔医学纵横, 6: 79—81.
- 李仁等. 1984. 成人下颌第二磨牙先天性缺少的调查与分析. 解剖学通报, 7: 223—226.
- 孙凤喈等. 1982. 下颌第二磨牙趋向退化. 解剖学通报, 5 (增刊): 161.
- 孙永清, 刁学操. 1982. 日喀则地区世居藏族智齿萌出情况调查. 中华口腔医学杂志, 17: 187.
- 吴汝康. 1964. 陕西蓝田发现的猿人下颌骨化石. 古脊椎动物与古人类, 8: 117.
- 吴汝康. 1989. 古人类学. 北京: 文物出版社, 203.
- 吴新智. 1961. 周口店山顶洞人化石的研究. 古脊椎动物与古人类, 3: 181—203.
- 吴新智. 1989. 中国的早期智人. 见: 吴汝康等主编, 中国远古人类. 北京: 科学出版社, 24—41.
- 吴新智, 张银运. 1978. 中国古人类综合研究. 见: 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所编, 古人类论文集. 北京: 科学出版社, 28—41.
- 肖忆河等. 1988. 兰州地区成人智齿萌出阻生及并发症情况调查. 实用口腔医学杂志, 4: 158.
- 张光炎. 1960. 牙医外科学. 北京: 人民卫生出版社, 148—151.
- 张裕臻. 1982. 人类进化过程中的颌颌关节功能紊乱. 中华口腔科杂志, 17: 173—176.
- 张振标. 1988. 现代中国人体质特征及其类型的分析. 人类学学报, 7(4): 314—323.
- 张振标. 1989. 中国新石器时代人类遗骸. 见: 吴汝康等主编, 中国远古人类. 北京: 科学出版社, 62—80.
- 张振标. 1993. 长阳青铜时代与同时北魏朝代人牙齿形态之异. 人类学学报, 12(2): 103—112.
- 赵朝茂, 张卫梁, 朱永明等. 1987. 免疫球蛋白同种异型Gm因子在四十个中国人群中的分布. 人类学学报, 6(1): 1—9.
- 周大成. 1959. 河南成皋广武镇出土新石器时代人骨的口腔情况. 中华口腔科杂志, 7: 285—291.
- 侯文学等. 1981. 下颌骨与下颌第二磨牙阻生关系的探讨. 武汉医学院学报, 2: 67—71.
- 耿温琦. 1992. 下颌智齿阻生. 北京: 人民卫生出版社.
- 唐文杰. 1963. 下颌智齿阻生机制的探讨. 中华口腔科杂志, 9: 52—55.
- 韩康信, 潘其凤. 1984. 古代中国人种成分的研究. 考古学报, (2): 245—263.
- 韩康信, 陆庆仙, 张振标. 1974. 江苏邳县人墩了新石器时代人骨的研究. 考古学报, (2): 125—141.
- 董兴林. 1989. 中国的直立人. 见: 吴汝康等主编, 中国远古人类. 北京: 科学出版社, 9—23.
- 魏伯康. 1988. 下颌智齿阻生缺少的调查及其原因探讨. 解剖学杂志, 11 (增刊): 30.
- 舒先涛, 张纯洁. 1983. 下颌第二磨牙阻生的调查. 医学资料 (武汉医学院苏州分院), 1: 27—31.
- 蒋长椿等. 1964. 1000例下颌智齿生长情况的调查与分析. 武汉医学杂志, 1: 386—388.
- 郝义身. 1989. 1017人智齿阻生调查统计分析. 实用口腔医学杂志, 5: 256.
- Angel J L. 1944. Greek teeth: ancient and modern. Hum Biol, 16: 283.
- Brill H L and Friedlander JS. 1966. Tooth size reduction: a human trend. Am Anthropol, 68: 665—672.
- Banks H V. 1934. Incidence of third molar development. Angle Orthodont, 4: 223—233.
- Brace C L. 1967. Environment, tooth form and size in the Pleistocene. J Dent Res, 46(Suppl. to No.5): 809—816.
- Brace C L et al. 1971. Post-Pleistocene changes in the human dentition. Am J Phys Anthropol, 32: 191—204.
- Brace C L et al. 1987. Gradual change in human tooth size in late Pleistocene and post-Pleistocene. Evolution.

- 41:705-720
- Brothwell D R *et al.* 1963 Congenital absence of teeth in human populations. In Brothwell D R eds. *Dental Anthropology*. New York: Pergamon Press, 179-190.
- Calcagno J M and Gibson K R. 1988. Human dental reduction: natural selection or the probable mutation effect. *Am J Phys Anthropol*, 77:505-517
- Chappel H G. 1927. Jaws and teeth of ancient Hawaiians. *Mem Bishop Mus Honolulu*, 9:251.
- Chagula W K. 1960. The age at eruption of third permanent molars in male East Africans. *Am J Phys Anthropol*, 18:77.
- Dachi S F and Howell F V. 1961. A survey of 3874 routine full-mouth radiographs II. A study of impacted teeth. *O.S., O.M. & O.P.*, 14:1165-1169.
- Dahlberg A A. 1945. The changing dentition of man. *J Am Dent Assoc*, 32:676-690
- Garn S M *et al.* 1961. Third molar polymorphism and the timing of tooth formation. *Nature*, 192:989.
- Garn S M *et al.* 1962a. Third molar agenesis and reduction in the number of other teeth. *J Dent Res*, 41:717.
- Garn S M *et al.* 1962b. The relationship between third molar agenesis and reduction in tooth number. *Angle Orthodon*, 32:14-18.
- Garn S M *et al.* 1962c. Third molar formation and its developmental course. *Angle Orthodon*, 32:270-279.
- Garn S M *et al.* 1963a. Third molar polymorphism and its significance to dental genetics. *J Dent Res*, 42:1344-1363.
- Garn S M *et al.* 1963b. Third molar agenesis and size reduction of the remaining teeth. *Nature*, 200:488-489.
- Garn S M *et al.* 1964. Third molar agenesis and variation and size of the remaining teeth. *Nature*, 201:839.
- Gibson K R and Calcagno J M. 1993. Brief communication: possible third molar impactions in the hominid fossil record. *Am J Phys Anthropol*, 91:517-521.
- Goblirsch A W. 1930. A study of third molar teeth. *Am J Phys Dent A*, 17:1849-1854
- Goldstein M S. 1932. Congenital absence and impaction of the third molar in the Eskimo mandible. *Am J Phys Anthropol*, 16:381-388
- Goldstein M S. 1948. Dentition of Indian crania from Texas. *Am J Phys Anthropol*, 6:63.
- Hellman M. 1928. Racial characters in human dentition. *Proc Amer Philos Soc*, 67:157.
- Hellman M. 1936. Our third molar teeth, their eruption, presence and absence. *Dental Cosmos*, 78:750-762.
- Hellman M. 1940. The wisdom teeth in our lower jaw. *Arch Oral Path*, 4:171-186.
- Hilson S. 1990. Non-measurable variation. In Hilson S eds. *Teeth*. Cambridge: Cambridge University Press, 256-257.
- Hilton R J. 1983. Relationships between mandibular joint size and crano-facial size in human groups. *Arch Oral Biol*, 28:37-43.
- Keene H J. 1964. Third molar agenesis, spacing and crowding of the teeth and tooth size in caries resistant naval recruit. *Am J Othod*, 50:445-451.
- Keene H J. 1965. The relationship between third molar agenesis and the morphologic variability of the molar teeth. *Angle Orthodon*, 35:289-298.
- Lasker G W. 1945. Observations on the teeth of Chinese born and reared in China and America. *Am J Phys Anthropol*, 3:129-150.
- Moorrees C F A. 1957. *The Aleut Dentition. A correlative study of dental characteristics in an Eskimoid people*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 50-54
- Mori T. 1931. On the ages of eruption of third molars and the stages of calcification of their roots. *J Nippon Dent A*,

24:80-116

- Nanda R S. 1954. Agenesis of the third molar in man. *Am J Orthod.* 40:698-706
- Richardson M E. 1989. The role of the third molar in the course of lower arch crowding: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthod.* 95:79-83
- Rulfer A. 1920. Study of abnormalities and pathology of ancient Egyptian teeth. *Am J Phys Anthropol.* 3:335.
- Sakai T. 1926. A study on the teeth of the Chinese in Bujun(Fushun) *Shikwa Gakuho.* 31:1-45.
- Sofaer J A *et al.* 1971. The developmental interaction of size and agenesis among maxillary incisors. *Hum Biol.* 43:36-45
- Thomsen S O. 1952. Missing teeth with special reference to the population of Tristan da Cunha. *Am J Phys Anthropol* NS, 10:155-167.
- Turner C G II. 1987. Late Pleistocene and Holocene population history of East Asia based on dental variation. *Am J Phys Anthropol.* 73:305-321.
- Turner C G II. 1990. Major features of Sundadonty and Sinodonty, including suggestions about East Asian microevolution, population history, and late Pleistocene relationship with Australian Aborigines. *Am J Phys Anthropol.* 82:295-317.
- Turner C G II *et al.* 1991. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system. In Kelley MA and Larsen CS eds. *Advances in Dental Anthropology!* New York: Wiley-Liss, 13-31
- Weidenreich, F.. 1937. The dentition of *Sinanthropus pekinensis*: A comparative odontography of the hominids. *Palaeontologica Sinica, New Series D, No 1.* Peking.
- Weidenreich, F.. 1943. The skull of *Sinanthropus pekinensis*: a comparative study on a primitive hominid skull. *Pal Sin, New Series, D.* 10:1-484.
- Wolpoff M H. 1979. The Krapina dental remains. *Am J Phys Anthropol.* 50:67-114.
- Wu Rukang. 1986. Chinese human fossils and the origin of Mongoloid racial group. *Anthrops (Brno).* 23:151-158.

THE DEGENERATION OF THIRD MOLARS AND ITS SIGNIFICANCE TO HUMAN EVOLUTION

Liu Wu

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Palaeoanthropology, Academia Sinica, Beijing 100044*)

Zeng Xianglong

(*School of Stomatology, Beijing Medical University, Beijing 100081*)

Abstract

The purpose of this research is to study the frequency distribution of the degeneration of third molars in the world populations, and its significance to human evolution. The results show that the frequencies of both the agenesis and impaction of third molar are much higher in East Asian populations than all other populations around the world. The earliest occurrence and increasing rates of the agenesis of third molars varied in different geographical regions and ethnic groups, which resulted in the different frequencies of this trait among populations. The third molar impaction seems to be another expression of human orofacial degeneration, but the factors affecting the third molar impaction are much complicated than those for the agenesis. Present research reveals: the significant continuity of third molar agenesis occurred in the human populations of China chronologically. The agenesis of both third molars on Lantian Man mandible and upper right molar on Liujiang Man skull offers strong support for the theory of regional continuity for the modern human origin in East Asia.

Key words Third molar agenesis, Third molar impaction, Modern human origin, Dental anthropology

图 2 图 2 人类学学报 96(3)