

广西崇左智人洞早期现代人龋病 及牙槽骨异常研究

吴秀杰¹, 金昌柱¹, 蔡演军², 张颖琦¹, 王 元¹, 秦大公³, 潘文石³

1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室, 北京, 100044;

2. 中国科学院地球环境研究所黄土与第四纪地质国家重点实验室, 西安 710075;

3. 北京大学崇左生物多样性研究所, 北京 100871

摘 要: 2007–2008 年, 广西崇左智人洞发现了 3 件智人化石标本, 智人 I 号为下颌右侧第 3 臼齿伴有部分下颌骨, 智人 II 号为游离的下颌右侧第 2 或第 3 臼齿, 智人 III 号为人类下颌骨中间部分残段。釉系测年结果显示其为距今 10 万年左右, 是目前东亚地区最古老的早期现代人。这 3 件化石标本显示出一系列的病理及异常现象: 智人 I 号牙齿齿根大部分暴露, 牙槽骨萎缩, 个体生前患有严重的牙周炎; 智人 II 号牙齿龋病严重伴随齿根部大区域突起的白色钙化状的牙骨质增生, 个体生前可能患有严重的牙周组织炎症; 智人 III 号下颌骨牙列拥挤, 双侧中门齿扭转, 双侧前臼齿对称性出现根尖周炎症状, 最大可能个体生前双侧前臼齿具有畸形中央尖, 突出的牙尖折断后牙髓感染导致根尖部牙槽腔扩大。更新世古人类出现龋病的情况非常罕见, 智人洞发现的人类龋齿是目前我国乃至东亚地区报道的最早的龋病病例。智人 III 号下颌显示的牙列拥挤与牙齿扭转对于探讨人类咀嚼器官的退化性演化有重要参考价值。

关键词: 智人洞; 晚更新世; 古病理; 牙齿; 下颌骨

中图分类号: Q981.6, Q983⁺.8; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1000-3193(2013)03-0293-09

1 前 言

古病理学是研究古代疾病, 即研究出现在人类骨骼、牙齿及其它生物遗骸上的病理和异常。通过对古人类遗骸上呈现的古病理的研究, 可以了解某些疾病的演化历史, 以便更好地理解目前的疾病和帮助预测未来的疾病, 同时古病理的研究, 还可以为探讨当时人类的平均寿命和个体死亡的原因提供证据^[1]。近年来, 随着更新世人类骨骼和牙齿化石的不断被发现, 越来越多的古病理及生长和发育的异常现象被报道出来, 如南方古猿粗壮种 SK 47 牙齿的龋病^[2]、能人 KNM-ER 1808 肢骨呈现的骨膜炎症状^[3]、马坝古老型智人头骨的创伤痕迹^[4]、非洲早期直立人 Garba 4 牙釉质发育不全^[5]、西班牙中更新世人类 Atapuerca-SH cranium 14 号头骨标本异常的人字缝先天闭合^[6]、蓝田直立人下颌骨出现的牙周病^[7]、山顶洞 101 号下颌骨的齿槽脓肿^[8]、资阳人上颌齿槽的萎缩^[9]等等, 这些研究为探讨当时人类的身体健康状况及生活方式提供了重要证据。近 30 年来, 作为对现代人

收稿日期: 2013-01-24; 定稿日期: 2013-03-12

基金项目: 中国科学院重点部署项目 (KZZD-EW-03); 国家自然科学基金 (41272034); 中国科学院战略性先导科技专项 (XDA05130101) 资助

作者简介: 吴秀杰, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副研究员, Email: wuxiujie@ivpp.ac.cn

起源研究的一部分, 国际古人类学界对中更新世晚期及晚更新世人类健康及生存适应活动予以了日益增多的关注, 试图通过对这一时期人类化石上保存的生长发育、营养、病理、创伤以及先天异常等现象的研究, 从另一个侧面揭示早期现代人形成与分化过程^[4, 10]。

2007年发现于广西崇左木榄山智人洞的人类下颌骨和牙齿化石的年代经过地层对比、动物群分析以及²³⁰Th-²³⁴U不平衡铀系法同位素年代测定被确定为大约11万年前^[11]。对化石的形态研究显示智人洞下颌骨已经出现一系列现代人类的衍生特征, 同时, 还保留有个别相对原始的特征, 属于正在形成中的早期现代人, 是迄今在东亚发现的最早的现代人^[12], 智人洞人类化石对于研究东亚地区早期现代人的出现与演化具有非常重要的价值。以往研究虽然提到智人洞发现的人类化石具有病理症状, 但由于文章的侧重点不同, 对其病理没有进行探讨或者鉴定结果还存在疑问^[12-13]。本文将对在广西崇左智人洞发现的下颌骨和牙齿呈现的病理及异常现象进行深入研究, 以期进一步揭示早期现代人在中国出现及演化过程中的健康状况, 同时也为探讨中国古人类的生存及健康状况提供数据。

2 材料和方法

2.1 研究材料

本文的研究材料为2007~2008年在广西崇左罗白乡木榄山智人洞发现的3件人类化石标本(图1), 标本保存在中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。根据标本出土的顺序, 编号分别为智人I号(PA 1521)、智人II号(PA 1522)和智人III号(PA 1520)。智人I号为下颌右侧第3臼齿, 伴随有第2、第3臼齿位置的部分下颌骨(图1, a1-a4); 智人II号为游离的下颌右侧第2或第3臼齿(图1, b1-b5); 智人III号为一段人类下颌骨中间

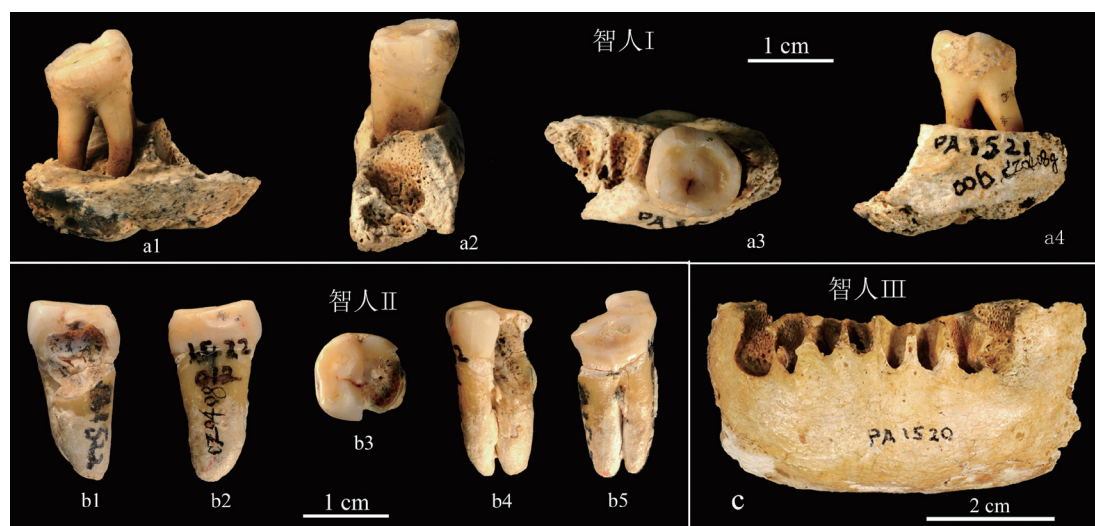


图1 智人洞发现的3件古人类化石标本 / Fig.1 Three human fossils found at Zhirendong

a1-4: 智人I号标本的颊侧面, 近中面, 咬合面和舌侧面 / Zhiren I bucca, mesia, occlusal and lingual views;
b1-5: 智人II号标本的远中面, 近中面, 咬合面, 舌侧面和颊侧面 / Zhiren II distal, mesial, occlusal, lingual and buccal views;
c: 智人III号下颌骨残段 / Zhiren III mandible

部分残段，保存有完整的下颌联合部、以及相邻接的两侧大致在 P4 水平部分的下颌体。

2.2 研究方法

在肉眼和显微镜观察的基础上，使用保存在中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的高分辨率工业 CT 机 (225 Micro CT) 对智人洞发现的 3 件人类化石标本进行扫描。CT 扫描参数为：电压 150kV，管电流 110mA，分辨率为 26–44 μ m。CT 扫描的原始数据通过中国科学院高能物理研究所开发的重建软件将扫描的信息转换成二维影像，应用 15.0 software (Leuven: Materialise NV) 可视化三维图像处理软件对二维图像进行重组和 3D 图像复原，对化石标本的内部结构进行研究。

3 研究结果

3.1 智人 I 号

智人 I 号保留部分的下颌骨总长 27.6mm，最大宽 12.3mm，牙齿大小与现代人接近：齿冠近中远中径 10.9mm、颊舌径 10.1mm；齿根近中舌侧长 13.6mm，远中颊侧长 12.1mm。咬合面观（图 2a），齿质大片状暴露，暴露的齿质没有连在一起，根据 Smith(1984)^[14] 分级标准，智人 I 号牙齿磨耗的程度为 5 级，推测属于一中年个体。第三臼齿牙槽骨吸收达根尖 1/3，齿根大部分暴露。第二臼齿根部的远中面保留有牙齿槽。从 3D 复原图像冠状面切片来看（图 2b），两颗牙齿的根尖部及围绕根尖部的牙槽骨均有吸收。推测智人 I 号个体生前患有牙周炎，炎症已经感染到第二、第三臼齿的根部。从目前保存的下颌骨断片来看，智人 I 号个体生前患有的牙周炎可能范围较大。

3.2 智人 II 号

从保留部分的齿冠的磨耗程度来看，智人 II 号牙齿的下原尖、下后尖呈现点状的齿质暴露（图 4d），磨耗程度为 3–4 级 (Smith,1984)^[14]，推测个体的年龄在 30 岁左右。

臼齿的齿冠近方形，齿冠颊舌径 10.3mm，近远径 10.6mm。齿冠的近中面完整，远中面有一个很大的龋洞（图 3a），龋洞波及齿颈联合部及齿根（图 3b），导致齿根中上部病变侵蚀缺失。咬合面龋洞颊舌径 8.6mm，龋洞近远径 5.1 mm，受龋洞影响，齿冠近三分之一的部分缺失。牙齿最大齿高 19.0 mm，远中面观察，龋洞高 8.8 mm，因

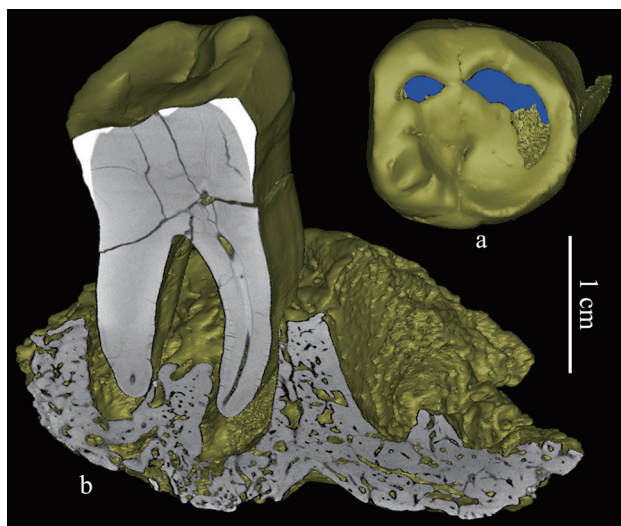


图 2 智人 I 号标本 3D 复原图像

Fig.2 3D reconstructed images of Zhiren 1

a: 咬合面观，示牙齿磨耗程度 / Occlusal view showing the detailed wear; b: 冠状面切片，示齿槽牙周病 / Coronal section showing periodontal disease on the alveoli

此牙齿一半的高度受到龋蚀的侵蚀。龋洞上部保留的齿冠边缘部的牙釉质形成放射状的侵蚀面，留下一个很大的半球形龋洞病灶，牙髓腔完全暴露，牙齿已经坏死（图 3a）。CT 扫描 3D 复原图像显示，近中根管完整（图 4a），远中根管在髓室底处中断，仅见根管口（图 4b）。龋洞颊舌径最大宽 8.4mm，从齿冠到齿根部最大高 8.7mm，最大深度 5.1mm，根据 Hillson (2001)^[15] 鉴定龋齿分级标准 (0-8 级)，龋齿损伤程度为深度龋 8 级。

这枚臼齿的近中面和远中面各有一个齿根，两个齿根融合在一起，近中面齿根非常完整，远中部齿根基部略有腐蚀，两个齿根紧密地贴

在一起，根尖部呈卵圆形。从根尖部向上至龋洞下缘的牙骨质表面附着有白色钙化的结节状的增生结构，齿根中部及下 1/3 处增生结构较重。相比近中面齿根，远中面齿根结节状突起更多些（图 3b）。CT 扫描 3D 复原图像显示，牙本质致密，牙骨质增生部位骨组织疏松膨大，两个齿根间隙因被增生的结构填充而紧密地融合在了一起（图 4c）。

3.3 智人 III 号下颌骨

智人 III 号下颌骨无牙齿存留，左侧下颌体在 P4 与 M1 之间的牙槽骨间隔断裂，右侧下颌体在 P4 远端位置断裂，两侧下颌体断面均不规则。上面观，左右两侧中门牙槽骨边缘锐利，呈 V 字形扭转，扭转角度大于 40°，从牙槽窝看，两牙齿的间隙不足、有拥挤存在（图 5a）。左右两侧第一前臼齿根尖部牙槽腔扩大圆隆化，内壁多孔状，边缘有愈合痕迹。右 P3 根尖部牙槽腔近中面、舌侧面和颊侧面保留有超过 1/2 的牙槽骨壁，近中面和颊侧面边缘锐利。右 P3 与相邻的犬齿之间的牙槽骨间隔断裂，两个牙槽腔相通（图 5b），左 P3 牙槽骨壁近 2/3 缺失，牙槽腔缩小且四周圆顿化（图 5c），牙齿可能是死后（或

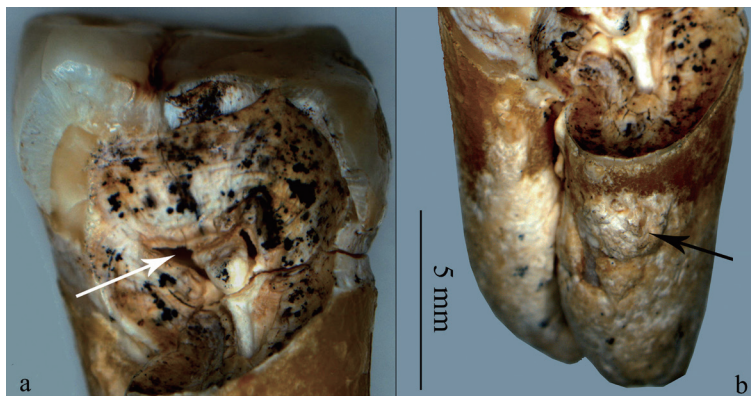


图 3 智人 II 号标本远中面齿冠示暴露的牙髓腔 (a) 和远中舌侧面齿根示牙骨质增生 (b)

Fig.3 Zhiren II distal view showing the exposed carious lesion (a), and distolingual view showing the hypercementosis (b)

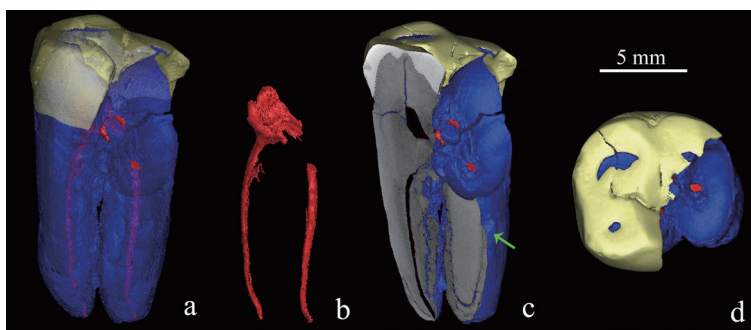


图 4 智人 II 号标本 CT 扫描 3D 复原图像

Fig.4 CT scans and 3D reconstruction of the Zhiren II specimen

a、b: 红色示断裂的齿槽管 /Red color showing the broken alveolar canal; c: 冠状面切片示牙骨质增生部位内部结构 /Coronal section showing the internal structure of the hypercementosis; d: 咬合面观，示牙齿磨损程度 /Occlusal view showing the dental wear

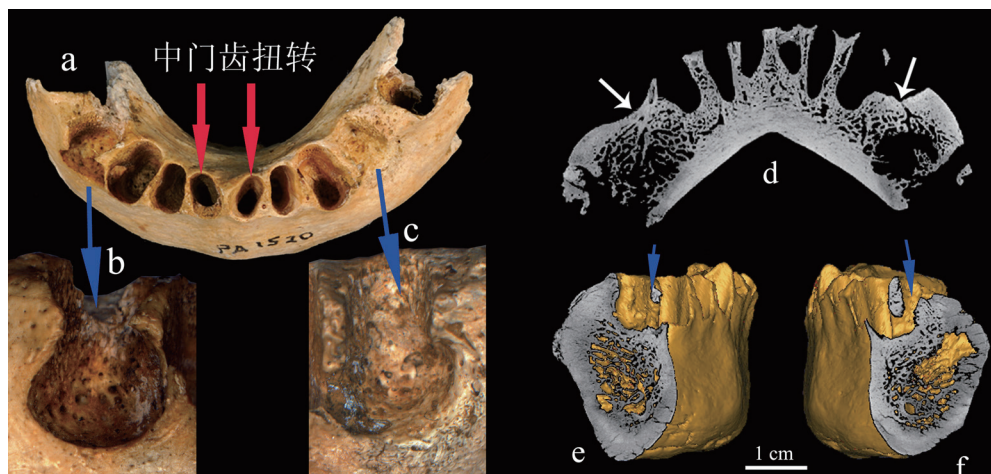


图 5 智人 III 号下颌骨病理及异常

Fig.5 Paleopathology and anomalies of the Zhiren III mandible

a: 上面观, 示双侧中门齿扭转 /Superior view showing the bilateral I₁ rotation; b、c: 双侧 P₃ 放大图像, 示双侧根尖牙槽骨病变 /Detail of the bilateral premolar (P₃) showing the periapical lesions; d: CT 扫描 3D 复原显示穿过两侧 P₃ 横切面 /CT scans and 3D reconstruction showing the section across the bilateral premolar; e: 二维图像示两侧 P₃ 牙槽骨内部结构变化 /2D image showing the internal structure of the bilateral premolar alveoli

者接近死亡时间)脱落的。CT 扫描 3D 复原的横切片(图 5d)显示牙槽骨壁的骨小梁结构发生了变化,根尖处骨板增厚(图 5e)。左 P₃ 骨壁结构的变化更显著(图 5e),颊侧面牙槽腔完全开放,根尖区扩大的面积及牙槽间隔加厚情况更明显。

智人 III 号双侧前白齿根尖牙槽腔扩大,颊侧牙槽管开放、牙槽腔边缘缺损、周围骨质受到破坏。右侧根尖处牙槽骨呈圆形区,边界清晰,是根尖肉芽肿的典型症状,左侧第一前白齿根尖处齿槽边界不清晰,齿槽隔增厚,推测个体患有牙槽脓肿^[16]。光滑的齿槽壁及小的孔隙的存在,说明个体死亡前牙槽骨有愈合现象。

4 讨论和分析

智人洞发现的人类化石标本表现出一系列的牙齿和牙槽骨的病理和异常现象,包括龋齿、牙周炎、根尖炎、牙骨质增生、牙列拥挤与牙齿扭转等。

4.1 龋齿

通常认为龋齿与食物中的碳水化合物有关。古人类化石的龋病基本都发现在植食性或杂食性为主的牙齿标本中,如具有龋齿的南方古猿粗壮种主要以植物为主,而吃肉为主的南方古猿纤细种目前还没有发现龋齿的病例^[2]。动物化石的研究也发现,食肉动物牙齿很少见龋蚀发生,而植食性为主的巨猿^[17]、大熊猫^[18]、猛犸象^[19]等都被报道有龋齿出现。全新世人群中,以农耕经济为主的人群其龋齿的发病率高于以狩猎—采集经济类型为主的人群^[20]。崇左智人洞及周边地区属于北热带湿气候裸露型岩溶区,气候温暖湿润,植被茂密,此地区出土的大熊猫、巨猿等以植物为主要食物的化石中都发现了龋齿,这一地区

的植物类型碳水化合物含量丰富, 适合口腔中链球菌乳酸菌的滋生, 有助于龋齿的产生。智人洞牙齿化石的磨耗程度很轻, 是个青年个体, 但龋洞损坏程度却非常大, 推测年龄并不是其龋病产生的原因。

更新世古人类龋齿的出现情况非常罕见, 特别是东亚地区距今 10 万年左右的早期现代人阶段, 目前还没有龋齿病例的报道。与智人洞龋齿损伤程度和年代接近的只有赞比亚发现的古老型智人卡布韦人上颌骨牙齿^[21]和法国尼安德特人 Aubesier 12 牙齿^[22]。由此可见, 崇左智人洞牙齿龋病是目前世界发现的古人类中龋洞范围最大, 损伤程度最为严重的病例之一。

4.2 牙周炎

牙周炎是现代人中最常见的牙槽骨疾病, 是侵犯牙龈和牙周组织的慢性炎症, 多因菌斑, 牙石, 食物嵌塞, 咬创伤等引起, 主要表现为牙槽骨的吸收和牙齿逐渐松动及脱落, 通常发生在中、老年牙齿严重磨耗较重的个体。更新世人类中, 牙周炎的病例出现较多, 如我国发现的蓝田直立人下颌^[7], 资阳人上颌^[9], 田园洞下颌^[23]、山顶洞 101 号下颌^[8]等。智人 I 号中年个体牙槽骨吸收达根尖 1/3, 齿根大部分暴露, 牙周炎损害的程度非常严重。

4.3 根尖周炎

根尖周炎是指牙根表面的牙骨质、牙根和牙槽骨之间的牙周膜及牙槽骨发生的病变, 根尖周炎可导致牙槽骨出现尖周肉芽肿和牙槽脓肿等症状。尖周肉芽肿表现为炎性肉芽组织的形成和牙槽骨的破坏, 根尖区域牙槽骨上有边界清晰的圆形或椭圆形破坏区。牙槽脓肿则局限于尖周区的慢性化脓性炎症, 根尖区域牙槽骨的边界不整齐。智人 III 号右侧前白齿根部的牙槽骨患有尖周肉芽肿, 左侧前白齿根部的牙槽骨患有牙槽脓肿, 除此以外, 其它齿弓保存完整, 没有发生退行性病变。通常导致根尖周炎的原因可能有以下几种因素: 牙髓感染、创伤、龋齿或者畸形中央尖, 其中牙髓感染是根尖周炎产生的最主要的原因之一, 多个根尖周炎通常被认为是一种系统性疾病, 如维生素 D 缺乏导致的佝偻病经常与牙槽脓肿联系在一起, 导致后天牙齿裂缝, 牙髓感染, 但往往是多个齿槽受到损伤^[24], 这与智人 III 号对称出现根尖周炎而其余牙槽骨发育正常不符合。创伤不太可能产生双侧对称的齿槽疾病而临近的牙槽骨没有受到影响^[25]; 双侧牙齿萌发的时间相近, 牙釉质可以同时受到龋病的影响, 但是患有龋病的牙齿通常不影响到根尖周的地区, 即使是在严重龋病的情况下^[26]。

畸形中央尖是较常见的牙齿形态异常, 是指在前磨牙的中央窝或颊尖三角嵴上, 突起一个圆锥形的牙尖, 现代人中畸形中央尖的发生率约为 2%, 通常左右侧对称出现在前磨牙的中央窝处。畸形中央尖极易折断, 折断后牙髓暴露而易引起牙髓感染、坏死以至根尖周炎症, 导致根尖孔敞开或呈喇叭口状^[27], 这与智人 III 号双侧对称性出现的牙槽骨根尖处的症状相似, 炎症局限先根尖处而没有影响到周边牙槽骨, 推测导致智人 III 号对称性出现根尖周炎的原因是发育畸形 - 畸形中央尖折断引起。

4.4 牙骨质增生

牙骨质增生, 即牙根表面异常的颗粒状、斑块状或线络状突起结构。在现代人群比较常见^[28], 更新世人类牙齿也有报道^[29]。对于牙骨质增生产生的原因, 有不同的看法。

一些学者认为牙骨质增生可能与年龄的增长有关^[30], 也有学者认为牙骨质增生具有修补和补偿的功能^[31]。临床上, 牙骨质增生常见于龋坏牙和咬牙合创伤牙, 现代人牙骨质增生产生的常见原因与慢性炎症刺激、创伤等长期刺激有关, 导致的成牙骨质细胞活跃, 产生牙骨质沉积^[29]。

从智人 II 号游离牙齿的磨损程度来看, 其个体的年龄可能在 30 岁左右, 其严重的牙骨质增生不太可能是由于年龄因素导致的。智人 II 号龋齿非常严重, 龋洞危害到牙髓腔, 个体生前可能遭受严重的牙髓炎的折磨, CT 显示, 牙齿根尖 1/3 大片白色增生物疏松膨大, 附着在牙骨质外表面, 而牙本质致密保存良好, 炎症来自牙齿周边组织而不是牙齿内部, 智人 II 号牙骨质增生的白色钙化状可能来源于牙周病炎症组织, 推测个体生前患有严重的牙周炎。

4.5 牙列拥挤与牙齿扭转

牙齿扭转畸形在现代人群^[32]、晚更新世古人类化石^[33-34]和哺乳动物中都有所发现^[35]。牙齿扭转主要发生在前部牙齿, 大于 15° 扭转者定为牙齿扭转畸形^[31], 双门齿扭转在现代不同人群中的出现率具有变异性^[36], 这个特征不一定是由于病理性因素引起的, 通常被认为受遗传因素的影响^[37]。也有学者认为, 牙齿扭转与牙齿拥挤、先天畸形和牙齿发育异常、乳牙的早失或迟脱有关^[31, 38-39]。智人 III 号双侧门齿扭转角度大于 40°, 尽管程度较轻, 但从其较小的牙槽骨的尺寸来看, 导致其扭转的原因是因为牙列拥挤、间隙不足。牙列拥挤与人类咀嚼器官演化有关, 智人 III 的牙列拥挤可能是国内最早的。

5 结 论

智人洞发现的人类化石是我们目前发现的最早的现代人, 智人洞人类化石出现的牙龋齿、牙周疾病、畸形中央尖和牙列拥挤等异常, 为探讨当时人类的身体健康情况、追溯口腔疾病的演化历史及成因提供了重要的参考资料。

参考文献

- [1] Ortner DJ. The Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, 2nd ed[A]. New York: Academic Press, 2003
- [2] Grine FE, Gwinnett AJ, Oaks JH. Early hominid dental pathology: Interproximal caries in 1.5 million-year-old *Paranthropus robustus* from Swartkrans[J]. Archives of Oral Biology, 1990, 35(5): 381–386
- [3] Walker A, Zimmerman MR, Leakey REF. A possible case of hypervitaminosis A in *Homo erectus*[J]. Nature, 1982, 296: 248–250
- [4] Wu XJ, Schepartz LA, Liu W, Trinkaus E. Antemortem trauma and survival in the Late Middle Pleistocene human cranium from Maba, south China[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011, 108: 19558–19562
- [5] Zilberman U, Smith P, Piperno M et al. Evidence of amelogenesis imperfecta in an early African *Homo erectus*[J]. Journal of Human Evolution, 2004, 46: 647–653
- [6] Gracia A, Arsuaga JL, Martínez I, et al. Craniosynostosis in the Middle Pleistocene human Cranium 14 from the Sima de los Huesos, Atapuerca, Spain[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2009, 106: 6573–6578
- [7] 吴汝康. 陕西蓝田发现的猿人下颌骨化石 [J]. 古脊椎动物学报, 1964, 8: 1–12
- [8] 吴新智. 周口店山顶洞人化石的研究 [J]. 古脊椎动物学报, 1961, 3: 181–203
- [9] Wu R. Tzelyang Paleolithic man – earliest representative of modern man in China [J]. American Journal of Physical Anthropology,

- 1958, 16(4): 459–471
- [10] Wu XJ, Trinkaus E. Neurocranial trauma in the Late Archaic human remains from Xujiayao, northern China [J]. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2012. (DOI: 10.1002/oa.2283)
- [11] 金昌柱, 潘文石, 张颖奇, 等. 广西崇左江州木榄山智人洞古人类遗址及其地质时代 [J]. *科学通报*, 2009, 54(19): 2848–2856
- [12] Liu W, Jin C, Zhang Y, et al. Human remains from Zhirendong, South China, and modern human emergence in East Asia [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2010, 107(45): 19201–19206
- [13] Lacy S, Wu XJ, Jin CZ, et al. Dentoalveolar paleopathology of the early modern humans from Zhirendong, South China [J]. *International Journal of Paleopathology*, 2012, 2:10–18
- [14] Smith H. Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists [J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1984, 63: 39–56
- [15] Hillson SW. Recording dental caries in archaeological human remains [J]. *International Journal of Paleopathology*, 2001, 11: 249–89
- [16] Dias G, Tayles N. Abscess cavity: A misnomer [J]. *International Journal of Paleopathology*, 1997, 7: 548–554
- [17] 韩康信, 赵凌霞. 湖北巨猿牙齿化石龋病观察 [J]. *人类学学报*, 2002, 21 (3): 191–197
- [18] 王将克. 广西化石大熊猫牙齿龋齿的观察 [J]. *古脊椎动物与古人类*, 1961, 4: 330–339
- [19] 周明镇, 张玉萍. 东北第四纪哺乳动物化石志 [M]. 中国科学院古脊椎动物研究所, 北京: 科学出版社, 1959: 53
- [20] Fujita H, Suzuki T, Ishiyama N, et al. Distribution of dental caries cavities in the Neolithic Jomon population of Japan [J]. *Japanese Journal of Oral Biology*, 1994, 36 (5): 558–561
- [21] Carter JT. The teeth of Rhodesian man. In: Bather A, ed. *Rhodesian Man and Associated Remains* [A]. London: British Museum (Natural History), 1928, 64–65
- [22] Lebel S, Trinkaus E. A carious Neandertal molar from the Bau de l'Aubesier, Vaucluse, France [J]. *Journal of Archaeological Science*, 2001, 28: 555–557
- [23] Shang H, Trinkaus E. The Early Modern Human from Tianyuan Cave, China [M]. College Station TX: Texas A&M University Press, 2010
- [24] Almeida Souza M, Soares Junior LAV, Alves dos Santos MA et al. Dental abnormalities and oral health in patients with hypophosphatemic rickets [J]. *Clinics*, 2010, 65: 1023–1026
- [25] Gracia-Téllez A, Arsuaga JL, Martínez I et al. Orofacial pathology in *Homo heidelbergensis*: The case of Skull 5 from the Sima de los Huesos site (Atapuerca, Spain) [J]. *Quaternary International*, 2012. doi:10.1016/j.quaint
- [26] Hillson S, Bond S. The relationship of enamel hypoplasia to the pattern of tooth crown growth: A discussion [J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1997, 104: 89–103
- [27] Kocsis S, Marcsik A, Kókai EL, Kocsis KS. Supernumerary occlusal cusps on permanent human teeth [J]. *Acta Biologica Szegediensis*, 2002, 46(1-2): 71–82
- [28] 陈瑞扬, 边学襄, 司胜军, 等. 异常牙骨质增生的初步观察 [J]. *现代口腔医学杂志*, 1988, 2 (4): 238
- [29] Brothwell D, Shaw T. A late Upper Pleistocene proto-west African Negro from Nigeria [J]. *Man*, 1971, 6: 221–227
- [30] Corruccini RS, Jacobi KP, Handler JS, et al. Implications of tooth root hypercementosis in a Barbados slave skeletal collection [J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1987, 74: 179–84
- [31] 北京医学院 (主编). 口腔组织病理学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1979: 11–15
- [32] 段银钟, 陈华, 张巧余. 牙齿扭转畸形的调查及原因分析 [J]. *口腔正畸学*, 1996, 3(3): 111–112
- [33] Brown P, Sutikna T, Morwood MJ, et al. A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia [J]. *Nature*, 2004, 431: 1055–1061
- [34] Rougier H, Crevecoeur I, Wolpoff MH. Lower third premolar rotation in the Krapina dental sample [J]. *Periodicum Biologorum*, 2006, 108: 269–278
- [35] Kierdorf U. Extreme premolar rotation in red deer (*Cervus elaphus* L.) and roe deer (*Capreolus capreolus* L.) [J]. *Z. Jagdwissenschaft*, 2001, 47: 232–237
- [36] Escobar V, Melnick M, Conneally PM. The inheritance of bilateral rotation of maxillary central incisors [J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 1976, 45: 109–116
- [37] Hillson SW. *Dental Anthropology* [M]. Cambridge UK: Cambridge University Press, 1996
- [38] 王华亭. 额外牙 [J]. *国外医学口腔分册*, 1984, 5: 270
- [39] 任玉兴. 乳牙外伤后对恒牙胚的损伤 [J]. *国外医学口腔分册*, 1974, 4: 17

Dental Caries and Mandibular Anomalies of Earlier Modern Humans from the Zhirendong Site, Chongzuo, Guangxi

WU Xiu-jie¹, JIN Chang-zhu¹, CAI Yan-jun², ZHANG Ying-qi¹,
WANG Yuan¹, QIN Da-gong³, PAN Wen-shi³

1. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044;

2. State Key Laboratory of Loess and Quaternary Geology, Institute of Earth Environment, Chinese Academy of Sciences, Xian 710075;

3. Chongzuo Biodiversity Research Institute, Peking University, Beijing 100871

Abstracts: Between 2007 and 2008, three human fossils were found in Zhirendong, Chongzuo, Guangxi. Zhiren I is a small piece of alveolar bone around the second or third right mandibular molar. Zhiren II is a single right mandibular third or second molar. Zhiren III is the anterior portion of a mandible with 8 full alveoli present. They are dated by U-series to $100 \pm ka$ BP. The Zhiren fossils are the earliest modern humans in East Asia and present a suite of dentoalveolar abnormalities. Zhiren I shows strong bone resorption around the apices of the roots, which are largely exposed. The Zhiren I individual was suffering from serious periodontitis. The Zhiren II molar has a severe carious and large lesion on the distal surface, which extends from the root of the tooth over the cement-enamel junction to the occlusal surface, and the pulp chamber is exposed. It is likely that there was pulpal infection and necrosis. Around the roots of the Zhiren II, there is a large area of white calcification, probably from inflammation of periodontal disease. The Zhiren III mandible has dental crowding, bilateral I_1 rotation (winging), and bilateral mesial premolar (P_3) periapical lesions. Presumably, supernumerary cusps were situated at the occlusal surface of the bilateral premolars of the Zhiren III individual, and this elevation sooner or later became damaged or broke off during tooth use. The root canal opened, the pulp chamber became infected and caused the bilateral mesial premolar periapical lesions. Dental caries in Middle and Late Pleistocene are very rare. The Zhiren II dental caries is the earliest case found in China and East Asia. It supplies new evidence in understanding the origin and history of the caries.

Keywords: Zhirendong; Late Pleistocene; Paleopathology; Tooth; Mandible