

古人的虫牙会“说话” 它们泄露了这些秘密

本报记者 唐婷

日常生活里,牙疼实在是件“要命”的小事。你可知道嘛,不只是现代人,10万年前的古人同样也会为龋病所苦。

多个遗址发现古人虫牙

龋病,俗称虫牙,是牙科疾病中的常见病。中科院古脊椎动物与古人类研究所研究员吴秀杰及其团队研究发现,早在距今10万年前的广西崇左智人洞Ⅱ号颅骨化石上就有龋齿的存在。此外,在距今约9000—7500年的广西桂林甌皮岩遗址,距今约5000—4000年的河南淅川下王岗遗址出土的人骨遗存中,考古学家也都发现了龋病现象的存在。

古人是如何患上龋病的?长期从事古代人骨研究及古病理学研究的吉林大学考古学院教授朱泓介绍,远古时期,人们没有牙齿保健意识,也不太可能像现代人这样坚持刷牙。古代人口腔中食物残渣所含有的碳水化合物是诱发龋病的关键因素。

在人类的饮食结构中,碳水化合物占据了重要的位置,它们广泛存在于谷物、蔬菜、水果等植物性食物中。在咀嚼食物的过程中,一些含有碳水化合物的食物残渣会残留在牙齿表面或齿缝里。碳水化合物的主要成分是淀粉,

古农耕人更容易患龋病

那么,了解古人群的龋病情况有什么用呢?“正如前面所讲到的,龋病的出现,和食物的摄取密切相关,而食物摄取又与人类生存环境、生存模式有着最直接的关系。”朱泓介绍,透过古人群龋病现象,可以对他们的食物来源和谋生的方式有进一步的认知。比如,他们是以吃植物性食物为主,还是以吃动物性食物为主,以从事农业生产为主,还是以狩猎、畜牧为主。

古病理学研究表明,患龋率的高低与人类

不要小瞧这一颗颗曾深埋地下、穿越千年的龋齿,在考古学家眼里,它们可都是能窥见微知著的宝贝。近日,一篇以古人龋病为研究对象的论文《内蒙古中南部先秦两汉时期人群龋病与生业模式初探》发表在《农业考古》上。

淀粉在口腔细菌的作用下发酵产生酸性物质,这些酸性物质会对以碳酸钙和磷酸钙为主要成分的人类牙齿形成腐蚀。在酸性物质的长期腐蚀下,原本光滑的牙齿表面就会因脱钙而出现凹坑进而形成龋洞。

考古发掘中看似微小的龋齿,是如何被考古学家注意到的?牙齿是生物体中最坚硬的组织,因此,它在遗存中最容易被保存下来。一旦被腐蚀,牙齿上会留下明显的痕迹。

朱泓介绍,对考古现场发现的牙齿状况和数量展开分析,可以对该遗址上出现过的古人群的龋病等齿科疾病进行统计。

现代流行病学常用患龋率(在一定时间内特定人群中患龋人数占总人口基数的百分比)来对现代人龋病情况进行统计。而由于发掘出土的人骨标本的颌骨常常破碎,特别是墓葬中散落的牙齿有时很难准确复位到齿槽内,因此研究人员通常根据龋齿数占观察总齿数的百分比来了解古人群龋病情况。

食物结构中碳水化合物摄取量的多寡息息相关,而碳水化合物摄取量的差异则是不同经济类型人群饮食差异的直接反映。

“国内外相关考古学者运用大量的数据,证明了龋病发病率的升高与人类生产力的提高、农业的出现以及人类食物结构中碳水化合物摄取量的增加息息相关。”《内蒙古中南部先秦两汉时期人群龋病与生业模式初探》作者、中国社科院考古所助理研究员张旭说。

20世纪80年代,在对日本地区发掘出土



视觉中国供图

的人骨标本进行患龋情况调查与研究后,牙人类学家Turner曾指出,凭借渔猎—采集度日的绳纹时代先民在患龋率方面(患龋率0—5.3%)要低于依靠农业耕种为生的弥生时代居民(患龋率2.3%—26.5%),而从事混合经济模式的古代人群患龋率(患龋率0.4%—10.3%)则介于二者之间。

对我国北方部分古代人群患龋率进行统

计和比较后,北京大学考古文博院副教授何嘉宁曾撰文指出,我国北方古代人群患龋率变异范围相当大,由于农业经济模式下碳水化合物类食物被当作主要的食物来源,因此农业经济模式下的人群龋病发生率最高;畜牧经济模式下的食物结构中则以肉类食物为主,碳水化合物类食物摄入不及农耕人群,因此在游牧人群中,龋病发生率偏低。

食物日益精细使龋病发生率递增

透过一颗颗古人留下的虫牙,考古学家试图更为精细地勾勒和还原当时人们生产生活的场景。

“此前的研究,更多地局限于对某个遗址出土的人骨遗存进行统计报告,而张旭所做的这项研究,不仅涉及他重点关注的内蒙古中南部先秦两汉时期遗址,同时还结合其他遗址材料,进行了相对系统宏观的研究。”朱泓指出。

通过细致梳理,张旭发现,我国内蒙古中南部地区古代人群的龋病发生率,自新石器时代至铁器时代总体呈上升趋势,这一点符合目前学界关于“龋病与人类社会生产力发展以及农业出现相关”的推论。

从更大时空尺度来看,我国北方地区由不

同经济模式主导下的各古代人群在龋病方面表现各异。张旭具体分析道,原始农业时期,虽然农业经济占主导地位,但由于处于较原始的阶段,狩猎采集等其他经济仍占有一定比重。碳水化合物摄入有限,龋病发生率相对偏低;而随着时代的进步,青铜至早期铁器时代农作物的生产及加工水平都有了极大的发展,食物变得越来越精细,龋病发生率也随之递增。

“客观上,随着农业生产和加工技术的进步,使得食物的精细加工成为可能。而同样都是吃一定重量的植物性食物,如果加工更细致,由于去掉了表皮,吃到的淀粉会更多,同时细小颗粒也更多,更容易粘附在牙齿表面形成菌斑,进而更容易出现龋病。”朱泓分析道。

延伸阅读

1.4万年前古人就会做牙科“手术”

去看牙医这件事听起来似乎是现代人的专属。然而考古学证据显示,我们的远古祖先可能早在1万多年前便已开始接受牙科治疗了。

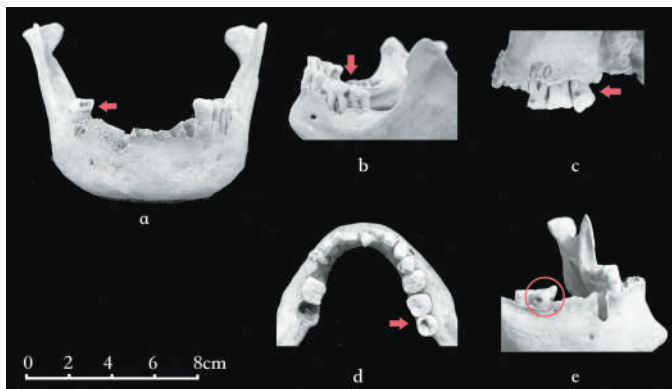
考古学家们在一枚距今1.4万年前的古人类牙齿上发现了由燧石工具切割留下的痕迹。他们相信这表明当时这名古人正试图将龋齿的一小块区域去除,以减轻牙痛的困扰。

“基本上来说,这块被感染的牙组织是被使用某种很小的尖锐石器工具小心地从牙齿内部剔除的。”这项研究的第一作者、意大利博洛尼亚大学的古人类学家史蒂芬诺·本纳兹博士表示,“这表明在旧石器时代晚期,当时的人类已经意识到龋病的有害影响,以及使用侵入性手段进行干预。”

这样的牙科“手术”可能是由患者本人进行的,也有可能是由另外的人进行的。如果是后者,那他是一名旧石器时代的牙科医生。考古学家们认为后者的可能性更大一些,因为进行这样的操作会非常疼痛,因而很有可能是由其他人进行“手术”操作的。

另外,考古学家还注意到,龋齿蛀洞周围的牙釉质经过了磨损,显示在这次“手术”之后,这名患者又存活了非常久的时间才去世。

研究人员认为他们的这项发现说明,之前发现的一些人类早期牙科医学技巧,如在古罗马、古希腊以及古埃及存在的,使用钻头处理龋齿蛀洞的做法,很有可能就是从旧石器时代这种更加原始的龋齿处理做法逐渐演变过来的。



古代人骨标本患龋情况示意图 受访者供图

水稻在世界各稻区均存在返祖现象 是什么让栽培水稻变“野”了

洪恒飞 柯溢能 本报记者 江耘

栽培水稻发生返祖现象后会呈现出籽实变小、红皮的特征。经过环境适应进化,种子一成熟即散落田间,之后与栽培水稻伴生。这种山寨版的水稻被称为杂草稻,由于其遗传背景与栽培稻极其相似,因此除草剂难以根除,严重影响水稻生产。

不久前,由浙江大学农业与生物技术学院樊龙江教授领衔的国际研究团队,通过对涵盖各大洲16个主要水稻生产国稻区抽取的524份杂草稻样本进行研究,发现水稻在世界各稻区均存在返祖现象。

水稻返祖现象源于繁衍之需

返祖现象也称野化或去驯化,是生物界经常发生的一个遗传现象,指栽培作物和家养牲畜等从人工环境回归自然环境,恢复野生特征。

研究团队通过基因组重测序,并结合已有当地栽培稻和野生稻基因组数据资源,在对样本群体遗传学分析后发现,全球稻区发生的杂草稻都来自栽培稻,而且这个去驯化过程是一个持续的过程。

一般认为,水稻的起源历程,从野生经过驯化与现代遗传育种改良便结束了。因此有科学家认为杂草稻与栽培稻只是“近亲”,没有直接的血缘关系。但研究团队的这项最新研究使人类对作物发展的历史认知又向前推进了。

樊龙江表示,每年收割水稻时都会有种子落粒,田里种子数量越多,进化出杂草稻的概率越大。因此,减少田间种子遗留的库容,是减少杂草稻的重要手段。

为什么进化中会出现返祖现象?研究结果表明,这是适者生存的自然选择。随着人们对水稻高产的不断改良,谷粒变大且不易脱落的水稻便于收割增产提效。这一改良虽满足了人类需求,却改变了水稻的生存法则,使其原有的繁衍生存机制被破坏。

“水稻的落粒特征,即种子成熟后回归土壤,是其繁衍生存的关键,是在自然界生存最重要的机制。同时将种子变小,也是为了便于传播生长。”樊龙江解释道。

凭借杂交优势和栽培稻“较劲”

据了解,杂草稻在我国大面积存在,特别在

江苏、广东、辽宁和宁夏等地,杂草稻已成为除稗草外影响我国稻田最严重的杂草。

已有科学研究表明,杂草稻在有限的空间中与栽培稻开展竞争,争水分、争光照、争养分。杂草稻实力强劲的很大一部分原因,与其杂交起家的遗传背景有关。

在这次调查中,科研人员发现全球特别是在南美稻区,有大量杂交起源的杂草稻,它们或是杂草稻之间或是杂草稻与栽培稻之间杂交形成。这种杂交,导致杂草稻同样获得了除草剂的抗性。

难以除净杂草稻的另一个原因就是外形上很难将其与水稻区别开来。此外,在苗期杂草稻就与栽培稻“较劲”,抽穗之后还会率先成熟。

樊龙江认为,水稻通过稻苗移栽能够很好地防控杂草稻。育秧让水稻苗已经长得很大,这样一来杂草稻不容易赶上新插的秧。“现在水稻种植大多采用直播播种,省时省力。缺点就在于给了杂草稻与栽培稻一起发芽的机会,相同的‘起跑线’是导致杂草稻越来越多的原因之一。”

古老基因启发新型水稻育种

杂草稻的危害性还来自其休眠特征——它

在一定条件下能够度过田间冬季的严寒环境,直到稻季才发芽。

“这样年复一年的结果就是杂草稻越来越多,终成大害。”樊龙江说,水稻长,它就长。“如果一块地闲置两年重新种植水稻,杂草稻又会‘复活’。”

栽培稻从野生稻驯化而来,是人类对其基因的重新选择。而在去驯化的过程中,杂草稻发生了新的基因突变。研究人员对基因组选择信号分析发现,野化选择的区域与驯化选择的区域重叠率很低。

研究团队发现全球不同地区杂草稻存在一个共同的强烈基因组分化区域,即7号染色体一个0.5Mb区间。

该区域包括与种子休眠、抗性相关的基因等,对杂草稻的环境适应性非常重要。此外,休眠性相关基因经历平行进化,在梗型杂草稻和栽培稻间分化明显,可能在不同杂草稻群体野化过程中扮演重要角色。

研究团队希望将杂草稻“发芽率高长势强”的优点应用到水稻育种当中,通过提高自然适应能力,为增产增收开辟新思路。上述研究成果已发表于学术期刊《基因组生物学》。

新知

新型催化剂可有效降解 诺氟沙星、四环素类抗生素污染物

科技日报讯(记者吴长锋)记者从中科院合肥研究院获悉,该院智能所纳米材料与环境检测研究室孔令涛研究团队,在水中抗生素氧化降解及机理研究方面取得新进展;研究人员设计并制备出氧化石墨烯负载的二氧化锰纳米针及四氧化三铁—硫纳米复合材料两种催化剂,并将其用于类芬顿反应中,实现对诺氟沙星、四环素类抗生素污染物的有效降解。日前,相关成果分别发表在《胶体与界面科学杂志》和《新化学杂志》上。

诺氟沙星、四环素等抗生素作为常见的人类临床和畜牧养殖使用的抗生素,被大量排放到自然水体中。抗生素化学结构稳定、存在形态复杂,常规技术难以去除。环境中残留的抗生素已成为一种新兴的微生物,促进病菌耐药基因的产生,危及生态系统平衡和人体健康。

芬顿、类芬顿高级氧化技术因其能产生强氧化性的羟基或硫酸根自由基,而成为降解抗生素污染物的有效手段。

孔令涛团队的研究人员将制备的氧化石墨烯负载的二氧化锰纳米针催化剂用于类芬顿反应体系,结果发现其能够活化过一硫酸盐,快速高效地降解水中的诺氟沙星。通过将该复合材料与单纯二氧化锰纳米针进行降解对比实验,他们发现复合材料具有更快的降解速率、更宽的pH适用范围和更好的循环使用性能。根据降解过程中的中间产物,研究人员推测出4种可能的降解途径:去羟基、去氟、喹诺酮基团转变和哌嗪环的裂解,为其他喹诺酮类抗生素降解机理的研究提供了思路。

研究还发现四氧化三铁—硫纳米催化剂同样可以用于类芬顿反应体系,活化过氧化氢产生羟基自由基,在中性条件下可实现对四环素的有效降解。

科学研究揭示

多动症与睡眠障碍共病机制

新华社讯(记者吴振东 郭敬丹)记者从复旦大学获悉,该校科学家领衔国际合作研究团队,在多动症与睡眠障碍共病研究中取得重要进展,发现早期多动症症状引发后期睡眠问题的脑影像学证据,并提示相关分子生物学过程。相关研究成果近日在线发表于《生物精神病学》杂志。

多动症在儿童中有较高比例,患者常常伴有睡眠障碍,同时也给神经系统发育带来负面影响。厘清多动症与睡眠问题之间的因果关系,该项研究通过因果推断统计模型,发现早期多动症症状越严重,引发后期睡眠问题越多。

在此基础上,研究团队开展了脑结构影像学研究发现,与多动症症状和睡眠问题共同相关的若干关键脑区,主要集中在注意力网络和觉醒系统。在这些脑区中,较少的脑灰质与更严重的多动症症状相关,而更严重的多动症症状会引发后期更多的睡眠问题。基因转录组学分析发现,一些主要参与昼夜节律和神经信号传导等分子生物学过程的特殊基因在上述脑区中表达较多。

研究团队进一步证实多动症症状会显著增加儿童睡眠问题,从而揭示了多动症与睡眠障碍共病机制。论文通讯作者之一罗强博士说:“更重要的是,我们找到了与此相关的基因和脑结构。”

复旦大学类脑智能科学与技术研究院院长冯建峰表示,这些发现有助于研发设计新的早期多动症治疗方案,以减轻患者的多动症症状和睡眠问题。

秦岭野生金钱豹种群稳定 且活动范围不断扩大

科技日报讯(记者史俊斌 通讯员杜扶阳 蔡琼)近日,陕西省龙草坪林业局、陕西省动物研究所整理红外相机监测资料时发现,兴隆岭和天华山金钱豹种群重要走廊带区域内拍摄到了野生金钱豹的画面,这表明该种群活动范围不断扩大,并已建立了稳定的金钱豹种群。

秦岭被誉为中国的“生物基因库”,野生动植物物种丰富,在我国乃至东亚地区具有重要的典型性和代表性。自天然林保护工程实施以来,陕西林业部门持续加大秦岭生态修复、生态保护力度。

2017年,陕西省动物研究所在省龙草坪林业局辖区内建立了监测样地,架设了60余台红外相机,对重点物种和关键物种多样性的变化动态、受威胁因素等开展长期监测。金钱豹作为生态链顶端的大型猫科动物,由于其生态地位的特殊性,生存条件相对苛刻。3年来监测样地多点监测到金钱豹活动痕迹,标志着秦岭地区野生动物栖息地质量在不断提升,野生动物种群数量也在稳定增长。



红外相机拍摄的野生金钱豹 陕西省龙草坪林业局、省动物研究所供图