

## 动态



图片来源: A.CRESSLER

## 古老洞穴发现印第安铭文

**本报讯** 近日,研究者在探索了数个靠近美国阿拉巴马州和佐治亚州边界的洞穴后,首次发现了一些描述神圣宗教仪式和探寻祖先活动的铭文,均由切诺基文书写。该铭文发明者是美国原住民博学家 Sequoyah,他曾在1830年自己的族人被强制迁徙到西部保留地前发明了这套文字。

切诺基音节文字由85个字符构成,每一个字符对应着切诺基语的一个音节。该文字在1821年发明后迅速扩散开来,被用于部落间的交流、纪念活动,以及编写美国原住民出版的报纸。

研究人员在《文物》杂志里报告,有迹象显示,部落成员还在洞穴里利用这套文字记录神圣事件。2006年,考古学者在阿拉巴马州佩恩堡附近发现了一套木炭铭文。这些铭文位于一条地下暗流的源头,深达1.67公里的玛尼头洞穴底部的石腔中。

直到数年以后,这些铭文才在一些切诺基学者的帮助下得以翻译。文字记录的是1828年4月30日进行的某种棍球运动,类似于今天的袋棍球。该项运动需要进行各方面准备,包括祈祷、冥想,以及某种被称为“入水”的净化仪式。研究者表示,关于这项运动的仪式可能由 Sequoyah 的儿子 Richard Guess 主持。他的名字和姓名缩写出现在紧邻的铭文中,左下角的主铭文里用阿拉伯数字书写的年份清晰可见。第三段铭文被反向书写在洞穴顶部,向切诺基的祖先昭示:“我是你们的孙子”。

这仅仅是研究者预期能在被切诺基人视为圣地的洞穴中发现类似文物的一处。另外两处含有文字的洞穴也已被发现。研究者说,似乎还有更多东西有待发掘。(程唯珈)

相关论文信息: DOI:10.1126/science.aax6384

## 狗是人类健身好伙伴

**本报讯** 《科学报告》发表的一项针对英国社区的分析指出,养狗人士达到健康指南推荐活动量的可能性估计为不养狗成年人的4倍。研究结果突出了狗在帮助人类保持健康方面的潜在作用。

健康指南建议,成年人每周至少应进行150分钟中等至高强度的身体活动。然而,只有66%的英国男性和58%的英国女性能够做到这一点,在美国这一比例更是低于50%。养狗被认为能增加活动量,但研究人员尚不清楚是否所有家庭成员都会受到这方面的影响,以及遛狗是否会替代其他形式的锻炼。

利物浦大学的 Carri Westgarth 和同事对英国西柴郡385个家庭(191名养狗成年人、455名不养狗成年人、46名儿童)自我报告的身体活动进行了评估。结果显示,养狗人士的散步频率比不养狗人士更高,散步时间也 longer。此外,该群体将遛狗作为其他身体活动的补充,而非替代。

该项研究中发现的在英国养狗对活动水平的影响程度,超过此前针对北美和澳大利亚人口进行研究发现的影响程度。例如,Westgarth 团队发现64%的英国养狗人士每周至少遛狗150分钟,而一项美国研究的统计结果发现达到这一时长的美国人比例为27%。研究人员认为,这些不同可能源于社会和气候差异。(鲁亦)

相关论文信息:

DOI: 10.1038/s41598-019-41254-6

## (上接第1版)

种子(胚胎)发育早期,随着种子特异的先驱转录因子 LEC1 结合 FLC 基因上的表达启动区域,胚胎 B3 转录因子 LEC2 和 FUS3 依次结合 FLC 基因,重新激活 FLC 在胚胎中表达,从而消除亲本的“春化记忆”,在子代激活 FLC 表达。这三个转录因子协同作用,形成胚胎“春化记忆”重置(擦除)路径。在种子发芽出苗后,种子特异的 LEC1、LEC2 和 FUS3 基因不再表达,在幼苗期正常表达的其他 B3 蛋白,当低温来临时,又能结合 FLC 基因,导致 FLC 基因上的组蛋白被修饰,从而关闭 FLC 表达。

## 有望提高作物产量

据了解,该机制的解析与作物栽培、引种驯化、杂交育种等密切相关。

“成花抑制基因或 B3 转录因子被敲除后,我们就可以改变植物的开花时间,使植物在有利的季节开花结果,间接拓宽植物品种的适应度和适应范围,以此提高产量。”何跃辉说。

何跃辉告诉记者,接下来团队拟研究作物的“春化记忆”重置机制,关注小麦、蚕豆、豌豆等具有实用价值作物的“春化”机制。不过,他也向记者表达了实验可能存在的局限性。

“例如小麦,其体积大且生长周期长,这对培育空间具有苛刻的条件,而我们目前的实验场地并不支持。”何跃辉表示,未来团队希望拥有更广阔的可控田地,以便开展更多研究。

“虽然像小麦这样的多倍体作物的开花机理更为复杂,研究颇具挑战,但这是一件具有重要应用价值的工作。”他说。

相关论文信息:

DOI:10.1038/s41477-019-0402-3

## 最有效疟疾疫苗将大规模测试

可在实验室中提供 100% 防护

**本报讯** 一种能够对疟疾提供 100% 防护的疟疾疫苗将首次在一项大规模临床试验中进行测试,从而研究其在真实条件下的有效性。

这项试验将于 2020 年初在赤道几内亚海岸外的比奥科岛实施,将有 2100 名年龄在 2 至 50 岁之间的受试者参与该试验。领导这项研究的疟疾研究人员 Steve Hoffman 表示,这项试验的目的是提供监管机构批准该疫苗所需的有关有效性和安全性数据。Hoffman 同时还是美国马里兰州罗克维尔市 Sanaria 公司的首席执行官,该公司开发了这种疫苗。赤道几内亚政府和私营能源公司正在赞助这项试验。

在实验室研究中,这种名为 PfSPZ 的疫苗已被证明是迄今开发的最有效的疟疾疫苗,能够为健康的志愿者提供完全的保护。PfSPZ 疫苗的工作原理是激发对恶性疟原虫的一种免疫反应。恶性疟原虫是由孢子体(SPZ)构成的,后者是疟原虫生命周期的一个阶段,受感染的蚊子在叮咬时会将其注入人体。

Sanaria 公司从养殖的蚊子中分离并纯化了数十亿个孢子体。

该疫苗的独特之处在于使用整个寄生虫作为其有效成分;而大多数候选疟疾疫苗只包括少量的基因工程寄生虫蛋白。整个寄生虫疫苗中丰富的蛋白质解释了为什么它会引发如此强烈的免疫反应。

然而为了有效性,必须通过静脉注射 Pf-SPZ 疫苗。这对大规模疫苗接种行动提出了挑战,因为这是一个比通常用于其他疫苗的过程更加复杂的程序——其他疫苗注射往往需要穿透皮肤或肌肉,或采用口服的方式。但是 Hoffman 认为困难是可以克服的。

即将在比奥科岛上进行的试验是对疟疾流行地区疫苗有效性的首次大规模试验。比奥科岛目前人口约 28 万。

华盛顿州西雅图儿童医院研究疟疾的免疫学家 Stefan Kappe 说,PfSPZ 疫苗在真实场景中的疗效将不可避免地低于实验室水平,因为已

经患过疟疾的人可能具有较弱的免疫反应。他补充说,疟疾寄生虫的本地菌株也将不同于疫苗研究中使用的菌株。

然而 Kappe 指出,即使是一种相当有效的疫苗也可能产生巨大影响。15 年来,通过在室内喷洒杀虫剂和使用含有化学物质的蚊帐等传统措施,比奥科岛的疟疾病率已从 45% 下降到 12.5%。但他表示,世界其他地区的经验表明,完全消除疟疾是最困难的部分。这可能只有在疫苗的帮助下才能实现。

Kappe 说:“这项试验将首次回答几个问题,包括一种疫苗能否完全消除这个岛屿环境中的疟疾。”

Hoffman 说,如果试验取得成功,Sanaria 公司打算在岛上再进行一次试验,并涉及大约 1 万人。他表示,这项研究将比较除了标准疟疾预防措施之外还接种了疫苗的社区与只使用标准疟疾预防措施的对照社区之间的疾病水平。

Hoffman 预测,与即将到来的试验相比,疫



赤道几内亚的比奥科岛将是疟疾疫苗测试的主要场所。图片来源: Robert Harding

苗的功效在后续更大型试验中会更高,这是因为“群体免疫”——当人群中有足够高的百分比得到对某种疾病的防护时,这种疾病就很难传播给剩下的少数易感人群。

如果大规模试验获得成功,Sanaria 公司及其合作伙伴打算向比奥科岛上所有人群推广这种疫苗,并评估其有效性。

疟疾是经按蚊叮咬或输入带疟原虫者的血液而感染疟原虫所引起的虫媒传染病。寄生于人体的疟原虫共有 4 种,即间日疟原虫、三日疟原虫、恶性疟原虫和卵形疟原虫。疟疾主要表现为周期性规律发作,全身发冷、发热、多汗,长期多次发作后,可引起贫血和脾肿大。(赵熙熙)

## 科学此刻

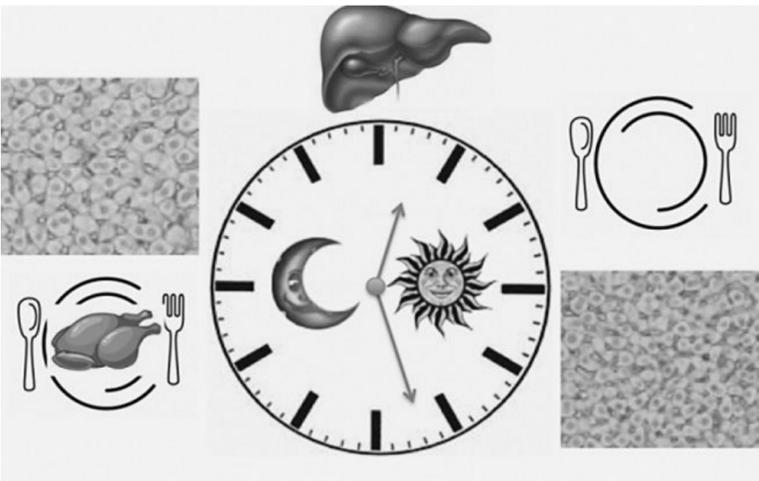
## 按点吃饭有利肝脏基因

也许,吃饭不仅让你大快朵颐,也能让肝脏拥有节奏。因为,食物摄入时间是驱动小鼠肝脏大多数基因有节奏表达的主要因素。

近日,刊登于《细胞—报告》的一项研究表明,有节奏的食物摄入驱动的全身信号,对肝脏代谢功能和基因表达的节律有显著的促进作用,而与肝脏和生物钟无关。

“与该领域目前流行的模型相反,我们的研究表明,进食时间不仅仅是同步不同器官的分子时钟——它们实际上可以同时调节基因表达节奏。”美国得克萨斯农工大学哺乳动物节律专家 Jerome Menet 说,“这就提出了一个有趣的假设,即在一天中错误的时间进食,会导致节律性基因表达无法同步,从而引发疾病。”

几乎每一个哺乳动物细胞都有一个分子生物钟,它驱动有节奏的基因表达,协调新陈代谢、生理和行为的每日周期。这些时钟由位于大脑视交叉上核(SCN)的主昼夜节律“起搏器”同步。SCN 使用多种线索,如神经信号的



图片来源:网络

节律、激素分泌、体温和食物摄入量,同步位于身体各个器官的外部时钟,确保它们都正确地与环境相关联。

外周时钟被认为可以细胞自主的方式调节节律性基因表达。与目前的模型相反,新发现表明,有节奏的食物摄入在很大程度上驱动有节奏的基因表达,而与肝脏中细胞自主的分子时钟无关。

Menet 团队随机喂老鼠,仅在晚上或无节制地喂食,连续 5 周,然后检查了小鼠肝脏在一天中不同时间段的基因表达。与无节制喂养相比,无节制喂养在不影响肝脏核心分子钟的情况

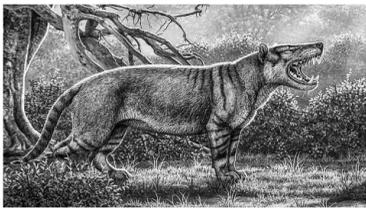
下,破坏了 70% 的肝脏循环基因表达的振荡。此外,食物摄入时间控制了肝脏中的许多代谢途径,包括那些涉及胆固醇和糖原合成的代谢途径。

研究结果表明,SCN 中的主生物钟并不仅仅作用于同步周围的生物钟,而且更广泛地参与了整个身体的昼夜节律转录程序。

在未来的研究中,研究人员将研究进食时间能否调节有节奏的蛋白质产生,以及不同组织中有关基因的节律性表达。(唐一尘)

相关论文信息: DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.celrep.2019.03.064

## 非洲最大食肉哺乳动物犬齿似香蕉



图片来源: MAURICIO ANTON

**本报讯** 当古生物学家在 20 世纪 80 年代初挖掘出非洲最大食肉动物的骨头时,他们并不知道自己发现了什么。在肯尼亚西部梅斯瓦桥的发掘现场,散落着如此多的其他化石,以至于这些巨大的骨头只是一件需要编目的物品而已。

所以,科学家把它们放在内罗毕国家博物馆的一个抽屉里,在那里保存了近 40 年。然后一个新研究小组出现了。他们偶然打开抽屉,发现了“香蕉大小的犬齿”,美国北卡罗来纳州达勒姆杜克大学的食肉古生物学家 Matt Borths 说。这些牙齿(臼齿长 6 厘米,犬齿长 10 厘米)才是开始。与它们相连的是一个巨大的下颚和其他可以追溯到 2300 万年前的骨头碎片。

研究人员近日在《脊椎动物古生物学杂志》上发表报告称,他们估计这只 1.2 米高的动物(如图)重达 1500 公斤,从鼻子到尾巴长 2.4 米,比北极熊还大,是有记录以来最大的食肉哺乳动物之一。

这种顶级掠食者被命名为 Simbakubwa kutokaafrika,在斯瓦西里语中的意思是“来自非洲的大狮子”,它在该地区的生态系统中扮演着与今天的狮子类似的角色。而狮子的祖先直到 370 万年后才到达非洲。在此之前,Simbakubwa 是非洲仅有的陆地食肉动物之一,属于一种名为 hyaenodonts 的大型灭绝哺乳动物。此外,现代狮子的双颞两侧只有一对专门用来切肉牙齿,而 Simbakubwa 却有 3 颗,这使得它成为一个可怕的敌人。

研究人员说,Simbakubwa 的牙齿几乎处于原始状态,这有助于他们理清它与家族中其他大型食肉动物的关系。但是,研究人员说,关于这些巨型食肉动物灭绝的原因,以及折射出的现代食肉动物面临的风险,还有很多需要了解的地方。(鲁亦)

相关论文信息: https://doi.org/10.1080/02724634.2019.1570222

## 《自然》及子刊综述

## 《自然—地球科学》

## 陨石撞击释放月球上的水

《自然—地球科学》在线发表的一篇论文报告称,小型陨石撞击会释放月球上的水。这项研究认为月球下层土壤里分布着极少量的水,这些水源自月球形成早期。

10 年前,研究人员在月球表面发现了微量的水,表明月球的水并非像之前认为的仅存在于极地冰碛中。他们认为这些水源自太阳风和陨石。但是时至今日,这些微量水的来源和分布范围仍存在争议。

根据他们的估算,陨石撞击导致月球每年损失多达 200 吨的水。他们还认为被释放出来的地下水源自月球形成初期。

这些发现有望为未来研究月球上的水的起源和演变奠定基础。

相关论文信息:

DOI: 10.1038/s41561-019-0345-3

## 《科学报告》

## 深度学习图像分析用于检测英国的不平等

根据《科学报告》本周发表的一项研究,一种能分析公开街道图像数据的深度学习计算机方法,可以用于检测英国城市社会、经济、健康和环境方面的不平等情况。

伦敦等大城市存在大量不平等现象,而详细的数据测量对于制定、评估那些减少不平等的政策来说非常重要。但是只有少数国家拥有能进行实时测量、链接全面的统计数据集。

英国伦敦帝国理工学院的 Esra Suel 和同事利用深度学习方法训练了一种计算机程序,该程序通过可公开获取的街道图像和政府统计数据,能检测英国四大主要城市(伦敦、伯明翰、曼

彻斯特和利兹)的不平等情况。经过 52586 张伦敦城市图像(对应 156581 个邮政编码)的训练后,再用 1% 的西米德兰兹郡、大曼彻斯特郡和西约克郡图像进行微调,该程序对另外 3 座城市预测结果的准确度就能与伦敦不相上下。

研究人员假设城市和城市生活的一些特征——如住房质量和生活环境——拥有计算机可识别的直接视觉信号,这些信号包括建筑材料和失修情况、汽车或当地商铺。结合政府对该城市住房条件、平均收入或死亡率和发病率等结果的统计数据,这些图像或能用来训练一种计算机程序,以检测没有统计数据的城市中的不平等情况。

结果发现,他们的计算机程序最善于识别生活环境和平均收入方面的差异;最不善于识别犯罪和自我报告的健康状况的差异。

相关论文信息:

DOI: 10.1038/s41598-019-42036-w

## 《自然》

## 太空发现宇宙最早分子键

《自然》发表的一篇论文报告称,人类首次

## 科学家揭示 蚜虫如何用体液保卫家园

**本报讯** 家里的墙裂了,人们会用水泥和油漆修补。蚜虫的家裂了,它们会用自己的体液搞定。近日,科学家找到了这种“天然建筑材料”的配方构成,并弄清其发挥作用的机制,相关成果发表于美国《国家科学院院刊》。

为避免天敌侵袭,蚜虫寄生在植物上时,会在枝叶上建造自己的住所:虫瘿。当虫瘿受损出现破洞时,蚜虫会从腹部分泌出厚厚的乳白色液体进行修复。有的蚜虫会持续分泌液体直到被淹没,甚至死亡。

研究人员从植物上收集这些体液后放在显微镜下观察,发现了多个含有脂质的血细胞。生化分析显示,这些物质中存在酚氧化酶、氨基酸酪氨酸以及一些未知蛋白质。

研究还发现,当蚜虫用腿把这些物质混合在一起时,含有脂质的细胞就会破裂,并在大约 1 小时内凝结、硬化。其他昆虫会用这些材料封住伤口以防止感染,而这些蚜虫会分泌非常多的体液以保卫家园。

研究人员表示,研究蚜虫的这种组织合作行为,对理解自然选择如何导致物种发展出不同社会分工有参考意义。未来,科学家还会密切关注蚜虫的唾液,以进一步弄清虫瘿的形成机制。(任芳言)

相关论文信息:

https://doi.org/10.1073/pnas.1900917116

## 新型酵母菌株 可提高乙醇生产效率

**据新华社电** 印度研究人员近日分离出一种新型酵母菌株,利用这种菌株发酵农作物秸秆等木质纤维素,可比传统菌株发酵多产生约 15.5% 的乙醇。

据介绍,利用传统酵母菌株发酵水稻和小麦秸秆等木质纤维素生产乙醇,主要有以下瓶颈:需要将环境温度控制在 30 摄氏度以内,以确保发酵效果;酵母只对纤维素中部分成分有效,对其中的树胶醛糖等无效,不能充分利用;木质纤维素在预处理时会产生糠醛等抑制剂,降低发酵性能。

印度的国际遗传工程和生物技术中心研究人员纳西姆·高尔等人在新一期英国《生物燃料技术》杂志上发表报告说,他们从酿酒厂废料、乳制品废料、温泉等多种样本来源中分离出 500 个类似酵母的菌株,再将从中分离出的菌株与已有酵母菌株进行比较,发现一种代号为 NGY10 的菌株最适合用于水稻和小麦秸秆发酵。

与目前市场上的酵母菌株相比,最新分离出的这种菌株具有耐碱性,在 40 摄氏度环境下也能继续发酵,发酵性能不受糠醛等抑制剂影响,并能发酵纤维素中几乎全部有效成分,从而提高产量、降低成本。

在太空中检测到了氦合氢离子 HeH<sup>+</sup>——被预测为宇宙中形成的第一个分子离子。这一发现为一项长达几十年的研究画上了句号。

氦合氢离子由 1 个氦原子和 1 个质子组成,是宇宙早期阶段形成的第一种类型的分子键。随着时间的推移,氦合氢离子被破坏,形成氢分子和氦原子。虽然早在 1925 年,研究人员便首次在实验室中证明了氦合氢离子的存在,但是如一直未在太空中检测到。

过去为在太空中检测氦合氢离子所作的尝试,受限于分光仪在适当波长的有限分辨率。但是,同温层红外天文观测台(SOFIA)的高分辨率 GREAT 分光仪有能力检测到氦合氢离子发射的红外线。德国马普学会射电天文学研究所的 Rolf Güsten 及同事利用 SOFIA 在 2016 年 5 月的 3 次飞行所获得的数据,在行星状星云 NGC 7027 中检测到了氦合氢离子。NGC 7027 是一个年轻的星云,其条件类似于早期宇宙条件,因此是可能形成氦合氢离子的一个优秀候选天体。

相关论文信息:

DOI: 10.1038/s41586-019-1090-x

(唐一尘编译 / 更多信息请访问 www.naturechina.com/st)