

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

生酮饮食通过脂类介导肠道肿瘤发生

美国麻省理工学院的 Omer H. Yilmaz 团队揭示了生酮饮食通过脂类而非酮类介导肠道肿瘤发生。相关成果近日发表于《自然》。

研究人员结合饮食、遗传和代谢操作,在自发性肠腺瘤小鼠模型中,剖析了系统性和上皮性生酮在肠癌中的作用。结果发现,生酮饮食加重了它们的负担,缩短了生存期,这不依赖于酮代谢产物。通过对生酮途径的遗传操纵,研究人员调节了局部和全身酮代谢物的产生。然而,生酮酶 3- 羟基-3- 甲基戊二酰辅酶 A 合成酶 2 的抑制和增强以及酮解的破坏,都不能改变肿瘤的发生。

肠道中 PPAR α / δ / γ 的联合缺失会减弱生酮饮食驱动的肠道干细胞扩增、增殖和克隆原性,而通过 CPT1A 缺失抑制下游脂肪酸氧化则会限制生酮饮食下腺瘤的形成,从而将肿瘤的发生与膳食脂质的脂肪氧化联系起来。

这些发现表明,饮食中的脂质含量通过脂肪酸氧化而不是酮代谢,影响肠道肿瘤的发生,并强调应细致考虑在遗传易感人群中预防癌症的饮食策略。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10779-y>

量子统计等离子体元晶体

美国路易斯安那州立大学的 Omar S. Magaia-Loaiza 团队研究了量子统计等离子体元晶体。相关成果近日发表于《自然》。

设计能够调控量子多体动力学的材料是一项挑战。研究人员介绍了量子统计等离子体超晶格,其中由光学近场介导的多粒子动力学产生禁戒量子统计带,从而实现对不同类型光的选择性透射。这一功能源于由纳米天线作为超原子构成的等离子体结构。统计处于允带内的多光子场可无畸变传播,而处于禁戒带内则被抑制或被驱使至最近的可行统计态。

研究证明,这些统计带由超原子的几何排布和集体排列决定,从而为设计量子统计输运提供了一条确定性途径。该平台建立了一种室温量子材料,其对多体光子系统的量子相干性具有内在敏感性,可实现稳健操控和输运。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10782-3>

《细胞》

基底膜翻转控制细胞形状

英国伦敦大学的 Yanlan Mao 课题组研究显示,基底膜翻转能够控制细胞形状。相关研究成果近日发表于《细胞》。

通过数学建模,研究团队证明了基底膜的应力松弛时间可调节细胞形态。通过分子动力学模拟,团队发现胶原IV网络的应力松弛时间可以从胶原IV分子的半衰期推断出来。为了在体内测量胶原IV的半衰期,团队开发了一种荧光计时报告基因系统,并证明基底膜聚糖可影响胶原IV的半衰期。这一跨学科方法建立了一个多尺度框架,用于探究基质周转及其在细胞形态调控中的功能。

研究人员表示,三维细胞形态的调控是生命的基本问题。在多细胞组织中,细胞形态通过细胞内外力的平衡而形成。在上皮组织中,基底膜是细胞感知生化和机械刺激的第一道细胞外屏障。尽管如此,科学界对于基底膜力学特性的调控机制及对细胞形态的影响仍知之甚少。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.07.010>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/A1news/>

让学术交流真正“活”起来

(上接第 1 版)

发言的机会多了,摆上桌面的问题也更直接。

在人工智能基础专题论坛上,来自心理学、神经科学和计算机科学等领域的专家围绕“科技向善”展开讨论。有人提出,人工智能发展的理想状态或许是“去恶留善”,但“善”该如何界定?面对多元价值,又该如何作出平衡?

罗艺记得,讨论并没有得出一个确定答案。不同专业的专家从各自角度继续追问,让她更加清楚,这类问题很难由某一个学科单独回答。“尽管没有得到确定的结论,但引起了更多思考。也许可以把这次讨论作为起点,推动今后更深入的交流与合作。”

青年人的身影不只出现在讨论席上。本届科协年会邀请 600 余位“青托工程”“青培工程”人选者参会,并从中选拔 200 余位担任专题论坛学术秘书。

从议题策划到圆桌讨论,从提出问题到交换观点,年会让更多科技工作者真正参与到学术交流中。有人从熟悉的学科边界外获得新启发,有人在圆桌讨论中说出此前未曾充分表达的困惑,也有人在观点交锋后带着更多问题离开会场。

曲大成表示,后续中国科协将巩固扩大年会转型成果,动员全国学会围绕学科交叉性、产业关键性难点堵点,开展系列高端学术研讨,聚焦真问题、开展真讨论、求得真答案,逐步打造一批体现国家意志、服务国家需求、代表国家水平的示范学术品牌,为广大科技工作者创建新学理、解决新难题、攀登新高峰提供更多舞台。

牙齿“地质指纹”为“获救非洲人”找到故乡

■本报记者 杨晨

在一项与“三角贸易”有关的研究中,中外科学家为那些葬身孤岛的非洲人找到了故乡,也为深入了解奴隶贸易的影响提供了新视角。

1502 年,葡萄牙航海者在南大西洋中部首次发现了一座火山岛,后命名为“圣赫勒拿”。

300 多年后,英国《废除奴隶贸易法案》生效。随着皇家海军持续在西非和西中非沿海拦截非法贩卖非洲人的船只,圣赫勒拿岛成为“获救非洲人”的临时安置处。

之后的 20 余年间,约 2.7 万名被俘非洲人流落至这座距离家乡 1800 公里的小岛,其中近 8000 人在登岛后不久因病死亡。

直到 2008 年,因机场建设,岛上发现了 325 具保存较好的人类遗骸,这段尘封的贩奴史终于浮出水面。

四川大学考古科学中心联合多家国际研究机构,通过对 152 具遗骸的 193 份牙釉质样本开展锆同位素分析,并结合古 DNA 与历史档案,首次厘清三大核心问题:他们来自哪里、经历了什么、遗骸能否落叶归根。近日,相关研究成果发表于《科学》。

牙齿里的“地质指纹”

一颗牙齿的锆同位素比值,会精准对应一个人儿时脚踩的那片土地。

不同年代和类型的岩石,锆同位素的“出厂标签”各不相同。岩石风化后进入土壤和水源,再经植物、动物和饮水进入人体,其中的锆元素被封存至人体牙釉质中。而牙釉质往往在童年发育期形成,一旦成型便不再与外界交换物质。

■ 科学此刻 ■

每天一个牛油果
可能降低心脏病风险

每天食用一个牛油果可能降低肥胖成年人体内有害的低密度脂蛋白颗粒水平。

图片来源: Shutterstock

一项研究显示,每天吃一个牛油果,可能会适度降低肥胖成年人的心脏病风险。该研究成果近日发表于《临床脂质学杂志》。

研究人员发现,每日食用牛油果与血液中低密度脂蛋白(LDL)颗粒浓度降低有关。这些颗粒在体内负责运输胆固醇。据估计,LDL 颗粒浓度的下降与心脏病风险降低约 4%相关。

“如果人们想要改善饮食质量,尝试做出一个小小的改变,可能比彻底改变饮食习惯更可行。”论文第一作者、美国宾夕法尼亚州立大学的 Janhavi Damani 表示,“对肥胖的人而言,将牛油果纳入日常饮食可能是一个不错的起点。”

LDL 颗粒与俗称“坏胆固醇”的 LDL 胆固醇并非同一指标。两者均与心血管疾病有关,但颗粒浓度能够揭示标准胆固醇检测无法显示的风险。研究人员指出,这种风险在腹部肥胖的人群中通常更大。

LDL 颗粒不能自己在血液中流动,必须由蛋白质颗粒携带。即使 LDL 胆固醇总量相同,但携带 LDL 颗粒数量较多的人,患心脏病的风险可能更大。

雌蚊通过捕捉雌蚊振翅发出的微弱嗡嗡声来寻找配偶。西班牙国家研究委员会的神经生物学家 Marta Andrés 猜想,这种基因突变或许能强化雄蚊的这一能力。

在实验室中,Andrés 与法国蒙彼利埃大学的生态学家 Diego Ayala 及同事播放了模拟雌蚊飞行振翅的声音。在雌蚊振翅对应的 300–550 赫兹频率范围内,携带杀虫剂抗性突变的雌蚊朝着扬声器飞行并降落的概率显著高于未携带突变的雌蚊,这表明前者对这类声音的敏感度更高。

但探测到雌蚊的存在不代表就能成功交配,因此研究人员将 25 只雌蚊与 25 只雌蚊放入小型饲养笼中,再将笼子分别放置于两个培养箱内 48 小时,其中一个培养箱的设备发出约 70 分贝的嗡嗡声,另一个则持续播放约 93 分贝的白噪声,以模拟城市中的高强度噪声环境。结果

因此,锆同位素分析是地球化学领域公认的溯源工具,也被长期广泛应用于古人类迁移研究中。但要实现准确溯源,前提是有一张完整的“参照地图”。

2024 年,四川大学考古科学中心特聘副研究员王学烨与其美国加州大学圣克鲁兹分校人类学系的博士后导师维基·奥尔泽团队合作,采集分析了来自非洲 24 个国家的 778 个环境样本,并结合已发表的 2266 条数据,利用机器学习方法,构建了一个“地质指纹库”——一份非洲生物可利用锆同位素基线地图。

王学烨回忆,相关成果还未发表时,研究圣赫勒拿岛非洲人来源的丹麦哥本哈根大学副教授汉内斯·施罗德就主动联系他们寻求合作,表示加入个体的锆同位素数据,再与非洲的“地质指纹库”作对比,能更进一步溯源遗骸。

非洲大陆的锆同位素比值相较于其他大陆偏高。相比之下,身为火山岛的圣赫勒拿岛本地锆同位素比值极低,这样的差异使得区分原住民民与“非洲外来人”变得很容易。

这项研究的核心创新还在于“时间维度”的双重验证。

人类不同磨牙的牙冠形成于不同年龄段。如西非儿童的第一恒磨牙牙冠从胎儿期到 3 岁完成发育,而第二恒磨牙牙冠在约 2.5 到 7 岁完成发育,第三恒磨牙即智齿的牙冠在约 9 到 14 岁完成发育。

在 152 个个体中,有 41 人被同时分析了两颗不同发育阶段的牙齿。对比发现,其中 10 人的第二磨牙和第三磨牙同位素差值显著。“数值接近的话,就说明这个人在幼年至青少年时期长期生活在同一区域。”王学烨解释,反之就证明个体在这期间发生了迁移。

检测结果显示,某些个体单颗牙齿内部各层的同位素数值全程稳定,而两颗磨牙之间同位素却存在显著差异,由此锁定了迁移的精准时间窗口就在 7 到 9 岁之间。而另一些个体同一颗牙齿的不同生长层之间出现多次曲线波动,说明在那颗牙齿发育的对应年龄段内,这个人经历了不止一次地域转移。

寻找多重证据

“除了锆同位素分析,我们还参考了其他两类证据。”王学烨说。

其中,现存跨大西洋奴隶贸易数据库中收录了超 3.6 万条完整的航运记录,记载了船只出发年份和港口、贩运人数等。当知晓了圣赫勒拿岛鲁珀特山谷墓地使用时间在 1840 到 1863 年后,研究团队筛选了该时段全部航运记录,确认 90%以上的船只从西非和西中非的港口出发前往圣赫勒拿岛。

王学烨指出,同位素图谱有时会出现多个地质区域匹配的多解情况,但档案证明这个时期几乎没有北非和东非船只抵达海岛,直接剔除了这些区域的可能性。

在开展锆同位素分析之前,施罗德等已对部分个体进行了古 DNA 分析,将这一范围缩小至安哥拉北部至加蓬一带。但由于各种原因,古 DNA 目前仍难以将个体精确对应到具体族群或更细的地理单元。

“依靠锆同位素这枚‘地质指纹’,不仅可以直接识别第一代迁移个体,还能区分沿海与内陆以及不同地质区域。”王学烨同时指出,“同一段数值区间可能会匹配多个相距遥远的地质区

域,无法做到精准定位至村镇级别。”

事实上,全球古人类溯源领域的精度普遍极低,而此次研究的 152 个个体中,有几十例可对应到单一国家。“这在领域内已经是一个重大突破了。”王学烨说。

研究团队利用同位素地理分配概率模型模拟了所有个体可能的童年生活区域。多数个体来自西非和西中非的沿海或近海地带,但部分可追溯到距离海岸线 400 公里甚至上千公里的非洲内陆,包括当今的安哥拉、津巴布韦及南部非洲其他地区。

是否要“落叶归根”

虽然被历史抹去的身份得以修复,但不同个体的溯源结果难以简单指定一个单一的“归还地”,使得遗骸处置面临很大的伦理困境,难以实现真正的“落叶归根”。

2022 年,这些遗骸被安葬在了圣赫勒拿岛。“科学无法抹去历史的暴力,但能够提供证据,支撑符合伦理的纪念与遗存保管决策。”施罗德说。

“整个决策过程由海岛本土社区主导,区别于常规的纯学术考古,这正是本研究极具伦理价值的亮点。”王学烨补充说。

王学烨目前正在筹备第二篇研究论文,计划新增 5 种同位素联合检测,进一步降低多解性、提升细分溯源精度,未来有望广泛应用于古人类扩散、帝国边疆与跨文化交流,以及殖民扩张和强迫迁徙等不同迁移类型的考古场景。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aeb3661>

太阳表面最高分辨率图像来了

本报讯 科学家公布了迄今太阳可见表面最高分辨率的观测结果。这些按时间序列呈现的图像,展现出比以往所见复杂得多的太阳表层景象,为该层的磁活动区提供了新的见解。相关研究结果 8 月 5 日发表于《自然》。

太阳的可见表面又称光球,是其大气的一个薄层。等离子体在这里变得透明,使光能够逃逸。已知这一区域动态且复杂,磁场和对流等众多因素塑造了太阳的大气结构。

在这项研究中,美国国家太阳天文台(NSO)的 David Kurdiez、Friedrich Woeger 和同事利用位于夏威夷的井上太阳望远镜,获取了具有迄今最高空间分辨率的太阳可见表面观测结果。

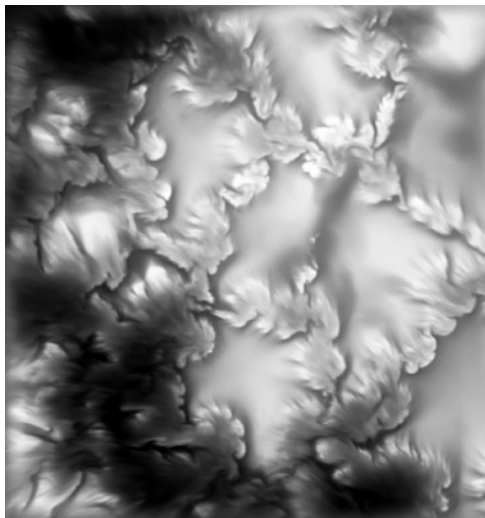
该研究观测了一处靠近太阳黑子的磁活跃区域。在新的高分辨率图像中,太阳表面主要呈现带状和涡旋状结构。

研究人员认为,这些特征与开尔文-亥姆霍兹不稳定性有关,后者是一种经典流体动力学现象,当两种流体以不同速度互相掠过时就会形成波浪状结构。这是首次获得证据,表明太阳表面存在这一现象。

研究人员认为,这一发现有助于深化人们对太阳等天体中磁场机制的理解。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10871-3>



这是迄今拍摄到的太阳表面(光球)分辨率最高的图像,由井上太阳望远镜在 416 纳米波长下拍摄。

图片来源:美国国家科学基金会

适得其反,杀虫剂帮蚊子找到“真爱”

本报讯 自 20 世纪 50 年代强效杀虫剂——狄氏剂投入使用后,传播疟疾的按蚊逐渐产生了基因突变,对该毒素完全免疫。数十年后,即便狄氏剂全面停用,按蚊依然保留了这种基因突变。近日,一项公布于预印本平台 bioRxiv 的研究揭示,这种突变似乎还提升了按蚊对声音的敏感度,使它们更容易在嘈杂的非洲城市中找到配偶。

英国格拉斯哥大学的媒介生物学家 Francesco Baldini 表示,这是一个极具吸引力的新假说”。他认为,该研究“将杀虫剂抗性、生物行为与感官生态学联系起来,这种研究视角前所未有”。

雌蚊通过捕捉雌蚊振翅发出的微弱嗡嗡声来寻找配偶。西班牙国家研究委员会的神经生

物学家 Marta Andrés 猜想,这种基因突变或许能强化雄蚊的这一能力。

在实验室中,Andrés 与法国蒙彼利埃大学的生态学家 Diego Ayala 及同事播放了模拟雌蚊飞行振翅的声音。在雌蚊振翅对应的 300–550 赫兹频率范围内,携带杀虫剂抗性突变的雌蚊朝着扬声器飞行并降落的概率显著高于未携带突变的雌蚊,这表明前者对这类声音的敏感度更高。

但探测到雌蚊的存在不代表就能成功交配,因此研究人员将 25 只雌蚊与 25 只雌蚊放入小型饲养笼中,再将笼子分别放置于两个培养箱内 48 小时,其中一个培养箱的设备发出约 70 分贝的嗡嗡声,另一个则持续播放约 93 分贝的白噪声,以模拟城市中的高强度噪声环境。结果

显示,抗狄氏剂的雌蚊在两种环境下的交配成功率基本持平,均约为 40%;而不具备抗药性的雌蚊在噪声更大的培养箱中的表现大幅下降,交配成功率从约 42%降至 33%。

德国哥廷根大学的神经生物学家 Martin Gopfert 认为,如果抗药性强的蚊子听力更好,那它们理应避开嘈杂环境,而非在其中繁衍。英国伦敦大学学院的神经生物学家 Joerg Albert 表示,这一困惑恰恰反映出人类对蚊子听觉的了解仍十分有限。他指出,蚊子感知的是声源附近的空气粒子运动,而非人类听到的压力波,因此用常规声音测量标准很难定义蚊子听到的“噪声”。他认为,要真正理解蚊子的听觉机制,需要直接对蚊子触角中的听觉器官进行实验,而不能仅仅依赖行为观察。