

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

机械依赖性的山梨醇积累促进生物分子凝聚体形成

英国蔚蓝海岸大学的 Thomas Bertero 等研究人员发现,机械依赖性的山梨醇积累促进生物分子凝聚体形成。11月25日,相关成果在线发表于《细胞》。

研究人员提供证据表明,基质硬化促进了体内生物分子凝聚体的形成。研究人员展示了细胞外基质将机械信号与葡萄糖代谢控制联系起来,进而转化为山梨醇。山梨醇作为天然的拥挤因子,促进了生物分子凝聚。

通过计算机模拟和体外实验,研究人员确定了山梨醇浓度在生理范围内的变化,而非葡萄糖浓度的变化,足以调控生物分子凝聚体。因此,通过药理学和遗传学手段操控细胞内山梨醇浓度,可以调节乳腺癌中的生物分子凝聚体——一种机械依赖性疾病。

研究人员提出山梨醇是一种机械敏感代谢产物,能够促进蛋白质凝聚,进而调控由机械调节的细胞功能。

据了解,凝聚的蛋白质液滴能够调节许多细胞功能,然而调节其形成的生理条件在很大程度上仍未被探索。增进人们对这些机制的理解是至关重要的,因为不能控制凝聚体的形成及其动力学可能导致许多疾病。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.10.048>

【自然—神经科学】

大脑细胞外囊泡固定阿尔茨海默病 Tau 丝

英国 MRC 分子生物学实验室的 Benjamin Ryskeldi-Falcon 等研究人员发现,阿尔茨海默病(AD)中的 Tau 丝被固定在大脑的细胞外囊泡(EV)内。相关研究成果近日发表于《自然—神经科学》。

研究人员表示,Tau 蛋白在神经元中的异常聚集是包括 AD 在内的多种神经退行性疾病的病理特征。在患有 AD 的个体中,聚集的 Tau 与中枢神经系统的 EV 相关联,这与其清除及类似朊病毒的传播有关。然而,聚集的 Tau 种类和 EV 的特性以及它们之间的关联方式尚不清楚。

研究人员结合定量质谱、冷冻电子断层扫描及单颗粒冷冻电镜技术,研究了来自 AD 患者的大脑 EV。研究人员发现,Tau 丝主要由截短的 Tau 组成,被封闭在富含内容—溶酶体蛋白的 EV 内。研究人员观察到多种丝状相互作用,包括与将丝固定在 EV 限制膜上的分子的相互作用,表明存在选择性包装。

这些发现将为研究 EV 介导的 Tau 聚集物分泌的分子机制提供指导。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-024-01801-5>

【自然—地球科学】

关于海洋热浪和极端酸化的数月预报

美国国家海洋和大气管理局 Nan Rosenbloom 研究小组报道了海洋热浪和海洋极端酸化的数月预报。相关研究成果近日发表于《自然—地球科学》。

海洋热浪和海洋酸化极端事件是指相对于正常变率而言,温度和酸化达到统计上极端水平的时期,可能危及生态系统。由于海洋热浪和海洋酸化极端事件的威胁随着气候变化而增加,因此需要提前数月乃至数年对事件进行预测。先前的工作表明,气候模型可以提前 12 个月预测关键地区的海洋热浪,但由于导致极端事件的过程的复杂性和观测的稀缺性,预测海洋酸化极端事件一直很困难。

研究人员以群落地球系统模式季节性到多年大集合为主题,对海洋热浪和两种形式的海洋酸化极端事件进行预测,这些事件由氢离子浓度和文石饱和状态的异常所定义。研究人员表示,该集合可以预测海洋热浪和海洋酸化极端事件。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-024-01593-0>

【地质学】

火成岩锆石中产生振荡带的枝晶生长机制

瑞士洛桑大学 Lukas P. Baumgartner 小组报道了火成岩锆石中产生振荡带的枝晶生长机制。相关研究成果近日发表于《地质学》。

火成岩锆石的同心振荡带模式通常被解释为岩浆结晶过程中岩心到岩缘生长的证据。这种解释为锆石年龄、化学和质地的各种定性和定量研究奠定了基础。

详细的微量元素图表明,具有明显典型阴极发光振荡带的自面体岩浆锆石,显示出树枝状生长的证据。这一观察结果对锆石振荡带的独特解释提出了挑战。

枝晶生长发生在大量过冷的条件下,引起锆石中微量元素浓度不平衡。具有这种生长历史的锆石的年代学和地球化学分析需要一个不同的解释框架。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1130/G52641.1>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

“暗蛋白质组”研究发现数千人类新基因

本报讯 20 多年前,当科学家首次进行人类基因组测序时,都惊讶于它包含的基因数量如此之少——似乎不到 3 万个基因及其编码的蛋白质就足以构建人体和维持运作,这甚至不及一些科学家预测数量的 1/3。而近些年的统计将这一数字降至更低,约为 2 万个。

但一项针对“暗蛋白质组”的分析表明,科学家漏掉了数千个非传统基因。这些基因隐藏在此前被忽视的基因组片段中,且产生的蛋白质小于平均水平。这些新发现的基因及其产物可能颠覆人类生物学并加速医学发现。例如,一个新发现的非传统基因制造的迷你蛋白,似乎对儿童癌症至关重要。相关研究近日发表于预印本平台 bioRxiv。

研究领导者之一、美国密歇根大学医学院的儿科神经肿瘤学家 John Prensner 之所以聚焦“暗

蛋白质组”并开展深入研究,是因为他在搜索与癌症相关的基因时总是铤而走险。

Prensner 和同事扩展了基因的标准定义。研究人员所说的基因,通常是指 DNA 序列中具有编码蛋白质潜能的序列,被称为开放阅读框(ORF)。

经典 ORF 序列转录产生信使 RNA(mRNA),后者进入核糖体,指导氨基酸序列组装成蛋白质。在大多数研究人员看来,如果一个 ORF 编码了由 100 个甚至更多氨基酸合成的蛋白质,那么它就符合一个基因的标准。此外,经典 ORF 前端还有一个 DNA 片段,后者吸引了读取基因所需的蛋白质。

但实际上,除了经典 ORF 外,还有许多非经典 ORF 广泛分布于整个基因组中。与经典 ORF 相比,这些非经典 ORF 缺少前端 DNA 片段,因此比平均水平更短。



研究人员使用哈斯金盘仿制品在圆顶烤炉内烘烤“佛卡夏”。图片来源: SERGIO TARANTO

科学此刻

9000 年前的
大面包

一项研究表明,在新石器时代晚期,即公元前 7000 年至公元前 5000 年,新月沃地的农业社区已经发展出复杂的烹饪传统,能够在一种名为“哈斯金盘”的特制托盘上制作大面包和不同风味的“佛卡夏(一种著名的扁平面包)”。近日,相关研究成果发表于《科学报告》。

哈斯金盘是一种用粗陶制成的容器,具有椭圆形底部和矮边。与普通托盘不同,其内部有粗糙的压痕和切口。早期研究使用这些托盘和古代烹饪结构的复制品,已经初步推测出它们的用途。

在这项研究中,科学家分析了公元前 6400 年至公元前 5900 年的哈斯金盘碎片,以确定它们是否用于烘烤谷物团块的专用容器,以及这些面团是否使用动物脂肪或植物油等进行调味。

土耳其伊斯坦布尔大学和科奇大学的研究人员分析了这些出土于叙利亚和土耳其交界地区的碎片。他们为这些器物的用途及其加工食品的性质提供了明确证据,表明小麦或大麦等谷物在这些托盘中被加工成面粉。

研究表明,这些托盘可能曾用于烘烤由水和面粉制成的大面包——它们被放入圆顶烤炉

中,在 420°C 的初始温度下烘烤两小时。托盘内部的凹槽便于烘烤后取出面包。这些面包重约 3 千克,意味着它们可能是供公众食用的。

此外,对有机残留物进行的分析表明,一些托盘曾用于烹饪含有动物成分的食品,如动物脂肪;而另一些托盘则用于烹饪含有植物调味料的食品。残留物的降解状态表明,至少在两种情况下,托盘达到的温度与经实验证实的圆顶烤炉烘烤面团温度相符。此外,通过对托盘表面的使用情况进行分析,研究人员识别出与面

非经典 ORF 序列通常被转录为 RNA。这些 RNA 大多附着于核糖体上并被翻译成短氨基酸链或包含不到十几个氨基酸的蛋白质。许多科学家认为由此产生的迷你蛋白并不重要,是“噪声”,很快就会被降解。

但大约 3 年前,Prensner 和同事证明癌细胞中含有约 550 个这种迷你蛋白。而荷兰玛西玛公主儿童肿瘤中心的系统生物学家 Sebastiaan van Heesch 两年前也在心脏组织中发现了类似数量的迷你蛋白。他们都意识到这些迷你蛋白并不是可有可无的,于是——一拍即合,与 GENCODE 数据库的基因注释专家 Jonathan Mudge 等来自全球 20 家机构的几十名研究人员组成团队,通过分析梳理,评估了究竟存在多少非经典 ORF。结果他们发现,到 2022 年,科学家已经在人类基因组中追踪到 7264 个非经典 ORF。

为弄清这 7264 个非经典 ORF 中有多少能够产生蛋白质,研究团队在 PeptideAtlas 数据库中搜索了与这些非经典 ORF 匹配的迷你蛋白。结果表明,其中 1/4 能够产生蛋白质,总共约 3000 种(一种 ORF 由于被读取的方式不同会产生一种以上的蛋白)。

Prensner 和 van Heesch 已经在追踪他们在“暗蛋白质组”研究中发现的非经典 ORF,及其产生的迷你蛋白在癌细胞中是否有重要作用。他们在此前发表的一项研究中指出,尽管迷你蛋白很微小,但它们却对髓母细胞瘤的存活至关重要。髓母细胞瘤是一种儿童后颅窝恶性肿瘤。这些迷你蛋白有望成为生物标志物和药物靶点,发展出新的癌症治疗手段。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1101/2024.09.09.612016>2023 年新增约 130 万
艾滋病病毒感染者

据新华社电 在世界艾滋病日即将到来之际,联合国艾滋病规划署 11 月 26 日发布报告显示,2023 年全球有 63 万人死于与艾滋病相关的疾病,新增约 130 万名艾滋病病毒感染者。

报告显示,全球现有约 3990 万人感染艾滋病病毒,比 2022 年增加 90 万人,其中尚有 930 万人无法得到医治。在至少 28 个国家,新增艾滋病病毒感染者人数还在上升。

报告说,2023 年平均每天有 570 名 15 岁至 24 岁的女性感染艾滋病病毒。在非洲东部和南部至少 22 个国家中,15 岁至 24 岁的女性感染者人数是同年龄段男性感染者人数的 3 倍。

联合国艾滋病规划署执行主任温妮·拜安伊玛表示,剥夺女性受教育权利和纵容性别暴力等侵犯人权行为阻碍艾滋病救治服务并导致病毒蔓延,“保护每个人的健康,就必须保护每个人的权利”。

世界卫生组织于 1988 年将每年的 12 月 1 日定为世界艾滋病日,号召世界各国和国际组织在这一天举办相关活动,宣传和普及预防艾滋病知识。(王其冰)

日本新型固体燃料火箭试验
再次发生异常

据新华社电 日本正在研制的新型固体燃料火箭“埃普西隆 S”11 月 26 日上午在进行发动机燃烧试验时发生异常,引发火灾。

日本宇宙航空研究开发机构当地时间 8 时 30 分左右开始在南部鹿儿岛县的种子岛宇宙中心进行“埃普西隆 S”火箭第二级发动机燃烧试验。日本广播电视台电视台播放画面显示,试验开始后不久发生燃烧异常,现场冒出大量白色烟雾和橙色火光。该电视台援引当地警方和消防部门消息称,目前未收到火灾造成人员伤亡的报告。

日本宇宙航空研究开发机构正就此燃烧异常展开调查。

2023 年 7 月 14 日,“埃普西隆 S”火箭第二级发动机在秋田县能代火箭试验场进行燃烧试验时发生爆炸。调查显示,此次爆炸是火箭内部点火装置的金属部件发生部分熔融,损伤了外壳与推进剂之间的隔热材料,造成发动机外壳温度在点火后超过安全范围所致。

“埃普西隆 S”是小型固体燃料火箭“埃普西隆”的改良版,为发射小型卫星而研发。“埃普西隆 S”全长约 27 米,太阳同步轨道发射能力超过 600 千克,近地轨道发射能力超 1.4 吨。日本希望该火箭能和新一代主力运载火箭 H3 一起开拓国际商业卫星发射市场。

便便化石记录恐龙称霸之旅



早侏罗世生态系统中的蜥脚类恐龙。

图片来源: Marcin Ambrozik

本报讯 在《自然》11 月 28 日发表的一篇论文中,科学家用粪便和呕吐物化石重建了恐龙崛起成为古代生态系统霸主的相关过程。

化石记录显示,恐龙大约在三叠纪中期

(2.47 亿年前至 2.37 亿年前)演化而来。但直到约 3000 万年后的侏罗纪早期,它们才开始统治陆地生态系统。许多非恐龙的四足动物,即有四肢的脊椎动物在这一时期被取代,但是什么原因让恐龙能够统治生态系统仍然未知。

瑞典乌普萨拉大学的 Marcin Qvamström、Grzegorz Niedzwiedzki 和同事利用来自波兰盆地晚三叠世至早侏罗世的 500 件消化物化石,即食渣化石或粪化石,重建了恐龙的食物网,从而研究了这一转变。

研究人员对这些遗留物进行了分析,包括对其内部结构进行三维成像以揭示未消化的食物内容。通过与现有化石记录作比较,加上气候和植物数据,他们估计了脊椎动物在这一时期体形和丰富度的变化。

研究人员指出,这些数据表明,早期恐龙的杂食祖先取代了非恐龙四足动物。在三叠纪末,这些杂食祖先演化成最早一批肉食性和植食性恐龙。

研究人员认为,在这一时期,与火山活动增加有关的环境变化可能让可食用的植物种类更加多样化,随后出现了体形更大、种类更多的植食性恐龙。这反过来又使得侏罗纪时期演化出了更大的肉食性恐龙,完成了恐龙统治生态系统的转变。

科学家表示,这一分析为恐龙兴起并称霸波兰盆地生态系统带来了新见解。用这一方法开展进一步研究可能有助于阐明全球其他地区的演化历史。(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08265-4>

AI 作弊潮袭来,欧美高校如何应对

“我不再像一名老师,而是变成了一个人肉抄袭检测器。”近日,美国路易斯维尔大学英语系副教授 Amy Clukey 在社交媒体写道。“过去,我把时间用于帮助学生提升写作技巧。现在,则把大部分时间用于检查他们的文章是否是自己写的。真是浪费生命。”

这不是 Clukey 一个人的烦恼。近年来,随着人工智能(AI)的快速发展,利用 AI 作弊的问题越发严重,甚至成了教育界共同面临的严峻挑战。据《泰晤士高等教育》报道,许多英国顶尖大学中,涉及 AI 的学术不端行为激增,一些院校记录的疑似 AI 作弊案件数量增加了 15 倍。

AI 滥用现象在校园中蔓延,冲击的不只是教师,还包括发发可危的学术诚信。

AI 作弊很普遍

几周前,Clukey 警告一名用 AI 做作业的学生称,如果再有同样的行为其将面临不及格的风险。这名学生回信致歉,称自己会努力改正,回到正轨。

然而,Clukey 发现,这些学生下一次提交的论文基本上还是用 AI 完成的。在好奇心驱使下,Clukey 也用 ChatGPT 写了一封邮件,要求内容围绕“因抄袭向教授道歉”展开。

“AI 生成的电子邮件内容,和我收到的几乎一模一样。”Clukey 发现,在一门在线课程中,估计有一半以上的学生利用 AI 作弊。“这不是个别学生的问题,它如此普遍,已经成为了一种文化。”Clukey 无奈地表示,当她和一些本科生交流时,他们透露“几乎每个人都会这样做”。

在 AI 冲击下,美国米德尔伯里学院发现荣誉守则根本不起作用。在该学院的年度调查中,承认自己违反荣誉守则的学生从 2019 年的 35%增长到 2024 年的 65%,其中最常见违规行为是“使用未经授权的辅助工具”“考试作弊”以及“滥用 AI”。

不仅仅是学生的问题

米德尔伯里学院的荣誉守则审查委员会发现,只有 34% 的学生会因为违反荣誉守则而内疚。他们给 AI 作弊找了各种各样的借口,包括不了解学校对作弊的界定,在没有监考的考生中利用手机、AI 作弊很容易,以及看到同学作弊后效仿等。

在巨大的学业压力下,不及格的成绩会被视为“失败”。因此,对绝大多数学生来说,“成绩比诚信更重要”。《自然》2023 年发表的一项对全球 1600 多

名科研人员的调查显示,68% 的受访者认为 AI 将使剽窃行为的门槛更低,也更难被发现。

学术诚信研究人员认为,学生普遍利用 AI 作弊的现象并不令人感到意外。他们早就发现,大部分学生在学习生涯的某个阶段都会作弊。多年来,作弊的原因也相对一致,变化的是作弊的难易程度。AI 让学生在低风险作业中的作弊行为越发普遍。

美国加利福尼亚大学圣地亚哥分校心理学的 Talia Walter 采访了约 200 名本科生后,发现很多学生认为在特定情况下是可以作弊的,比如这项作业对其职业选择和学习目标没有价值、不能提高其技能或者无法实现长期目标等。

AI 作弊的泛滥,不仅仅是学生的问题,也与学校的管理漏洞有关。美国多所学校在荣誉守则中明确提到,校方相信所有学生能独立完成考试,因此考场没有监考老师,全凭学生自觉。

这无疑助长了部分学生的作弊风气。米德尔伯里学院的大四学生 Hannah Sayre 就曾在期中考试中目睹他人作弊:“4 个学生就把手机放在膝盖上,搜索题目再抄下答案。他们还互相展示试卷,窃窃私语,讨论问题和答案。”“至少监考可以实现公平竞争。”Sayre 表

示,如果只依赖学生的学术诚信而没有任何检查或强化措施,荣誉守则无异于一种理想化的“乌托邦”。

不是“一个人的战斗”

随着 AI 作弊成为常态,越来越多的教师认为,执行学术诚信政策是唯一出路。

Clukey 曾花了整整一节课给学生分析为什么不能作弊。遗憾的是,尽管他们在课堂上点头称是,但在课程的匿名评价中,一些学生认为用一节课讨论学术诚信是浪费时间。同时,不少学生提交的论文作业仍旧是用 AI 完成的。对此,Clukey 深感沮丧,决定将更多的作业搬到课堂上。此外,面对学生的作弊行为,她不再像其他同事一样默默忍耐,而选择向学校举报。

尽管教职工站在反抗 AI 作弊的最前线,但这并不是“一个人的战斗”。他们希望能得到管理者的支持。

学术诚信专家认为,管理者应将 AI 作弊对学术诚信的威胁视为一项集体挑战。比如,米德尔伯里学院的荣誉守则审查委员会表示,针对该现象,建议教职工将学生的违规行为看作一次绝佳的“教学机会”,借此在校园中公开肯定学术诚信的价值。(赵宇彬编译)