

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【免疫学】

一种免疫失调特征与重症感染风险增加相关

美国斯坦福大学的 Purvesh Khatri 团队发现一种保守的免疫失调特征与感染严重程度、感染前风险因素及治疗反应相关。6月17日,相关研究成果发表于《免疫学》。

高龄、男性、肥胖、吸烟以及糖尿病、哮喘等合并症均与重症感染风险增加相关。研究人员提出一种假设,即这些风险因素背后存在一种共同且保守的免疫失调模式。为验证该假设,研究人员整合了来自68个队列共计12026份血液样本的单细胞和整体转录组数据及蛋白质组数据。此前描述过的由42个基因组成的“重症或轻症”(SoM)基因表达特征,在感染前就与上述每一个风险因素都存在关联。这种保守的免疫特征可以通过干预免疫调节药物或生活方式进行调整。

SoM 基因表达特征有望重新定义基础免疫状态及其对慢性病、亚急性疾病和急性疾病反应的免疫学框架,具有广泛的临床应用潜力。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2025.05.020>

【自然-神经科学】

表征与奖赏相关经验的灵活海马群体编码机制

美国斯坦福大学医学院的 Lisa M. Giocomo 研究了一种用于表征与奖赏相关经验的灵活海马群体编码机制。近日,相关研究成果发表于《自然-神经科学》。

为了强化带来奖赏的行为,个体必须记住发生在奖赏之前和之后的一系列事件。海马体中的位置细胞不仅参与空间记忆,也涉及非空间事件的编码。但学界目前尚不清楚海马体是否能够以奖赏为参照点,对完整事件序列进行编码。

研究人员让小鼠在虚拟环境中导航并改变隐藏奖赏的位置,同时采用双光子成像技术记录其海马体 CA1 区域的神经活动,以此检验这一可能性。他们发现,当奖赏位置发生变化时,一部分神经元会将其发放场更新到相对于新奖赏位置的相同任务阶段,从而构建出覆盖整个任务的时间序列。随着学习过程推进,这种以奖赏为中心的表征变得更为稳定和显著。与此同时,空间环境的编码由另一组动态变化的神经元平行维持,并非依赖特定类型的位置细胞。

这些发现为理解记忆、学习与决策之间的神经机制提供了新视角。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41593-025-01985-4>

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

以“孙枢”命名,小矿物闪耀科学之光

(上接第1版)

让秦克章钦佩的是孙枢严谨求实的学术风范。当有学术争议时,孙枢不会因为观点有分歧就予以回避或主观判断其对错,而是细致分析每种观点的基点和依据是什么、优点和不足何在。他总是十分支持年轻人的创新尝试与质疑。担任国家自然科学基金委员会副主任期间,当他觉得一项研究对学科发展有价值时,会主动联系鼓励学者申请基金,坚持创新。南京地质矿产研究所的早期氢同位素研究、蚀变矿物光谱成像技术研发就是由此而来的。

在生活中,孙枢作为大科学家却没有架子,十分富有人情味。即使在2014年秋确诊肺癌后,孙枢依然保持着风度与尊严。每次与学生见面,他都收拾得整整齐齐。学生问起病情,他说人年纪大了总会有些病,生病总是有些痛苦,不要想太多,想也解决不了问题。他便转移话题聊起学术问题。后来病情加重,但只要身体允许,他依然会打起精神,认真倾听、细语叮咛。

“2018年2月孙先生去世后,遵照其生前约定,将遗体捐献用于医学研究,不开追悼会。”秦克章说。

因孙枢在沉积大地构造研究中的重要影响力,国际沉积学家协会于2020年设立了“孙枢奖”,用于表彰国际沉积学领域杰出的中青年科学家。

“新矿”物虽小,我们希望孙先生的科学精神永远闪耀。“回朔旋说。”

中国科技期刊迎破局挑战

(上接第1版)

“若按每篇半小时阅读计算,读完所有与土壤相关的论文需要90年。”朱永官团队率先探索AI驱动的证据整合模式。在抗微生物耐药性研究中,他们通过自然语言处理技术,让AI从25万篇文献中自动提取关键信息,仅用3000篇论文的人工标注数据就构建出涵盖研究领域的分布、地域热点的知识图谱。“AI不仅能帮我们读文献,还能识别知识空白,辅助年轻科学家设计更具创新性的研究。”

在提高工作效率的同时,AI也给科技期刊和出版行业带来了更多挑战。国际科学技术和医学出版商协会首席执行官 Caroline Sutton 表示:“我们有检测AI生成文本的算法,识别图像篡改的系统,以及成员间共享可疑投稿信息的平台。例如,若某篇虚假论文以不同署名投向多家期刊,系统会自动预警,形成行业联防。”

爱思唯尔全球期刊高级副总裁 Arnold Pippel 表示,AI对科学的影响已经体现在每个环节,需要出版商通过透明的同行评审、数据共享等技术手段加强与学术界与公众之间的信任。

“伦理是期刊发展的基石,共同维护学术诚信环境是期刊出版行业的共同责任。”朱永言总结道。

“超级再生”动物激发人类医疗灵感

本报讯 受伤后,一些蠕虫几乎可以再生出体内的所有细胞,墨西哥钝口螈可以重建整个四肢和部分大脑,斑马鱼可以修复断裂的脊髓,而绿安乐蜥则能重新长出尾巴。

鱼类、两栖动物、爬行动物和蠕虫展现出再生能力令科学家着迷,而大多数哺乳动物却不具备这种能力。如今,由于基因组学、蛋白质组学和单细胞成像技术的进步,科学家正在从这些动物身上获得的知识应用于人类细胞研究。

“当前,学术界正大力探索具备超强再生能力的物种,并尝试尽快将这些发现转化为应用。”美国南加州大学的 Albert Almada 表示。

在近日于中国香港举行的国际干细胞研究学会会议上,多个研究团队展示了他们的最新成果。

一条脊髓断裂的斑马鱼可在8周内从瘫痪状态恢复到能够灵活游动。美国华盛顿大学圣路易斯分校的 Maysa Mokalled 团队发现,斑马鱼体内的一类细胞对这种恢复至关重要,且这

些细胞与人类胎儿的星形胶质细胞很相似。受伤后,星形胶质细胞会在损伤部位周围形成保护屏障,但也可能抑制神经元修复。

Mokalled 团队寻找了能够激活那些在斑马鱼体内诱导再生的细胞的分子。当他们把相同分子引入人类星形胶质细胞时,这些细胞的形态和行为开始接近斑马鱼细胞。在初步研究中,研究人员将转化后的人类细胞移植到小鼠体内,发现这些细胞能有效形成保护屏障,同时损伤后的抑制反应有所减弱。Mokalled 希望这项研究最终能转化为相关疗法。

但斑马鱼与人类在进化谱系上相去甚远,而 Almada 关注的绿安乐蜥则不同。这种蜥蜴是现存与人类亲缘关系最近且能再生完整四肢的动物。人类和蜥蜴共享许多相同基因。“我们认为这一模型更适用于研究人类生物学,因为两者在DNA层面具备许多相同的机制。”Almada 解释说。

在会议上,Almada 阐述了蜥蜴的肌肉干细胞如何实现尾巴再生。他指出,这些细胞与小鼠

和人类的肌肉干细胞相似,但蜥蜴的肌肉干细胞能从零开始制造肌肉组织,而小鼠和人类的细胞则无法做到这一点。Almada 希望弄清蜥蜴肌肉干细胞如何具备这一能力,并最终将其应用于人类肌肉的生长,以治疗肌萎缩性脊髓侧索硬化症等神经退行性疾病,增强老年人肌肉功能并促进伤口愈合。

奥地利维也纳大学的 Florian Raible 则在研究另一种“超级再生”动物——多毛类海洋蠕虫。这种蠕虫在幼年时具备惊人的再生能力,但随着激素变化,在成年后会逐渐丧失这种能力。Raible 说,这种蠕虫的神经系统与脊椎动物的中枢神经系统具有相似性,使其成为研究人类脊髓损伤的相关模型。

在切断蠕虫躯干的实验中,Raible 团队发现,伤口附近残留的部分细胞会转化为干细胞,并开始重建身体,包括重建神经细胞。这一过程伴随蠕虫体内名为“山中因子”的同源分子的表达,科学家常用这类分子将成人细胞重编程为胚胎样状态。Raible 认为,这意味着人类体内可能存在一条从成体组织中重建干细胞的自然途径。(王方)



斑马鱼的再生能力可为人类医疗提供启示。
图片来源:Pixabay

科学此刻

身处小行星撞地球现场 它却幸存下来

6600万年前,希克苏鲁伯小行星撞击地球导致非鸟类恐龙灭绝,而就在撞击点附近,一种神秘的夜蜥蜴可能是唯一幸存下来的陆生脊椎动物。

黄蜥科夜蜥蜴是一种存在了数千万年的古老物种。但美国耶鲁大学的 Chase Brownstein 和同事研究发现,这种爬行动物的起源可能比之前认为的更早——可追溯至距今约6600万年结束的白垩纪末期。

白垩纪末期,一颗巨型小行星撞击了墨西哥尤卡坦半岛附近的区域,形成了一个直径超过150公里的陨石坑,导致全球大多数动植物物种灭绝。

如今,夜蜥蜴仍分布于古巴、中美洲和美国西南部地区。Brownstein 团队利用之前发表的黄蜥科 DNA 序列数据构建了该物种的进化树,并结合现存夜蜥蜴及夜蜥蜴化石的骨骼解剖特征,确定了它们的谱系年代,并推算出远古夜蜥蜴会产生多少后代。

这项6月25日发表于《生物学快报》的研



黄斑热带夜蜥蜴。
图片来源:Dante Fenolio/SCIENCE PHOTO LIBRARY

究发现,现存黄蜥科物种的最后共同祖先出现于9300万年前的白垩纪,且当时每窝可能仅产1至2枚卵。“这些远古种群可能比今天的种群距离小行星撞击点更近,其分布范围几乎勾勒出撞击点的周边轮廓。”Brownstein 表示。

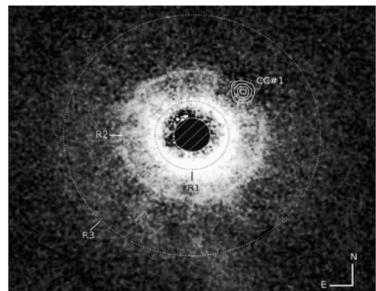
根据化石证据,Brownstein 认为远古夜蜥蜴不太可能是后来重新迁入该区域的。“通过谱系重建可以确定,现存物种的共同祖先几乎肯定生活在北美——当地的黄蜥科化石记录在标志着撞击事件的地质分界层两侧基本保持连续。”许多夜蜥蜴物种栖息于岩缝中,其缓慢的新陈代谢与海龟、鳄鱼等其他大灭绝幸存生物相

似。“这种特性或许能让它们在小行星撞击及其后续影响中获得庇护。”Brownstein 解释说。

澳大利亚悉尼大学的 Nathan Lo 评价称,这类蜥蜴堪称奇迹。“它们生活在小行星撞击点周边区域,却能在足以毁灭撞击点数百公里范围内生物的灾难中幸存下来。”更令人惊讶的是,它们并不具备大灭绝幸存者的常见特征。“通常能幸存的物种体型较小、繁殖快且分布广,但这些蜥蜴繁殖缓慢,活动范围也相当有限。”Lo 说。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1098/rsbl.2025.0157>

新发现的系外行星填补太空认知空白



詹姆斯·韦布空间望远镜拍摄的 TWA 7 恒星。
图片来源:CNRS

本报讯 美国国家航空航天局的詹姆斯·韦布空间望远镜最新探测到一颗小型气态巨行星。这一发现有助于科学家理解早期行星形成以及原行星盘内的动态过程。

科学家在6月25日出版的《自然》杂志上报告了这一研究成果。

行星被认为在原行星盘内形成。原行星盘是在新形成恒星周围环绕的尘埃与气体的集合。对这类行星盘的观测通常会看到环状结构和间隙,而这些被认为是未被观测到的系外行星的特征。然而事实证明,对这类行星的直接观测很难捕捉到这些特征。

在这项研究中,法国国家科学研究中心(CNRS)巴黎天文台的天文学家 Anne-Marie Lagrange 和同事,利用詹姆斯·韦布空间望远镜

在 TWA 7 周围的 3 个行星盘中寻找这类行星,TWA 7 是一颗约于 640 万年前形成的恒星。

研究人员探测到一颗质量小于木星但大于海王星的可能的系外行星。这颗候选系外行星名为 TWA 7b,预计质量是木星质量的 3/10,轨道距离恒星为 52 个天文单位(1 个天文单位为地球到太阳的平均距离)。这些质量和轨道特征符合在行星盘第一环和第二环之间间隙中形成的系外行星的预期特性。

研究人员指出,这一成像为原行星盘与周围天体之间的相互作用提供了新信息,拓展了成像技术在进一步理解小型系外行星中的作用。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09150-4>

环球科技参考

中国科学院西北研究院文献情报中心

科学家通过还原熔岩流过程 揭示大陆漂移秘密

近日,澳大利亚科廷大学主导的一项国际联合研究首次揭示了土耳其图兹 Golu 断层带(TGfZ)运动机制,为大陆如何随时间移动提供了新见解,并推动了对地震风险的理解。该研究成果发表于《通讯-地球与环境》。

慢滑断层的运动约束常常是发散的,这掩盖了其新构造意义和地震危险性。TGfZ 是土耳其安纳托利亚构造带中一个主要的慢滑断层,可容纳板内变形,其长期地质变形速率和短期大地测量变形速率不一致。同时,已有研究普遍认为土耳其境内断层以地震易发的走滑断层为主。由于 TGfZ 位于欧亚、阿拉伯和非洲板块相互作用的关键位置,所以研究其运动有助于认识大陆碰撞时应变的分布情况,相关见解可以应用于阿尔卑斯-喜马拉雅山脉带的其他地方及世界其他大陆变形带。

该研究重建 TGfZ 的更新世-近代运动演化过程是基于对 Hasandazu 熔岩层流锥定年。Hasandaku 火山的几股熔岩流流过断层并冷却,然后被地震分开。研究人员通过还原其原始形状并确定它们的年龄,从而实现了曾经相连的岩石如何随时间推移而分离这一过程的追踪。为此,研究小组使用了遥感、离子探针和氮定年等诸多尖端技术,精准确定了熔岩流的年代,并追踪了数千年来熔岩流的位移。研究人员解释称,熔岩流中的微小锆石晶体起到了地质时钟的作用,捕捉了由微量自然存在的铀和钍的放射性衰变产生的氦。通过测量锆石中的铀、钍和氦,可以精准确定熔岩流喷发、溢出断层并随后冷却的时间。

重要突破,也是改进全球大陆变形模型的重要突破。(张树良)

研究揭示大西洋经向翻转环流未来变化新趋势

近日,美国加州理工学院的科研团队结合基础研究和长期实际观测数据,对大西洋经向翻转环流(AMOC)的未来变化做出了更精确的预测。研究表明,尽管全球变暖会导致 AMOC 减弱,但其减弱程度可能显著低于此前部分极端气候模型的预测。

AMOC 是一种局限于大西洋的庞大洋流系统,承担着将热量从南半球向北半球输送的关键任务,对调节地球气候至关重要。它不仅影响欧洲温和的夏季气候,也影响着非洲和印度的季风季节。气候模型长期预测全球变暖将导致 AMOC 显著减弱,这种减弱趋势被认为会对区域海平面异常变化、北欧急剧变冷以及亚马孙和

西非部分地区的干旱加剧等产生深远影响。

古气候记录显示,AMOC 在约 2 万年前的

细菌让废塑料变为镇痛药

本报讯 科学家发现,大肠杆菌能将一种从废塑料瓶中提取的分子转换成镇痛药——扑热息痛,或称对乙酰氨基酚。6月23日发表于《自然-化学》的研究提出了一种潜在策略,能将塑料废弃物以可持续方式升级改造成有用的产物。

塑料废弃物是一个日益严重的问题,以可持续方式升级改造塑料仍是当前的首要任务。代谢工程是指利用生物细胞中使用的化学反应网络产生想要的分子。通过将代谢工程与有机化学相结合,能够创造出新的小分子。不过,这些反应结合后是否能将塑料升级改造成有用的产物却不明朗。

英国爱丁堡大学的 Stephen Wallace 与合作者发现,洛森重排化学反应能在活细胞中发生,并被大肠杆菌内的磷酸盐催化。这种化学反应能产生对细胞代谢至关重要的一类含氮有机化合物。他们利用化学方法降解了一个聚对苯二甲酸乙二醇酯塑料瓶,得到了这种化学反应的起始分子,并证明细胞代谢之后能修复这种来自塑料的分子。研究人员还发现,这个源于塑料的分子能作为在大肠杆菌中产生对乙酰氨基酚的起始原料,产量为 92%。

研究人员表示,这可能是首次利用废弃物从大肠杆菌中产生对乙酰氨基酚。今后可进一步研究其他类型的细菌或塑料如何产生有用的产物。(冯维维)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41557-025-01845-5>

第 20 届联合国互联网治理理论论坛在挪威举行

据新华社电 第 20 届联合国互联网治理理论论坛 6 月 23 日至 27 日在挪威首都奥斯陆附近的利勒斯特伦举行。

今年的论坛以“共建数字治理”为主题,将围绕人工智能、新技术、数字信任与安全、数据保护、数字基础设施建设等议题展开多场讨论。

6月24日举行了论坛的开幕式,联合国秘书长古特雷斯在视频致辞中表示,论坛成立近 20 年来,为推动全球互联网公共政策合作做出了巨大努力。他呼吁采取更多行动以应对正在加剧的全球数字风险,包括通过扩大可负担的互联网接入以弥合数字鸿沟;缩小数字技能差距;打击网络仇恨言论;促进数字空间多元化等。

在开幕式后的新闻发布会上,联合国副秘书长李军华表示,随着全球数字化转型的加速,互联网治理已成为全球普遍关注的议题。论坛的讨论内容将为联合国未来 20 年互联网和数字议程提供参考。

挪威数字化与政府管理大臣卡丽娜·博表示,数字时代带来巨大机遇的同时也伴随严峻挑战,必须通过全球合作和多方参与,确保互联网和数字空间成为惠及全人类的公共资源。(张玉亮)

末次盛冰期曾发生减弱并导致剧烈气候变化。然而,当代复杂气候模型在预测 21 世纪 AMOC 减弱幅度上存在巨大分歧。该研究旨在深入理解引起这些模型差异的物理机制。研究揭示模型中模拟的 AMOC 当前状态与其预测的未来减弱程度之间存在强关联。气候模型模拟当前 AMOC 越强、越复杂,其预测的 AMOC 在全球变暖下减弱的幅度越大。原因在于,更深、更强的 AMOC 使得由变暖和淡水输入引起的表层海水特性变化影响更深层次海水,从而对环流造成更大破坏,导致更大比例的减弱。相比之下,通过较单一的模型模拟当前 AMOC,其预测的减弱幅度较小。新研究正是利用这一物理关系,结合实际的洋流观测数据,构建了更可靠的简化模型预测未来。

目前,该研究使用的观测阵列已持续收集超过 20 年的洋流数据。但要想提升全球气候预测精度,需扩大监测范围并整合更复杂过程。研究人员表示,现有气候模型经过优化后,可更准确模拟 AMOC 深度与密度结构的关系。

(王立伟 王高苗)