

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

造血干细胞导致血栓形成加剧

美国加州大学圣克鲁兹分校 E. Camilla Forsberg 团队发现来自造血干细胞的年龄进行性血小板分化途径,会导致血栓形成加剧。相关研究成果近日在线发表于《细胞》。

随着年龄增长,血小板失调加剧,并导致心血管疾病。这已经成为老年人死亡的主要原因。

研究人员揭示了一种从造血干细胞到血小板的直接分化途径,该途径随着年龄的增长而逐渐增强。值得注意的是,衰老富集的血小板通路与包括红细胞生成在内的所有其他造血谱系脱钩,并作为一个额外的层与典型血小板产生平行运作。这产生了两种分子和功能上不同的巨核细胞祖细胞群体。

年龄诱导的巨核细胞祖细胞在原位和移植时,移植、扩增、恢复和重建血小板的能力大大增强,并在老年小鼠中产生额外的血小板群体。这两种共存的血小板池会导致与年龄相关的血小板增多,并在体内显著促进血栓形成。与典型血小板群相比,衰老富集的血小板在功能上具有高反应性。

这些发现揭示了基于干细胞的衰老是血小板失调和年龄诱导的血栓形成的机制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.04.018>

【免疫】

簇细胞乙酰胆碱促进抗蠕虫免疫

法国蒙彼利埃大学 Philippe Jay 等研究人员发现,簇细胞乙酰胆碱被释放到肠腔,可以促进抗蠕虫免疫。相关研究成果近日在线发表于《免疫》。

寄生蠕虫感染后,活化的肠绒毛细胞会分泌白细胞介素-25 (IL-25),从而启动2型免疫反应,其间固有层2型先天性淋巴细胞(ILC2)会产生IL-13。这将导致上皮重塑,包括簇细胞增生,但其功能尚不清楚。

研究人员发现了簇细胞的胆碱能效应功能,它们是唯一表达胆碱乙酰转移酶(ChAT)的上皮细胞。在寄生虫感染期间,上皮细胞特异性缺失ChAT小鼠的蠕虫负担、体和粪便中的虫卵数量都有所增加。从机制上讲,IL-13扩增的簇细胞会向肠腔释放乙酰胆碱。

最后,研究人员证明了乙酰胆碱对蠕虫的直接影响——它通过蠕虫表达的毒蕈碱乙酰胆碱受体降低了蠕虫的繁殖力。因此,簇细胞是初始小鼠的“哨兵”,它们在蠕虫感染时的放大提供了额外的2型免疫反应效应器功能。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.04.018>

【癌细胞】

免疫疗法激活的T细胞可招募活化M1样巨噬细胞

荷兰莱顿大学 Sjoerd H. van der Burg 研究小组发现,免疫疗法激活的T细胞可招募活化M1样巨噬细胞。该项研究成果近日在线发表于《癌细胞》。

研究表明,在两种不同的癌症免疫疗法小鼠模型中,治疗诱导的瘤内CD8⁺T细胞招募并偏向晚期活化的M1样巨噬细胞,这对有效控制肿瘤至关重要。活化的CD8⁺T细胞通过CCR5信号将这些巨噬细胞召唤到肿瘤及其附近。将非极化巨噬细胞暴露于活化的T细胞上清液和肿瘤裂解液,可在体外再现晚期活化和杀瘤表型。

这些巨噬细胞的转录组特征也能在人类肿瘤中的类似巨噬细胞群中检测到,并与免疫检查点抑制剂的临床反应相吻合。CD8⁺T细胞和效应巨噬细胞之间的功能性合作对有效的免疫疗法的要求,为广泛的巨噬细胞靶向策略的组合提供了警示。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.ccell.2024.04.011>

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

尼玛扎西:用信息技术拉近西藏与世界的距离

(上接第1版)

“这些工作极大提高了西藏和我国涉藏地区的社会信息化水平。信息网络时代,西藏没有落后太多。”尼玛扎西说。

新使命 新担当

尼玛扎西团队始终秉持发挥所长、服务国家的信念。“话语权是国家战略。如今回头看,有些工作如果当时没做,今天就没法向国家交代。”

随着人工智能时代的来临,尼玛扎西也有了新的思考:如何利用在语言智能领域的技术积累服务国家战略和西藏经济社会发展。目前,尼玛扎西正在牵头实施科技创新2030——“新一代人工智能”重大项目。

回顾工作的36年,尼玛扎西坦言,自己起初并未想过做科研,是社会和国家的需求推着自己一步步往前走。“我们团队不过多考虑眼前利益,而是根据自身技术、人员和资源等条件,以需求为导向,定下长远目标,持之以恒、久久为功,而这个目标一定是跳起来能够得着的。”

除了科研工作,尼玛扎西的另一重身份是教师。36年来,他为本科生上课,指导硕士、博士研究生,推动西藏高校计算机专业从无到有,形成了本、硕、博3个层次较为完整的人才培养体系。“人才培养要与科学研究结合起来。”尼玛扎西说。

2023年11月,尼玛扎西当选为中国工程院院士。“这份荣誉代表了一个新起点,鼓励我继续做好藏文信息系統领域工作,并在更广阔的领域和更高的层次上服务国家。”尼玛扎西表示。

谁帮“小强”征服了世界

本报讯 没有人想拿德国蟑螂(德国小蠊)当宠物,但几乎家家都有它的踪影。作为世界上数量最多的蟑螂,它只生活在人类中间,而人类可能要为它的传播负责。5月20日发表在美国《国家科学院院刊》的一项基因研究发现,中世纪的战争和殖民贸易帮助这种蟑螂几乎到达了全球的每一个角落。

没有参与这项研究的葡萄牙里斯本大学生物地理学家 Cesar Capinha 说,这一发现引人注目,说明许多物种已经有意或无意地通过旅行和贸易离开了栖息地。他指出,2023年的一份联合国报告指出,人类已经向世界各地的新地区引入了3.7万个物种,并且每年还有200多个物种陆续到达。

1776年,著名博物学家 Carl Linnaeus 根据在德国采集的标本首次正式描述了德国蟑螂。但博物学家很快意识到,它可能不是起源于欧洲,因为当时欧洲没有类似的蟑螂。此后,这种昆虫在除南极洲以外的所有大陆都被发现,人类通常将其视为一种主要害虫。

“德国蟑螂很常见,但人们对它的了解却很少。”美国哈佛大学罗兰研究所的生物学家唐乾(音)说。因此,他和同事试图利用DNA来寻找答案。

10年前,唐乾试图通过分析被称为微卫星的DNA片段揭开蟑螂的历史。然而,这些微小的遗传物质并不足以解释不同种群的德国蟑螂之间的亲缘关系。而如今已经能够很容易地对整个基因组进行测序,于是唐乾决定重新审视他的原始标本。

通过比较线粒体基因,研究人员发现,德国蟑螂与亚洲蟑螂(亚洲蜚蠊)的亲缘关系最为密切。后者最初是在日本被描述的,后来又传播到美国。为了追踪德国蟑螂走出亚洲的路径,科学家绘制了来自人类居住大陆的17个国家的281个样本的基因组相似性图。这种关联模式表明,蟑螂在两次迁移浪潮中占据了世界主导地位,而这两次浪潮可能是在人类的帮助下完成的。

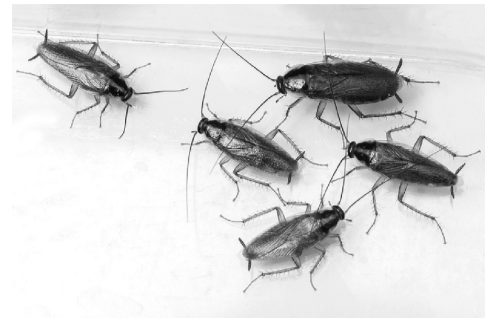
唐乾说,大约2100年前,可能是在印度或

缅甸,德国蟑螂通过适应人类食物而从亚洲蟑螂中分化出来,之后扩张就开始了。大约1200年前,它向西迁移到中东,这一时期与倭马亚王朝和阿拔斯王朝的贸易和战争相吻合。研究人员认为,这些昆虫是通过面包篮搭便车穿越沙漠的。

大约390年前,该物种继续向东扩张到东南亚,恰逢荷兰和英国东印度公司建立殖民贸易。在大约1个世纪里,商船将它们带到了欧洲。唐乾说,蒸汽船和改进的住房供暖及管道系统,创造了蟑螂喜欢的温暖和潮湿的环境,使这种流动的昆虫能够遍布全球。

瑞士洛桑大学的保护生物学家 Cleo Bertelsmeier 说:“研究人员发现,适应人类的生活方式是德国蟑螂传播的关键,我认为这是真正的原因。”

“这篇论文将模式与实际的历史事件匹配得很好。”Capinha 补充说。但他想知道,基因组数据与记录蟑螂到达不同地方的历史记录是否吻合。



德国蟑螂并非来自欧洲。
图片来源:SMUAY/GETTY IMAGES

利用博物馆标本的DNA可以更好地了解蟑螂的进化,唐乾正在调查进一步追溯到多久远的过去。“这个属本身已有2亿年的历史,但我们对其知之甚少。”他说。

“了解蟑螂的起源和基因多样性可以帮助我们找到应对杀虫剂耐药性的方法。当它们成为餐馆和酒店的害虫时,这很重要。”唐乾说,“德国蟑螂的数量增长得非常快,如果不控制它们,其数量几个月后就会是一个巨大的数字。”(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2401185121>

■ 科学此刻 ■

“末日冰川”的末日
越来越近

一项5月20日发表于美国《国家科学院院刊》的研究指出,海洋潮汐正在南极思韦茨冰川下“打洞”,使厚厚的冰层从下往上逐渐融化。卫星数据表明,思韦茨冰川的融化速度可能比之前想象的快得多。

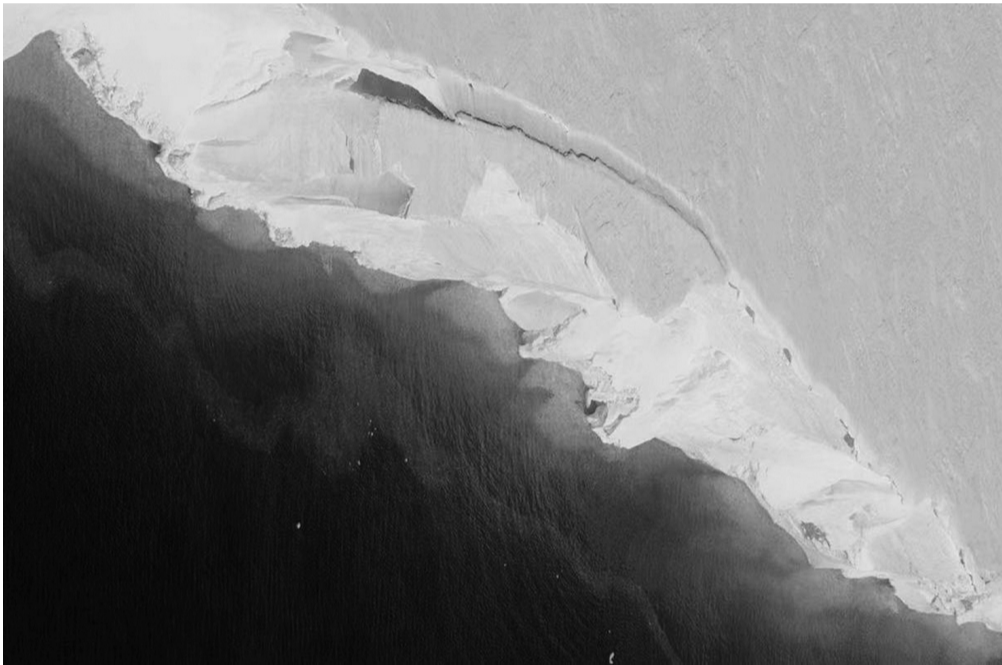
思韦茨冰川是南极冰系统的重要组成部分。有研究表明,其崩塌可能会让全球海平面升高超过半米,故而被称作“末日冰川”。

未参与该研究的美国纽约大学海洋学家 David Holland 认为,这篇论文的新颖之处在于将海洋潮汐纳入了研究,而“潮汐确实在改变冰川融化的方式”。

思韦茨冰川位于西南极洲向内陆延伸的基岩上,其腹部容易受到相对温暖海水的影响,最终逐渐融化脱离基岩并流入海洋。

由于西南极洲其他冰川也流入同一盆地,因此科学家认为思韦茨冰川的融化可能会加速其他冰川崩塌,导致未来几个世纪全球海平面上升超过3米。

其实早在2021年,研究人员就已经注意到冰川脚下的浮冰上存在裂缝,表明冰川可能已经在破裂。但思韦茨冰川位置偏远,且冰层过厚,限制了科学家采样或使用传感器和海底工



卫星数据表明,思韦茨冰川的融化速度可能会增加一两倍甚至更多。

图片来源:JEREMY HARBECK/OIB/NASA

具近距离检查冰川。

在美国加利福尼亚大学欧文分校冰川学家 Eric Rignot 领导的新研究中,科学家利用了卫星数据和雷达干涉测量技术。他们分析了 ICEYE 卫星收集的雷达数据,发现思韦茨冰川每隔几个小时就会上下移动几厘米。这表明来自下方的巨大水压正在“顶升”冰川。此外,冰川的接地线也在来回移动,与海洋潮汐的前进和后退同步。接地线是指冰川与陆地分离并开始漂浮的地方。而接地线与其说是一条特定的线,不如说是一个大约200平方公里的交汇地带,海洋的入侵路线正在不断拓宽,因此,冰川对海水的侵蚀也更加敏感。

数据还显示,有时海水在冰下向内陆移动

的距离远超过接地线。在大潮期间,5到10厘米厚的水层能够向内陆推进12公里。由于这种流动与潮汐同时发生,且温度不低,所以研究人员得出结论,这个水层是海水,而非冰川融水。目前接地线的后退速度为每年约500米,而上述海水入侵可能会使接地线的后退加速,冰层也会加速向大海移动。

Rignot 指出,目前思韦茨冰川未来变化的计算机预测模型并没有考虑海水入侵超过接地线的情况。10年前的一项研究发现,海水入侵可能会使冰川融化速度翻倍。这样看来,“末日冰川”的未来比想象的更加“黑暗”。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2404766121>

20年研究表明植物性饮食有益健康

本报讯 一项新研究显示,素食通常和与心血管健康、癌症风险相关的各种医学因素的良好状态有关,而且患心血管疾病、癌症甚至死亡的风险也较低。

5月15日,这项对48篇论文的最新综述研究发表于《公共科学图书馆-综合》。

先前的研究表明,某些饮食与心血管疾病和癌症风险的增加有关。植物性产品摄入量少,肉类、精制谷物、糖和盐摄入量与更高的死亡风险有关。有人建议减少动物性产品的消费,转而增加植物性产品,以降低患心血管疾病和癌症的风险。然而,这种饮食的总体益处尚不清楚。

自然要览

(选自 Nature 杂志,2024年5月16日出版)

睡眠压力调节斑马鱼神经元突触数

睡眠对许多生物来说是一种普遍行为,但其功能并不明确。突触内稳态假说认为,睡眠是恢复清醒状态下突触数量和强度增加的必要条件。一些对大型神经网络或小块树突的研究发现了与突触内稳态假说一致的证据,但睡眠究竟只是作为一种允许状态起作用,还是在整个神经元范围内积极促进突触的下调尚不清楚。

研究人员通过反复对斑马鱼幼体睡眠和清醒状态下单个神经元上的所有兴奋性突触进行成像,发现清醒期间突触增加,睡眠期间突触以神经元亚型依赖的方式丢失。

然而,在长时间清醒后,与高睡眠压力相关的睡眠期间突触损失最大,而在未受干扰的夜晚后半段,突触损失最低。与此相反,在低睡眠压力时期,药物导致的睡眠不足引发突触丢失,除非腺苷水平被提高,去甲肾上腺素能张力被抑制。

由此,研究人员认为,睡眠依赖的突触损失是由单个神经元水平的睡眠压力调节的,并不是所有的睡眠时期都能达成突触稳态的功能。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07367-3>

隔离崩塌阻止建筑物内破坏蔓延

一些灾难性的建筑物倒塌是由于局部初始破坏传播导致的。目前,许多设计方法试图通过改善建筑构件之间的连接,在最初局部被破坏后,防止建筑物整体倒塌。然而,连接性的增加可能会导致原本不受影响的部分建筑物也被破坏。

为此,研究人员提出了一种原始设计方法来阻止主要初始破坏后的崩塌传播。该方法确保在整体稳定的最关键组成部分失效之前,特定要素失效。这样,结构体系就被分裂成不同的

部分,并隔离崩塌。

研究人员对一个专门建造的全尺寸建筑物进行实验测试,证明了该方法的有效性,为提高建筑韧性筑起最后一道防线。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07268-5>

可用于聚变能的托卡马克等离子体

研究人员报告了稳定的托卡马克等离子体的演示,其线平均密度比格林沃尔德密度高约20%,能量约束质量比标准高约束模式的质量提升约50%。这是通过利用高极向-β情景下高密度梯度对湍流运输的增强抑制作用实现的。

此外,实验结果显示出极低边缘瞬态扰动与高归一化密度等。研究人员报告的运行机制满足世界上许多聚变反应堆设计的关键要求,并为经济可行的聚变能源发展开辟了潜在的途径。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07313-3>

确定性生成光子图态的融合

尽管如贝尔态或线性簇态这样的小型图态已经能够通过光子产生,但为了满足日益增长的量子计算和量子网络应用需求,需要用编程的方法将这些小规模的光子图态融合成更强大的状态。

研究人员通过使用包含两个单光子可寻址原子的光学谐振器来实现这一目标。环形和树形图态最多有8个量子比特,有效融合了单个原子的光子态。核聚变过程需要使用两个原子之间的一个腔耦合门。据悉,该技术原则上可以用于更大数量级的量子比特,成为未来研发量子互联网中无记忆量子中继器的决定性一步。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07357-5>

(李青编译)