

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

科学家发现在睡眠时负责遗忘记忆的神经元

日本名古屋大学 Akihito Yamanaka 课题组的一项最新研究发现,快速眼动(REM)睡眠期活跃的产生黑色素浓缩激素的神经元(MCH 神经元)参与遗忘海马区依赖性记忆。9月20日,《科学》发表了这一成果。

研究人员发现下丘脑中 MCH 神经元有助于 REM 睡眠期的遗忘。下丘脑 MCH 神经元密集地支配背侧海马。MCH 神经元的激活或抑制分别损害或改善海马区依赖性记忆。

体外 MCH 神经末梢的激活通过增加抑制性输入减少了海马锥体神经元的放电。唤醒活跃的和 REM 睡眠期活跃的 MCH 神经元是随机分布在下丘脑中的不同群体。对 MCH 神经元进行 REM 睡眠期状态依赖性抑制会损害海马区依赖性记忆而不影响睡眠结构或质量。因此,下丘脑中 REM 睡眠期活跃的 MCH 神经元参与海马区中的主动遗忘。

据介绍,睡眠期间记忆调节的神经机制尚未完全了解。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aax9238>

Hsp40 分子伴侣底物识别和活性调控机制

9月19日,美国圣犹大儿童研究医院 Charalampos G. Kalodimos 课题组在《科学》发表论文,揭示了 Hsp40 分子伴侣底物识别和活性调控的结构基础。

研究人员使用核磁共振光谱法来确定 Hsp40 与未折叠底物蛋白形成复合物后的溶液结构和动态特征。底物与 Hsp40 结合结构域复合后各个结合位点的原子结构揭示了识别模式。Hsp40 使用改变底物折叠属性的多价结合机制以高度动态的方式结合底物。

不同的 Hsp40 家族成员具有不同数量的底物结合位点且序列选择性不同,这为活性调节和功能修饰提供了额外的机制。Hsp70 与 Hsp40 的结合取代了未折叠的底物。Hsp40 的活性在其与 Hsp70 结合后被改变,从而进一步调节底物的结合与释放。

据介绍,Hsp70 和 Hsp40 分子伴侣蛋白在多种生物过程中协同作用,包括蛋白质合成、膜转运和折叠。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aax1280>

【细胞】

RNA 颗粒利用溶酶体“搭便车”

RNA 颗粒使用 Annexin A11 蛋白作为分子拴绳搭便车到溶酶体上进行长距离运输,这一成果由美国霍华德休斯医学研究所 Jennifer Lippincott-Schwartz 组取得。该项研究成果发表在9月19日出版的《细胞》上。

研究人员发现一种 RNA 转运机制,其中 RNA 颗粒“搭便车”在移动的溶酶体上。体外生物物理模拟、活细胞显微镜和无偏倚的邻近标记蛋白质组学揭示了膜联蛋白 A11(ANXA11),一种 RNA 颗粒相关的磷酸肌醇结合蛋白,作为 RNA 颗粒和溶酶体之间的分子拴绳。ANXA11 具有 N-末端低复杂度结构域,促进其相分离成无膜 RNA 颗粒,以及 C-末端膜结合结构域,使其能够与溶酶体相互作用。

RNA 颗粒转运需要 ANXA11,并且 ANXA11 中的肌萎缩侧索硬化(ALS)相关突变通过破坏它们与溶酶体的相互作用而损害 RNA 颗粒转运。

因此,ANXA11 通过将 RNA 颗粒束缚到活跃转运的溶酶体来介导神经元 RNA 转运,从而执行在 ALS 中被破坏的关键细胞功能。

据了解,长距离 RNA 转运使得在远离细胞核的代谢活性位点处能够进行局部蛋白质合成。这个过程确保蛋白质的恰当空间定位,对极化细胞如神经元至关重要。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.08.050>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

以主体功能区战略打造高品质国土空间

(上接第1版)

当前,我国空间治理体系尚未健全,在治理能力和治理体系现代化进程中相对滞后。完善空间治理体系,一是要坚定不移地走空间治理法治化道路,国土是遍在的、最大的公共资源,法律是规范政府、企业和个人进行区域布局最有利的规范。二是要提升空间治理的科学化水平,区域布局对象、途径、效果非常复杂,是个开放变化着的巨系统,必须依据系统解决问题的科学方案。为此,要加强理论创新、补短板,要建立人才体系、补短板,要优化数据采集与应用机制、打基础。三是各级政府要成为学习型的机构,领导干部要成为学习型的管理者,了解中国基本地理国情,掌握区域布局的基本原理,增强依法依规划行政的自觉性。四是逐步开门编制空间规划、制定区域布局政策、实施监督评估,通过公开透明的民主化同依法依规划行政的互动,为优化区域发展格局和建设美丽中国加油助力。

面向“十四五”,经济实现现代化需要科技创新、文化创新、体制创新,需要更高的知识水平、智慧基础设施配套水平和对外开放程度;区域发展格局优化要处理好国内与国外、政府与市场、中央与地方等一系列重大关系。抓住机遇,迎接挑战,在深刻变化中奋力实现经济布局 and 区域发展的新涅槃。

(作者系中国科学院科技战略咨询研究院副院长、地理科学与资源研究所研究员)

全球牲畜抗生素耐药性激增

耐药菌在肉类产量飙升的发展中国家正占据主导地位

本报讯 研究人员日前报告称,随着发展中国家肉类产量的增加,印度等国家的家畜对常用抗菌药物的耐药性正在增强,这是一个令人担忧的趋势。

根据一项针对亚洲、非洲和南美洲牲畜抗生素耐药性的研究,肯尼亚、乌拉圭和巴西也出现了耐药性热点地区。自2000年以来,这些地区的肉类产量急剧上升,这得益于更集约化的农业生产方式,包括在动物身上使用抗生素以促进生长和预防感染。

科学家在9月19日出版的美国《科学》杂志上报告了这一研究成果。

这项研究的共同作者、瑞士联邦理工学院流行病学专家 Thomas Van Boeckel 表示:“我们首次有一些证据表明,(农场动物的)抗生素耐药性正在上升,这一迹象在中低收入国家更加显著。”他说,各国政府应该采取行动应对日益增长的威胁,并在全球范围内协调它们的这一努力。

为了研究耐药性是如何随着时间的推移而进化的, Van Boeckel 和他的同事分析了在发展中国家进行的 901 项流行病学研究,这些研究集中于 4 种常见的细菌——沙门氏菌、弯曲杆菌、葡萄球菌和大肠杆菌。研究人员利用这些信息绘制了多药物耐药性存在的区域,以及开始出现多药物耐药性的区域。

他们的研究结果还表明,4 种在农场中最常用于为家畜增加体重的抗菌药物——四环素、磺胺类药物、喹诺酮类药物和青霉素,同时也是产生最高抗生素耐药性的药物。

从 2000 年到 2018 年,细菌对药物产生抗药性的比例在鸡和猪身上几乎增加了 3 倍,在牛身上则增加了两倍。

墨西哥城卢萨拉基金会微生物学家 Carlos Amabile-Cuevas 说,情况很严重,因为一些存在耐药性热点地区的国家每年出口数千吨肉类制品。卢萨拉基金会是一家专注于抗生素耐药性研究的机构。大约 1/5 的鸡和

猪是在那些已经发现耐药性热点地区的国家饲养的。

即使各国政府采取措施控制在农场动物中使用抗生素,但如果它们进口的食品没有采用同样的生产标准,那么这些努力很可能会大打折扣。“这个问题无关政治上的边界。” Amabile-Cuevas 说。

Van Boeckel 表示,那些高收入国家自上世纪 50 年代以来一直给牲畜使用抗生素,如今它们应该为世界上一些抗生素耐药性正在上升的地区采用更安全的农业生产方式提供补贴。

“我们对自己造成的这个全球问题负有很大责任。” Van Boeckel 说,“如果我们想帮助自己,我们首先应该帮助别人。”

抗生素耐药性是耐药性的一种,指原来对某抗生素敏感的生物(尤其是病原微生物),经突变后,演变出对其高度耐受的特性。耐药性突变既可在核染色体基因上,也可发生在



给猪使用抗生素是为了促进生长和预防感染。

图片来源: Ryan Woo/Reuters

质粒上。这种质粒会在不同菌种或菌株间转移,对传染病的防治危害极大。(赵熙照)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaw1944>

科学此刻

野地让动植物灭绝几率减半

这似乎是一个显而易见的论点:未开发的土地,包括公园、荒野地区和国家森林,是濒危或受威胁物种的关键避难所。但令人惊讶的是,除了偶尔发生的轶事外,科学家几乎没有证据支持这一说法。

现在,一项新研究表明,如果目前的全球栖息地退化趋势继续下去,栖息在野外的维管植物和无脊椎动物——从野花到蜜蜂——存活的可能性是栖息在非荒野地区的同类的两倍。

为了得出这个新数字,研究人员首先将地球表面划分成数百万个 1 平方公里的网格。除南极洲外,受保护或未受保护的荒野约占 20%。其余的是受人类活动影响更严重的土地,从农场到矿山,再到伐木场和城市。



图片来源: FABIEN ASTRE

然后,研究人员增添了已知的 40 万种植物和无脊椎动物的栖息范围,并估计了每种物种的灭绝风险。

他们发现,在未来几十年里,那些生活在荒野地区的物种只有 2.1% 的几率灭绝,而那些生活在非荒野地区的物种有 5.6% 的几率灭绝。这一发现表明,野地确实起到了防止物种灭绝的缓冲作用。

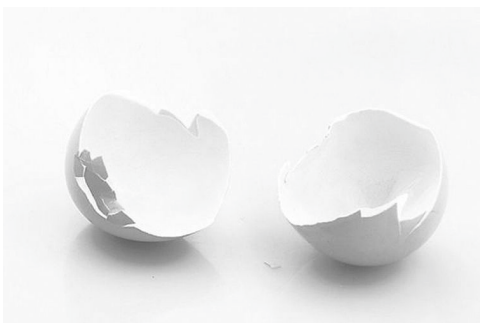
尽管一些最重要的栖息地已经受到保

护,但研究人员发现,还有很多栖息地没有受到保护,包括玻利维亚的亚马孙河、加拿大不列颠哥伦比亚省的部分地区、中非和澳大利亚(如图)。

但研究人员表示,人们或许应优先考虑未来的土地保护,以更好地保护世界生物多样性。(鲁亦)

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1567-7>

蛋壳支架长出身体组织



本报讯 目前,全球对组织和器官移植的需求远超供应,而组织工程可能提供一个潜在解决方案。但人们面临的一个重大挑战是,用于定位细胞以开发组织特异性功能的支架往往难以制作,或开发成本高昂令人望而却步。在近日发表于《生物技术趋势》的一篇综述中,研究人员探讨了使用冰、纸和菠菜等日常材料

作为组织支架的尝试。

研究人员认为,这些非传统材料功能更强、更可持续、更便宜,而且可以在全球范围内使用,适用于许多生物医学研究领域。

通讯作者、美国马萨诸塞大学的 Gulden Camci-Unal 说:“一些组织工程技术成本可能非常昂贵,需要漫长的优化程序生成这些三维支架。而我们实际上是在‘求助’自然。”

组织工程技术使用支架帮助细胞以特定的模式定位,从而使细胞以组织特有的方式发挥功能。然而,要找到一种多孔、生物相容性好、具有机械强度的理想支架并不容易。科学家正在借用天然材料,以一种低成本、可持续的方式进行研究。

“我们试图简化这个过程,并尝试使用现成材料。” Camci-Unal 说。

例如,美国伍斯特理工学院的一个研究小组正在研究不同植物独特的静脉系统,比如菠菜。菠菜密集的静脉网络类似于人类心

脏的血管网络。通过清洗植物细胞并留下植物壁基质,研究人员可以在菠菜骨架上生长心脏组织。

其他研究人员还探索了各种各样的其他材料。豆腐被用作富含蛋白质的支架,通过促进细胞黏附帮助伤口愈合。利用富含钙的蛋壳强化支架材料,可以促进骨骼愈合和神经组织再生。甚至一些研究从折纸中得到灵感,构建三维纸支架生长骨组织。

虽然科学家在对非传统生物材料的探索上看到了希望,但也需要进一步研究。这些生物材料提高了当前组织工程技术的功能、可扩展性和可持续性,并可能为广泛的疾病提供一种新方法,但仍有更多工作要做。

Camci-Unal 表示,在临床转化成为可能之前,需要建立标准协议,并提高生物材料的有效性和安全性。(唐一尘)

相关论文信息: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tibtech.2019.07.014>

《自然》及子刊综览

《自然》

出生方式与微生物组紊乱有关

《自然》9月19日发表的一项研究指出,剖宫产婴儿的肠道菌群容易发生改变,且较易受到潜在致病菌的定植。这一同类研究中已知规模最大的研究证实了此前的研究结果,即在生命最初几周内,分娩方式是决定肠道菌群的主要因素。

新生儿从母体和周围环境中获得各种微生物,并进行肠道菌群定植;这一过程受到破坏被认为与童年时期或日后的疾病发展有关。研究人员曾试图理解哪些因素会影响婴儿出生后第一个月(新生儿期)的肠道菌群组成,但一直受制于样本量过小和菌群分辨率较差。

英国剑桥惠康桑格研究所的 Trevor Lawley 和同事对英国医院出生的 596 名足月婴儿的肠道菌群进行了全基因组测序,试图明确剖宫产会如何影响新生儿期的肠道菌群组成。这些婴儿中,314 名是阴道分娩,282 名为剖宫产。

分析显示,剖宫产的分娩方式与母体共生菌传递受到破坏以及耐药条件致病菌的定植率较高有关,而后者可能来源于环境。研究发现,约 83% 的剖宫产婴儿携带潜在的致病菌,而

进行测试。与现行的气候预测方法相比,该深度学习算法的预测准确性更高,预测时间最多可提前一年半。

研究人员还能借此预测某一厄尔尼诺事件是发生于太平洋中部还是东部,并且在其发生之前鉴定海面温度变化。

研究人员认为上述方法提供的预测或许也可用于未来的气候预测,帮助制定政策应对厄尔尼诺的影响。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1559-7>

《自然—通讯》

抗热珊瑚在较低温条件下仍保持耐热性

根据《自然—通讯》近日发表的一项研究,抗热珊瑚在较低温条件下仍可以保持健康和耐热性。但是,这些珊瑚在适应了较高温条件后,并不能提高自身的热化阈值。这表明来自极端高温条件下的珊瑚或可用来帮助恢复因白化而退化的低温珊瑚礁,但是它们适应快速变暖环境的能力较为有限。

可以在温度变化巨大的条件下生存的珊瑚礁燃起了人们的一丝希望:某些珊瑚或许能

够适应较高的海洋温度,但是它们的适应速度可能赶不上气候变化的速度仍不确定。

西澳大利亚大学的 Verena Schoepf 和同事利用来自澳大利亚西北部金伯利地区的珊瑚种群开展了热实验,这些珊瑚能够忍受极端温度波动。他们将珊瑚移植到温度条件不同的水箱里面:或是与珊瑚自然生境的温度类似,或是在温度稳定或波动的情下低 4°C 或是高 1°C。珊瑚适应了低温(为期 9 个月)和高温(为期 6 个月)条件,但是一旦最高温度超过了正常的季节性波动范围,珊瑚的健康状况就开始降低。研究人员对珊瑚做了两周的热应力测试,发现它们无法提高白化的阈值温度。

这些发现表明,即使是能够适应极端环境的珊瑚礁,其适应未来海洋变暖的能力仍较为有限。但是,这类珊瑚能在暴露于较低温的条件下仍保持耐热性,说明这类种群或可以提供天然避难所,让珊瑚幼虫有可能定植在温度更低且白化敏感型区域。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-12065-0>

(冯维维编译 / 更多信息请访问 www.naturechina.com/st)

“团队”机器人研制成功

本报讯 对于那些渴望成为更大物体一部分的“弱小无助”的机器人来说,这是个好消息:研究人员发现了一种方法,可以创造出“由机器人组成的机器人”,它们可以四处移动,即使单个部件均不能自己移动。

为了创造这个机器人“部落”,研究人员设计了几台智能手机大小的机器人,并将其称作“智能粒子”,它们可以上下摆动自己的小胳膊,但不能从一个地方移动到另一个地方。研究人员把其中的 5 个“智能粒子”放在一个塑料环里。