编辑/赵路、许悦 校对/何工劳 Tel:(010)62580617 E-mail:news@stimes.cn

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

研究揭示血清素调控向可卡因成瘾过渡的突触机制

瑞士日内瓦大学 Christian Lüscher 研究团队揭示了血清素调控向可卡因成瘾过渡的突触机制。相关研究成果近日发表于《科学》。

研究人员使用携带不与可卡因结合转运体的 SERT172 基因敲除(SertKI)小鼠废除了药物自我给药期间的细胞外血清素(5-HT)瞬态。SertKI 小鼠显示出向强迫性过渡的增强。相反,通过药理学方法提高 5-HT 可以扭转光遗传多巴胺自我刺激的强迫过渡的固有高速率。对行为的双向影响是由 5-HT 通过 5-HT1B 受体诱导的眶额皮层到背侧纹状体突触的突触前抑制所实现的。因此,在投射特异性 5-HT1B 受体敲除的小鼠中,强迫性地自我施用可卡因的个体比例升高了。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1126/science.abi9086

科学家搞清人类小亚基加工体核仁成熟过程

美国洛克菲勒大学 Sebastian Klinge、Arnaud Vanden Broeck 等研究人员合作揭示了人类小亚基(SSU)加工体的核仁成熟过程。相关论文近日发表于《科学》。

研究人员报道了成熟的 SSU 加工体的高分辨率冷冻电镜结构,分辨率为 2.7 至 3.9 埃。这些结构揭示了在 SSU 加工体成熟过程中实现关键进展的分子机制。这些颗粒内的 RNA 折叠状态被传达给关键的酶并与之协调,这些酶驱动着不可逆转的步骤,例如有针对性的外显子介导的 RNA 降解、蛋白质引导的特异性核酸内切,以及严格控制的 RNA 解绕。

这些保守的机制突出了 SSU 加工体惊人的结构可塑性,并赋予了这个 4.5 兆道尔顿的核仁组装体从内部成熟小核糖体亚单位的独特能力。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1126/science.abj5338

《免疫》

白念珠菌引起保护性过敏反应机制

美国贝勒医学院 David B. Corry 团队发现,白念珠菌通过血小板介导的 T 辅助 2 和 T 辅助 17 细胞极化引起保护性过敏反应。相关研究成果近日在线发表于《免疫》。

研究人员用野生型和突变型白色念珠菌确定了这种常见的真菌是如何在小鼠中引起特征性的 Th2 和 Th17 细胞依赖的过敏性气道疾病的。结果证明,白念珠菌不是通过作为霉菌基本毒力因素的蛋白酶,而是通过肽毒素念珠菌素促进过敏性气道疾病。念珠菌素通过 Von Willebrand 因子(VWF)受体 GB1α 激活血小板,释放 Wnt 拮抗因子 Dickkopf-1(Dkk-1)来驱动 Th2 和 Th17 细胞反应,并与肺部真菌负担减少相关。

血小板同时排除了由肺部真菌入侵导致的致命肺出血。因此,除了止血外,血小板还通过涉及念珠菌素、GFP1α 和 Dkk-1 的抗真菌途径促进 Th2 和 Th17 反应,进而促进对白念珠菌气道霉菌病的保护。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1016/j.immuni.2021.08.009

《英国医学杂志》

丹麦居民交通噪声暴露增加痴呆风险

南丹麦大学 Manuella Lech Cantuaria 团队研究了丹麦居民交通噪声暴露与痴呆发病率的相关性。相关论文近日发表于《英国医学杂志》。

为了研究长期暴露于道路交通和铁路噪声与痴呆风险之间的相关性,研究组在丹麦进行了一项全国前瞻性队列研究。招募 2004 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日居住在丹麦的 1938994 名年龄≥60 岁的成年人。主要结局为从国家医院和处方登记处确定的全因痴呆和痴呆亚型(阿尔茨海默病、血管性痴呆和帕金森病相关痴呆)的事件病例。

研究人群包括 103500 名患有偶发性痴呆症的参与者,其中 31219 人被诊断为阿尔茨海默病、8664 人被诊断为血管性痴呆、2192 人被诊断为帕金森病相关痴呆。使用 Cox 回归模型,在建筑物立面暴露的最大值(L_{den}max)和最小值(L_{den}min)下,10 年间平均暴露于道路交通和铁路噪声与全因性痴呆的高风险相关。这些关联显示了较高噪声暴露下较高风险比的一般模式,但在较高噪声水平下风险趋于平稳,甚至略有下降。

在亚型分析中,道路交通噪声和铁路噪声都与阿尔茨海默病的高风险相关,道路 L_{den}max≥65 分贝与 <45 分贝的危险比为 1.16,道路 L_{den}min≥55 分贝与 <40 分贝的风险比为 1.27,铁路 L_{den}max≥60 分贝与 <40 分贝的危险比为 1.16,铁路 L_{den}min≥50 分贝与 <40 分贝的风险比为 1.24。道路交通(而非铁路)的噪声与血管性痴呆的风险增加有关。道路交通 L_{den}min 和帕金森病相关痴呆之间存在关联。

这项全国性队列研究发现交通噪声与全因性痴呆和痴呆亚型,尤其是阿尔茨海默病的高风险相关。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1136/bmj.n1954

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

中年人每天走多少步最健康?

本报讯 近日,一项发表于《美国医学会杂志—网络开放》的研究指出,与其他每天没走多少步的中年人相比,每天至少走 7000 步的中年人因各种原因过早死亡的风险降低了 50%~70%。

但研究论文作者之一、马萨诸塞大学体育活动流行病学家 Amanda Paluch 指出,每天步行超过 10000 步,或者走得更快,并不能进一步降低过早死亡风险。

Paluch 还指出,人们常被建议每天走 10000 步,这并不是一个科学的指南,而是作为日本计步器数十年来营销活动的一部分出现的。因此,Paluch 和同事开始思考:人们每天需要走多少步才能获得健康益处?

了解这一问题,“对公众健康或临床医生与患者的沟通来说都是非常有益的”。Paluch 说。

研究人员从一项 1985 年起至今仍在开展的中青年冠状动脉危险因素研究(CARDIA)中挖掘数据。2005 年或 2006 年,约 2100 名年龄在 38 岁至 50 岁的参与者佩戴了加速度计。之后,研究人员对他们进行了近 11 年的跟踪调查,并在 2020 年和 2021 年对结果数据进行了分析。

参与者被分为 3 个对照组:低步量(每天走 7000 步以下)、中步量(每天走 7000~9999 步)和高步量(每天走 10000 步以上)。

“随着步数的增加,我们看到,死亡风险逐渐降低。”Paluch 说,每天走 7000~10000 步有很大的健康益处,但在每天走超过 10000 步的参与者中并未观察到额外的益处。

“对于每天走 4000 步的人来说,走到 5000 步是有意义的;每天从 5000 步走到 6000 步,全因死亡率的增量风险降低与 10000 步相当。”Paluch 补充道。

这项新研究有以下几个特点。首先,研究对象涉及中年人,而大多数步数研究都集中在老年人身上。因此,该研究结果可以提出一些让人们更健康、避免过早死亡的方案。

“在人们达到平均预期寿命之前防止死亡是一件大事。研究证明,每天的步数可能与过早死亡有关,这是对该领域的一项新贡献。”Paluch 说。

其次,这项研究包括同等数量的男性和女性以及不同种族的参与者。研究发现与久坐的同龄人相比,每天至少行走 7000 步的女性的死亡率最低。

但 Paluch 指出,由于死亡人数研究的样本有限,因此需要研究更多不同的人群,以衡量统计上显著的性别和种族差异。

图片来源:pixabay.com

Paluch 希望继续研究每天步行对健康的影响,以及在不同的生命阶段,步行是如何产生助益的。(徐锐)

相关论文信息:*https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.24516*

■ 科学此刻 ■

5400 万年前灵长类也生蛀牙

随着时间推移,人们很可能患上蛀牙,因为富含碳水化合物饮食中的糖会帮助口腔细菌释放脱矿酸。现在有证据表明,蛀牙问题可以追溯到灵长类动物进化的早期。*Microsyops latidens* 是一种生活在大约 5400 万年前始新世早期的史前灵长类动物,它也会为蛀牙问题烦恼。近日,相关研究发表于《科学报告》。

“我在研究(化石)样本时,注意到它们牙齿上的这些洞,我想知道这是什么。”加拿大多伦多大学斯卡伯勒分校的 Keegan Selig 说,“在这些生物中看到蛀洞令人惊讶,它们如此频繁地出现同样令人非常惊讶。和现存的灵长类动物相比,我们没有想到这种情况如此普遍。”

Selig 和同事 Mary Silcox 对从美国怀俄明州南部比格霍恩盆地收集的 1030 个个体的牙齿化石进行了研究,发现 7.48%的个体有蛀牙,这比大多数现存灵长类动物的蛀牙率还要高——除了一些卷尾猴和绢毛猴。

在 Selig 和 Silcox 看来,*Microsyops latidens* 的牙洞是已知哺乳动物最古老的证据。它们或许喜欢水果这样的高糖食物,但如果吃得太多,可能会导致蛀牙。

“显然,这些动物没有牙线或牙刷,所以你可能会认为蛀牙到处都是。然而,它们只在牙齿主要咀嚼面形成,这很令人惊讶。我们还不知道原因。”Selig 说。

这些化石来自古代岩石序列中稍有不同的年代,因此提供了 *Microsyops latidens* 种群很长一段时间内(也许是数千年)的证据。在序列的某些样本中,蛀牙的发生率更高,比如在某一层样本中,17%的个体受到影响。研究人员说,这种波动可以用饮食的变化来解释。

尽管研究结果很有趣,但英国伦敦南岸大学的 Ian Towle 指出,牙齿受损也可能是因为饮食中富含酸性食物,而不是含糖食物。“研究使用的方法不能区分这两种类型的组织损失,因为两者都是由酸导致的牙齿组织脱矿引起的。”他说。(文乐乐)

这是一幅生活在 4500 万年前至 4000 万年前的灵长类动物艺术想象图。

图片来源:CLAUS LUNAU/SCIENCE PHOTO LIBRARY

相关论文信息:*https://doi.org/10.1038/s41598-021-95330-x*

澳研究发现考拉逆转录病毒传播特点

据新华社电 澳大利亚昆士兰大学的研究人员日前在美国《国家科学院学报》上发表论文说,雌性考拉更容易将考拉逆转录病毒传染给幼崽。这一发现为今后改进考拉种群保护措施提供了思路。

据研究人员介绍,考拉逆转录病毒会破坏考拉的免疫系统,增加其感染衣原体的风险,而且随着免疫力下降,考拉也更难应对气候变化、栖息地丧失等问题,种群生存受到严重威胁。但是,这种病毒的传播途径一直没有明确。

昆士兰大学副教授基思·查普尔告诉记者,研究人员对 109 只已经感染逆转录病毒的考拉进行了病毒基因测序。他们发现,从雌性考拉身上感染这种病毒的幼崽数量是从雄性考拉身上感染的 3 倍,这很可能是因为雌性考拉和幼崽之间的关系更亲密,幼崽会接触母亲的乳汁等可能具有传染性的体液。而且,与衣原体等其他影响考拉健康的病原体不同,这种病毒不会通过性行为传播。

研究人员认为,这一研究将有助于改进对考拉种群的保护措施,如对携带考拉逆转录病毒量较低的雌性考拉开展有针对性的圈养繁殖,或是在繁殖季节对雌性考拉开展抗病毒治疗等。(郝亚琳 刘诗月)

古特雷斯呼吁合作应对全球健康危机和贫困

据新华社电 9 月 12 日是联合国南南合作日。联合国秘书长古特雷斯发表视频致辞,呼吁深化国际合作,以有效应对全球健康危机,减少贫困和不平等,实现可持续发展目标并避免发生气候灾难。

古特雷斯说:“新冠疫情是当今世界所面临的最复杂现实挑战,它正破坏我们在社会、经济和环境方面来之不易的成就。在这个困难时期,事实一再证明,支撑南南合作的团结精神对发展中国家至关重要。”

古特雷斯表示,在整个疫情期间,全球南方国家分享了它们的知识和资源,以有效应对疫情并实现从疫情中复苏。各国应努力“建设包容和有韧性的社会,赋能妇女和青年,依靠数字化、绿色和蓝色倡议,发展壮大可持续金融”。

古特雷斯指出,南南合作和三方合作为人类共同面临的挑战提供了具体的解决方案。“联合国将继续支持这些努力,包括利用好联合国全系统南南合作和三方合作促进可持续发展战略。”

2003 年 12 月,联大通过决议,宣布从 2004 年起将每年的 12 月 19 日定为联合国南南合作日。2011 年 12 月 22 日,联大决定,从 2012 年起将联合国南南合作日的纪念日期改为 9 月 12 日,以纪念 1978 年的这一天联合国发展中国家间技术合作大会通过《布宜诺斯艾利斯行动计划》。(王建刚)

科学家找到预报强风暴新方法

图片来源:pixabay.com

本报讯 日前,飓风“艾达”的余波引发了龙卷风和强风,横扫美国东北部,摧毁了建筑物,夺走了数十人的生命。

近日,斯坦福大学领导的新研究确定了大风暴的一个关键特征,有望使预测这种极端天气事件变得更容易。相关研究结果近日发表于《科学》。

大多数风暴形成后会停留在对流层,这里是地球上大部分天气发生的大气层。但它们偶尔会“冲上”平流层,形成云山并沿着被称为砧上卷云羽(AACPs)的羽流行进。这些高空飞行的云与地面上的大风、冰雹和龙卷风有关。

为了找出原因,研究人员结合闪电数据、雷达和极强风暴预警,建立了 AACPs 的 3D 可视化模型。模型显示,平流层的风像掠过山脉一样掠过高层云层,这产生了强大的向下风和被称为水跃的紊流事件。

研究人员表示,这些羽流风暴每秒可以向通常干燥的平流层注入超过 7 吨的水,可能也会对地球的气候产生影响。因为水蒸气一旦进入平流层,就会起到温室气体的作用,从而导致地球温度升高,进而引发更多的超级单体风暴。

研究人员指出,了解这些风暴的机制,以及它们发生的时间和地点,可以改进气候模型,并为地面天气提供预警。(辛雨)

相关论文信息:*https://doi.org/10.1126/science.abh3857*

自然要览

(选自 *Nature* 杂志,2021 年 9 月 9 日出版)

捕获离子量子位的高保真无激光通用控制

目前已证明分别使用紧密聚焦的激光束或通过相对于激光束移动离子,可实现捕获离子量子位的普遍控制,但保真度较低。无激光缠绕方法可通过利用为无线通信开发的微波技术提供更好的可扩展性,但到目前为止,其性能落后于最好的激光方法。

研究人员通过创建对称和反对称的最大纠缠态,修正了初始化误差,证明了两个捕获离子量子位的高保真无激光通用控制。

他们使用了一种基于射频磁场梯度与微波磁场相结合的方案,该方案对多个退相干源具有强鲁棒性,并且基本上可用于任何捕获的离子种类。该方案有可能在不增加控制信号功率或复杂性的情况下,对大规模捕获离子量子处理器中的多对离子同时执行纠缠操作。

将该技术与通过阱集成光子学和阱集成光子探测器传输的低功率激光相结合,进行量子比特读出,为可扩展、高保真、全芯片集成的离子阱量子计算提供了机会。

相关论文信息:*https://doi.org/10.1038/s41586-021-03809-4*

木本植物广泛利用基岩蓄水

在过去几十年中,实地研究表明,木本植物可以从基岩孔隙和裂缝中获取大量的水。如果像土壤水分一样,基岩蓄水是植物可用水的重要来源,那可能有必要修改有关水和碳循环的概念范式,以纳入基岩特性和过程。

研究人员使用分布的、公开的数据集,对美国大陆基岩蓄水对蒸腾作用的贡献进行了下限估计。美国大陆基岩水利用的时间和空间模式表明,木本植物广泛利用基岩水进行蒸腾作用。不同气候和生物群落中的植物经常性地获取基岩水,而不仅仅是在极端干旱条件下。在加利福尼亚州,每年基岩水的蒸腾量超过了人工水库中储存的水量,而从基岩水中获取水分的木本植物占该州地上碳储量的 50%以上。

研究结果表明,植物通常从基岩获取水分,而非地下水;与土壤水分一样,岩石水分是陆地水和碳循环的关键组成部分。

相关论文信息:*https://doi.org/10.1038/s41586-021-03761-3*

可调谐自组装卡西米尔微腔和极化子

有序结构的自发形成(自组装)在自然界中普遍存在,跨越不同尺度,从原子和分子系统到微米尺度的物体和生命物质。分子和生物系统中的自有序通常涉及短程疏水和范德华相互作用。

研究介绍了一种基于卡西米尔引力和水溶液中带电金属纳米片之间产生的斥力联合作用的微米级自组装方法。该系统形成了一个自组装的光学法布里—珀罗微腔,可见光范围内(长程分离距离约为 100~200 nm)具有基本模式,平衡配置可调。

此外,通过在微腔区域放置激子材料,研究人员能够实现混合轻质态(极化子),其特性(如耦合强度和本征态组成)可通过溶液中配体分子的浓度和光压实时控制。这些卡西米尔微腔可作为各种应用的灵敏和可调谐的平台,包括光力学、纳米机械和腔诱导极化化学。

相关论文信息:*https://doi.org/10.1038/s41586-021-03826-3*

银河系星际介质中金属丰度差异巨大

星际介质(ISM)由不同温度和密度的气体组成。中性 ISM 以中性氢为主,电离分数高达 8%。在银河系恒星中,比氦重的化学元素浓度(金属丰度)跨越几个数量级。

研究人员报道了银河系 25 颗恒星附近测得的中性 ISM 的尘埃校正金属丰度。结果发现金属丰度存在 10 倍以上的较大差异,许多低金属丰度区域仅为太阳金属丰度的 17%,甚至更低。原始气体以高速云的形式落在银河系盘上,会导致观测到的化学不均匀性达到几十秒差距的尺度。

研究结果表明,这种低金属丰度的吸积气体不能有效地混合到 ISM 中。这可能有助于人们了解附近同时代恒星的金属丰度偏差。

相关论文信息:*https://doi.org/10.1038/s41586-021-03780-0*

(未玖编译)