

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

小鼠神经干细胞激活调节机制获揭示

加拿大拉瓦尔大学 Armen Saghatelian 小组发现,小鼠成体神经干细胞的激活受昼夜周期和细胞内钙动力学调节。这一研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员定制了一套体内成像方案,可以跟踪神经干细胞(NSC)数天至几个月,并观察其在行为自由小鼠中的激活动力学。令人惊讶的是,NSC 分裂在白天更为频繁,并受到黑暗诱导的褪黑激素信号抑制。褪黑激素受体的抑制影响细胞内 Ca²⁺ 动力学并促进 NSC 激活。

研究人员进一步发现了静态和激活的 NSC 的 Ca²⁺ 标记,并显示了几种微环境信号在细胞内 Ca²⁺ 途径上汇聚,进而调节 NSC 的静态和激活。体内 NSC 特异性 Ca²⁺ 流的光遗传学调节能够模仿自由行为小鼠中的静止状态样 Ca²⁺ 动力学,从而阻断了 NSC 激活并保持了其静止状态。这些发现揭示了介导自由行为动物中 NSC 激活的调节机制。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.12.026>

《自然—医学》

烟草控制政策降低全球吸烟率

美国华盛顿大学 Emmanuela Gakidou 小组在最新研究中,分析了烟草控制政策对全球吸烟率的影响。相关论文近日发表于《自然—医学》。

他们表明,全面的烟草控制政策(包括禁烟令、健康警告、广告禁令和烟草税)可有效降低吸烟率;在特定国家/地区同时实施这些政策时,可以看到放大的积极效果。他们发现,如果在反事实分析中包括的所有 155 个国家/地区都在最严格的水平上采取了禁烟令、健康警告和广告禁令,并将卷烟价格提高到至少 7.73 美元,那么在美国将减少大约 1 亿烟民。这些发现凸显了各国迫切需要加快实施一系列强有力的烟草控制措施,从而减轻因吸烟引起的疾病和死亡的负担。

据悉,在过去 20 年中,全球为减少烟草流行做出了巨大努力,尤其是在世界卫生组织于 2003 年通过《烟草控制框架公约》之后。2015 年,由于认识到烟草使用造成的负担,烟草控制被列入《2030 年可持续发展议程》的全球发展目标。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41591-020-01210-8>

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

每天都在和“问题”打交道

(上接第 1 版)

薛长斌的直觉告诉他,问题就在软硬件的配合过程中。团队决定按这个方向查,一边推进整个项目进度,一边等待着问题的出现,随时展开排查。

这一查就是一年。最终,团队在检查了几万行代码后终于发现,问题出现在其中一个函数与操作系统编译器的兼容性上。“这其实都不能算问题,函数本身没写错,只是编程语言与 CPU 的兼容性出现了问题。”

问题解决了,实践十号在经费、进度异常紧张的情况下圆满完成既定科学实验项目,在多个领域实现多项重大突破。

如今坐在办公桌前的薛长斌谈笑自若,丝毫不看出他面临的压力。但 20 年的科研生涯让薛长斌明白一个道理,走向成功的过程永远充满着枯燥乃至痛苦,幸福与收获都是坚持下来的结果。

“我敢下这个结论,如果有件事情让你时刻都做得特别快乐,这多半是件无意义的事情。”薛长斌果断而又坚定地说。

相信团队的力量

嫦娥四号是首次在月球背面着陆的人类探测器,也是中国探月工程首次开展的国际合作任务,搭载了沙特、荷兰、德国、瑞典四国的有效载荷仪器。

作为嫦娥四号任务有效载荷分系统总设计师,薛长斌感受到前所未有的压力与困难:由于涉及国家多、合作层级高,每一个问题的改动、调整,都要面面俱到,有时候为解决一个技术问题甚至要惊动对方国家的外交官。

但薛长斌还是坚持下来了。他明白,自己责无旁贷。

空间科学工程管理中心 GECAM 卫星项目办主任耿浩与薛长斌虽隶属于不同部门,却是相识 19 年的老同事。“我最佩服的就是他与沟通、理解人的能力。”谈起薛长斌,耿浩颇为赞赏。

嫦娥四号任务圆满完成后,薛长斌作为第一作者在中国航天(英文版)上发表综述文章,将自己的许多经验写入其中,希望在以后的国际合作上少走弯路。

团队是薛长斌经常挂在嘴上的词。经历得越多,薛长斌越感到个人力量有限,一项任务成功与否的关键,通常不仅仅在于技术,团队能否凝聚在一起形成战斗力、各项目间能否高效配合往往起到决定性作用。

“出了问题不要先想着把自己择出去,而是从任务、团队等大局出发,一块儿想办法解决问题。”这是薛长斌对团队的要求。但另一方面,他从不要求大家做无条件的牺牲,而是希望每个人都可以换位思考、相互理解。

在同兄弟单位的合作中,薛长斌也坚持这一原则,从不过多抱怨。“每个人都有压力,多替别人想想”。在他看来,这也是大局观的一种体现。

身为总师的薛长斌工作千头万绪,不是没有发脾气的时候。“我来之前刚跟人吵完,工作中的意见冲突在所难免,但我们少归吵,没有一个人是为了私利,都是从团队出发。”他相信只要团队有战斗力,再多问题也能解决。

薛长斌还很看重好奇心对科研工作者的意义。“一旦好奇心被激发出来了,不需要外部驱动,自己就主动去钻研。”

由于工作需要,他最近开始研究小行星探测,休息时会主动学习天文学知识并当成一种放松,进而从中找到乐趣和成就感。

这也是薛长斌最想告诉年轻人的,在看似枯燥的日常中寻找好奇,在对事业的坚持中收获成绩。

锻炼肌肉可对抗慢性炎症

本报讯 美国生物医学工程师近日证明,人体肌肉具有在运动时抵御慢性炎症损伤的先天能力。这一发现利用实验室培育的人造人体肌肉得以实现,展现了这种平台在此类研究中的潜在实力。相关研究成果日前发表于《科学进展》。

“在运动过程中,人体会发生很多变化,很难区分哪些组织和细胞做了什么。”杜克大学教授 Nenad Bursac 说,“我们的工程肌肉平台是模块化的,意味着可以混合和匹配各种类型的细胞和组织成分。在此前提下,我们发现肌肉细胞自行发挥抗炎作用。”

炎症本身没有好坏之分。当身体受伤时,最初的低水平炎症反应会清除“碎片”,帮助组织重建。另一些时候,免疫系统反应过度,便会产生一种炎症反应,造成损害。此外还有一些疾病会导致慢性炎症,比如类风湿性关节炎和肌肉衰减综合征。这些疾病会让肌肉萎缩,削弱肌肉的收缩能力。

在能引起炎症的诸多分子中,有一种促炎

症分子——干扰素— γ ,与各种类型的肌肉萎缩和功能障碍有关。虽然先前对人和动物的研究表明,运动有助于减轻炎症影响,但很难确定肌肉细胞本身发挥了什么作用,更不用说它们如何与干扰素— γ 等特定的致病分子相互作用了。

论文第一作者 Zhaowei Chen 表示,“虽然知道慢性炎症会导致肌肉萎缩,但我们想看看工程肌肉是否也会发生同样的情况。结果不仅证实了干扰素— γ 主要通过一种特定信号途径发挥作用,还表明运动的肌肉细胞可以直接对抗这种促炎症信号,而不依赖于其他类型细胞或组织的存在。”

为了证明肌肉本身能够阻断干扰素— γ 的破坏力,研究人员转向实验室已开发了近 10 年的工程肌肉平台。一直以来,该实验室通过向“配方”中添加免疫细胞和干细胞库等方法不断改进它。

在目前研究中,科学家将功能齐全的工程肌肉在相对高水平的干扰素— γ 中浸泡 7 天,

以模拟长期慢性炎症的影响。正如预期的那样,肌肉变小了并失去了很多力量。

之后,研究人员再次使用干扰素— γ ,但这一次通过一对电极的刺激模拟肌肉运动。如先前实验所示,研究人员期望这一过程能诱导一些肌肉“生长”,但他们惊讶地发现,该过程几乎完全消除了慢性炎症的影响。

研究人员随后证明,模拟运动抑制了肌肉细胞中的一种特定分子途径,而用于治疗类风湿性关节炎的两种药物托法西替尼和巴里西替尼阻断的是同一途径,二者具有相同的抗炎作用。

“运动时,肌肉细胞本身直接对抗干扰素— γ 诱导的促炎症信号,这是我们没有预料到的。”Bursac 说,这些结果显示了实验室人体肌肉在发现疾病新机制和潜在疗法方面的价值。

他补充道,“有观点认为,最佳的运动水平和运动方式可以对抗慢性炎症,同时不会对细胞造成过大压力。也许通过工程肌肉平台,可



图片来源:unsplash

以帮助我们确认这些想法是否正确。”(王方) 相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.eabd9502>

■ 科学此刻 ■

电鳗也能集体狩猎

近日,在发表于《生态学与进化》的研究中,巴西、美国的科研人员在亚马孙河深处发现,电鳗可以通过合作吃到一顿饭——这与狼和虎鲸的做法没什么不同。

群居捕食是哺乳动物的一种常见策略,但在鱼类中相对少见。多年的观察让科学家把电鳗归类为单独的捕食者——它们能把鱼击昏然后吃掉。

但巴西马瑙斯国家亚马孙研究所的 Douglas Bastos、华盛顿特区史密森国家自然历史博物馆的 Carlos David de Santana 和合作者更新了科学家的认识:他们拍摄了 100 多条伏特电



伏特电鳗并不总是独来独往的捕猎者,它可以和多个同类合力捕获一大批猎物。 图片来源:L. Sousa

集体狩猎电鳗的场景。

研究人员发现,在黄昏和黎明前后,水中的鳗鱼群开始绕圈游泳,从而把鱼群驱赶到浅水区。接着是同步攻击——10 条鳗鱼会同时放射强大的电流攻击猎物,这会使鱼从水中跃出并落在水面上。这些鱼很快就被捕食者吃掉了。

Santana 说,这种行为可能很罕见,只有猎物足够多的时候才会发生。这项成果为研究捕食和逃跑策略相互作用的进化提供了一个新的视角。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1002/ece3.7121>

猫为何喜欢猫薄荷

本报讯 大多数猫咪迷恋猫薄荷和银藤这两种植物已经不是什么秘密了。这类植物常常会引起猫咪的兴奋反应,从而产生玩耍、喵叫和打滚等行为,所以它们的干叶子被用于制作世界各地的家猫玩具。

虽然这种反应是众所周知的,但其生物学功能和潜在机制仍未确定。在 1 月 20 日发表于《科学进展》的研究中,作者揭示了这种反应的神经生理机制和功能结果。他们发现环烯醚萜荆芥内酯醇是银藤的主要成分,能在猫和其他猫科动物中引起这种强烈的反应。

荆芥内酯醇增加了猫的血浆 β 内啡肽水平,而 μ 阿片受体的药物作用则抑制了经典的摩擦反应。摩擦行为将荆芥内酯醇“传递”到被试者的脸上和头上,从而可以驱赶白纹伊蚊。

因此,这种“自我涂油”的行为有助于保护猫不被蚊子叮咬。猫通过 μ 阿片类系统对荆芥内酯醇的特性反应,为非人类哺乳动物利用植物代谢物进行化学害虫防御提供了一个重要范例。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.aba0721>

科学快讯

(选自 Science 杂志,2021 年 1 月 22 日出版)

太阳系形成过程中行星构造板块演化

地球化学和天文证据表明,行星的形成发生在两个时空分离的储层中。这种二分法的起源是未知的。

该研究使用数值模型,研究太阳原行星盘演化如何影响原行星形成时间及其内部演化。来自不同源区的水雪线迁移可以产生两种不同的星子形成的爆发。这些储层具有不同的地球物理演化模式,挥发物含量明显不同,这与吸积年代学、热化学和内外太阳系的质量差异有关。

该模拟表明,太阳系的成分分馏和同位素分歧是由盘状动力学、非均匀吸积和形成原行星内部演化之间的相互作用引起的。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abb3091>

单原子催化模型中的一氧化碳吸附

理解单原子催化的局部环境如何影响稳定性和反应性仍然是一个挑战。Fe₂O₃(001)是模型载体。在室温下沉积时,所有金属在 Fe₂O₃(001)上都占据相同的双配位吸附位点。

间分辨率和 5 纳米的空间分辨率跟踪材料中电荷—密度波谱的演化,解释弛豫路径和畴壁动力学。选择性对比度增强的独特优势将激发未来的超快透射电子显微镜束整形技术。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abd2774>

聚合物钝化钙钛矿太阳能电池中高填充因子的纳米级接触

聚合物钝化层插入钙钛矿电荷传输层界面可以提高钙钛矿太阳能电池的开路电压。然而,许多这样的聚合物层是不良导体,导致钝化质量(电压)和串联电阻(填充系数)之间的权衡。

该研究介绍了一种纳米模式的电子传输层,它可以通过修改钝化层的空间分布,形成经过钝化的界面,从而提供有效的钝化和出色的电荷提取。

通过结合纳米图案化的电子传输层与无掺杂剂的空穴传输层,研究人员制备了认证功率转换效率为 21.6% 的 1 平方厘米的电池,其在湿热暴露 1000 小时后仍保持约 91.7% 的初始效率。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abb8687>

眼镜蛇防御性毒液成分趋同进化

趋同进化提供了对进化背后的选择性驱动因素的理解。蛇毒具有直接的遗传基础和明确的功能表型,为探索适应性的重复进化提供了一个模型系统。

蛇主要利用毒液捕食,而且毒液组成往往反映了饮食专一性,3 种眼镜蛇已经独立进化出了向敌人吐毒液的能力。

通过基因、蛋白质和功能分析,研究发现这 3 种毒液的共同特征是磷酸化酶 A2 毒素的上调,这增强了已经存在的毒液细胞毒素的作用,从而激活哺乳动物的感觉神经元,并导致疼痛增强。

这些重复的独立变化提供了一个有趣案例,说明防御选择驱动了多个表型水平上的趋同进化。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abb9303> (李言编译)