

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

## 新研究发现一种检测和减轻还原压力的细胞机制

近日,美国加州大学伯克利分校 Michael Rape 及其课题组,最新研究发现一种检测和减轻还原压力的细胞机制。这一研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员使用成肌细胞分化将 E3 连接酶 CUL2FEM1B 及其底物 FNIP1 鉴定为还原性应激反应的核心成分。由长时间的抗氧化剂信号或线粒体失活所引起的还原性应激可恢复 FNIP1 中 Cys 残基的氧化,并使 CUL2FEM1B 识别其靶标。随之而来的 FNIP1 的蛋白酶体降解可恢复线粒体活性,从而保持氧化还原稳态和干细胞完整性。

因此,还原性应激反应是围绕泛素依赖性变阻器建立的,从而调节线粒体的活性来适应氧化还原需求,并在压力和发育信号的协调中参与代谢控制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.034>

《细胞—干细胞》

## 新方法揭示促进人造血干细胞发育的分泌因子

英国爱丁堡大学 Alexander Medvinsky 课题组取得一项新突破。他们利用多层空间转录组学确定了促进人造血干细胞(HSC)发育的分泌因子。相关论文近日在线发表于《细胞—干细胞》。

为了确定促进 HSC 发育的潜在信号,研究人员将主动脉背腹极化信号的空间转录组学分析与分类细胞群和单细胞基因表达谱数据相结合。该数据集分析揭示了主动脉内皮细胞的一个子集,其动脉信号被下调,并且研究人员预测了其与新生 HSC / 祖细胞群的谱系关系。对腹侧极化分子图谱的分析确定了内皮素 1 是人 HSC 发育的重要分泌型调节因子。该基因表达数据集将为未来体内 HSC 发生机制和体外临床相关 HSC 产生的研究提供参考。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2020.08.004>

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

## 阿尔茨海默病研究：“整体观”的启示和探索

(上接第 1 版)

## 从“整体观”审视、研究神经退行性疾病

对于任何一种疾病的成功防治,都是以对疾病发病机制正确、全面的认识和理解为基础的。因此,在神经退行性疾病治疗上遇到的挑战,说到底还是在对于疾病发病机制认识上的局限。神经退行性疾病作为一种衰老相关的疾病,本身具有病程漫长、病理机制复杂的特点。以往的研究存在过于局部化、简单化的问题,将这样一个慢性复杂疾病简单地归结为大脑局部的蛋白聚集或过度磷酸化,现在看来并不能全面地反映疾病发病机制的真实面貌。

作为人体中最重要的生理与意识、认知等精神活动的交汇点,大脑同时承载着生理与精神—意识的双重功能。大脑病变除在生理解剖水平上可以观察到的病变以外,也(而且往往更明显)表现为意识、认知功能和心理上的各种异常和障碍。而神经内分泌网络作为联接大脑和全身的调控系统,其与微生态、免疫、代谢间的交互作用和影响在大脑疾病发生、发展中发挥着不可忽视的作用。因此,对于神经退行性疾病,既要关注大脑自身发生的生理—病理变化,也要注重全身系统(微生态、免疫、代谢等)对脑部神经退行性疾病发生发展的影响。

因此,我们要打破该领域长期以来实际存在的“重局部、轻整体,忽视和淡化人体作为一个整体复杂系统对局部的影响”的研究局限,从“以人为本的整体观”的研究视角重新审视、研究神经退行性疾病。要更多地关注全身机体微生态菌群失调、免疫炎症紊乱、代谢应激、神经内分泌网络失衡等多维度交互作用在脑部的特征性表现。这样的新思路有可能在神经退行性疾病发生发展病程防控上取得重大理论突破,带来早期诊断与精准干预的变革。

## 对于未来研究的建议

对于未来的相关研究,我有四个建议。

首先,最根本的是要在研究工作中坚持科学精神和科学态度。求真是科学研究最根本的目标,也是对科技工作者最基本的要求。求真的过程是一个不断探索、不断总结(包括不断纠错)的科学实践过程。既要坚持实事求是、尊重客观的科学原则,又要有勇于探索、敢于突破常规的创新精神和胆识。为此,科学界要形成有利于科技创新健康发展的科学氛围。

其次,以多维、开放和创新的思维,深入研究和全面揭示 AD 作为一种复杂疾病的发生发展机制。事实上,人类对 AD 等复杂疾病的研究过程犹如盲人摸象,尽管摸到的每个部位都是真实存在的,但只有通过对各部位采集的信息进行全景式的整合及关联分析,才能获取一个接近原貌的真实结果。因此,人们对疾病发病机制的认知要经历一个相当漫长的演化过程,这并不奇怪。AD 作为一种难治性慢性复杂疾病,其药物研发和治疗,事实上就是要经历一个不断试错、不断修正、不断调整、不断更新的过程。现在越来越多的研究提示,对 AD 发病机制的认识,需要有更加开放、多维和创新的思维。

再次,要加强早期诊断、病情监控评价新技术和相关生物标志物的研究。AD 早期诊断、症状的监控和评估,迄今缺乏灵敏度高和准确性高的技术和方法,给新药研发和临床治疗带来许多困难。急需在疾病发生发展机制研究的基础上,加强多学科交叉融合,在相关生物标志物研究中取得进展和突破。

最后,要坚持转化医学和循证医学的理念,进一步完善和提升临床研究。一方面,通过更大规模、精准设计的临床研究,对药物的疗效进行更深入和更准确的评价;另一方面,针对药物的作用特点、用药规律积累更多的认识和经验,推动后续研究的发展。

(作者系中国科学院院士)

## 显微镜揭示欧洲木炭来源

## 大量来自热带森林,可能为非法采伐

本报讯 据《自然》近日报道,在欧洲购买的烧烤木炭中,近一半含有热带和亚热带森林的木材,其中很少有木材经认证符合可持续发展目标,这使人们担心其中一些木材是非法采伐的。

这一发现来自对数千个木炭样品的分析,并使用了一种开创性的显微镜技术。发表在国际木材解剖学家协会的出版物 IAWA 上的一项报告指出,只有 1/4 的木材标明了其种类或来源,而这些声明中只有一半是正确的。许多木炭被不正确地标明了其木材类型,或者根本没有提到其木材类型,这使人们担心它们的真正来源。

“这只是一个概述,但它足以引起警惕,因为我们发现了这么多热带木材。”领导这项工作的德国汉堡 Thünen 木材研究所木材解剖学家 Volker Haag 说。

利用显微镜技术,研究人员探索了不透明、价值数百万美元的国际木炭业务。有关人士认为,每年有多达 200 万吨非法采伐的热带木材可能作为木炭进入欧洲。

欧盟在 2019 年进口了大约 75 万吨木炭,来源国家包括尼日利亚(20%)和巴拉圭(7%),这些国家以广泛的非法砍伐森林而闻名。

但是一旦任何木炭进入欧洲,它就可以合法出售,因为其不属于欧洲木材条例的管理范围,该条例禁止公司将非法采伐的木材投放到欧盟市场。

木炭很难分析,因为原始木材已经失去了许多特征,如颜色和气味,而且很容易破碎。

但 Haag 开发了一种 3D 反射光显微镜技术,可对不规则块状结构中的木炭进行数字重建,以创建可以识别木材来源的图像。这足以反驳许多关于木材来源的错误说法。

Haag 的团队分析了 2019 年和 2020 年在 11 个国家购买的 150 袋木炭中的 4500 个样品。大约 46% 的样品包括来自亚热带和热带森林的木材,这些地方的森林砍伐率是全球最高的。在西班牙、意大利、波兰和比利时,这一数字超过 60%。其中,只有 1/4 的木材带有可持续认证组织的标识。

柏林野生动物慈善组织德国世界自然基金会的森林政策专家 Johannes Zahnen 说:“如果你发现一种产品里面含有错误的品种,结合大部分热带木炭来自尼日利亚和巴拉圭的事实,并要求当局迫使供应商在木炭袋上贴上标签。”

总部设在德国波恩的森林管理委员会(FSC)供应链完整性主管 Phil Guillery 说,研究



欧洲出售的木炭大多用于烧烤,但其来源并不总是明确。图片来源:Getty

表明,当使用可持续性认证时,它在很大程度上是准确的。

自 2017 年以来,FSC 一直在通过使用另一种显微镜技术验证木炭袋上的原产地声明,以努力阻止木材“清洗”。(韩天琪)

相关论文信息:[https://doi.org/10.1163/22941932-bja10017\(2020\)](https://doi.org/10.1163/22941932-bja10017(2020))

## 科学此刻

## 地球氧气腐蚀月球

让许多行星科学家吃惊的是,月球高纬度地区发现了铁氧化物——赤铁矿。

据 Science Daily 网站报道,铁与氧高度反应,形成地球上常见的红色锈。然而,月球表面和内部实际上是缺乏氧气的,所以原始的金属铁在月球上普遍存在,而高氧化铁没有在阿波罗任务返回的样品中得到确认。此外,太阳风中的氦会撞击月球表面,这与氧化作用相反。因此,在月球上发现高氧化的含铁矿物,如赤铁矿,是一个意想不到的结果。

“我们的假设是,月球赤铁矿是由地球上层大气中的氧气氧化形成的,在过去的几十亿年里,当月球处于地球的磁尾中时,这些氧气被太阳风持续吹到月球表面。”该研究作者、美国夏威夷大学地球物理与行星研究所(HIGP)助理研究员李帅(音译)说。他和合作者的研究成果近日发表在《科学进展》上。

在开展这项研究时,李帅与 HIGP 教授 Paul Lucey 以及美国航空航天局喷气推进实验室等机构的合作者,分析了月球矿物学制图仪(M3)获得的高光谱反射率数据。M3 是由喷气推进实验室为印度的“月船一号”任务设计的。

这项新研究受到李帅 2018 年在月球极地发现水冰的启发。“当我检查极地的 M3 数据时,发现一些光谱特征和模式与我们在低纬度



月球

图片来源:stock.adobe

地区或阿波罗样本中看到的不同。”他说,“我很好奇月球上是否可能存在水—岩石反应。经过几个月的调查,我觉得看到的是赤铁矿的印记。”

研究小组发现,赤铁矿存在的位置与李帅等此前在高纬度地区发现的含水量密切相关,而且赤铁矿集中在月球正面,而月球正面总是面向地球。

“月球近端有更多赤铁矿,这表明它可能与地球有关。”李帅说,“这让我想起了日本月亮女神号任务的一个发现,即当月球处于地球磁尾中时,来自地球上层大气的氧气会被太阳风吹到月球表面。因此,地球大气中的氧气可能是产生赤铁矿的主要氧化剂。水和行星间尘埃的影响也起到了关键作用。”

“有趣的是,赤铁矿并非完全不存在于月

球背面,地球的氧气可能从未到达那里,尽管暴露在那里的赤铁矿要少得多。”李帅说,“在月球高纬度地区观测到的少量水可能在很大程度上参与了月球背面赤铁矿的形成过程,这对解释一些缺水的小行星上观测到的赤铁矿具有重要意义。”

“这一发现将重塑我们对月球极地区的认识。”李帅说,“地球可能在月球表面的演化过程中扮演了重要的角色。”研究小组希望美国航天局的 ARTEMIS 任务能够从极地地区带回赤铁矿样本。这些样品的化学特征可以证实他们的假设,以及月球赤铁矿是否被地球的氧气氧化,并可能有助于揭示地球大气在过去数十亿年的演变。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.aba1940>

## 疲倦神经元拉长“时间”



本报讯 当你忙的时候,时间过得很快,但当你无聊时,好像一天永远不会结束。研究人员现在发现,如果反复暴露在相同的刺激下,特定的神经元会变得疲惫,从而改变大脑对时间的感知。

日本水田国家信息和通信技术研究所的 Masamichi Hayashi 和美国加州大学伯克利分校的 Richard Ivry,在屏幕上给志愿者显示一个灰色的点,并连续扫描他们的大脑 30 次。在“适应”阶段之后,参与者再次看到灰斑,但时间长短不同。然后,他们估计物体在屏幕上停留了

多长时间。

在一些测试中,视觉刺激在屏幕上出现的时间长度与适应阶段相似。参与者往往会对其持续时间做出错误判断,一组参与时间感知的脑细胞的活动减少,这表明神经疲劳。

在近日发表于《神经科学期刊》的一项研究中,作者表示,其他神经元的活动没有改变,这可能会扭曲一个人的时间体验。

(冯维维)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0078-20.2020>

## 自然要览

(选自 Nature 杂志,2020 年 9 月 17 日出版)

## 一颗绕白矮星旋转的巨行星

迄今为止,尚未在白矮星周围的近轨道上发现完整的行星。研究组报告观察到有一个巨行星候选体每 1.4 天对白矮星 WD 1856 + 534 (TIC 267574918) 凌星一次,他们观测并模拟了行星候选体凌星所引起的白矮星周期性变暗。

行星候选体的大小与木星大致相当,且质量不过是木星的几倍。其他白矮星与邻近褐矮星或伴星的情况被解释为共同包络演化的结果,初始轨道在红巨星阶段被包络,并由于摩擦而收缩。

但在这种情况下,较长的轨道周期(与具有邻近褐矮星或伴星的白矮星相比)和较低质量的行星候选体却降低了共同包络演化的可能性。

相反,研究组对 WD 1856 + 534 系统的发现表明,巨行星可以分散在附近的轨道上,而不会受潮汐干扰,该结果鼓励人们在白矮星周围寻找较小的凌星行星。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2713-y>

## 一种用于超声波探测的亚微米级硅—绝缘体谐振器

超声波探测器使用高频声波对物体成像并测量距离,但这些读数的分辨率受到探测元件物理尺寸的限制。

研究组使用广泛应用的硅—绝缘体技术来开发一种微型超声波探测器,其感应面积仅为 220 nm × 500 nm。基于硅—绝缘体的光学谐振器设计提供的单位面积灵敏度比微环谐振器高 1000 倍,比压电检测器高 1 亿倍。

研究组的设计还实现了超宽的检测带宽,在降噪 6 分贝时达到 230 兆赫。除了使探测器适于在非常密集的阵列中制造之外,研究组还表明亚微米级传感区域能够实现超分辨率的探测和成像性能,并展示了比超声波探测波长小 50 倍的特征成像。

总之,研究组的探测器可实现超声读数的超小型化,其超声成像的分辨率可媲美光学显微镜,并有可能在硅芯片上开发非常密集的超声阵列。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2685-y>

## 有机发光二极管稳定性和亮度的等离子增强

同时提高设备效率和稳定性对于有机发光二极管(OLED)技术至关重要。

研究组展示了一种 OLED,它利用等离子体系统衰减速率增强来提高设备稳定性,同时通过结合基于纳米粒子的外耦合方案从等离子体模式中提取能量来保持效率。使用典型的磷光发射体,研究组可在与对照常规设备相同的亮度下将操作稳定性提高两倍,同时还可从等离子体模式中提取 16% 的能量作为光。

研究组提高 OLED 稳定性的方法避免了材料特殊设计,并且适用于当前所有的商用 OLED,可用于照明面板、电视和移动显示器。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2684-z>

## 未来 10 年实现 30 亿人上网需投资 4280 亿美元

据新华社电 国际电信联盟(国际电联)9 月 17 日发布研究报告说,到 2030 年还需要投资约 4280 亿美元,才能实现全球 10 岁以上未上网的 30 亿人口都能使用宽带互联网。

国际电联当天发布研究报告,从全球和区域层面仔细审视了与基础设施需求、支持性政策和监管框架、基本数字技能等相关的费用,并探讨如何筹措资金,将网络推向没有服务的社区。

国际电联秘书长赵厚麟在报告中表示,要想在今后 10 年结束时实现每个人都能上网,投资必不可少。这要求公有和私营部门进行前所未有的协调。这份研究可作为“急需的路线图”,引导决策者们走上“为所有人提供可无障碍获取,负担得起,可靠且安全的数字化技术和服务的先进之路”。

国际电联数据显示,全球未实现接入互联网的人口中超过 12% 居住在边远农村地区,其中大多数位于非洲和南亚。而性别数字鸿沟加剧了这方面的差距。全球范围内,使用互联网的人口中性别多于女性,女性互联网普及率约为 48%,男性约为 58%。

报告说,要实现全球人口上网是一项“宏伟目标”。如今众多基本服务在线上推出,没有接入宽带互联网的人口可能会“落后得更远”,因此这一目标对任何关注实现联合国可持续发展目标能力的国家而言都至关重要。(刘曲)

## 欧委会提议将 2030 年温室气体减排目标提高至 55%

据新华社电 欧盟委员会主席冯德莱恩 9 月 16 日在欧洲议会发表“盟情咨文”,提议到 2030 年欧盟温室气体排放比 1990 年减少 55% 甚至更多。此前欧盟设定的减排目标是 40%。

这是冯德莱恩上任以来的首份年度“盟情咨文”。她表示,实施更严格的减排计划将使欧盟到 2050 年实现“碳中和”,履行《巴黎协定》规定的减排义务。按计划,欧洲议会将于今年 10 月就欧盟委员会的“气候法案案”投票表决,以立法的形式规定各成员国减排义务。

冯德莱恩说,截至明年夏天,欧委会将修订欧盟所有的气候和能源立法,使其与减排 55% 的目标相适应。同时,欧盟在与其他国家开展贸易活动时设立“碳边界调整机制”,促使其他国家跟上欧洲的减排脚步。

除了气候变化,这份“盟情咨文”还涉及抗疫等议题。冯德莱恩提议,在强化欧洲药品管理局和欧洲疾病预防控制中心的权限的同时,还将新建一个生物医学高级研发机构,以提高欧盟应对跨境危机的能力。

“盟情咨文”发布后,金融数据分析公司路孚特发表分析报告认为,欧盟委员会提议的减排计划将促使欧洲经济快速“脱碳”,本已占比不断下降的化石能源将进一步被挤出能源市场。(李骥志、彭立军)

## 包膜蛋白泛素化驱动寨卡病毒的进入和发病机理

寨卡病毒(ZIKV)属于黄病毒科,与其他引起人类疾病的病毒有关。与其他黄病毒不同,ZIKV 感染可引起先天性神经系统疾病,并在生殖组织中有效复制。

研究组展示了 ZIKV 的包膜蛋白(E)被 E3 泛素连接酶 TRIM7 通过 Lys63(K63)连接聚泛素化。因此,ZIKV 在 Trim7-/- 小鼠的大脑和生殖组织中复制效率较低。当 ZIKV 从特定细胞类型中释放时,泛素化 E 存在于 ZIKV 的感染性病毒颗粒中,增强病毒附着并进入细胞。

具体而言,K63 连接的聚泛素链与宿主细胞的 TIM1(也称为 HAVC1)受体直接相互作用,从而增强了病毒在体内细胞以及脑组织中的感染。研究结果表明,ZIKV E 的泛素化是病毒进入、嗜性和致病性的重要决定因素。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2457-8>

(未致编译)