

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

线粒体通过脱落其外膜 应对感染引起的压力

德国马克斯·普朗克衰老生物学研究所 Lena F. Permas 研究小组近期取得一项新突破。他们揭示了线粒体通过脱落其外膜以应对感染引起的压力机制。相关论文 1 月 14 日在线发表于《科学》杂志。

研究人员发现哺乳动物细胞在弓形虫感染期间出现了大型“SPOTs”结构。SPOTs 介导了 OMM 蛋白 MFN1 和 MFN2 的消耗，从而限制了寄生虫的生长。SPOTs 的形成依赖于寄生虫效应因子 TgMAF1 和宿主线粒体输入受体 TOM70。TOM70 使 TgMAF1 能够与宿主 OMM 易位酶 SAM50 相互作用。

在没有病原体感染的情况下，SAM50 的缺失或 OMM 靶向蛋白的过表达也能够促进 OMM 结构重塑。因此，弓形虫感染促进了 SPOTs 的形成，这是一种对 OMM 应激的细胞反应，以保护线粒体功能促进细胞的生长。

据悉，外线粒体膜 (OMM) 对细胞内环境的稳态至关重要。然而，人们对 OMM 在自然压力下的重塑机制知之甚少。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abi4343>

人脑淀粉样蛋白—β42 纤维的 cryo-EM 结构

英国医学研究委员会分子生物学实验室 Michel Goedert, Sjors H. W. Scheres, Benjamin Ryskeldi-Falcon 以及美国印第安纳大学 Bernardi-no Ghetti 研究团队合作取得一项新突破。他们揭示人脑淀粉样蛋白—β42 丝的冷冻电镜 (cryo-EM) 结构。1 月 14 日,《科学》发表了这一成果。

他们报告了来自人脑的残基 42 (Aβ42) 细丝的冷冻电镜结构。两个结构相关的 S 形原丝折叠产生两种类型的纤维。I 型纤维主要存在于散发性阿尔茨海默病患者的大脑中，而 II 型纤维则存在于家族性阿尔茨海默病和其他疾病患者的大脑中。来自大脑的 Aβ42 纤维的结构与体外组装的纤维不同。

相比之下，在 AppNL-F 敲入小鼠中，Aβ42 沉积物由 II 型纤维构成。对人脑 Aβ42 纤维结构的了解可能会导致组装抑制剂和改进成像剂的开发。

据介绍，在 Aβ42 处结束的淀粉样蛋白—β 肽的纤维组装是阿尔茨海默病的核心事件。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abm7285>

《细胞》

科学家完成单个 HIV-1 前病毒转录、整合和序列的平行分析

美国 MGH 拉贡研究所 Mathias Lichterfeld 小组完成单个 HIV-1 前病毒转录、整合和序列的平行分析。相关论文 1 月 12 日在线发表于《细胞》杂志。

研究人员应用一种方法分析了单个前病毒的转录活性和染色体位置,描述了转录活跃和沉默的前病毒种类的全局基因组和表观遗传图谱,并评估了接受抑制性抗逆转录病毒疗法患者的纵向演化。利用全基因组的表观遗传学参考数据,结果表明,前病毒的转录活性与整合位点线性附近及其染色体间和染色体内接触区的激活表观遗传学特征有关。转录活跃的前病毒在长期的抗逆转录病毒疗法中被正向选择,然而,这种模式被大型的病毒感染细胞克隆所违反,这些细胞可能通过提高内在的增殖活性而超过了负向选择。这项结果表明,在宿主因素的选择压力下,转录活跃的前病毒正在动态地演化。

据悉,尽管有抗逆转录病毒疗法 ART,但持续存在的 HIV-1 感染细胞经常被认为是“转录沉默的”,但活跃的前病毒基因表达可能发生在一些细胞中,这对病毒潜伏期的概念是个挑战。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.12.011>

空间蛋白质基因组学揭示肝巨噬细胞微环境

近日，比利时根特大学 Charlotte L. Scott、Martin Guillaums 等研究人员合作揭示不同的和进化上保守的肝巨噬细胞微环境。相关论文 1 月 11 日在线发表于《细胞》杂志。

研究人员报道了健康和肥胖的人类以及小鼠肝脏的空间蛋白质组图谱，并结合了单细胞 CITE-seq、单核测序、空间转录组学 and 空间蛋白质组学。通过整合这些多组学数据集,研究人员提供了经过验证的策略来可靠地区分和定位所有肝细胞，包括胆管中的脂质相关巨噬细胞 (LAM) 群。然后,研究人员将这个图谱在七个物种中比对，从而揭示出真正的库普弗细胞和 LAM 的保守程序。

研究人员还揭示了这些巨噬细胞各自的空间分辨细胞微环境和驱动其独特转录组特性的微环境回路。研究人员证明 LAM 是由局部脂质暴露诱导的,导致它们在小鼠和人类肝脏的脂肪变性区域中被诱导,而库普弗细胞的发育关键取决于它们通过进化上保守的 ALK1-BMP9/10 轴与肝星状细胞的相互作用。

据了解,肝脏是人体最大的实体器官,但对其特征仍然不完全了解。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.12.018>

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

科学家发现已知最早人工杂交动物

本报讯 在叙利亚的一座公元前 3000 年的古城中，一群奇怪的像驴一样的动物与王室成员埋葬在一起。

考古学家认为这些动物是“kunga”——一种罕见的驴。青铜时代美索不达米亚的精英们非常珍视它们。然而,其生物学特征仍然是个谜。

近日,一项发表于《科学进展》的研究,对这些骨骼的基因进行了分析,发现这种神秘的动物是雌性家驴和雄性野驴杂交的后代,这使它成为考古记录中第一种由人工杂交的动物。

公元前 3000 年,几种驴和相关动物在近东与中东地区游荡,其中就包括叙利亚野驴和家驴。直到之后的 1000 年,马才在该地区被广泛使用。因此,在那之前,作为其近亲,驴在古老叙利亚王国的农业、运输和战争中扮演着重要角色。

那个时代的楔形石板记录了这种罕见的驴——强壮结实的 kunga，它们是该地区富人和权贵的最爱。

这些石板描述了人们当时致力于利用两种不同的马科动物繁殖 kunga 的复杂的畜牧业

尝试，但其中并未详细说明该物种是什么，以及由此产生的后代是否不育。

2006 年,当考古学家在阿勒颇以东的遗址挖掘 4500 年前的皇家墓葬群时,其中一组出土的驴骨显得极为特殊——它们看起来并不像目前已知的物种。

根据墓穴的位置和驴骨出土的位置,考古学家认为这些生物可能就是传说中的 kunga。与其他被简单扔掉的动物遗骸不同,它们被妥善地单独埋葬,这在考古记录中很罕见。

于是,考古学家把这些遗骸带给了法国雅克莫诺研究所遗传学家 Eva-Maria Geigl 和她的合作者,希望他们能对其进行辨认。

经过数千年的烘烤,骨骼中的遗传物质在叙利亚的沙漠中保存得很差。“这些骨头就像粉笔一样。”Geigl 说。

因此,研究小组使用了高度灵敏的测序方法分析了遗骸中的 DNA,同时也研究了其母系和父系的相关遗传谱系。他们将可能的 kunga DNA 与现代马、家驴和已灭绝的叙利亚野驴等的基因组进行了比较。

■ 科学此刻 ■

火星有机化合物并非由生命形成

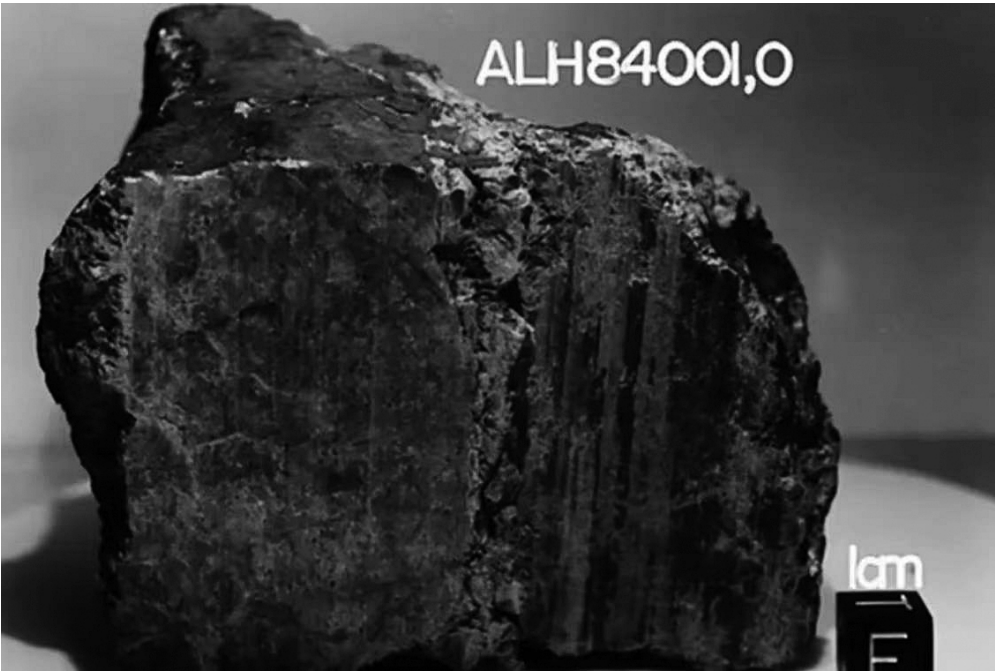
根据对一颗火星陨石的分析,在火星上随处可见的有机化合物是由水与火山岩相互作用产生的。这些化合物对生命很重要,弄清楚它们是如何产生的可以帮助科学家了解火星生命。

生命体有可能产生这些有机物,但这些化合物也可以通过非生物化学过程产生。因此,它们是如何在火星上形成的仍然存在争议。

美国卡内基科学研究所 Andrew Steele 团队检测了一块含有有机物的火星陨石。这块岩石是在一次碰撞中从火星表面抛射出来的,最终落到了地球上。科学家发现,该陨石中的有机物是经岩石中的微小裂缝和孔隙过滤的水,与那里的矿物质相互作用后形成的。相关研究结果发表于 1 月 13 日出版的《科学》。

研究小组对一块极薄的岩石进行了研究,这块岩石名为艾伦山 84001 陨石。然后,他们使用精密显微镜详细检查了岩石薄片,其中的许多特征甚至比单个细菌还要小。

研究人员发现了两种地质作用的迹象,即碳化作用和蛇纹石作用,每一个过程都发生在水与岩石相互作用时。岩石溶解后留下氢和二氧化碳,然后发生反应生成有机分子。Steele 指出,生命并不是这个过程的一部分。



艾伦山 84001 陨石

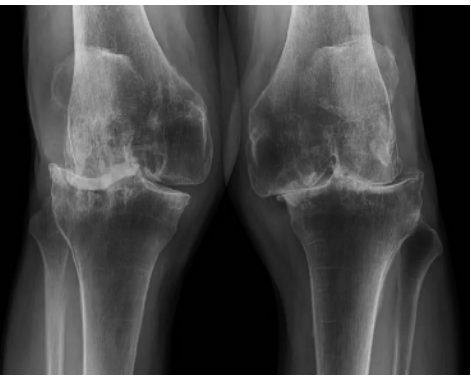
图片来源: NASA/JSC/Stanford University

生命仍然很重要。

“了解火星上的碳循环对于确定生命的基础非常重要。”Steele 表示,非生物化学提供了一个背景,生命可以从中选择它需要的东西,并把它们浓缩起来。所以为了找到生命,你需要寻找那些更高浓度的非生物背景。(辛雨)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/science.abg7905>

“电疗”植入物有助治疗关节炎



图片来源: SCIENCE PHOTO LIBRARY

本报讯 能够产生微弱电流的膝关节植入物可以刺激软骨再生,从而作为关节炎的一种治疗方法。相关研究成果近日发表于《科学—转化医学》。

自然要览

(选自 Nature 杂志,2022 年 1 月 13 日出版)

一颗 WC/WO 星在膨胀星云中爆发

大质量恒星的最终命运,以及它们留下的致密残存物(黑洞和中子星)的性质,是天体物理学中悬而未决的问题。

在此,科学家报告了 SN 2019hgp 在爆炸大约一天后开始的观测结果。它短暂的出现时间和迅速的消逝使它成为迅速进化的瞬变星群中的一员。光谱学分析显示了一组丰富的发射线,表明爆炸发生在一个由碳、氧和氮组成的星云中。

窄吸收特性表明,它的膨胀速度很高(大于每秒 1500 公里)。科学家的观测结果与大质量 WC/WO 星的爆炸一致,并表明大质量沃尔夫—拉叶星可能是一些快速进化的瞬变现象的先驱。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04155-1>

玻色子体系中的奇异金属态

科学家展示了一个玻色子体系中的奇异金属态。科学家的纳米网孔阵列

YBa₂Cu₃O_{7-δ} (YBCO) 发现了电阻随温度与磁场线性变化的奇异金属态。

值得注意的是,低于超导临界温度时,存在与库珀电子对相关的 h/2e 超导量子电阻振荡。同时,体系霍尔电阻随温度的降低而降低或消失,表明在过程中起主导作用的是库珀电子对而不是单电子。

此外,特征时间尺度 τ 在没有本征能量尺度的情况下遵循尺度不变关系: h/τ ≈ a (k_BT + γμ_B)。通过将奇异金属现象学扩展到玻色子系统,结果表明,有一个超越量子统计的基本原理控制着它们的传输。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04239-y>

用于内存计算的磁阻存储器件的横条阵列

科学家报告了一种基于 MRAM 的 64 × 64 阵列芯片,它通过使用电阻累加来进行模拟乘法积累操作的架构,克服了低电阻问题。

该阵列集成了 28 纳米互补金属氧化物半导体技术的读出电子器件。使用这个阵列,一个两层感知器将 10000 个经修改的国家标准和

研究人员发现,这些骨骼特征并非来自单一种类的马科动物。相反,这种动物是雌性家驴和雄性叙利亚野驴杂交后诞生的第一批后代。

尽管人类在驯化动物时,必须将驯养动物与其野生近亲进行多次杂交,但这是第一个记录在案的半野生半驯化动物。作为马和驴的杂交种——骡子直到后来才出现,可追溯到公元前 1000 年左右,也就是 kunga 被埋葬的 1000 多年后。

研究人员表示,上述结果体现了青铜时代美索不达米亚人的技术能力。捕捉野驴并让其与家驴杂交繁殖后代是很复杂的(叙利亚驴是出了名的暴躁),尤其是要做到楔形文字中所描述的如此大规模的繁育。

与 Geigl 共同领导这项研究的雅克莫诺研究所遗传学家 Thierry Grange 说,家驴在养育后代的过程中更容易被圈养,因此,叙利亚繁育者选择家驴作为母本,表明其交配计划的复杂性。

有专家指出,在此前发掘过的其他遗址中,



在叙利亚阿勒颇郊外一个有 4500 年历史的墓中发现了罕见的驴骨。

图片来源: GLENN SCHWARTZ

kunga 的骨头很可能被误认为是普通驴或其他相关动物的骨头,现在研究人员终于知道它是什么了,并将对其展开基因测试。(徐锐)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/sciadvm.abm0218>

汤加洪阿哈阿帕伊岛火山再次喷发

据新华社电 南太平洋岛国汤加的洪阿哈阿帕伊岛 1 月 14 日再次发生火山喷发。

据当地媒体报道,位于首都努库阿洛法以北约 65 公里处的洪阿哈阿帕伊岛 14 日上午开始火山喷发,大量火山灰、气体与水蒸气形成巨大云团,汤加全境空气质量受严重影响。

汤加首席地质学家库拉认为,相较这座火山在 2021 年 12 月 20 日的最近一次喷发,此次喷发释放的能量约为上一次的 7 倍,而且还在持续增加。

汤加国家海啸预警中心当天发布了海啸预警,呼吁民众远离海滩及低洼地带,并戴上口罩,防止吸入受火山灰污染的空气。

汤加政府部门当天下午全部关闭,地质部门呼吁民众避免外出并保护好蓄水装置。汤加警方也在首都的海滩加强巡逻,同时要求民众转移到地势较高处。

洪阿哈阿帕伊岛是高度活跃的汤加—克马德克群岛火山弧的一部分。(张永兴)

美国预测未来 4 周其新冠死亡人数可能超 6.2 万

据新华社电 美国疾病控制和预防中心 1 月 12 日公布的新预测结果显示,未来 4 周美国新增新冠死亡病例将继续增多,可能将有超过 6.2 万人死于新冠。

预测报告显示,截至 2 月 5 日的一周,美国单周新增新冠死亡人数可能达 1.04 万例至 3.1 万例。报告说,该预测也许不能完全反映变异新冠病毒奥密克戎毒株快速传播以及节假日期间病例数报告受影响等因素。

美疾控中心网站公布的疫情模型新数据显示,截至 1 月 8 日的一周,全美奥密克戎毒株感染病例占到其新冠总病例数的 98.3%。此前两周其奥密克戎感染病例所占比例先后为 71.6% 和 92.3%。

近期,随着奥密克戎毒株在全美加速传播,美国疫情严重反弹,多项疫情指标屡创新高。美疾控中心网站 13 日公布的数据显示,全美 12 日报告新增新冠确诊病例超过 85 万例,死亡病例逾 2000 例。目前全美每周平均日增确诊病例超过 78 万例,为疫情暴发以来最高纪录。截至 11 日,美国单周平均日增新冠住院病例超过 2 万例,较前一周增加 24.5%,这是美疾控中心自 2020 年 8 月 1 日统计该项数据以来的最高纪录。

美国新冠病例激增给医疗系统带来极大压力,目前全美医护人员极度短缺,多个州的医院重症病房剩余容量在 15% 以下。拜登政府 13 日表示,将向纽约州、新泽西州、俄亥俄州、新墨西哥州、密歇根州、罗德岛州派遣军方医疗队,以缓解医院压力。(谭晶晶)

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04209-4>

美国不同人口和收入群体的空气污染暴露程度存在差异

科学家开发了一个数据平台,将人口数据和美国各地的 PM2.5 数据联系起来。科学家分析了 2000 年至 2016 年期间美国人口普查数据。

科学家发现,白人和印第安人人口高于平均水平的地区,PM2.5 的平均水平一直低于黑人、亚裔和西班牙裔或拉美裔人口高于平均水平的地区。此外,2004—2016 年,低收入人群地区的 PM2.5 平均水平一直高于高收入人群地区。此外,与美国环境保护署和世界卫生组织制定的安全标准相比,差异越来越大。科学家的研究结果表明,有必要更有针对性地减少 PM2.5 含量,以便为所有人提供相似程度的环境危害保护。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04190-y>

(李言编译)