

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

新陈代谢比例是生命史优化的产物

澳大利亚莫纳什大学 Craig R. White 等研究人员认为, 新陈代谢比例是生命史优化的产物。相关论文近日发表于《科学》。

研究人员表示, 生物体利用能量来生长和繁殖, 所以能量代谢和生物生产的过程应该是紧密结合的。

在这一原则的基础上, 研究人员提出并测试了一个新的理论, 预测了生命的3个基本方面: 新陈代谢率、生长和繁殖之间的关系。结果表明, 这些过程的优化产生了所观察到的后生动物生命的异质性, 特别是新陈代谢的比例。

研究人员的结论是, 新陈代谢、生长和繁殖是密不可分的; 它们共同决定了健康状况; 而且, 与长期以来的教条相反, 没有任何一个组成部分会驱动另一个组成部分。这个模型预测, 人类活动的变化将导致动物的新陈代谢比例指数下降, 生长速度增加, 终生生殖能力下降, 从而对未来种群的补充产生令人担忧的后果。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abm7649>

【自然】

小鼠和人体组织中染色质可及性的空间分析

美国耶鲁大学 Rong Fan、瑞典卡罗林斯卡学院 Goncalo Castelo-Branco 等研究人员合作, 实现了小鼠和人体组织中染色质可及性的空间分析。这一研究成果近日在线发表于《自然》。

研究人员描述了一种使用下一代测序技术对组织切片进行空间分辨率染色质可及性分析的方法(空间-ATAC-seq), 该方法结合了原位 Tn5 转座化学和微流控确定性条码。使用空间-ATAC-seq 对小鼠胚胎进行分析, 划定了组织-区域特异性表现遗传概况, 并确定了参与中枢神经系统发育的基因调节因子。研究人员绘制出小鼠和人类大脑的可及性基因组图谱, 并揭示了大脑区域错综复杂的区域化。将空间-ATAC-seq 应用于扁桃腺组织, 研究人员解析了淋巴滤泡和滤泡外区的免疫细胞类型和状态的空间差异组织。这项技术通过实现空间分辨率的染色质可及性分析, 提高了人们对细胞身份、细胞状态和细胞命运决定在发育和疾病中的表现遗传基础的理解, 从而推动了空间生物学的发展。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05094-1>

【自然—神经科学】

研究揭示阿片耐受机制

美国斯克里斯普斯生物医学研究所 Kirill A. Martemyanov 和华盛顿大学医学院 Brock Grill 研究团队合作发现, Pthcd1 通过胆固醇依赖的 μ -阿片受体转运作用介导阿片耐受。该研究近日发表于《自然—神经科学》。

他们在秀丽隐杆线虫中使用前向遗传筛选来无偏地鉴定调节阿片类药物耐受性的基因, 并揭示了 PTR-25/Pthcd1 的作用。他们发现 PTR-25/Pthcd1 控制 μ -阿片受体转运, 并且这些作用是由 PTR-25/Pthcd1 控制膜胆固醇含量的能力介导的。

电生理学研究表明, 小鼠中 Pthcd1 的缺失降低了阿片类药物诱导的几个大脑区域和周围神经系统神经元的脱敏。缺乏 Pthcd1/PTR-25 的小鼠和秀丽隐杆线虫对阿片类药物的反应同样增强。Pthcd1 基因敲除小鼠无法产生镇痛耐受性, 并大大减少了体细胞戒断。因此, 他们提出 Pthcd1 在保护 μ -阿片受体免受过度刺激方面起着进化上保守的作用。

研究人员表示, 反复接触阿片类药物会导致耐受性, 这限制了它们的镇痛效用并造成过量和滥用。然而, 支撑耐受性的分子机制尚不清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-022-01135-0>

【柳叶刀】

手术重建治疗非急性前交叉韧带损伤患者优于康复治疗

英国牛津大学 David J Beard 团队比较了非急性前交叉韧带损伤的康复与手术重建的疗效与安全性。相关论文近日发表于《柳叶刀》。

研究组在英国 29 个二级保健国家卫生服务骨科单位进行了一项务实、多中心、优越性、随机对照试验。通过计算机将患者随机分配(1:1)到手术(重建)组或康复组(物理治疗, 但如果治疗后不稳定持续存在, 则允许随后的手术重建), 根据部位和基线膝关节损伤和骨关节炎结果评分—4 域版本(KOOS4)进行分层。

2017年2月1日至2020年4月12日, 研究组招募了 316 名患者。156 名被随机分配到外科重建组, 160 名被分配到康复组。18 个月时, 手术组的平均 KOOS4 为 73.0, 康复组为 64.6。组间差异显著, 校正后的平均差异为 7.9, 有利于手术治疗。

160 名康复患者中有 65 名在 18 个月内按照方案进行了后续手术。156 名手术患者中有 43 名未接受分配的治疗。研究组发现两组之间干预相关并发症的发生率没有差异。

研究结果表明, 与康复治疗相比, 手术重建作为非急性前交叉韧带损伤伴持续不稳定症状患者的治疗策略在临床上更优越, 更具成本效益。

相关论文信息:

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01424-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01424-6)

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

基因揭示骨盆如何适应直立行走

本报讯 宽而呈盆状的骨盆是人类的标志性物理特征。没有它, 我们就不能直立行走, 也不能生育较大的婴儿。

进化常常通过作用于影响早期胚胎发育的基因开关而产生新的物理特征。近日, 一项有关人类胚胎的新研究已经确定了胚胎时期骨盆开始发育的窗口期, 并确定了数百个驱动该转变的基因和调控 RNA 区域。相关研究结果发表于《科学进展》。

灵长类动物的骨盆由 3 个主要部分组成: 刀片状的骨骼, 称为髌骨; 髌骨下方有两个管状的融合骨, 称为耻骨和坐骨, 它们形成了产道。

类人猿的髌骨相对较长, 产道也相对较窄。人类的髌骨更短、更圆, 可以向外扩张和弯曲。人类重塑的髌骨为肌肉提供了附着点, 使直立行走更稳定, 且更宽的产道能容纳更大的婴儿。

论文通讯作者、美国哈佛大学进化生物学家 Terence Capellini 解释说, 这些骨盆模式在早期人类祖先中已经出现, 如 440 万年前的地猿。它们有稍微变长的髌骨, 而且被认为至少偶尔

会用两只脚走路。

然而, 在人类胚胎发育期间, 这些特征是何时以及如何形成的直是个谜。人体盆腔的许多关键特征, 如弯曲、盆状, 在胚胎第 29 周时就已经发育。研究人员想知道它们是否会更早出现。

在合法终止妊娠妇女的同意下, 研究人员检查了 4 至 12 周大的胚胎。他们发现, 大约在 6 至 8 周的胚胎中, 髌骨开始形成, 然后旋转成盆状。尽管胚胎中的其他软骨开始转化成骨头, 但研究人员发现, 骨盆的软骨阶段似乎会持续数周, 让发育中的结构有更多的时间弯曲和旋转。

接下来, 研究人员提取了胚胎骨盆不同区域的 RNA, 以研究不同发育阶段的活跃基因。

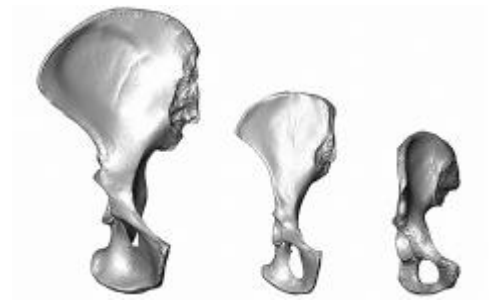
结果发现, 在盆腔特定部分中, 有数百个基因的活性在妊娠前 3 个月似乎出现了上升或下降, 其中 261 个基因涉及髌骨。Capellini 表示, 许多下调的基因参与了软骨转化为骨骼, 而许多上

调的基因参与维持软骨状态, 并可能帮助髌骨延长软骨阶段。

通过比较发育中的骨盆与小鼠模型的基因活动, 研究人员还发现数千个基因开关似乎与塑造人类骨盆有关。虽然在人类进化过程中, 这些开关中的 DNA 片段似乎进化得很快, 但在现代人类中, 髌骨中相应的调节部位却几乎没有变化。研究人员认为, 这种一致性表明自然选择对髌骨施加了巨大的压力, 使其以一种极为特定的方式发展。

值得一提的是, Capellini 团队还发现, 偏离基因程序可能会导致髌骨发育不良和髌骨关节骨关节炎等疾病。德国杜宾根大学古人类学家 Nicole Webb 认为, 这一新发现可以帮助科学家设计出治疗髌骨关节炎或预测分娩并发症的方法。

未参与该研究的瑞士苏黎世大学人类学家 Martin Hausler 认为, 这些发现提供了令人印象深刻的盆腔变化新知识。未来的工作是将人类胚胎与其他灵长类动物胚胎进行比



与大猩猩和黑猩猩的骨盆(左、中)相比, 人类的骨盆是弯曲的并向外旋转, 以支持直立行走。图片来源:TERENCE CAPELLINI

较, 从而更好地观察自然选择是如何重塑人类骨盆的。(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.abq4884>

科学此刻

“韦布”拍摄

美丽木星



图片来源:NASA、Judy Schmidt 等

8月22日, 美国宇航局发布了由詹姆斯·韦布太空望远镜(JWST)捕捉到的两幅令人惊叹的新图像, 展示了木星的复杂性。

JWST 之前拍摄的这颗气态巨行星的图像都只使用了一种波长的光, 而这次是合成图像, 能让人看清木星明亮的极光、移动的薄雾和它的两颗小卫星。

图像由带有专门红外滤光片的近红外相机拍摄, 由于红外线对人眼是不可见的, 因此这些光被映射到可见光谱上, 以突出木星的特定细节。

美国加州大学伯克利分校的 Imke de Pater 指出, 新图片超出预期, “我们可以在图像中看到木星及其光环、微小卫星的细节, 这真的很了不起”。他与法国巴黎天文台的 Thierry Fouchet 一起领导了这项研究。

在其中一张“特写”图片中(如图), 红色主

要是木星南、北两极的极光, 以及较低云层和高空雾气反射的光线; 黄绿色展示了木星两极旋转的雾气; 蓝色显示了木星较深的主云层反射的光线。木星著名的大红斑——一场大到足以淹没地球的风暴, 在图中呈现为白色。

另一张是“广角”图片, 左侧为木星的两颗卫星——较亮的光点是 Amalthea (木卫五), 较暗的光点是 Adrastea (木卫十五)。图像背景中散布的斑点大多是遥远的星系。

Fouchet 表示, “这些图像总结了我们的木

心脏健康不佳预示大脑过早衰老

本报讯 近日, 《柳叶刀—健康长寿》发布报告称, 36 岁时心血管健康状况较差的人, 预测其以后的大脑年龄会更大, 而男性的大脑年龄也往往比同龄的女性更大。

一个人大脑年龄越大, 认知能力测试得分就越低, 而且在接下来的两年里, 大脑萎缩也会增加。这可能是认知能力下降或其他与大脑相关疾病风险人群的一个重要临床标志。

“我们发现, 尽管参与这项研究的人的真实年龄非常相近, 但计算机模型预测他们的大脑年龄存在很大差异。”该研究主要作者、英国伦敦大学学院(UCL)皇后广场神经科学研究所痴呆症研究中心教授 Jonathan Schott 说, “我们希望这项技术有一天可以成为识别有加速衰老风险的人的有用工具, 这样他们就可以尽早采取有针对性的预防策略, 以改善他们的大脑健康。”

研究人员利用基于核磁共振的机器学习模型来估计英国阿尔茨海默病研究中心资助的 Insight 46 研究成员的大脑年龄, 该研究由 Schott 领导。Insight 46 是医学研究委员会全国健康与发展调查的子研究, 后者也被称为 1946 年英国出生队列。由于参与者一生都是这项研究的一部分, 研究人员能够将他们当前的大脑年龄与整个生命过程中的各种因素进行比较。

参与者的年龄在 69 岁至 72 岁之间, 但他们的大脑年龄估计在 46 岁至 93 岁之间。通过回顾整个生命过程中的各种因素, 研究人员能够解释大脑约 1/3 的年龄变化。

在 36 岁或 69 岁时, 心血管健康状况较差的人, 大脑健康状况也较差, MRI(与脑血流和血管有关)显示脑血管疾病增多的人也是如此。这与 Schott 之前的一项研究一致, 该研究

发现, 36 岁时患高血压预示着晚年大脑健康状况较差。

该研究没有发现儿童的认知功能、教育水平或社会经济地位与大脑过早老化之间的任何联系。

研究人员还发现, 大脑年龄越大, 血液中神经丝蛋白(NfL)浓度越高。NfL 升高被认为是由神经细胞损伤引起的, 并且越来越被认为是神经变性的标志。

英国阿尔茨海默病研究中心负责人 Sara Immarisio 博士说, “Insight 46 的研究有助于揭示更多影响人们一生大脑健康的不同因素之间的复杂关系。”通过使用机器学习, 这项研究发现了更多证据, 表明中年心脏健康状况较差与晚年大脑更严重的萎缩有关。(李木子)

相关论文信息:

[http://doi.org/10.1016/S2666-7568\(22\)00167-2](http://doi.org/10.1016/S2666-7568(22)00167-2)

全球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

泥炭地二氧化碳净交换对气候变暖的敏感性因季节而异

近日, 加拿大一项新研究指出, 泥炭地 CO₂ 净交换对气候变暖的敏感性因季节而异, 初夏变暖会增加泥炭地的碳吸收, 而夏末变暖会减少碳吸收。相关论文发表于《自然—气候变化》。

数千年来, 泥炭地一直是 CO₂ 的净汇。在泥炭地丰富的北半地区, 快速变暖可能会扰乱泥炭地的 CO₂ 汇功能。由达尔豪斯大学的研究人员领导的研究团队, 通过测算北方 20 个泥炭地(194 个站点)的多年 CO₂ 净交换观测结果, 研究了泥炭地碳汇功能对跨季节变暖信号和幅度变化的敏感性。

研究结果表明, 泥炭地 CO₂ 净交换对不同季节气候变暖信号和幅度的敏感性不同, 导致了复杂的 CO₂ 净响应。初夏变暖使 CO₂ 净吸收增加, 而夏末变暖则导致 CO₂ 净吸收减少。因

此, 气候变暖背景下, 经历初夏变暖的地区, 如西伯利亚中部, 泥炭地的 CO₂ 净汇功能更有可能持续存在。

研究结果将有助于改进未来变暖实验的设计, 并更好地预测未来几十年泥炭地碳汇功能的发展趋势。(裴惠娟)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41558-022-01428-z>

2050 年起亚马孙雨林的严重干旱事件将会常态化

近日, 德国波茨坦气候影响研究所、波茨坦大学等机构的研究团队在美国《国家科学院院刊》发表文章表示, 持续的全球变暖下, 经常性干旱导致亚马孙雨林降水减少, 预计从 2050 年起严重干旱将会常态化。

研究人员通过重建近几年的动态大气水分循环网络, 研究气候变化如何超过亚马孙

雨林的适应能力, 进而触发雨林级联事件的局部临界点, 其中, 以基于森林覆盖率、平均年降水量和旱季强度之间的经验关系构建的概念性动态网络模型模拟局部临界点。

结果表明, 亚马孙雨林降水减少将会引起级联风险, 表现为部分区域降水减少使雨林水分循环面临严重威胁, 导致原本靠雨水水分循环产生降水的可能性减小, 进而影响邻近区域的降水量; 人为砍伐、牧场及农业、道路基础设施建设、不良环境政策等使得亚马孙雨林南部边缘韧性减弱, 在面临降水减少和干旱频发时, 最容易退化为稀树草原; 经常性干旱导致亚马孙雨林降水减少, 类似 2005 年和 2010 年等严重干旱事件发生的频率大幅增加, 预计从 2050 年起严重干旱将会常态化。(秦冰雪)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2120777119>

以色列南部沙漠发现约 1200 年前“豪宅”遗址

据新华社电 以色列文物局 8 月 23 日发表声明称, 考古人员在以色列南部内盖夫沙漠地区发掘出一处古代“豪宅”遗址, 建造时间距今约 1200 年。

声明称, 这一遗址的建筑群主体有四条边翼, 围绕中央庭院而建, 拥有多个房间。其中一条边翼的大厅铺有大理石和石质地板, 墙壁上曾装饰有壁画。考古人员在有的房间里发现了未封闭的大烤炉, 或用于烹饪。一并出土的还有一些精致的装饰玻璃碎片, 或为用餐器皿。

考古人员还在中央庭院地下约 5.5 米深处发现了四处复杂的石砌地窖。考古人员在窖地窖地板上发现了可能用于在黑暗地窖中照明的黏土油灯碎片, 这为住户活动提供了证据。

考古人员推断, 该遗址曾经的主人社会地位较高, 拥有大量财富, 从而有实力修建此处“豪宅”用于居住和娱乐。(王卓伦 张天朗)

替代影响因子, 需要责任的同行评议

(上接第 1 版)

“至于人为刷引用数据, 花费的不仅是科研人员的时间和精力, 还有国家宝贵的科研资金和资源, 这种学术不端行为严重破坏了正常的科研秩序和成果发现机制。”樊秀娣对此引发的“劣币驱逐良币”的严重后果表示担忧。

东华大学纺织学院纺织复合材料科学教授顾伯洪告诉《中国科学报》, 追求 SCI、影响因子, 与学界跟风、心态浮躁有关系, 为了考评, 大家在一个热门领域蜂拥而上。

“以数字来考评的文化, 反映了我们考评体系的短期效应, 同时也会带来学术研究的‘短视’行为。”顾伯洪观察到, 青年教师晋升、学生毕业找工作, 发来的简历中都会列出自己所发文章章影响因子数值, 有些文章甚至都没有做过实验, 内容也是“新瓶装旧酒”。

顾伯洪坦承, 在这种评价体系下, 虽然能够理解学生的这种行为, “但它导致了不好的影响, 内卷严重, 且只考虑短期价值。科学研究质量不应受其承载载体的变化所影响”。

同行评议面临难题

采访中, 专家们都提出了相对最为科学的评价机制——同行评议。

常常作为科学研究评价者和被评价者的顾伯洪认为, 小同行最具话语权, “他们最了解一项研究是否具有原创性, 是否会产生社会价值, 影响力几何”。

顾伯洪也表示, 小同行评审的确是替代影响因子的一个重要方法, 但真正的小同行很难找, 且成本较高。比如, 屠呦呦与合作者关于青蒿素的论文, 于 1977 年 2 月发表在《科学通报》上, 但直到 2015 年才获得诺贝尔生理学或医学奖, 经过了近 40 年的漫长考验。

此外, 在同一圈子里面难以回避, 有些科技问题很难采用国际同行评审等都成为推行同行评审所面临的难题。

加菲尔德也提到过在“同行”领域内进行评价的合理性, “要评估个人成就、论文表现影响力, 应该把科学家放到小领域去排名, 看他的位置百分比是多少, 不能跨学科比”。

负责评价工作的机构是重要一环。加菲尔德指出, “现在很多科研管理者都希望一个数字能解决所有的评价问题, 他们要的是‘快’。评估人也好、评估期刊也好, 有很多不同指标, 拿一把尺子衡量很多人, 这样就不对, 我们要有综合的评估指标。”

“很多学术评价工作由行政管理部门负责, 带有一定的行政化评价色彩。由于学术成果的高度专业性, 行政化评价难以对具体科学研究成果内容进行科学评价, 往往依靠一些量化指标数据。”樊秀娣同样认为, 应弱化行政化评价, 管理部门要让渡一定的学术评价权, 把学术成果评价标准交给同行专家, 尤其是小同行。

樊秀娣同时表示, 如今之所以同行评议显得不那么科学和不被信任, 在于所谓“同行”内的行政领导、学术权威, 以及文化中的人情关系等阻碍了真正同行评议科学性的发挥, 因此“要建立责任机制或追责机制”。

“权责统一, 权利和名誉要对等。”在樊秀娣看来, 科学家内部应真正负起责任, 建立诚信机制, 守护好自己的学术名誉。要从体制机制上防止同行评议内核依旧是“行政权力”说了算, 而其形式却是可用来应付外界对评价质疑的“挡箭牌”。