

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

肥胖加速脱发

日本东京医科齿科大学西村菜美团队在研究中取得进展。他们发现肥胖通过以干细胞为中心的收敛机制加速脱发。相关论文近日发表于《自然》。

他们报告肥胖引起的压力,例如由高脂肪饮食(HFD)引起的压力,靶向毛囊干细胞(HFSC)加速脱发。按时间顺序排列的基因表达分析显示,在年轻小鼠中连续4天喂食HFD,通过产生过量的活性氧将活化的HFSCs导向表皮角化,但不会减少HFSCs的数量。使用干细胞命运追踪、表观遗传学和反向遗传学的综合分析表明,进一步喂食HFD可诱导脂滴和NF-κB通过自分泌和/或旁分泌IL-1R信号在HFSC内活化。

这些综合因素集中在HFSC中Sonic Hedgehog(SHH)信号转导的显著抑制上,从而通过其异常分化进一步消耗富含脂质的HFSC,并诱导毛囊小型化和最终脱发。相反,SHH的转基因或药理学激活挽救了HFD诱导的脱发。这些数据共同表明,肥胖诱导的干细胞炎症信号强烈抑制器官再生信号以加速微型器官的小型化,并表明日常预防器官功能障碍的重要性。

据介绍,肥胖是一种全球流行病,它使个体易患许多与年龄相关的疾病,但它对器官功能障碍的确切影响在很大程度上是未知的。毛囊——生长毛发的微型上皮器官——随着年龄的增长而缩小,通过耗尽HFSC导致脱发。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03624-x>

研究揭示纤维零食对无菌小鼠和人类的影响

近日,美国圣路易斯华盛顿大学Jeffrey I. Gordon团队揭示了纤维零食对无菌小鼠和人类的影响。该研究成果在线发表于《自然》。

研究人员解决了如何设计含有不同纤维制剂的食物来改变与微生物组特定成分相关功能的问题。由于零食消费的显著增加与西方化有关,研究人员使用了来自不同可持续来源的植物纤维配制的零食原型,因此,当移植到无菌小鼠中时,这些植物纤维能够靶向肥胖个体肠道微生物组的不同特征。研究人员使用这些零食来补充肥胖或超重的成年人所消耗的受控饮食。他们微生物组中的纤维特异性变化与其血浆蛋白质组的变化有关,这表明生理状态发生了改变。

据悉,西方化带来的食物偏好改变对健康产生了有害影响,再加上无数导致粮食不安全的因素,正在推动人们努力寻找更有营养和负担得起的食物。摄入膳食纤维有助于预防心血管疾病、II型糖尿病和肥胖症。大量报告探讨了膳食纤维对肠道微生物群落的影响。微生物组成分之间的大量潜在相互作用使得定义食品成分影响群落特性的机制具有挑战性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03671-4>

【自然—神经科学】

突触后树突棘的结构和生化特征查明

近日,德国哥廷根大学Silvio O. Rizzoli及其课题组揭示突触后树突棘的结构和生化特征。相关研究成果近日在线发表于《自然—神经科学》。

研究人员表示,树突棘是兴奋性神经传递的突触后区室,具有不同的形状,从“粗短”到“蘑菇状”。蘑菇棘对成人脑功能至关重要,但粗短棘会在大脑成熟过程中消失。目前尚不清楚它们在蛋白质组成上是否以及如何不同。

为了解决这个问题,研究人员将电子显微镜和定量生物化学与超分辨率显微镜相结合,为100多个突触靶标注释了47000多个棘。令人惊讶的是,蘑菇棘和粗短棘具有相似的平均蛋白质拷贝数和拓扑结构。然而,对每种蛋白质与突触后密度质量(用作突触强度的标志)的相关性分析显示,蘑菇棘的结果更显著。分泌和运输蛋白与粗短棘强度的相关性特别差。

这表明,与蘑菇棘相比,粗短棘不太可能对突触传递的动态变化做出充分的反应,这可能解释了它们在大脑成熟过程中的丢失。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-021-00874-w>

【自然—免疫学】

科学家揭示麻风肉芽肿抗菌反应网络细胞结构

美国加州大学洛杉矶分校Robert L. Modlin团队在研究中取得进展。他们的最新研究揭示了麻风肉芽肿抗菌反应网络的细胞结构。相关论文于近日发表于《自然—免疫学》。

在该研究中,研究人员利用单细胞和空间测序对麻风活检标本进行了检测,揭示了与麻风肉芽肿抗菌反应相关的单细胞类型。研究人员主要探究了动态逆转反应(RRs),该过程会使一些播散性瘤性麻风(L-lep)患者转变为自限结核性麻风(T-lep),并产生有效的抗菌反应。

研究鉴定了一组参与抗菌反应的蛋白编码基因,这些蛋白在RR与L-lep病变中差异表达,并受干扰素-γ和白细胞介素-1β的调节。通过整合RR和T-lep病变中关键细胞类型和抗菌基因表达的空间分布,研究人员描绘了其网络图谱,揭示了肉芽肿的组织结构,巨噬细胞、T细胞、角质形成细胞和成纤维细胞各自产生抗菌反应的组分。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41590-021-00956-8>

里程碑!“基因剪刀”首次治疗遗传病

本报讯 一直以来,人们若要使用被称为“基因剪刀”的CRISPR基因编辑技术治疗遗传疾病,需要清除一个巨大的障碍:将分子剪刀工具直接注射到受影响的细胞中,从而实现DNA切割。近日,英国伦敦大学研究人员首次将CRISPR药物注射到一种罕见遗传病(转甲状腺素蛋白淀粉样变性)患者的血液中,并发现其中3人的肝脏几乎停止产生有毒的蛋白质。近日,相关研究结果发表于《新英格兰医学杂志》。

虽然目前还不能确定CRISPR治疗是否能缓解该疾病的症状,但初步数据让人们人们对这种一次性治疗的效果感到兴奋。未参与该研究的美国宾夕法尼亚大学基因编辑研究员、心脏病学家Kiran Musunuru说:“它超出了我所有的预期。”

在治疗过程中,CRISPR技术能使一种突变基因失活。该突变基因会导致人体肝细胞产生一种错误折叠的蛋白质,这种蛋白质被称为转甲状腺素蛋白(TTR)。它会在人体的神经和心脏上积聚,导致神经疼痛、麻木和心脏病。

虽然对大多数疾病来说,这种疗法意味着以某种方式将CRISPR成分或基因指令注射到血液中,然后在器官或组织上找到了治疗靶点,这无疑是一个巨大的挑战。不过该疗法在肝脏中可能更容易实现,因为肝脏会吸收外来颗粒。

在该研究中,研究人员为患有转甲状腺素蛋白淀粉样变性病的4男2女,注射了含有两种不同RNA的脂质粒子:一种编码Cas蛋白质的mRNA,可以剪断DNA;还有一种向导RNA,可以把前者导向TTR基因。

该研究负责人、伦敦大学Julian Gillmore表

示,28天后,接受两剂治疗中较高剂量治疗的3名患者的TTR水平下降了80%~96%,与药物治疗组的平均水平(TTR水平下降约81%)持平或更好。

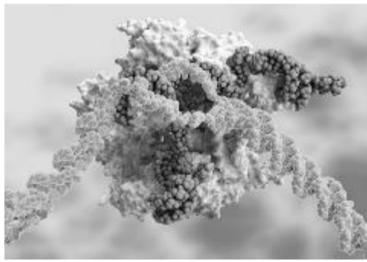
研究人员表示,接受CRISPR治疗的患者可能需要几个月才能看到症状减轻。尽管该疗法的短期副作用很少,但随着时间的推移,相关问题可能会显现,比如,CRISPR可能会在错误的DNA位置(包括非肝细胞)进行切割,并引发癌症或其他问题。

然而,在加州大学伯克利分校的Jennifer Doudna看来,这项工作“在能够灭活、修复或替换身体任何部位的致病基因方面,迈出了关键的第一步”。

(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2107454>



研究人员首次利用CRISPR治疗罕见致命肝病,该方法依赖一种包含编码DNA剪切酶的mRNA和另一种将其引导到特定基因序列的RNA。图片来源:ELLA MARU STUDIO

科学此刻

减压可让华发变青丝

压力会加速头发变白吗?美国研究人员在近日发表于*eLife*的一项新研究中,首次提供了心理压力与人们头发变白之间的定量证据。他们还发现,当压力消除后,头发的颜色可以恢复。

新研究具有更广泛的意义。该研究作者、哥伦比亚大学瓦格洛斯临床与外科医学院行为医学副教授Martin Picard说:“了解‘变老’的白发恢复‘年轻’状态的机制,可以为搞清人类衰老的延展性以及压力如何对其产生影响提供新线索。”

Picard表示,就像树木的年龄保存着一棵树过去几十年的生活信息一样,人们的头发也包含着个人生物学历史信息。Picard实验室的研究生Ayelet Rosenberg开发了一种新方法,可捕捉人类细小头发切片的高度细节图像,以量化每个切片中的色素丢失(变白)程度。每个切片大约1/20毫米宽,代表大约1小时的头发生长。

“在高分辨率扫描仪下,你可以看到头发微小的颜色变化,这就是我们所测量的。”Picard说。

研究人员分析了14名志愿者的头发,将结果与每个志愿者的压力日记进行比较。在日记中,志愿者被要求回顾一天内发生的事情,并对



压力让头发变白,但这一过程是可逆的。

图片来源:stock.adobe.com

每周的压力水平进行评级。

当研究人员将头发与压力日记进行对比后,发现压力与头发变白之间存在惊人的关联,在某些情况下,随着压力的解除,头发变白的趋势出现了逆转。

“有一个人去度假了,在假期中,这个人头上的5根头发变黑了,表现出时间同步性。”Picard举例说。

为了更好地理解压力是如何导致头发变白的,研究人员还测量了头发中数千种蛋白质的水平,及其如何随着每根头发的长度发生变化。研究人员发现,当头发颜色改变时,300种蛋白质随之发生了变化。他们开发了一个数学

模型,表明压力导致的线粒体变化可能解释了压力如何使头发变白。

减轻生活中的压力是个不错的目标,但这不一定会让你的头发变成正常的颜色。

“根据数学模型,我们认为头发在变白之前需要接近一个阈值。”Picard说,“在中年,当头发由于生理年龄和其他因素接近这个阈值,压力会把它推向这个阈值,变成白发。但我们不认为减轻一个多年白发的70岁老人的压力就能使其头发变黑,或者增加10岁孩子的压力就会使其头发变白。”

(冯丽妃)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.7554/eLife.67437>

海洋“菜花”以蚂蚁为食



“菜花”海葵以蚂蚁为食。图片来源:Jennifer idol

本报讯 长期以来,科学家一直怀疑在美国太平洋沿岸繁盛的巨型羽状海葵以海洋浮游动物和微小的海洋无脊椎动物为食。一项新研究表明,这一猜测基本正确。而且,如果机会适宜,这种形状类似菜花的海洋生物还会享用一种不同寻常的美食——蚂蚁。

为了弄清海葵吃什么,研究人员在华盛顿州海岸附近的码头收集了12只海葵,并分析了它们胃里的残余物。通过一种名为DNA元编程的方法,研究人员从样本中提取了DNA,并将其与在线数据库中的物种列表进行匹配。他们发现,海葵以螃蟹幼体、藤本动

物和浮游生物为食。不过,他们在近日发表于《环境DNA》的研究中指出,这些海葵的饮食中有10%是蚂蚁。

那么,蚂蚁是如何进了海葵的胃呢?经过一些推测,科学家意识到,这些海葵是在当地白腿蚂蚁的交配季节将其捕获的。在8月的几个星期里,华盛顿海滨码头附近到处都是蚂蚁。研究人员说,这些不幸的蚂蚁可能被风吹到附近的水域,在那里它们被巨大的海葵困住并吃掉。

(晋楠)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/edn3.225>

环球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

澳德建立氢合作伙伴关系

近日,澳大利亚与德国联合发布《澳德氢协议》,旨在联合投资一系列新举措,以加速氢气工业发展,在减少排放的同时创造新的经济机会和就业机会。该协议以澳德各自的优势为基础,澳大利亚希望成为主要的氢气出口国,德国拥有氢气技术方面的专业知识,并计划今后进口大量氢气。协议将允许两国促成一个以可再生能源为基础的氢气供应链。

澳大利亚总理斯科特·莫里森表示,聚焦于技术创新的国际合作是让氢等新能源技术实现商业平价的关键。与德国的伙伴关系将加快澳大利亚氢工业的发展,并创造新的就业机会。他们的目标是生产世界上最便宜的清洁氢,这将改变国内外的运输、采矿、资源和制造业。

该协议的目标是以低于2美元/公斤的价格生产氢气,在这个价格下,氢与高排放的替代品相比更具竞争力。让氢等新技术实现成本平价将大幅减少全球排放,同时强化现有产业并创造新的产业。此次协议包括了3个主要倡议:(1)建立德澳氢创新技术孵化器(HyGATE),支持氢供应链的试点、试验、示范和研究项目。澳大利亚和德国分别承诺出资5000万澳元和5000万欧元建立HyGATE。(2)推动澳大利亚氢中心示范项目产业界合作。(3)探索促进从澳大利亚到德国的、以可再生能源(如氨)生产

的氢及其衍生品贸易的措施。

据悉,该协议建立在澳大利亚与德国在包括氢在内的低排放技术上的现有合作基础上,两国之间已经展开了为期两年的供应链研究。这些新举措连同新加坡和日本的合作,是澳大利亚政府承诺的5.658亿澳元建立新的国际技术合作伙伴关系的一部分,这将推动对澳大利亚项目的投资,并创造多达2500个就业岗位。建立对未来低排放能源出口的需求,将有助于澳大利亚新兴的氢产业扩大规模并吸引投资。到2050年,澳大利亚的氢工业可以创造超过8000个工作岗位,每年为国内生产总值贡献超过110亿澳元。

(刘文浩)

美国拟建新的地球系统观测站

近日,美国宇航局(NASA)发布消息称,将设计一套新的地球系统观测站,以提供关键信息,指导有关气候变化、减灾、森林火灾扑灭和改进实时农业进程的工作。该地球系统观测站的每一颗卫星都可以补充、协调其他观测卫星,从而创建一个从基岩到大气的三维的、宏观性的地球视图。

据介绍,该观测站遵循了美国国家科学院2017年地球科学十年调查的建议,该调查列出了非常必要的研究和观测指南。此次新的地球系统观测站将为世界提供对地球气候系统的

新见解,为美国提供减缓气候变化的下一代关键数据,并在自然灾害面前保护相关的社区。新的观测站的工作重点包括:

(1)回答气溶胶如何影响全球能量平衡的关键问题,这是预测气候变化的不确定性的关键来源。(2)应对未来气候变化预测、空气质量预测和恶劣天气等预测中最大的不确定性来源。(3)提供干旱评估和预测、农业用水相关规划,以及支持自然灾害应对。(4)通过回答有关生态系统与大气、海洋和地球内部以及生态系统与大气、海洋和地球之间的碳、水、营养和能量流动的公开问题,研究影响粮食、农业、居住和自然资源的气候变化。(5)由气候变化、灾害预测和灾害影响评估驱动的海平面和景观变化的量化模型。

NASA目前正在启动该观测站的设计工作。

(刘文浩)

欧盟资助两项新一代地球系统模式开发项目

近日,欧盟委员会宣布将通过“地平线2020”计划,资助两项新的地球系统模式(ESM)开发项目,以进一步改善地球系统模式对关键过程和耦合系统的表达,提升气候模式的模拟、预测和预估能力。

欧盟从2021年6月开始,资助1130万欧元用于支持为期4年的“未来的地球系统模式”

项目。该项目由法国气象局国家气象研究中心协调,来自奥地利、比利时、法国等7个欧洲国家的19个研究所和澳大利亚的1所大学参与。该项目旨在开发下一代地球系统模式,具体通过以下方式实现:①在地球系统模式中集成新的组件;②对地球系统模式中组件之间的相互作用和耦合过程进行表达;③通过使用机器学习/人工智能等改进关键气候过程;④提高地球系统模式和综合评估模型之间的一致性,从而更好地表达整个地球系统对人为排放和人类土地利用变化的响应。

欧盟将从2021年9月开始,资助1100万欧元用于支持为期4年的“新一代地球系统模式”项目,旨在开发和新一代全球风暴解耦地球系统模式。该项目由德国马克斯·普朗克气象研究所协调,来自13个欧洲国家的26个合作伙伴和非洲塞内加尔的合作伙伴与欧盟共同签署了该项目的赠款协议。SR-ESM以精细的3千米大气和海洋网格距离为特征,允许对大气和海洋环流系统进行更好的物理表达,包括其与地球系统过程的耦合,例如碳、营养物质、水和大气颗粒物循环,与传统的气候模式相比,关键气候过程的物理表达有望减少偏差并增强SR-ESM模拟的真实性。集合模拟将解决一些科学问题,例如对流组织对气候敏感性的影响、气溶胶强迫的大小以及热带海气相互作用和中纬度地气气相互作用相关的极端事件的变化等。(刘燕飞)