

## 动态

## 超声波可用于非侵入性疗法

**本报讯** 近日,两个研究小组分别展示了利用基于超声波的非侵入性方法调节神经活动和治疗啮齿类动物模型的炎性关节炎和高血糖症,并且表明这种非药物学方法未来或可用于治疗炎症和代谢紊乱。相关论文刊登于《自然—通讯》。

神经刺激可用于治疗一系列疾病,包括炎症、糖尿病和胃肠道疾病。然而,目前的方法需要植入电极,并且仅限于刺激大神经或靠近皮肤表面的神经。

美国明尼苏达大学的 Daniel Zachs 及同事发现,每天对小鼠脾脏施用非侵入性超声波减轻了小鼠炎性关节炎的严重程度。他们还表示,该疗法引起了B细胞群和T细胞群的变化,而且在缺乏这些细胞的动物中,治疗效果有所下降。

在另一项使用大鼠和小鼠模型的独立研究中,纽约 GE 全球研发中心的 Chris Puleo、Vicky Cotero 及同事采用非侵入性方式对脾脏施用超声波,降低了小鼠和大鼠对细菌内毒素的炎症反应。通过这种方法取得的炎症缓解程度与利用植入物进行迷走神经刺激(VNS)的效果相似。研究人员发现使用超声波靶向肝脏时,这种调节通路会参与调节血糖水平,并且其抑制高血糖以响应内毒素暴露的效果与VNS一致。不仅如此,他们未发现,只有靶向肝脏内已知包含葡萄糖感受神经元的特定位置,才会发生这种响应。

这两篇论文表明,超声刺激有望替代可植入装置,治疗适用于神经调节疗法的疾病。然而,非侵入性超声波对于类风湿性关节炎的应用潜力还需要进一步研究,相关临床试验正在进行中。(鲁亦)

相关论文信息:DOI:10.1038/s41467-019-08750-9  
DOI:10.1038/s41467-019-08721-0

## 基因疗法有助失明者恢复视力

**据新华社电** 美国研究人员日前在英国《自然—通讯》网站上发表报告说,他们开发出一种基因疗法,通过病毒载体将视蛋白基因导入视网膜的神经节细胞中,成功恢复了因视网膜退化而失明的实验鼠的视力。

视网膜有两种感光细胞,一种是视锥细胞,另一种是视杆细胞。感光细胞的表面分布着视蛋白,视杆细胞中的视蛋白为视紫红质,视锥细胞中的视蛋白为视锥蛋白。

研究人员在灭活的腺相关病毒中植入了一种能识别绿光的受体——中波敏感视锥蛋白的基因。这种病毒可以直接被注射到眼睛的玻璃体中。病毒携带基因进入通常对光不敏感的神经节细胞,使它们对光敏感,并能向大脑发送信号从而产生视觉。

研究人员最初尝试了视紫红质,但视紫红质分辨率速度太慢,无法识别图像和物体。随后他们尝试了反应速度更快的能识别绿光的中波敏感视锥蛋白,被植入这种蛋白基因的失明老鼠成功通过了人类视力标准测试。它们能像没有视力问题的老鼠一样轻松绕过障碍物,并在平板电脑上分辨变化范围超过千倍的运动和亮度。

研究人员表示,这种通过灭活病毒传递基因的疗法,在3年内就可以在因视网膜退化而失明的人身上开展临床试验。理想的情况是使他们恢复足够的视力四处走动,并有可能恢复阅读或观看视频的能力。

## 美交通部调查

## 波音 737 MAX 获批是否存过失

**据新华社电** 美国当地媒体报道说,美国交通部正在对美国联邦航空局认证波音 737 MAX 系列飞机安全过程中是否存在过失进行调查。

3月10日,埃塞俄比亚航空公司一架波音 737-8 客机(属于 737 MAX 系列)失事,这是继去年10月29日印尼狮子航空公司同型号客机失事坠海之后,波音 737-8 客机发生的第二起空难事故。

美联邦航空局局长迈克尔·韦尔塔此前接受当地媒体采访时说,卫星数据显示两架失事客机的运动轨迹相似。此前调查显示,狮航失事客机因传感器读数错误使自动防失速系统发生误判而导致坠毁。

据悉,美交通部的此次调查主要针对该防失速系统,目前航空局正在研究这一系统是否同时在狮航和埃航两起空难中出现过问题。

据报道,美交通部的调查是在狮航空难后启动的,该调查负责人要求航空局工作人员保存好计算机文件,交通部将判定航空局是否在认证波音飞机防失速系统安全的过程中使用了应有的设计标准和工程分析。

此外,美交通部的调查还涉及航空局的飞行员训练自动化系统。该系统对驾驶旧机型的飞行员不要求额外进行训练就可以掌握新机型。

## 脑电波疗法有望治疗阿尔茨海默病

**据新华社电** 美国《细胞》杂志日前发布的一项动物研究显示,光与声的刺激可让小鼠大脑产生有益脑电波,从而改善认知和记忆。这种非侵入性疗法未来有望用于治疗阿尔茨海默病。

据介绍,大脑神经元会产生电信号形成不同频率的脑电波,此前研究显示,阿尔茨海默病会破坏 25 赫兹到 80 赫兹间的名为伽马振荡的脑电波,而这种脑电波与注意力、认知和记忆等功能有关。

美国麻省理工学院等机构的研究人员在《细胞》杂志上报告说,此前发现,每天用一小时的 40 赫兹闪烁光刺激实验鼠,为期一周,结果减少了小鼠颞叶视觉皮层中β淀粉样蛋白和磷酸化Tau蛋白,这两者都是阿尔茨海默病的病理标志,同时还改善了视觉皮层的功能。

新实验中,研究人员又用 40 赫兹的音频开展类似治疗,每天一小时,为期一周,结果也大幅减少了小鼠听觉皮层和海马体中的β淀粉样蛋白和磷酸化Tau蛋白,改善了听觉皮层和海马体的功能。海马体位于听觉皮层附近,主要负责与记忆相关的功能。

研究表明,光刺激和声刺激都激活了可清除β淀粉样蛋白的免疫细胞小胶质细胞,而当研究人员合用两种方法时,改善脑部记忆的效果更加明显。(周舟)

## 骨髓移植有望治愈血液病

## 新方案为镰状细胞病和地中海贫血患者带来福音

**本报讯** 美国科学家日前在一项研究中发现,让接受供体细胞骨髓移植的患者接受加倍低剂量全身辐射,可使只有“半匹配”的移植成功率从 50%提高到将近 100%。这项研究结果于 3 月 13 日发表在《柳叶刀—血液病学》网络版。这一发现为镰状细胞贫血和β地中海贫血等严重和致命遗传性血液病患者带来了更高治愈几率。

“我们成功把镰状细胞病和地中海贫血症的治愈率提高至 90%,这一成果十分振奋人心。”约翰斯·霍普金斯大学医学院医学和肿瘤学教授、血液科主任 Robert Brodsky 说,“骨髓移植技术并非只能为那些有完全匹配供体的患者服务。对于‘半匹配’的患者来说也同样奏效。”

上世纪 80 年代末,澳大利亚悉尼金梅尔综合癌症中心肿瘤科副教授 Francisco J. Bolanos-Meade 和 Brodsky 发现骨髓移植技术有治愈镰状细胞病的可能性,在此之前这种疾病几乎看不到有效的供体范围,患者通常活不过 40 岁。然而,在此之前很少有人采用骨髓移植方法进行治疗,该疗法要求骨髓供体和受体分

布在细胞表面的蛋白质,即人类白细胞抗原完全匹配。Brodsky 表示,在不完全匹配的情况下,受体会把供体细胞视为外来细胞,进而向其发起攻击。

为这类患者找到完全匹配的骨髓供体非常困难,因为兄弟姐妹拥有完全匹配且无相同镰状细胞病基因缺陷的患者不到 15%,而能找到毫无血缘关系但能完全匹配的注册供体的患者低于 25%。约翰斯·霍普金斯大学研究人员于 2012 年制定发布了一套治疗方案,允许患者从仅半匹配的亲属那儿接受骨髓移植。Brodsky 说,这一进展显著扩大了潜在的供体范围。此外,在该移植方案下,生成新鲜健康血液只需正常时间的一半。

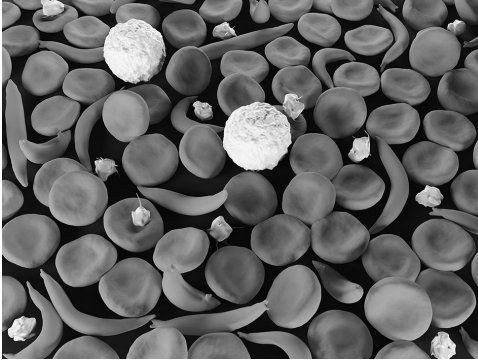
为了提高这些半匹配移植的成功几率,Bolanos-Meade 及其同事测试了一种新的骨髓移植方案,该方案针对具有严重镰状细胞病和β地中海贫血症的患者。这两种血液疾病俗称血红蛋白病,由相同的β球蛋白基因缺陷引起。此次研究招募了 17 名患者,其中 12 名镰状细胞病患者和 5 名β地中海贫血症患者,平均年龄 16 岁。每名患者都拥有一位可作为半

匹配骨髓移植供体的亲属。

与之前的方案一样,为抑制受体对供体骨髓的免疫反应,所有患者在移植前都接受了化疗和全身放疗。这项新研究没有像之前方案那样使用 200cGy 的低剂量辐射,而是采用 400cGy 的辐射,这仍然是一个剂量相对较小的辐射,且耐受性良好。移植后,所有患者都服用了一个剂量的环磷酰胺。这种药物对预防一种尤其多发于半匹配移植的被称为移植物抗宿主病的潜在致命疾病起着重要作用。

在接下来的 30 天、60 天、180 天和 360 天,以及之后的每一年,研究人员都要检测患者血液中的嵌合体,即来自供体的 DNA 数量,这是一种移植成功的信号。他们发现,除了一名镰状细胞病患者外,其余所有患者都显示了移植成功。尽管有 5 位患者身上发生了移植物抗宿主病,但他们的病情都得到了缓解。

截至研究发布,只剩 3 名患者仍然需要服用免疫抑制药物。在所有显示成功移植的患者中,有的病情极大缓解,有的病症消失,而镰状细胞病患者不再被疼痛折磨。同样地,β地中海



图片来源:iStock

贫血患者也不再依赖输血。

“这些最新发现为证明半匹配骨髓移植的安全性和有效性增添了大量有力证据。”金梅尔癌症中心骨髓移植项目主任 Richard Jones 说,“我们已经开展了超过 1000 例半匹配骨髓移植,并且我们的临床研究很成功,其安全性和毒性可与完全匹配的骨髓移植相媲美,因此半匹配骨髓移植应被当作一种治疗方案造福更多的患者。”

Jones 表示,对于镰状细胞病和地中海贫血患者而言,采用基因疗法意味着需要接受高剂量(清髓性)治疗,常常难以忍受,而移植法只涉及温和、低剂量的治疗方式,安全系数更高。(赵熙熙)

相关论文信息:DOI:10.1016/S2352-3026(19)30031-6

## 科学此刻

## 外星垃圾

## 长啥样

彗星耀斑对天空观察者来说是一个熟悉的景象:在彗星通讯系统中,当太阳光从 66 颗低轨道卫星的太阳能板上反射时会产生明亮的闪光。现在,一位参与搜寻外星智慧生命的研究人员想知道,在更远的地方,类似的闪光可能意味着什么——也许是闪亮的外星人工制品或宇宙飞船。

为了找到答案,他计算了一个闪亮的“技术签名”可能是什么样的。他从一个观察开始:即使反射表面可以从很远的地方被看到,我们在地球上看到它们的能力依然取决于其表面积、方向、是否旋转,以及地球望远镜的灵敏度。

全景巡天望远镜和快速反应系统(Pan-STARRS1)——位于美国夏威夷哈雷阿卡拉的一个 1.8 米望远镜,在扫描天空中有潜



图片来源:W. YOUNG/TMO/JPL/NASA

在威胁的近地物体,例如,如果该天体只是慢慢旋转,可以发现 1 个天文单位(日地距离)远的过山车大小的“镜子”。对于 Pan-STARRS1 来说,要在同样的距离看到一个快速旋转的天体,它需要足球场那么大。

研究人员近日在 arXiv 预印本服务器上报告说,考虑到这些变量,研究人员估计在整个太阳系内部需要有数百万面“镜子”,才能在 Pan-STARRS1 曝光中看到。如果把注意

力集中在拉格朗日点上,这些可能性会增加。拉格朗日点是引力天坑,外星人的碎屑可能会在那里堆积。

如果只有几百面“镜子”,一个小得多的望远镜就能发现一个。但事实上,我们还没有看到这样的闪光,这表明任何外星人访客——如果他们在那里——在清理自己的垃圾方面做得很好。(唐一坐)

相关论文信息:arXiv:1903.05839

## 猿类被“偷拍”反应各不同

**本报讯** 大猩猩在镜头前是什么样的?近日,一项新研究显示,不同种类的猿反应不同,甚至同一种猿的个体之间反应也有差别。但有一点始终不变:猿类肯定注意到了这些摄像机,它们会戳一戳摄像机,盯着看一看,偶尔还想咬一咬。相关论文近日发表于《当代生物学》。

研究人员在非洲各地猿类聚居的森林中布置了远程摄像设备,并从其自动拍摄的视频中观察野生猿类对这些陌生生物体的反应。“我们的目标是观察黑猩猩、倭黑猩猩和大猩猩对野外陌生生物体的反应,主要是希望确定设备的存在,比如远程摄像机,是否对它们的行为有影响。”德国马普学会进化人类学研究所所长类动物学家 Ammie Kalan 说。

结果显示,大猩猩总体来说对摄像机缺

乏兴趣,它们几乎没有注意到摄像机的存在,大体上摄像机也没对它们造成什么困扰。然而,倭黑猩猩似乎更容易受到摄像机的困扰,它们不愿接近摄像机,并且会主动与摄像机保持距离。

此外,同一物种内的个体对摄像机的反应也不同。例如,生活在人类活动较多地区(如研究地点附近)的猿类,会对不熟悉的事物变得不敏感,并对未来的此类遭遇淡然处之。而同一种物种中接触陌生或新事物较少的个体,可能对摄像机更感兴趣。

猿类年龄也会带来类似的影响。“年幼的猿类会更多地探索这些摄像机,盯着摄像机的时间更长。”Kalan 称,“就像人类的孩子一样,它们需要获得更多信息,了解周围的环境。好奇是它们了解周围的一种方式。”

## 环球科技参考

中科院兰州文献情报中心供稿

## 干旱到极端降雨的转变推动稳定滑坡发生

近日,美国宇航局位于加利福尼亚州帕萨迪纳的喷气推进实验室和合作机构的研究人员首次记录了稳定、缓慢移动的滑坡向灾难性崩塌的转变,显示干旱及之后的极端降雨可能会破坏滑坡的稳定性。

2017 年 5 月 20 日,加州大苏尔附近的 Mud Creek 山体滑坡在加州 1 号公路上倾倒了约 500 万立方米的岩石和碎片,修复工作历时一年多,耗资 5400 万美元。在该事件发生之前,Mud Creek 并没有长期的移动记录,但该州交通部的工作人员在坍塌前几周就注意到了小型泥石流,并关闭了高速公路,开展了预防措施。

研究人员使用无人机载合成孔径雷达的机载仪器,使用 InSAR 技术处理了 8 年的数据集,将 Mud Creek 确定为稳定的滑坡,计算出 Mud Creek 自 2009 年以来每年的平均滑动速度约为 17 厘米。

研究发现,坍塌发生在该地区 1 个多世纪以来最潮湿的年份之一,并经过几天的强降雨。在此之前,一场持续 5 年的干旱造成了加州有史以来最热和最干旱的年份。利用一个关

于水如何影响土壤的计算机模型,研究人员研究了当强降雨渗透干燥的土时地会发生什么。结果发现,在土壤颗粒之间的微小空间中,水会取代空气,大大增加颗粒的压力。这种压力的变化可能会破坏地下滑动面的稳定性,引发塌陷。(刘文浩)

## 外来物种是近期全球物种灭绝主要原因

近日,《生态学与环境科学前沿》发文指出,外来物种是近期动植物灭绝的主要原因。

本土动植物的生长繁殖速度非常快,通常会主导一个区域的生态系统,因此有论断称本土物种造成环境破坏的可能性不亚于外来物种,包括生物多样性的丧失。由英国伦敦大学学院科研人员领导的国际研究团队,利用 2017 年世界自然保护联盟发布的《濒危物种红色名录》数据,比较外来物种和本土物种作为近期物种灭绝的驱动因素的频率。

研究结果表明,自 1500 年以来,在全球 953 起物种灭绝事件中,有 300 起在一定程度上是由外来物种造成的,其中 42%的物种灭绝由外来物种单独造成。相比之下,本土物种只与 2.7%的动物灭绝和 4.6%的植物灭绝有关。与外来物种相比,本土物种对物种

灭绝的影响更经常与其他物种驱动因素联系在一起。

研究人员指出,该研究证明一个物种的生物地理起源对其影响的重要性,外来物种的人侵通常足以导致本地物种灭绝。未来需要更好的安全措施来防止外来物种入侵,在许多情况下,必须考虑控制甚至根除外来物种。(裴惠娟)

相关论文信息:DOI:10.1002/fce.2020

## 全球森林碳吸收量呈增长趋势

近日,由美国国家科学基金会资助的一项研究表明,全球森林吸收的碳量在逐年上升,部分已经抵消了化石燃料的碳排放和热带森林砍伐所释放的碳。该成果发表在《生物地球科学》上。

研究表明,从全球层面看,森林的面积在逐步扩大,更好地吸收二氧化碳,从而达到储存碳的作用。但即便如此,大气中吸收的二氧化碳浓度还是呈现上升趋势。该研究的作者之一,美国国家大气研究中心的科学家 Britton Stephens 表示,通过相关计算,每隔十年,地球上的森林吸收碳的速度比上个十年都要快。尽管森林的面积在增加,吸收能力在增强,但是速度还是比不上工业碳排放的速

度,全球大气中的二氧化碳浓度还是呈加速上升的态势。

全球森林面积的增加,一方面是由于各国采取了各项恢复生态的政策措施,另一方面是大气中二氧化碳浓度增加、全球平均气温增高和氮的可用性增加等众多原因共同作用的结果。该项研究显示,热带森林吸收的二氧化碳可能比当前认知的更多。而北温带森林吸收碳的能力比热带弱。

该研究发现,在过去十年里,热带地区的平均碳通量约为零,这意味着森林砍伐所释放的额外碳量(估计每年 15 亿吨)正被剩余森林吸收的增加所抵消。原始森林作为碳汇的这种能力表明,空气中额外的二氧化碳可能正在给这些森林施肥,使它们能够更快地生长和储存碳。当然,降水、温度和森林砍伐的变化也可能发挥重要作用。目前还不清楚地球陆地面积能在多长时间内继续增加碳吸收。尽管森林的二氧化碳吸收能力在增加,但化石燃料的排放量仍旧大于森林的吸收能力,未来这一差距还可能继续加大。(李恒吉)

相关论文信息:https://www.nsf.gov/discov eries/disc\_summ.jsp?cntn\_id=297771&org=NSF&from=news