

动态

去除衰老细胞 可减缓小鼠认知衰退

本报讯 近日,《自然》在线发表的一篇论文报道了小鼠衰老细胞与神经变性之间的因果关系。该研究结果为治疗神经退行性疾病开辟了一条潜在新途径。

过去的研究表明,随着年龄的增长,衰老细胞(失去分裂能力的功能失调细胞)在体内积聚,并积极促进组织变性。去除这些细胞可以抵抗许多衰老的影响。在脑老化和神经变性疾病的背景下也检测到衰老细胞,不过它们在其中的作用尚不清楚。

美国梅奥诊所的Darren Baker及其同事使用转基因小鼠模拟神经变性疾病,报告了衰老细胞在海马体等脑区的积聚。在小鼠的整个生命过程中,通过遗传修饰去除这些细胞可以减少神经元tau蛋白磷酸化(以及后续的神经原纤维缠结累积),并防止皮质和海马体内的神经原变性(这两个脑区参与认知过程)。

结果显示,与未修饰的小鼠相比,修饰过的小鼠表现出记忆损失减少,这意味着衰老细胞会促进神经变性和认知功能的丧失。

研究人员表示,以上发现表明,在模型小鼠神经变性疾病发作之前,连续清除衰老细胞可能对疾病进展产生重要影响。但还需要进一步的研究确定这些发现是否适用于人类,是否可以实现临床转化。(鲁亦) 相关论文信息:DOI:10.1038/s41586-018-0543-y

可植入放电设备促进外周神经再生

据新华社电 美国材料科学和神经外科领域研究人员共同开发出一种可植入、可降解的生物电医学设备。动物实验显示,它可以通过脉冲放电加速外周神经再生,促进受损外周神经恢复。

这项10月8日发表在英国《自然—医学》杂志上的研究由美国西北大学、华盛顿大学等机构研究人员完成。研究人员说,这种硬币大小、纸张厚度的无线控制设备植入机体后可工作数周,然后被机体自然吸收。设备可通过放电加速实验大鼠外周神经再生,促使肌肉力量和控制能力恢复。

事故或运动损伤等可能导致外周神经损伤,使伤者出现麻木、刺痛和虚弱等症状,有时需手术治疗。以往这类手术过程中会辅以电刺激促进康复,研究人员说,新设备可在手术完成后继续对受伤部位进行放电治疗。

论文共同作者、西北大学材料科学及工程学教授约翰·罗杰斯说,设备可“发挥剂量可控的积极治疗功能,随后没有痕迹地”消失在“身体中”。

研究显示,这种柔性设备包裹着受伤神经,通过体外发射器无线供电并控制其在指定时间进行放电刺激。研究人员说,可通过调整材料组分和厚度控制设备发挥功能的天数,目前设备可使用数周。(周舟)

新德里登革热病例持续增加

据新华社电 根据印度首都新德里市政府公布的最新数据,新德里上周新报告488例登革热病例,使今年该市登革热病例总数上升到1644例。

最新数据显示,上周新德里还报告77例疟疾和68例基孔肯雅热病例。印度媒体10月9日援引专家的话报道说,天气的突然变化是导致新德里登革热、疟疾等蚊媒传染病和严重流感病例急剧增加的主要原因。专家呼吁人们加强防蚊措施,包括使用驱蚊剂、穿长裤长袖衣服和避免去蚊子多的地方等。

2015年,新德里曾暴发严重的登革热疫情,全年共报告1.6万例登革热病例,其中60人死亡。

在印度,登革热等蚊媒传染病疫情通常从每年7月开始,10月达到高峰。(胡晓明)

“墨子号”的前世今生

(上接第1版)

量子保密通讯需要通过一颗颗带有偏振信息的光子完成,而“墨子号”必须在运动中把一颗光子从500公里的外太空精准地打到一个口径只有2米的地面光学望远镜上。

不仅如此,这一过程中,光子携带的偏振信息还不能衰减。“激光通讯是通过强、弱、强、弱来传递信息,而量子通讯是采用光子的四个态来实现通讯,信号传递过程中,怎么保持偏振态,就成为重大的关键技术难题。”徐博明说。

为了保证卫星一举成功,徐博明带领着工程团队不断筛选识别关键技术,反复开展环境模拟试验,在技术指标上留出充足余量,让所有关键技术指标都远高于应用所需的指标。

“理解他们,支持他们”

回想起“墨子号”卫星诞生的全过程,徐博明总结出了一条经验:“理解他们,支持他们。”徐博明口中的“他们”,正是“墨子号”的工程技术和科学团队。

2014年,徐博明和工程团队经历了压力最大的一年。这一年,“墨子号”进入初样阶段,可是在振动试验中卫星出现了光路偏差,热真空试验中又出现了光路衰减。

“‘墨子号’在太空中将经历的不确定因素太多了,经不起风吹草动,如果降低标准,科学目标实现的可能性就很小了,所以即便是拖进度,技术标准也不能降。”徐博明说。

2015年,“墨子号”进入正样阶段,工程技术团队又发现,单光子探测器受宇宙中高能粒子“攻击”后出现了衰减,如果不作改进,“墨子号”将只能正常运行三个月。于是,实验团队决定,将卫星运行轨道从原先的600公里降低至500公里,同时增强器件防护技术。随着运行轨道的改变,运载火箭也进行了相应调整。

无论多么坎坷,徐博明的信念就是“绝不带着问题出厂”。“‘墨子号’采用的全部是新技术,第一次做一定会碰到各种问题,我所做的工作就是看清楚,想明白,理解他们,支持他们,仅此而已。”徐博明说。

哈勃望远镜因伤罢工

其他设备功能正常 未来数年仍可使用

本报讯 美国宇航局(NASA)的哈勃太空望远镜于10月5日停止了科学数据观测工作,原因是这架望远镜用来定位天体目标的一个陀螺仪出了问题。目前,地面任务控制人员正在研究这个问题,并希望哈勃太空望远镜能够尽快恢复工作。

“别担心,‘哈勃’依然有很多的科学工作要完成。”Kenneth Sembach说。他是位于马里兰州巴尔的摩市的太空望远镜科学研究所的所长,该研究所负责哈勃太空望远镜的日常运维。

然而这一故障再次凸显出,作为历史上最具标志性的太空观测望远镜,直径2.4米的哈勃太空望远镜最终将退出历史舞台。随着NASA在2011年做出让航天飞机退役的决定,宇航员再也不能像以前那样为这个28岁的太空望远镜服务了。

NASA说,美国东部时间5日下午6点(北京时间6日上午6点)后,哈勃太空望远镜又有1个陀螺仪确认出现故障,导致望远镜进入安全模式,暂停所有科学观测。NASA表示,近一年来,这个陀螺仪一直表现不佳,此次失灵也在意料之中。此前,其他两个同款陀螺仪已经失灵。

哈勃太空望远镜上面装有6个陀螺仪用于瞄准和保持自身稳定。美国在2009年利用航天飞机对哈勃太空望远镜进行最后一次维护,宇航员为哈勃太空望远镜更换了6个新的陀螺仪。一般来说,哈勃太空望远镜有3个陀螺仪正常运转就能维持精确的观测活动,即便只有1个陀螺仪运转,哈勃太空望远镜仍可工作。

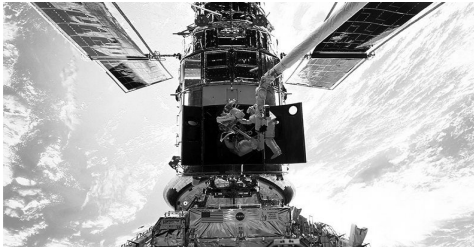
除上述3个同款陀螺仪外,哈勃太空望远镜的另外3个陀螺仪由于从技术上进行了加强升级,预计运行寿命更久。不过,NASA说,目

前这3个陀螺仪中有两个运转正常,另一个陀螺仪运转不达标。NASA下属戈达德航天中心和太空望远镜科学研究所的研究人员正在进行分析和测试,确定解决方法。

在此期间,哈勃太空望远镜暂停运转。NASA说,如找到解决方法,哈勃太空望远镜将恢复3个陀螺仪的运转模式。如仅剩两个正常的陀螺仪,哈勃太空望远镜将进入单陀螺仪模式,这会导致其观测太空的视野变窄,但对整体科研能力影响有限。

NASA同时表示,目前哈勃太空望远镜上其他设备功能正常,未来数年内仍可使用。

而哈勃太空望远镜的继任者——直径6.5米的詹姆斯·韦伯太空望远镜,最早要到2021年才会发射升空。后者比哈勃更加强大,其主镜面集光区域比哈勃大6倍,能在近红外波段



宇航员曾借助航天飞机为哈勃太空望远镜维修陀螺仪。图片来源:JSC/NASA

工作,并在接近绝对零度(相当于零下273.15摄氏度)的环境中运行。

哈勃太空望远镜是以天文学家爱德温·哈勃为名,在轨道上环绕着地球的望远镜。它的位置在地球的大气层之上,因此获得了地基望远镜所没有的好处——影像不会受到大气湍流的扰动,视相度绝佳又没有大气散射造成的背景光,还能观测到被臭氧层吸收的紫外线。哈勃太空望远镜于1990年发射之后,一直是天文史上最重要的仪器。它已经填补了地面观测的缺口,帮助天文学家解决了许多根本问题,使他们对天文学有更多的认识。哈勃的超深空视场曾是天文学家获得的最敏锐的光学影像。(赵熙熙)

科学此刻

吃了多巴胺 蚂蚁更聪明

对于蚂蚁而言,很少有其他任务能与采集食物一样重要。但是沙漠的炎热会给蚂蚁觅食带来挑战。这时候,应该来点多巴胺。

近日,发表在*iScience*上的研究展示了多巴胺对沙漠蚂蚁觅食行为的影响。

“蚁群就像一个多细胞生物;而蚁穴则是进化的单位。我们想知道群体间的集体行为差异是否与个体觅食脑化学差异有关。”该论文第一作者、美国斯坦福大学生物学博士候选人Daniel Friedman说。

首先,Friedman研究小组收集了6个先前研究过的红收获蚁聚居地,这些蚂蚁是亚利桑那州沙漠中的采集者。其中一半的蚁群经常在干燥的天气里觅食,而其他蚁群则在干燥的日子里把觅食工蚁留在家中。当研究人员对觅食蚁的大脑进行解剖,并通过RNA测序测量基因表达时,他们发现这两种蚁群在与神经递质信号和新陈代谢有关的基因表达上存在差异。于是,研究人员想知道控制大脑多巴胺水平是否会影响这些行为。



图片来源:网络

他们决定在亚利桑那州研究9个新蚁群。他们给每一个蚁群使用多巴胺和一些对照组溶液,并把蚂蚁涂成不同颜色。

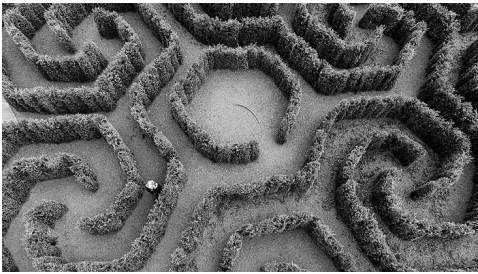
第二天,研究人员就观察到使用了多巴胺的蚂蚁比同伴们进行了更多的觅食活动。他们还发现,受多巴胺影响的蚁群似乎对湿度更敏感,在更潮湿的日子里觅食更多,在更干燥的日子里更愿意待在家中。

为了验证研究结果,研究小组重复了这个实验,但添加了3-碘酪氨酸——一种抑制多巴胺的化学物质。于是,他们看到了相反的效果:多巴胺抑制剂使蚂蚁减少了觅食。

“觅食者大脑多巴胺的增加似乎提高了个体蚂蚁的觅食能力,这就支持了这样一种观点,即蚁群的行为差异可能与大脑多巴胺水平的差异有关。”Friedman说,“我们知道,觅食者所承担的个体风险与群体的集体决策有关,但仍有许多未解之谜。”

在未来研究中,Friedman团队计划研究与多巴胺相关的分子影响,以判断这些结果是否仅与多巴胺有关。他们还计划在不同的栖息地观察更多的蚁群,以研究不同的环境条件对觅食行为的影响。(唐一尘) 相关论文信息:DOI:10.1016/j.jsci.2018.09.001

数学家建数学迷宫



图片来源:ARNE RISTESUND

本报讯 当挪威卑尔根大学数学家Hans Munthe-Kaas受邀为他的学校设计一个新植物花园时,他完全不知道自己能做些什么。一年后,他创造了一个奇迹:一个以数学为基础的迷宫(如图)。这座迷宫将亮相明年的阿贝尔奖庆祝活动。

这座名为阿基米德的迷宫占地800平方米,位于Adiabat,后者是一座雨水花园,得名于潮湿的海风从山上吹过时产生的绝热过程。

为了设计迷宫,Munthe-Kaas从螺旋开始,他特别从阿基米德螺旋中获得灵感。阿基米德螺旋线被认为是出现在自然界中的曲线,包括蕨类植物的叶子。Munthe-Kaas接着观察了对称的、无限重复的二维图案,也就是所谓的“壁纸群”,这种图案可以在古代和中世纪建筑常见的马赛克上看到,比如西班牙的阿尔罕布拉宫。

在这17个壁纸群中,只有两组有他想要的螺旋图案——由于是镜面对称的,这样无论在哪里相遇,它们都朝相反方向运动。在这两组图中,一个是六边形的格子,另一个是正方形

形的格子。Munthe-Kaas选择了六边形以便让人们在迷宫“里面移动更有趣”。此外,他还称六边形有一种更有机、更生动的感觉——比如蜂窝或者乌龟壳都有六边形图。

而迷宫的墙壁由紫杉树构成,包括几个盆栽紫杉,可以移动从而改变迷宫的布局。由于这座迷宫离卑尔根机场很近,人们从空中就能看到这个惊人的设计。

这座独特的迷宫花园于日前开放,将成为明年阿贝尔奖庆祝活动的一部分。阿贝尔奖通常被称为数学领域的“诺贝尔奖”。届时,游客将被邀请根据散落在迷宫中的线索解开一个谜题。

而Munthe-Kaas碰巧是阿贝尔奖委员会的现任主席,对他来说,这个工作很有趣,也很鼓舞人心。他还希望,这个迷宫也“能存在数百年”。(唐一尘)

《自然》及子刊综览

《自然》和《自然—医学》

抗体治疗抑制 HIV-1 病毒载量

《自然》和《自然—医学》近日发表了两项小型Ⅱb临床试验报告了两种单克隆抗体疗法可以维持对HIV-1的抑制,并在患者不进行逆转录病毒治疗(ART)时,减少病毒载量。

HIV-1感染个体需要终身接受ART,以抑制病毒,治疗中断会重新激活病毒潜伏库。既往研究显示,广谱高效抗HIV-1单克隆抗体在中和HIV-1方面或能替代ART。

美国纽约洛克菲勒大学的Michel Nussen-zweig及同事在两项小型Ⅱb临床试验中对两种抗HIV-1抗体(3BNC117和10-1074)的病毒抑制功效和减少病毒载量(血液循环中的病毒数量)的能力进行了评估。

在《自然》发表的试验中,15名患者在ART中断后为时3周的间隔内,接受了3次联合抗体治疗注射。分析剔除了其中4名患者,因为他们ART中断后的病毒载量过高。抗体治疗能维持病毒抑制效果的中位数时间为21周(范围从5周到大于30周)。

在《自然—医学》发表的试验中,7名尚未接受ART的血液中检测到病毒的患者在一个

月内接受1次或3次联合抗体治疗注射。结果显示,病毒载量有所下降,且根据最初病毒载量和患者病毒敏感性不同,病毒载量的下降能维持3-16周的时间。

两项试验的参与者对抗体治疗的耐受性较好。不过,抗体耐药病毒或较大的病毒载量似乎会降低治疗有效性。作者认为,两种抗体的联合治疗可以在不接受ART的情况下抑制HIV-1抗体病毒,不过,仍需更大规模的试验才能确认这些结果。

相关论文信息:

DOI: 10.1038/s41591-018-0186-4

DOI: 10.1038/s41586-018-0531-2

《自然》

整治干细胞乱象

在《自然》近日发表的一篇文章中,日本神户理化学研究所Douglas Sipp及同事指出,随意将细胞称为“间充质干细胞”(MSC)所带来混淆正在为未获批准的干细胞治疗营销推波助澜。作者呼吁科学界对不同细胞类型的定义设立更严格的标准。

作者警告称,间充质干细胞给大众造成了

一种近乎神奇、人人适用的印象,并成为无良公司向公众兜售未获批准治疗方式的首选细胞类型。作者写道:“一定要消除这些误解。”

每年都会几千篇科研文章涉及间充质干细胞。距离间充质干细胞概念的首次提出已有快二十年了,但质疑其有效性的声音一直不断。越来越多的证据表明,那些被纳入间充质干细胞的干细胞,最终都会变成各种组织特异性的不同类型的成体细胞。

Sipp及同事号召全世界共同行动,提高公众对目前被列为间充质干细胞的细胞生物学特性的理解,例如对每个细胞的基因表达进行标准化分析。作者还呼吁研究人员、监管机构 and 期刊编辑采用更精确的标签。作者强调:“科学界必须停止用一种笼统概念对多种细胞类型进行概括的做法。”

相关论文信息:

DOI: 10.1038/441586-018-06756-9

《自然》

自供电可穿戴技术首秀

《自然》本周发表的一项研究报告了一种能在弯曲情况下保持稳定运行的可穿戴自供

电心脏传感器。

这款自供电柔性电子装置可贴在皮肤上,或预示了新一代能追踪不同生理信号(如心跳)的生物医学设备。不过,在此之前,这些技术需要找到一种不依赖刚性电源或电线接头的供电方式。虽然柔性太阳能电池驱动的设备已经实现了在静态最优场景下的应用,但事实证明,当佩戴在会运动的个体皮肤上时,现有设置需要适应的弯曲程度,会导致其无法持续供电。

日本埼玉理化学研究所的Takao Someya及同事介绍了一种由太阳能驱动的超柔性轻薄设备,能够准确测量生物计量信号。该设备由一个有机太阳能电池和一个电化学晶体管传感器组成,并被嵌入厚度为1微米可弯曲表面。作者通过将纳米级光栅图样打造成太阳能电池,增加光吸收,成功实现了较高的功率转换效率。作者在人体表皮和大鼠心脏表面分别演示了这一装置作为心脏传感器的应用。

作者认为,这一系统可作为各种自供电柔性电子设备的开发模板。

相关论文信息:

DOI: 10.1038/s41586-018-0536

(冯维维编译/更多信息请访问www.naturechina.com/st)