

## 动态

## 研究发现多发性硬化相关细胞改变

**本报讯** 近日,《自然》在线发表的一项研究报告了与多发性硬化进展相关的细胞类型特异性改变。研究详细描述了可用于疾病表征的多种生物标志物,以及可供研究人员开发新治疗方法的靶点。

多发性硬化是一种大脑和脊髓的慢性疾病,由免疫系统错误攻击体内健康神经细胞引起,最终会造成脑损伤。但是,导致多发性硬化的细胞类型特异性机制尚未完全明确。

英国剑桥大学的 David Rowitch 和同事利用从 12 名生前患多发性硬化的个体脑部提取的单细胞,对这些单细胞的基因表达模式展开了研究,并与无多发性硬化个体大脑的样本进行对比。研究人员发现,有证据显示,神经系统的皮层神经元和非神经元细胞中的各种应激信号通路出现上调。

作者在多发性硬化个体的组织中发现了大量名为 B 细胞的免疫细胞,这些细胞会聚集形成含有病变阶段特异性细胞亚群的细胞团。已知 B 细胞在多发性硬化中有一定作用,而该研究显示,B 细胞清除疗法或有助于治疗多发性硬化的神经退行性症状。(鲁亦)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1404-z>

## 看电影让黑猩猩更亲密

**本报讯** 和朋友一起看电影可以增进彼此间的感情,并且将来更有可能一起出去玩。事实证明,黑猩猩也是如此。

研究人员分析了乌干达 Ngamba 岛黑猩猩保护区的 36 对黑猩猩。他们将两只黑猩猩放进两个相邻的笼子里,笼子中间有一扇紧闭的门。然后,科学家在电脑屏幕上播放了几段幼年黑猩猩在树枝上荡秋千的视频,时长都是 1 分钟。在一项实验中,研究小组在黑猩猩之间放置了一个塑料屏障,以防止它们一起观看同一段视频,并用眼动跟踪摄像头监控黑猩猩在看什么。

视频结束,研究人员打开了隔开黑猩猩房间的门。与单独观看视频相比,黑猩猩共同观看视频后,两者共处一室的时间要多 7 秒。日前,研究小组在《皇家学会学报 B》杂志发表报告称,黑猩猩只有在一起观看视频时才会互相理毛。

在另一项实验中,研究人员将黑猩猩和人类配对。他们发现,与单独观看视频时相比,黑猩猩在看完视频后更倾向接近坐在笼子另一侧的人类,比平时平均快了 12 秒。

科学家表示,黑猩猩不会像人类一样只为了能与他人交流而寻找共同的经历。但他们声称,此研究首次表明黑猩猩具有这种行为的心理条件。研究小组指出,还需要做更多的研究确定这种短期的互动是否能加强人类和黑猩猩之间的关系。如果没有,他们可能正在享受一起看电影的短暂快乐。(谷双双)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rspb.2019.0488>

## 狗与主人“心心相印”

**据新华社电** 一个日本科研团队的新研究发现,被主人饲养时间越长,狗与主人的心率变化越容易同步,这意味着狗和主人之间能发生“情绪传染”。

日本熊本大学日前公布了这项最新研究成果。日本麻布大学和名古屋大学等机构也参与了研究,相关论文发表在新一期美国《心理学前沿》杂志上。

研究人员分析了 13 对主人与狗的心率变化情况。他们每隔 10 秒测量狗和主人的心率变异性,据此判断狗和主人之间的情绪变化与关联。心率变异性是指逐次心跳周期差异的变化情况,它含有神经体液因素对心血管系统调节的信息,能反映自主神经系统活性等。

研究发现,当主人做不同事情,心理压力发生变化时,部分参与实验的狗与主人心率变异性解数值趋同。被饲养时间越长,狗越可能与主人心率变化同步。此外,雌性狗比雄性狗更容易和主人产生这种关联。(华义)

## (上接第 1 版)

这一过程必须非常严谨,因为航天器在陨落过程中会发生解体,形成数量众多、姿态不可控制的碎片,以“天女散花”的方式从天而降,落区影响的区域可达上千里,为此天宫二号飞控团队制定了多种应急处置预案,随时准备“救场”。

值得一提的是,此次航天器受控离轨是我国航天史上的第二次,第一次为天舟一号受控离轨。与天舟一号采取的“一步”飞控实施的策略不同,天宫二号采取了“两步走”的飞控实施策略:第一步,先将天宫二号轨道降低到近地点 200 公里的椭圆轨道;第二步,再将天宫二号轨道降至近地点 70 公里的椭圆轨道,进入大气层。

朱枫鹏告诉记者,天宫二号飞控队伍没有沿用以往的成熟技术而另辟蹊径,就是为了更充分、全面地搜集航天器主动离轨的各类数据,更好地掌握轨道特性。

## 迈出主动离轨坚实一步

天宫二号受控离轨的成功完成意义重大。据了解,在地球周围,大于 10 厘米的空间碎片已超过 2 万个,一般而言,10 厘米以上的空间碎片,无论其撞击到哪个航天器都是灭顶之灾。太空中遍布着太空垃圾,经常让驰骋的航天器不得不变道、避障,以确保自身的安全,主动销毁已经成为国际上一个共同的追求和发展的难点。

更令人头疼的是,太空垃圾的治理非常困难,在离地球 400 多公里的近地轨道,太空垃圾需要 10 年之久才能自然衰落到大气层内烧毁。更别说在中轨道和高轨道漂浮着数以千计的航天器,可能永远都是路障,如果不去主动销毁,将会使轨道上遍布荆棘。

此次天宫二号受控离轨的成功完成,为在航天器领域广泛推广主动离轨技术提供了有力支撑。专家告诉记者,因为要不断调整姿态和速度,航天器在离轨过程所耗费的燃料不是个小数目,如果受控离轨方案能不断优化,尽可能少地消耗燃料,对于中、高轨的航天器应用价值很大,对于探索经济、和谐、绿色、环保的空间事业发展之路意义重大。此次天宫二号的受控离轨在这条道路上迈出了坚实一步,天宫二号飞控团队还将充分研究、挖掘此次离轨数据,向着更高、更优、更安全的目标大步前行。

## 如果撞上它,人类必死无疑

## 科学家提出检测暗物质新法

**本报讯** 暗物质作为一种构成宇宙大部分质量的神秘物质,想要探测它是极其困难的。然而科学家如今提出了一种令人惊讶的新传感器——人肉。

这个想法可以归结为:如果真的存在某种类型的暗物质粒子,那么它们偶尔会像子弹一样穿过人体并将其杀死。根据一项新的研究,因为没有人死于这种不明原因的“枪伤”,所以此类暗物质是不存在的。

美国密歇根大学安娜堡分校理论物理学家 Katherine Freese 说,尽管如此,还有其他方法可以探测到这种特殊类型的暗物质,研究人员应该继续寻找。“我们不知道这种暗物质是什么,所以我们不应该将其一笔勾销。”她说。Freese 并未参与该项研究,但她曾研究暗物质对人类的影响。

暗物质约占宇宙总质量的 85%,但这种物质本身仍然是一个谜。一种理论认为它由弱相互作用的大质量粒子(WIMP)组成。这些粒子大量存在,但由于它们不会与普通物质发生作用,因此只有非常敏感的探测器才能捕捉到它们。到目前为止,WIMP 已经躲过了装有液态氦和氙的大容器的检测——这些储存在地下

实验室的情罐能够在不受宇宙射线等来源干扰的情况下探测到 WIMP 的信号。

一种不太主流的暗物质候选者,也就是人们所说的宏,它会形成更重的粒子。虽然宏粒子比 WIMP 还要稀少,然而其与普通物质的任何碰撞都是剧烈的,将留下明显的痕迹。这项新研究探索了如果宏粒子击中人类,这些痕迹将会是什么样子。

Glenn Starkman 和 Jagjit Singh Sidhu 是俄亥俄州立大学理论物理学家的理论物理学家。他们最初是在花岗岩中寻找宏粒子的痕迹,这时有位同事提出了一个建议。“为什么你们不能把人类当作一台探测器呢?”他们回忆起纳什维尔范德比尔特大学理论物理学家、论文作者之一 Robert Scherrer 说过的话。“你们正在谈论的能量,这些东西最好可能会使一个人致死,最坏可能会杀死一个人。”

该团队继续推进这个想法,并对宏粒子进行建模,结果显示其效果类似于 0.22 口径步枪的一次致命射击。这些粒子非常小,但却很重,因此当它穿过人体时会释放出和一颗子弹差不多的能量。研究人员的计算集中在过去 10 年生活在加拿大、美国和西欧的数百万人身

上,因为研究人员认为,这些国家有更可靠的数据用于统计死亡人数和死因。

在这些样本中,科学家曾预计会发现一些来自看不见的暗物质“子弹”的不明原因死亡的报告。但是,研究人员上周在预印服务器 arXiv 上报告说:没有。这些死亡是不会被忽视的——它们会让受害者死亡或死于管状伤口,在那里,他们的组织会被汽化。

Scherrer 说,这个实验并没有完全排除宏粒子暗物质,它只是消除了其中的一部分。Freese 指出,足够测量的更重的宏粒子不会频繁出现,而其他形式的暗物质则不会杀死人类。

并未参与该项研究的意大利地下格兰萨索国家实验室粒子物理学家 Paolo Gorla 表示:“很可能仍有空间容纳非常重的暗物质。”

凯斯西储大学的研究小组并不是试图利用新方法探测暗物质的唯一团队。Freese 已经开发了一种史前探测器实验,其灵敏度足以探测到 WIMP 在古代矿物中留下的踪迹。然而,岩石也可能以更明显的方式显示出更重暗物质的信号。如果宏粒子与岩石相撞,它们会直接击穿后者,进而熔出一个圆柱形的空洞,这个空洞很快就会重新凝固成新的形式。例



图片来源:KOVACEVICMIRO

如,当浅色花岗岩熔化时,熔化的岩石会变成硬,形成黑曜石样的通道。

目前,凯斯西储大学的研究人员还不会扩大他们对人类死亡的计算。今年秋天,他们将在纪念碑、工作台面和墓地中寻找黑色的椭圆形斑块,这些斑块可能是宏粒子撞击花岗岩的结果。接下来,他们希望为一系列宏粒子确定特征,然后训练人们在世界各地寻找花岗岩表面的撞击痕迹。研究人员说,这将为利用人类作为暗物质探测器开辟一条全新的道路。

暗物质是理论上提出的可能存在于宇宙中的一种不可见的物质,它可能是宇宙物质的主要组成部分,但又不属于构成可见天体的任何一种目前已知的物质。大量天文学观测中发现的疑似违反牛顿万有引力的现象可以在假设暗物质存在的前提下得到很好的解释。现代天文学通过天体的运动、牛顿万有引力的现象、引力透镜效应、宇宙的大尺度结构的形成、微波背景辐射等观测结果表明暗物质可能大量存在于星系、星团及宇宙中,其质量远大于宇宙中全部可见天体的质量总和。(赵熙熙)

## 科学此刻

## 水母产生未知发光蛋白

2017 年,Nathan Shaner 和同事在苍鹭岛附近的海域发现了一些不寻常的东西。

当时,这些科学家在澳大利亚大堡礁南端珊瑚礁周围潜水,其中一人在水中发现了一只长相奇特的水母。研究人员用网捕获了它,并带回船上。他们注意到这种生物半透明的身体上布满了发光的蓝色线条。

这个研究小组并不是在寻找水母,但美国加利福尼亚大学圣迭戈分校光学探测器开发人员 Shaner 还是收集了这种动物。他说:“我们心血来潮地说,‘嗯,有点蓝,我们把它带回家吧。’”

现在,Shaner 团队已经在水母体内发现了 5 种荧光蛋白,而这些荧光蛋白以前是科学界所不知道的。这一发现可能会带来探索基因如何在细胞中表达的新技术,并可能成为有史以来最亮的绿色荧光蛋白标签。

当研究人员把这种蓝色水母带回实验室,



研究人员捕捉到的水母

图片来源:DARRIN SCHULTZ

并对其转录组进行测序后,惊讶地发现了几个类似于绿色荧光蛋白的发光蛋白。几十年来,科学家一直用这种蛋白跟踪细胞中的蛋白质,甚至创造出在黑暗中发光的猫。(2008 年,3 名研究人员因发现并将绿色荧光蛋白作为荧光探针而获得诺贝尔化学奖)

Shaner 团队在预印服务器 bioRxiv 上报告了这 5 种荧光蛋白,其中两种发绿色光,两种在白光下是蓝色的,还有一种光照下在黄色和透明之间切换。

然后,研究人员再次观察了含有原始绿色荧光蛋白的水母,并发现了另外 4 种未知的荧光蛋白的基因。这两种水母中的一些蛋白质都

有窄的激发和发射峰值,这意味着它们吸收和发射特定波长的光。这让人们用几种不同颜色的荧光蛋白标签同时研究多个基因的表达变得更容易。其中最亮的一种蛋白叫做 AausFP1,它的亮度几乎是增强荧光效果的绿色荧光蛋白的 5 倍。

“荧光蛋白有点像瑞士军刀——每个人都有不同的用途,这取决于他们试图研究什么。”Shaner 说,“但对几乎所有人来说,更明亮总是更好,希望这能让人们看到以前看不到的东西。”(唐一尘)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1101/677344>

## 自闭症儿童更易受欺负

**本报讯** 一项新研究发现,自闭症儿童更容易受到兄弟姐妹和同龄人的欺负,这意味着即便从学校回家,他们也没有得到喘息机会。研究人员还发现,与没有自闭症的儿童相比,自闭症儿童也可能成为兄弟姐妹欺凌的实施者。

这项研究使用了来自千年队列研究的数据,以 8000 多名儿童为样本,调查了兄弟姐妹间的欺负行为,其中至少有 231 名儿童患自闭症。孩子被问及他们被兄弟姐妹和同龄人故意捉弄或伤害的频率,以及他们犯下此类行为的频率。

研究显示,在 11 岁时,2/3 的自闭症儿童报告说,他们受到了兄弟姐妹某种形式的欺凌,而在没有自闭症的儿童中,这一比例为一

半。虽然两组儿童在 14 岁时受到的欺凌都有所减少,但具体参与的类型仍然存在差异。患有自闭症的儿童仍然更有可能作为受害者和行凶者参与兄弟姐妹之间的双向欺凌。相关论文 7 月 22 日刊登于《自闭症和发育障碍》。

该研究的主要作者、英国约克大学教育系的 Umar Toseeb 说:“自闭症儿童在社交和沟通方面存在困难,这可能会影响他们与兄弟姐妹的关系。从进化角度看,兄弟姐妹可能会被认为是父母资源的竞争对手,比如情感、注意力和物质等,而自闭症儿童可能会优先获得这些有限的父母资源,导致兄弟姐妹之间的冲突和欺凌。”

参与研究的孩子父母也被问及孩子的情

感和行为问题,重点是孩子是否表现出不快乐、情绪低落和焦躁不安。结果显示,那些遭受兄弟姐妹欺凌的孩子,无论是否患有自闭症,在长期和短期内都更有可能经历情感和行为上的困难。

由于兄弟姐妹间的欺凌对自闭症儿童的影响是不成比例的,研究人员呼吁投入更多的资源帮助自闭症儿童及其父母识别和处理家庭中的欺凌行为,尤其是在童年早期。

Toseeb 补充说:“父母应该意识到兄弟姐妹欺凌对孩子心理健康和幸福造成的潜在长期后果。”(唐一尘)

相关论文信息:<https://dx.doi.org/10.1007/s10803-019-04116-8>

## 科学快讯

美国《科学》杂志  
2019年7月19日



## 在小鼠脑内产生感性体验

在一项新研究中,研究人员用一种新型、改进的光遗传学技术在活体小鼠的脑中控制(甚或创造)一种新的视觉体验,这种体验甚能在没有自然感官输入的情况下产生。

这些结果不仅拓宽了人们关于外部世界的感知是如何在活体哺乳动物脑中启动和表现的理解,对罹患诸如幻觉或妄想等神经精神症状者的神经治疗学的研发也有所帮助。

对周围幻觉的感知体验可能源于哺乳动物新皮层内的感觉驱动动的神经活动模式。然而,这一活动对感知和行为的影仍不清楚。

James Marshel 和同事研发了一种新型的光遗传学技术,它能对整个小鼠新皮层中的数百个神经元进行个体细胞的观察和控制。通过对超过 600 个微生物基因组进行基因组挖掘,Marshel 等发现了一种新的光敏感通道蛋白,它具有特殊的光遗传特性。结合改良的全息光刺激技术,它能让研究人员深度探查(甚或诱出)活体小鼠视觉皮层内的活性。

结果显示,先前由视觉刺激的自然感知所激活的对特定神经元集群的光遗传学刺激可

重建原来的活动,表明可在小鼠体内成功诱发感知并指导行为的能力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaw5202>

## 性别如何影响哺乳动物基因表达

据新的研究披露,研究人员发现,哺乳动物雌雄两性间存在着整个基因组中的基因表达变异,这为哺乳动物物种中的性别二态性的分子起源与演化提供了线索,或能帮助解释人类健康与疾病中广泛存在的性别特异性差异。

在哺乳动物中,雌雄两性常常会在生物学过程和表型特征中表现出各种差异。例如,在大多数的哺乳动物物种中,雄性体型要大于雌性;由于在许多种类的哺乳动物中似乎都有性别差异,因此常常会用动物模型来探究人体中的性别偏向性特征与疾病。

然而,关于性别对基因表达(特别是对常染色体基因)的影响,人们并不十分了解。为研究性别如何影响基因组,Sahin Naqvi 和同事在 5 种哺乳动物中开展了一个全基因组范围的、涉及多个组织的性别偏向性基因表达的比较

研究。

Naqvi 等人收集了来自雌雄两性动物的 RNA 测序数据,这些动物有猕猴、小鼠、大鼠和犬,涉及的不同组织有 12 种,它们代表了体内的每个阶层,同时涵盖了大多数的主要器官系统。

非人类动物的数据也与来自“基因组型表达联盟”(GTEx)的相应的人类 RNA-seq 数据进行了比较。GTEx 对人体中所有主要组织的基因表达进行了登记建档。该比较分析揭示了每种组织中数百个保守的性别偏向性基因表达,后者促成了不同性别间的特征性差异。例如,在平均身高的人中所观察到的近 12% 的性别差异可通过基因表达中保守的性别偏向而得到解释。

这些结果还显示,基因表达中的大多数性别偏差属于近来的演化性适应,因此不会在所有的哺乳动物物种系间所共有——这些发现在使用性别差异的非人类动物模型时需给予特别关注。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aaw7317>

(本栏目文章由美国科学促进会提供)