

### 从卧床不起到症状消失

# CAR-T 疗法一次攻克3 种罕见自身免疫性疾病

本报讯 科学家报告称,一名患有3种罕见自身免疫性疾病的女性,在接受一次工程免疫细胞治疗后,症状已完全消失。4月9日,相关研究成果发表于 *Med*。

此前,该患者曾接受过其他9种治疗但均未好转。她无法工作,有时因疼痛和疲劳不得不卧床数周。参与治疗的德国埃尔朗根-纽伦堡大学医院的血液学家 Fabian Müller 表示,“她的病情已完全失控”,且“危及生命”。

美国宾夕法尼亚大学的免疫学家 Carl June 表示,若没有这些经过改造的细胞,这名初次就诊时仅47岁的患者,生活质量将“极其糟糕”。June 是率先将类似细胞用于癌症治疗的先驱。

这名女性罹患的3种自身免疫性疾病均源于B细胞功能异常。B细胞是一种免疫细胞。其B细胞产生的抗体错误地攻击了自身红细胞,导致自身免疫性溶血性贫血;同时,这些抗体还攻击了血小板,引发免疫性血小板减少症;此外,部分抗体还攻击了脂肪结合蛋白,导致抗磷脂综合征。

红细胞的减少迫使她需要反复输血——平均每天1袋,最多可达3袋。此外,血小板减少增加了失控出血的风险,而脂肪结合蛋白的缺失则使血液更容易凝结。Müller 表示,导致一种自身免疫性疾病发生的免疫系统缺陷可能增加另一种疾病的发生概率,而这是他见过的首个同时罹患3种自身免疫性疾病的患者。

June 强调,这种疾病组合“可能迅速致命”,“通常除了长期大剂量使用类固醇进行治疗外,别无他法”。然而,类固醇会广泛抑制人体的免疫系统,从而增加感染风险。

由于类固醇和更先进的免疫抑制药物未能控制症状,这名女性被紧急送往 Müller 的诊所,该诊所以前制造名为嵌合抗原受体(CAR)T细胞的工程免疫细胞而闻名。“这是她控制病情的最后机会。”Müller 说。

CAR-T 细胞疗法的原理是先分离出患者自身的天然T细胞,再进行基因改造,使其能高效攻击并杀死特定靶标。由于 CAR-T 细胞是具有分裂能力的活细胞,因此在输回患者体

内后可持续数年疗效。

研究人员先采集了该患者的T细胞,然后进行改造,使其专门攻击仅存在于B细胞上的某种蛋白质。在接受CAR-T治疗和两种同样能杀死快速增殖的免疫细胞的化疗药物的一个月,该女性的红细胞水平恢复正常。

Müller 介绍,自接受单次治疗以来,迄今已经有14个月,该女性无需服用任何药物,且未出现任何症状。相比之下,大多数患有类似自身免疫性疾病的患者不得不服用“大把药物”,因为他们需要免疫抑制剂和额外的辅助药物控制血压并保护肾功能。研究团队未观察到CAR-T细胞可能引起的副作用,并将继续对该患者进行随访,以防症状复发。

CAR-T 疗法通常用于治疗白血病等血液系统疾病,在自身免疫性疾病中的应用仍处于试验阶段。June 透露,目前全球约有200项临床试验正在测试CAR-T细胞对各种自身免疫性疾病的疗效,多家公司已在有关学术会议上展示了令人鼓舞的早期成果。June 预计将有大量针对自身免疫性疾病的CAR-T细胞疗



攻击人体自身组织的抗体(三叶状结构)可能导致自身免疫性疾病。图片来源: Ruslanas Baranauskas/SPL

法获得批准,首先是针对红斑狼疮、肌炎和硬皮病的治疗。“我认为,在一两年内,美国就会批准相关疗法。” (文乐乐)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.medj.2026.101075>

### 欧盟机构:3月全球海面温度接近历史同期最高

据新华社电 欧盟气候监测机构哥白尼气候变化服务局4月10日发布公报说,3月份全球海洋表面平均温度达到有记录以来同期第二高水平。这反映出气候模式可能正向厄尔尼诺转变,部分地区气候异常或将进一步加剧。

公报说,3月南北纬60度之间海洋表面平均温度为20.97摄氏度,位列有记录以来同月第二高,仅低于2024年3月,当时正值上一次厄尔尼诺现象期间。

厄尔尼诺是指赤道中太平洋海水温度异常偏高从而影响大气环流的一种自然现象。厄尔尼诺往往引起太平洋周边多个地区气候异常,其中一些地区暴雨频繁、出现洪涝灾害,另一些地区则高温少雨、严重干旱。公报援引其他气候中心的预测称,今年下半年全球气候可能由中性状态转入厄尔尼诺状态。

公报还显示,2026年3月为全球有记录以来第四暖的3月,该月全球地表平均气温为13.94摄氏度,比1991年至2020年同期平均值高出0.53摄氏度。海水监测数据显示,3月北极海水平均面积比同期平均水平低5.7%,是有记录以来3月最低水平。南极海水面积较同期平均水平低10%。

哥白尼气候变化服务局主任卡洛·布翁滕波表示,2026年3月的数据再次敲响气候警钟,“它们共同勾勒出一幅气候系统正承受持续且加剧的压力的图景”。 (丁英华 张兆卿)

### 长期使用 AI 陪伴可能影响心理健康

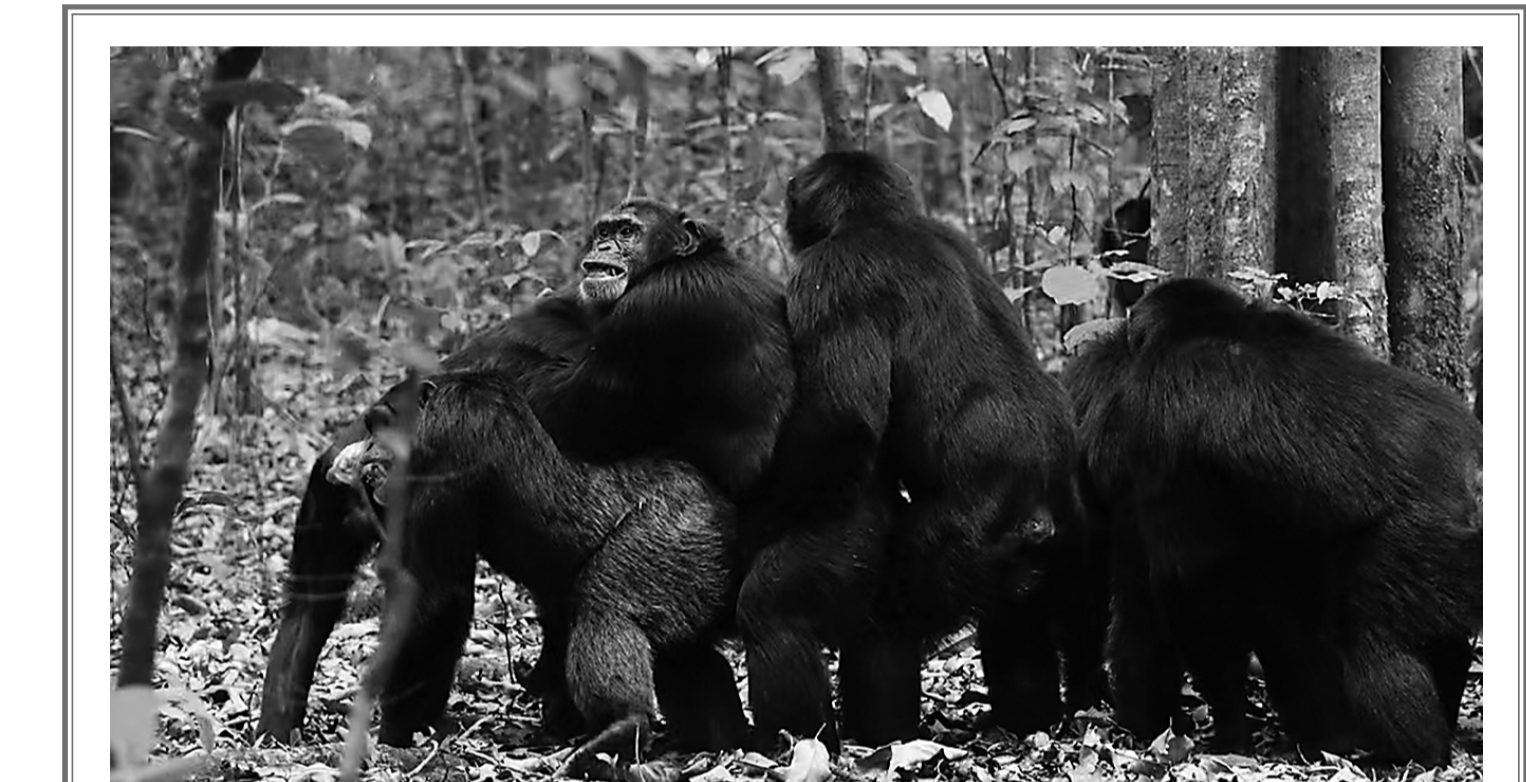
据新华社电 芬兰阿尔托大学牵头的一项最新研究显示,人工智能(AI)陪伴虽可在一定程度上缓解孤独、提供情感支持,但长期使用可能对用户心理健康和现实社交关系产生负面影响。

据阿尔托大学近日发布的新闻公报介绍,这项研究基于一款被设计为用户的虚拟朋友、导师甚至情感伴侣的AI聊天机器人 Replika。研究历时两年,利用某网络社区平台上近2000名用户的数据,并结合深度访谈,分析AI陪伴对用户心理状态和社交行为的影响。

研究发现,AI的陪伴和互动能够为用户提供安慰和支持,但与此同时,用户语言中也出现更多焦虑、孤独、抑郁甚至自我伤害念头的迹象。数据显示,在开始使用这类AI系统后,用户在网络平台上的发帖内容更加频繁地涉及人际关系话题,但其表达中负面情绪信号也有所增加。

研究人员表示,AI陪伴能够提供持续、无条件且不知疲倦的回应,这对存在社交困难的人群具有较强吸引力;但随着时间推移,它也可能抬高用户对现实人际关系的心理门槛,使人更难适应现实关系中的复杂性、不确定性和情感投入,进而减少与他人的主动联系。

不过研究人员强调,目前尚无法简单认定AI陪伴对心理健康的总体影响,其在很大程度上取决于具体使用情境和个体差异。当下良好的体验长期来看不一定有益于身心健康。随着AI快速发展,人们在使用相关技术时需更加谨慎。 (朱晨晨 徐谦)



在“内战”前不久,一只中部黑猩猩拥抱了来自西部群体的黑猩猩。图片来源: Aaron Sandel/AARON

黑猩猩经常为食物、配偶和地位而争斗,但有时也会演变成一场全面内战。一项持续30年的黑猩猩研究揭示了这种冲突为何以及如何爆发。科学家发现,即使没有资源短缺或文化分歧,曾经友好的黑猩猩——或许还有人类群体中的紧张关系也会演变成致命暴力。相关研究4月9日发表于《科学》。

美国哈佛大学的 Richard Wrangham 表示,这项研究“太棒了”,既阐明了人类战争的动机,又凸显了人类与黑猩猩的差异。

1995年,研究人员开始对乌干达基巴莱国家公园努迦(Ngogo)森林中的黑猩猩进行研究,追踪它们的活动和社交网络。那里的黑猩猩数量有200多只,是迄今研究过的最大黑猩猩群。它们有中部和西部两个群体,平时和平相处,且有大量跨群体交配现象。

2015年6月的一天,两个群体中的一些黑猩猩在林中相遇,结果中部黑猩猩把西部黑猩猩赶走了。自此,两群黑猩猩相互回避,跨群体繁殖也停止了。同时,西部黑猩猩开始在中部领地巡逻,试图扩大自己的地盘。

2017年,冲突爆发。一群西部黑猩猩袭击并打伤了中部的黑猩猩首领。据研究人员估计,2018年至2024年,西部黑猩猩杀死了中部的7只成年雄性和17只幼崽。然而奇怪的是,数量占优的中部黑猩猩却从未联合起来杀死任何一只西部黑猩猩。

究竟是什么引发了这些暴力事件?

## 科学此刻 朋友变敌人 黑猩猩因何“内战”

论文第一作者、美国得克萨斯大学奥斯汀分校的 Aaron Sandel 说,动物从“朋友变成敌人”通常是为了争夺稀缺的食物,但努迦森林食物很充沛。

论文作者、美国密歇根大学的 John Mitani 表示,导致争端的其中一个因素是努迦森林的黑猩猩成了自身成功的受害者。随着不断壮大,黑猩猩群最终达到了个体间无法再团结起来的规模。特别是随着一些维持和平的“调解者”的死亡,黑猩猩间的社会纽带可能也就此破裂。

Sandel 说,2014年,5只成年黑猩猩大约在1个月内可能因病相继死亡,“其中一些是重要的联络者”。

此外,繁殖竞争可能也发挥了作用。中部黑猩猩规模更大,但不知为何,在“战争”爆发前,其雄性似乎已失去了与西部

黑猩猩接触的机会。“想象一下,如果你是中部黑猩猩,可能会说,‘等等,我们已经与这些雌性断了联系,也许是时候做点什么了’。”Mitani 说,“但这些家伙放弃了,因为它们才是‘受害者’,承受了所有杀戮。这也是故事中另一个不同寻常之处。”

正如研究人员所指出的,黑猩猩不存在宗教、语言、政治和种族的分歧。1987年开始研究基巴莱黑猩猩的 Wrangham 说:“战争的动机更多地与生物学特征有关,而不是像人们先前想象的那样。”

20世纪70年代初,Wrangham 的著作《恶魔性:猿与人类暴力的起源》描述了坦桑尼亚贡贝国家公园黑猩猩群体中发生的类似分裂事件。在 Wrangham 看来,基巴莱黑猩猩暴力事件的起因“与贡贝发生的情况完全一致,但在很多方面信息量更大”。

灵长类动物学家 Catherine Crockford 提醒说,这项研究并不排除文化差异加剧群体间紧张关系的可能性。尽管没有语言,但黑猩猩也有独特的交流方式。Crockford 曾发现,黑猩猩群体能够通过特定的叫声来加强彼此的联系。她不禁思考,共享的叫声是否可能逐渐“加剧了彼此的敌对情绪”。

Wrangham 指出,与人类不同,黑猩猩似乎不会进行报复性杀戮,这可能是因为它们没有语言。而要实施报复,就必须商讨一个计划。Mitani 表示,这项研究更多地解释了黑猩猩而非人类的行为。(徐锐)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/science.adz4944>

## 地球的夜越来越亮

加了34%,但被其他地区下降18%的辐射量部分抵消。”

这些发现表明,夜间照明的变化比此前认为的更具动态性和区域性。快速的城市化进程让印度等国的夜晚更加明亮。相比之下,一些工业化国家的光辐射量有所减少,这通常与推广LED照明、出台减少光污染的政策有关。

并非所有变化都是渐进式的。俄乌冲突爆发后,乌克兰夜间照明大幅减少。法国也出现了显著下降,夜间亮度减少了33%,这是因为许多城市在午夜后关闭路灯,以节约能源、减少光污染。

“尽管存在区域差异,但德国总体光辐射量几乎保持不变。”Kyba 说,“在灯光变亮的区域,光辐射量增加了8.9%,而在变暗的区域则减少了9.2%。”

卫星监测数据显示,整个欧洲的夜间光辐射量总体减少了4%。但这一降幅可能与人们实际

感知不符,因为卫星探测光线的方式与人眼不同。

这项研究的一大突破是使用了全分辨率的夜间实时数据。此前的分析依赖月度或年度平均值,难以捕捉短期或局部的细微变化。“从没有一项全球分析使用过全分辨率的夜间数据。”Kyba 强调。

研究团队还采用了一种新算法校正了卫星观测地球的角度。例如,从一定角度观测时,居民区往往更亮,而在正上方观测时,密集的城市中心往往更亮。纳入这些因素使得对光辐射变化的监测变得更为精确。

这些变化反映了美国国家海洋和大气管理局(NOAA)与美国国家航空航天局的索米NPP、NOAA-20、NOAA-21 卫星的可见光红外成像辐射仪昼夜波段提供的数据。这些卫星通常在当地时间凌晨1点至4点拍摄图像,每晚可覆盖北纬70°至南纬60°之间的几乎所

有区域。图像中的每个像素大约代表了0.5平方公里。

为保证准确性,研究人员仅统计了人造光源,卫星探测到的野火、极光等自然现象均被排除在外。

掌握夜间照明变化具有现实意义。“灯光是夜间主要电力消耗来源,而光污染会破坏生态系统。”Kyba 表示,“因此,了解二者的变化趋势至关重要。”

作为欧洲空间局“地球探测器13号”任务的一部分,Kyba 正牵头研发一颗专门监测夜间灯光的新卫星,后者可探测更微弱的光源,并提供更高分辨率,从而降低全球照明趋势的不确定性。(王方)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-026-1026-0>



这张地球夜景图像呈现了人类夜间活动的变化。图片来源: NASA 地球观测站

本报讯 卫星观测显示,2014年至2022年,全球夜间照明以每年约2%的速度增加。尽管地球的夜晚正越来越亮,但这种趋势的分布极不均匀。相关研究4月8日发表于《自然》。

“尽管全球照明总体增幅达16%,但并不意味所有地区的灯光都在增加。”论文作者、德国波鸿鲁尔大学的 Christopher Kyba 解释说,“我们发现,照明增强区域的全球光辐射量增

### “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

#### 光学相位奇点系综的超光速相关性

以色列理工学院的研究人员报道了光学相位奇点系综中的超光速相关性。相关论文近日发表于《自然》。

相位奇点即携带量子化拓扑荷的点,是超流体、超导体、声场和光场等各类波动系统中普遍存在的特征。这些奇点的集合体展现出类似液体中粒子的距离相关性,而这类相关性因在奇异性材料相中的作用已被广泛研究。相比之下,支配系统演化的相空间全关联仍未被探索,且在实验上难以触及。

研究人员直接测量了光学奇点集合体的超快动力学,捕获了完整的相空间关联,并呈现了联合距离-速度分布。观测结果表明,在湮灭前的瞬间,相位奇点会加速趋向于形式上的发散速度,这一点通过超光速速度测量值得以证实。在该研究的材料平台(六方氮化硼薄膜)中,双曲声子极化激元的慢群速度作用反而放大了这种超光速速度。

研究人员结合超快电子显微术在硬件与算法上的进展,实现了空间分辨率与时间分辨率分别比极化激元波长和振荡周期低一个数量级的测量。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10209-z>

#### 解构驱动慢性疼痛的脊髓-脑-脊髓回路

美国斯坦福大学的研究人员解构了驱动慢性疼痛的脊髓-脑-脊髓回路。近日,相关论文发表于《自然》。

周围组织炎或神经损伤可引起慢性疼痛。尽管在延髓前腹内侧区(RVMSC)的脊髓投射神经元可以促进疼痛的慢性化,但外周损伤信号驱动这些神经元的途径尚不清楚。

研究团队报道了一个从脊髓延伸到丘脑腹后外侧区和丘脑后复合体的回路,该回路进入初级体感皮层,再通过外侧丘脑返回脊髓,进而连接到表达μ-阿片受体的RVMSC神经元。在健康小鼠中,沉默这一多突触回路中的任何节点对其痛觉感知影响很小,但在炎症性疼痛和神经性疼痛的小鼠模型中,却能消除机械性痛觉过敏并恢复正常的痛觉阈值。在健康小鼠中,该回路中各节点的重复激活,而非急性激活即可引发明显的慢性机械性痛觉过敏。

研究揭示了一个连接上行和下行通路的驱动慢性机械性疼痛的脊髓-脑-脊髓回路,将有助于识别治疗慢性疼痛的细胞靶点。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10296-y>

《自然-地球科学》

#### 变暖和积雪减少增加对河流源头地下水的依赖

美国劳伦斯·伯克利国家实验室的 Erica R. Siirila-Woodburn 团队报道了变暖和积雪减少增加了对科罗拉多河源地区地下水的依赖。近日,相关研究成果发表于《自然-地球科学》。

气候变暖正在导致积雪减少,这对作为关键水资源的山区河流流量将产生何种影响尚不明确。尽管在海拔2500米以上地区关于地下水与河流流量相互作用的历史观测数据十分有限,但在科罗拉多河上游源头地区的新测量结果表明,形成了数十至数千年前的地下水储量正在减少。

研究组利用涵盖2015—2021水文年的综合模型,旨在确定“古老”地下水的流失是否在少雪年份对河流流量起到缓冲作用,以及这种流失是否会随着气候变暖而加剧。结果表明,与波动较大的“年轻”地下水贡献相比,“古老”地下水对河流流量的贡献随时间推移保持相对稳定。地表气温升高(+2.5°C和+4°C)的数值实验表明,雨雪比例和蒸散发增加,而径流系数则每升温1°C下降2%~3%。

随着气候变暖导致河流流量减少,补给河流的地下水年龄变“老”,部分原因是中等年龄(1~3年)地下水的减少速度是其他组分的两倍。模拟结果显示,3700米以上的海拔地区的地下水位深度下降尤为显著,即使在湿润年份也无法恢复。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41561-026-01945-y>

更多内容详见科学网小柯机器人频道: <http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

#### 白叶枯病“卷土重来”,他们用20年寻找破解之道

(上接第1版)

目前,何祖华团队已围绕相关成果申请专利。团队构建的水稻品系已被多家育种单位直接应用于抗病新品种培育,实现了从基础研究到育种应用的有效转化。

这也是何祖华团队继2017年在《科学》发表对真菌病害稻瘟病的广谱抗病基因 *Pigm* 以来的又一重大成果。此前,利用 *Pigm* 培育的抗病高产新品种已累计推广3000多万亩。

“何老师在抗病性与产量平衡方面做得非常出色,我们期待这项成果未来在应用层面取得更大成效,中心也将继续支持相关成果转化工作。”中国科学院院士、分子植物卓越中心主任韩斌说。

值得一提的是,这项工作的意义并不限于此。白叶枯病是一种典型的细菌性维管束病害。这类病害在农作物中十分常见,往往会导致植株枯死,造成巨大损失。但一直以来,相关抗病育种工作都缺乏实质性突破。

何祖华表示:“我们之所以围绕这一问题持续攻关20余年,正是希望借此开辟维管束病害抗病研究与育种的新赛道。”

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10361-6>