

人机融合让截肢者告别僵硬的“假肢时代”

截肢后恢复正常运动功能一直是人类医学与工程学面临的巨大挑战。目前市场上的假肢普遍通过预先设定的程序,完成简单的步行动作,却无法实现灵活避障、上下楼梯或快速奔跑等复杂运动。近日,麻省理工学院研究团队开发了一种高度组织融合的仿生膝关节假肢(OMP),让截肢者首次能够以接近真实肢体的方式实现多样化的腿部动作。该成果发表在2025年7月10日的《Science》。

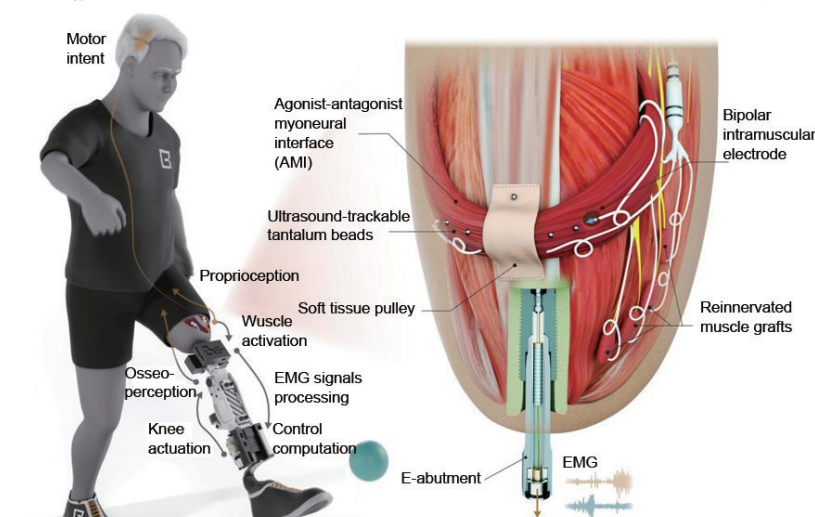
传统假肢主要通过外部套筒与残肢连接,存在皮肤摩擦、信号干扰等问题。研究团队此次开发的仿生膝关节,直接将金属植入物与残存的骨骼相连接(称为骨整合技术),同时重构截肢残端的肌肉组织,并在肌肉中植入永久电极,构成了一个“机-神经-肌肉”一体化接口。这种设计让假肢与人体之间实现了更精准、更灵敏的信息交换。

正常膝关节运动依靠肌肉间“此消彼长”的协作关系(称为拮抗肌机制)。研究团队巧妙地利用残存的大腿肌肉重新构造了类似于真实膝关节的拮抗肌结构,使得截肢者能够通过肌肉的收缩与舒张,发出更精准的神经控制信号,从而灵活控制假肢动作。

临床试验对象是2名膝上截肢患者。最初研究人员的目标仅仅是恢复膝上截肢患者的行走能力和基本活动能力,但随着试验的推进,他们观察到参与者能够完成更加复杂的动作,例如在不平坦的地形上行走、平稳地从椅子上起身,甚至踢球。即使安装了机械化的关节,但患者们表示“感觉就像我身体的一部分”。

团队指出,尽管仍存在某些局限性,但像OMP这样的生物整合系统可以为患者带来更强的假肢具身感和功能性,因而有望在肢体缺失后的康复、活动性和用户体验方面带来变革性的提升。

(综合《Science》、参考消息网、科学网)



新型仿生假体

(图片来源:《Science》)

嫦娥六号揭开月背演化之谜

月球具有“二分性”,其正面和背面在形貌、成分、月壳厚度、岩浆活动等方面存在显著差异,但月球“二分性”的形成机制仍然悬而未决,是月球科学研究中亟待解决的关键问题。2025年7月9日,《Nature》发表了中国嫦娥六号月球背面采样任务的最新成果。中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院国家天文台等研究团队,利用嫦娥六号采回的月球背面样品取得的4项研究成果,分别揭示了月背岩浆活动、月球古磁场、月幔水含量、月幔演化特征,首次让人们得以了解月球背面的演化历史,为探究大型撞击对月球演化造成的影响提供了关键数据支撑。

本次研究,中国科学家通过嫦娥六号样品取得了多个首创性的进展:一是揭示月背在约42亿年前和28亿年前存在2期不同的玄武质火山活动,表明月球背面可以维持持久的火山活力;二是获得月背古磁场信息,发现月球磁场强度可能在28亿年前发生过反弹,指示月球发电机磁场并非单调衰减而是存在波动;三是测得月球背面月幔的水含量,发现其显著低于正面月幔,指示月球内部水分布也存在二分性;四是发现月球背面玄武岩来自异常“贫瘠”的月幔区域,这表明原始月幔本身就很贫瘠,或大撞击事件把月幔中的熔融物质“抽走”了,揭示大型撞击事件可能对月球深部圈层演化产生巨大影响。

(综合《Nature》、中国科学院国家天文台、新华社、中国新闻网)