
机器人辅助脊髓性肌萎缩症康复领域获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39849.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

机器人辅助脊髓性肌萎缩症康复领域获新进展。近日，北京航空航天大学机械工程及自动化学院机器人研究所副教授冯仰刚联合美国麻省理工学院与北京大学第三医院，在机器人辅助脊髓性肌萎缩症（SMA）康复领域获得新进展，相关成果以加速预览Article的形式发表于《自然》。

脊髓性肌萎缩症（SMA）是一种常见的常染色体隐性遗传病（罕见病），目前药物只能减缓疾病进程，无法逆转病情。传统的下肢辅助机器人大多提供助力，其原理是通过减少传出肌肉激活来主动辅助行走。

冯仰刚与合作者认为，对于SMA II型等需要增加传出肌肉激活以维持神经肌肉功能的患者来说，这种被动助力可能会阻碍神经肌肉的长期发育。而传统的抗阻设备（如等速抗阻训练设备）往往体积庞大、价格昂贵，且提供的最小阻力对SMA患儿来说通常过高。

为了解决这一问题，研究者提出面向脊髓性肌萎缩症II型患儿的可穿戴等速抗阻机器人（仅0.96Kg），它能够在安全的前提下，确保肌肉在整个关节活动范围内产生最大张力，从而实现最佳的训练效果。

该研究开展了为期5.5个月的临床试验。其中，经过6周高强度训练，患儿不仅实现了不同角度下从坐到站的能力跨越，且下肢运动能力显著提升，肌肉与神经系统获得协同增长，甚至在脱离机器人，回归生活日常后，仍能维持已取得的康复效果。

此外，该研究明确了高激活等速训练在康复干预中的核心价值——相较于仅能维持现有肌肉水平的传统低强度干预，高激活等速训练能够带来显著的肌力提升与实质性的肌肉生长，从而为神经肌肉疾病的精准康复治疗提供了新的科学依据与希望。

该研究共招募了6名6~10岁的SMA II型患儿。在为期6周的高强度等速训练后，患儿们获得了在不同角度下手扶膝盖、无外部支撑的情况下完成坐到站转换的能力。平均坐位起立初始膝盖弯曲角度从111°改善至104°。其双侧膝关节生物力学功能也得到提升，其中峰值扭矩平均提升了130%，活动范围增加了51%，做功增加了97%。

此外，核磁共振（MRI）和超声成像显示，患儿股四头肌解剖横截面积（ACSA）增加了12%，肌肉体积增加了19%，生理横截面积（PCSA）增加了21%；股神经传导评估显示，其复合肌肉动作电位（CMAP）振幅也增加了19%。基于肢体间CMAP对称性的双侧神经肌肉协调性改善了35%。

特别值得一提的是，在停止使用等速机器人训练并恢复常规物理治疗后，患儿依然保持了其取得的康复成果。在后续的低强度等速训练阶段（6周）和超过30天的无机器人随访期内，各项功能、形态和神经生理的改善均得到了稳固的维持。

据悉，该成果代表着一种与传统穿戴式机器人不同的训练范式——不强调依靠外部协助来实现短期恢复，而是反其道而行之，通过在运动中主动增加难度来激发潜能。作为药物联合治疗的强力协同，该疗法旨在引导更为持久的神经肌肉恢复，最终让患者依靠自身的力量去重塑运动功能并提升生活质量。该研究部分获中央高校基本科研业务费资助。（来源：中国科学报 陈彬）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10642-0>

作者：冯仰刚等 来源：《自然》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发