
这种仿生假肢有望让截肢患者重获自然行走体验

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/27958.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！

这种仿生假肢有望让截肢患者重获自然行走体验。一项近日发表于《自然-医学》的研究，报道了一种可以完全由大脑和脊髓控制的机器腿，使用这种仿生肢体的受试者比使用标准机器腿的受试者行走速度快41%。此外，前者改变速度、爬楼梯和跨过障碍的能力更强，也更易保持平衡。

这种仿生肢体使用了计算机接口，可以放大剩余腿部肌肉的神经信号，使佩戴者通过思想和自然反应控制假肢移动。论文合著者、美国麻省理工学院生物物理学家Hugh Herr指出，这是首个人脑而非计算机算法100%控制仿生假肢的完全神经调节自然步态模式研究。

“尽管肢体是由钛和有机硅塑料以及各种机电部件制成的，但它移动很自然，你甚至都意识不到它动了。”Herr说，他将来会考虑使用这种仿生肢体。

Herr曾是“攀岩天才”，但不幸的是，1982年他在美国新罕布什尔州华盛顿山上攀冰时遭遇暴风雪，不慎摔入冰窟，被严重冻伤，后来双腿伤势严重不得不截肢。自那之后，假肢成了支撑他运动的不可或缺的存在，也成了他的研究对象。

现有的大多数仿生假肢都依赖预设算法来驱动运动，并且可以在各种步行条件下自动在预定义模式间进行切换。虽然这种先进的模型帮助截肢者更流畅地行走、跑步和爬楼梯，但控制腿部运动的仍是机器而不是用户本身，而且这种假肢佩戴后仍然感觉不像身体的一部分。

为了改变这种情况，Herr和同事开发了一个接口，通过截肢后保留的神经和肌肉的信号来控制机器肢体运动。

他们招募了14名膝盖以下截肢的受试者，并将其平分成两组，其中一组为接受常规截肢手术、佩戴普通假肢的对照组。而另一组为实验组，受试者在佩戴Herr等人开发的仿生假肢前，接受了一种被称为激动剂-拮抗剂肌神经接触术（AMI）的截肢手术。

AMI旨在重建自然的肌肉运动，是Herr和团队引以为傲的研究成果之一。它通过将腿部剩余的两个相对的肌肉肌腱连接起来，使一块肌肉收缩或拉伸时，另一块肌肉能出现同样的拉伸反应，以帮助患者减轻幻肢痛、保持肌肉量，还能使仿生肢体佩戴起来更舒适。

仿生腿本身包括一个嵌入传感器的假肢脚踝和连接到皮肤表面的电极，以捕捉截肢部位肌肉产生的电信号，并将其发送到小型计算机进行解码。仿生腿重2.75公斤，与正常人体下肢的平均重量相近。

受试者每人使用仿生腿练习6小时。随后开始测试，研究人员将实验组在各种任务中的表现与对照组进行了比较，发现AMI使肌肉信号的速率增加到平均每秒10.5次脉冲，对照组为平均每秒0.7次脉冲。而生物完整肌肉中的肌肉信号约为每秒60次脉冲。尽管信号脉冲速率远未达正常水平，实验组受试者能够完全控制假肢，行走速度比对照组快41%，而当他们在在地面平坦的10米长走廊内行走时，峰值速度和未截肢的人没有太大差别。

此外，研究人员还测试了受试者在各种情况下的运动能力，包括在5度斜面上行走、爬楼梯和跨过障碍物。在所有情境下，实验组都比对照组更快、更平衡。

这项技术为想要重获自然行走体验的截肢患者带来了希望。Herr说，他和团队正在寻找用植入小磁球取代表面电极的方法。因为这种磁球可以更准确地跟踪肌肉运动。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41591-024-02994-9>

作者：许悦 来源：中国科学报

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