



Neue Methode zur willentlichen Steuerung bionischer Prothesen **Forschende entschlüsseln erstmals Nervensignale zur gezielten Bewegungskontrolle**

(Wien, 31-10-2025) Trotz enormer Fortschritte in den vergangenen zwei Jahrzehnten bleibt die willentliche Steuerung bionischer Prothesen eine Herausforderung und Gegenstand intensiver Forschungen. Nun haben Wissenschaftler:innen der Medizinischen Universität Wien und des Imperial College London eine neue Methode entwickelt, um die nach einer Armamputation verbliebenen Nervensignale präzise zu erfassen und für die Kontrolle eines künstlichen Arms nutzbar zu machen. Die im Fachjournal „Nature Biomedical Engineering“ publizierten Studienergebnisse könnten die Grundlage für die Entwicklung der nächsten Generationen von Prothesen darstellen.

Im Rahmen des vom Europäischen Forschungsrat geförderten Projekts Natural BionicS wurden bei drei amputierten Studienteilnehmer:innen neuartige (40-Kanal-) Mikroelektroden in Muskeln implantiert, welche zuvor durch eine sogenannte Targeted Muscle Reinnervation (TMR) wieder mit Nerven verbunden worden waren. Dieses chirurgische Verfahren leitet nach einer Amputation verbliebene Nervenbahnen in noch vorhandene Muskeln um und schafft so neue Schnittstellen, über die neuronale Signale wieder abgerufen werden können.

Durch die Kombination chirurgischer Reinnervation mit implantierbaren Mikroelektroden gelang es den Wissenschaftler:innen der MedUni Wien und des Imperial College London erstmals, die Aktivität einzelner Motoneuronen – jener Nervenzellen im Rückenmark, die Bewegungsbefehle an die Muskeln weiterleiten – direkt zu messen und deren Signalmuster mit bestimmten Bewegungsabsichten zu verknüpfen. Um zu diesem Ergebnis zu gelangen, führten die Teilnehmenden gedanklich verschiedene Bewegungen mit ihrem Phantomarm durch. „Mit Hilfe unserer Methode konnten wir jene Nervensignale präzise identifizieren, die zum Beispiel dem Strecken eines Fingers oder dem Beugen des Handgelenks zugrunde liegen“, berichtet Studienautor Oskar Aszmann, Leiter des Klinischen Labors für bionische Extremitätenrekonstruktion an der Universitätsklinik für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie der MedUni Wien.

Fundament für Entwicklung drahtloser Implantate

Die Analyse der aufgezeichneten, hoch differenzierten Nervensignale zeigte zudem, dass komplexe Bewegungsabsichten auch nach einer Amputation im Nervensystem erhalten bleiben und sich mathematisch rekonstruieren lassen. Damit ist es möglich, diese Informationen künftig für die präzise Steuerung bionischer Prothesen zu nutzen. „Das ist ein



entscheidender Schritt, um die Kontrolle bionischer Gliedmaßen natürlicher und intuitiver zu gestalten“, betont Oskar Aszmann die Relevanz der Studienergebnisse.

Langfristig soll aus diesen Erkenntnissen ein sogenannter Bioscreen entstehen – ein System, das die komplexen neuronalen Muster menschlicher Bewegungen sichtbar macht und so die Grundlage für neue Generationen von Prothesen bildet. Die aktuelle Forschung legt damit das Fundament für die Entwicklung drahtloser Implantate, die Nervensignale direkt und in Echtzeit an bionische Hände oder andere Assistenzsysteme übertragen können.

Publikation: Nature Biomedical Engineering

Implanted microelectrode arrays in reinnervated muscles allow separation of neural drives from transferred polyfunctional nerves Laura Ferrante, Anna Bösendorfer, Deren Yusuf Barsakcioglu, Benedikt Baumgartner, Yazan Al-Ajam, Norbert Venantius Kang, Oskar Aszmann, Dario Farina.

<https://www.nature.com/articles/s41551-025-01537-y>

Rückfragen bitte an:

Mag. Johannes Angerer
Leiter Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: +43 (0)664 80016-11501
E-Mail: presse@meduniwien.ac.at
Spitalgasse 23, 1090 Wien
www.meduniwien.ac.at/pr

Mag.^a Karin Kirschbichler
Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: +43 (0)664 80016-11505
E-Mail: presse@meduniwien.ac.at
Spitalgasse 23, 1090 Wien
www.meduniwien.ac.at/pr

Medizinische Universität Wien – Kurzprofil

Die Medizinische Universität Wien (kurz: MedUni Wien) ist eine der traditionsreichsten medizinischen Ausbildungs- und Forschungsstätten Europas. Mit rund 8.600 Studierenden ist sie heute die größte medizinische Ausbildungsstätte im deutschsprachigen Raum. Mit mehr als 6.500 Mitarbeiter:innen, 30 Universitätskliniken und zwei klinischen Instituten, zwölf medizintheoretischen Zentren und zahlreichen hochspezialisierten Laboratorien zählt sie zu den bedeutendsten Spitzenforschungsinstitutionen Europas im biomedizinischen Bereich. Die MedUni Wien besitzt mit dem Josephinum auch ein medizinhistorisches Museum.