



Neurale Prothese zur Therapie von diabetischer Neuropathie entwickelt „Smarte Socke“ mit integrierten Elektroden stellt verlorenes Gefühl in den Füßen wieder her

(Wien, 08-01-2025) Diabetische Neuropathie, eine häufige Folge von Diabetes, äußert sich im Verlust des Empfindungsvermögens in den Füßen und führt zu chronischen Schmerzen und Geschwüren, in schweren Fällen sogar zur Amputation. Während bisherige Therapien darauf abzielen, die Symptome zu lindern, setzt die von einem internationalen Forschungsteam um Stanisa Raspopovic von der MedUni Wien entwickelte, nicht-invasive Neuroprothese an der Ursache an: Das System, das wie eine herkömmliche Socke getragen werden kann, stellt mit gezielten elektrischen Impulsen die gestörte Nervenleitung und damit das verlorene Gefühl in den Füßen wieder her. Eine aktuell im Fachmagazin „Nature Communications“ publizierte Studie zeigt vielversprechende Ergebnisse bei Patient:innen.

Das internationale Forschungsteam um Studienleiter Stanisa Raspopovic vom Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik der MedUni Wien und die Erstautor:innen Noemi Gozzi sowie Lauren Chee von der ETH Zürich hat gemeinsam mit Kolleg:innen der Universitätskliniken Zürich und Balgrist die tragbare, nicht-invasive Neuroprothese „NeuroStep“ entwickelt und an 14 Patient:innen mit diabetischer Neuropathie getestet. Diese Nervenschädigung, die bei bis zu 50 Prozent der Menschen mit Diabetes als Folge eines dauerhaft hohen Blutzuckerspiegels auftritt, kann derzeit nur symptomatisch behandelt werden.

„Smarte Socke“ wird individuell angepasst

Um das Problem an der Wurzel zu packen, konzentrieren sich die Forscher:innen auf die elektrische Nervenstimulation: „Bei früheren Forschungen über den möglichen Einsatz dieser Methode bei Neuropathien wurden die elektrischen Impulse an verschiedenen Stellen und mit unterschiedlichen Konfigurationen appliziert, bis schließlich die optimale Stelle auf Knöchelhöhe gefunden wurde“, beschreibt Stanisa Raspopovic. Die Technologie wird eingesetzt, um die noch teilweise funktionierenden Nervenbahnen durch die Haut zu stimulieren und die beeinträchtigte Reizleitung wiederherzustellen. Das geschieht über ein personalisiertes Kalibrierungsverfahren, das die Stimulation an den individuellen Grad der Nervenschädigung der Patient:innen anpasst.

Das System arbeitet im geschlossenen Regelkreis während des Gehens und bietet in Echtzeit sensorisches Feedback. So erleben die Patient:innen z. B. beim Auftreten auf ihre Ferse eine entsprechende induzierte Empfindung an genau dieser Stelle in der Socke, was ihr Gleichgewichts- und ihr Sicherheitsgefühl stärkt. Über deutliche Verbesserungen des



Empfindungsvermögens und der Bewegungskoordination sowie weniger Schmerzen berichteten die Testpersonen im Rahmen der Studie bereits nach nur einem Tag Nutzung der Neuroprothese. Diese subjektiven Angaben wurden durch Messungen der Forscher:innen bestätigt. Ergebnisse von Magnetresonanztomographien zeigten außerdem, dass das Gehirn das wiederhergestellte Gefühlsempfinden ähnlich verarbeitet wie natürliche Sinnesreize, was eine intuitive Nutzung der Neuorprothese ermöglicht.

„Unsere Studienergebnisse geben Anlass zur Hoffnung, dass mit Hilfe von ‚NeuroStep‘ nicht nur die Lebensqualität der Patient:innen gesteigert, sondern auch ein Teufelskreis durchbrochen werden kann“, sagt Raspopovic. Schließlich führe die eingeschränkte Mobilität in Folge der diabetischen Neuropathie dazu, dass sich die Patient:innen weniger bewegen, was wiederum den Verlauf des Diabetes verschlechtert und das Risiko für Folgeerkrankungen erhöht. Bevor „NeuroStep“ in der Praxis eingesetzt werden kann, sind weitere Untersuchungen nötig. Eine Folgestudie, an der das Team bereits arbeitet, konzentriert sich auf die Langzeitanwendung der Neuroprothese und deren Auswirkung auf den Verlauf der diabetischen Neuropathie.

Publikation: Nature Communications

Wearable non-invasive neuroprosthesis for targeted sensory restoration in neuropathy.
Noemi Gozzi, Lauren Chee, Ingrid Odermatt, Sanne Kikkert, Greta Preatoni, Giacomo Valle, Nikolai Pfender, Felix Beuschlein, Nicole Wenderoth, Carl Zipser, Stanisa Raspopovic*.
<https://doi.org/10.1038/s41467-024-55152-7>

Rückfragen bitte an:

Mag. Johannes Angerer
Leiter Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: 01/ 40 160-11501
E-Mail: pr@meduniwien.ac.at
Spitalgasse 23, 1090 Wien
www.meduniwien.ac.at/pr

Mag.^a Karin Kirschbichler
Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: 01/ 40 160-11505
E-Mail: pr@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.