

Pressemitteilung

Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg

Dr. Annette Tuffs

24.10.2008

<http://idw-online.de/de/news285143>

Forschungsergebnisse, Wettbewerbe / Auszeichnungen
Medizin
überregional

Gedanken steuern die künstliche Hand

Der Heidelberger Ingenieur Dr. Rüdiger Rupp, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, wurde für seine bahnbrechenden Entwicklungen von Neuroprothesen ausgezeichnet

Patienten mit einer Verletzung des Hals-Rückenmarks stehen von einer Sekunde auf die andere vor einem Problem: Sie können ihre Hände und Arme nicht mehr bewegen. Bislang hatte die Medizin nur wenig Möglichkeiten anzubieten, wie die Greiffunktion zumindest teilweise wiederhergestellt werden kann.

Dieser Herausforderung hat sich vor einigen Jahren der Ingenieur Dr. Rüdiger Rupp gestellt, der am Querschnittszentrum der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg (Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Hans-Jürgen Gerner). Im Rahmen seiner Dissertation hat er Neuroprothesen entwickelt, die mittels schwacher Muskelanspannungen oder sogar über Gedanken gesteuert werden. Für diese Arbeiten wurde Dr. Rupp beim Deutschen Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie vom 22.- 25. Oktober 2008 in Berlin mit dem mit 5.000 Euro dotierten Konrad-Biesalski-Preis der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädischen Chirurgie e.V. ausgezeichnet.

Verbesserung der Greiffunktion erhöht Lebensqualität enorm

Jährlich erleiden 1.800 Menschen in Deutschland eine Querschnittslähmung; 40 Prozent verlieren die Funktion von Armen und Beinen mit mehr oder minder ausgeprägtem Verlust der Bewegungsfähigkeit im Armbereich - darunter vor allem jüngere Patienten. "Bei Hoch-Querschnittgelähmten bedeutet jede Form der Verbesserung der Greiffunktion einen wesentlichen Gewinn an Lebensqualität und entscheidet darüber, ob ein Querschnittgelähmter sein Leben selbstständig meistern kann oder lebenslang vollständig auf fremde Hilfe angewiesen ist.", beschreibt Dr. Rupp die Motivation für seine preisgekrönte Arbeit.

Zurzeit besteht die einzige Möglichkeit zur Wiederherstellung einer zum größten Teil ausgefallenen Greiffunktion in der Anwendung von Systemen der Funktionellen Elektrostimulation (FES), sogenannte Neuroprothesen. Diese Geräte aktivieren über kurze Stromimpulse die noch intakten Nerven im gelähmten Arm und regen - je nach Stärke - die Muskeln zu unterschiedlich starken Kontraktionen an. Damit eine zielgerichtete Greifbewegung zustande kommt, müssen viele Stimulationskanäle aufeinander abgestimmt werden, was mit den heute zur Verfügung stehenden Geräten nicht im ausreichenden Maß möglich ist. Defizite existieren auch hinsichtlich der Benutzerschnittstellen von Neuroprothesen, für deren selbständige Kontrolle der Behinderte unnatürliche Hilfsbewegungen ausführen muss: So werden in der Regel Bewegungen z.B. der linken Schulter verwendet, um den Griff der rechten Hand zu steuern.

Implantierbare Systeme machen Handhabung der Prothesen einfacher

Dr. Rupp stellt nun in seiner Dissertationsschrift "Die motorische Rehabilitation von Querschnittgelähmten mittels Elektrostimulation - Ein integratives Konzept für die Kontrolle von Therapie und funktioneller Restitution" ein

Gerätekonzept vor, das genügend Ressourcen zur Vielkanalstimulation und zur universellen Implementierung von neuartigen Benutzerschnittstellen bereitstellt. Dabei werden Neuroprothesen eingesetzt, die entweder implantiert oder auf der Oberfläche befestigt werden.

"Mit implantierbaren Systemen wird ein wesentlich höherer Alltagsnutzen erreicht, da die Greifmuster besser reproduziert und koordiniert werden können und die Handhabung wesentlich einfacher ist. Aber auch dort, wo eine Implantation nicht in Frage kommt, kann mit dem von mir weiterentwickelten Oberflächensystem ein entscheidender Funktionsgewinn erzielt werden", stellt Dr. Rupp fest.

So wurden von ihm zwei neuartige Benutzerschnittstellen eingeführt und deren Leistungsfähigkeit an Patienten getestet: Zum einen konnte er zeigen, dass sich elektrische Signale von sehr schwachen Armmuskeln für die Kontrolle speziell einer mehrkanaligen Stimulation eignen, weil Teile der noch intakten Bewegungskontrolle zur "natürlichen Steuerung" genutzt werden können und Patienten diese Art der Steuerung nicht umständlich einüben müssen.

Zum anderen konnte erstmals der prinzipielle Nachweis erbracht werden, dass auch die in Folge einer Bewegungsvorstellung auf dem Kopf ableitbaren elektrischen Aktivitätsänderungen als Kontrollgrößen für Greifneuroprothesen zu verwenden sind.

Gedankensteuerung erfordert viel Training

"Wenn wir uns eine bestimmte Bewegung vorstellen, dann entstehen in unserem Gehirn charakteristische Signale, die ein Rechner erkennen und daraus ein Steuersignal erzeugen kann. Auch wenn diese Gedankensteuerung noch sehr trainingsintensiv und langsam ist, werden wir weiter an ihrer Verbesserung arbeiten, damit Höchstgelähmte ohne jegliche Restfunktionen in den Armen in Zukunft mittels einer Neuroprothese wieder selbständig essen und trinken können", verspricht Dr. Rupp. Durch aktuelle Förderung seiner Forschung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Europäische Union hofft er, dieses Ziel in den nächsten Jahren zu erreichen.

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Rüdiger Rupp

Orthopädische Universitätsklinik

Querschnittszentrum, Bereich Forschung

Schlierbacher Landstr. 200a

69118 Heidelberg

Tel.: 06221 / 96-9230, Fax: 06221 / 96-9234

E-Mail: Ruediger.Rupp@ok.uni-heidelberg.de

Literatur:

Rupp R, Gerner HJ.: Neuroprosthetics of the upper extremity--clinical application in spinal cord injury and challenges for the future. Acta Neurochir Suppl. 2007;97(Pt 1):419-26.

(Der Originalartikel kann bei der Pressestelle des Universitätsklinikums Heidelberg unter contact@med.uni-heidelberg.de angefordert werden)

Bei Rückfragen von Journalisten:

Dr. Annette Tuffs

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Universitätsklinikums Heidelberg



und der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 672
69120 Heidelberg
Tel.: 06221 / 56 45 36
Fax: 06221 / 56 45 44
E-Mail: [annette.tuffs\(at\)med.uni-heidelberg.de](mailto:annette.tuffs@med.uni-heidelberg.de)





Dr. Rüdiger Rupp.
Quelle: privat