

Telemedizin: Heilung per Fernbeziehung

Damit Patienten nach neurologischen Erkrankungen wie einem Schlaganfall ihre Bewegungsfähigkeit vollständig wiedererlangen, ist die Fortsetzung der in einer Reha-Klinik begonnenen intensiven, aber zeitlich begrenzten Übungstherapie im häuslichen Bereich essentiell. Ziel des Projekts »TeleStrokeRehab – Roboter-gestützte Therapiesysteme für die fernbetreute häusliche Rehabilitation« ist die Entwicklung eines integrierten, robotergestützten Telereha-Übungssystems für die Arm- und Handrehabilitation von Schlaganfallpatienten. Das Fraunhofer IPK entwickelt dafür ein kostengünstiges robotergestütztes Reha-Übungsgerätesystem sowie Regelungsalgorithmen zur haptischen Kopplung der Geräte von Arzt oder Therapeut und Patient. Weitere Entwicklungsarbeiten betreffen die gerätebasierte Therapie-Software für ein visuelles und haptisches Biofeedback sowie Softwaremodule zur automatischen Therapiedatenauswertung. Dabei berücksichtigen die Forscher neueste wissenschaftliche Erkenntnisse des motorischen Lernens sowie die multimodale Telereha-Verbindung zwischen Arzt oder Therapeut und Patient. Dank der neuen Reha-Systeme sollen motorisch und oftmals auch kognitiv behinderte Patienten erstmals derartige Therapie-Übungsgeräte selbstständig nutzen können, so dass auch in den Zeiträumen zwischen der direkten telemedizinischen Fernbetreuung ein eigenständiges Üben möglich wird.

► Stationäre Reha reicht meist nicht

Die eigene Bewegungsfähigkeit nach einer neurologischen Erkrankung, z. B. einem Schlaganfall, wiederzuerlangen ist sehr langwierig und kann mehrere Monate, oft sogar Jahre dauern. Stationäre Therapien in Reha-Kliniken arbeiten meist mit einer Kombination aus manueller und gerätegestützter Übungstherapie. Ist die intensive, aber zeitlich begrenzte Behandlung in einer Reha-Klinik abgeschlossen, haben die Patienten in der Regel nur ein Minimal-Niveau an eigenständiger Bewegungskontrolle erreicht. Herr seiner Bewegungen zu sein ist jedoch Voraussetzung dafür, den Alltag eigenständig zu meistern oder ins Berufsleben zurückzukehren. In Deutschland haben stationäre Behandlungen derzeit einen Umfang von durchschnittlich vier bis sechs Wochen. In den USA dagegen beträgt die stationäre Therapiedauer nur noch durchschnittlich zwei Wochen. Die Folge: Patienten haben danach einen deutlich geringeren Grad an eigenständiger Bewegungsfähigkeit.

► Ambulant: Rehabilitation mit Schwächen

Patienten wird deshalb generell empfohlen, die Reha-Behandlung im ambulanten



TeleStrokeRehab: Patienten können in der Reha-Klinik begonnene Therapien zu Hause fortsetzen ...

und häuslichen Bereich fortzusetzen. Ob Patienten ihre Therapie eigenständig fortführen können, hängt jedoch von vielen Faktoren ab: Wohnort (Stadt, Land), finanzielle Möglichkeiten und die persönliche Situation der Betroffenen (u. a. Unterstützung durch Angehörige oder Pflegekräfte) spielen hier eine Rolle. In allen Fällen bedeutet der Übergang zu einer in der Regel

ein- bis zweimal pro Woche stattfindenden ambulanten Rehabilitation ein deutliches Absinken der Therapieintensität. Zuvor erreichte Therapieergebnisse können nur noch minimal verbessert werden. Die Betroffenen sind zudem auf kostenintensives Pflegepersonal angewiesen und können nur eingeschränkt am sozialen Leben teilnehmen oder beruflich tätig sein.

... und werden dabei von Arzt oder Therapeut fern betreut.



► Telereha mit Force Feedback

Völlig neue Möglichkeiten zum weiterführenden Bewegungstraining im Anschluss an einen stationären Klinikaufenthalt bietet hier das neuartige Instrument der haptischen Telerehabilitation. »TeleStrokeRehab« koppelt telemedizinische Methoden mit mechatronischen Therapie-Übungsgeräten für den Einsatz im häuslichen Bereich. Ein solches Telerehabilitationssystem gibt den Patienten die Möglichkeit, ihre Reha-Übungen zu Hause auszuführen und dabei von einem Therapeuten der Reha-Klinik oder einem niedergelassenen Therapeuten betreut zu werden. Patient und Therapeut sind über eine erweiterte Telemedizin-Verbindung miteinander verbunden und können auditiv, visuell und erstmals auch haptisch miteinander kommunizieren. Auf diese Weise erhalten Patienten ortsunabhängig professionelle Hilfestellung und Motivation bei der Durchführung ihrer Reha-Übungen.

Das neue Patientensystem wird darüber hinaus über eine so genannte »Assist as needed«-Regelung gesteuert. Das Gerät passt sich selbständig an den Trainingsfortschritt des Patienten an und adap-

tiert den Grad der Unterstützung bei einer Bewegungsübung. Mit Hilfe dieses haptischen Biofeedbacks soll der Patient soweit wie möglich auch eigenständig mit dem Übungsgerät trainieren können. Eine Telereha-Verbindung zum Therapeuten wird dann flexibel und je nach Bedarf hergestellt, so dass keine kontinuierliche 1:1-Verbindung zwischen Patient und Therapeut erforderlich ist. Das gibt Therapeuten die Möglichkeit, sich parallel um mehrere mit derartigen Übungsgeräten ausgestattete Patienten zu kümmern.

Die Forschungsingenieure am Fraunhofer IPK arbeiten im Projekt »TeleStrokeRehab« eng mit der MEYTEC Informationssysteme GmbH aus Werneuchen bei Berlin zusammen. MEYTEC bietet europaweit innovative Dienstleistungen in den Bereichen Telemedizin, Information und Kommunikation sowie Unternehmenssicherheit an. Mit dem Forschungsprojekt will das Unternehmen seine Telemedizin-Sparte um den Bereich der Telerehabilitation erweitern. Das Projekt wird im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert. ■

Telemedicine: Long-distance Cure for Patients

Patients with neurological deficits, e. g. as a result of a stroke, generally receive intensive, yet temporary treatment in a rehabilitation clinic. For them to completely regain their motility, it is essential to continue therapy at home. The project »TeleStrokeRehab – robot-assisted therapy systems for domestic rehabilitation« aims at developing an integrated telerehabilitation system for arm and hand therapy of stroke patients. Researchers at Fraunhofer IPK have designed a reasonable robot-assisted reha device system as well as control algorithms for haptic coupling of the devices operated by physicians or therapists and patient. They also provide a therapy software for visual and haptic biofeedback along with software modules for automatic therapy data evaluation. The new reha system has been developed particularly for patients with limited motor or cognitive skills, who may use the system autonomously to practice on their own, with or without the remote assistance of a physician or therapist.

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Henning Schmidt

Telefon +49 30 39006-149

henning.schmidt@ipk.fraunhofer.de