

Institut für Elektrostimulation und physikalische Rehabilitation

Geschäftsbericht 2004

Voll Text

Arbeitsschwerpunkte des Institutes 2004:

Im 3. Projektjahr des **EU-Projekts „RISE“**, weiterhin ein Arbeitsschwerpunkt des Institutes im Jahr 2004, ist die Durchführung der klinischen Studie im Mittelpunkt gestanden. Die Aufnahme der Patienten in die Studie wurde abgeschlossen und die ersten „Follow-up“ Untersuchungen nach einem Jahr Therapie im Rahmen der Studie durchgeführt.

Die zu Beginn der Studie entnommenen Muskelbiopsien wurden gemeinsam mit der Universität in Padua (Department of Experimental Biomedical Sciences) analysiert. Mit den gewonnenen histologischen Daten kann der Zustand der denervierten Muskulatur der Patienten am Beginn der Studie beschrieben werden. Diese Ausgangsdaten sollen zur Beschreibung des Verlaufs der Muskelatrophie und -degeneration mit fortschreitender Dauer der Denervation verwendet werden. Bei der Aufbereitung der Muskelbiopsien wurde ein kleiner Teil des entnommenen Gewebes für die elektronenmikroskopische Untersuchung präpariert. Die von der Universität Chieti vorgenommene Auswertung soll den strukturellen Aufbau der Sarkomere, im speziellen den „Excitation-Contraction-Coupling Apparatus“, analysieren, um Hinweise auf das geänderte Kontraktionsverhalten der denervierten Muskulatur zu erhalten.

Die Entwicklung neuer Messtechniken für die Erfassung der therapiebedingten Veränderungen der denervierten Muskulatur wie z.B. die Muskelfaser Leitgeschwindigkeit wurde weiter vorangetrieben.

Im Berichtsjahr fanden im Rahmen des RISE Projektes zwei wissenschaftliche Arbeitstagungen mit allen am Projekt beteiligten Partnern statt (Mai 2004 in Liverpool und September 2004 in Wien).

Im Jahr 2004 wurden im Rahmen des **Interreg IIIA Projektes „Medizinisch sportwissenschaftliche Kooperation Bratislava – Wien“** Arbeiten mit dem Schwerpunkt auf folgende zwei Bereiche durchgeführt:

Entwicklung eines Rehabilitations-Trainingsgerätes:

In mehreren gemeinsamen Besprechungen mit der Universität Bratislava und externen Spezialisten (Dr. Kovarik) wurde ein Anforderungsprofil für das in Bratislava zu konstruierende Rehabilitations-Trainingsgerät ausgearbeitet. Folgende Punkte wurden dabei speziell diskutiert und in Absprache mit dem Konstrukteur (Dipl. Ing. Skripen) auch umgesetzt:

- Gefahrloser und einfacher Zugang zum Gerät.
Variable Sitzpositionseinstellung für Patienten mit Bewegungseinschränkungen vor allem im Bereich des Hüft- und Kniegelenkes.
- Hohe Bedienerfreundlichkeit: einfach und leicht verstellbare Sitz- und Trittbrettpositionen; übersichtliche Bedienung; klar gestaltete Benutzeroberfläche der Software-Menüführung; Notstoppvorrichtung
- Feedbackanzeige für den Patienten (Motivation, Trainingskontrolle)

Das Gerät soll als Test- und Trainingsgerät für folgende Bewegungsformen eingesetzt werden:

- isokinetisch: konzentrisch und exzentrisch
- isoforce (=konstanter Widerstand): konzentrisch und exzentrisch
- isometrisch

Alle Messdaten werden für die linke und rechte Seite (inklusive einer Seitendifferenzanzeige) getrennt erfasst. Das Trainingsgerät befindet sich derzeit in der Bauphase und sollte noch im Jahr 2005 am Patienten einsetzbar sein.

Messplatz Ganganalyse und Videometrie:

Nach Ausarbeitung des Anforderungsprofils für den Laufbandumbau mit dem FIOT (Forschungsinstitut für Orthopädietechnik) wurden die Umbauarbeiten durchgeführt. Zusätzlich wurde nach Ankauf aller notwendigen Hard- u. Softwarekomponenten die Installation des Messplatzes begonnen. Ein externer Spezialist hat bereits eine Datenbankanwendung entwickelt, die alle Messparameter archiviert und die Daten für die Nachbearbeitung bzw. wissenschaftliche Auswertung verwaltet.

Im Berichtsjahr fanden 11 Besprechungen zwischen den Projektpartnern in Bratislava und Wien

sowie mit externen Spezialisten statt.

Das Projekt **„Mobilisierung spastisch gelähmter Patienten“** (Impulsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Kooperation mit dem Institut für Biomedizinische Technik und Physik, Universität Wien, Prof. W. Mayr und der Fa. Otto Bock) wurde im Jahr 2004 weitergeführt. Arbeitsschwerpunkt in dieser Phase des Projektes war die Durchführung der klinischen Studie.

In der Gruppe der bereits mit dem alten analoggesteuerten 6-Kanal-System gehenden Probanden sind 5 Patienten mit dem neuen Gürtelstimulator-System versorgt worden. Die Gruppe der Patienten ohne Vortraining umfasste zu Jahresende 6 Patienten.

Alle Studienteilnehmer haben entsprechend des Studiendesigns sämtliche Untersuchungen absolviert, das Vortraining bereits abgeschlossen und das Training mit dem neu entwickelten Stimulationsgerät aufgenommen. Es ist geplant noch 2-3 weitere Patienten Anfang 2005 in die klinische Studie aufzunehmen.

In regelmäßigen Abständen (2–6 Wochen je nach Trainingsphase) kamen die Patienten in das LBI für Elektrostimulation im Wilhelminenspital. In diesen Sitzungen wurden, mit den sie betreuenden Physiotherapeuten, Technikern und Ärzten, individuelle optimale Stimulationssequenzen (Timing, Amplituden, Rampen, Stimulationsparameter) ermittelt um ein möglichst gutes Gangbild zu erreichen.

Die **„Zentrale Stimulation“** in der Rehabilitation von querschnittsgelähmten Patienten mit spastischer Paraplegie war 2004 ein weiterer Arbeitsbereich des Instituts. Dieser Arbeitsbereich basiert auf zwei Therapiemethoden, welche in der klinischen Routine angewandt werden: der Laufbandtherapie und der transkutanen elektrischen Nervenstimulation (TENS-Behandlung).

Ausgangspunkt unserer Arbeit ist, dass die Steuerung von Beinbewegungen beim Gehen eine Aufgabe darstellt, die sich Gehirn und Rückenmark teilen. Das Rückenmark ist dabei für die Auslösung und Kontrolle von rhythmischen, zyklischen Bewegungen verantwortlich. Der Ansatz der „Zentralen Stimulation“ ist die Einbeziehung des Rückenmarks unterhalb der Verletzungsstelle in die Auslösung koordinierte Muskelaktivierung. Bei der Laufbandtherapie wird bei Patienten mit Querschnittslähmung am Laufband ein „normales Gehen“ simuliert. Der Sinn der Beinbewegungen auf dem Laufband ist es, Rezeptoren in den Gelenken, Muskeln und der Haut des Patienten zu aktivieren. Diese periodisch in den Beinen generierte Aktivität gelangt durch sensible Nervenfasern zum Rückenmark (afferenter Input), und kann Lokomotionszentren im Rückenmark anregen und Schrittmuster auslösen. Ziel unserer Studien auf dem Laufband ist es durch Bewegungen mit unterschiedlichen Schrittmustern und entsprechender Anregung der Rezeptoren eine möglichst optimale Aktivierung der Rückenmarkszentren zu gewährleisten.

Die epidurale Rückenmarksstimulation mittels implantierter, rückenmarksnaher Elektroden hat sich in den letzten Jahren als eine Methode zur Aktivierung von Lokomotionszentren im Rückenmark bewährt. Erste im Berichtsjahr durchgeführte Versuche weisen darauf hin, dass mit über Rücken und Bauch platzierten Elektroden ebenfalls eine Aktivierung von Nerven im Wirbelkanal möglich ist. Mit den bereits durchgeführten und in den kommenden Jahren folgenden Arbeiten soll untersucht werden, ob eine kontinuierliche Stimulation mit dieser nicht-invasiven Methode ähnliche Effekte erzielen kann wie die epidurale Stimulation; eine Milderung der spinalen Spastizität und eine Steigerung des Anregungszustandes von spinale Mustergeneratoren für Lokomotion.

Im Berichtsjahr gab es mit folgenden Instituten **wissenschaftliche Kooperationen**: Institut für Biomedizinische Technik und Physik, Universität Wien (Prof. Dr. W. Mayr); Forschungsinstitut für Orthopädietechnik (Dr. J. Kastner); Institut für Sportwissenschaften, Universität Bratislava (Prof. Dr. D. Hamar); Institut für Medizinische Statistik, Universität Wien (Prof. Dr. P. Bauer); Department of Human Anatomy and Cell Biology, University of Liverpool (Prof. Dr. S. Salmons); Department of Experimental Biomedical Sciences, University of Padua (Prof. U. Carraro); Institut für Anatomie, Universität Wien (Prof. Dr. H. Gruber); Institute of Clinical Neurophysiology, University Medical Center Ljubljana (Prof. Dr. M. R. Dimitrijevic); Universitätsklinik Heidelberg, Orthopädie II (Prof. Dr. H. J. Gerner); Bundesgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg (Dr. G. Exner), Bundesgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Tübingen (Prof. Dr. H. P. Kaps); Bundesgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Murnau (Dr. Potulski); Rehabilitationszentrum Weißer Hof (Prim. Dr. K. Schrei); Rehabilitationszentrum Bad Häring (Prim. Dr. H. P. Jonas); University Hospital Landspítali Grensás, Island (Dr. T. Helgason), Centro di Neuroriabilitazione e Ricerca, Villa Magherita (Dr. H. Cerrel-Bazo); Laboratory of Cellular Physiology University of Chieti (Prof. Dr. F. Protasi).

Die wissenschaftlichen Aktivitäten dokumentierten sich im Berichtsjahr neben der Durch- und Weiterführung der wissenschaftlichen Projekte in 5 Publikationen, der Vorbereitung von 4 Publikationen, sowie 12 Vorträgen und Präsentationen im In- und Ausland.

Neben dem Leiter standen dem Institut im Berichtsjahr fünf hauptberufliche Dienstnehmer sowie freie wissenschaftliche Mitarbeiter zur Verfügung.

Die Finanzierung erfolgte aus dem allgemeinen Grundbudget der Ludwig Boltzmann-Gesellschaft bzw. vorwiegend aus Drittmittel von Forschungsprojekten und privater Förderer.

www.lbg.ac.at