

JAHRESBERICHT 2010



Ludwig Boltzmann Institut
Elektrostimulation und physikalische Rehabilitation

Ludwig Boltzmann Institut für Elektrostimulation und Physikalische Rehabilitation

(Leitung: Prim. Univ.-Doz. Dr. Dr. H. KERN):

1. Das Institut im Überblick

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

Neben dem Leiter standen dem Institut im Jahr 2010 3 Vollzeit und 3 Teilzeit Dienstnehmer sowie freie wissenschaftliche Mitarbeiter zur Verfügung.

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

2. Forschungsinhalte und -ergebnisse

Arbeitsschwerpunkte des Ludwig Boltzmann Instituts für Elektrostimulation und Physikalische Rehabilitation im Jahr 2010:

Projekte:

Für das Projekt „**Mobilität im Alter**“ - **Interreg IVa**, konnten zwei neue Kooperationspartner in Wien (Geriatriezentrums am Wienerwald, Haus Liebhartstal I des Kuratoriums Wiener Pensionisten-Wohnhäuser) gewonnen werden. Durch diese Kooperationen, wird eine laufende Probandenrekrutierung und Datenerhebung gesichert.

Erste histologische und elektronenmikroskopische Ergebnisse der entnommenen Muskelbiopsieproben liegen vor. Der mittlere Muskelfaserdurchmesser bei jungen Sportlern JS, untrainierten Senioren US und trainierten Senioren TS unterscheidet sich in den vorläufigen Ergebnissen wie folgt: JS: $59,64 \pm 19,5 \mu\text{m}$ US: $49,24 \pm 16,77 \mu\text{m}$ TS: $66,28 \pm 20,84 \mu\text{m}$. Genaue Auswertungen, Analysen und daraus resultierende Publikationen werden 2011 folgen.

Neben der Profildatenerhebung wurden die notwendigen Stimulationsparameter für das Elektrostimulationstraining erhoben und die zukünftigen Anwender zu Ihren Bedürfnissen befragt.

Die Arbeitspakete 2 (Neurophysiology) und 3 (Myology) konnten, nach Einschluss und Messung einer ausreichenden Anzahl von Probanden für den neurophysiologischen, muskulären und funktionellen Statusvergleich von jungen Erwachsenen, Senioren und Seniorensportlern, im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in den Arbeitspaketen 4 (Technical Development), 5 (Stimulation/Therapy LBI), 6 (Stimulation/Therapy Bratislava) und 7 (Dissemination, Exploitation, Statistics and Documentation) verarbeitet.

Das Arbeitspaket 5 wurde bereits mit dem Einschluss der ersten Probanden im Haus Liebhartstal gestartet. Weitere Probanden werden aktiv gesucht und bei Interesse unter der Voraussetzung, dass sie die Einschlusskriterien der Studie erfüllen, zur freiwilligen Teilnahme eingeschlossen.

Im Jahr 2010 wurden im Rahmen des Projektes 5 Publikationen eingereicht. Davon wurden 2 veröffentlicht und stehen 2 kurz vor der Veröffentlichung.

Im Rahmen des Programms **benefit** der **FFG** wurde das Projekt „**ACTIVE MOTION**“ in Partnerschaft mit den Firmen FerRobotics Compliant Robot Technology GmbH, MFT – Multifunktionale Trainingsgeräte GmbH, Imagination Computer Services GesmbH, dem SZL Seniorenzentren Linz GmbH und dem Institut für Sportwissenschaften der Universität Innsbruck mit 01.02.2010 gestartet. Die Laufzeit des Projektes beträgt 2 Jahre. Dieses Projekt soll dem Verlust an Muskelkraft und intermuskulärer Koordination im Alter mit Hilfe eines Kraft-/Koordinationstrainingsgerätes auf Basis der weltweit ersten unabhängig steuerbaren dreidimensionalen, achsengerechten, aktiven Bewegungsplatte positiv entgegenwirken.

In den Projektmonaten des Jahres 2010, haben wir die Benutzergruppen definiert und Tests zur Verifikation des Trainingserfolges erarbeitet. Es wurden zwei unterschiedliche Prototypen erstellt und getestet. Die Softwareentwicklung befindet sich in der finalen Phase und die ersten Testmessungen werden Anfang 2011 auf der Universität Innsbruck und bei uns gestartet.

Nach abgeschlossener Analyse der Daten im EU-Projekt „**RISE: Use of electrical stimulation to restore standing in paraplegics with longterm denervated degenerated muscles (DDM)**“, wurden diese 2010 in 2 Publikationen veröffentlicht. Patienten dieser Studie, aus ganz Europa, die sich entschlossen haben das Training weiterhin durchzuführen, wurden auch 2010 am Institut weiter betreut. Die Trainingsprogramme werden laufend evaluiert und verbessert. Um eine möglichst lange, effiziente und sichere Trainingsdauer zu ermöglichen, wurden die ersten Stimulationsgeräte auf eine Versorgung mit medizinisch zertifizierten Netzteilen umgestellt.

Der erfolgreiche Transfer der klinischen Ergebnisse und Publikationen dieses Projektes in die Industrie, hat dazu geführt, dass die Firma Dr. Schuhfried Medizintechnik, ein neues Stimulationsgerät (stimulette den2x) entwickelt hat, das die von uns erstmalig nachgewiesenen Anforderungen (hinsichtlich der Stimulationsparameter) zur erfolgreichen Therapie denervierter Muskulatur berücksichtigt.

Für die Studie des finanziell bereits abgeschlossenen Projektes „**Verbesserung der Mobilität bei postoperativer Funktionsstörung („funktionelle Lähmung“) bei älteren Patientinnen mit Kniegelenkersatz**“ wurden ergänzend noch Patienten eingeschlossen, um eine entsprechende Anzahl an Teilnehmern für die statistische Auswertung zu erreichen. Therapie, Diagnoseverfahren und Rehabilitation werden laut Forschungsprogramm weiter durchgeführt.

3. Sonstiges

Wissenschaftliche Kooperationen und institutionelle Partner

Institut für Biomedizinische Technik und Physik, Universität Wien
(Prof. Dr. W. Mayr)

Forschungsinstitut für Orthopädietechnik
(Dr. J. Kastner)

Fakultät für Körpererziehung und Sport, Universität Bratislava
(Prof. Dr. D. Hamar)

Institut für Sport, Universität von Primorska, Slowenien
(Dr. N. Sarabon)

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)
Institute of Clinical Neurophysiology, University Medical Center Ljubljana
(Prof. Dr. M. R. Dimitrijevic)
Institut für Analysis und Scientific Computing
(Prof. Dr. F. Rattay)
University Hospital Landspítali Grensás, Island
(Dr. T. Helgason)
Laboratory of Cellular Physiology University of Chieti
(Prof. Dr. F. Protasi)
Kentucky Spinal Cord Injury Research Center, University of Louisville
(Susan Harkema, Ph.D)
Department of Physiological Science, University of California LA
(Prof. Dr. R. Edgerton)
Department of Biomedical Sciences University of Padova
(Prof. Dr. M. Sandri)
Department of Histology and Medical Embryology, University of Rome La Sapienza
(Prof. Dr. A. Musaro)
Department of Basic and Applied Medical Sciences, University of Chieti
(Prof. Dr. G. Fano)
Orthopädisches Zentrum, Sozialmedizinisches Zentrum Baumgartner Höhe
(Prim. Dr. P. Zenz)
Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Geriatriezentrum am
Wienerwald, Wien
(Prim. Dr. K. Hohenstein)
Otto Bock Healthcare Products GmbH, Wien
(GF DI Dr. H. Dietl)
FerRobotics Compliant Robot Technology GmbH
(GF DI Dr. P. Ferrara)
Wilhelminenspital, Wiener Krankenanstaltenverbund, Wien

4. Ausblick

Der Schwerpunkt der Institutstätigkeit wird im Jahr 2011 das im Rahmen des Interreg IVa Programms der EU laufende Projekt „Mobilität im Alter“ zur Erforschung der Ursachen der alterbedingten Einschränkungen und der Möglichkeiten zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Mobilität und Sturzprophylaxe bei älteren Menschen sein. Hauptaufgabe wird die Durchführung der klinischen Studie sein.

5. Publikationsverzeichnis

Artikel in Fachzeitschriften (peer-reviewed)

Diagnostisches und therapeutisches Procedere bei geburtstraumatischer Plexus-brachialis-Läsion: Review und Empfehlungen einer interdisziplinären Arbeitsgruppe. Hasenlechner I, Jäger H, Paternostro-Sluga T, Frey M, Schuhfried O, Hörmann M, Alacamlioglu Y, Aszmann O, Herceg M, Meixner A, Kern H
Phys Med Rehab Kuror 2010; 20:9-19

One year of home-based daily FES in complete lower motor neuron paraplegia: recovery of tetanic contractility drives the structural improvements of denervated muscle.

Kern H, Carraro U, Adami N, Biral D, Hofer C, Loeffler S, Vogelauer M, Mayr W, Rupp R, Zampieri S.

Neurol Res. 2010 Feb; 32(1):5-12

Quantitative color three-dimensional computer tomography imaging of human long-term denervated muscle.

P Gargiulo, H Kern, U Carraro, P Ingvarsson, S Knútsdóttir, V Gudmundsdóttir, S Yngvason, B Vatnsdal, T Helgason

Neurol Res. 2010 Feb; 32(1):13-19

Effects of 8 weeks of vibration training at different frequencies (1 or 15 Hz) in senior sportsmen on torque and force development and of 1 year of training on muscle fibers.

Kern H, Kovarik J, Franz C, Vogelauer M, Löfler S, Sarabon N, Grim-Stieger M, Biral D, Adami N, Carraro U, Zampieri S, Hofer C

Neurol Res. 2010 Feb; 32(1):26-31

Polymyositis, dermatomyositis and malignancy: a further intriguing link.

Zampieri S, Adami N, Biral D, Ghirardello A, Rampudda ME, Vecchiato M, Savastano S, Corbianco S, Kern H, Carraro U, Bassetto F, Merigliano S, Doria A2

Autoimmun Rev. 2010 Apr; 9(6):449-53

Oxidative stress in the denervated muscle.

Abruzzo PM, Di Tullio S, Marchionni C, Belia S, Fanó G, Zampieri S, Carraro U, Kern H, Sgarbi G, Lenaz G, Marini M

Free Radic Res. May 2010; 44(5):563–576

Home-based Functional Electrical Stimulation rescues permanently denervated muscles in paraplegic patients with complete lower motor neuron lesion.

Kern H, Carraro U, Adami N, Biral D, Hofer C, Forstner C, Mödlin M, Vogelauer M, Pond A, Boncompagni S, Paolini C, Mayr W, Protasi F, Zampieri S.

Neurorehabil Neural Repair. 2010 Oct; 24(8):709-21

Sensitivity of body sway parameters during quiet standing to manipulation of support surface size.

Sarabon N, Rosker J, Loeffler S, Kern H

J Sport Sci Med. 2010; 9:431-438

Artikel in Fachzeitschriften (non peer-reviewed)

Selection of body sway parameters according to their sensitivity and repeatability.

N Sarabon, H Kern, S Loeffler, R Jernej

Eur J of Trans Myol – BAM. 2010; (1&2):5-12

Muscle pathology in lower motor neuron paraplegia and h-b FES.

Ugo Carraro, Helmut Kern

Eur J of Trans Myol - BAM. 2010; (1&2):25

Functional Echomyography: thickness, ecogenicity, contraction and perfusion of the LMN denervated human muscle before and during h-bFES.

Riccardo Zanato, Leonora Martino, Ugo Carraro, Helmut Kern, Elena Rossato,
Stefano Masiero, Roberto Stramare
Eur J of Trans Myol – BAM. 2010; (1&2):33

Permanent LMN denervation of human skeletal muscle and recovery by h-b FES:
management and monitoring.

Helmut Kern, Roberto Stramare, Leonora Martino, Riccardo Zanato, Paolo Gargiulo,
Ugo Carraro

Eur J of Trans Myol – Myology Reviews. 2010; (3):91