

# 21. Jahrestagung der DGNR

Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation e. V.

4. – 6. November 2010, Maritim Hotel & Congress Centrum Bremen

## Symposien · S1 – S9

<b>S1</b>	Probleme in der neurologischen Frührehabilitation .....	277
<b>S2</b>	Assessments – Wozu?*	
<b>S3</b>	Restaurative Therapien*	
<b>S4</b>	Gedächtnisstörungen bei erworbener Hirnschädigung – funktionelle Neuroanatomie, Klinik, Therapie .....	277
<b>S5</b>	Neurorehabilitation in the Netherlands and in Denmark*	
<b>S6</b>	Spiegelneurone in der Rehabilitation*	
<b>S7</b>	Herausforderung Querschnittslähmung*	
<b>S8</b>	Spezielle Weiterbildungskonzepte für die neurologische Rehabilitation .....	278
<b>S9</b>	Der partizipative Ansatz in der neurologischen Frührehabilitation .....	278

## Freie Vorträge · FV1 – FV5

<b>FV1</b>	Ist Amantadin in der Behandlung schwerst bewusstseinsgestörter Patienten nach SHT indiziert? Ergebnisse einer randomisierten, placebokontrollierten Multicenter-Studie an 184 Patienten .....	280
<b>FV2</b>	Aktiv teilhaben bei Schwindel und zerebralen Seh- und Wahrnehmungsstörungen – spezifische Therapiemodule der Ergo- und Physiotherapie im Kontext zu medizinischen Maßnahmen und neuropsychologischen Interventionen .....	281
<b>FV3</b>	Robot-assisted hand training (Amadeo) compared with conventional physiotherapy techniques in chronic ischemic stroke patients: a pilot study. ....	281
<b>FV4</b>	Residuelle Funktionen bei Patienten im Apallischen Syndrom .....	281
<b>FV5</b>	Erzählen und Zählen – komplementäre Wege in der Neurorehabilitation .....	282

## Workshops · WS1 – WS12

<b>WS1</b>	Botulinumtoxin-Behandlung bei Spastik .....	282
<b>WS2</b>	Multiple Sklerose – affektive und kognitive Störung, Korrelation mit der Bildgebung, funktionelle Behandlung .....	283
<b>WS3</b>	Bildgebung in der Neurorehabilitation*	
<b>WS4</b>	Elektrische Stimulation des motorischen Systems in der Rehabilitation*	
<b>WS5</b>	Periphere funktionelle Elektrostimulation für die obere Extremität bei zentralen Paresen – medizinische Evidenz und praktische Anwendung*	
<b>WS6</b>	Robotics – obere Extremitäten*	
<b>WS7</b>	Leitlinien*	
<b>WS8</b>	Robotics und Assessment – untere Extremitäten*	
<b>WS9</b>	Nachsorge und Langzeitbetreuung .....	284
<b>WS10</b>	Rehabilitation motorischer Störungen – rationale Therapiekonzepte in der Praxis*	
<b>WS11</b>	Evidenzbasierte Diagnostik und Therapie neurogener Dysphagien. ....	285
<b>WS12</b>	Trachealkanülenmanagement .....	286

## Kurzworkshops · KW1 – KW3

<b>KW1</b>	Neuro-Orthoptische Diagnostik und Therapie bei erworbenen zerebralen Sehstörungen .....	286
<b>KW2</b>	Warum erhält ein Aphasiker Sprachtherapie – ethische Aspekte aus therapeutischer und philosophischer Sicht bei der Begleitung von Aphasikern und Angehörigen .....	286
<b>KW3</b>	Neurologische Musiktherapie (NMT) als innovative interdisziplinäre Therapieform in der neurologischen Rehabilitation .....	287

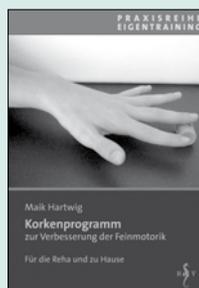
## Elektronische Poster · P1 – P7

<b>P1</b>	Elektronische Postersitzung 1 .....	287
<b>P2</b>	Elektronische Postersitzung 2 .....	293
<b>P3</b>	Elektronische Postersitzung 3 .....	300
<b>P4</b>	Elektronische Postersitzung 4 .....	307
<b>P5</b>	Elektronische Postersitzung 5 .....	316
<b>P6</b>	Elektronische Postersitzung 6 .....	322
<b>P7</b>	Elektronische Postersitzung 7 .....	327

\*Hinweis/Notice: Keine Veröffentlichung gewünscht/No publication requested

S1-02, S1-04, S2-01 – S2-04, S3-01 – S3-02, S4-01 – S4-03, S5-01 – S5-03, S6-01 – S6-03, S7-01 – S7-04, S8-02, S8-04 – S8-05, WS2-03 – WS2-04, WS3-01 – WS3-03, WS4, WS5, WS6-01 – WS6-03, WS7-01 – WS7-04, WS8, WS9-01 – WS9-04, WS10-01 – WS10-03

# PRAXISREIHE EIGENTRAINING



NEU

### Die Reihe:

In Zeiten knapper finanzieller Ressourcen im Gesundheitswesen und sinkender Rehaerweildauern ist es wichtig, dass Patienten selbstständig am Rehabilitationsprozess mitwirken. Wissenschaftliche Studien haben nachgewiesen, dass Üben einen großen Zugewinn an Leistungsfähigkeit erbringt. Mit den in der Neurologischen Klinik Bad Neustadt / Saale entwickelten und erprobten Trainingsprogrammen soll Patienten und Angehörigen Material zum eigenständigen Üben an die Hand gegeben werden. Die Auswahl der Übungen kann durch den Therapeuten noch während der stationären Reha vorgenommen werden, das in der Reha begonnene Training wird dann zu Hause fortgeführt.

### Titel:

Fazialisprogramm | Gesicht – Mund – Zunge | 32 S. | ISBN 978-3-936817-54-6 | Einzelheft □ 7,80,- | 5 Hefte □ 20,-  
 Handfunktionstraining | zur Verbesserung der Feinmotorik | 20 S. | ISBN 978-3-936817-55-3 | Einzelheft □ 5,80,- | 5 Hefte □ 15,-  
 Korkenprogramm | zur Verbesserung der Feinmotorik | 48 S. | ISBN 978-3-936817-56-0 | Einzelheft □ 7,80,- | 5 Hefte □ 20,-  
 Hemiplegieprogramm | Schulter – Arm – Rumpf | 32 S. | ISBN 978-3-936817-57-7 | Einzelheft □ 7,80,- | 5 Hefte □ 20,-  
 Handödempogramm | zur Entlastung der Hand | 20 S. | ISBN 978-3-936817-59-1 | Einzelheft □ 5,80,- | 5 Hefte □ 15,-

**Bestellungen unter:** verlag@hippocampus.de, Tel.: +49 (0) 22 24 / 91 94 80, Fax: +49 (0) 22 24 / 91 94 82

# NEUROLOGIE & REHABILITATION

Neuroprotektion | Neuroplastizität | Neurologische Langzeittherapie

## Organ der

**DGNER** | Deutschen Gesellschaft für Neurorehabilitation

**DGNKN** | Deutschen Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation

**OEGNR** | Österreichischen Gesellschaft für Neurorehabilitation

**SNRG** | Schweizerischen Gesellschaft für Neurorehabilitation

## Herausgeber

**Prof. Dr. med. P. Bülau**, Waldbreitbach

**Prof. Dr. Dr. med. P. W. Schönle**, Bad Oeynhausen

**Prof. Dr. med. C. Weiller**, Freiburg

## Herausgeber ex officio

**Prof. Dr. med. E. Koenig (DGNER)**, Bad Aibling

**Dr. med. M. Prosiegel (DGNKN)**, Bad Heilbrunn

**Univ. Prof. Dr. med. H. Binder (OEGNR)**, Wien

**Prof. Dr. med René Müri (SNRG)**, Bern

## Schriftleitung

**Prof. Dr. med. Ch. Dettmers**, Konstanz

## Wissenschaftlicher Beirat

**G. S. Barolin**, Wien

**R. Buschmann-Steinhage**, Berlin

**O. Busse**, Minden

**P. Clarenbach**, Bielefeld

**B. Conrad**, München

**D. von Cramon**, Leipzig

**R. Dengler**, Hannover

**M. Dieterich**, München

**V. Dietz**, Zürich

**D. Dressler**, Rostock

**K. M. Einhäupl**, Berlin

**C. E. Elger**, Bonn

**T. Ettl**, Rheinfelden

**S. Freivogel**, Gailingen

**N. Gadomski**, München

**W. Gehlen**, Bochum

**G. Goldenberg**, München

**J. Haan**, Mönchengladbach

**W. Hacke**, Heidelberg

**H. Hildebrandt**, Oldenburg

**H. Hielscher**, Gelsenkirchen

**V. Hömberg**, Meerbusch

**H. C. Hopf**, Mainz

**W. Huber**, Aachen

**H. Hummelsheim**, Leipzig

**W. Ischebeck**, Hattingen

**J. Jörg**, Wuppertal

**S. Kasper**, Wien

**G. Krämer**, Zürich

**J. Kesselring**, Valens

**K. Lowitzsch**, Ludwigshafen

**J.-P. Malin**, Bochum

**K. Mattes**, Bernkastel-Kues

**H. Masur**, Bad Bergzabern

**K.-H. Mauritz**, Berlin

**B. Neundörfer**, Erlangen

**Th. Mokrusch**, Lingen

**E. Ringelstein**, Münster

**W. Schupp**, Herzogenaurach

**W. Tackmann**, Wünneberg

**A. Thilmann**, Freiburg

**R. Thümler**, Alzey

**A. Voss**, Gailingen

**C. Wallesch**, Elzach

**F. L. Welter**, Zwesten

**A. Wernig**, Bonn

**K. von Wild**, Münster

**P. Wolf**, Kopenhagen

**S. Zierz**, Halle

## NEUROLOGIE & REHABILITATION

ISSN 0947-2177, 16. Jahrgang, November 2010

ISSN der Online-Version: 1869-7003

## Redaktion

Dr. med. Brigitte Bülau (verantwortlich), Julia Schmidt, Dagmar Fernholz (Sonderproduktionen)

Artikel, die mit den Namen oder den Initialen der Verfasser gekennzeichnet sind, geben nicht unbedingt die Meinung der Schriftleitung wieder.

## Verlag

Hippocampus Verlag KG,  
Postfach 13 68, D-53583 Bad Honnef  
Tel.: 022 24-91 94 80, Fax: 022 24-91 94 82  
E-Mail: [verlag@hippocampus.de](mailto:verlag@hippocampus.de)  
Internet: <http://www.hippocampus.de>  
Druck: TZ Verlag & Print GmbH, Roßdorf

## Anzeigenberatung

Ute Wehrauch, Tel.: 022 24-91 94 80

## Erscheinungsweise

6-mal jährlich, Preis (zzgl. 7,50 € Versand jährlich)

€ 133,- jährlich im Abonnement (Print + Online)

€ 118,- jährlich Online-Abonnement

€ 82,- ermäßigtes Abonnement für Therapeuten

€ 290,- institutionelles Abonnement

€ 28,- Einzelheft

Das Abonnement der Zeitschrift verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht bis zum 30.9. des Vorjahres abbestellt wird.

## Allgemeine Hinweise

Mit der Annahme eines Beitrags zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor alle Rechte, insbesondere das Recht der weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken mit Hilfe fotomechanischer oder anderer Verfahren. Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen

Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

This journal is regularly listed in Excerpta Medica (EMBASE) and PSYINDEX

© 2010 HIPPOCAMPUS VERLAG

## Hinweise für Autoren

**NEUROLOGIE & REHABILITATION** veröffentlicht Originalarbeiten aus den Gebieten der rehabilitativen Neurologie, der Neuropsychologie, Physikalischen Medizin und Neurologischen Psychosomatik. Die Arbeiten können in Form eines Übersichtsartikels, einer Mitteilung von Forschungsergebnissen, eines Kommentars sowie als Einzelfalldarstellungen eingereicht werden. Die Beiträge müssen druckreif sein und sollten einen Umfang von 15 DIN-A4-Seiten in Maschinenschrift und insgesamt 10 Abbildungen und Tabellen nicht überschreiten.

### Gliederung der Beiträge:

Die Beiträge sollten wie folgt gegliedert sein:

1. Titel, Autoren und Institutionen
2. Zusammenfassung und 3–4 Schlüsselwörter in deutscher und englischer Sprache
3. Einleitung
4. Patienten (Material) und Methoden
5. Ergebnisse
6. Diskussion
7. Literaturverzeichnis
8. Tabellen, Abbildungen
9. Legenden

### Abbildungen und Tabellen:

Jede Tabelle hat eine kurze erklärende Überschrift. Abbildungen und Tabellen sind als Strichzeichnung, schattierte Zeichnung oder Hochglanzabzug (farbig oder schwarzweiß) einzusenden. Bitte beachten Sie bei der Größe der Vorlagen, dass diese in der Regel in der Zeitschrift verkleinert werden. Die Nummer der Abbildung muss vermerkt, der obere Rand auf der Rückseite mit »Top« bezeichnet sein. Die durchnummerierten Bildunterschriften sind auf einem gesonderten Blatt beizufügen.

### Literaturangaben:

Das Literaturverzeichnis ist alphabetisch nach Autorennamen geordnet anzugeben, Bezug im Text: mit Ziffer in eckiger Klammer. Zeitschriften sollten entsprechend den Abkürzungen des »Index Medicus« zitiert werden.

#### Zeitschriftenzitat:

Straub H. Letale Komplikation der Fibrinolyse. *Mü med Wschr* 1982; 124: 17-19.

#### Buchzitat:

Pillsbury DM. In: Muller H (ed): A manual of dermatology. Philadelphia: WB Saunders and company 1971, 173-175.

### Schreibweise:

Die Schreibweise richtet sich nach der revidierten neuen deutschen Rechtschreibung auf der Grundlage der aktuellen Ausgabe des »WAHRIG«. Eingedeutschte Fachausdrücke werden nach deutscher Schreibweise mit »z« und »k« (z. B. »zerebral«, »kortikal«) geschrieben, lateinische Fachtermini behalten ihre Schreibweise (z. B. »cerebralis«, »corticalis«).

Laborwerte sollten in SI-Einheiten angegeben werden.

### Technische Hinweise für die Einreichung des Manuskripts in elektronischer Form:

Das Manuskript kann auf Diskette, zip-Diskette oder CD-Rom im Word-, RTF- oder TXT-Format abgespeichert werden. Für kleinere Datenmengen ist auch eine Einreichung per e-mail (buelau@t-online.de oder verlag@hippocampus.de) möglich.

**Abbildungen und Tabellen:** Speichern Sie Abbildungen immer separat ab, binden Sie sie nicht in den Text ein. Verwenden Sie bitte das TIF-Format für Farb- und Graustufenabbildungen mit einer Auflösung von mindestens 300 dpi, bei s/w-Strichzeichnungen ist eine Auflösung von 1.200 dpi erforderlich bezogen auf das Endformat. Im Zweifel senden Sie uns bitte Ihre Originalvorlage zu. Tabellen setzen Sie bitte mit Tabulatoren (keine Leerzeichen). Diagrammdateien sollten im EPS-Format abgespeichert werden, verwendete Schriften müssen dabei eingebunden oder in Zeichenwege umgewandelt sein.

Die minimale Linienstärke beträgt 0,5 pt bezogen auf die Endgröße (keine Haarlinien).

Größere Dateien können mit zip komprimiert werden.

Parallel zu den Daten benötigen wir einen Ausdruck. Dieser Ausdruck ist für uns verbindlich.

### Datenschutz:

Der Autor trägt die Verantwortung für die Anonymisierung aller patientenbezogenen Daten, bei Abbildungen von Patienten ist deren Einverständniserklärung vorzuhalten.

### Rechtseinräumung:

Der Autor überträgt dem Verlag mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung das ausschließliche Recht zur Vervielfältigung und Wiedergabe zu gewerblichen Zwecken, einschließlich des Rechts zur Übersetzung, für die Dauer des gesetzlichen Urheberrechts in gedruckter oder elektronischer Form.

Autoren können einen im Hippocampus Verlag erschienenen Beitrag auf ihrer persönlichen Homepage veröffentlichen, sofern die genaue Quelle und der Hippocampus Verlag als Copyrightinhaber angegeben sind.

Die Rechtseinräumung tritt erst mit der Annahme des Beitrages in Kraft.

### Belegexemplare:

Die Autoren erhalten Korrekturabzüge ihres Beitrages und nach Druck drei Belegexemplare, weitere Exemplare nach Absprache. Sonderdrucke können bei Erhalt der Korrekturfahne angefordert werden.

### Adressaten:

Die Manuskripte richten Sie bitte wahlweise an:

Prof. Dr. P. Bülau, Westerwaldklinik, Postfach 12 40, 56588 Waldbreitbach. buelau@t-online.de

Prof. Dr. Dr. P. W. Schönle, Schubertstr. 10, 78464 Konstanz, paul.schoenle@uni-konstanz.de

Prof. Dr. C. Weiller, Neurologische Universitätsklinik, Breisacher Str. 64, 79106 Freiburg, cornelius.weiller@uniklinik-freiburg.de

Prof. Dr. med. Ch. Dettmers, Kliniken Schmieder Konstanz, Eichhornstr. 68, 78464 Konstanz, c.dettmers@kliniken-schmieder.de

Liebe Kolleginnen und Kollegen,  
sehr geehrte Damen und Herren,

diese Ausgabe von NEUROLOGIE & REHABILITATION enthält die Abstracts zur 21. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurorehabilitation e.V. (DGNR) vom 4. bis 6. November 2010 in Bremen. Ich denke es ist uns – und damit meine ich vor allem die zahlreichen Mitglieder des Programm-Komitees – gelungen, eine umfangreiche, interessante und auch vielfältige Übersicht der Neurologischen Rehabilitation zusammenzustellen.

»Von der Wissenschaft zur praktischen Anwendung«, so das Motto unserer diesjährigen Tagung. Wir wollen interdisziplinär den Weg verfolgen, den eine gute therapeutische Idee nehmen muss, wenn sie zu einer guten Therapie werden will. Die Entwicklung von Leitlinien ist dementsprechend ein Teil dieses Kongresses.

Die diesjährige Tagung richtet sich wie immer an alle ärztlichen FachkollegInnen und NeuropsychologInnen, die auf dem Gebiet der Neurorehabilitation tätig sind, forschend oder als Kliniker, und natürlich auch an die Kolleginnen und Kollegen der benachbarten Fachgebiete wie Neurochirurgie, Neuro-Orthopädie oder Neuro-Urologie, um nur einige Vertreter zu nennen.

Die Neurologische Rehabilitation funktioniert aber nur über einen multiprofessionellen Ansatz, und so sind diesmal verstärkt auch rehabilitationstherapeutische Beiträge vertreten, die nicht aus dem ärztlichen oder neuropsychologischen Fachgebiet stammen: Das sind Beiträge aus den Gebieten der Physiotherapie ebenso wie der Logopädie, der Ergotherapie und der Physikalischen Therapie.

Der Weg der Forschung beginnt in der Regel mit einer therapeutischen Idee. Dies geschieht häufig direkt am Patienten, so dass die Kooperation zwischen Arzt und Therapeut besondere Beachtung verdient. Hinsichtlich der motorischen Rehabilitation ist der ZVK deshalb in der Kongressgestaltung ein wichtiger Kooperationspartner.

Eine weitere Besonderheit ist diesmal, dass wir die KollegInnen aus den benachbarten Niederlanden und aus Dänemark nicht nur herzlich zur Teilnahme eingeladen haben, beide Länder unterstützen uns auch mit ihren Gesellschaften bzw. universitären Einrichtungen als Kooperationspartner in der Gestaltung der Tagung. Ein wichtiger Kooperationspartner hinsichtlich der Inhalte ist auch die Deutsche Gesellschaft für Elektrostimulation und Elektrophysiotherapie (GESET).

Wir freuen uns über die Vielzahl der qualitativ hochwertigen Beiträge, die ganz im Sinne des Mottos »Von der Wissenschaft zur praktischen Anwendung« einen interessanten und informativen Querschnitt durch das spannende Gebiet der Neurologischen Rehabilitation bieten. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen einen anregenden Kongress und eine fruchtbare Lektüre

Ihr

*Prof. Dr. med. Thomas Mokrusch*  
Tagungspräsident

#### *Anmerkung der Redaktion:*

Aus produktionstechnischen Gründen werden Vierfarbabbildungen in diesem Heft in Graustufen dargestellt. In der Online-Version des Abstractbandes unter [www.dgnr.de](http://www.dgnr.de) können diese Abbildungen in Originalfarben betrachtet werden.

Neues rund um

# Epilepsie

im Hippocampus Verlag



Ritva A. Sälke-Kellermann/  
Jörg Wehr (Hrsg.)  
**Kind und Epilepsie**  
Ganzheitliche Behandlungs-  
und Betreuungskonzepte für  
Kinder mit Epilepsie

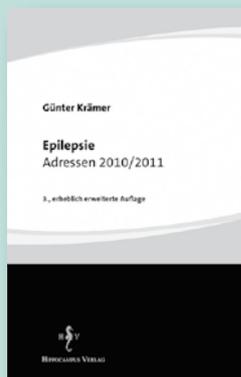
broschiert | 131 S. | zahlreiche  
Abbildungen und Tabellen  
€ 24,90,-  
ISBN 978-3-936817-60-7



Günter Krämer  
**Epilepsie**  
Abkürzungen 2010/2011  
broschiert | 264 S. | € 4,95  
ISBN 978-3-936817-64-5



Günter Krämer  
**Epilepsie**  
Auszeichnungen und Preise,  
Stipendien und Stiftungen  
2010/2011  
broschiert | 150 S. | € 4,95  
ISBN 978-3-936817-63-8



Günter Krämer  
**Epilepsie**  
Adressen 2010/2011  
broschiert | € 4,95  
ISBN 978-3-936817-62-1  
in Vorbereitung



Günter Krämer  
**Antiepileptika-  
Interaktionen**  
2010/2011  
Tabellarische Übersichten  
broschiert | € 4,95  
ISBN 978-3-936817-65-2  
in Vorbereitung



Günter Krämer  
**Epilepsie**  
Ein interaktives Lexikon für  
Kinder und Jugendliche  
DVD mit zahlreichen interaktiven  
Elementen und Filmen | € 19,90  
ISBN 978-3-936817-52-2

Bestellung über den Buchhandel oder direkt beim Verlag

Bestellung: Sylvia Reuter  
Tel. +49 (0) 22 24.91 94 80  
Fax +49 (0) 22 24.91 94 82

sylvia.reuter@hippocampus.de  
www.hippocampus.de  
Lieferung versandkostenfrei!

## Symposien

### S1: Probleme in der neurologischen Frührehabilitation

#### S1-01

#### TRACHEALKANÜLENMANAGEMENT – MASSNAHMEN ZUR REDUKTION VON KOMPLIKATIONEN

C. Ledl (Bad Aibling)

Die wachsende Zahl tracheotomierter Patienten in der neurologischen Frührehabilitation bedingt eine Zunahme Trachealkanülen (TK)-assoziierter Komplikationen, eröffnet aber auch die Möglichkeit einer systematischen Analyse und Verbesserung des TK-Managements.

Komplikationen sind tracheale oder tracheostomale Hypergranulationen, Irritation durch inadäquate Trachealkanülientypen und -größen, tracheale Stenosen bevorzugt am oberen inneren Tracheostomarand sowie im Tracheostomabereich, Tracheomalazien sowie tracheale Blutungen etwa durch Absaugläsionen. Extrem selten sind tracheo-ösophageale Fisteln. Läsionen der A. anonyma werden als Folge zu tiefer Tracheotomien beschrieben (Epstein, 2005), cuffbedingte tracheale Läsionen konnten durch Einführung von Trachealkanülen mit Niederdruckcuffs um den Faktor 10 reduziert werden (Epstein, 2005).

In einer einjährigen Beobachtungsstudie an Langzeit-Tracheotomierten wurde die Inzidenz trachealer und tracheostomaler Hypergranulationen mit 1,3/Patient angegeben (Ledl & Mertl-Rötzer, 2009). 10,9% der beobachteten Granulationen bedingten schwere Trachealstenosen mit in- oder expiratorischem Stridor. Analog zu einer Meta-Analyse postoperativer Komplikationen (Higgins & Punthakee, 2007) konnte bei Langzeit-Tracheotomierten kein Zusammenhang zwischen Tracheotomieart (chirurgische vs. chirurgisch-epithelialisierte vs. dilatative Anlage) und Auftretenswahrscheinlichkeit oder Schwere der Hypergranulation nachgewiesen werden. Dies traf auch für supratomale Stenosen zu. Signifikante Faktoren bei der Entwicklung von Granulationsgewebe und Trachealstenosen waren Langzeitkanülierung sowie jüngeres Lebensalter.

Zur Reduktion der allgemeinen Komplikationsrate bei der Behandlung Tracheotomierter wurden mehrere Maßnahmen ergriffen:

- Etablierung von Standards zum Vorgehen bei trachealer Absaugung, zur Tracheostoma- und Trachealkanülen-Pflege, zum Trachealkanülenwechsel (Yaremchuk, 2003), zur Dekanülierung und zum Tracheostoma-Verschluss
- Beschleunigung des TK-Managements zur Vermeidung von Langzeitkanülierung
- Implementierung eines CIRS-Systems (critical incident reporting system)
- Veränderung und Vereinheitlichung der Dokumentation, Führen eines Trachealkanülenwechselblatts
- Schaffung der Position einer Trachealkanülenbeauftragten mit folgenden Aufgaben: werktägliche TK-Visiten mit Behandlungsempfehlungen, Erstellung, Schulung und Überwachung der Standards, qualitative Maßnahmen- und Produktbeurteilungen, Integration von CIRS-Meldungen, Dokumentation TK-assoziierter Komplikationen und ein Rückmeldesystem an Entscheider bei Dekanülierungen und Komplikationsmanagement.

Die Entwicklung der Komplikationsrate, gemessen an der Anzahl der Hypergranulationen und Ödeme, wurde statistisch verfolgt. Von 2006 bis 2009 konnte eine Reduzierung der Komplikationsrate um 35% erreicht werden. Neben dieser Qualitätssteigerung konnte der Trachealkanülenverbrauch pro Patient und Behandlungstag im Zeitraum von 2004–2009 um 36% gesenkt werden.

1. Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50(4): 542-549.
2. Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *The Laryngoscope* 2007; 117: 447-454.
3. Ledl C, Mertl-Rötzer M. Tracheal and tracheostomal hypergranulation and related stenosis in long-term cannulated patients: Does the tracheostomy procedure make a difference? *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2009; 118(12): 876-880.
4. Yaremchuk K. Regular tracheostomy tube changes to prevent formation of granulation tissue. *Laryngoscope* 2003; 113(1):1-10.

#### S1-03

#### ELEKTROLYTSTÖRUNGEN IN DER NEUROLOGISCHEN FRÜHREHABILITATION

F. Lauster (Bad Aibling)

Elektrolytstörungen sind bei Patienten in der Neurologischen Frührehabilitation nicht selten. Sowohl bezüglich der Häufigkeit wie der praktischen Probleme im diagnostischen und therapeutischen Vorgehen steht dabei die Hyponatriämie im Vordergrund. Sie reflektiert in der Regel kein echtes Natriumdefizit, sondern ein Mißverhältnis zwischen Natrium- und Wasserhaushalt und ist praktisch immer – direkt oder indirekt – mit einer vermehrten ADH-Sekretion verknüpft. Ein SIADH bei neurologischen Frührehabilitationspatienten kann Folge der zerebralen Schädigung oder medikamentös bedingt sein. Für die Therapie entscheidend ist die klinisch oft schwierige Klärung, ob ein Flüssigkeitsüberschuß oder -defizit vorliegt. Praktikable Entscheidungshilfen sind dabei die probatorische Infusion von isotoner Kochsalzlösung unter Beobachtung des Effektes auf das Serumnatrium und die Messung der Natriumausscheidung im 24h-Urin. Bei Euvolämie kann die Hyponatriämie durch Flüssigkeitsrestriktion, in ausgeprägteren Fällen (Na < 120 mval/l) durch Infusion hypertoner Kochsalzlösung ausgeglichen werden, wobei die Geschwindigkeit des Natriumanstiegs sorgfältig zu kontrollieren ist, um eine pontine Myelinolyse zu vermeiden. Der Hypokaliämie liegt ein Kaliumdefizit, verursacht durch renalen (Diuretika, Hyperaldosteronismus) oder extrarenalen (z. B. intestinalen) Kaliumverlust bzw. eine Verteilungsstörung zwischen extra- und intrazellulär zugrunde. Bei ausgeprägter Hypokaliämie (< 3 mval/l) muß eine Monitorüberwachung wegen der Gefahr von Herzrhythmusstörungen und eine parenterale Kaliumzufuhr erfolgen, leichtere Hyperkaliämien können durch enterale Kaliumsubstitution bzw. Einsatz kaliumsparender Medikamente behandelt werden.

Eine Hypercalziämie findet sich oft bei neurologischen Frührehabilitationspatienten als Ausdruck einer foudroyant verlaufenden Immobilitätsosteoporose, wobei eine verminderte Calciumausscheidungskapazität (Niereninsuffizienz) begünstigend hinzutreten kann. Wichtigste und leicht zu erfassende Differentialdiagnosen sind der primäre Hyperparathyreoidismus und die iatrogene Vitamin D Überdosierung. Die Immobilitätshypercalziämie läßt sich mit Biphosphonaten gut behandeln.

### S4: Gedächtnisstörungen bei erworbener Hirnschädigung – funktionelle Neuroanatomie, Klinik, Therapie

#### S4-04

#### ZUSAMMENHANG ZWISCHEN GEDÄCHTNISLEISTUNG UND TEMPORALHIRNVOLUMEN BEI MS-PATIENTEN

G. Kiy, A. Kastrup, H. Hildebrandt (Bremen)

**Fragestellung:** Ist die Temporalhornatrophie als indirekter Marker für die hippocampale Atrophie ein valider Parameter für die Gedächtnisleistung von Patienten mit schubförmiger MS? Korreliert die Temporalhornatrophie signifikant mit der Integrität der Fornix als wesentlichster hippocampaler Efferenzstruktur?

**Methoden:** 1. Bei 50 Patienten mit schubförmiger MS und 15 gesunden Probanden wurden 3D-kompensierte, T1-gewichtete MR-Sequenzen durchgeführt und wesentliche Atrophiemarker bestimmt (BPF, Volumen des 2., 3. und 4. Ventrikels, Temporalhornvolumen). Zudem wurden DTI Sequenzen durchgeführte und der Balken sowie die Fornix (beidseits) traktographiert. 2. Die kognitive Leistungsfähigkeit wurde mittels neuropsychologischer Testungen ermittelt. 3. Mittels einer Regressionsanalyse wurde die Bedeutung des Temporalhornvolumens für die Gedächtnisleistung der Patienten analysiert. Zudem wurde regressionsanalytisch die Bedeutung der übrigen Hirnatrophie-Marker und der Ergebnisse der DTI basierten Traktographie für die Größe des Temporalhornvolumen bestimmt.

**Ergebnisse:** Die automatisierte Bestimmung des Temporalhornvolumens durch die benutzte NeuroQLab Software zeigte nur eine begrenzte Reliabilität. Andererseits fanden sich Zusammenhänge zwischen dem Volumen des Temporalhorns und der DTI-basierten Traktographie der Fornix, des Balkens, der BPF und des dritten Ventrikels. Die Regressionsanalyse mit den Gedächtnisleistungen ergibt einen niedrigen, aber noch signifikanten Zusammenhang mit der Abrufleistung, nicht aber mit Konsolidierung und Enkodierung.

**Schlussfolgerungen:** Die Temporalhornvolumetrie hat aufgrund von Partialvolumeneffekten nur eine eingeschränkte Aussagekraft. Der statistisch nur gering ausgeprägte Zusammenhang zwischen Gedächtnisleistung und der Temporalhornvolumen bei MS-Patienten ist möglicherweise mit der unspezifischen Natur dieser Gedächtnisstörung zu erklären.

## S8: Spezielle Weiterbildungskonzepte für die neurologische Rehabilitation

### S8-01

#### KONZEPTVORSCHLAG DER PFLEGEKOMMISSION DER DGNR FÜR EIN WEITERBILDUNGSCURRICULUM FÜR THERAPEUTISCHE PFLEGE AUF PHASE-B-FRÜHREHABILITATIONSSTATIONEN

*D. Boering<sup>1</sup>, D. Jend<sup>2</sup>, V. Hömberg<sup>1</sup>, E. Koenig<sup>3</sup>, G. Ketter<sup>2</sup>, M. Kutzner<sup>4</sup>, R. Schmid<sup>5</sup>, S. Schönfeld<sup>3</sup>, K.-M. Stephan<sup>1</sup>, R.H. Van Schayck<sup>6</sup>, J. Wagner<sup>7</sup>, J. Wiffler<sup>7</sup> (<sup>1</sup>Meerbusch, <sup>2</sup>Bad Godesberg, <sup>3</sup>Bad Aibling, <sup>4</sup>Bad Segeberg, <sup>5</sup>Herzogenaurach, <sup>6</sup>Stuttgart, <sup>7</sup>Hamburg-Eilbek)*

Das vorgestellte Konzept hat das Ziel, den Forderungen nach einem inhaltlich einheitlichen, den aktuellen intermediate care- und rehabilitationsspezifischen Anforderungen entsprechenden Weiterbildungsstand für die therapeutische Pflege in der Frührehabilitation Rechnung zu tragen. Es sollen sowohl die theoretische Kernkompetenz als auch die praktischen Skills der Frührehabilitationspflege in einem bundesweit einheitlichen System gelehrt und geprüft werden.

Die Gesamtdauer des Curriculums soll sich auf ca. 240 Stunden belaufen; am Ende des Curriculums soll einmal pro Quartal eine Prüfung durch eine DGNR zugelassene Kommission stattfinden.

Das Konzept orientiert sich an die Forderungen des Klinikalltags, hochqualifizierte, den Forderungen der aktuellen Entwicklungen der Frührehabilitation gewachsene, mit Rücksicht auf die Ressourcen der Kliniken ausgebildete Pflegekräfte zu fördern.

### S8-03

#### ERWEITERTE TÄTIGKEITSMERKMALE FÜR PFLEGEKRÄFTE IN PLANUNG UND MONITORING NEUROLOGISCHER REHABILITATION

*T. Leniger (Bad Essen)*

Geschildert werden Erfahrungen über den Einsatz von Pflegewissenschaftlerinnen, eingebunden als Rehakordinatoren in das Ärzteteam in den Phasen C und D der Neurorehabilitation.

**Voraussetzungen:** Examierte Gesundheits- und Krankenpflegerin, Berufserfahrung in der Neurologie, abgeschlossenes Bachelorstudium der Pflegewissenschaften (BA); Kompetenz, prozessübergreifend zu denken und zu arbeiten, Koordinations- und Durchsetzungsvermögen, Verantwortungsbereitschaft und gute EDV-Kenntnisse.

**Durchführung:** Unter Supervision von Fach-/Oberärzten bilden die Rehakordinatoren die festen Ansprechpartner der Patienten und Angehörigen ab der Aufnahme. Zu ihren Aufgaben gehören Beschaffung von Dokumenten, Anamneseerhebung entsprechend ICF, Erstellung der Verlaufsdocumentation, Begleitung der Visiten und Teamrapports, formale Koordination des Rehabilitationsablaufs und des Entlassmanagements, Durchführung von Pflegeassessments, Ansprechpartner für die am Rehabilitationsprozess beteiligten Professionen, aber auch Triagierung von Aufgaben an das Rehateam.

**Erfahrungen:** Die Rehakordinatorinnen entlasten die Fach-/Oberärzte enorm, während diese sich auf die medizinischen Tätigkeiten konzentrieren können. Sehr hilfreich ist in diesem System der Einsatz einer elektronischen Patientenakte mit einer ICF-orientierten Aufnahme-, Verlaufs- und Entlassdocumentation. Die Patienten fühlen sich während des Aufenthaltes, aber auch bezüglich der Nachsorge gut betreut. Seit Beginn dieses Versorgungsmanagements mit Fach-/Oberarzt und Rehakordinator im Oktober 2009 liegt die monatliche Patientenzufriedenheit für den ärztlichen Bereich zwischen 1.2 und 1.5 (Note 1 beste, Note 4 schlechteste Bewertung).

## S9: Der partizipative Ansatz in der neurologischen Frührehabilitation

### S9-01

#### DER PARTIZIPATIVE ANSATZ IN DER NEUROLOGISCHEN FRÜHREHABILITATION

*A. Zieger (Oldenburg)*

Durch den Wandel des biomedizinischen Modells zum sozial erweiterten Verständnis von Krankheit und Behinderung sind seit der Einführung der ICF in die Neurorehabilitation mit dem Teilhabegebot (Partizipation) hohe Ansprüche und Erwartungen an die am Rehaprozess beteiligten Disziplinen gestellt. Im Symposium wird der Frage nachgegangen, inwieweit nicht erst zum Ende stationärer Rehamaßnahmen, sondern bereits in den frühesten und frühen Phasen der Rehabilitation Patienten mit ihren persönlichen Partizipationszielen wahrgenommen, in den Rehaprozess einbezogen und an allen Entscheidungen konsequent beteiligt werden können. Voraussetzungen, Möglichkeiten und Erfahrungen einer Umsetzung des Partizipationsgebotes in die klinische Praxis des Rehateams werden aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven (Sozialrecht, Medizin, Therapie, Pädagogik) benannt, weitergegeben und zur Diskussion gestellt. Dabei werden die person- und umweltbezogenen (persönliche und soziale) Kontextfaktoren einzubeziehen sein.

### S9-02

#### SOZIALPOLITISCHE BEDEUTUNG DES TEILHABEGEBOTES UND DER REHABILITATION

*H. Fuchs (Düsseldorf)*

Seit dem Inkrafttreten des Neunten Sozialgesetzbuches (SGB IX) am 1.7.2001 ist die Aufgabe der Rehabilitations- und Teilhabeleistungen aller Sozialleistungsträger nicht mehr nur die Herstellung der bestmöglichen Gesundheit, sondern darüber hinausgehend vor allem die Bewältigung der Folgen der Krankheit, d.h., die Förderung der Selbstbestimmung und gleichberechtigten Teilhabe am Leben in der Gesellschaft.

Die Ziele der Rehabilitations- und Teilhabeleistungen sind auch bereits während der akutmedizinischen Versorgung und damit auch während der Leistungen der Frührehabilitation im Krankenhaus zu beachten.

Indikation für die alle Leistungen zur Rehabilitation und Teilhabe sind nicht Art und Schwere der Erkrankung, sondern Art und Ausprägung der durch die Krankheit verursachten Teilhabebeeinträchtigung, die zum frühestmöglichen Zeitpunkt individuell und funktionsbezogen, d.h., in Anlehnung an die ICD der WHO festzustellen ist.

Sozialrechtlich prägt die Teilhabeorientierung die gesamte Versorgung von Menschen mit neurologischen Erkrankungen, d.h., während aller Phasen des Phasenmodells der BAR.

Das SGB IX stellt im Übrigen neben Verfahrensmöglichkeiten zur Sicherung einer nahtlosen Versorgung u.a. mit dem Persönlichen Budget auch ein Instrument zur Verfügung, mit dem die gegen verschiedene Sozialleistungsträger bestehenden Leistungsansprüche der Betroffenen zusammengefasst und wie aus einer Hand ausgeführt werden können.

### S9-03

#### ERFAHRUNGEN MIT DER EINFÜHRUNG DER ICF IN DIE KLINISCHE NEUROREHABILITATION

*H.P. Rentsch (Luzern)*

Die Neurorehabilitation des Luzerner Kantonsspitals setzte die ICF bereits 2001 im Alltagbetrieb um und entwickelte die Rehabilitationsprozesse kontinuierlich weiter. Das erste Projekt bestand im Aufbau und Umsetzung einer ICF-basierten interdisziplinären Rehabilitationsbesprechung, damit verbunden mit einer interdisziplinär genutzten Dokumentation. Es folgte eine klare Strukturierung der Zielsetzungsprozesse, die Erarbeitung der kritischen Faktoren für die Zielerreichung von graduierten Wohnzielen sowie eine Umsetzung der interdisziplinären ICF-Dokumentation in ein elektronisches Klinik Informatik System.

Der Ablauf der Rehabilitationsbesprechung und deren Dokumentation orientieren sich an den ICF-Komponenten und Domänen. Sie gliedern sich in drei Teile: das Assessment, die Zielsetzung und die Planung. Dabei erfolgt die Rapportierung nicht mehr fachbereichsweise, sondern abwechslungsweise anhand von fest definierten Erstinformationsdisziplinen entlang der ICF-Struktur. Der Assessmentteil beginnt mit den medizinischen Befunden und den Schädigungen, gefolgt vom Kontext, den Aktivitäten und den Resultaten von durchgeführten Assessments. Abschließend werden für alle ICF-Komponenten die Hauptprobleme zusammengefasst. Im Zielsetzungsprozess wird das Top-down Modell verfolgt mit Definition der Partizipationsziele, der zu erfüllenden Kernkriterien und der darauf ausgerichteten Teilziele (nach dem SMART-Prinzip). Darauf basierend wird die weitere Rehabilitationsplanung festgelegt. Seit diesem Jahr unterstützt uns eine elektronische Dokumentation, die gemeinsam durch alle Fachbereiche genutzt wird. Mit den Zielkategorien für die Partizipationsbereiche Wohnen, soziales Leben außer Haus und Arbeiten schaffen wir einen groben Grundraster für den Zielsetzungsprozess, der dann individuell mit jedem Patienten weiter detailliert werden kann. Sehr hilfreich haben sich dabei die für verschiedene Abhängigkeitsstufen im Partizipationsbereich Wohnen erarbeiteten Schlüsselprobleme erwiesen, welche den Zielsetzungsprozess und die zu treffenden Maßnahmen stark erleichtern. Eine Verkürzung der Hospitalisationszeiten mit der Einführung eines klar strukturierten Zielsetzungsprozesses konnte anhand unserer Patienten mit Schlaganfall nachgewiesen werden. In einer Langzeitstudie, die noch nicht publiziert ist, konnten wir die Schlüsselprobleme anhand von Befragungen 1–3 Jahre nach Entlassung validieren.

Die Umgestaltung der Klinikprozesse auf einen konsequenten ICF-Standard haben zu einer wesentlichen Verbesserung der interdisziplinären Kommunikation, der Dokumentation, der Systematisierung von Befunderhebung und Rehabilitationsplanung sowie der Zielsetzungsprozesse geführt. Das interaktive Modell zwischen Körperfunktionen, Aktivitäten, Kontextfaktoren und Partizipation ist für alle Mitarbeitenden zur Selbstverständlichkeit in ihrem rehabilitativen Handeln geworden. Die ICF-Einführung wurde auch als eine echte Verbesserung der Rehabilitationsqualität empfunden. Aufwändig war vor allem die anfängliche Implementierung und Schulung des Modells. In der gegenwärtigen Form bringt es keinen Mehraufwand gegenüber früher, jedoch eine erfreuliche Vereinheitlichung der Sprache im Kommunikationsprozess zwischen den verschiedenen Fachbereichen. Mit der neu eingeführten elektronischen Dokumentation konnte eine wesentliche Zeitersparnis für alle Beteiligten erreicht werden.

### S9-04

#### ASSESSMENTS FÜR ICF-DOKUMENTIERTE REHAVERLÄUFE IN DER TEILHABEBEZUGENEN NEUROREHABILITATION

V. Peschke (Burgau)

Eine teilhabebezogene und ICF-basierte Dokumentation von Rehabilitationsverläufen in der stationären neurologischen Frührehabilitation erfordert ein Assessment der Veränderungen zwischen Aufnahme und Entlassung. Mit der Veröffentlichung der ICF haben die Herausgeber die Entwicklung von Assessmentinstrumenten den Fachdisziplinen zur Aufgabe gestellt. Sie geben allgemein zur Quantifizierung eine 5-stufige Skala der Beeinträchtigung bzw. des Schweregrads eines Gesundheitsproblems vor und ordnen ihnen Prozentintervalle für kalibrierte Messungen zu. Wie die einzelnen Ausprägungen der 5-stufigen Skala bezogen auf z. B. Aktivitäten der Selbstversorgung zu definieren wären, gibt die ICF nicht an. Dazu sollten nach Vorschlag von M. Schuntermann Leitlinien zur Skalierung entwickelt werden (Schuntermann, 2005).

Es werden vier unterschiedliche Ansätze für eine Quantifizierung von Leistungen in ICF-klassifizierten Lebensbereichen diskutiert:

- das Reha-Aktivitäten-Profil RAP (Bennekom et al., 2001)
- die Ulmer ICF Deskriptorenliste mit unscharfer (fuzzy) Gradierung (Leitner et al., 2008)
- der Selbstständigkeits-Index für die neurologische und geriatrische Rehabilitation SINGER (Funke et al., 2009)
- die Burgauer ICF-Frühreha-Skalen für Selbstversorgung, Mobilität, Kommunikation und Interpersonalität (2009)

Allen Vorgehensweisen ist gemeinsam, dass zunächst ein Set von ICF Items als »Grundraster« (Rentsch et al., 2005), Checkliste oder

»Core-Set« (Ewert et al., 2005) aus der Klassifikation ausgewählt wird. Diese Item-Sets der zweiten (seltener dritten) Gliederungsebene bilden die für die neurologische Frührehabilitation wesentlichen Kern-Domänen ab:

- Selbstversorgung
- Mobilität
- Kommunikation

Hinzu kommen in der neurologischen (Früh-)Rehabilitation mit geringerer Itemanzahl als weitere Domänen Wissensanwendung, Interpersonalität und Häusliches Leben.

Die Erhebung wird durch Interview (RAP) oder als Experten-Rating (SINGER, Ulmer Deskriptorenliste, Burgauer ICF-Frühreha-Skalen) durchgeführt. Die Skalierung erfolgt dabei unterschiedlich für 4 (RAP), 5 (Burgau) oder 6 (SINGER) Stufen oder wird von 0–100 graduiert (Ulmer Deskriptorenliste). Wertvolle Einblicke in das Beurteilungsfenster für die Leistungsfähigkeit in der Frühphase bieten die jeweiligen Operationalisierungen der Stufen, die spezifisch für die jeweilige Aktivität definiert werden. Praxisnah für den oft instabilen Zustand frührehabilitativer Patienten ist der Ansatz einer »unscharfen Gradierung«, der die vorhandenen Leistungsschwankungen und die damit verbundene Unschärfe bei der Beurteilung methodisch in die Erhebung einbezieht. Zur Validierung werden selektierte ICF-Items mit den verbreiteten Skalen FIM und Barthel-Index in Beziehung gesetzt (RAP, SINGER), die für die Hauptdomänen Selbstversorgung, Mobilität und Kommunikation Quantifizierungen anbieten.

In der Frührehabilitation werden die Leistungen auf der Ebene von Aktivitäten beurteilt, d. h. für zielgerichtete Handlungen einer Person in einer konkreten Situation im stationären Kontext, z. B. im Patientenzimmer oder auf der Station. Teilhabe in dieser Phase bezieht sich hier (Klinikumwelt, Hilfsmittel, professionelle Assistenz) auf das Einbezogensein in ein möglichst alltagsorientiertes Lernfeld der Rehabilitationsklinik. Ob die frührehabilitativen Partizipationsziele bis zum Niveau »Wohnen mit Alltagsbewältigung« eine Teilhabe unter den konkreten Kontext- und Wohnbedingungen des Patienten zu Hause ermöglichen, können katamnestische und weitere Erhebungen mit den entwickelten Instrumenten im Rahmen der ambulanten bzw. mobilen Rehabilitation beantworten.

1. van Bennekom CAM, Jelles F, Lankhorst GL. Reha-Aktivitäten-Profil – RAP. Handbuch und Beschreibung. Univ.-Verlag, Ulm 2001.
2. Funke UN, Schüwer U, Themann P, Gerdes N. SINGER – Manual zur Stufenzuordnung. Roderer Verlag, Regensburg 2009.
3. Leitner A, Kalusch R, Jacobi E. Praktische Nutzung der ICF: Erprobung eines neuen Ansatzes in vier Kliniken. Rehabilitation 2008; 47: 1-10.
4. Burgauer ICF-Frühreha-Skalen. Interdisziplinäre Workshops am Fachkongress »Spürbar mehr Leben«, Therapiezentrum Burgau 1.–3. Oktober 2009.

#### Der Vortrag steht in Zusammenhang mit den elektronischen Postern

- R. Ott-Schindele, V. Peschke (Burgau): Burgauer ICF-Frühreha-Skalen für Reha-Verläufe im Lebensbereich Selbstversorgung
- M. Trares, V. Peschke (Burgau): Burgauer ICF-Frühreha-Skalen für Reha-Verläufe im Lebensbereich Mobilität

### S9-05

#### Die Teilhabe der Angehörigen von Schädelhirngeschädigten Menschen am Prozess der neurologischen Frührehabilitation

D. Siemer (Oldenburg)

Die Angehörigen schädelhirngeschädigter Menschen haben im Prozess der neurologischen Frührehabilitation eine wichtige Funktion. Sie begleiten, sind ein Bindeglied zwischen Patient und Rehabilitationsteam und werden unmittelbar in die Behandlung integriert. Sie werden in die Verantwortung einbezogen wenn es um medizinische und soziale Fragen geht.

Gleichermaßen sind sie emotional betroffen und gehen bis an ihre physischen und psychischen Leistungsgrenzen. Das »... alles wieder so wird wie vorher« ist ein häufig geäußelter Wunsch gegenüber dem Rehabilitationsteam. Subjektive Krankheitstheorien und der Wunsch/Erwartung der Kurierung stehen der medizinisch-rehabilitativen Prognose und dem Anspruch zur Teilhabe am Leben in der Gesellschaft (SGB IX) gegenüber.

Das Ergebnis aus dieser Diskrepanz sind Kommunikationsstörungen, die den Prozess der Rehabilitation des schädelhirngeschädigten Menschen beeinträchtigen können.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wird die subjektive Wahrnehmung der Angehörigen empirisch untersucht. Die Arbeit gibt einen Einblick in

die Realität der Erlebniswelt Angehöriger und zeigt wie wichtig es ist, dass trotz aller Selbstbetroffenheit, die Akzeptanz über die Schwere der Erkrankung und die damit verbundenen Lebensveränderungen, ein Anfang zur Teilhabe am Prozess der neurologischen Frührehabilitation darstellt.

**S9-06**  
**PARTIZIPATION IN DER NFR-SALUTOGENESE IN DER REHABILITATION NACH SCHÄDELHIRNSCHÄDIGUNG – EINE EXPLORATIVE STUDIE**

C. Schmitz (Oldenburg)

Im Zusammenhang mit den psychosozialen Folgen von Schädelhirnschädigungen sind dringend Untersuchungen notwendig, die sich mit den Barrieren beschäftigen, denen Menschen z. B. nach einem Schlaganfall gegenüber stehen. Denn nur wenn man versteht, in welchen Lebensbereichen sich Barrieren einstellen, können sie wirkungsvoll reduziert oder beseitigt werden. Vom European Brain Council (EBC) wurde im Consensus document on European brain research eine Reihe von Forschungsthemen bezogen auf Gehirnerkrankungen vorgeschlagen. Des Weiteren postuliert der EBC die Gründung eines speziellen Forschungsprogramms, um die Mechanismen der Erholung nach einem Schlaganfall besser zu verstehen (vgl. Olesen et al., 2006).

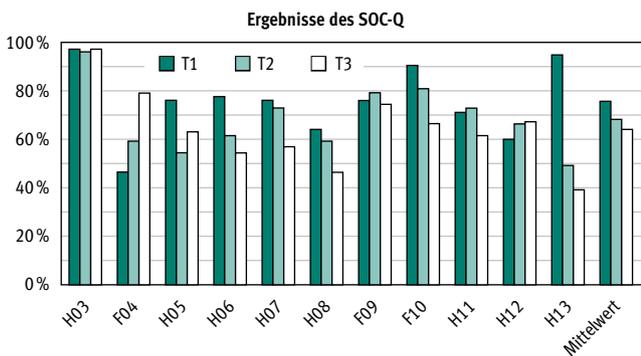
Das Konzept der Salutogenese von Aaron Antonovsky ist bereits in einer Reihe von Untersuchungen zur Anwendung gekommen (vgl. Singer/Brähler, 2007). Jedoch gibt es m.E. bisher keine Studie, welche sich aus dem Blickwinkel der Salutogenese dem Feld einer Rehabilitation nach Schädelhirnschädigung widmet. Der Gewinn, den das Konzept den betroffenen Patienten geben könnte, ist jener eines besseren Verständnisses von Rehabilitation und den dafür notwendigen therapeutischen Anwendungen.

Der Zweck der Untersuchung ist die Erfassung der Bedeutung salutogener Faktoren für den Reha-Verlauf. Speziell geht es hierbei um das Kohärenzgefühl, welches die drei Dimensionen Verstehbarkeit, Handhabbarkeit und Sinnhaftigkeit beinhaltet.

Die Zielgruppe der Studie sind Patienten der neurologischen Reha-Phase C, welche im Evangelischen Krankenhaus in Oldenburg auf Station 34 unter Leitung von Andreas Zieger therapeutisch versorgt werden.

Das Studiendesign sieht eine Längsschnittuntersuchung mit drei Befragungszeitpunkten nach dem Paneldesign und einem vierteiligen Instrumentarium vor. Der erste und der dritte Teil der Erhebung bestehen aus sechs bzw. neun Interviewfragen, welche sich u.a. mit dem Erleben der eigenen Situation und den wahrgenommenen Barrieren bezogen auf die Erkrankung befassen. Der zweite Abschnitt erfasst mit dem PAREMO-20 (vgl. Hafn/Bengel/Nübling, 2006) die Reha-Motivation der Patienten und der letzte Teil das Kohärenzgefühl mit einer modifizierten und ergänzten Fassung des Fragebogens zur Lebensorientierung (SOC-Q) (vgl. Antonovsky 1997).

Es liegen erste Ergebnisse vor, welche in der folgenden Abbildung verdeutlicht werden.



**Abb.:** Ergebnisse des Fragebogens zur Lebensorientierung. Die Darstellung zeigt die Ergebnisse für das Kohärenzgefühl von elf Personen, die an drei Erhebungszeitpunkten befragt wurden. T1 fand statt im Ev. Krankenhaus in Oldenburg, zum Zeitpunkt T2 waren die Probanden i. d. R. in der Anschlussheilbehandlung im Reha-Zentrum in Kreyenbrück/Oldenburg, und während der dritten Befragung befanden sich die Patienten zu Hause.

Unter Berücksichtigung der geringen Anzahl an Probanden kann dennoch hervorgehoben werden, dass der Wert für das Kohärenzgefühl im Laufe der Reha-Phasen von C über D bis E hin gesunken (!) ist. Ein Abfallen des Wertes geht einher mit einer Verschlechterung der drei Dimensionen Verstehbarkeit, Handhabbarkeit und Sinnhaftigkeit für den Reha-Prozess.

Erste Schlussfolgerungen der Studie könnten dafür sprechen, dass die Notwendigkeit besteht die Bedeutung der rehabilitativen Therapien mit den Patienten kommunikativ zu verdeutlichen.

**Literatur**

1. Antonovsky A. Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit. Dt. erweiterte Herausgabe von A. Franke. dgvt-Verlag, Tübingen 1997.
2. Hafn K, Bengel J, Nübling R. Der Patientenfragebogen zur Erfassung der Reha-Motivation PAREMO. In: Nübling R, Muthny FA, Bengel J (Hrsg.): Reha-Motivation und Behandlungserwartung. Huber, Bern 2006: 141-160.
3. Olesen J, Baker MG, Freund T, Luca M, Mendlewicz J, Ragan I, Westphal M. Consensus document on European brain research. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry 2006; 77 (Suppl 1). i1- i49.
4. Singer S, Brähler E. Die »Sense of Coherence Scale«. Testhandbuch zur deutschen Version. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2007.

**Freie Vorträge**

**FV-01**

**IST AMANTADIN IN DER BEHANDLUNG SCHWERST BEWUSSTSEINSGESTÖRTER PATIENTEN NACH SHT INDIZIERT? ERGEBNISSE EINER RANDOMISIERTEN, PLACEBOKONTROLLIERTEN MULTICENTER-STUDIE AN 184 PATIENTEN**

B. Eifert<sup>1</sup>, P. Maurer-Karattup<sup>1</sup>, F. Müller<sup>2</sup>, M. Luther<sup>2</sup>, J. Whyte<sup>3</sup>, J. Giacino<sup>4</sup>, E. Bagiella<sup>5</sup> (<sup>1</sup>Neresheim, <sup>2</sup>Bad Aibling, <sup>3</sup>Philadelphia, <sup>4</sup>Boston, <sup>5</sup>New York)

**Einleitung:** In der neurologischen Rehabilitation sind zahlreiche therapeutische Ansätze unternommen worden, um die Erholung des Bewusstseins nach SHT zu beschleunigen. Im Bereich der medikamentösen Therapien fehlten bisher kontrolliert und randomisiert durchgeführte Studien an größeren Patientenzahlen.

An der hier vorgestellten multizentrischen internationalen Studie waren 11 Rehabilitationseinrichtungen in den USA und Europa beteiligt. In einer Vorstudie [1] hatte die Forschungsgruppe Outcome-Prädiktoren an 124 SHT-Patienten untersucht. Dabei korrelierte die Behandlung mit Amantadin mit einer verbesserten Erholung. In der vorliegenden prospektiven, randomisierten Studie wurde nun placebo-kontrolliert untersucht, ob die orale Gabe von Amantadin die funktionelle Erholung von Patienten im Vegetative State (VS) oder Minimally Conscious State (MCS) verbessert. Die Studie wurde durch das National Institute on Disability and Rehabilitation Research (NIDRR) in den USA finanziert.

**Methodik:** 184 Patienten im VS oder MCS wurden in die Studie eingeschlossen. Wesentliche Einschlusskriterien waren Alter zwischen 16 und 65 Jahren, Randomisierung zwischen 4 und 16 Wochen nach Unfall, einen Wert auf der Disability Rating Scale (DRS) [2] größer 11 ohne konstante Kommunikation oder Befolgen von Aufforderungen sowie die Abwesenheit anderer psychotroper Medikamente. Die Patienten bekamen über 4 Wochen Amantadin oder Placebo. Die Dosierung betrug anfangs 2x100 mg/d Amantadin und wurde ab Woche 3 auf 2x150 mg und in Woche 4 auf 2x200 mg gesteigert, falls es in der DRS nicht wenigstens zu einer 2 Punkte-Verbesserung gekommen war. Nach Absetzen Ende Woche 4 wurden die Patienten bis Ende Woche 6 nachbeobachtet. Für das primäre Ziel der Verbesserung der Bewusstseinsstörung wurden als Testvariablen die DRS und die Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R) [3] eingesetzt. Die DRS-Werte wurden vor Randomisierung und wöchentlich erfasst, die CRS-R vor Randomisierung und Ende Woche 4 und 6. An weiteren Daten wurden erfasst: eine CCT-Untersuchung innerhalb 14 Tage vor Studienaufnahme, demographische und biometrische Daten, Co-Medikationen und unerwünschte Ereignisse.

Datenmanagement, Randomisierung und Datenanalyse (Kovarianzanalysen und Regressionsanalysen) erfolgten durch das Data Coordinating Center an der Columbia University in New York. Ein mehrstu-

figes Qualitätsmanagement beinhaltete web-basierte Kontrollen sowie Vorortbegehungen mit Dokumentenüberprüfung an allen Kliniken.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse liegen zum Zeitpunkt der Abstrakteinreichung noch nicht vor. Die Studie wird folgende Fragen beantworten:

**Primäre Ziele:**

- Verbessert Amantadin in einer Dosierung von 200–400 mg das funktionelle Outcome bei Patienten im VS bzw. MCS?
- Bleibt eine Wirkung auch nach Absetzen von Amantadin erhalten?

**Sekundäre Ziele:**

- Ist die Wirkung von Amantadin abhängig vom zeitlichen Abstand zum Unfallereignis?
- Gibt es einen Unterschied in der Wirkung zwischen Patienten im VS und MCS?
- Kann Amantadin bei diesen Patienten sicher angewandt werden?

**Schlussfolgerung:** In der neurologischen Frührehabilitation wird Amantadin immer wieder bei schweren Bewusstseinsstörungen eingesetzt, ohne dass bisher ausreichend Studiendaten dazu vorliegen, ob dies gerechtfertigt ist. Die vorliegende Untersuchung wird nun eine Antwort darauf geben, inwieweit die Gabe von Amantadin zu einer funktionellen Verbesserung in der Gruppe der SHT-Patienten führt. Daneben werden prinzipielle Fragen und Herausforderungen einer multizentrischen Studie mit schwerst hirngeschädigten Patienten angesprochen.

#### Literatur

1. Predictors of Outcome in Prolonged Posttraumatic Disorders of Consciousness and Assessment of Medication Effects: A Multicenter Study. Whyte J et al.; Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86(3): 453-462.
2. Disability rating scale for severe head trauma: coma to community. Rappaport M et al.; Arch Phys Med Rehabil. 1982; 63(3): 118-23.
3. The JFK Coma Recovery Scale-Revised: measurement characteristics and diagnostic utility. Giacino JT et al.; Arch Phys Med Rehabil. 2004; 85(12): 2020-9.

#### FV-02

### AKTIV TEILHABEN BEI SCHWINDEL UND ZEREBRALEN SEH- UND WAHRNEHMUNGSSTÖRUNGEN – SPEZIFISCHE THERAPIEMODULE DER ERGO- UND PHYSIOTHERAPIE IM KONTEXT ZU MEDIZINISCHEN MASSNAHMEN UND NEUROPSYCHOLOGISCHEN INTERVENTIONEN

B. Schick, H. Christmann (Köln)

Schwindel und zerebrale Seh- und Wahrnehmungsstörungen treten bei neurologischen Erkrankungen häufig auf. Für die Betroffenen bedeutet das eine gravierende Beeinträchtigung auf vielen Ebenen ihres Handelns und Erlebens. In der Neurorehabilitation erschweren diese Störungen der visuellen und vestibulären Wahrnehmung als Begleit- und Folgeerscheinungen weiterer komplexer Symptomatiken die gemeinsamen Rehabilitationsbemühungen und nehmen großen Einfluss auf den Rehabilitationserfolg. Die Patienten stehen vor erheblichen Herausforderungen, um am Ende der Rehabilitation ihren Alltagsanforderungen entsprechen, gesellschaftlich partizipieren und vor allem in das Erwerbsleben zurückkehren zu können. Daraus ergeben sich auch sozialökonomische Gesichtspunkte.

Spezifische Trainingsmodule zur Verbesserung des Schwindels in der Ergo- und Physiotherapie, welche die Eigenaktivität der Patienten bzw. Klienten wiederholt in verschiedenen Situationen fördern, können Gesundheitsprozesse bereits frühzeitig unterstützen. Neurophysiologische Behandlungsmöglichkeiten zur Verbesserung von Blickstabilisation, Wahrnehmung und Haltungsregulation berücksichtigen multifaktorielle Einflussfaktoren vestibulärer und nichtvestibulärer Mechanismen. Die Übungsinhalte basieren auf Trainingsprogramme der Schwindelbehandlung und können auch zur Therapie von zerebralen Seh- und Wahrnehmungsstörungen effizient eingesetzt werden.

Im Sinne eines interdisziplinären Zusammenwirkens zwischen medizinischen Maßnahmen, neuropsychologischen Interventionen und ergo- und physiotherapeutischen Behandlungen haben sich diese Trainingsmodule als förderlich erwiesen.

Selbst Patienten deren Gleichgewichts-Orientierungsstörungen nicht primär behandelbar sind beschreiben durch eine individuell angepasste Therapie subjektive Verbesserungen in ihrem Alltag durch Habituation und Entwicklung von Kompensationsstrategien.

#### FV-03

### ROBOT-ASSISTED HAND TRAINING (AMADEO) COMPARED WITH CONVENTIONAL PHYSIOTHERAPY TECHNIQUES IN CHRONIC ISCHEMIC STROKE PATIENTS: A PILOT STUDY

R. Helbok (Innsbruck)

**Introduction:** Stroke is considered one of the leading causes of neurologic disability in adulthood. Our objective was to compare the effects of robot-assisted movement training (Amadeo) with conventional techniques for the rehabilitation of hand-motor-function after stroke.

**Material and method:** This prospective randomized controlled pilot-study is currently ongoing at a university hospital. All patients followed a structured protocol (45 min/session, 3 sessions/wk for 8 wks), which was approved by the IRB. Subjects in the robot-group (Amadeo) practiced active-assisted, passive and task-oriented repetitive hand/finger training. Clinical arm/hand motor-function (Fugl-Meyer score [FM], Modified Ashworth Scale, finger range of motion [ROM], motor activity log [MAL]), were used as outcome measures. Clinical evaluations were performed by a therapist blinded to group assignments.

**Result:** No major side effects occurred. Preliminary data analysis includes 12 (of 40 expected) patients, with 8 having completed (4/4). Arm function of all patients improved, with FM total [distal] scores increasing from 15-to-24 [3-to-9], 20-to-28 [3-to-5], 22-to-31 [6-to-9], and 55-to-56 [23-to-23] in the Amadeo-group, and 44-to-58 [11-to-20], 46-to-52 [16-to-19], 47-to-49 [18-to-23] and 58-to-62 [20-to-23] in the controls. Modified Ashworth Scale improved in all patients besides two, who did not have spasticity at baseline. The MAL improved in all patients (39–66 points in robot group and 27–66 in the conventional therapy group) as did ROM.

**Conclusion:** Improving hand function is a major component of post-stroke rehabilitation. Our preliminary results demonstrate that both, conventional physiotherapy and this hand-robotic-device, may improve motor-function of the hand. So far no statistical comparison can be made. The Amadeo is safe, and easy to use in a clinical setting. Both therapies may have an impact on activities of daily living.

Authors: Helbok R, Schoenherr G, Spiegel M, Sojer M, Brenneis C, Schmutzhard E. We thank our neuro-rehabilitation team for their supportive work.

#### FV-04

### RESIDUELLE FUNKTIONEN BEI PATIENTEN IM APALLISCHEN SYNDROM

T. Els<sup>1</sup>, J. Kassubek<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Bergisch Gladbach, <sup>2</sup>Ulm)

**Einleitung:** Die Verbesserung der Intensivmedizin führt zu einem vermehrten Überleben von Patienten nach globaler zerebraler Hypoxie. Allerdings häufen sich dadurch auch schwere zerebrale Defektzustände bis hin zum apallischen Syndrom (persistent vegetative state, PVS).

**Problemstellung:** Die wesentliche Frage, die sich insbesondere Angehörige von Patienten mit einem apallischen Syndrom stellen:

Wie ist die zentrale, bewusste Wahrnehmung von sensorischen (akustischen, visuellen) Reizen und insbesondere die Schmerzverarbeitung?

**Klinik:** Analog den bereits 1994 definierten Kriterien der »Multi-Society Task Force on PVS« müssen Patienten folgende klinische Kriterien erfüllen:

- fehlender Kontakt mit der Umgebung
- keine konstanten/reproduzierbaren willkürlichen oder zielgerichteten Reaktionen auf äußere Reize
- keine Sprachproduktion, kein erkennbares Sprachverständnis
- erhaltener Schlaf-Wach-Rhythmus
- erhaltene Hirnstamm- und autonome Funktionen
- partiell erhaltene Hirnstamm- und spinale Reflexe
- Inkontinenz der Blase und des Mastdarmes.

**Moderne Untersuchungstechniken zur Wahrnehmung akustischer und visueller Reize, sowie der Schmerzempfindung**

**Zerebrale Aktivierung bei apallischen Patienten**

Die funktionelle Bildgebung und insbesondere die Positronen Emissions Tomographie (PET) ist nicht nur in der Lage, den zerebralen Metabolismus in Ruhe, sondern auch die Aktivierung auf spezifische Reize darzustellen. Bisherige PET-Untersuchungen in Ruhe bei Patienten im apallischen Syndrom zeigten eine globale Reduktion des Glukosemetabolismus insbesondere in den frontalen und parietalen Bereichen des kortikalen Assoziationskortex, wohingegen

der posteriore Anteil des Hippocampus und der Hirnstamm relativ unverändert blieben. Die PET-Untersuchung nach externen Stimuli erlaubt dagegen einen wesentlich tieferen Einblick in die residuellen kortikalen Netzwerke von Patienten nach einem hypoxischen Hirnschaden, insbesondere auch zu der Frage der möglichen Wahrnehmung von akustischen und visuellen Reizen, bzw. von Schmerzen. Entscheidend ist für Angehörige insbesondere die Frage der bewussten Schmerzempfindung. So ergab sich, dass in funktionellen H<sub>2</sub><sup>15</sup>O-PET-Untersuchungen nach einem schmerzhaften Stimulus ein residueller kortikaler Aktivierungsprozess nachweisbar ist. Aufgrund der tiefgreifenden strukturellen Schädigungen nach erlittener Hypoxie ergeben sich natürlich nur einzelne Aktivierungen im Bereich der komplexen Schmerzbahn. So fanden sich zum Schmerzreiz kontralaterale Aktivierungen in der posterioren Inselregion, im Gyrus postcentralis, im Gyrus frontalis medialis sowie ebenfalls in der posterioren Insel ipsilateral zum Stimulus. Keine Aktivierung konnte im Thalamus nachgewiesen werden, einem der Hauptzentren der zentralen Schmerzbahn.

Desweiteren konnte in funktionellen Bildgebungsuntersuchungen, auch mittels funktioneller Magnetresonanztomographie, bei Patienten im PVS gezeigt werden, dass es nach Darbietung von visuellen (bekannte Gesichter) oder akustischen Reizen (Stimme der Mutter) zur Aktivierung von spezifischen primären aber auch sekundären (Assoziations-) Kortex- Arealen kommt, bzw. bei komplexen Vorstellungsaufgaben eine Gehirnaktivierung ähnlich derer bei Gesunden resultieren kann.

**Zusammenfassung:** Die funktionelle PET-, bzw. MRT-Untersuchungen erlauben tiefere Einblicke in Reaktionen apallischer Patienten auf externe Stimuli, wobei allerdings, trotz nachgewiesener Aktivierung von spezifischen kortikalen Arealen, ähnlich wie bei Gesunden, die Frage nach der bewussten Wahrnehmung offen bleiben muss.

Mittels struktureller und funktioneller bildgebender Studien können Morphologie, Funktion und Aktivierung zerebraler Strukturen bei apallischen Patienten abgebildet werden. Es ergeben sich Vorteile in der objektivierbaren Erfassung von Störungen respektive erhaltenen Funktionen, aber die Bildgebung kann die klinische Beurteilung nicht ersetzen. Funktionelle Bildgebungsuntersuchungen erlauben den Nachweis (partieller) zerebraler System-Matrizes und ermöglichen damit einen Zugang, aber keine sichere Einschätzung des Bewusstseins von Patienten nach hypoxischem Hirnschaden.

**Literatur**

1. The Multi-Society Task Force on PVS. N Engl J Med 1994; 330: 1572-9.
2. Laureys S et al., J Neuro Neurosurg Psychiatry 1999; 67(1): 121.
3. Walsler H et al., J Neurol 1986; 233: 34-40.
4. Kassubek J et al., J Neurol Sci 2003; 212(1-2): 25-8.
5. Els T et al., Acta Neurol Scand 2004; 110: 361-367
6. Owen AM, Science 2006; 313(5792): 1402.

**FV-05**

**ERZÄHLEN UND ZÄHLEN – KOMPLEMENTÄRE WEGE IN DER NEUROREHABILITATION**

*P. Frommelt (Schaufing)*

Die Kunst des Erzählens und Erzählenlassens.

Narrative Praxis in der Neurorehabilitation: Zielsetzung, Umsetzung der ICF.

Evidenzbasiert und narrativ – Komplementäre Wege.

**Workshops**

**WS1: Botulinumtoxin-Behandlung bei Spastik**

**WS1-01**

**BOTULINUMTOXIN BEI SPASTIK**

*G. Reichel (Zwickau)*

**Grundsätze:**

1. Spastik darf nur mit Botulinumtoxin (BTX) behandelt werden, wenn es ein definiertes syndrom- (nicht Krankheits-) orientiertes Therapieziel gibt. Dieses bestimmt die Art der Behandlung.
2. Voraussetzung für die Behandlung mit Botulinumtoxin ist die exakte Analyse der motorischen Störung: Welche Muskeln (-teile) sind wie stark betroffen?
3. Vergleich des Grades der Spastik und der Parese jedes betroffenen Muskels (je höher der Tonus und je geringer die Parese umso bessere Wirkung der BTX-Behandlung: Restwillküraktivität kann realisiert werden)
4. Das Ziel der Behandlung muss mit Patienten/Angehörigen besprochen werden. Vorher sollte man es sich selbst klar machen!
5. Kontraindikationen müssen ausgeschlossen werden (vor allem: Blutungsneigung, lokale Infektionen)
6. Die umschriebene Spastik ist die häufigste BTX-Indikation in folgenden Bereichen: Gesicht • Masseterspastik • Pterygoideus lateralis-Spastik Arm • Adduktion und Anteversion der Schulter • Beugespastik in Schulter und Ellenbogen • Handgelenk- und Fingerbeugespastik Bein • Spitzfuß/Pes equinovarus • Großzehenextension • Hüftbeugerspastik (Psoas) • Adduktorenspastik
7. Es bestehen Besonderheiten der Injektionstechnik bei folgenden Muskeln: • M. pterygoideus lateralis • M. subscapularis • Beuger am Unterarm (stets US-gestützt) • M. psoas major • M. tibialis posterior • Zehenbeuger

**Resümee:** Die BTX-Therapie der Spastik ist unabhängig von der Ätiologie unter Berücksichtigung der Kontraindikationen und bei entsprechender Erfahrung des Behandlers eine effektive und sichere Methode, die von den Patienten gut angenommen wird.

**WS1-02**

**BEHANDLUNG DES SPASTISCHEN SPITZFUSSSES MIT BOTULINUMTOXIN IN DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION**

*M. Annas, T. Mokrusch (Lingen)*

Die Botulinumtoxin-Therapie ist inzwischen die Therapie der Wahl zur Behandlung der fokalen Spastik nach ZNS-Läsionen. In Deutschland stehen mit Dysport® und Botox® u. a. zwei Substanzen zur Verfügung, die für die Behandlung der Beugespastik der oberen Extremität Erwachsener und der Spastik der unteren Extremität (dynamische Spitzfußstellung) von Patienten mit infantiler Zerebralparese (älter als zwei Jahre) zugelassen sind. Andere Indikationen sind derzeit noch nicht bewilligt. Die Behandlung mit Botulinumtoxin in der unteren Extremität nach erworbenen Hirnerkrankungen am Erwachsenen entspricht einer »Off Label-Anwendung«. Typische Probleme im Bereich der unteren Extremität sind die spastische Spitzfußstellung, der Spontanbabinski sowie die hochgradige Adduktorenspastik. In der neurologischen Rehabilitation stellt die Spitzfußstellung in der motorischen Rehabilitation eine besondere Herausforderung aller am Rehabilitationsprozess Beteiligten dar. Durch die erworbene spastische Spitzfußstellung sind die Standfähigkeit und Gangfähigkeit sowie die Transferleistungen (hoher Transfer) deutlich erschwert. Mehrere offene Untersuchungen belegen, dass die Injektion von Botulinumtoxin A) die spastische Spitzfußstellung verbessert (Hesse et al. 1994), so dass die Rehabilitanden statt mit dem Vorfuß mit der vollen Sohle auftreten und besser abrollen, was wiederum die Gangsymmetrie bessert. In dem Workshop soll aufgezeigt werden, welche Muskeln bevorzugt injiziert werden (M. soleus, M. gastrocnemicus, M. tibialis posterior sowie der M. flexor digitorum longus), die Injektionstechnik, unterschiedliche Dosierungen bei unterschiedlichen Präparaten sowie nachfolgende ergotherapeutische und krankengymnastische sowie redressierende Maßnahmen. Die Behandlung mit Botulinumtoxin in der neurologischen Rehabilitation bei Patienten mit Spitzfußstellung

sollte großzügig gestellt werden, um die Rehabilitation der Stand- und Gangfähigkeit nicht zu gefährden und weitere Komplikationen wie einsetzende Kontrakturen zu verhindern.

### WS1-03

#### BOTULINUMTOXIN IN DER MULTIPROFESSIONELLEN REHABILITATIONS-BEHANDLUNG SPASTISCHER LÄHMUNGEN

*T. Winter (Potsdam)*

Die Klinik spastischer Syndrome und die daraus resultierenden Beeinträchtigungen der Patienten ist durch eine Vielgestaltigkeit der Befunde geprägt. Die Variabilität der Symptome richtet sich dabei unter anderem nach der Lokalisation und der Größe der ZNS-Läsion, der Verlaufsdynamik der Erkrankung, dem motorischen Aktivitätszustand des Patienten und weiteren Faktoren, die spastische Zustände beeinflussen können. Die Injektionsbehandlung mit Botulinumtoxin bietet in Kombination mit einer multiprofessionellen Rehabilitationsbehandlung im interdisziplinär koordinierten Therapieteam die Möglichkeit, das breite Spektrum pathologischer Befunde adäquat zu versorgen und individuelle Aspekte angemessen zu gewichten. Relevantes Behandlungsziel ist dabei die Verbesserung der Lebensqualität der betroffenen Patienten. Dies kann z. B. durch den Ausbau der motorischen Funktion, die Minderung mit Spastik verbundener Schmerzen, die Erleichterung von Pflege und Hygiene sowie die Vermeidung von Komplikationen wie Kontrakturen oder Hautläsionen erreicht werden. Im multiprofessionellen Team erfolgt dabei durch den Einsatz synergistischer Wirkprinzipien kombiniert eingesetzter Verfahren eine individualisiert an das jeweilige spastische Syndrom und die Behandlungsziele angepasste Therapie. Klinische Studien und die Rehabilitationspraxis zeigen die günstigen Effekte der interdisziplinär abgestimmten Therapie im multiprofessionellen Team.

### WS1-04

#### ULTRASCHALL ZUR BOTULINUMTOXIN-BEHANDLUNG BEI SPASTIK

*M. auf dem Brinke (Bad Wildungen)*

Die sichere Identifikation von Zielmuskeln zur Injektion bei fokaler Spastik ist auch für den Erfahrenen eine Herausforderung. Das Spektrum von Vor- und Nachteilen apparativer Techniken (Elektrostimulation, EMG, Sonographie) unter Betonung sonographischer Aspekte wird beleuchtet, Beispiele in Bild und Video gegeben.

### WS1-05

#### TECHNIK DER PSOASBEHANDLUNG BEI ERWACHSENEN

*A. Stenner (Zwickau)*

Eine frühzeitige Behandlung der Spastik bei Erwachsenen wie auch bei Kindern führt zu einer besseren Lebensqualität. Die genaue klinische Muskelanalyse ist der Erfolg der Behandlung mit Botulinumtoxin (Btx). Ein spezielles Problem in der Behandlung der Spastik ist die Erkennung der Hüftbeugespastik. Die Hüftbeugespastik wird oft mit einem spastischen Spitzfuß verwechselt. Die Ursache der Hüftbeugung liegt vor allem im Bereich des M. psoas major, der spastisch und dyston verändert sein kann. Die spastische Hüftbeugung führt zum Anheben der Ansätze der Ischiokruralmuskulatur, welches durch ein Aufstellen der Zehen mit Anheben des Fußes sowie leichtes Nachvornbeugen ausgeglichen (Haltung eines Skispringers) wird. Klinisch sieht man einen »paradoxen« Spitzfuß. Der Thomas-Test (Prüfung auf muskuläre Verkürzung und einer Tonuserhöhung des M. psoas) unterstützt die klinische Diagnose. Nach der Diagnosestellung wird ein Becken CT durchgeführt in Höhe L2–L5 zur Beurteilung des M. psoas auf beiden Seiten und zur Lage der Nieren. Durch die Bildgebung kann man die genaue der Lage des betroffenen M. psoas ermitteln und eine Messung der Tiefe und seitlichen Abweichung des Injektionszielpunktes durchführen (Orientierung am lumbalen Wirbelkörper [meist L4 bei Kindern, L5 bei Erwachsenen] und Processus spinosus). Die ambulante Btx-Injektion in den M. psoas major erfolgt am auf der Seite liegenden Patienten von dorsal. Die bei der CT-Analyse erhaltenen Maße werden genau auf den Patienten übertragen. Durch die Bewegung des betroffenen Beines kann man die Nadellage elektromyographisch kontrollieren. Es liegen uns nun

15 Jahre Erfahrung der Psoasbehandlung mit Btx vor. Die Ergebnisse zeigen, dass die Patienten von dieser Therapie vor allem durch Verbesserung der Steh- und Gehfähigkeit profitieren. Bei Kindern führt eine regelmäßige Behandlung im Abstand von drei Monaten zu einem dauerhaften Erfolg mit einer Laufverbesserung nach Beendigung der Wachstumsphase, so dass die Btx-Behandlung des M. psoas major oft nicht mehr fortgesetzt werden muss.

### WS2: Multiple Sklerose – affektive und kognitive Störung, Korrelation mit der Bildung, funktionelle Behandlung

#### WS2-01

##### FATIGUEMESSUNG MIT SKALEN UND MIT FUNKTIONELLER BILDBEUGUNG

*I.-K. Penner (Basel)*

Fatigue zählt zu den häufigsten Symptomen der Multiplen Sklerose (MS). Mehr als 75% der Patienten sind davon betroffen und für mehr als 50% stellt Fatigue das sie am meisten belastende Symptom der MS-Erkrankung dar. Entgegen früherer Annahmen kann Fatigue zu allen Zeitpunkten der Erkrankung auftreten und wird oftmals als Initialsymptom beschrieben. Die Müdigkeit reduziert nicht nur die körperliche Leistung, sondern zeigt ihre Auswirkungen auch auf kognitiver und psychosozialer Ebene. Dementsprechend werden heute zwei Hauptkomponenten der Fatigue unterschieden: die physische und die kognitive Fatigue. Beide Faktoren tragen zu einer stark negativen Beeinflussung der Lebensqualität betroffener Patienten bei.

Die Pathophysiologie der Fatigue ist bis dato unklar. Zahlreiche bildgebende Studien haben in der Vergangenheit versucht, ein zentrales Korrelat der Fatigue zu dokumentieren. Hierbei zeigte sich unter Anwendung konventioneller Verfahren ein kontroverses Bild. Während ältere Studien eindeutig zeigen konnten, dass die Läsionslast nicht maßgeblich mit Fatigue assoziiert ist, berichten jüngere Studien über einen deutlichen Zusammenhang zwischen T1- und T2-Läsionsvolumina und dem Grad der Fatigue. Lokalisatorisch scheinen der parieto-temporale sowie der frontale Bereich zudem kritisch für das Auftreten zu sein. Dieser Befund zusammen genommen mit dem Resultat, dass auch eine Volumenminderung des Gehirns v. a. im frontalen Bereich des Gehirns mit Fatigue in Zusammenhang zu stehen scheint, lässt den Schluss zu, dass die Symptomatik zentralen Ursprungs ist und mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Diskonnektion innerhalb des neuronalen Netzwerkes zurückzuführen ist.

Funktionelle bildgebende Verfahren unterstützen die These eines zentralen Ursprungs dahingehend, dass sowohl mit Positronen-Emissions-Tomographie (PET) als auch mit funktioneller Magnet-Resonanz-Tomographie (fMRT) kortiko-subkortikale Dysfunktionen nachgewiesen werden konnten, die wiederum den frontalen Kortex sowie den Thalamus und die Basalganglien einschließen.

Auch wenn die Kausalkette für das Auftreten der Fatigue bislang wenig verstanden ist, sehen wir uns in der Klinik mit einem Symptom konfrontiert, dass das psychosoziale Gleichgewicht der Betroffenen stark tangiert. Es ist daher von großer Bedeutung, zumindest diagnostisch für den Patienten und sein Umfeld Klarheit zu schaffen, indem festgestellt werden kann, ob eine Fatigue vorliegt, wie stark ihre Ausprägung ist und welchen Subbereich (kognitiv/physisch) sie betrifft.

Ein Dilemma besteht bei der systematischen Erfassung darin, dass objektive Methoden derzeit fehlen und die subjektiv wahrgenommene Fatigue derzeit nur mit Fragebögen, die ihrerseits wieder ein subjektives Erfassungsinstrument darstellen, erhoben werden kann. Eine Vielzahl von Fragebögen steht hierzu zur Verfügung, wobei die Güte der einzelnen Instrumente zu beachten ist. Skalen, die der Zweidimensionalität gerecht werden (z. B. FSMC, MFIS) sind in jedem Falle zu bevorzugen, da man ansonsten Gefahr läuft, nur eine Spitze des Eisberges oder im schlechtesten Falle keine zu erkennen. Für den Patienten ist es hilfreich zu erfahren, dass er sich seine Symptome nicht einbildet, sondern diese existent sind und quantifiziert werden können. Anhand der Quantifizierung lässt sich das weitere Vorgehen, wie z. B. der Umgang im Alltag und eine eventuelle unterstützende Pharmakotherapie besser planen.

**WS2-02****FATIGUE, KOGNITION UND LEBENSQUALITÄT BEI MS***M. Haupts (Isselburg-Anholt)*

Fatigue, eine abnorme Ermüdbarkeit von Motorik, Visus oder auch kognitiven Leistungen, betrifft im Verlauf der Multiplen Sklerose (MS) mehr als drei Viertel der Erkrankten. Das Syndrom kann auch unabhängig von körperlicher Behinderung zu Berufsunfähigkeit und Invaliderität führen und erschwert oft die Behandlung anderer MS-Symptome. Selbst körperlich »benigne« anmutende MS-Verläufe sind in fast der Hälfte der Fälle von Fatigue und auch kognitiven Störungen begleitet. Diese »unsichtbaren« Phänomene der MS korrelieren reproduzierbar zu subjektiven Einbußen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (hrQoL) Betroffener.

Das Referat resümiert im Rahmen des Workshop WS 2 eigene Befunde und den Stand der Literatur.

**WS2-05****DTI UND FIBERTRACKING BEI MS***J. Klein (Bremen)*

Mit diffusionsgewichteter MRT-Bildgebung lässt sich die Wasserdiffusion auf mikroskopischer Skala messen. Da die Wasserdiffusion quer zu einer axonalen Faserbahn eingeschränkt ist, entstehen anisotrope Diffusionsmuster in der weißen Hirnsubstanz. Die anatomischen Faserbahnen können so durch ein Tracking der lokalen Diffusionsrichtung verfolgt und quantifiziert werden.

Ein Tensor stellt ein einfaches Modell der anisotropen Diffusion dar, was zum Namen Diffusion Tensor Imaging (DTI) führt. Die jüngsten Entwicklungen fokussieren aber auf detaillierte Diffusionsmodelle, mit denen komplexere Faserbahnarchitekturen, wie Kreuzungen, entschlüsselt werden können. Diese Methoden werden High Angular Resolution Diffusion Imaging (HARDI) genannt.

Dieser Vortrag soll einen kurzen Überblick über die verschiedenen Verfahren und deren Anwendung im Bereich der MS geben.

**WS2-06****EFFEKTIVITÄT DER KOGNITIVEN REHABILITATION BEI PATIENTEN MIT MULTIPLER SKLEROSE***F. Fink<sup>1</sup>, M. Haupts<sup>1</sup>, H. Hildebrandt<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>Oldenburg, <sup>2</sup>Bremen)*

**Hintergrund:** Ungeachtet der hohen Relevanz für die Lebensqualität der Betroffenen besteht noch immer ein Mangel an Evidenz basierten Maßnahmen zur Rehabilitation kognitiver Funktionsstörungen bei Multipler Sklerose (MS). Jedoch legt die nachgewiesene Möglichkeit einer Rehabilitation motorischer Defizite auch die Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit durch spezifische Interventionsmaßnahmen nahe.

**Ziel:** Überblick über bisherige Studienergebnisse hinsichtlich der Effektivität von Therapieprogrammen zur Steigerung der kognitiven Funktionen bei MS und des Einflusses der Hirnatrophie auf die Effektivität des Trainings.

**Methoden:** In einer eigenen Studie durchliefen Patienten mit schubförmiger MS (n=40) nach einer umfangreichen neuropsychologischen Untersuchung entweder ein Training ihrer Exekutivfunktionsleistung (Verum-Gruppe) oder ein PC gestütztes Training zur Verbesserung der basalen Aufmerksamkeitsleistung (Placebo-Gruppe). Weitere Patienten nahmen an einer unbehandelten Kontrollgruppe teil. Nach der sechswöchigen Behandlungsphase fand eine neuropsychologische Nachuntersuchung statt, die auf die Exekutivfunktions- und Gedächtnisleistung fokussierte. Eine Follow-up-Untersuchung erfolgte nach einem Jahr. Der Grad der Hirnschädigung zu Studienbeginn wurde mittels MRT-basierter Quantifizierung der Hirnatrophie evaluiert.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich eine Effektivität der Maßnahmen in einigen, aber nicht in allen Studien. Im Vergleich zu den Kontrollgruppen zeigte die Verumgruppe in unserer Studie eine signifikant höhere Steigerung der Exekutivfunktions- und Gedächtnisleistung. Die Verbesserung der Gedächtnisleistung blieb über ein Jahr konstant. Der Grad der Hirnatrophie zu Studienbeginn interagierte mit dem Ausbau der Leistung in einem Aspekt der Exekutivfunktionen.

**Diskussion:** In Übereinstimmung mit früheren Studien belegen unsere Ergebnisse die Effektivität eines spezifischen und intensiven Trainings

zur Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit bei MS. Obwohl ein hoher Grad an Hirnatrophie eine gewisse Restriktion des Therapieerfolges zur Folge hat, ist eine kognitive Rehabilitation auch bei fortgeschrittener Hirnschädigung möglich.

**WS9: Nachsorge und Langzeitbetreuung****WS9-05****KOMPETENZNETZWERK ZUR MEDIZINISCH-BERUFLICHEN REHABILITATION***A. Nolte<sup>1</sup>, D. Hämer<sup>1</sup>, S. Bartelt<sup>2</sup>, H. Persson<sup>2</sup>, F. Hellwig-Siegeris<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Geesthacht, <sup>2</sup>Hamburg, <sup>3</sup>Timmendorfer Strand)*

**Hintergrund und Ziele:** Die eng verzahnte medizinisch-berufliche Rehabilitation (mbR) hirngeschädigter Patienten wird in Deutschland vor allem in Phase II Einrichtungen durchgeführt.

Die HELIOS Klinik Geesthacht hat sich im Jahr 2003 für einen neuen Weg entschieden und gemeinsam mit dem Bugenhagen Berufsbildungswerk Timmendorfer Strand und dem Integrationsdienst InReha ein Kompetenznetzwerk zur mbR aufgebaut.

In diesem Netzwerk übernimmt die Klinik alle medizinischen Leistungen, neuropsychologische Beurteilungen, und die Koordination und Leitung der Phase E.

Im Bugenhagen Berufsbildungswerk lernen die Rehabilitanden geeignete Berufsfelder kennen, trainieren Arbeitsabläufe und erwerben fachpraktische und fachtheoretische Grundkenntnisse und Fertigkeiten.

Gegenüber der bis 2003 in der Klinik angewendeten Methode mit eigenen Werkstätten und Meistern hat die Umstrukturierung die Möglichkeiten für die Rehabilitanden erweitert.

Durch das breite Ausbildungsspektrum im Berufsbildungswerk konnte die Anzahl der erprobten Berufe von 6 Berufsfeldern auf 53 Ausbildungsberufe in 8 Berufsfeldern erhöht werden.

Die bundesweit tätigen InReha-Mitarbeiter führen wohnortnahe Integrationsbegleitungen durch - wenn erforderlich, auch über die Zeit der stationären Rehabilitation hinaus.

Um für jeden Patienten eine individuelle Vorgehensweise abzustimmen, finden im vier- bis sechswöchigen Abstand Rehabilitationsberatungen mit den Kostenträgern, wöchentliche Absprachen mit den Netzwerkpartnern und vor den Beratungen Teamgespräche mit allen Beteiligten statt.

**Methoden:** In der vorliegenden Studie werden die beruflichen Reintegrationsraten aller Rehabilitanden quantifiziert, die in der Zeit 2003-März 2010 nach einer mbR aus der Klinik entlassen wurden, (n=118).

In einer Stichprobe werden die Entlassprognosen aus den Jahren 2007 und 2008 auf ihre Nachhaltigkeit und Tragfähigkeit untersucht.

Dazu wurden im März 2009 alle Rehabilitanden befragt (n=49), die in den Jahren 2007 und 2008 aus der Klinik entlassen worden waren.

**Ergebnisse:** In den Jahren 2003-2010 wurde zum Zeitpunkt der Entlassung für 81,4% aller Rehabilitanden eine positive Erwerbsprognose gestellt: 39,0% nahmen eine sozialversicherungspflichtige Tätigkeit auf und 42,4% begannen eine Bildungsmaßnahme.

Von den Rehabilitanden mit negativer Erwerbsprognose (12,7%) wurden 5,1% berentet und 7,6% gingen in WfbM. Weitere 5,9% brachen die Maßnahme ab.

Bei der Stichprobe (Entlassung 2007-2008) sah das Ergebnis noch besser aus. Nach der Entlassung nahmen 63,3% der Rehabilitanden eine sozialversicherungspflichtige Tätigkeit auf und weitere 20,4% begannen eine Bildungsmaßnahme. Nur bei 4% ergab sich eine negative Erwerbsprognose (Berentung: 2%, WfbM: 2%). Im Vergleich zur Gesamtstudie gab es allerdings überdurchschnittlich viele Abbrüche der Maßnahme (12,3 %).

Die Epikrise ergab, dass sich die Anzahl der Probanden in einer Bildungsmaßnahme nur geringfügig von 20,4% auf 18,4% vermindert hat. Auch die Anzahl der Probanden in einer sozialversicherungspflichtigen Tätigkeit sank unwesentlich ab (von 63,3% auf 59,2%). 10,2% aller Probanden waren zum Zeitpunkt der Nachbefragung arbeitslos. Von Arbeitslosigkeit betroffen waren in erster Linie die »Abbrecher der Maßnahme«.

**Schlussfolgerung:** Im Vergleich zu anderen Einrichtungen der beruflichen oder mbR ist die Quote bei Entlassung mit 81% ungewöhnlich

hoch (Pohl et al. 2008, Spranger und Sutter, 2007); erst recht dann, wenn der Langzeitverlauf betrachtet.

Auch die Arbeitslosigkeit liegt mit 10,2% nur unwesentlich höher als die bundesweit durchschnittliche Arbeitslosigkeit bei Jugendlichen (8,5% bei 15 bis 20 Jährigen, 10% bei 21–25 Jährigen im Jahre 2007, Bundesagentur für Arbeit, 2007).

Die hohe Quote der beruflichen Wiedereingliederung ist das Ergebnis einer Bündelung von Kernkompetenzen und einer strukturierten Kommunikation. Für jeden Patienten werden höchst individuelle Lösungen entwickelt, die auf die persönlichen Anforderungen und Einschränkungen zugeschnitten sind. Niemand wird ohne eine Empfehlung und Sicherung des nächsten Schrittes entlassen.

#### Literatur

1. Bundesagentur für Arbeit. Amtliche Nachrichten der Bundesagentur für Arbeit, 56. Jahrgang, Sondernummer 2, Arbeitsmarkt 2007, URL: ([http://www.pub.arbeitsagentur.de/hst/services/statistik/000100/html/jahr/arbeitsmarkt\\_2007\\_gesamt.pdf](http://www.pub.arbeitsagentur.de/hst/services/statistik/000100/html/jahr/arbeitsmarkt_2007_gesamt.pdf)), S 89, Abruf: 23.10.2009)
2. Pohl M, Hipler C, Presl A. Die berufliche Eingliederung nach neurologischen Erkrankungen, im Tagungsband 18. Reha-Kolloquium 2008, S.339 ff.
3. Spranger M, Sutter M. Berufliche Reintegration nach medizinisch-beruflicher Rehabilitation, DRV Schriften 2007; Bd. 72: 234-236.

## WS11: Evidenzbasierte Diagnostik und Therapie neurogener Dysphagien

### WS11

#### WORKSHOP »EVIDENZBASIERTE DIAGNOSTIK UND THERAPIE NEUROGENER DYSPHAGIEN«

M. Prosiel<sup>1</sup>, M. Weiner<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Bad Heilbrunn, <sup>2</sup>Köln)

#### Einleitung

In der Diagnostik und Therapie neurogener Dysphagien existieren nur wenige Verfahren der Evidence-Based Medicine (EBM), weshalb der Workshop-Titel eigentlich lauten müsste »Diagnostik und Therapie neurogener Dysphagien – so evidenzbasiert wie möglich«. EBM- und andere Ansätze werden im Workshop jeweils genau erläutert, demonstriert und praktisch geübt.

#### Diagnostik

– Screeninginstrumente (Bedside Screening Tests)

Der Einsatz von Screening-Instrumenten zur Risikoabschätzung des Dysphagieschweregrades bzw. des Aspirationsrisikos vermindert die Aspirationspneumonieerater, worauf schon der Titel der empfehlenswerten Arbeit von Hinchey et al. (2005) hinweist: Formal dysphagia screening protocols prevent pneumonia. Screeninginstrumente müssen in der Dysphagiologie – wie in anderen Disziplinen auch – neben anderen Voraussetzungen insbesondere rasch durchführbar sein, eine gute Interraterreliabilität besitzen sowie eine hinreichende Sensitivität und Spezifität aufweisen (Perry, 2001 a, b).

Empfehlenswert zur Einschätzung des Aspirationsrisikos in der akuten Schlaganfallphase ist die *Untersuchung nach Daniels et al.* (1997). Verglichen mit der Videofluoroskopie des Schluckens (VFSS) als Goldstandard fanden diese Autoren in einer Studie an 59 Patienten innerhalb der ersten 5 Tage nach Schlaganfall, dass eine Aspiration wahrscheinlich ist (Sensitivität bzw. Spezifität 92% bzw. 67%), wenn >2 der folgenden sechs Symptome vorliegen: Dysphonie, Dysarthrie, beeinträchtigt willkürliches Husten, pathologischer Würgerreflex (abgeschwächt oder fehlend) sowie (unter Verwendung eines 70-ml-Wassertests) Husten oder Änderung der Stimmqualität (innerhalb eines Zeitraums von bis zu einer Minute nach dem Schlucken).

Der *3-ounce water swallow test* (deutsch: *90-ml-Wasser-Test*) von Suiter u. Leder (2008) basiert auf einer Untersuchung an 3000 Patienten, wobei als vergleichender Goldstandard die flexible endoskopische Evaluation des Schluckens (FEES<sup>®</sup>) verwendet wurde. Bzgl. der Einschätzung des Aspirationsrisikos fanden sich eine Sensitivität von 96% und eine Spezifität von 49%. Eine Aspiration wird vermutet, wenn nicht die gesamte Flüssigkeitsmenge getrunken werden kann bzw. wenn es (innerhalb eines Zeitraums von bis zu einer Minute nach dem Schlucken) zum Auftreten von Husten oder eines Erstickenfalls oder einer feuchten Stimmqualität kommt. Man muss bei der Interpretation Folgendes beachten: »Besteht« ein Patient den Test, so

aspiriert er sehr wahrscheinlich auch keine Nahrung oder Flüssigkeit; umgekehrt (im Falle eines »pathologischen« Testresultates) ist allerdings die falsch-positive Rate von knapp 50% sehr hoch.

Das *Standardized Swallowing Assessment (SSA)* (Perry, 2001 a, b) ist in der akuten Schlaganfallphase wegen seiner hohen Sensitivität bzw. Spezifität von 97% bzw. 90% und seines hohen positiven bzw. negativen prädiktiven Wertes von 92% bzw. 96% besonders empfehlenswert und kann bzw. sollte auch von geschultem Pflegepersonal (gute Interraterreliabilität; Kappa = 0,88) so früh wie möglich durchgeführt werden (möglichst innerhalb der ersten zwei Stunden). Das SSA ist ein rasch durchführbares und als Therapie-Algorithmus sehr geeignetes Instrument; es wird im Workshop im Detail erläutert und geübt.

– Apparative Verfahren

FEES<sup>®</sup> und VFSS ergänzen sich in Ihrer Aussagekraft. In Deutschland sind Endoskopie-Untersuchungseinheiten viel weiter verbreitet als VFSS-Geräte, ganz im Gegensatz etwa zu angloamerikanischen Ländern. Näheres zu den Verfahren findet sich in der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) »Neurogene Dysphagien« (Prosiel et al., 2008; [www.dgn.org](http://www.dgn.org)). FEES<sup>®</sup> wird im Workshop demonstriert, typische pathologische Video-Beispiele werden gemeinsam diskutiert bzw. ausgewertet.

#### Schlucktherapie

Schlucktherapeutische Verfahren werden ebenfalls in der o.g. DGN-Leitlinie erörtert bzw. in ihrer jeweiligen Wertigkeit beschrieben. Im Workshop werden zwei wichtige Aspekte behandelt: Vorgehensweise bei 1) Öffnungsstörungen des oberen Ösophagusphinkters und 2) kognitiv bzw. motorisch schwer betroffenen Patienten.

– Öffnungsstörungen des oberen Ösophagusphinkters (OÖS)

*Wichtige klinische Parameter:* Hinsichtlich der OÖS-Öffnung sind zwei klinische Parameter besonders wichtig: der *Stempeldruck der Zunge* und die *anterior-superiore hyolaryngeale Exkursion*; sie werden im Workshop näher erläutert, demonstriert und geübt.

*Shaker-Übung.* Die am besten untersuchte Methode ist die Kopfhebeübung nach *Reza Shaker (head-rising exercise, Shaker exercise)*. Eine aktuelle RCT zeigte, dass die Shaker-Übung Aspirationen bei OÖS-Öffnungsstörungen besser beeinflusst als »traditional therapy« (wie das supraglottische Schlucken oder das Mendelsohn-Manöver); letztere sind aber bzgl. einer Reduzierung von Residuen, einer Verbesserung hyolaryngealer Bewegungen und anderer Schluckparameter der Shaker-Übung überlegen (Logemann et al., 2009). Die Shaker-Übung wird im Workshop erläutert, demonstriert und geübt.

– Bedeutung von Position und Tonus des Körpers

Um Schlucktechniken bzw. -übungen effizient vermitteln zu können, muss beim Patienten ein kritisches Minimum an Vigilanz, Aufmerksamkeit, Fähigkeit zur Kooperation und Mobilität vorliegen. Wenn diese Parameter schwer gestört sind, liegt der therapeutische Schwerpunkt auf der *Tonusregulation des gesamten Körpers*. Dabei sind besonders wichtig: Lagerung und *Positionierung des Körpers* sowie gezielte *Stimulationstechniken*. Diese grundlegenden Zusammenhänge zwischen Schlucken und gesamtkörperlichen Aspekten werden im Workshop erläutert und können im Rahmen einer Selbsterfahrungsübung »am eigenen Körper« erlebt werden.

#### Literatur

1. Daniels SK, McAdam CP, Brailey K, Foundas AL. Clinical assessment of swallowing and prediction of dysphagia severity. *Am J Speech Lang Pathol* 1997;6:17-24.
2. Hinchey JA, Shephard T, Furie K, Smith D, Wang D, Tonn S; Stroke Practice Improvement Network Investigators. Formal dysphagia screening protocols prevent pneumonia. *Stroke* 2005;36:1972-6.
3. Logemann JA, Rademaker A, Pauloski BR, Kelly A, Stangl-McBreen C, Antinoja J, Grande B, Farquharson J, Kern M, Easterling C, Shaker R. A randomized study comparing the Shaker exercise with traditional therapy: a preliminary study. *Dysphagia* 2009;24:403-11.
4. Perry L. Screening swallowing function of patients with acute stroke. Part one: Identification, implementation and initial evaluation of a screening tool for use by nurses. *J Clin Nurs* 2001 a;10:463-73.
5. Perry L. Screening swallowing function of patients with acute stroke. Part two: Detailed evaluation of the tool used by nurses. *J Clin Nurs* 2001 b;10:474-81.
6. Prosiel M, Bartolome G, Biniek R, Theodoroff K, Schlaegel W, Schröter-Morasch H, Steube D, Witte U, Saltuari N. Neurogene Dysphagien. In: Diener HC, Putzki N (Hrsg). Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Stuttgart, Thieme, 2008:908-19 ([www.dgn.org](http://www.dgn.org))
7. Suiter DM, Leder SB. Clinical utility of the 3-ounce water swallow test. *Dysphagia* 2008;23:244-50.

## WS12: TRACHEALKANÜLENMANAGEMENT

### WS12-01

#### TRACHEALKANÜLENMANAGEMENT

J. D. Rollnik, K. Berlinghof (Hess. Oldendorf)

Die BDH-Klinik Hessisch Oldendorf ist ein Zentrum der neurologisch/neurochirurgischen Frührehabilitation. Auf der Intensivstation stehen sechs Beatmungsplätze zur Verfügung, insgesamt verfügt die Klinik über 37 Monitorbetten, auf denen schwerpunktmäßig tracheotomierte Patienten überwacht werden. Im Jahr 2009 wurden allein auf der Intensivstation ca. 30.000 Beatmungsstunden bei 82 Patienten erbracht. Von diesen 82 Patienten hatten 77 (93,9%) eine Trachealkanüle, nur 13 waren oral bzw. nasal intubiert, 2 waren mit einer CPAP-Maske beatmet. Dies macht deutlich, welche Bedeutung ein adäquates Trachealkanülenmanagement in einer Einrichtung der neurologischen Frührehabilitation, insbesondere für das Weaning, hat. In dem Workshop werden neben der Vermittlung von theoretischen Kenntnissen vor allem praktische Übungen (»hands on«) zur Tracheotomie und zum Handling von Trachealkanülen angeboten.

## Kurzworkshops

### KW1

#### NEURO-ORTHOPTISCHE DIAGNOSTIK UND THERAPIE BEI ERWORBENEN ZEREBRALEN SEHSTÖRUNGEN

D. Verlohr<sup>1</sup>, M. van Waveren<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Jesteburg, <sup>2</sup>Tübingen)

Sehstörungen in der neurologischen Rehabilitation sind ein häufiges Phänomen (laut Literatur zwischen 20–40% aller neurologischen Rehapatienten), wobei eine genaue Analyse der Sehfunktionsstörung unerlässlich ist. Die komplexe Diagnostik visueller afferenter und efferenter Störungen sowie die Therapie zur Verbesserung der Sehquantität und -qualität ist ein wichtiger Bestandteil in der neurologischen Rehabilitation, der auch den Erfolg in anderen Therapiebereichen unterstützt.

In diesem Workshop werden die neuro-orthoptische Diagnostik und vielfältigen Therapiemöglichkeiten von ophthalmologischen und zerebralen Visusminderungen, Augenbewegungsstörungen und Sehbahnläsionen bei erworbenen Hirnläsionen erläutert und praktisch dargestellt.

#### Es fehlt was beim Sehen, aber was? Erworbene Visusminderungen und Sehbahnläsionen – Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten

Im vorliegenden Workshop geht es um Sehschärfenprobleme, Probleme der visuellen Verarbeitung und Sehbahnläsionen. Jeder Neurorehabilitant kann zunächst durch ophthalmologische Vorerkrankungen »normal sehbehindert« sein. Neurologisch bedingte Erkrankungen, die zu einer schlechten Sehschärfe führen, sind N. opticus-Läsionen, das Terson-Syndrom und die kortikale Blindheit.

In der neurologischen Rehabilitation sind vor allem Multiple Sklerose Patienten von Optikusleitungsstörungen betroffen. Weiter können Sehnervläsionen durch Schädelhirntraumata (Shearing injuries, Druckanstieg und Kompression im Canalis opticus) oder durch Enzephalitiden oder durch Schussverletzungen (Suizidversuche) entstehen.

Die kortikale Blindheit oder Sehbehinderung stellt eine komplett andere Dimension als die okuläre Sehbehinderung dar. Auge und Sehnerv sind intakt. Die visuelle Verarbeitung ist jedoch bilateral im visuellen Kortex gestört (Ursache meist hypoxische Hirnschädigungen oder beidseitige Ischämien im Okzipitallappen). In ausgeprägten Fällen kann dadurch eine komplette Blindheit entstehen, meistens sind jedoch Teilfunktionen erhalten, bzw. funktionieren fluktuierend oder abhängig von Rahmenbedingungen und Vigilanz des Patienten.

In der Rehabilitation gilt es, den Funktionsverlust im Hinblick auf Alltagsleistungen, Leidensdruck und Lebensqualität zu analysieren. Auch ist entscheidend, ob der Sehnervenschaden beidseitig ist oder ob ein intaktes Partnerauge zur Verfügung steht.

Therapeutisch werden – je nach Ausmaß der Sehschädigung – Low Vision Maßnahmen eingesetzt, wie zum Beispiel Kantenfilterbrillen, vergrößernde Sehhilfen, Lupen und elektronische Hilfsmittel.

Sehbahnläsionen des Gehirns, die zentrale und flächenhafte periphere Gesichtsfeldausfälle beider Augen verursachen, stellen eine ernste, vital bedrohliche Einschränkung der Orientierung dar, in vielen Fällen aber gleichzeitig eine Behinderung des Lesevermögens. Damit ist nicht nur eine erhebliche Einschränkung der Lebensqualität verbunden, sondern auch die Rückführung in eine Erwerbsfähigkeit stark beeinflusst.

Die Wiedererlangung einer Sehleistung in zuvor ausgefallenen Partien des Gesichtsfeldes wird klinisch nur bei Schädigungen beobachtet, die für gewisse Zeit einen Basisstoffwechsel zulassen, wie bei Tumorkompression oder entzündlichen bzw. demyelinisierenden Erkrankungen des zentralen Nervensystems. Bei Gewebsuntergang durch Unterbrechung der Blutzufuhr bessert sich in der Regel mit Abklingen des frischen Ödems nur die Stoffwechsellage in der Randpartie des Infarktes. Eine Erholung der Funktion über diesen Effekt hinaus, wie nach tierexperimentellen Studien denkbar, ist eine Wunschvorstellung. Beim Menschen konnte eine solche Regeneration bisher nicht nachgewiesen werden.

Im Workshop werden die verschiedenen Methoden zur Untersuchung des Gesichtsfeldes sowie die Interpretation der erhobenen Befunde aus ophthalmologischer-orthoptischer Sicht erläutert.

Als Therapiemöglichkeit wird das neuro-orthoptische Behandlungskonzept, das Reha-Sehtraining, gezeigt, das betroffenen Patienten hilft, sich mit ihrer Sehstörung im Alltag wieder zurechtzufinden. Das individuelle, kompensatorische Reha-Sehtrainingsprogramm ist so aufgebaut, dass systematisch durch einen steigenden Schwierigkeitsgrad eine visuelle Stimulation und visuelles Mobilisieren in Ferne und Nähe aufgebaut wird. Die positive Wirkung eines solchen Trainings wurde durch mehrere Studien bestätigt. Das Training okulomotorischer Suchstrategien fördert zusätzlich höhere kognitive Fähigkeiten, die das erneute Erkennen komplexer Bilder beschleunigt.

Die alltagsnahen Übungen des Reha-Sehtrainingsprogramms zielen darauf ab, die Sicherheit im freien Raum, die Sehqualität und -quantität und das Lesevermögen zu verbessern. Zur Qualitätssicherung lässt sich die Effektivität des Trainings mit subjektiven Tests und Leistungsparametern wie beispielsweise dem visuellen Reaktionstest und dem International Reading Speed Test messen.

#### Alles doppelt, und nun? – Augenbewegungsstörung und ihre Therapie bei zerebraler Hirnschädigung

Augenbewegungsstörungen bei zerebralen Hirnschädigungen sind sehr differenziert. Es handelt sich dabei nicht nur um Hirnnervenschädigungen, sondern auch Zentren der Augenkoordination können beteiligt sein. Die Beschwerden der Patienten sind daher weit gestreut, von Diplopie über Schwindel und Verschwommensehen, Lokalisationsstörungen im Sinne des past-pointing bis Scheinwahrnehmungen.

Aus den für die Augenbeweglichkeit und -koordination zuständigen Kernen im Hirnstamm resultieren je nach Schädigung Krankheitsbilder, die in drei Gruppen einzuteilen sind:

- (a) infranukleäre Augenbewegungsstörungen
- (b) supranukleäre Augenbewegungsstörungen
- (c) Nystagmus

Diese können je nach zerebraler Schädigung auch zusammen auftreten. Zudem besteht bei Patienten mit schwerem Schädelhirntrauma oder auch bei Insulten die Gefahr einer Fusionsstörung, die nicht auf die Schädigung der Augenzentren oder das Gesichtsfeld zurückzuführen sind.

Im Workshop werden sowohl die verschiedenen Augenbewegungsstörungen als auch deren Therapiemöglichkeiten an speziellen Krankheitsbildern erläutert, die bei der Rehabilitation des Patienten unterstützend genutzt werden können.

### KW2

#### SOZIALE BEGLEITUNG VON APHASIKERN UND ANGEHÖRIGEN

A. Zscheile, H. Teichmann (Dresden)

Durch das Krankheitsereignis Schlaganfall mit Aphasie wird der Betroffene in seiner gesellschaftlichen Funktion verändert bzw. beschränkt. Betroffene und Beteiligte benötigen lange Zeit, um die Bedeutung des Ereignisses für sich zu erkennen. Es kommt zwangs-

läufig zu einem systemischen Rollenwechsel, der soziale Bezug der Beteiligten ändert sich. Es entstehen unterschiedliche Bedürfnisse und damit auch ein Konfliktpotential. Der Therapieprozess, sowie die Motivation und Behandlungsbereitschaft der Beteiligten (Aphasiker, als auch dessen sozialer Umgebung) wird durch diese Konflikte nachhaltig beeinflusst. Ziel einer sprachtherapeutischen Behandlung ist es, die Kommunikationsfähigkeit des Betroffenen im Alltag weitmöglich wiederherzustellen. Letztendlich ist dessen Partizipation eine soziale und gesellschaftliche Notwendigkeit. Neurolinguistisch orientierte (defizitorientierten) Therapieansätze bilden im Idealfall mit alltagsorientierten (ressourcenorientierte) Ausrichtungen eine dialektische Beziehung. Jedoch sind soziale Angebote für den Betroffenen, wie auch den Angehörigen im Therapieverlauf ein eher weniger etabliertes Therapieverfahren. Jedoch sind diese gerade beim zu erwartenden Konfliktpotential ein wichtiges Angebot, das über die Rehabilitation hinaus und gerade im ambulanten, alltäglichen Bereich eine wirksame Begleitung der Betroffenen darstellen kann. In unserem klinischen Bereich konnte durch die Verknüpfung traditioneller Sprachtherapie mit Angeboten des Kommunikations- und Informationszentrums diese Lücke in der Behandlungskette wirksam geschlossen werden. Über spezielle Beratungsangebote und Schulungen können Aphasiker und Angehörige während der Rehabilitation über die Rehabilitation hinaus begleitet werden. Dabei werden methodisch und didaktisch verschiedene zeitliche Phasen in der Vorgehensweise genauso berücksichtigt, wie die speziellen Bedürfnisse der verschiedenen beteiligten Personen (Aphasiker, Angehörige, Therapeut).

### KW3 NEUROLOGISCHE MUSIKTHERAPIE (NMT) ALS INNOVATIVE INTERDISZIPLINÄRE THERAPIEFORM IN DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION

K. Mertel (Kreischka)

Neurologische Musiktherapie (NMT) ist eine seit den 90er Jahren anerkannte, wissenschaftlich erforschte und international erfolgreich angewandte Behandlungsmethode für die Neurologischen Rehabilitation nach einer erworbenen oder degenerativen Hirnschädigung.

NMT kommt in den drei Teilbereichen der akuten sowie langfristigen rehabilitativen Versorgung – sensomotorische Therapie, Therapie von Sprech- und Sprachstörungen und Therapie kognitiver Dysfunktionen – zur Anwendung. Die Methodik umfasst wissenschaftlich überprüfte Behandlungskonzepte, die auf innovativen Ergebnissen kognitiver Neurowissenschaften aufbauen. Durch moderne bildgebende Verfahren konnte eine zunehmende Entschlüsselung der neuronalen Musikverarbeitung und deren Auswirkung auf die (Re-)Organisation des Gehirns aufgezeigt werden. Dieses forschungsbasierte neue Verständnis der biologischen Grundlagen und des Einflusses von Musik auf nicht-musikalische Verhaltens- und Hirnfunktionen ermöglichte es somit, Musik als therapeutisches Medium auf konzeptuellem und empirischem Level darzustellen.

Im ersten Teil des Workshops wird Einblick in die Grundlagen der biomedizinischen Forschung von Musikverarbeitung, -produktion und dem musikalischen Einfluss auf funktionelle Veränderungen im »nichtmusikalischen Gehirn« gegeben. Dabei wird vor allem auf die Entschlüsselung der Auswirkung rhythmischer Stimuli auf motorische Reaktionen eingegangen. Weiterhin werden daraus resultierende klinische Studien zur Entwicklung musiktherapeutischer, teilweise manualisierter Anwendungen zur sensomotorischen Rehabilitation dargestellt und veranschaulicht.

Im zweiten Teil wird eine Einbettung des Konzeptes der NMT als höchst effektives interdisziplinäres Behandlungsangebot zur Bearbeitung sensomotorischer, kognitiver, sowie sprach- und sprecherischer Defizite während des Reha-Aufenthaltes am Beispiel zweier Neurologischer Behandlungszentren in Deutschland vorgestellt.

Die praktische Umsetzung der therapeutischen Techniken wird u. a. durch Videobeispiele demonstriert.

## Elektronische Poster

### P1: Elektronische Postersitzung 1

#### P1-01

#### REHABILITATIONSERFOLG BEI PATIENTEN MIT DISSEKTION DER AORTA

C. Franke, A. Hartmann, T. Rommel (Köln)

**Einleitung:** Dissektionen der Aorta (Stanford A und B) führen zu dramatisch auftretenden Krankheitsbildern mit plötzlich auftretenden neurologischen Ausfällen. Die Funktionsausfälle entstehen durch Okklusion der Aorta bzw. deren abgehenden Gefäße in Gehirn, Extremitäten und abdominalen Organen. Bei Stanford A Dissektion sind oft die hirnzufließenden Halsgefäße mit betroffen, die zu typischen Symptomen des Gehirns führen, bei Stanford B Dissektionen treten die Symptome durch abdominelle Gefäßverschlüsse von Niere, Mesenterium, Rückenmark und Beinen auf. Initiales Leitsymptom sind oft plötzlich auftretende Thorax- und Leibschmerzen. Die Patienten müssen oft notfallmäßig mit einem Gefäßersatz behandelt werden. Die Rehabilitationserfolge der überlebenden Patienten sind weitgehend unbekannt.

**Ziel der Untersuchungen:** Prospektive Untersuchung der funktionellen Kapazität von Patienten mit Dissektion der Aorta im Rahmen einer Langzeit-Rehabilitation.

**Patienten:** 16 Patienten (5 f, 11 m) mit Dissektion Typ A oder/und B wurden von 1998 bis 2009 an der Rehanova Klinik Köln behandelt. Mittleres Alter war 51 (Spannbreite 32 bis 84). Die Beurteilung der funktionellen Kapazität erfolgte mit dem Frühreha-Bartel-Index (FBI) bei Aufnahme und bei Entlassung. Mittlere stationäre Behandlungsdauer war 3 Monate.

**Ergebnisse:** Von 16 Patienten hatten 5 eine Stanford A, 9 eine Stanford B Dissektion und 2 eine kombinierte Stanford A/B-Dissektion. Folgende Gefäße waren zusätzlich in die Dissektion zw. durch eine Thrombose einbezogen: A.carotis (n=5), A.subclavia links (n=2), Truncus brachiocephalicus (n=2), A.spinalis (n=2), A.mesenterica (n=2), A.renalis (n=4), A.iliaca (n=3). Die neurologischen Ausfälle entstanden thromboembolisch oder durch thrombotische Mitbeteiligung der verschlossenen/dissezierten Gefäße: Hirninfarkte supratentoriell/infratentoriell (n=6) Paraparese durch Rückenmarksinfarkt (n=2), Paraparese durch Extremitäten-Gefäßbeteiligung (n=6) Kombinationen der Beteiligung von Gefäßterritorien lagen vor. 9 Patienten wurden anfangs auf der Intensivstation behandelt.

Die Rehabilitation der Patienten wurde durch die zahlreichen Begleitkomplikationen von z.B. Niere (Crush-Niere, Nierenversagen mit Dialyse-Notwendigkeit), Darm (Mesenterialschämie, teilweise mit der Notwendigkeit von Membranresektion), Dekubitalgeschwüren, Respiratortrakt (Insuffizienz, Langzeitbeatmung, Pneumonien, Sepsis) erschwert. Der mittlere Eingangs-FBI betrug -80 (Spannbreite -225 bis +60), der mittlere FBI bei Entlassung 40 (Spannbreite -125 bis +80). Somit kam es i. a. zu einer deutlichen funktionellen neurologischen Verbesserung. Eine Rehabilitation der Mehrzahl dieser Patienten ist jedoch aufgrund der zahlreichen Begleitkomplikationen i. a. nur in Zentren mit allen Möglichkeiten der Intensivmedizin anzuraten.

#### P1-02

#### FRÜH- UND LANGZEITREHABILITATION BEI GUILLAIN-BARRÉ-SYNDROM

N. Remenez, T. Rommel, A. Hartmann (Köln)

**Einleitung:** Die Spannbreite der neurologischen Ausfälle bei der idiopathischen Polyradikuloneuritis (Guillain-Barré-Syndrom/GBS) ist erheblich und reicht im schwersten Fall von kompletter Tetraplegie mit Hirnnervenstörung, Atemlähmung und autonomer Dysregulation einschließlich der Herzfunktion bis zu einer initial milden motorischen Lähmung mit rascher Erholung. In der Frührehabilitationklinik Rehanova Köln (RNK) werden vorwiegend schwer betroffene GBS-Patienten aufgenommen. In der wissenschaftlichen Literatur sind Langzeitverläufe größerer Patientengruppen mit GBS nicht berichtet. **Studienziel:** Es soll geklärt werden, ob Patienten mit GBS in Abhängigkeit von ihrem initialen Funktionsstatus über einen mehrmonatigen Behandlungsverlauf eine Besserung ihrer Funktion erfahren.

**Patienten und Messparameter:** 54 Patienten mit GBS (mittleres Alter 62,5, m:f = 1,25:1) wurden von Anfang 1999 bis Mai 2008 in der RNK behandelt. 19 Patienten wurden initial im Akutkrankenhaus auf die Intensivstation und 12 davon zum Aufnahmezeitpunkt in der RNK auf die hiesige Intensivstation aufgenommen. Diese 12 Patienten waren anfangs beatmungspflichtig. Der klinische Funktionsstatus wurde mit dem Barthel-Index (BI) und dem Früh-Barthel-Index (FBI) bei Aufnahme und bei Entlassung gemessen.

**Ergebnisse:** Mittlere Aufenthaltsdauer war 95,4 Tage, Spannbreite betrug 19 bis 330 Tage. 4 Patienten verstarben während des Aufenthaltes, 3 davon kamen initial beatmet mit FBI < -175 Punkte zur Aufnahme. Komplettes Weaning gelang bei 7 Patienten, 1 Patient wurde auf eine Heimbeatmung eingestellt.

Der mittlere FBI aller 54 Patienten war bei Aufnahme -25,7 Punkte (Spannbreite -225 bis +100 Punkte), bei Entlassung +61 Punkte (Spannbreite war -140 bis +100). 56% Patienten wurden mit einem BI = oder > 70 Punkte (Rehaphase D) entlassen.

**Zusammenfassung:** Die Patienten mit GBS zeigen unter mehrmonatiger intensiver multimodaler rehabilitativer Therapie einen deutlichen funktionellen Zugewinn, besonders bei Entwöhnung von der Beatmung, sowie auch in ihren motorischen Funktionen. Fast immer gelingt über ein z.T. mehrmonatiges Weaning ein Erreichen kompletter Eigenatmung.

### P1-03

#### KLINISCHER REHABILITATIONSVERLAUF BEI PATIENTEN MIT INTRAZEREBRALER BLUTUNG UND INTENSIVPFLICHTIGKEIT

A. Hartmann, J. Jania, P. Merl, T. Rommel (Köln)

**Einleitung:** Wissenschaftliche Mitteilungen über den klinischen Verlauf bei intrazerebraler Blutung (ICB) beziehen sich meistens auf die ersten wenigen Wochen des Akutverlaufs. Erfahrungen bezüglich der funktionellen Möglichkeiten dieser betroffenen Patienten über einen längeren Zeitraum stationärer Rehabilitation liegen kaum vor.

**Studienziel:** Es soll geklärt werden, ob Patienten nach ICB auf einer Intensivstation (ICU) einer Früh-Rehabilitationsklinik unterschiedliche klinische Erholungsverläufe haben, wenn sie entweder kraniektomiert wurden, eine Ableitung des intrakraniellen Drucks (ICB) mittels EVD bzw. ventrikulär-peripheren Shunt (VPS) oder keine neurochirurgische Maßnahme hatten.

**Patienten:** 306 Patienten mit ICB (m:f = 2:1) wurden von Anfang 2005 bis Ende 2009 auf der ICU behandelt. Gruppeneinteilung erfolgte in Patienten mit initialer Kraniotomie/Kraniektomie, Patienten mit EVD bzw. VPS und Patienten mit keiner dieser Maßnahmen (Kontrollgruppe). Die klinische Beurteilung erfolgte mittels Barthel-Index (BI) und Frühreha-Barthel-Index (FBI) zu Anfang und Ende der stationären Behandlung.

**Ergebnisse:** Mittlere Aufenthaltsdauer der 306 Patienten war 3 Monate. 15 von 306 Patienten verstarben während des Aufenthaltes. Die Mehrzahl der Patienten konnte nach initialem Aufenthalt auf der ICU auf eine periphere Station verlegt werden. 60% wurden nach Hause und 40% in Pflegeheime entlassen. Komplettes weaning war bei der Mehrzahl möglich. Weniger als 10% mussten einen permanenten VPS erhalten. Der FBI war bei Aufnahme zwischen -375 und +50 und erholte sich bei fast allen Patienten, mindestens besser als FBI -30. Patienten der Kontrollgruppe (ohne entlastende Operation bzw. EVD/VPS) hatten den besten Verlauf: keiner hatte zur Entlassung einen negativen FBI.

**Zusammenfassung:** Neurochirurgische ICP-entlastende Operationen bei ICB betreffen vorwiegend Patienten, die bei anschließender Aufnahme in einer Früh-Rehabilitationsklinik einen niedrigen Funktionszustand haben. Dennoch erholen sich auch diese Patienten während einer mehrmonatigen Rehabilitation erheblich. Bei ihnen ist derselbe relative Verlauf des FBI wie bei Patienten mit ICB ohne ICP-Entlastung zu beobachten. Dennoch ist der endgültige Funktionszustand bei Patienten, die keiner ICP-Entlastung bedurften, am besten.

### P1-04

#### OBLIGATORISCHE SYMPATHIKUSBLOCKADE IN KOMBINATION MIT PERIDURALANALGESIE, SPINALNERNEN-, PLEXUS-, GEHIRNNERVENBLOCKADE, LOKALEN INFILTRATIONEN, MEDIKAMENTÖSER SCHMERZTHERAPIE UND AKUPUNKTUR ZUR BESEITIGUNG DES SYMPATHIKUSHYPERAKTIVITÄTS-SYNDROMS NACH TRANG BEI CHRONISCH THERAPIERESISTENTEN, AUSTHERAPIERTEN, MORPHINTOLERANTEN BESCHWERDEN UND TUMORSCHMERZEN SOWIE WIRBELSÄULENBESCHWERDEN

T.-X. Nguyen, T. T. Nguyen, H. Eckel, A. Röggener, A. Argyrakis, K. Saupp, C. Pohl, S.-H. Liem, K. P. Schlebusch, W. Vogelsberger (Göttingen)

**Fragestellung:** Das sympathische Nervensystem (SNS) dient der Angleichung an Anforderungs- und Stress-Situationen und erhöht die Kampfbereitschaft des Organismus. Die Zellkörper der präganglionären Neurone des SNS sitzen im lateralen grauen Horn in den T1–L2 Segmenten des Rückenmarks.

**Methode:** Bei chronischen Wirbelsäulenbeschwerden wegen Gewebeschwäche, Degeneration oder Fehllagerung der Wirbelsäule kommt es dadurch zu einem Sympathikushyperaktivitätssyndrom nach Trang mit einer Verminderung des Blutflusses in den Extremitäten, der Wirbelsäule, des Kopfes, des Herzens, des Abdomens, der Haut, der Gefäße, Blutdruckerhöhung, Tachypnoe mit Hyperventilationssyndrom, Tachykardie, Vaso-Konstriktion der Nierengefäße mit Hemmung der Urinbildung, Mydriasis, Piloerektion (Gänsehaut), Hyperhidrosis, Herabsetzung der Motilität des Gastrointestinaltraktes und Sekretion innerer Drüsen, Störung der Ejakulation beim Mann und des Orgasmus bei der Frau sowie Schmerzempfindung der Eingeweide.

Durch die Minderdurchblutung schrumpfen auch die Morphinrezeptorzellen in sich zusammen und die Morphinrezeptoren stülpen sich in die Zellen hinein (Internalisierung) und können nicht mehr auf endogene und exogene Morphine reagieren, was zu morphintoleranten Beschwerden führt. Durch die Akupunktur in Kombination mit Anästhetikum sparer, schmerzärmer, bis jetzt nebenwirkungsfreier therapeutischer Lokalanalgesie nach Trang (TLA nach Trang) kann die Durchblutung der Haut und des schmerzhaften Organs oder der Extremitäten erhöht werden, wobei die wegen der Minderdurchblutung zusammengeschrumpften Morphinrezeptorzellen sich wieder normalisieren und die Morphinrezeptorzellen sich wieder nach außen stülpen (Externalisierung) und wieder mit Endorphin oder exogenem Morphin zur Beseitigung des Schmerzes reagieren können.

**Ergebnisse:** Mit der o.g. Kombinationstherapie können wir sogar bei Patienten mit apallischem Syndrom das Bewusstsein wieder herstellen. Die Akupunkturanalgesie und TLA nach Trang muss soweit durchgeführt werden, dass der Patient nach jeder Behandlung 0% Schmerzen angeben kann und je nach schwerer Degeneration nach wiederholten weiteren Kombinationstherapien die Schmerzen langsam bis zur Heilung nachlassen.

**Schlussfolgerung:** Die erhöhte Temperatur der Füße der Hände oder des Organs nach der o.g. Kombinationstherapie wird mit Infrarotthermographiekamera, Flexithermographie und Infrarotthermometer nachgewiesen und durch wiederholte o.g. Kombinationstherapie können viele chronisch therapieresistente, austherapierte, morphintolerante Beschwerden gelindert oder geheilt werden und wir können der Solidargemeinschaft jährlich mehr als 100 Milliarden Euro ersparen.

### P1-05

#### EIN VERGLEICH DER AKTIVITÄT DES PARETISCHEN UND NICHT-PARETISCHEN BEINS VON SCHLAGANFALL-PATIENTEN WÄHREND EINES LOKOMAT®-TRAININGS MIT VIRTUELLER REALITÄT

D. Dorsic<sup>1,2</sup>, C. Krewer<sup>1</sup>, J. Bergmann<sup>1</sup>, A. König<sup>3</sup>, L. Zimmerli<sup>4</sup>, R. Riener<sup>3</sup>, F. Müller<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Bad Aibling, <sup>2</sup>Köln, <sup>3</sup>Zürich, <sup>4</sup>Volketswil)

**Einleitung:** Eine therapeutische Methode, um neurologische Patienten mit Gangstörungen zu rehabilitieren, ist das robotergestützte Laufbandtraining wie zum Beispiel mit dem Lokomat®. Im EU-Projekt MIMICS (www.mimics.ethz.ch) wird der Effekt eines multimodalen Feedbacks auf die therapeutisch gewünschte Aktivität untersucht, einschließlich der audiovisuellen virtuellen Realität (VR) auf einem Bildschirm auf die Motivation von Patient und Therapeut.

Auf diesem Bildschirm wird eine VR dargestellt, in der der Patient Aufgaben erfüllen soll. Aufgabe des Patienten ist es, einen visuellen

Stimulus zu steuern, der seine Aktivität kodiert. Der Patient wird aufgefordert, diesen Stimulus durch Modulation seiner Eigenaktivität auf ein vordefiniertes zeitliches Muster zu bringen.

Die Aktivität wird mithilfe der in den Gelenken des Lokomat® integrierten Sensoren gemessen und für die Steuerung der VR genutzt. Diese Sensoren ermitteln die sog. Biofeedback-Werte, die als gewichtete Mittelwerte der Drehmomente von Knie- und Hüftgelenken berechnet werden (Banz, Bolliger, Lünenburger et. al., 2008).

Um bereits während der Entwicklung von VR-Szenarien die optimale Anpassung an die individuellen Bedürfnisse von Schlaganfallpatienten zu gewährleisten, haben wir für dieses Szenario untersucht, wie gut und mit welchen Biofeedback-Anteilen von paretischem und nicht-paretischem Knie- und Hüftgelenk die verschiedenen Belastungsstufen von Patienten mit Hemiparese reguliert werden.

**Methoden:** Fünf Patienten mit intrakranieller Blutung oder ischämischen Hirninfarkt absolvierten zu Beginn eine Übungszeit, in der das individuelle maximale (bei aktivem Gehen) und minimale (passives Bewegen durch den Lokomat®) Biofeedback gemessen wurden. Schließlich wurde während der Messung ein Anforderungsprofil mit vier Stufen durchlaufen, welche 100%, 30%, 60% und 100% der individuellen Biofeedback-Spanne betragen. Die Laufbandgeschwindigkeit während der Messung lag bei 2 km/h mit maximaler Führungskraft und patienten-individueller Körpergewichtsentlastung.

Die Biofeedback-Werte jedes Gelenks wurden mit je einer ANOVA mit Messwiederholung ausgewertet (adjustiertes  $\alpha=0.0125$ ), um zu zeigen, dass sich die verschiedenen Stufen voneinander abgrenzen lassen. Es ist vorgesehen, am Kongress Daten von insgesamt 10 Patienten zu präsentieren.

**Ergebnisse:** Eine erste Zwischenauswertung zeigte, dass sich die vier Stufen des Anforderungsprofils auf der nicht-paretischen Seite signifikant für das Hüft- ( $p<0.0004$ ) und Kniegelenk ( $p<0.0004$ ) unterscheiden. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Stufen im paretischen Kniegelenk ( $p=0.618$ ) und nur ein Trend im paretischen Hüftgelenk ( $p=0.015$ ).

**Schlussfolgerung:** Das gewünschte Aktivitätsprofil, welches Patienten durch Eigenaktivität erreichen sollten, wird weitgehend durch das nicht-paretische Bein gesteuert. Für die Zukunft erscheint es daher erforderlich, die Steuerung der Aktivitätsstufen alleine durch das paretische Bein zu implementieren und zu prüfen, ob dies zu einer besseren Aktivierung des paretischen Beines führt.

## P1-06

### HOCHLEISTUNGSMEDIZIN UND KOSTENDRUCK – EIN WIDERSPRUCH?

S. Irtenkauf (Ulm)

Seit Einführung der DRGs treten ökonomische Aspekte immer mehr in Vordergrund, die oftmals einen Zwiespalt zwischen Kosten und Erlös darstellen. Der schnelle Fortschritt in der Medizin bietet den Patienten eine immer besser werdenden Behandlungs- und Therapieerfolg. Da aber die Bewertung der aktuell gültigen DRGs immer zwei Jahre zurückliegen wird man keine aktuelle Kostenermittlung in diesem System hinbekommen. Gerade in dem Bereich der Hochleistungsmedizin, unter der auch die Intensivmedizin fällt, gibt es nur bedingt kostendeckende Abrechnungen. Unter ethischen Gesichtspunkten ist es aber immer eine Gradwanderung zwischen Medizin und betriebswirtschaftlichem Denken. Dennoch stellt sich die Frage, wie man in diesem Strudel überlebt. Von Seiten der Kostenträger ist keine Hilfe zu erwarten. Muss eine Klinik selbst aktiv werden? Und wie geht das, ohne eine Zweiklassenmedizin zu betreiben? Geht es überhaupt? Anhand von Echtfällen möchte ich den Zusammenhang zwischen hochleistungsintensiver Akutmedizin und erfolgreicher Neuroreha darstellen.

## P1-07

### POSTAKUTE NEUROREHABILITATION – LANGFRISTIGE TEILHABEFÖRDERUNG BEI SCHWER BETROFFENEN JÜNGEREN MENSCHEN MIT ERWORBENEN HIRNSCHÄDEN IST ERFOLGREICH

S. Bamborschke, U. Lenk, S. Wenda, S. Schlichting, V. Schmidt (Berlin)

**Fragestellung:** Im P.A.N. Zentrum für Post-Akute Neurorehabilitation im Fürst-Donnnersmarck-Haus in Berlin-Frohnau werden Patienten im

Alter von 16–55 Jahren aus der neurologischen Frührehabilitation Phase C aufgenommen, die dort nur noch sehr langsame Fortschritte erkennen lassen, aber bei entsprechender Teilhabeförderung noch ein langfristiges Rehapotential besitzen. Ziel ist es, eine Unterbringung im Pflegeheim zu vermeiden und den Patienten fähig zu machen, so unabhängig wie möglich in einer ambulanten Wohnform zu wohnen. Es werden die bisher vorliegenden Daten ausgewertet.

**Methoden:** Es wurden die Daten aller Patienten ausgewertet, die seit Anfang 2007 in unserer Einrichtung betreut wurden ( $n=103$ , Alter 19–55, MW 41,2 Jahre, m:w = 1,8:1). Die Diagnosen waren: Schädelhirntrauma (SHT) 27,8%, zerebrale Ischämie (CI) 15,3%, intrazerebrale Blutung (ICB) 12,5%, Subarachnoidalblutung (SAB) 17,3%, Zerebrale Hypoxie (CH) 12,0%, Andere 14,4%. Alltagsrelevante Funktionsstörungen waren: Tetraparese 27,2%, Hemiparese 40,9%, Aphasie 40,9%. Kognitive Einschränkungen fanden sich in 71,8%, eine symptomatische Epilepsie in 35,4%. 73% der Patienten kamen nach Beendigung der stationären neurologischen Reha direkt aus der Rehaklinik, 13% waren zwischenzeitlich in einem Pflegeheim und 10% im häuslichen Umfeld gewesen, 4% kamen aus Krankenhäusern. Kern unseres Konzeptes ist ein alltagsbezogenes, handlungsorientiertes, neuropädagogisches 24-Stunden-Setting, das neben den in der Rehaklinik üblichen Therapien in Wohngruppen von 7–12 ähnlich betroffenen Patienten mit ähnlicher Altersstruktur zur Anwendung kommt. Eine Untergruppe mit derzeit 7 Plätzen innerhalb des P.A.N.-Zentrums ist die neuropsychologisch geführte Wohngruppe für jüngere orientierungsgestörte Menschen mit erworbenen Hirnschäden, in der diese Betroffenen in einem geschützten Rahmen wieder an zeitliche und räumliche Strukturen herangeführt werden. Voraussetzung sind erhaltene Lernfähigkeit, Krankheitseinsicht und Motivierbarkeit, welche gefördert werden und innerhalb der ersten 3 Monate zu messbaren Fortschritten geführt haben müssen. Das Ausmaß der Teilhabefähigkeit wird dabei mit dem MPAI (Mayo Portland Adaptability Inventory) erfasst. Hauptzielparameter für die hier vorgelegte Auswertung ist die Anzahl der Patienten, die bei Entlassung aus unserer Einrichtung in eine ambulante Wohnform gelangen konnten.

**Ergebnisse:** Bisher wurden 15 Patienten in der Gruppe für orientierungsgestörte Menschen aufgenommen. 9 wurden inzwischen entlassen. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer betrug 8 Monate und 26 Tage. Von den entlassenen konnten 6 (67%) wieder in einer eigenen Wohnung leben. 3 Rehabilitanden mußten trotz kleinerer Fortschritte in stationäre Einrichtungen der Eingliederungshilfe oder Pflegeeinrichtungen weitergeleitet werden. Bei der Auswertung sämtlicher in den letzten 3 Jahren entlassenen Patienten zeigte sich, dass bei einer mittleren Aufenthaltsdauer von 18 Monaten 69% der Patienten in eine ambulante Wohnform entlassen werden konnten.

**Schlussfolgerungen:** Bisher gibt es kaum Daten über das outcome von schwer betroffenen jüngeren Patienten mit erworbener Hirnschädigung, die nach Beendigung der neurologischen Rehabilitation in der Phase C eine anschließende langfristig angelegte Teilhabeförderung erfahren. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass in dem von uns erarbeiteten Setting annähernd 70% dieser Menschen nach durchschnittlich 18 Monaten wieder in eine ambulante Wohnform gelangen und somit der Daueraufenthalt in einer Pflegeeinrichtung vermieden werden konnte. Weitere Untersuchungen größerer Patientenzahlen sind notwendig, um diagnoseabhängige oder methodenspezifische Outcome-Parameter zu definieren.

## P1-08

### SENSITIVITÄT DER DIAGNOSTIK BEI DER PUSHER-SYMPТОМАТИК

K. Rieß<sup>1</sup>, C. Krewer<sup>2</sup>, F. Müller<sup>2</sup>, K. Jahn<sup>1</sup>, E. Koenig<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>München, <sup>2</sup>Bad Aibling)

**Fragestellung:** Einige Patienten mit Hemiparese nach Schlaganfall entwickeln im Sitzen oder Stehen eine Lateropulsion mit Falltendenz begleitet von Abduktion und Extension der gesunden Extremitäten sowie Widerstand gegen passives Aufrichten, auch Pusher-Symptomatik genannt. Diese ist meist transient, führt jedoch zu einer Verlängerung der Rehabilitationsdauer (Pedersen 1996). Im Rahmen des IFB<sup>1</sup>-MU<sup>2</sup>-Teilprojekts TR-S2 (Vestibular rehabilitation in pusher syndrome and spatial neglect) wird unter anderem nach geeigneten rehabilitativen Therapieverfahren für diese Patienten gesucht. Für die Identifikation von Pusher-Patienten sind 3 valide und reliable diagnostische Skalen bekannt (Babyar 2009). Bisher wurde noch nicht überprüft,

welche Skala am besten geeignet ist einen Verlauf abzubilden um Therapieerfolge zu beurteilen. Als weitere diagnostische Möglichkeit wurde die Stellung des gesunden Beines (Unterschenkel) in Bezug auf den Rumpf des Patienten im Sitzen ohne Bodenkontakt vorgeschlagen (Johannsen 2006). Es ist noch unklar, wie sich die Beinstellung im Verlauf ändert und ob diese mit Veränderungen in den Pusher-Skalen korreliert. Die ursächlichen Faktoren der Raumorientierungsstörung beim Pusher-Patienten sind Gegenstand wissenschaftlicher Diskussion. Unter anderem wird eine Verkipfung der subjektiven Vertikalen verantwortlich gemacht. Für Schlaganfallpatienten wurde eine Verkipfung der subjektiven visuellen Vertikalen (SVV) und, insbesondere für rechtshemisphärische Patienten, eine abnorme Variabilität in der SVV beschrieben (Bonan 2006). Es stellt sich die Frage, ob sich Pusher-Patienten diesbezüglich von Nicht-Pushern unterscheiden und wie visueller Input die Symptomatik beeinflusst.

**Methoden:** Bisher wurden 9 nicht stehfähige Patienten mit Hemiparese nach erstmaligem Schlaganfall in die Studie eingeschlossen. Es wurde die Skala für kontraversive Pusher-Symptomatik (SCP) sowie die Burke Lateropulsion Scale (LS) angewandt. Letztere weist, wie von Babyar 2009 zur Beurteilung von Verläufen empfohlen, einen breiteren metrischen Bereich auf und berücksichtigt als einzige Skala die Pusher-Symptomatik im Liegen und Gehen. Die Patienten erhielten innerhalb einer Woche 3 zusätzliche Therapieeinheiten. Vor und nach jeder Therapie wurden SCP und LS erhoben, SVV-Messungen mittels der Bucket-Methode (Zwergal 2009) durchgeführt sowie der Patient in 7 Positionen (sitzend  $\pm$  Bodenkontakt  $\pm$  Augen geschlossen, stehend, nach ipsiläsional/kontraläsional verkippt) standardisiert fotografiert. Mit dem Bildverarbeitungsprogramm Image® (National Institute of Health, USA) wurden die Winkelabweichungen von der Vertikalen bestimmt.

**Ergebnisse:** Nach SCP und LS zeigten 3 Patienten in der Studienwoche Pusher-Symptomatik, 6 Patienten waren Nicht-Pusher. In der LS bildeten sich häufiger Veränderungen ab als in der SCP. Punktveränderungen in der SCP waren jedoch immer von gleichsinnigen Veränderungen in der LS begleitet. Pusher wiesen signifikant ( $p=0.003$ ) häufiger als Nicht-Pusher sowohl in aufrechter als auch in nach ipsiläsional verkippter Sitzposition eine nach ipsiläsional verkippte Stellung des gesunden Beines auf. Die Änderung der Beinstellung nach Therapie korrelierte jedoch nicht mit den Änderungen in den Pusher-Skalen nach Therapie. Die Werte der SVV-Messung von Pushern versus Nicht-Pushern unterschieden sich nicht signifikant. Auch die Variabilität der SVV wies keine Unterschiede auf. Die bisherigen Daten konnten keinen Nachweis für einen signifikanten Einfluss des visuellen Inputs auf die spontane Sitzposition erbringen.

**Schlussfolgerungen:** Veränderungen in der Pusher-Symptomatik werden besser durch die LS als durch die SCP abgebildet. Pusher weisen die gleiche Perzeption und Variabilität der SVV auf wie Nicht-Pusher. Da sich Pusher von Nicht-Pushern durch eine nach ipsiläsional verkippte Beinstellung des nicht paretischen Beines unterscheiden, steht uns ein einfaches Bedside-Tool zur Verfügung Pusher-Patienten schnell und früh zu erkennen.

### P1-09

#### THE ROLE OF FUNCTIONAL MRI IN DIAGNOSING CHRONIC DISORDERS OF CONSCIOUSNESS

S. Golaszewski<sup>1,2</sup>, M. Seidl<sup>1</sup>, J. Crone<sup>1</sup>, Y. Höller<sup>1</sup>, J. Bergmann<sup>1</sup>, M. Kronbichler<sup>1</sup>, A. Kunz<sup>1</sup>, E. Trinka<sup>1</sup>, F. Gerstenbrand<sup>1</sup>, G. Ladurner<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Salzburg, <sup>2</sup>Innsbruck)

**Purpose:** The accurate diagnosis of chronic disorders of consciousness (DOC), and its differential diagnosis, is essential for clinical, rehabilitative care and decision-making (additionally for research reasons). In clinical routine, neurobehavioral tests, which rely on the patients' intellectual and motor ability to communicate, are the most widely used diagnostic tools, since their advantage over clinical assessment has been validated. However, with the emergence of modern neuroimaging methods, especially functional MRI, objective physiological markers for assessing the state of consciousness are available in specialized clinics. They are, however not fully integrated in clinical routine, because their benefit has yet to be determined.

**Material and methods:** In this study, 15 patients in vegetative state and 5 patients in minimally conscious state, according to the Coma Recovery Scale Revised, were examined with somatosensory, auditory and

event related paradigms in fMRI. The findings were compared to the neurobehavioral diagnosis and it was analyzed, if the additional information from fMRI confirmed or questioned the diagnosis.

**Results:** At least 3 of the 15 patients in vegetative state showed fMRI activation in event related paradigms, suggesting the patients being in minimally conscious state (MCS) or even better.

**Conclusion:** Uncertainty in diagnosis still exists even with well established diagnostic assessment scales, as the Coma Recovery Scale Revised. As long as internationally accepted guidelines for assessing patients with chronic DOC do not exist, every single diagnostic modality available in each clinical setting should be performed, to minimize diagnostic error and to find ways, in terms of perceptive channels, to approach the patients. fMRI has the potential to bring diagnostics in chronic DOC forward to the next level.

### P1-10

#### PERZEPTIVE SOFORTEFFEKTE AN DER OBEREN EXTREMITÄT UND DEM RUMPF NACH VIBRATIONSBEHANDLUNG – WISSENSCHAFTLICHES STUDIENPROJEKT DER HAWK HOCHSCHULE HILDESHEIM UND DER ASKLEPIOS KLINIKEN SCHILDAUTAL

I. Wingendorf<sup>1</sup>, H. Auffermann<sup>1</sup>, S. Fischer<sup>1</sup>, J. Grothues<sup>1</sup>, A. Hauer<sup>1</sup>, A.-K. Prigge<sup>1</sup>, K. Strunk<sup>1</sup>, A. Probst<sup>1</sup>, A. Schäfer<sup>1</sup>, M. Holzgraeff<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Hildesheim, <sup>2</sup>Seesen)

**Einleitung:** Die Abteilung für Physiotherapie der Asklepios Kliniken Schildautil in Seesen (Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Göttingen) und der Studiengang BSc. Physiotherapy der Hochschule für angewandte Wissenschaften in Hildesheim (HAWK) arbeiten zusammen. 2009/2010 sind zwei 3-wöchige wissenschaftliche Studienprojekte in den Asklepios Kliniken Schildautil in Seesen durchgeführt worden.

**Hintergrund:** Die Vibrationstherapie findet zunehmend Einzug in die physiotherapeutische Behandlung, primär in den Fachgebieten Orthopädie und Geriatrie sowie in der Weltraummedizin. Unterschiedliche Effekte werden als Langzeiteffekte beschrieben bzw. postuliert. Inwieweit die Vibrationstherapie in der physiotherapeutischen Behandlung von rollstuhlpflichtigen Patienten nach Schlaganfall mit ausgeprägter Armparese wirkungsvoll im Sinne des Funktionsgewinns (Kraft, Funktionsanbahnung) nutzbar ist, ist systematisch noch nicht untersucht worden. Klinisch werden positive Soforteffekte (Verbesserung der Standausdauer, bessere Körpersymmetrie, weniger Hilfestellung beim Aufstehen) berichtet. Ob die Rumpf- und Armmuskulatur in der Ausgangsstellung Sitz mit Vibrationstherapie erreichbar und trainierbar ist, stellt im Zusammenhang mit den wenigen evidenzbasierten Interventionen für ausgeprägte Lähmungen der Arme ein weiteres wichtiges Forschungsfeld dar. Vor diesem Hintergrund haben sich zwei wissenschaftliche Studienprojekte ergeben, die Studenten der HAWK im Studiengang BSc. Physiotherapy 2009 und 2010 im klinischen Setting bearbeitet haben.

**Ziele der Studienprojekte:** Die erste Studiengruppe hatte die Aufgabe, praktische Übungsempfehlungen im Sitz am Galileo™ für subakute Schlaganfallpatienten mit FAC 0–2 und MRC-Werten der oberen Extremität von 0–2 für Armmuskeln zu erarbeiten. Ferner entwickelten sie einen Evaluationsbogen, auf dem Soforteffekte nach einer Vibrationstherapie im Sitz für Rumpf- und Armmuskulatur gezielt und ökonomisch dokumentiert werden können. Er soll ergänzend zum Evaluationsbogen der Soforteffekte nach Vibrationstherapie für Funktionen der unteren Extremität im klinischen und wissenschaftlichen Setting einsetzbar sein.

Die zweite Studiengruppe hatte die Aufgabe innerhalb einer Pilotstudie die Soforteffekte (Vibration und Schwingung) an der oberen Extremität und am Rumpf zunächst an gesunden Probanden bei drei ausgewählten Übungen zu evaluieren, um herauszufinden, ob die ausgearbeiteten Übungen die Muskeln des Rumpfes und der oberen Extremität überhaupt ansprechen können. Weiterhin sollte ein Trainingsprotokoll mit ausgewählten Übungen für subakute Schlaganfallpatienten mit MRC-Werten der oberen Extremität von 0–2 entwickelt werden. Dieser evidenzbasierte Trainingsplan mit ersten, vorläufigen Empfehlungen zu Reizdichte, Reizintensität, Reizdauer, Reizumfang und Trainingshäufigkeit soll die Grundlage für ein Interventionsprotokoll werden, das langfristig klären kann, ob die Galileo™-Vibrationstherapie zur Verbesserung der Armkraft eine sinnvolle Ergänzung

in der Schlaganfallbehandlung auch im Sinne von Langzeiteffekten darstellt und mit welchen Dosierungen gearbeitet werden soll.

**Ergebnisse:** Eine Übungsauswahl in Fotoabfolge für subakute Patienten nach Schlaganfall, ein Evaluationsbogen für Soforteffekte der oberen und unteren Extremität sowie das Vibrationsempfinden gesunder Probanden an der oberen Extremität und dem Rumpf werden präsentiert und zur Diskussion gestellt. Ferner ist ein Interventionsprotokoll mit unterschiedlichen Trainingsparametern für die Vibrationstherapie für Schlaganfallpatienten in Arbeit.

### P1-11

#### ANALYSE VON GESCHWINDIGKEITS- UND BESCHLEUNIGUNGSKOMPONENTEN BEI DER DURCHFÜHRUNG DES JEBSEN-TAYLOR-HAND-FUNKTIONSTESTS (JTHFT) MITTELS VIDEOANALYSE BEI PATIENTEN MIT ERWORBENEM NEUROLOGISCHEM DEFIZIT

J.-C. Kattenstroth, T. Kalisch, M. Tegenthoff, H.R. Dinse (Bochum)

Die Quantifizierung der Beeinträchtigungen der oberen Extremitäten von hemiparetischen Patienten mit erworbenem neurologischem Defizit ist für die Erhebung des initialen Zustands sowie für die Abschätzung des Verlaufs von rehabilitativen Maßnahmen unerlässlich. Nach wie vor werden hierbei etablierte Evaluierungsmethoden wie der 1969 von Jebsen, Taylor, Treischmann, Trotter und Howard entwickelte Jebsen-Taylor-Hand-Funktions-Test (JTHFT) angewandt. Der JTHFT besteht in seiner ursprünglichen Form aus 7 Subtests, welche der Patient sowohl mit der betroffenen als auch der nicht betroffenen Hand durchführt. Die Subtests sind angelehnt an motorische Handlungsabläufe mit alltäglichem Bezug. Hierzu gehört die (1) handschriftliche Duplikation eines Satzes, bestehend aus 24 Buchstaben, der Transport von (2) fünf schweren (250 g; Ø: 7 cm; Höhe: 10,5 cm) und (3) fünf leichten (50 g; Ø: 7 cm; Höhe: 10,5 cm) Dosen auf eine Plattform, das Aufnehmen und Transportieren (4) von sechs kleinen Alltagsgegenständen (Reihenfolge: 1. Adapter, 2. Adapter, 3. Cent Stück, 4. Cent Stück, 5. Büroklammer, 6. Büroklammer, Abstand 3 cm), die Simulation (5) einer Fütterbewegung mittels Teelöffel und fünf kleinen Objekten (Kieselsteine, Abstand 7 cm), das Stapeln (6) von vier Poker-Spielsteinen (Durchmesser 4 cm, Abstand 9 cm), sowie das Drehen (7) von fünf Spielkarten (Abstand 2 cm). Da die Durchführung von Schreibaufgaben, aufgrund der großen hemisphärischen Abhängigkeit, für viele Patienten nicht möglich ist, wird häufig auf die Durchführung des ersten Subtests verzichtet. Durch die Ermittlung der Absolutzeiten, die für die Durchführung des entsprechenden Subtests benötigt werden, wird die Güte der Subtestdurchführung bestimmt.

Wir stellen hier ein erweitertes Videoanalyseverfahren für den JTHFT vor, welches die Visualisierung von 2d-Bewegungstrajektorien und die Analyse von Geschwindigkeits- und Beschleunigungsparametern für jeden Subtest ermöglicht. Hierzu werden die Subtestausführungen jedes Probanden gefilmt und anschließend ausgewertet. Das System liefert die Trajektorie in x/y-Richtung, sowie die ermittelten Geschwindigkeiten (m/s) und Beschleunigungen ( $m/s^2$ ). Analysiert wurde eine Gruppe neurologisch gesunder Probanden ( $n=22$ , 60–94 Jahre) und eine Gruppe Patienten mit erworbenem neurologischem Defizit nach Schlaganfall ( $n=13$ , 54–57 Jahre) in der subakuten Phase (max. 2 Wochen post Insult). Vorgestellt wird das System anhand von

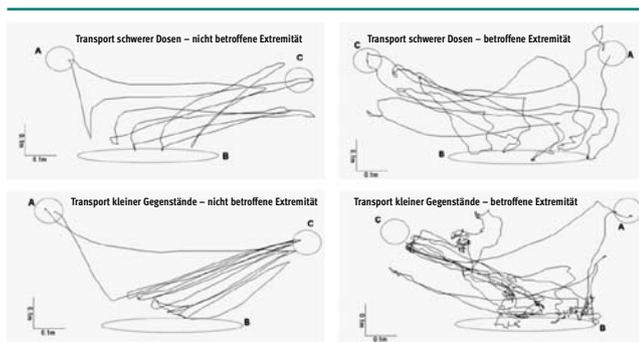


Abb.: Trajektorien des Subtests 2 und 4 der betroffenen und nicht betroffenen Extremität mit (A) Startpunkt, (B) Zielobjekten und (C) Ziel

Geschwindigkeits- und Beschleunigungsparametern eines Patienten der betroffenen und nicht betroffenen oberen Extremität. Dieses System fand ebenfalls Einsatz bei der Verlaufsevaluierung von repetitiver Elektrostimulation (rES) der hemiparetischen Extremität von Patienten mit chronischem Schlaganfall (s. Posterbeitrag Kalisch et al.).

### P1-12

#### REPETITIVE ELEKTROSTIMULATION (RES) IN DER LANGZEITHEAPIE CHRONISCHER SCHLAGANFALLPATIENTEN: EINE EINZELFALLSTUDIE

T. Kalisch, J.-C. Kattenstroth, M. Tegenthoff, H.R. Dinse (Bochum)

**Hintergrund:** In Deutschland stellt der Schlaganfall die häufigste Ursache für dauerhafte Behinderungen im Erwachsenenalter dar. Der Rehabilitation sensomotorischer Handfunktionen kommt hierbei große Bedeutung zu, da auf diesem Wege Alltagskompetenz wiederhergestellt werden kann. Neben konventionellen Therapien werden heute auch elektrische Stimulationsverfahren eingesetzt, die neuroplastische Veränderungen in betroffenen Hirnarealen hervorrufen. Unsere AG hat in den vergangenen Jahren ein Verfahren entwickelt, dass es Patienten ermöglicht, selbstständig eine elektrische Handstimulation durchzuführen, ohne dabei ihre Mobilität einzubüßen.

**Hypothese:** Der Einsatz repetitiver Elektrostimulation (rES) als therapieergänzende Maßnahme für Schlaganfallpatienten wurde im Rahmen von Pilotstudien bereits erfolgreich getestet. Durch Einzelfallstudien soll nun untersucht werden, ob eine extrem langfristige Applikation von rES (über Monate bis Jahre) bei austerapierten, chronischen Schlaganfallpatienten, mit persistierenden sensomotorischen Defiziten, plastische Reorganisation und sensomotorische Leistungssteigerung auszulösen vermag.

**Patienten und Methoden:** Ein 69-jähriger rechtshändiger Patient, der vor 7 Jahren einen rechtshemisphärischen Insult erlitten hatte, nahm an der Studie teil. Zu Beginn der Untersuchungen zeigte der Patient ein residuales linksseitiges armbetontes Hemisyndrom mit koordinativ motorischen Beeinträchtigungen sowie einer Störung der Oberflächen- und Tiefensensibilität der Hand.

Vor Beginn und während der zweijährigen Interventionsstudie wurden sensomotorische Leistungen umfangreich getestet: Es erfolgte die Bestimmung von Absolutberührungsschwellen, von 2-Punkt-diskriminationsschwellen, der haptischen Objektexplorationsfähigkeit und der feinmotorischen Leistung. Zusätzlich wurde der Jebsen-Taylor Hand Function Test (JTHFT) mit Videoanalyse durchgeführt (siehe Posterbeitrag Kattenstroth et al.). Eine elektrophysiologische Untersuchung sensorisch evozierter Potentiale ließ Rückschlüsse auf die kortikale Verarbeitung taktiler Informationen zu. Letztlich wurde auch die Handbenutzung unter Alltagsbedingen aktigraphisch quantifiziert. Die 45-minütige rES-Applikation (20Hz@2s; 5s ISI) erfolgte täglich über einen Stimulationshandschuh an der linken Hand des Patienten.

**Ergebnisse:** Nach mehrmonatiger, täglicher Applikation der rES stellten sich signifikante Verbesserungen der sensomotorischen Leistung ein. Die Fähigkeit zur Wahrnehmung von leichten Berührungseizen und die Fähigkeit zur Diskrimination taktiler Reize waren deutlich gesteigert. Nach weiteren Monaten täglicher Applikation der rES wirkte sich die verbesserte Oberflächensensibilität auf die Fähigkeit zur haptischen Objektexploration und zur feinmotorischen Objektmanipulation aus. Hierbei konnten Objektkonturen besser erfasst werden, was ein sichereres Ergreifen und eine gezielte Manipulation ermöglichte. Im zweiten Jahr der Interventionsstudie konnten erstmals sensorisch evozierte Potentiale nach taktiler Stimulation der betroffenen Hand nachgewiesen werden, was zusätzlich die plastische Reorganisation im somatosensorischen Kortex des Patienten verdeutlichte.

**Schlussfolgerung:** Eine extrem langfristige Applikation von rES kann zur Leistungssteigerung austerapiierter chronischer Schlaganfallpatienten genutzt werden. Neben Oberflächensensibilität und haptischer Objektwahrnehmung werden auch feinmotorische Leistungen verbessert. Insbesondere bei chronischen Patienten ist es in diesem Zusammenhang aber unerlässlich, den »erlernten Nichtgebrauch« der betroffenen Extremität durch ergänzende therapeutische Maßnahmen zu durchbrechen, da andernfalls die stimulationsbedingten Leistungssteigerungen nicht zur Verbesserung der Alltagskompetenz beitragen können.

**P1-13**

**RELIABLE STRATEGY FOR MOVEMENT LEARNING AND CONTROL OPTIMISATION**

*P. Kiriazov (Sofia/B)*

**Problem:** Parkinson's, stroke, and other neurological diseases may cause significant problems in human motion behaviour. In particular, such diseases affect the control of voluntary movements that normally are performed optimally as regards motion speed, position accuracy, and energy loss. In such cases, control functions (neural signals to muscles) are to be re-learned and optimised with respect to these performance indices. In our study, a novel conceptual framework for efficient learning control of goal-directed, voluntary movements is proposed. It is based on underlying principles of robot dynamics, optimal control theory, and biological cybernetics.

**Method:** Optimal control functions have a triphasic shape and a set of key parameters is found to be necessary and sufficient for describing them. Those are intrinsic parameters human has to learn in dynamic point-to-point motion tasks. The control learning scheme has the following main steps: 1) parameterise test control functions; 2) select most appropriate pairs of control parameters and controlled outputs; 3) make corrections in the control parameters until reach the target, applying an optimal learning algorithm. The neural structures that compute the required control forces are the so-called internal models presenting fundamental part of the voluntary motor control. We believe the proposed approach can be used to rebuild such models (cortical reorganization) by proper training procedures.

**Results:** Using realistic mathematical models, our motor learning approach was applied to motion tasks like reaching movements, fig. 1, sit-to-stand-up, fig. 2, and performing steps, fig. 3. With the aid of the computer simulation, we verified that the learning control parameters converge and the number of trials is very small. In practice, experiments with rapid aiming movements of the arm confirm the feasibility and efficacy of the proposed approach. We can now propose simple instructions to patients for they to efficiently perform various training movements. In such a way, reduced motor cortex representations of an affected body part can be enlarged and increased in level of excitability.

**Conclusion:** The proposed approach can also be used for the purposes of neuro-muscular rehabilitation, with assistive robotic devices applied or in functional electrical stimulation. In the latter case, optimising the timing sequence for stimulating muscles may produce smoother and more accurate movements. Another interesting problem is the control design of robotic and bio-robotic prostheses where the proposed approach is very promising, too.

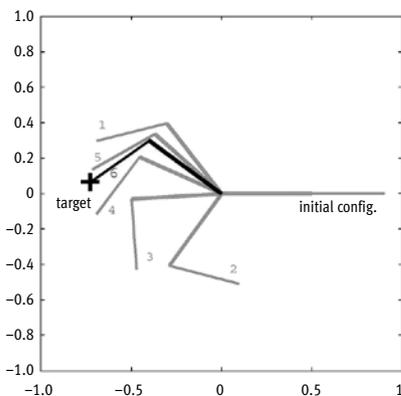


fig. 1: reaching movement

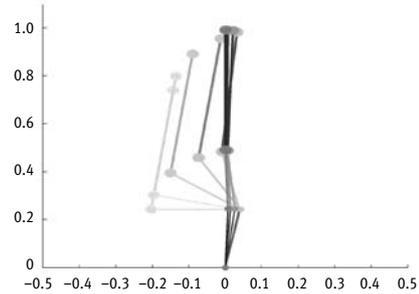


fig. 2: sit-to-stand-up

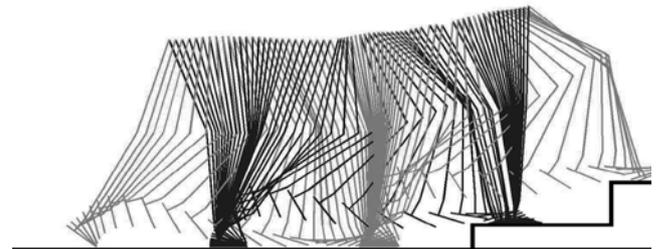


fig. 3: performing steps

**P1-14**

**ENDEFFEKTOR ODER EXOSKELETT? METAANALYSE ZUR EFFEKTIVITÄT DER ELEKTROMECHANISCHEN GANGREHABILITATION NACH SCHLAGANFALL**

*J. Mehrholz, M. Pohl (Kreischa)*

**Fragestellung:** In den vergangenen Jahren wurden eine Reihe teilautomatisierter Roboter- und elektromechanischer Apparateentwicklungen zur Gangrehabilitation entwickelt (Bsp. Endeffektor und Exoskelett). Ziel der vorliegenden Arbeit war es erstmals die Effektivität elektromechanischer Geräte in der Gangrehabilitation von Patienten nach Schlaganfall zu vergleichen.

**Methoden:** Wir suchten in Zusammenarbeit mit der Cochrane Stroke Group (CSG) systematisch im CSG Trials Register, in CENTRAL, in MEDLINE, EMBASE, CINAHL, AMED, SPORTDiscus, PEDro, COMPENDEX und INSPEC nach randomisierten und kontrollierten Studien, welche die elektromechanisch assistierte oder teilautomatisierte Gangrehabilitation zur Verbesserung der Gehfähigkeit bei Patienten nach Schlaganfall evaluierten.

Zusätzlich wurde eine Handsuche potentieller Kongressbeiträge und Referenzlisten durchgeführt. Zur Auswertung wurden die Ergebnisse aller Studien in einer Metaanalyse zusammengefasst. Primärer Zielparameter der Metaanalyse war das Erreichen der Gehfähigkeit nach Studienende. Für alle statistischen Auswertungen nutzen wir die Software der Cochrane Collaboration (RevMan).

**Ergebnisse:** 17 randomisierte und kontrollierte Studien mit einer Gesamtzahl von 837 Patienten wurden in die Analyse einbezogen. Die elektromechanisch-assistierte Gangrehabilitation erhöhte die Wahrscheinlichkeit für ein Erreichen der Gehfähigkeit von Patienten nach Schlaganfall mit einer Odds Ratio von 2,23 (95% CI: 1,53 ... 3,26;  $p < 0,001$ ). Dies entspricht einer Number Needed to treat (NNT) von 7 (95% CI: 4 ... 21).

6 Studien evaluierten Endeffektorgeräte, 11 Studien Exoskelett-Modelle.

Endeffektorgeräte erhöhten signifikant die Wahrscheinlichkeit für ein Erreichen der Gehfähigkeit (Risiko Differenz=0,08; 95% CI: 0,01 ... 0,14;  $p=0,02$ ).

Exoskelettgeräte dagegen nicht (Risiko Differenz=0,01; 95% CI: -0,02 ... 0,05;  $p=0,41$ ).

Im Test für Subgruppenunterschiede ergab sich ein Trend zugunsten der Endeffektorgeräte  $\text{Chi}^2=2,88$ ;  $p=0,09$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass elektromechanisches Gehtraining in Kombination mit Physiotherapie im Vergleich zu alleiniger Physiotherapie die Gehfähigkeit von Patienten nach Schlaganfall verbessert. Der Gerätetyp könnte eine wesentliche Rolle beim elektromechanischen Gehtraining spielen.

## P1-15

### EINE ALTERNATIVE ZUM MMSE

M. Wallat (Lingen)

In der neurologischen Frührehabilitation des Schlaganfalls (Akut-Phase B der BAR) ist der Einsatz von Fähigkeitskalen und Screeninginstrumenten (GCS, B-I, FIM, MMSE) aus verschiedenen Gründen wie Statusbeurteilung, Qualitätskontrolle und Verlaufsbeurteilung deutlich anwachsend. Anforderungen an diese Instrumente sind dabei nicht zuletzt auch zeitliche Ökonomie. Der dabei für den Bereich des Screenings kognitiver Defizite sehr häufig eingesetzte MMSE ist ursprünglich nicht für den Einsatz in der Neurologie konzipiert worden, sondern zur Demenzabklärung und der Aufdeckung von Delirzuständen v.a. im klinisch-psychiatrischen Setting.

Neurologische Schlaganfallpatienten leiden häufig unter Handicaps wie Halbseitenlähmungen, motorischen Aphasien, Hemianopsien, hirnorganischem Duchgangssyndrom, emotionalen Störungen, mangelnden Antrieb oder depressiver Stimmung, die das Ergebnis hier beeinflussen und fälschlich in Richtung Demenz lenken könnten. Auch bei Patienten mit MMSE-Werten oberhalb von 27–30 Punkten finden sich behandlungsrelevante kognitive Beeinträchtigungen (sogenannte »leichtere kognitive Störungen«).

Eine mögliche Alternative zum MMSE stellt hier der Lingener Neuropsychologie Index (LNI) dar. Der Lingener Neuropsychologie-Index (LNI) ist eine klinisch-neuropsychologische Skala zur Beurteilung von Fähigkeitsstörungen (Disability) für kognitive, affektive sowie Verhaltensstörungen. 10 Fähigkeits-Items werden anhand einer 5-stufigen Skala (0 bis 4 Punkte) beurteilt. Die Items sind Bewusstsein, Orientiertheit, Antrieb, Affektresonanz, soziale Interaktion, Konzentration, episodisches Gedächtnis, visuokonstruktive Leistung, visuomotorische Leistung und rechnerisches Denken. Insgesamt sind 40 Punkte möglich. Er ist hinreichend reliabel, valide und objektiv (Wallat & Mokrusch 1998). Er lässt sich bei Halbseitenlähmungen durchführen, auch motorisch betonte Aphasien können mit nonverbalen Alternativitems untersucht werden. Hemianopsie bzw. Neglect fallen rascher auf, und er differenziert auch noch deutlich über dem Leistungsbereich oberhalb von 27 Punkten des MMSE. Die für die klinikinterne Weiterbehandlung oft wichtigen Hinweise auf Antriebsstörungen, Desorientierungen, Weglauftendenzen und die soziale Interaktionsfähigkeit sind besser erkennbar. Er kann eine umfassende neuropsychologische Diagnostik keinesfalls ersetzen, ist aber als Screeninginstrument in einigen Aspekten besser geeignet in der Akutbehandlung des Schlaganfalls als der MMSE.

#### Literatur

1. Wallat M, Mokrusch T. A short estimation of the neuropsychological status: The Lingener Neuropsychologie Index (LNI). *J. Neurol* 1998; 245: 484.

## P2: Elektronische Postersitzung 2

### P2-01

#### DER EINFLUSS DER POSTURALEN STABILITÄT AUF DIE KORTIKOSPINALE ERREGBARKEIT AKTIVIERTER HANDMUSKELN

C. Renner, R. Ludwig, H. Hummelshaim (Leipzig)

In der motorischen Rehabilitation von Schlaganfallpatienten stehen die Anbahnung und Verbesserung der Willküraktivität der paretischen oberen Extremität im Vordergrund. Dabei ist jedoch nicht bekannt, in welchem Maße Körperhaltung bzw. Stabilität von Rumpf und proximalen Extremitätenabschnitten während der Therapie die Willküraktivierung der Hand beeinflusst. Wiederholt wurde beobachtet, dass der hemiparetische Patient in der Lage ist, im Liegen bestimmte Aktivitäten mit der betroffenen Hand willkürlich durchzuführen, diese aber im Sitzen nicht bewältigen kann.

**Fragestellung:** Ziel dieser Studie war es, den Einfluss verschiedener posturaler Stabilitätsbedingungen auf die Erregbarkeit der Handmus-

keln in Ruhe und während einer tonischen Aktivierung bei gesunden Probanden und Schlaganfallpatienten zu untersuchen und gleichzeitig die Erregbarkeit des Armmuskels, welcher nicht aktiviert ist, zu erfassen. Folgende Ausgangsstellungen wurden untersucht: liegend, frei sitzend, stabil sitzend und stehend.

**Methoden:** 27 Probanden und 46 Patienten wurden mit transkranieller Magnetstimulation über dem Handareal der nicht dominanten bzw. der vom Infarkt betroffenen Hemisphäre stimuliert: Abgeleitet wurde über dem M. biceps brachii und dem M. interosseus dorsalis I in Ruhestellung und unter Vorinnervation (Pinzettengriff) mit 5% und 50% der vorher abgeleiteten maximalen EMG-Aktivität. Anhand der Amplitudendifferenzen wurde ein Fazilitationsindex für die verschiedenen Positionen ermittelt um den propriozeptiven Effekt zu quantifizieren.

**Ergebnisse:** Bei Gesunden zeigte sich in den verschiedenen Positionen sowohl in Ruhestellung als auch während der Vorinnervation kein statistisch signifikanter Unterschied in der Fazilitation der beiden Muskeln. Bei den Schlaganfallpatienten zeigte sich in Ruhestellung als auch in der Vorinnervation ein signifikanter Unterschied in der Fazilitation beider Muskeln in den verschiedenen Positionen. Dieser Effekt war am signifikantesten während der 50%igen Ausführung des Pinzettengriffes ( $p < 0,005$ ). Vergleicht man die Positionen untereinander so wurde im stabilen Sitz eine höherer Fazilitationsindex erhoben als im instabilen Sitz oder im Stehen. Das heißt, die stabilen Positionen führten zu einer größeren Zunahme der kortikospinalen Erregbarkeit als die instabilen Positionen.

**Schlussfolgerung:** Diese Ergebnisse zeigen, dass die posturale Stabilität die Willküraktivierung der Hand bei Schlaganfallpatienten beeinflusst, nicht aber bei gesunden Probanden.

### P2-02

#### STÖRUNGEN DER SELBSTWAHRNEHMUNG UND GESUNDHEITSBEZOGENE LEBENSQUALITÄT NACH SCHÄDELHIRNTRAUMA – ERGEBNISSE DER DEUTSCHEN QOLIBRI-STUDIE

N. Sasse<sup>1</sup>, M. Hasselhorn<sup>2</sup>, W. Woerner<sup>2</sup>, H. Gibbons<sup>1</sup>, S. Sehmisch<sup>1</sup>, R. Martinez-Olivera<sup>1</sup>, K. von Wild<sup>3</sup>, N. von Steinbüchel<sup>1</sup>, K.M. Stürmer<sup>1</sup>, V. Rohde<sup>4</sup>, R. Behr<sup>5</sup>, W. Deinsberger<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Göttingen, <sup>2</sup>Frankfurt/Main, <sup>3</sup>Bonn, <sup>4</sup>Kassel, <sup>5</sup>Fulda)

**Einleitung:** Schädelhirntraumata (SHT) zählen mit einer jährlichen Prävalenz von etwa 270.000 zu den häufigsten Unfallverletzungen in Deutschland. In der Rehabilitation nach SHT sind Störungen der Selbstwahrnehmung häufig beobachtete Phänomene, die sich in der Über- oder Unterschätzung kognitiver, sozialer und emotionaler Kompetenzen (Prigatano et al., 1990) des Patienten äußern und damit den Verlauf, die Effektivität sowie die gesundheitsbezogene Lebensqualität (gbzLQ) beeinflussen. Erste Daten zu Korrelaten von Kompetenzüberschätzung im Sinne von Anosognosie sowie Kompetenzunterschätzung und deren Einfluss auf die gbzLQ werden vorgestellt.

**Methode:** 141 Personen nach SHT füllten die deutschen Versionen der »Patient Competency Rating Scale« (PCRS-NR), des »Quality of Life after Brain Injury« (QOLIBRI), des »Short Form-36 Health Survey« (SF-36), der »Satisfaction with Life Scale« (SWLS), der »Hospital Anxiety and Depression Scale« (HADS-D), des »Cognitive Quality of Life« (COQOL) und des »Profile of Mood States« (POMS) aus. Deutsche Versionen des »Telephone Interview for Cognitive Status« (TICS) und der »Glasgow Outcome Scale-Extended« (GOSE) wurden im Telefoninterview erhoben, zusätzlich wurden klinische Daten den Patientenakten der erstversorgenden Unfallkliniken entnommen. Es wurde ein dimensionales wie auch kategoriales Auswertungsverfahren gewählt: ein Kontinuum der Kompetenzeinschätzungsdifferenzen (KEDIFF) der PCRS-Patienten- und Angehörigenbeurteilungen wurde korrelativ analysiert sowie in drei Patientengruppen mit unterschiedlichen relativen Kompetenzeinschätzungen für Fähigkeiten unterteilt.

**Ergebnisse:** Störungen der Selbstwahrnehmung und gbzLQ stehen in positivem Zusammenhang. Personen mit Anosognosie bzw. Kompetenzüberschätzung bewerten ihre Lebensqualität im kognitiven, sozialen, emotionalen und physischen Bereich höher, Angst und Depression sind niedriger ausgeprägt. Es besteht kein Zusammenhang zwischen Störung der Selbstwahrnehmung und Schwere des Traumas, Zeitraum seit Trauma und Alter. Für die drei Personengruppen mit unterschiedlichem Kompetenzeinschätzungsniveau wurden spezifische Attribute im SF-36, SWLS, COQOL, POMS und hinsichtlich soziodemografischer Variablen identifiziert.

**Zusammenfassung:** Störungen der Selbstwahrnehmung nach SHT können zu Kompetenzüber- oder unterschätzungen führen und haben Einfluss auf die gbzLQ nach SHT. So sollten in Diagnostik und Versorgung nach SHT Störungen der Selbstwahrnehmung besondere Berücksichtigung finden und in die Planung, Durchführung und Evaluation rehabilitativer Maßnahmen einbezogen werden.

**P2-03**  
**NEURO-ORTHOPÄDISCHE REHABILITATION**  
 A. Nolte (Geesthacht)

**Einleitung:** 2005 hat die HELIOS Klinik Geesthacht in den Räumen des Altonaer Kinderkrankenhauses eine Rehabilitationsstation zur neuro-orthopädischen und postoperativen Rehabilitation aufgebaut. Behandelt werden Kinder mit Deformitäten in den Bereichen der Extremitäten und der Wirbelsäule.

Das Ziel der postoperativen Rehabilitation besteht in einer Verbesserung der Bewegungskontrolle nach der Operation und damit in einer Stabilisierung des Operationserfolges. Bereits vor der Operation werden die Termine für den Rehabilitationsaufenthalt und das individuelle Rehaziel für jeden Patienten festgelegt. Sowohl im Akut- als auch im Rehabereich werden gemeinsame Visiten durchgeführt, an denen Operateure, Rehamediziner und Orthopädietechniker teilnehmen. Bei der durchgehend interdisziplinären Zusammenarbeit können mögliche Komplikationen schnell erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

In der vorliegenden Arbeit wird der Behandlungserfolg anhand der Verweildauer und den Untersuchungsergebnisse zur Evaluation der Patientenzufriedenheit diskutiert.

**Fragestellung und Methoden:** Aufgenommen werden Kinder (0–18 Jahre) mit neurologischen Grunderkrankungen nach orthopädischen Operationen – oder – in Einzelfällen, um ein persönliches Rehaziel zu erreichen.

Die Therapiefrequenz ist abhängig von der neurologischen Rehapase des Kindes, die über den Barthel-Index ermittelt wird. In der Phase C erhalten die Patienten täglich 4–5 Therapien, in der Phase D täglich 2–3. Während des Rehaaufenthalts wird der Schwerpunkt auf Physiotherapie gelegt (Bewegungsbad, Gangtrainer). Unterstützend wird Ergotherapie eingesetzt. Für jeden Patienten wird ein höchst individueller Therapieplan abgestimmt. Die Patientenzufriedenheit wird am Ende des Rehaaufenthalts erfasst. Die Befragung erfolgt anonym. Im Erfassungsbogen werden auch die Kriterien abgefragt, die zur Auswahl der Klinik geführt haben. Als Untersuchungszeitraum wurde ein Intervall von Juli 2007–Oktober 2009 ausgewählt.

**Ergebnisse:** In dem ausgewählten Zeitraum wurden 320 Patienten im Alter von 1,5–18 Jahren behandelt. Die Patienten kamen in erster Linie aus Norddeutschland (Hamburg: 35%, Niedersachsen: 24%, SH: 21%, MV: 11%, 9% aus anderen Bundesländern). Behandelt wurden Patienten nach orthopädischen Operationen (Umstellungsosteotomien, Muskel- und Sehnenverlängerungen). In dem untersuchten Zeitraum betrug die durchschnittliche Verweildauer auf der Rehabilitationsstation 27,1 Tage. Am Entlassungstag wurden Patientenfragebögen an die Begleitpersonen ausgegeben. Der Rücklauf betrug 63%. Aus den Fragebögen geht hervor, dass sich 60% aller Familien die Rehasation vor dem Rehaaufenthalt angesehen haben. Als Entscheidungskriterien für einen Rehaaufenthalt standen die medizinische Versorgung und das Therapieangebot an erster Stelle (jeweils 21%). Am Entlassungstag bewerteten 50,1% den Behandlungserfolg als sehr gut und 45,4% mit gut. 99,3% gaben an, ihre Angehörigen erneut behandeln zu lassen, wenn dies erforderlich sei.

**Schlussfolgerung:** Durch die hohe Spezialisierung auf die neuro-orthopädische Rehabilitation und durch die enge Verzahnung von Akut- und Rehamedizin wurde ein Norddeutschland einmaliges Reha-Angebot für Kinder geschaffen. Der hohe Grad der Patientenzufriedenheit spiegelt die Qualität des Behandlungserfolges wider. Auffällig ist die Wichtung der Familien bei der Auswahl der Rehaeinrichtung. Nicht die Wohnortnähe ist ausschlaggebend für ihre Entscheidung, sondern die Qualität der medizinischen Versorgung und das Therapieangebot.

Als weitere Messgröße für die Behandlungsqualität kann die Verweildauer heran gezogen werden. Vor Implementierung des Spezialangebotes in Hamburg betrug die durchschnittliche Verweildauer bei einer postoperativen Rehabilitation in der HELIOS Klinik Geesthacht

durchschnittlich 48 Tage und war damit fast doppelt so lang wie heute.

**P2-04**  
**VISUELLES ECHTZEIT-BEWEGUNGSFEEDBACK AUF DEM LAUFBAND ZUR NORMALISIERUNG DES GANGBILDS VON INKOMPLETT QUERSCHNITTGELÄHMTE**

C. Miklitsch, B. Herterich (Bad Neustadt/Saale)

**Einleitung:** Die Mehrzahl der ca. 1.800 neu erworbenen Querschnittslähmungen pro Jahr sind inkomplett. Für die Verbesserung der Gehfähigkeit werden physiotherapeutische Methoden eingesetzt, allen voran das Lokomotionstraining auf dem Laufband unter Gewichts-entlastung [1]. Die instrumentelle Ganganalyse in Kombination mit einem Messlaufband [2] wird vermehrt zur quantitativen Analyse eingesetzt. Mittlerweile sind diese Systeme echtzeitfähig, so dass zusätzlich zur Diagnostik neuartige Therapieverfahren möglich erscheinen. Das Ziel dieser Arbeit liegt in der Konzeptionierung und Realisierung eines Bewegungsfeedbacksystems. Damit soll die Frage geklärt werden, ob inkomplett Querschnittgelähmte durch die Visualisierung von schrittphasenbezogenen Bewegungsgrößen positiv auf ihr Gangbild einwirken können.

**Methoden und Materialien:** Auf Basis eines Bewegungsanalyse-systems mit passiven Markern (Motion Analysis, Santa Rosa, CA), welches bei einer Abtastfrequenz von 60 Hz in Echtzeit sowohl Marker-trajektorien als auch modellbasiert Gelenkwinkel im lokalen Netzwerk zur Verfügung stellt, wurde eine eigene Applikation in C++ für ein visuelles Feedback von Bewegungsgrößen entwickelt (Abb. 1, rechte Bildhälfte). Kernbestandteil ist die Eventdetektion (Beginn und Ende von Schwung-/Standphase), welche die universelle Berechnung von sowohl singulären als auch zusammengesetzten Feedbackgrößen in Echtzeit ermöglicht. Mittels eines Beamers und einer Leinwand erfolgt die Visualisierung in Blickrichtung des Patienten. Die Detektion der Heelstrike- und Toe-Off-Ereignisse ist essentiell für die Berechnung von Raum-Zeitparametern wie Schrittlänge, Doppelschrittlänge, Dauer der Einzel-/Doppelstandphase, die dann als potentielle Feedback-Parametern zur Verfügung gestellt werden können. Nach jedem erkannten Doppelschritt erfolgt eine Normierung der Gelenkwinkel auf 100% Gangzyklus, welche für die Berechnung von schrittphasenbezogenen Feedbackparametern, z. B. des Normabstandsmaßes, notwendig ist. Das Normabstandsmaß bewertet den Abstand eines Gelenkwinkels zu einem Normkollektiv mit einem Wert von 0 bei identischen Kurvenverläufen, bis 1 bei einem physiologischen Gangbild und Werten > 1 bei einem pathologischen Gangbild [3].

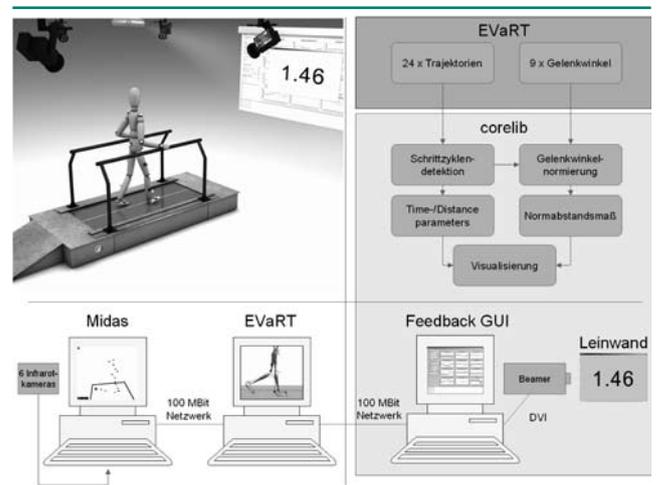


Abb. 1

**Pilotstudie:** Im Rahmen einer Pilotstudie wurden vier Patienten (Alter Ø 55 Jahre, Ø 46,25 Lower Extremity Motor Score) mit einer inkompletten chronischen Querschnittslähmung (Ø 2,2 Jahre nach Rücken-

marksverletzung) einer Feedbacktherapie zugeführt. Einschlusskriterien waren tiefensensorisch betonte neurologische Ausfälle und die prinzipielle Gehfähigkeit (Walking Index for Spinal Cord Injury II >16). Auch wenn die verwendeten Methoden auf beliebige Gangpathologien anwendbar sind, wurden für die Pilotstudie nur Patienten mit der Hauptgangstörung »stiff-knee gait« ausgewählt, um eine Auswertung über das gesamte Patientenkollektiv zu ermöglichen. Die Patienten absolvierten mindestens sechs Feedback-Therapieeinheiten. Diese wurden hälftig auf zwei dreiwöchige Intervalle aufgeteilt, welche durch eine zweiwöchige Pause unterbrochen wurden. Die einzelnen Therapieeinheiten wurden mit einer Referenzmessung ohne Feedback begonnen. Anschließend wurde in zwei Blöcken jeweils mit und ohne Feedback der Kniegelenkwinkel gemessen. Die Reihenfolge »Mit Feedback« – »Ohne Feedback« wurde randomisiert. Zwischen den Blöcken erfolgte eine Pause von fünf Minuten, die Messdauer betrug jeweils 100 Sekunden. Als visuelles Feedback wurde der Betrag des aufsummierten Normabstandsmaßes des Kniewinkels über die Schwungphase als Zahlenwert nach jedem Schritt visualisiert. Der Zielparame-ter für die Beurteilung des Feedbackerfolgs basiert auf dem Vergleich des Normabstandsmaßes der Messung zu Beginn der jeweiligen Therapieeinheit mit der Erstmessung der gesamten Therapieserie.

**Ergebnisse:** Die erfolgreiche Implementierung der fehlerfreien Erkennung der Heelstrike- und Toe-Off-Ereignisse mit niedriger Latenz (<10/60 s) bildet die Grundlage eines schrittphasenbezogenen visuellen Echtzeit-Feedbacks. Unter Vernachlässigung der Netzwerklatenzen und der Darstellungsberechnung (jeweils <1 ms), ergibt sich bei einer Latenz von <2/60 s des Tracking- und 1/60 s des Visualisierungssystems eine Gesamtlatenz von <13/60 s, so dass die Patienten das Feedback als verzögerungsfrei wahrgenommen haben. Während der ersten Therapiesitzungen trat bei drei von vier Patienten eine deutliche Reduktion des Normabstandsmaßes auf (Abb. 2). Nach der Therapiepause war eine leichte Erhöhung des Normabstandsmaßes zu beobachten, welches in den darauf folgenden Therapieeinheiten weiter verringert werden konnte.

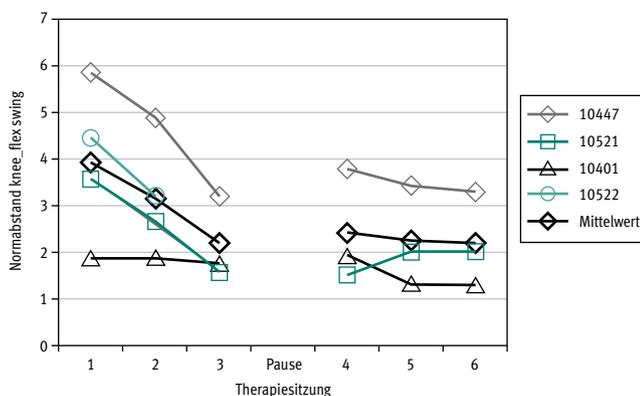


Abb. 2

**Diskussion:** Mit der vorliegenden Pilotstudie konnte der prinzipielle Nachweis erbracht werden, dass inkomplett Querschnittgelähmte trotz der eingeschränkten Willkürmotorik durch visuelles Bewegungsfeedback positiven Einfluss auf ihr Gangbild nehmen können. Interessanterweise können die antrainierten Fähigkeiten auch bei Unterbrechung der Feedback-Therapie gehalten und bei Fortführung der Therapie weiter ausgebaut werden. Auch wenn die für diesen Therapieerfolg zugrunde liegenden Mechanismen nicht vollständig bekannt sind, so scheint durch das Feedback das unbewusste, fehlerhafte Bewegungsprogramm durch Bewusstmachung korrigiert werden zu können.

**Schlussfolgerungen:** Das vorgestellte System stellt einen therapeutisch wirksamen Ansatz dar, um das Gangbild von Patienten mit einer sensorisch dominierten Querschnittlähmung auch dauerhaft zu verbessern. Durch die Bereitstellung einer universellen Implementierungsplattform können zukünftig systematische Untersuchungen

zu Visualisierungsform, Feedbackfrequenz und Trainingsfrequenz/-intensität durchgeführt werden.

#### Literatur

1. Dietz V. Body weight supported gait training: from laboratory to clinical setting. In: Brain Res Bull 2008; 76(5): 459-463.
2. Schabowski M, Rupp R, Gerner HJ. Measurement and Control Software for 3D Gait Analysis on an Instrumented Treadmill. In: Proceedings of the European Medical and Biological Engineering Conference EMBEC 1999: 808-809.
3. Wolf S, Loose T, Schabowski M, Döderlein L, Rupp R, Gerner HJ, Bretthauer G, Mikut R. Automated feature assessment in instrumented gait analysis. In: Gait Posture 2006; 23(3): 331-338.

#### Danksagung

Die Autoren danken den Studienteilnehmern für ihre Motivation und Ausdauer und Dipl.-Ing. Marcus Lürsen für die Erstellung der 3D-Graphik.

#### P2-05

### EIN MOTORISIERTES EXOSKELETT ZUR AUTOMATISIERTEN LOKOMOTIONSTHERAPIE IM HÄUSLICHEN UMFELD – ERGEBNISSE EINER PILOTSTUDIE MIT INKOMPLETT QUERSCHNITTGELÄHMTE

R. Rupp<sup>1</sup>, H. Plewa<sup>1</sup>, C. Schulz<sup>1</sup>, H.J. Gerner<sup>1</sup>, N. Weidner<sup>1</sup>, E.P. Hofer<sup>2</sup>, M. Kneste<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Heidelberg, <sup>2</sup>Ulm)

**Fragestellung:** Das primäre Ziel der Rehabilitation von Patienten mit neurogenen Störungen liegt in der Verbesserung geschädigter alltagsmotorischer Fähigkeiten. Derzeit sind hauptsächlich physiotherapeutische Maßnahmen für den Rehabilitationserfolg bedeutsam, wobei zur Intensivierung – speziell des Gehtrainings – zunehmend technische Hilfen eingesetzt werden. Im letzten Jahrzehnt konnte sich besonders das Laufbandtraining unter partieller Körpergewichts-entlastung etablieren [1, 2]. Klinische Lokomotionsstudien haben gezeigt, dass eine bedeutsame Veränderung der Plastizität des zentralen Nervensystems und damit ein anhaltender Therapiererfolg nur mit einem intensiven, funktionsorientierten Training zu erreichen ist [3]. Aufgrund der nachgewiesenen Erfolge der Lokomotionstherapie auf dem Laufband wurde in den letzten Jahren mit der Entwicklung von automatisierten Unterstützungssystemen begonnen [4]. Allerdings ist mit der heutigen teuren Großgerätetechnik die Aufrechterhaltung dieses regelmäßigen Trainings über den stationären Erstaufenthalt in Spezialkliniken hinaus kaum möglich. Aufgrund immer größeren Kostendrucks und immer kürzerer Zeitintervalle für die Erstrehabilitation bleibt das Potential vieler Patienten für motorische Verbesserungen ungenutzt.

**Methoden:** Daher besteht das Ziel des seit 2006 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts »Motion-Therapy@Home« ([www.moregait.de](http://www.moregait.de), Förderkennzeichen 01EZ601, 01EZ602) in der Entwicklung und Erstevaluierung eines kompakten, modularen und kostengünstigen Systems für die Lokomotionstherapie im häuslichen Umfeld. Die fünf realisierten Labormuster bestehen aus einer speziellen Sitzvorrichtung in Kombination mit einer geeigneten Rückenlehne, zwei aktiv angetriebenen Exoskeletten zur



Abb.

Unterstützung der Beinbewegungen und einer speziellen Vorrichtung (»Stimulativer Schuh«) zur Generierung eines physiologischen Fußbelastungsmusters [5].

Als Antriebe wurden künstliche pneumatische Muskeln gewählt, die die Schritte der Patienten in einer dem physiologischen Gehen vergleichbaren Art und Weise unterstützen. Durch Rückführung und Visualisierung von Bewegungsgrößen kann ein zielgerichtetes Training durchgeführt werden. Basierend auf neuesten Erkenntnissen über die Informationsverarbeitung des zentralen Nervensystems wurde für die therapeutisch entscheidende schrittphasenbezogene Belastung der Fußsohle das Konzept des »Stimulativen Schuhs« entwickelt, der eine in weiten Bereichen konfigurierbare mechanische Stimulation ermöglicht.

Zum Nachweis der Machbarkeit eines gerätegestützten Heimlokomotionstrainings und zur Dokumentation möglicher therapeutischer Wirkungen wurde Ende 2008 eine Pilotstudie mit chronischen (Lähmungseintritt >1 Jahr), motorisch inkompletten (American Spinal Cord Injury Association ASIA Impairment Scale C oder D), traumatischen Querschnittgelähmten begonnen, die bereits bei Studieneintritt mit Gehhilfen oder der Unterstützung durch einen Therapeuten gehfähig sind (Walking Index for Spinal Cord Injury II (WISCI II)  $\geq 5$ ). Falls Patienten bereits zu Studieneintritt ohne Gehhilfen für mehr als 3 Sekunden auf einem Bein stehen können, besteht kein Bedarf für ein technisch assistiertes Lokomotionstraining. Zur Dokumentation der Ausgangssituation wurden während eines 4-wöchigen Baseline-Intervalls 3 Untersuchungen durchgeführt. Anschließend wurde mit dem 8-wöchigen häuslichen Training (mind. 4x pro Woche – max. 6x pro Woche, 30–45 Min. pro Training) begonnen. Zur Dokumentation der Therapieeffekte wurde nach 4 Wochen eine Zwischen-, zum Therapieende eine Abschlussuntersuchung durchgeführt. Die primären Variablen des Assessmentschemas bestehen aus dem WISCI II, welcher die Abhängigkeit von Gehhilfen klassifiziert, dem 10 m-Test und dem 6 Min.-Test, welche Veränderungen in der frei gewählten Gehgeschwindigkeit und der Ausdauer dokumentieren. Diese Parameter wurden aufgrund ihres hohen Stellenwerts für die Patienten gewählt.

**Ergebnisse:** Im Rahmen der bisherigen Therapiedurchführungen konnte gezeigt werden, dass eine hochdynamische Beinbewegung inkl. einer physiologischen sensorischen Reizgebung der Fußsohle bei maximaler Patientensicherheit (halbliegende Position) in einem kompakten, transportablen Bewegungstrainer möglich ist. Durch das spezielle Sicherheitskonzept der Trainingsmaschine trat nach über 900 Trainings nur ein unerwünschtes Ereignis in Form einer Druckstelle im Bereich der Zehen einer Patientin auf. Die bisher eingeschlossenen 18 Studienteilnehmer setzen sich aus 8 Frauen und 10 Männern (Durchschnittsalter  $42,9 \pm 13,2$  Jahre, Zeit nach Trauma  $5,1 \pm 5,0$  Jahre) zusammen. Vier der Personen waren tetraplegisch, 8 paraplegisch. Sechs Personen waren nach der ASIA-Klassifikation als AIS C, 12 als AIS D eingestuft. Der durchschnittliche Motorscore der unteren Extremitäten (LEMS) betrug  $29,2 \pm 9,5$  von maximal 50 möglichen Punkten. Alle Teilnehmer waren bei Studieneintritt prinzipiell gehfähig (Median WISCI = 12), allerdings mit sehr unterschiedlicher Unterstützung durch Gehhilfen (WISCI von 5 bis 16). Über den 8-wöchigen Therapiezeitraum zeigte sich eine statistisch signifikante ( $p < 0,05$ ) Verbesserung der frei gewählten Gehgeschwindigkeit um 46% bzw. der Ausdauer um 52%. Ebenso zeigte sich eine signifikante ( $p < 0,05$ ) Verbesserung des LEMS auf  $34,5 \pm 9,9$  Punkte. Dies ist vor allem auf eine Reaktivierung der distalen Muskelgruppen durch den »Stimulativen Schuh« zurückzuführen. Drei der 18 chronisch querschnittgelähmten Studienteilnehmer waren am Ende auf weniger Unterstützung durch Gehhilfen angewiesen.

**Schlussfolgerungen:** Mit dem bisherigen Ergebnissen konnte der Nachweis erbracht werden, dass mit einer auf das technische Minimum reduzierten Gerätetechnik bei Einbeziehung intensiver sensorischer Reizgebung eine funktionsorientierte Lokomotionstherapie auch im häuslichen Umfeld sicher und effektiv durchführbar ist. Die für den Therapieerfolg entscheidenden Merkmale scheinen aus der physiologischen Bewegung der Beine bei normaler Gehgeschwindigkeit und der schrittphasenbezogenen, zyklischen Belastung der Fußsohle zu bestehen. Durch den neuen Bewegungstrainer konnte die Gehgeschwindigkeit und Ausdauer bei chronisch inkomplett Querschnittgelähmten in der gleichen Größenordnung wie durch Großgeräte [6] verbessert werden.

Ob diese Erfolge nach Beendigung der Therapie gehalten werden können, kann erst nach der noch andauernden Erhebung aller Follow-up-Daten ermittelt werden. Die geplante Erweiterung des gerätegestützten Lokomotionstrainings mit Telerehabilitationsmethoden eröffnet neue Möglichkeiten für Therapiemonitoring und -steuerung im häuslichen Umfeld.

**Literatur**

1. Dietz V, Colombo G, Jensen L, Baumgartner L. Locomotor capacity of spinal cord in paraplegic patients, *Annals of Neurology* 1995; 37: 574-582.
2. Hesse S, Bertelt C, Jahnke MT. Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients, *Stroke* 1995; 26: 976-981.
3. Edgerton VR, Courtine G, Gerasimenko YP, Lavrov I, Ichiyama RM, Fong AJ, Cai LL, Otschi CK, Tillakaratne NJ, Burdick JD, Roy RR. Training locomotor networks, *Brain Research Reviews* 2008; 57(1): 241-54.
4. Colombo G, Wirz M, Dietz V. Driven gait orthosis for improvement of locomotor training in paraplegic patients, *Spinal Cord* 2001; 39(5): 252-255.
5. Rupp R, Plewa H, Hofer EP, Knestel M. MotionTherapy@Home – a robotic device for locomotion automated locomotion therapy at home. In: Proc. of the IEEE 11<sup>th</sup> International Conference on Rehabilitation Robotics – ICORR, Kyoto, Japan 2009: 395-400.
6. Wirz M, Zemon DH, Rupp R, Scheel A, Colombo G, Dietz V, Hornby TG. Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: a multicenter trial, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005; 86(4): 672-80.

**P2-06**

**TRAINING IM LOKOMAT® KOMBINIERT MIT NEUROLOGISCHER MUSIKTHERAPIE**

*A. Nolte, M. May, I. du Pin (Geesthacht)*

**Einleitung:** Seit November 2009 bietet die HELIOS Klinik Geesthacht eine neue Therapiemethode an: das Training im Lokomat®. Somit ist die Klinik eine der ersten in Deutschland, die Kindern mit Gangstörungen aufgrund einer neurologischen Grunderkrankung, im Lokomat® therapiert. Dass die Therapie im Lokomat® in Form eines Blocktrainings nachhaltig positive Auswirkungen auf die motorische Entwicklung der Kinder und Jugendlichen hat, wird bereits in einigen Studien bewiesen (Hocoma, 2010 [1]).

Während des vierwöchigen Trainings im Lokomat® hören die Kinder häufig ihre mitgebrachte Musik oder Hörspiele. Vorangegangene Studien haben gezeigt, dass insbesondere der Einsatz von Musik in der neurologischen Rehabilitation von Schlaganfallpatienten zu bedeutsamen Verbesserungen dynamischer Gangaspekte (Gehgeschwindigkeit, Schrittlänge, -frequenz und -symmetrie) führen kann. (Bolay, 2005 [2])

Aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse haben wir ein Konzept entwickelt, mit dem wir die Musik der Patienten mit ihrem persönlichen Gangtempo im Lokomat® in Einklang bringen können.

Bei einem optimalen Zusammenspiel der Musik und dem Gangtempo der Patienten, kann das Training im Lokomat® erheblich effizienter gestaltet werden.

**Material und Methoden:** Im Rahmen einer randomisierten Pilotstudie wählten wir 8 Patienten mit erworbenen Hirnschädigungen (meist SHT) aus. Nach dem Zufallsprinzip teilten wir die Patienten in zwei gleich große Gruppen ein.

Die Untersuchungsgruppe trainierte im Lokomat® kombiniert mit neurologischer Musiktherapie (NMT). Die Kontrollgruppe trainierte im Lokomat® ohne unterstützende neurologische Musiktherapie.

Der Untersuchungszeitraum ging bei allen Patienten über vier Wochen. In den vier Wochen hatten die Patienten 12 Trainingseinheiten im Lokomat® à 30 Minuten reine Trainingszeit.

In beiden Gruppen gibt der Patient gemäß seiner persönlichen Leistungsfähigkeit Gangtempo und benötigte Führungskraft vor. Wird das Gangbild der Patienten physiologischer und ökonomischer, so wird die Führungskraft reduziert, soweit, wie es das aktuelle Leistungspotential des Patienten zulässt. Erhöht der Patient das Tempo, so werden der Lokomat® und das Laufband entsprechend schneller eingestellt.

In der Untersuchungsgruppe »NMT und Lokomat®« komponiert die Musiktherapeutin mittels eines Musikprogramms jedem Patienten seine persönliche Melodie. Diese wird den Schritten des Patienten pro Minute, gemäß beats per minutes angepasst. Die Melodie wird

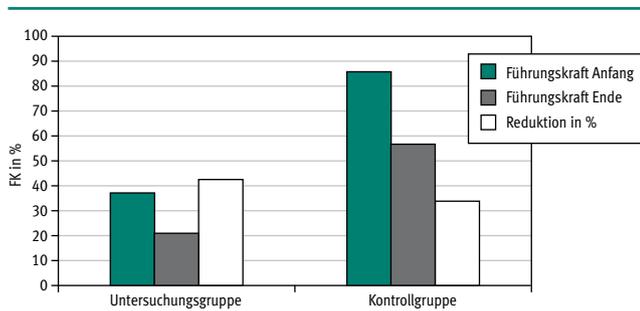


Abb. 1: Reduktion der Führungskraft im Vergleich

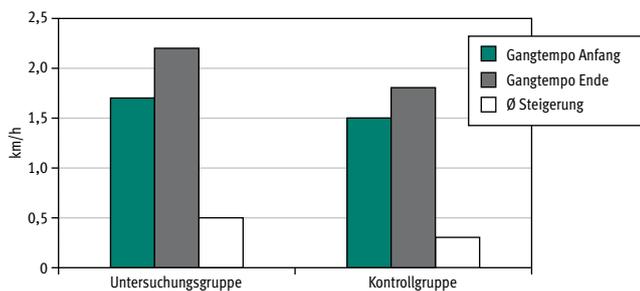


Abb. 2: Steigerung des Gangtempos im Vergleich

so eingespielt, dass die erste und dritte Zählzeit in einem Takt immer die stärker betroffene Seite unterstützt. Zudem wird die Musik stets wieder neu dem aktuellen Gangtempo angepasst.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse zeigen, dass die Patienten der Untersuchungsgruppe die Führungskraft des Lokomat® um 9% mehr reduzieren als die Patienten der Kontrollgruppe (Abb. 1).

Die Patienten der NMT-Gruppe steigern das Gangtempo durchschnittlich um 66% mehr als die Patienten der Kontrollgruppe (Abb. 2).

Zudem wurde beobachtet, dass alle Patienten der Untersuchungsgruppe mit einer beinbetonten Halbseitensymptomatik innerhalb des Trainingszyklus die gleiche niedrige Führungskraft rechts wie links erreichten. Bei der Kontrollgruppe war es in keinem Fall möglich, die Führungskraft des stärker betroffenen Beins so weit zu reduzieren wie die des anderen Beins.

Weiter wird beobachtet, dass die Patienten das Training viel aufmerksamer absolvieren. Die Konzentration richtet sich ganz klar auf ihren Gangrhythmus und weniger auf die Verbesserung einzelner Bewegungsformen (z. B. die Art und Weise, wie sie ihre Beine vorführen). Jedoch führt die Konzentration auf den Rhythmus der Musik nach unseren bisherigen Beobachtungen nicht nur zu einer quantitativen, sondern auch qualitativen Verbesserung des Gangbildes.

**Diskussion:** Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung bestätigen die Resultate der Studie eines musikmedizinischen Behandlungskonzepts für die Gangrehabilitation von hemiparetischen Patienten nach Schlaganfall (Bolay, 2005 [1]).

Darüber hinaus konnten wir beobachten, dass in unseren zufällig zusammengestellten Gruppen, in der Musikgruppe auch Menschen ohne musikalische Begabung waren. Hier bestätigte sich, dass der »Ankopplungsvorgang (von Bewegung und Rhythmus) ... unabhängig von musikalischem Talent oder Vorbildung ist« (Mainka, 2007 [3]).

**Schlussfolgerung:** Die Pilotstudie spricht eindeutig für die Kombination von neurologischer Musiktherapie und dem Training im Lokomat®. Zudem zeigen diese ersten Resultate, dass es sich lohnt, den Mehrwert einer solch kombinierten Therapieform weiter und tiefergründiger zu untersuchen.

#### Literatur

1. <http://www.hocoma.com/produkte/lokomat/literatur/automatisierte-gangtherapie/>
2. Bolay HV. Musiktherapie in der neurologischen Rehabilitation, Abschlussbericht – deutsche Teilstudie. Deutsches Zentrum für Musiktherapieforschung, Heidelberg 2005.
3. Mainka S. Im Takt. Physiotherapie Praxis 2009; 07: 30-33.

#### P2-07

##### PILOTSTUDIE ZUR HIPPOThERAPIE ZUR BEHANDLUNG VON PATIENTEN MIT MULTIPLER SKLEROSE

C. Heine<sup>1</sup>, A. Sager<sup>2,3</sup>, B. Schaar<sup>2</sup>, D. Pöhlau<sup>1</sup>, M. Drache<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Asbach, <sup>2</sup>Köln, <sup>3</sup>Windhagen)

**Einleitung:** Die Hippotherapie ist eine physiotherapeutische Einzelbehandlung auf neurophysiologischer Grundlage, die dreidimensionale, bewegungsvermittelte Schwingungsimpulse des Pferdes zur Behandlung von Gleichgewichtsproblemen, Spastik, Gehfähigkeit und Schmerz bei Patienten mit Multipler Sklerose nutzbar macht.

**Patienten und Methoden:** 16 Patienten mit Multipler Sklerose (13 Frauen, 3 Männer, mittleres Alter 44,8 Jahre [ $\pm 9,2$  Jahre], mittlere Erkrankungsdauer 10,4 Jahre [ $\pm 8,6$  Jahre], EDSS bei Beginn 4,5–6,5) erhielten zweimal pro Woche für 3 Monate jeweils 30 min Hippotherapie. Eine Testbatterie (Berg Balance Scale [BBS], Zeit für 10 m Gehen, Ashworth Spasticity Scale [AS]), Nine Hole Peg Test [NHP], Lebensqualitätsfragebogen [SF-36], und eine visuelle Analogskala [VAS] zur Messung der Schmerzintensität) wurde jeweils vor einer Therapieeinheit vor Therapiebeginn, nach 6 Wochen und am Ende durchgeführt. Die (pharmakologischen) Immun- und Symptomtherapien wurde unverändert weitergeführt.

**Ergebnisse:** Es fanden sich signifikante Verbesserungen in der BBS, AS, in der Gehzeit und bei der Einschätzung der durchschnittlichen Schmerzintensität mittels der VAS. Die Schmerzintensität war unmittelbar nach jeder Therapie geringer als vorher, zusätzlich nahm diese über die Zeit ab (30/100 vor der ersten, 7/100 vor der letzten Therapie-sitzung). Beim SF-36 fanden sich Verbesserungen auf den Skalen: allgemeine Gesundheitswahrnehmung, körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit und psychisches Wohlbefinden. Der NHP zeigte keine Veränderung.

**Diskussion:** Diese Pilotstudie gibt Hinweise auf die Wirksamkeit der Hippotherapie bezüglich der o.a. Parameter. Eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie wird zur Zeit durchgeführt.

#### P2-08

##### REHAB DANCE: EIN TANZPILOTPROJEKT FÜR PATIENTEN MIT NEUROLOGISCHEN FUNKTIONSSTÖRUNGEN

A. Zwahlen<sup>1</sup>, S. Häfliger<sup>1</sup>, A.-K. Brem<sup>1</sup>, S. Wolff<sup>2</sup>, J. Cerny<sup>1</sup>, K. Campen<sup>1</sup>, A. Lufi<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Zürich, <sup>2</sup>San Paulo)

**Fragestellung:** Tanzen bedeutet Bewegungen und sich verändernde Bewegungsabläufe im Rhythmus zur Musik zu erfahren und zu erlernen. Andere Autoren berichteten, dass sich durch eine Tanztherapie die Balance, die Fitness und das Gehen, bspw. bei Parkinsonpatienten, verbesserten (Hackney ME, Earhart GM 2009; Belardini R et al., 2008).

In einem Tanzpilotprojekt für Patienten mit neurologischen Funktionsstörungen (Schlaganfall, Schädelhirntrauma, MS) wurde untersucht, ob die Tanztherapie einen positiven Einfluss auf Mobilität und Alltagsfunktion von neurologisch behinderten Patienten hat.

**Methodik:** Die Konzeption und Leitung des Tanzprojekts erfolgte durch die Abteilung Physiotherapie in enger Zusammenarbeit mit Silvia Wolff, einer ehemaligen Balletttänzerin, die selbst einen Schlaganfall erlitten hatte.

Die Tanztherapie wurde in einem Zeitraum von 4 bis 6 Wochen mit 2 bis 3 Lektionen von 60 Minuten durchgeführt. Die Gruppe umfasste 6 bis maximal 10 Teilnehmer. Voraussetzung für die Teilnahme war selbstständiges Gehen mit oder ohne Hilfsmittel.

Zur Beurteilung des Therapieerfolgs dienten Timed Up and Go Test (TUG), 6-Minuten-Gehtest und die subjektive Einschätzung der Aktivitäten des täglichen Lebens über einen Fragebogen. Dieses Tests wurden vor und nach der Therapie durchgeführt.

Die einzelnen Lektionen wurden aufgeteilt in Aufwärmen, Training und Ausklang, wobei jede Stunde einem speziellen Thema gewidmet wurde (z.B. Beinkoordination, Kreativität, Ausdauer, Schrittabfolgen).

Als Abschluss und Highlight der Tanztherapie wurde eine Präsentation einer selbst erarbeiteten Tanzchoreographie für ein kleines Publikum durchgeführt.

**Ergebnisse:** Die Resultate des 6-Minuten-Gehtests zeigten eine Verlängerung der Gehstrecke von durchschnittlich 87,5 m und einen Abbau

der Hilfsmittel. Eine Verbesserung des Sitz-Stand-Übergangs inklusive Bewältigung einer 3 m-Gehstrecke mit Wenden wurde durch die Auswertung des Timed Up and Go Tests ersichtlich. Die durchschnittliche Verbesserung betrug 1,3 Sekunden.

Darüber hinaus ergaben die ausgewerteten Fragebögen Hinweise über die Verbesserung der Alltagsfähigkeiten. Dabei wurde der Gruppenaspekt mit der Möglichkeit zum Austausch unter Patienten und auch mit Silvia Wolff sehr geschätzt.

**Schlussfolgerungen:** Die Resultate der Assessments zeigen, dass die Tanztherapie Mobilität und Alltagsfähigkeiten bei Schlaganfall-, SHT- und MS-Patienten verbessern könnte.

Es gibt keine geeigneten Werkzeuge, um den Nutzen physiotherapeutischer Gruppentherapien optimal zu quantifizieren. Es bedarf somit einer weiteren Prüfung von validierten Assessments, welche kombiniert eingesetzt werden könnten, um die Auswirkungen der Tanztherapie auf die motorische Rehabilitation zu untersuchen.

Es bleibt zudem offen, wie die Therapie auf einzelne Patientengruppen mit verschiedenen Diagnosen wirkt. Eine kontrollierte Fallstudie an Schlaganfallpatienten ist geplant.

**P2-09**

**ZAHNSTATUS UND ZAHNVERSORGUNG BEI MORBUS HUNTINGTON**

J. Andrich<sup>2</sup>, C. Saft<sup>3</sup>, J. Becker<sup>1</sup>, K. Schwiegershausen<sup>1</sup>, J. Jackowski<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Witten-Herdecke, <sup>2</sup>Feldberger Seenlandschaft, <sup>3</sup>Bochum)

**Fragestellung:** Die Erfassung des Zahnstatus von Patienten mit Morbus Huntington in verschiedenen Phasen der Erkrankung im Vergleich mit einer gesunden Kontrollgruppe. Zusätzlich wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen dem Schweregrad der Erkrankung und einer evtl. Zahndestruktion, bzw. dem Vorliegen von Risikofaktoren zur Entstehung von Zahnschubstanzdefekten oder Parodontopathien besteht.

**Methoden:** Der Zahnstatus von 42 Patienten mit M. Huntington (davon 41 genetisch getestet, 39 symptomatisch) und einer ebenso großen Kontrollgruppe wurde anhand des DMFT-Index (decayed=kariös/missing/filled teeth) nach Klein, Palmer und Knutsen erhoben und der Plaquebefall mit Hilfe zweier Plaque-Indices nach Sillness und Loe (PI) ermittelt. Bei den symptomatischen Patienten wurde der motorische und/oder psychische Erkrankungsbeginn (age of onset AOM, bzw. AOp) bestimmt und ein umfangreiches klinisches, funktionelles und kognitives Rating anhand verschiedener validierter Beurteilungsskalen vorgenommen.

**Ergebnisse:** Bei den Patienten zeigte sich ein höherer Summenwert für DMFT im Vergleich zur Kontrollgruppe. Es bestand ein signifikanter Unterschied zu Ungunsten der Patientengruppe für die Anzahl der kariösen Zähne (Codierung D), nicht aber für M und F. Die Anzahl der zahnärztlich versorgten Zähne war insgesamt niedriger, die Zahl der Extraktionen höher als in der Kontrollgruppe. Auch der PI war bei den Patienten deutlich schlechter. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied konnte für die einzelnen Untersuchungen nicht festgestellt werden. Es zeigte sich eine positive Korrelation zwischen der Schwere der Erkrankung und M sowie eine negative Korrelation zwischen PI und funktionellen Fertigkeiten.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse zeigen, dass die (Zahn-)Pfleger bei Patienten mit M. Huntington allgemein unzureichend und auch die zahnärztliche Versorgung offensichtlich intensiviert werden muss.

**P2-10**

**BESCHLEUNIGUNGSTRAINING BEI PATIENTEN MIT MS MITTELS POWER PLATE**

C. Hilgers, H. Riehle, C. Dettmers (Konstanz)

**Einleitung/Fragestellung:** Vibrationsplattformen stellen ein anerkanntes und verbreitetes Instrumentarium dar, um effektiv Kraft und Ausdauer zu trainieren (Wiendl und Hohlfeld, 2002). Es gibt Hinweise, dass dies auch bei Patienten mit Multipler Sklerose (MS) möglich ist und die Vibrationen möglicherweise einen anregenden Effekt bei MS haben könnten (Schuhfried, 2005). Wir haben eine prospektive, randomisierte Studie durchgeführt, um zu untersuchen, ob sich die Gehfähigkeit bei Patienten mit MS in einem dreiwöchigen Training mittels einer Vibrationsplattform (der Firma power plate; Modell Pro5) verbessern lässt.

**Patientenselektion:** Zwischen Mai 2009 und Mai 2010 wurden 2x 30 Patienten mit definitiver MS, erhaltener freier Gehfähigkeit und Interesse an einem Ausdauertraining nach der Aufnahme in einer stationären Rehabilitation zufällig ausgewählt.

**Outcome-Parameter:** Hauptoutcomeparameter war der 6-Minuten-Gehtest. Weitere Parameter waren der rising-chair, der Stand Up and Go Test und der 10 m-Gehtest.

**Intervention:** Das Training wurde dreimal pro Woche außerhalb der normalen Therapiezeiten, nachmittags zwischen 16.00 und 18.00 Uhr während der stationären Rehabilitation, durchgeführt. Die Patienten wurden angeleitet, sich in einer 3/4 Kniebeuge, während sie sich an den Haltegriffen festhielten, hinzustellen. Die Frequenz betrug 30 Hz. Die Belastungszeit begann mit 3 x 30 Sekunden mit 30 Sekunden Pause und 3 x 60 Sekunden und 30 Sekunden Pause. Die Pausen wurden ab der vierten Einheit auf 5 Sekunden reduziert und die Amplitude der Vibration wurde nach dem sechsten Training von 3 mm auf 5 mm erhöht. Insgesamt fanden in drei Wochen 9 Sitzungen statt.

**Kontrollintervention:** In der Kontrollintervention führten die Patienten dieselben Übungen auf dem Gerät durch, ohne dass es angeschaltet war.

**Ergebnisse:** Die Rekrutierung von 2x 30 Patienten ist abgeschlossen. Die letzten Studienteilnehmer beenden Ende Mai ihr Training. Das Alter betrug 43,33 ± 8,77 Jahre (41,75 ± 8,74 Frauen). Die Erstmanifestation lag 14 ± 7,24 Jahre, die Erstdiagnose 10,3 ± 7,31 Jahre zurück. Der Wert der Expanded Disability Status Scale (EDSS) steht noch aus. Die Akzeptanz des Trainings war hoch. Die Drop-out-Rate betrug 6,67%. Viele Patienten aus der Klinik fragten nach, ob sie auch teilnehmen könnten. Eine vorläufige Zwischenanalyse nach n=56 Patienten zeigt deskriptiv die folgenden Ergebnisse. Dargestellt ist jeweils die Differenz zwischen der 2. (post Training) und der 1. Messung (prä Training) und für die Funktionstests. Positive Zahlen bedeuten eine Zunahme (der Gehstrecke), negative eine Abnahme (der gestoppten Zeit bzw. Zunahme der Geschwindigkeit).

	Interventionsgruppe Power plate	Kontrollgruppe Placebo
Teilnehmer n	30	26
10 m Gehtest (sec)	-0,98 (1,28)	-0,86 (1,27)
6 min Gehtest (m)	44,43 (40,24)	26,19 (30,8)
Stand-up-and-go (sec)	-0,38 (0,68)	-0,77 (1,43)
Rising-chair (sec)	-2,01 (1,69)	-1,5 (2,03)

**Diskussion:** Patientenrekrutierung und Patientenerhebung sind abgeschlossen. Die statistische Auswertung und Bewertung der Effektivität stehen aus. Die Compliance der Patienten war sehr hoch.

## P2-11

## MUSIKUNTERSTÜTZTE REHABILITATION MOTORISCHER FUNKTIONEN NACH SCHLAGANFALL – NEUROPLASTISCHE VERÄNDERUNGEN IM EINZELFALLBEZOGENEN FMRT

S. Büttner<sup>1</sup>, M. Sailer<sup>1</sup>, H. Jansma<sup>1</sup>, S. Schneider<sup>2</sup>, T.F. Münte<sup>3</sup>, F. Fischer<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Magdeburg, <sup>2</sup>Hannover, <sup>3</sup>Lübeck)

**Fragestellung:** Bangert und Altenmüller (2003) konnten zeigen, dass musikalische Laien beim Klavierspiel bereits nach 20-minütigem Training neuroplastische Veränderungen im Elektroenzephalogramm zeigen. Diese Befunde gaben Anlass, Trainingskonzepte für die Rehabilitation motorischer Funktionen nach Schlaganfall, die den Einsatz von Musik vorsehen, zu entwickeln. Schneider und Kollegen (2007) konnten zeigen, dass bei Teilnehmern des musikunterstützten Trainings im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit konventioneller Therapie neben einer Verbesserung motorischer Fähigkeiten in Tests auf Verhaltenesebene auch Veränderungen elektrophysiologischer Korrelate feststellbar wurden. Anknüpfend an diese Arbeit sollte mit Hilfe der funktionellen Bildgebung die Wirksamkeit des musikunterstützten Trainings auf neuroplastischer Ebene weiterführend untersucht werden.

**Methoden:** 5 Patienten nach Schlaganfall mit armbetonter Hemiparese und ohne musikalische Vorerfahrung nahmen an einem musikunterstützten Training der oberen Extremitäten teil und trainierten fein- und grobmotorische Funktionen am MIDI-Klavier und an elektronischen Drumpads. Vor Beginn und nach Ende eines dreiwöchigen Trainings führten die Probanden in einem 1,5T GE-Scanner isolierte Fingerbewegungen sowie einfache Bewegungssequenzen durch und hörten Klavierton-Abfolgen. Die Daten wurden mit BrainVoyager QX (Brain Innovation, Maastricht, Niederlande) weiterverarbeitet und ausgewertet. Ein Fixed-Effects-GLM wurde verwendet und einzelfallbezogene Kontraste wurden unter den genannten Aufgabenstellungen vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt berechnet.

**Ergebnisse:** Bisherige Ergebnisse zeigen unter anderem eine Zunahme kontralateraler Aktivierung in dem Bereich des sensorischen und des primär-motorischen Cortex vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt unter der Durchführung motorischer Aufgaben mit der rechten Hand. Die Abbildung stellt Aktivierungsveränderungen bei isolierter rechtsseitiger Zeigefingerbewegung in dem Bereich des linken primär-motorischen Cortex vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt ( $t = 5.452202$ ,  $p = .000035$ ) in einer Einzelfalldarstellung dar.

**Schlussfolgerungen:** Vergleiche der Hirnaktivität im Einzelfall bei motorischen Aufgaben vor und nach der Durchführung eines musikunterstützten motorischen Trainings geben Hinweise auf trainingsinduzierte neuroplastische Veränderungen in motorischen und sensorischen Arealen. In einer weiterführenden Analyse der funktionellen bildgebenden Daten sollen der mögliche Einfluss der Bewegungskomplexität sowie ein Vergleich motorischer und auditorischer Stimulationsbedingungen näher betrachtet werden.

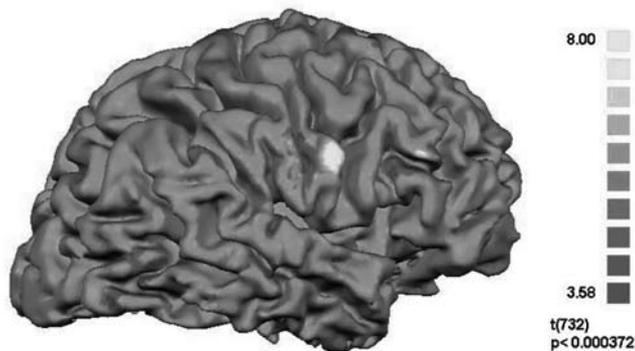


Abb.

## Literatur

1. Bangert M, Altenmüller E. Mapping Perception to Action in Piano Practice: A longitudinal DC-EEG-study. BMC Neuroscience 2003; 26-36.
2. Schneider S. Objektivierung eines musikunterstützten Trainings motorischer Funktionen nach Schlaganfall. Sierke, Göttingen 2007.

## P2-12

## NEUE ERFOLGREICHE THERAPIE DES CRPS

B. Kuegelgen, C. Kuegelgen (Koblenz)

Das CRPS I wird erst einvernehmlich diagnostiziert bei positiven apparativen Befunden. Das bedingt nicht nur eine lange Krankheitsdauer und erhebliche Leiden der Patienten, sondern oft auch ein Verlust an Teilhabe und reduzierte Behandlungschancen. Ohne Medikamente untersucht, sind die Klagen überrraschend einheitlich: nach vorangegangener Ruhigstellung sonst unerklärliche Schmerzen bei Belastung, dann bei Bewegung, dann in Ruhe, an der Hand auch bei ungünstiger Haltung gehen einher mit vegetativen Entgleisungen: Schwellung, Temperaturdifferenz, Verfärbung, Veränderungen des Haarwuchses. Neben diesen vegetativen Befunden sind Schmerz bedingte Minderbewegung, unsystematisierte Sensibilitätsstörungen und Folgen der Minderbewegung an der betroffenen Extremität typische, regelmäßig zu findende klinische Befunde, die die Diagnose rechtfertigen. Unter der Annahme einer erlernten kortikalen Minderrepräsentation der betroffenen Extremität wurde ein Therapiekonzept aus hochfrequenten, über den Tag verteilten Bewegungsübungen von zunächst kurzer Dauer entwickelt, verbunden mit intensiver physikalischer Therapie zur Eindämmung der vegetativen Entgleisung und psychologischer Schmerztherapie unter der Vorstellung, dass die zerebralen Veränderungen durch zahlreiche Bewegungen im Sinne des Lernprozesses zurückgebildet werden können. Der Rückbildungsprozess wird schließlich durch Maßnahmen im Sinne des Forced Use und dann des arbeitsplatzspezifischen Trainings (Work Hardening) vollendet. Nur ohne Medikamente ist die zerebrale Lernfähigkeit erhalten, von daher ist die Behandlung ohne betäubende Maßnahmen zwingend, betäubende Maßnahmen haben sich auch nach der Lonts-Leitlinie ohnehin als nicht wirksam erwiesen. Die Behandlung ist anspruchsvoll, die Patienten müssen kooperieren, der Umgang mit Schmerzen während der Therapie muss erlernt und erträglich gehalten werden. Dann gelingt die Behandlung regelmäßig im Sinne der vollkommenen Rückbildung der vegetativen Entgleisung und danach auch der Schmerzen, zunächst der Ruheschmerzen, dann der bewegungsbedingten Schmerzen und schließlich der belastungsbedingten Schmerzen.

Wir haben in unserem Kooperationsmodell posttraumatische Chronifizierungen mit der Unfallkasse Rheinland-Pfalz therapieresistente Patienten mit chronischem regionalen Schmerzsyndrom rehabilitativ so behandelt, Behandlungsdauer 8–12 Wochen, keine betäubende Medikamente, oft vorausgegangen ambulanter Entzug, gegen Ende der Behandlung Methoden aus Forced Use-Programm, wöchentliche gemeinsame Visite mit dem Rehaträger.

**Ergebnisse (n=26):** Komplette Remission: 11, leichte Einschränkungen (nicht sozialmedizinisch relevant): 10, deutliche Restbefunde, Besserung zur Aufnahme: 04, keine Verbesserung, da Reha abgebrochen: 01. Schmerzmittel: keine bei Aufnahme: 10, in der Reha abgesetzt: 15, in der Reha nicht abgesetzt: 1 (Abbrecher). Arbeitsfähig 19, Rentner/ arbeitslos 4, nicht arbeitsfähig 3.

Die vorgelegten diagnostischen Kriterien sichern klinisch die Diagnose, das Therapieschema ist erfolgreich. Beides zusammen eröffnet den Weg zu einer erheblich verbesserten Prognose solcher Patienten.

## P2-13

## STELLENWERT VON SONOGRAPHISCHEN SCREENINGUNTERSUCHUNGEN ZUR FRÜHDIAGNOSTIK VON HETEROTOPEN OSSIFIKATIONEN NACH EINTRITT EINER HOHEN RÜCKENMARKSLÄSION

T. Ramczykowski, J. Swol, C. Horch, G. Muhr (Bochum)

**Hintergrund:** Heterotope Ossifikationen sind häufige und gefürchtete Komplikationen nach Eintritt einer Verletzung des Rückenmarks. Am häufigsten sind die Weichteile und Muskelgruppen der Hüftregionen betroffen. Unbehandelt können heterotope Ossifikationen, deren genaue Ätiologie und Pathogenese weitestgehend ungeklärt ist, zu erheblichen Kontrakturen führen. Die frühzeitige Diagnosestellung und adäquate Therapie nimmt einen entscheidenden Stellenwert in der Akuttherapie von rückenmarkverletzten Patienten ein, um das Risiko einer mobilitätseinschränkenden Gelenkkontraktur zu minimieren.

**Methodik:** Retrospektive Erfassung von frisch verletzten Tetraplegikern aus dem Jahre 2008 hinsichtlich Diagnostik und Therapie von heterotopen Ossifikationen unter besonderer Berücksichtigung von

standardmäßig durchgeführten sonographischen Screeninguntersuchungen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 27 Patienten mit einem tetraplegischen Verletzungsmuster identifiziert. Alle Patienten erhielten ab der zweiten Woche nach Eintritt der Rückenmarkläsion in 2-wöchentlichen Abständen sonographische Screeninguntersuchungen der Hüftregionen. Die Diagnose einer heterotopen Ossifikation wurde bei sonographischen Verdacht zunächst mittels CT, bei computertomographisch unklaren Befunden mittels MRT bestätigt. Bei 9 (33%) Patienten konnten heterotope Ossifikationen im Bereich der Hüftmuskulatur nachgewiesen werden. In allen Fällen zeigten sich bereits in der Frühphase pathologische Schallmuster. Die Dauer zwischen Eintritt der Querschnittlähmung und Nachweis der Ossifikationen betrug im Durchschnitt 46,1 Tage (Range 28–90 Tage). Es erfolgte bei allen betroffenen Patienten eine unmittelbare einmalige Bestrahlung mit 7 Gray. Relevante Kontrakturen oder ein Fortschreiten der heterotopen Ossifikationen wurden nicht beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Heterotope Ossifikationen sind häufige Phänomene nach Eintritt einer hohen Querschnittlähmung. Regelmäßige sonographische Screeninguntersuchungen eignen sich bereits in frühen Stadien zur Diagnostik. Bei rechtzeitiger Diagnosestellung können gute funktionelle Ergebnisse nach einer einmaligen Bestrahlung erzielt werden.

### P2-14

#### KOMPLIKATIONSRATE BEI ENTFERNUNG DER TRACHEALKANÜLE IN DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION PHASE B

S. SutarSKI, B. Vogel, S. Rückriem, F. Oehmichen, M. Pohl (KreischA)

**Einleitung:** Im Rahmen der neurologischen Rehabilitation Phase B spielt die Wiederherstellung einer suffizienten Schluckfunktion tracheotomierter Patienten eine zentrale Rolle. Ein wichtiges Ziel ist die Entfernung der Trachealkanüle. Bisher gibt es sehr unterschiedliche Empfehlungen in Bezug auf das Dekanülierungsmanagement. Die vorliegende Untersuchung zeigt die Komplikationsrate bei Entfernung der Trachealkanüle bei Patienten in der neurologischen Rehabilitation Phase B.

**Methode:** Alle Patienten, die im Jahr 2009 mit Trachealkanüle zur stationären neurologischen Rehabilitation Phase B in die Klinik Bavaria in KreischA aufgenommen wurden, wurden mit einem standardisierten Schlucktraining behandelt. Bei fehlendem Hinweis auf Aspiration eingeschätzt von der behandelnden Schlucktherapeuten wurden alle Patienten einem festgelegtem Dekanülierungsmanagement unterzogen. Dieses Management beinhaltete die Erhebung eines vollständigen HNO-Status durch einen Facharzt für HNO-Heilkunde, eine Schluckprobe und eine Tracheoskopie bei entfernter Kanüle. Alle dekanülierten Patienten wurden für 24 Stunden am Monitor auf einer Überwachungsstation überwacht und nachuntersucht, bis das Tracheostoma verschlossen war oder die Patienten aus unserer Einrichtung entlassen wurden.

**Ergebnisse:** 607 Patienten wurden dem strukturierten Dekanülierungsmanagement unterzogen. Davon waren 357 Patienten mit Punktions-tracheotomie (59%) und 250 Patienten (41%) mit chirurgischer Tracheotomie versorgt. 558 der 607 Patienten (92%) wurden nach den oben angegebenen Untersuchungen dekanüliert, 27 Patienten (4%) aufgrund erhobener Befunde beim Dekanülierungsmanagement nicht dekanüliert und 22 Patienten (4%) bei kompliziertem Verlauf wieder rekanüliert.

409 aller 558 dekanülierten Patienten (73%) wurden mit einem spontan verschlossenen, 135 Patienten (24%) mit noch nicht verschlossenen und 14 Patienten (3%) mit einem chirurgisch verschlossenem Tracheostoma entlassen.

Gründe für den Kanülenverbleib oder die Rekanülierung waren bei 15 von 49 Patienten (31%) eine instabile Trachea, bei 9 Patienten (18%) eine Aspiration, bei 5 Patienten (10%) eine respiratorische Insuffizienz, bei 6 Patienten (12%) eine invasive Heimbeatmung, bei 4 (8%) Pat eine verminderte Glottisöffnung, bei 2 (4%) Pat. eine COPD, bei 8 (16%) Pat. andere Gründe (akute Verlegung etc).

**Diskussion:** Bei 8% der Patienten konnte entweder wegen eines pathologischen HNO-Befundes oder wegen kompliziertem Verlauf nach Dekanülierung keine dauerhafte Entfernung der Kanüle erfolgen, obwohl bei die Patienten nach klinischer Einschätzung zunächst ein Dekanülement unproblematisch erschien.

Wir leiten aus dieser Untersuchung die Notwendigkeit einer vollständigen Untersuchung der Atemwege mit Prüfung der Schluckfunktion vor Dekanülement ab.

### P2-15

#### BIOFEEDBACK-UNTERSTÜTZTES MOTORISCH-REPETITIVES TRAINING MIT EINFACHEN ÜBUNGSMITTELN

S. Dahncke, O. Dahncke (Meerbusch)

Motorisch-repetitives Training hat sich in vielen Studien als ein sehr wirksamer Ansatz bei der Behandlung von Armparesen herausgestellt. Bei hochgradigen Armparesen mit nur geringen Bewegungsansätzen und ohne funktionelle Gebrauchsfähigkeit für den Patienten, ist dieser Behandlungsansatz oft nur als Hands-On-Behandlung durch einen Therapeuten möglich. Dadurch ergeben sich folgende Einschränkungen:

- Die Anzahl der Bewegungswiederholungen ist relativ gering
- Kein direktes Feedback der Bewegungsansätze für den Patienten
- Üben im funktionellen Kontext ist oft nicht möglich
- Wenig Motivation der Patienten
- Nur eingeschränkt tauglich für Eigentrainingsprogramme
- Subjektivität des Therapeuten beim assistiven Führen des Armes

Ein Biofeedback der Bewegungen (bei proximalen Bewegungen auch mit Gewichtsentslastung) über einfache bewegungsgesteuerte Computerspiele ist ein möglicher Lösungsansatz. Wir zeigen auf, wie sich mit Computermaus, Tastern und der Wiimote® (Fernbedienung der Spielekonsole Wii®) sehr vielfältige und effektive Möglichkeiten des Biofeedbacks von fast sämtlichen denkbaren Körperbewegungen auch bei Patienten mit hochparetischen Extremitäten ergeben.

### P3: Elektronische Postersitzung 3

#### P3-01

#### PROGNOSEMODELL FÜR DEN THERAPIEERFOLG NICHT-INVASIVER WECHSELSTROMSTIMULATION NACH NERVUS-OPTICUS-LÄSIONEN

S. Sgorzaly, C. Gall, J. Köhler, A. Federov, L. Ernst, B.A. Sabel (Magdeburg)

**Ziel der Studie:** Mittels transkranieller Wechselstromstimulation (ACS) ist eine Aktivierung von Residualstrukturen (»restoration hot spots«) möglich, die zu anhaltenden Verbesserungen der Sehleistung in Residualgebieten des Gesichtsfeldes (rGF) führen kann. Da Rezeptorfeldplastizität im visuellen Kortex als möglicher Mechanismus dieses Effektes in Betracht kommt, haben wir insbesondere den Einfluss lokaler Residualleistung und deren Abhängigkeit von lateralen Interaktionen in rGF untersucht.

**Methoden:** Gesichtsfeldkarten von 27 Probanden mit Opticusläsionen wurden vor und nach transorbitaler Elektrostimulation analysiert. Wir untersuchten den Einfluss topografischer Eigenschaften der Baselinekarten mittels kategorialer Regression für alle Punkte der Gesichtsfeldkarte (GF) hinsichtlich ihres Ausmaßes der Restitution. Verringerte Defekttiefen wurden in very hot (n=311) und hot spots (n=3.074) beobachtet. Daneben traten cold (n=9.101) und deterioration spots (n=1.497) auf. Dabei standen folgende Einflussfaktoren im Mittelpunkt des Interesses: Distanz zum Gesichtsfeldausfall, die lokale residuale Funktion eines Spots und die residuale Funktion dessen unmittelbarer Umgebung.

**Resultate:** Je größer die Entfernung eines Spots zum Gesichtsfeldausfall ( $\tau = -0,137 - -0,185$ ), (ii) je höher die lokale residuale Funktion des Spots ( $\tau = -0,232 - -0,275$ ,  $p < 0,05$ ) sowie (iii) dessen unmittelbarer Umgebung ( $\tau = -0,374 - -0,483$ ,  $p < 0,0001$ ), desto höher war die Wahrscheinlichkeit, dass über den Therapieverlauf eine Entwicklung zu einem »hot« oder gar »very hot spot« und somit eine Verringerung der Defekttiefe stattfindet.

**Schlussfolgerung:** Die Effekte transkranieller Wechselstromstimulation werden sowohl von der lokalen residualen Funktion (Defekttiefe) als auch von der residualen Aktivität der unmittelbaren Umgebung beeinflusst. Dies spricht für eine ACS-abhängige Plastizität rezeptiver Felder im visuellen Kortex als möglicher Mechanismus der Funktionsrestitution.

**P3-02****DIE UNTERSUCHUNG DER EFFEKTIVITÄT KOMBINIERTER BEHANDLUNGSVERFAHREN BEI DER DYSTONIE**

*P. Koßmehl, P. Günzler, J. Müller, J. Wissel (Beelitz-Heilstätten)*

**Fragestellung:** Dystonien sind durch ein buntes Bild von Symptomen gekennzeichnet. Gleichwohl sind die verschiedenen Manifestationsformen der Dystonie wie deren Behandlungsmöglichkeiten nicht hinreichend bekannt. Letztere sind nicht zuletzt neben der medikamentösen Therapie und chirurgischen Interventionen durch die Einführung von Botulinumtoxin und die Tiefe Hirnstimulation erheblich verbessert worden. Dies gilt für die fokalen Dystonien, bei denen nur eine Körperregion betroffen ist, wie für die segmentalen und generalisierten Dystonieformen, denen nicht selten eine genetische Ursache zugrunde liegt. Darüber hinaus konnte in der Vergangenheit anhand erster Daten ein synergistischer Effekt von an diesem Erkrankungsbild angepassten physiotherapeutischen Behandlungsmöglichkeiten und der Injektion von Botulinumneurotoxin A innerhalb der ambulanten und stationären neurologische Rehabilitation gezeigt werden.

**Methoden:** Im Rahmen einer retrospektiven Analyse sollten die Effekte der stationären physio-therapeutischen Behandlungsmöglichkeiten insbesondere neuer visueller Biofeedback-methoden in Bezug auf Beeinträchtigung (impairment), Aktivität (activities) sowie der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (health-related quality of life) untersucht werden.

Analysiert wurden insgesamt 22 Patienten die bisher einen nur unzureichenden therapeutischen Erfolg durch die Injektion von Botulinumneurotoxin A oder physio-therapeutische Übungen allein erreichen konnten. Das individuell angepasste Rehabilitationsprogramm wurde 14 Wochen nach der letzten Botulinumtoxininjektion begonnen. Das gemittelte Alter dieser Patienten lag bei 53,5 Jahre, die gemittelte Krankheitsdauer bei 14,0 Jahre. Die Behandlungsdauer betrug 4–6 Wochen in der Neurologischen Rehabilitationsklinik Beelitz-Heilstätten. Die Behandlungsinhalte waren eine individualisierte Physiotherapie bestehend Bobath, PNF und Bleton, ein lasergestütztes visuelles Biofeedbacktraining, ein angepasstes Training zur Körperstellreaktion, ein ADL- und Verhaltenstraining, Entspannungsübungen in Form von Jacobsen und Snoezelen sowie Massagen und Anwendungen zur Dehnung der zervikalen Muskulatur.

**Ergebnisse:***Impairment und Activities*

Tsui Scale (n=14): Anfang der Behandlung 11,4 ± 4,8; Ende der Behandlung 8,0 ± 4,1; p=0,002

ADL/Barthel Index (n=22): Anfang der Behandlung 94,1 ± 4,8; Ende der Behandlung 99,5 ± 1,5; p<0,001

*Health Related Quality of Life*

EQ5D (n=19): Beginn der Behandlung 11,3 ± 1,9; Ende der Behandlung 12,1 ± 1,4; p=0,005;

Gesundheitszustand 0–100% (n=18): Beginn der Behandlung 46,1 ± 19,5; Ende der Behandlung 60,7 ± 18,4; p=0,001

CDQ24 (n=20): Beginn der Behandlung 69,8 ± 22,6; Ende der Behandlung 53,5 ± 15,6; p<0,001

**Schlussfolgerungen:** Aus den vorliegenden Ergebnissen lässt sich eine hohe Signifikanz in Bezug auf die Verbesserung von Impairment und Activities sowie der Health Related Quality of Life nach kombinierter Therapie von Botulinumtoxininjektion und angepassten physiotherapeutischen Übungen statistisch in dem hier beschriebenen Modell nachweisen. In Erweiterung zu diesen Ergebnissen ist es erforderlich weitere Subanalysen in den Bereichen Beeinträchtigung, Aktivität und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität durchzuführen und zusätzlich die in diesem Modell beschriebenen physiotherapeutischen Maßnahmen in ihrer Wirkung zu graduieren.

**P3-03****FORCED USE – EINE THERAPEUTISCHE MÖGLICHKEIT, NEUROPLASTIZITÄT GEZIELT ZU FÖRDERN ZUR WIEDERHERSTELLUNG MOTORISCHER UND KOGNITIVER FÄHIGKEITEN – VON DER THEORIE ZUR PRAXIS**

*R. Geerlofs, D. Dorschner-Geerlofs (Pforzheim)*

Von unserem Gehirn wird ständig eine Anpassung an unsere Umwelt gefordert. Es ist vom Tag unsere Geburt bis zum letzten Lebenstag plastisch verformbar und unsere motorischen und kognitiven Funktionen wie Lernfähigkeit, Wahrnehmung und Gedächtnis kann mit

den richtigen Übungen und Bedingungen die Veränderung hunderter Millionen bis Milliarden von Synapsenverbindungen zwischen den Gehirnzellen bewirken. Wir wissen, dass das Gehirn für seine Entwicklung Eindrücke aus der Umwelt benötigt. Neuronale System haben aber auch sogenannte kritische Zeitfenster, in dem es besonders formbar und empfänglich für Umwelteinflüsse ist und sich plastisch verändert. Dies hat Auswirkungen auf die medizinische Praxis und Therapiemethoden der Zukunft. Prof. Merzenich stieß als einer der ersten auf Hinweise, dass dies auch für das erwachsene Hirn gilt. Experimente an Affen zeigte was im Gehirn passiert, wenn Nerven vertauscht werden. Die neuronale Karte war nach einigen Monaten topografisch wieder korrekt, so als hätte das Gehirn die Vertauschung der Nervenstränge im peripheren Nervensystem wieder aufgehoben. Dies sei nur als ein Beispiel von entscheidenden Forschungen aufgeführt, die unsere Denkweise beeinflussen sollten.

Diese entscheidende Entdeckung der Neuroplastizität und der Nachweis enormer Lernkapazität und Möglichkeiten des Gehirns bringen uns zum staunen. Noch lange sind hier die Forschungsgrenzen nicht erreicht und wird uns sicherlich zu weiteren Denk und Praxisansätzen auch zukünftig veranlassen. Weltweite Forschungsergebnisse, veranlassen uns als Therapeuten und natürlich auch die gesamte Ärzteschaft gängige Therapiemethoden und Meinungen gründlich zu überdenken und zu optimieren und eröffnen in der Neurorehabilitation neue Möglichkeiten.

Eine dieser neuen Möglichkeiten ist Forced use, oder einfacher gesagt forcierter Gebrauch. Es ist ein sehr effektiver Therapieansatz um Forschungswissen mit dem der Praxis zu verknüpfen. Forced use bedeutet nicht nur wie in den Anfängen der Taub'schen Studien bei einem Schlaganfallpatienten den gesunden Arm wegzubinden und lediglich zu motivieren. Eine große Betroffenengruppe würde so mit Forced use nicht behandelt werden können, da keine Motorik ausführbar scheint. Auch hier hat sich angelehnt an die Forschung einiges weiter optimiert. Unabhängig von dem Schweregrad eines Betroffenen kann man Forced use bei jedem neurologischen Betroffenen einsetzen. Wissen und Techniken wird hier von betreuenden Therapeuten eingefordert. Längst hat die gängige Presse die Realität schon überholt und wir bewegen uns von den Anfängen des gesunden Arm wegbindens zu bilateralem Training, Tempowechsel – und sicherlich entscheidend zu Frühmobilisation und zu intensiven und langen funktionellen Trainingsaktivitäten bis sich ein Alltagseffekt einstellt. Eine Abkehr von gängigen Meinungen wie »nach einer gewissen Zeit ist bei den neurologischen Betroffenen keine Verbesserung mehr möglich« scheint aufgelöst zu sein, und tendiert in Richtung »alles scheint möglich«, nur der Weg sollte gefunden werden.

**P3-04****VERSTÄNDIGUNG MIT DER EIGENEN STIMME**

*E. Mendel (Oldenburg)*

Die eigene menschliche Stimme ist eine der wichtigsten Dimensionen unserer Persönlichkeit. Droht einem Menschen der Verlust seiner Stimme, gibt es jetzt die Möglichkeit, diese durch das Computerprogramm »Meine eigene Stimme« zu erhalten, in einer Phase, in der leider auch andere Therapiemethoden nicht mehr effektiv sein können. Eine etwa dreistündige Stimmaufnahme reicht, um danach Beliebiges aussprechen zu lassen. Unsere Erfahrung zeigt, dass die Patienten und ihr Umfeld diese Lösung als wesentlich angenehmer empfinden, als eine fremde Standardstimme.

Das Wichtigste, um dieses Verfahren realisieren zu können, ist die rechtzeitige Stimmaufnahme des Patienten. Bei ALS und anderen degenerativen, neuronalen Krankheiten sollte die Stimmaufnahme in einer Frühphase geschehen, in der die Patienten nur leichte Veränderungen ihrer Stimme haben ohne gravierende Atmungsprobleme. Die bestmögliche logopädische Behandlung sollte den Patienten natürlich weiterhin verabreicht werden. An dem Punkt, wo der Patient nicht mehr verständlich kommunizieren kann, wird die vorher gespeicherte Stimme in das Sprechprogramm integriert und dem Patient auf seinem Notebook zu Verfügung gestellt. Falls der Patient zusätzlich Mobilitätsprobleme in den Händen hat, kann dieses Sprechprogramm mit den meisten Eingabehilfen wie Bildschirmstaturen, Kopf- oder Augensteuerungen betätigt werden. Der Patient kann dann Beliebiges in seiner weitestgehend persönlichen Stimme aussprechen lassen.

Für Patienten, auch Kinder, die von Geburt an stumm sind oder ihre Stimme bereits verloren haben, kann man noch die Stimme einer nahe stehenden Person verwenden.

Die 7-seitige Wort-Aufnahme, die normalerweise bei den Patienten vor Ort gemacht wird, beinhaltet die wichtigsten 3.000 phonetischen Silben, aus denen mehr als 95% der normal benutzen Wörter erzeugt werden können. Die restlichen Silben werden aus Lauteinheiten zusammengesetzt, so dass keine Lücke entsteht.

Bis dato haben wir circa 180 Stimmaufnahmen durchgeführt und über die Hälfte in individuelle Sprechprogramme umgesetzt. Laut Rückmeldung vieler betroffener Patienten und ihrer Familien, ist es ihnen wichtig, die eigene Stimme auf diese Weise weiterhin benutzen zu können.

**P3-05**

**INTERDISZIPLINÄRES INFORMATIONSKONZEPT FÜR ANGEHÖRIGE SCHWER SCHÄDELHIRNVERLETZTER MENSCHEN IM NEUROLOGISCHEN REHABILITATIONSETTING**

*M. Casteel (Hattingen)*

Mittlerweile ist gesichert, dass Angehörige von Patienten mit schweren Schädelhirnverletzungen hochgradig belastet sind und doch findet in den meisten Rehabilitationseinrichtungen keine systematische Angehörigenarbeit statt. Im Klinikalltag bleibt kaum Zeit, Angehörige in dieser Lebenskrise aufzufangen. Den Angehörigen sollten ein Freiraum und Hilfestellung geboten werden, das traumatische Erlebnis zu verarbeiten, weil sie oft dazu neigen, die Bedürfnisse des Patienten vor ihre eigenen zu stellen. Dieses Verhalten kann schnell zu psychologischen Angstzuständen führen. Von Burn-Out, Depressionen und pathologischen Angstzuständen ist die Rede. Angehörige möchten über Abläufe im Rehabilitationsprozess informiert sein und in Therapien miteinbezogen werden. Eine umfassende Information der Angehörigen kann einen positiven Einfluss auf den Rehabilitationsverlauf des Patienten bewirken. Denn »ohne Angehörige geht's nicht«: Angehörige übernehmen in der Entwicklung des Patienten eine wichtige Rolle. Sie kennen ihn besser als jeder andere, sie motivieren und lassen den Patienten am Leben außerhalb des Klinikzimmers teilhaben. Das vorliegende Projekt will dem Wunsch nach Informationen durch die Entwicklung eines modularen Informationskonzeptes für Angehörige von schwerst schädelhirnverletzten Menschen nachkommen. Neben den Informationen zu Therapiemethoden aus dem interdisziplinären Bereich, soll den Angehörigen ein Platz zur Belastungsreduzierung verschafft werden. Es soll ein Beitrag geleistet werden, die Versorgung schwer schädelhirnverletzter Menschen im Rehabilitationssetting zu verbessern. In der HELIOS Klinik Holthausen wurden mittels eines Fragebogens die Interessen der Angehörigen zu möglichen Themen eines interdisziplinären Informationskonzeptes quantitativ ermittelt. Anhand der Antworten aus der Fragebogenerhebung wurde ein Modellinformationskonzept entwickelt. Das modulare Mehrkomponentenkonzept enthält: Informationsveranstaltungen zu Störungsbildern, Diagnostik, Therapiemethoden aus dem interdisziplinären Bereich, psychoedukative Komponenten zur Belastungsreduzierung (psychologische Gruppeninterventionen), Anbahnung zur Selbsthilfe als Überleitung ins ambulante Setting (Vorträge/Themenabende von Selbsthilfegruppen/-organisationen). Das theoretische Modellkonzept wurde durch Experten aus Therapie und Pflege bezüglich Inhalt und Durchführbarkeit bewertet. Zu diskutieren ist vor allem die Umsetzung. Faktoren wie Personal- und Zeitmangel und Abrechnungsformalitäten können eine Umsetzung erschweren. Hierbei kann angemerkt werden, dass das Konzept übertragbar ist und ins Qualitätsmanagement einer Klinik implementiert werden kann. Die Informationsveranstaltungen können fachübergreifend moderiert werden, d. h. die Mitarbeiter können flexibel arbeiten. Positiv hervorzuheben werden kann die Belastungsreduzierung – sowohl für die Angehörigen als auch für die Klinikmitarbeiter. Das würde für eine Klinik eine Steigerung der Patienten- und Mitarbeiterzufriedenheit bedeuten. Eine Evaluierung des Modellkonzeptes steht noch aus. Endziel ist, das Konzept mit inhaltlichen Vorlagen (u. a. Powerpoint-Folien, Übungen, Moderatorenanleitung, Organisationsvorschläge) zur Durchführung zur Verfügung zu stellen.

**P3-06**

**MOTORISCHES VORSTELLUNGSVERMÖGEN VON PATIENTEN MIT SCHLAGANFALL**

*M. Benz, C. Dettmers (Konstanz)*

**Einleitung:** Zahlreiche Übersichtsarbeiten empfehlen die Anwendung des mentalen Trainings in der Rehabilitation von Patienten mit Schlaganfall (Zimmermann-Schlatter et al.). Es gibt jedoch nur wenige systematische Arbeiten, die überprüft haben, inwieweit Patienten mit einer Lähmung in der Lage sind, sich die Bewegung vorzustellen (Simmons et al., Malouin et al.). Ziel der vorliegenden Untersuchung war es zu überprüfen, in wie weit das motorische Vorstellungsvermögen von Patienten nach einem Schlaganfall eingeschränkt ist.

**Patientenselektion:** In einer neurologischen Rehabilitationseinrichtung mit überwiegenden Phase-D-Patienten wurden 02/2010 bis 04/2010 30 Patienten mit Schlaganfall rekrutiert. Da wir davon ausgingen, dass Patienten mit einer sehr geringen Parese eher wenig Auffälligkeiten bieten würden, versuchten wir, auch Patienten mit hochgradigen Paresen einzuschließen.

**Methode:** Wir befragten die Patienten mittels zweier Fragebogen. Der »Vividness of Movement Imagery Questionnaire« (VMIQ) wurde entwickelt, um bei Gesunden das Vorstellungsvermögen für eine eigene Bewegung und die einer dritten Person zu testen (Isaac and Marks). Der »Kinesthetic and Vividness Imagery Questionnaire« (KVIQ) wurde in jüngster Zeit entwickelt zur Erfassung des Vorstellungsvermögens bei Patienten mit Handicap (Malouin et al.). Es setzt die Anwesenheit und Mitarbeit des Untersuchers voraus, der die Übungen vormacht. Dieser Test wird für die betroffene und weniger-betroffene Hand getrennt durchgeführt. Die Kurzform des Tests erfragt das kinästhetische und visuelle Vorstellungsvermögen für 5 motorische Aufgaben. Als dritten Test haben wir den Box&Block-Test (BBT) mental und real mit der betroffenen und der weniger betroffenen Hand ausführen lassen. Entsprechend den Gesetzen der Chronometrie korreliert die Zeit für die Vorstellung einer Bewegung mit der Zeit für die Ausführung (Decety and Jeannerod). Als Maß für die Güte der Bewegungsvorstellung haben wir die Differenz zwischen realer und mentaler Zeit berechnet und den Quotienten  $t_{\text{mental}}/t_{\text{real}}$ .

**Ergebnis:** Die Datenerhebung ist mit 30 Patienten abgeschlossen. Die statistische Auswertung hat gerade angefangen und ist noch nicht fertig gestellt und interpretiert. Eine erste Auswertung spricht dafür, dass der VMIQ und KVIQ nicht miteinander korrelieren. Ferner korrelieren beide Tests nicht mit dem mentalen BBT. Entsprechend den Fragebogen ergeben sich höhere Werte für die visuelle Vorstellungsvermögen verglichen mit der kinästhetischen. Es ergeben sich keine Unterschiede zwischen rechts- und linkshemisphärischen Infarkten. Bei leicht betroffenen Patienten war das Vorstellungsvermögen entsprechend VMIQ besser als bei schwer betroffenen.

**Diskussion:** Motorisches Vorstellungsvermögen scheint nicht ein simpler, »eingleisiger« Prozess zu sein, der bei Patienten mit Hirninfarkt entsprechend dem »Alles-oder-Nichts-Prinzip« funktioniert oder nicht funktioniert. Tests erfassen mehr oder minder gut verschiedene Dimensionen der Bewegungsvorstellung: Lehaftigkeit, zeitliche oder räumliche Komponenten. Diese Fähigkeiten streuen unter den Patienten erheblich – möglicherweise auch infolge prämorbidier Faktoren. Studien, die mentales Training evaluieren, sollten die Vorstellungsfähigkeit der Patienten, durch eine umfangreiche Testbatterie erfassen, um die Ergebnisse hinterher interpretieren zu können.

**Literatur**

1. Decety J, Jeannerod M. Mentally simulated movements in virtual reality: does Fitts's law hold in motor imagery? *Behav Brain Res.* 1995; 72 (1-2): 127-34.
2. Isaac AR, Marks DF. Individual differences in mental imagery experience: developmental changes and specialization. *Br J Psychol.* 1994; 85 (Pt 4): 479-500.
3. Malouin F et al. Clinical assessment of motor imagery after stroke. *Neurorehabil. Neural Repair* 2008; 22 (4): 330-40.
4. Malouin F et al. The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: a reliability and construct validity study. *J Neurol Phys Ther* 2007; 31(1): 20-29.
5. Simmons L et al. Motor imagery to enhance recovery after subcortical stroke: who might benefit, daily dose, and potential effects. *Neurorehabil. Neural Repair* 2008; 22 (5): 458-67.
6. Zimmermann-Schlatter A et al. Efficacy of motor imagery in post-stroke rehabilitation: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil* 2008; 5: 8.

**P3-07****BEWEGUNGSVORSTELLUNG BEI GESUNDEN UND SCHLAGANFALL-PATIENTEN**

*J. Liepert, J. Greiner (Allensbach)*

**Einleitung:** Bewegungsvorstellung wird als Therapie in der Rehabilitation nach Schlaganfall eingesetzt. Allerdings ist unklar, ob alle Patienten zu einer Bewegungsvorstellung imstande sind. Insbesondere vermuteten wir, dass eine intakte sensible Repräsentation der Hand Voraussetzung sein könnte. In dieser Studie wurden Verfahren, die die Bewegungsvorstellungsfähigkeit objektivieren sollen, eingesetzt und mit einem etablierten Fragebogen verglichen.

**Methodik:**

- 1. Teilnehmer: Probandengruppe: n=57, (33 Männer, 24 Frauen). Einteilung in 3 Altersgruppen (18–34 Jahre, n=23; 35–54 Jahre, n=16; 55–77 Jahre, n=18). Patientengruppe: Schlaganfall-Patienten mit rein motorischer Symptomatik (n=7) oder vorwiegend sensibler Symptomatik (n=7)
- 2. Tests:
  - I. Box-und-Block-Test (BBT): Die Teilnehmer stellen sich vor, 15 Blocks nacheinander von der einen auf die andere Seite zu versetzen und führen es danach tatsächlich durch. Beurteilt werden Zeitdifferenzen zwischen Vorstellung und Durchführung. Lerneffekte werden durch Wiederholung und Transfer gemessen.
  - II. Hand-Identifikationstest (HIT): Die Teilnehmer sehen eine Hand in verschiedenen Positionen und müssen möglichst schnell entscheiden, ob es sich dabei um die linke oder die rechte Hand handelt.
  - III. Vividness of Motor Imagery Questionnaire (VMIQ): Ein Fragebogen, der 24 Aktivitäten beinhaltet. Die Probanden sollen sich diese Handlungen sowohl in der Ich-Perspektive als auch in der Dritte-Person-Perspektive vorstellen und die Lebhaftigkeit ihrer Vorstellungskraft auf einer Skala von 1–5 bewerten.

**Ergebnisse:**

- 1. BBT: Gesunde Probanden hatten eine Differenz von  $2,2 \pm 2,1$  sec zwischen Vorstellung und Durchführung. Bei Wiederholung der Aufgabe verkürzte sich die Differenz signifikant auf  $1,0 \pm 0,9$  sec. Bei Durchführung der Aufgabe mit der anderen Hand war die Leistung ebenfalls besser ( $1,4 \pm 1,5$  sec). Schlaganfall-Patienten mit rein motorischer Symptomatik waren nur geringfügig schlechter als Gesunde. Patienten mit Sensibilitätsstörungen waren signifikant schlechter (Differenz von  $36 \pm 12$  sec zwischen Vorstellung und Durchführung) und zeigten keine Lernleistung.
- 2. HIT: Männer erkannten die Hand schneller und häufiger als Frauen
- 3. VMIQ: Ich- und Dritte-Person-Perspektive werden gleich lebhaft angegeben, keine Alters- oder Geschlechtsunterschiede.

Zwischen den drei Tests ergeben sich keine Korrelationen, wohl aber innerhalb der Tests.

**Diskussion:** Im BBT zeigen Gesunde eine nur geringe Differenz zwischen Vorstellung und Durchführung. Es gibt einen Lerneffekt, der sich bei Wiederholung und bei Durchführung mit der anderen Hand (Transfer) zeigt. Schlaganfall-Patienten mit rein motorischer Symptomatik verhalten sich nahezu wie Gesunde, bei Sensibilitätsstörung besteht hingegen eine erhebliche Beeinträchtigung der Vorstellungsfähigkeit, so dass systematisch untersucht werden muss, ob diese Patienten von einer Bewegungsvorstellungstherapie profitieren können. Die fehlenden Korrelationen der 3 Testverfahren untereinander weisen darauf hin, dass die Verfahren jeweils unterschiedliche Aspekte der Bewegungsvorstellung abbilden.

**P3-08****DIE SCHMERZHAFT SCHULTER UND DAS SCHULTER-HAND-SYNDROM ALS DIAGNOSTISCHE UND THERAPEUTISCHE HERAUSFORDERUNG IN DER SCHLAGANFALLREHABILITATION**

*A. Conrad (Ostseebad Damp)*

Zusammenfassend bleiben die Ursachen des schmerzhaften Schulter-Arm-Syndroms nach Schlaganfall vieldeutig und auch in ihrer Gewichtung umstritten. Ein einheitliches pathophysiologisches Konzept lässt sich schon aufgrund unterschiedlicher Syndrome und Ursachenkomplexe nicht aufstellen, so dass die genaue diagnostische Abklärung des Einzelfalls Grundlage jeder differentiellen Therapie ist.

Zweifellos stellt die glenohumerale Subluxation bei initial schlaffer höhergradiger und langanhaltender Parese insbesondere der Außenrotatoren und des M. deltoideus eine der möglichen Ursachen dar, wenn weitere Faktoren wie traumatisierende passive Bewegungen durch mangelnde Lagerung und falsche Behandlung oder vor allem im höheren Alter vorbestehende degenerative Veränderungen der Kapsel-Band-Strukturen hinzutreten. Assessment-Verfahren, klinische und apparative Untersuchungsmethoden unterstützen die diagnostische und prognostische Einschätzung, wobei die Benutzung von Schmerzskalen zur Selbsteinschätzung der Schmerzintensität bei Schlaganfallpatienten mit kognitiven und sensorischen Störungen besondere Probleme mit sich bringen kann. Die Diagnose eines CRPS kann schwierig sein, hier sind die Konsensus-Kriterien der IASP entscheidend. In der bildgebenden Diagnostik gilt nach wie vor bei den meisten Autoren die Technetium-3-Phasen-Knochenszintigraphie als aussagefähigste Untersuchung in der Differentialdiagnostik von Schulterschmerzen hinsichtlich eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS), der Einsatz von Ultraschall und MRT erleichtert heute die Abgrenzung vorbestehender degenerativer Veränderungen.

Bei der Therapie der schmerzhaften Schultersteife infolge einer Hemiparese nach Schlaganfall hat sich entsprechend den diagnostischen und pathophysiologischen Unterscheidungen des Schulter-Hand-Syndroms ebenfalls die Abgrenzung der weitaus häufiger auftretenden schmerzhaften Schulter von der Ausweitung zum Schulter-Hand-Syndrom bis hin zum komplexen regionalen Schmerzsyndrom (CRPS I) als notwendig erwiesen, wobei sich die therapeutischen und prophylaktischen Maßnahmen z.T. aufeinander aufbauend ergänzen können. Viele schon lange in der Physikalischen Therapie als etabliert angesehene Verfahren bleiben bei kritischer Prüfung den Wirksamkeitsnachweis schuldig oder sind u. U. sogar kontraindiziert.

Generell ist die Prävention durch richtige Lagerung, Vermeidung traumatisierender Bewegungen und eine entsprechend ausgerichtete Physiotherapie und Pflege mit Unterweisung des Patienten und der Angehörigen die seit langem primäre, wichtigste und wirksamste Methode, um der Entwicklung einer schmerzhaften Schulter oder eines Schulter-Hand-Syndroms vorzubeugen. Die bis heute zur Verfügung stehenden Verfahren werden dargestellt und in ihrer Wertigkeit diskutiert.

**P3-09****BOMeN – BERUFLICHE ORIENTIERUNG IN DER MEDIZINISCHEN NEUROREHABILITATION – EIN NEUES THERAPIEPROGRAMM ZUR FÖRDERUNG DER WAHRNEHMUNG V. A. KOGNITIVER STÄRKEN UND SCHWÄCHEN**

*A. Menzel-Begemann, A. Hemmersbach (Bad Oeynhausen)*

**Hintergrund:** Da die unmittelbar erkennbaren motorischen Einschränkungen im Vordergrund stehen, nehmen neurologische Patienten ihre neuropsychischen Defizite anfangs häufig gar nicht oder nur unzureichend wahr und unterschätzen die Bedeutung für die Bewältigung des Alltags (Fischer & Scholler, 2007). Dies gilt insbesondere für funktionell leichter betroffene Patienten, bei denen die kognitiven Einschränkungen zunächst wenig(er) relevant erscheinen. Diese Patienten verlassen die Rehabilitation häufig mit der Erwartung, geradewegs an die alte Leistungsfähigkeit und damit auch die frühere Teilhabe anknüpfen zu können. Aber auch sie treffen im Alltag i. d. R. auf Schwierigkeiten, denn verlässliche Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- und Exekutivfunktionen spielen für die Rückkehr in den privaten und – noch stärker – beruflichen Alltag eine zentrale Rolle. Zudem führt der Wunsch, die alltäglichen Dinge wie gewohnt erledigen zu wollen, und die Gefahr, von anderen überschätzt zu werden, nach einer Phase der (Über-)Kompensation schnell zu einer Überforderungssituation, die die Reintegration behindern und die Entstehung oder Verschlimmerung anderer Erkrankungen begünstigen kann.

Vor diesem Hintergrund ist es von besonderer Bedeutung, die Betroffenen frühzeitig für die individuellen Stärken und Schwächen zu sensibilisieren und auf die möglichen Schwierigkeiten im Alltag vorzubereiten. Neurologische Patienten sind dabei aufgrund häufig multimodaler Funktionsdefizite ein besonders zu förderndes Patientenklientel. Da leichter Betroffene zudem nur selten eine Reha-Verlängerung erhalten und die Leistungsbeurteilung bereits früh und somit zu einem Zeitpunkt im Raum steht, zu dem diese Patienten ihre Defizite selbst häufig noch nicht gut wahrnehmen, bedarf dieses Klientel einer spezifischen, bereits früh ansetzenden Behandlung.

Dabei sollte der Alltagsbezug im Vordergrund stehen, denn gerade bei milden Formen von Anosodiaphorie kann ... eine (alltags)nähere Realitätskonfrontation helfen (Kulke & Schupp, 2006 S. 158). Es wird die Compliance der Betroffenen erhöht und ihnen ermöglicht, in kurzer Zeit realitätsnahe Erfahrungen zu sammeln, Problembewusstsein und Trainingsmotivation zu entwickeln und ihre Stärken und Schwächen umsichtig einzuschätzen. Und gerade in einer eigenständig entwickelten Krankheitseinsicht und dem selbstständig erkannten Handlungsbedarf steckt – v. a. im Hinblick auf die Beständigkeit kognitiver Defizite – im Sinne personenbezogener Kontextfaktoren ein wichtiges Rehabilitationspotential.

**Methode/Fragestellung:** Das BOMeN-Konzept, das für leichter betroffene Schlaganfall- und Schädelhirn-Trauma-Patienten entwickelt wurde, vermittelt im Rahmen einer Patientenschulung (berufs-)alltagsrelevante motivationale und vor allem auch neuropsychologische Aspekte. Neben Wissensvermittlung zu Stressbewältigung, Motivation und sozialrechtlichen Möglichkeiten werden zur Förderung der Wahrnehmung kognitiver Stärken und Schwächen kleine aufmerksamkeit-, gedächtnis- oder planungsbezogene Wahrnehmungsexperimente sowie handwerkliche oder verwaltungstechnische Aufgaben durchgeführt und Strategien zum Umgang mit auftretenden Schwierigkeiten erarbeitet. Dabei soll die Dauer der Therapiesitzungen von jeweils drei Stunden (dreimal pro Woche) eine alltagsnahe Belastung abbilden und die individuelle Belastbarkeit erfahrbar machen.

Das Konzept wird im Rahmen eines randomisierten Kontrollgruppen-Designs (n=297) mit der bisherigen medizinischen Rehabilitation maßgeblich über eine Fragebogenerhebung verglichen. Die Befragungszeitpunkte rangieren von Reha-Beginn und -Ende über sechs und zwölf bis hin zu 15 Monaten nach der Rehabilitation. Neben der Erfassung patientenbezogener Maße wie subjektive Gesundheit, Lebensqualität, Motivation oder der Nutzen der Reha-Maßnahme, gilt als zentrale Fragestellung zu beantworten, ob das zentral auf die berufliche Wiedereingliederung ausgerichtete BOMeN-Konzept in der Lage ist, die Reintegrationsrate in der Gruppe der BOMeN-Patienten signifikant gegenüber der Kontrollgruppe zu steigern.

**(Zwischen-)Ergebnisse:** Die bis dato zusammengetragenen Daten (die endgültigen Zahlen sind im Sommer 2010 verfügbar) deuten darauf hin, dass sich für motivationale Aspekte und die Bewältigung des privaten Alltags keine nennenswerten Gruppenunterschiede feststellen lassen. Demgegenüber zeichnet sich jedoch hinsichtlich der Krankheitseinsicht, der Reha-Bewertung und vor allem auch des Nutzens der Reha für die Bewältigung des Arbeitsalltags ein bedeutsamer Vorsprung für die BOMeN-Behandlung ab. Schließlich lassen sich auch für die Wiedereingliederungsverläufe (u. a. AU-Zeiten, Wiedereingliederungserfolg im ersten Versuch) und schließlich die Reintegrationsrate in der BOMeN-Gruppe signifikant bessere Ergebnisse berichten.

**Schlussfolgerungen:** Wenn sich die Tendenzen bisheriger Ergebnisse auch weiterhin bestätigen lassen, ist es an der Zeit, BOMeN in die tägliche rehabilitative Praxis zu überführen. Denn in diesem Fall kann es auf verschiedenen Ebenen der Rehabilitation Nutzen bringen: Die Patienten erkennen ihren Leistungsstand besser und nehmen die Ergebnisse und Empfehlungen aus der Rehabilitation mehr an, so dass sie psychisch und physisch gestärkter in den Alltag zurückkehren. Gleichsam gewinnt die medizinische Reha als Vorfeldmaßnahme für die Reintegration und die Vorbereitung auf nachsorgende Maßnahmen an Position. Und schließlich sind mit der besseren Vorbereitung der Patienten günstigere Reintegrationsintervalle und Schnittstellenübergänge verbunden, die sich wiederum auch monetär positiv auswirken können.

#### Literatur

1. Fischer S, Scholler I, Bank, Post, Metzgerei. *Erinnern, Planen, Organisieren im Alltag – Umgang mit kognitiven Störungen.* In: Fries W, Lössl H, Wagenhäuser S (Hrsg.), *Teilhaben! Neue Konzepte der NeuroRehabilitation – für eine erfolgreiche Rückkehr in Alltag und Beruf.* Thieme, Stuttgart 2007: 99-114.
2. Kulke H, Schupp W. *Verzahnung neuropsychologischer Belastungsdiagnostik mit berufsbezogener Erprobung – ein Kooperationsmodell zwischen Rehabilitationsklinik und beruflfördernden Einrichtungen.* In: Müller-Fahnow W, Hansmeier T, Karoff M. *Wissenschaftliche Grundlagen der medizinischberuflich orientierten Rehabilitation – Assessments, Interventionen, Ergebnisse.* Pabst, Lengerich 2006: 155-171.

#### P3-10

### BoReM-N – BERUFLICH ORIENTIERTES REHA-MODUL FÜR DIE NEUROLOGIE – EIN MODELLPROJEKT DER JOHANNITER-ORDENSHÄUSER BAD OEYNHAUSEN gemGmbH

*A. Menzel-Begemann, A. Hemmersbach (Bad Oeynhausen)*

**Hintergrund:** »Return to work« – in dieser Wortwendung vereinen sich verschiedene Perspektiven der am Rehabilitationsprozess Beteiligten. Erstens kommt darin der Wunsch der Betroffenen zum Ausdruck, zurück an den Arbeitsplatz kehren zu wollen. Zweitens steht dahinter die Forderung der Rentenversicherungsträger, rehabilitative Leistungen so auszurichten, dass eine Reintegration gefördert wird. Damit wird drittens auf ein zentrales (nicht nur) wissenschaftlich zu betrachtendes Erfolgskriterium verwiesen. Um diese Wünsche und Forderungen maßgeblich zu unterstützen, muss die medizinische Rehabilitation über eine berufsbezogene Ausrichtung in die Reihe der Beteiligten integriert und eine bessere Verzahnung mit der beruflichen Rehabilitation erreicht werden. Für den Bereich der Neurologie bietet BoReM-N (Beruflich orientierte Reha-Module – Neurologie) einen neuen qualitativen Diagnose- und Therapieansatz.

Die Entwicklung von berufsbezogenen Maßnahmen in der medizinischen Rehabilitation wird seit dem Jahrzehnt intensiv gefördert. Ziel dieser Maßnahmen muss sein, jeweils frühzeitig den Bedarf an berufsbezogener Unterstützung zu erkennen, die berufliche Leistungsfähigkeit so genau wie möglich vorherzusagen »und die Betroffenen [zu] befähigen, so schnell wie möglich eigene, möglichst realistische Vorstellungen von ihrer Zukunft zu entwickeln« (Karbe & Küst, 2006, S. 128). Insbesondere die Frühzeitigkeit wird in der wissenschaftlichen Diskussion immer wieder hervorgehoben (Bürger, 2006): Sie stellt sicher, dass unmittelbare und nachfolgende Maßnahmen schneller und zielgerichteter zugewiesen werden und den Betroffenen die größtmögliche Zeitspanne eingeräumt wird, sich nach einem Krankheitsereignis auf die Rückkehr in den Alltag vorzubereiten. Der gesamte Rehabilitationsprozess sollte daher einer berufsbezogenen Ausrichtung unterzogen werden. Insbesondere ein psychoedukativ begleitetes Vorgehen in arbeitsnahen Kontexten ist hierbei hervorzuheben. Mit zunehmendem Alltagsbezug kann besser gewährleistet werden, dass die in der Rehabilitation erarbeiteten Strategien auch in den Augen der Betroffenen für den Beruf hilfreich sind und demnach im Arbeitsalltag Anwendung finden. Daneben wird die Auseinandersetzung mit berufsrelevanten Defiziten besser an vertrauten Abläufen und Materialien und weniger durch abstrakte Aufgaben, wie sie insbesondere aus der Neuropsychologie bekannt sind, angebahnt. So kann eine größere Akzeptanz für die Behandlung beim Betroffenen und eine bessere prognostische Beurteilung der beruflichen Leistungsfähigkeit erreicht werden. Das Rehabilitationspotenzial kann insgesamt effektiver ausgeschöpft werden und die Erfolge der Rehabilitationsphase fließen besser in die Reintegrationsphase ein.

**Methode/Fragestellung:** Kernstück des Reha-Moduls sind dreistündige Arbeitssimulationen, bei denen motorische, kognitive und sprachliche Leistungen nicht isoliert und funktionsorientiert, sondern aktivitätsorientiert und beruflnah beobachtet werden. Die Patienten erhalten Arbeitsaufträge, die sich auf die individuellen Arbeitsanforderungen beziehen und den Umgang mit berufstypischen Inhalten und Materialien fordern. Hierbei soll ihnen ermöglicht werden zu erfahren, ob und welche funktionellen Einschränkungen sich auf den Berufskontext auswirken. Nach einer Durchführung innerhalb der ersten Aufenthaltswoche dient dieses Aktivitäten-Modul einer initialen Einschätzung der Leistungsfähigkeit im Erwerbsleben. Es bietet damit die Grundlage für eine frühe Leistungsrückmeldung an den Rentenversicherungsträger, der dadurch ebenfalls frühzeitig nachsorgende Schritte einleiten kann. Der weitere Einsatz der Aktivitäten-Module erfolgt unter therapeutischer Perspektive und wird begleitet von einer intensiven, berufsorientierten Patientenschulung. Hierbei geht es neben Wissensvermittlung insbesondere um die Förderung der Wahrnehmung berufsrelevanter Stärken und Schwächen, dem Erarbeiten von Strategien zum Umgang mit Schwierigkeiten und der Unterstützung bei der Entwicklung realistischer Zielvorstellungen.

Der Einsatz des Reha-Moduls wird ab Sommer 2010 im Rahmen eines multizentrischen, randomisierten Kontrollgruppen-Designs mit konsekutiver Datenerhebung zu fünf Messzeitpunkten bis 15 Monate nach der Rehabilitation evaluiert. Neben der Erfassung patientenbezogener Maße wie subjektive Gesundheit, Lebensqualität oder der Nutzen der Reha-Maßnahme, gilt als zentrale Fragestellung zu beantworten, ob

das auf die berufliche Wiedereingliederung ausgerichtete Reha-Modul (BoReM-N) in der Lage ist, die Reintegrationsrate signifikant gegenüber der Kontrollgruppe zu steigern.

Das Konzept und die Inhalte sollen zunächst vorgestellt und die Erfahrungen der ersten Monate berichtet werden.

**Schlussbemerkungen:** Das Projekt soll wissenschaftlich fundiert nachweisen, dass die berufliche Orientierung in der Behandlung neurologisch Erkrankter die Reintegrationsquote steigern bzw. Wiedereingliederungsverläufe begünstigen und damit die Effektivität medizinischer Rehabilitation erhöhen kann. Des Weiteren soll der Nutzen einer stärker aktivitätsbezogenen Diagnostik und Therapie belegt werden, der sich zum einen aus einer optimierten sozialmedizinischen Einschätzung ergibt, die eine frühzeitigere Nachsorge-Einleitung erlaubt. So werden organisatorische Schnittstellen auf Seiten der Leistungserbringer überbrückt und die in der Reha erarbeiteten Inhalte und Strategien können von den Leistungsnehmern zeitnäher in die Nachsorge eingebracht und ausgebaut werden. Zum anderen wird den Betroffenen durch den Aktivitätsbezug der Rehabilitation und die Alltagsrelevanz erfahrener Defizite begrifflicher, wodurch Krankheitseinsicht und das Erkennen des (Be-)Handlungsbedarfs als wichtige Förderfaktoren für eine erfolgreiche und nachhaltige Rehabilitation begünstigt werden. Zusammenfassend werden somit günstigere organisatorische als auch personenbezogene Voraussetzungen für die berufliche Reintegration geschaffen.

1. Bürger W. Entwicklungsstand der berufsbezogenen Angebote in der medizinischen Rehabilitation. In: Müller-Fahrnow W, Hansmeier T, Karoff M (Hrsg.), Wissenschaftliche Grundlagen der medizinisch-beruflich orientierten Rehabilitation – Assessments, Interventionen, Ergebnisse. Pabst, Lengerich 2006: 47-55.
2. Karbe H, Küst J. Behinderung und Arbeit – ein zentrales Aufgabenfeld der Rehabilitation. In: Müller-Fahrnow W, Hansmeier T, Karoff M (Hrsg.), Wissenschaftliche Grundlagen der medizinisch-beruflich orientierten Rehabilitation – Assessments, Interventionen, Ergebnisse. Pabst, Lengerich 2006: 126-128.

### P3–11

#### DIE HEILMITTELVERSORGUNG VON PATIENTINNEN MIT SCHLAGANFALL – EINE ANALYSE ZUR BEDARFSGERECHTHEIT

C. Kemper (Bremen)

**Fragestellung:** Der Schlaganfall ist weltweit die dritthäufigste Todesursache und stellt auch in Deutschland mit etwa 150.000 Neuerkrankungen pro Jahr ein großes gesundheitliches Problem dar. Ein Großteil der Betroffenen leidet an neurologischen, neuropsychologischen und motorischen Defiziten, die einen erheblichen medizinisch-therapeutischen Bedarf mit sich bringen. Physiotherapie und Logopädie spielen darum in der Rehabilitation von SchlaganfallpatientInnen eine große Rolle. Auf der Basis von Krankenkassendaten soll die Bedarfsgerechtigkeit der Versorgung mit diesen Heilmitteln analysiert werden.

**Methoden:** Die Datengrundlage der Studie bilden die Routinedaten der Gmünder Ersatzkasse (GEK) zur stationären und ambulant-ärztlichen Versorgung sowie zu Heilmittelleistungen der Physiotherapie und Logopädie. In der GEK waren im Jahr 2005 etwa 1,6 Mio. Personen krankenversichert. Aus den Versorgungsdaten für diese Versicherten wurden Personen selektiert, die wegen eines Schlaganfalls in stationärer oder ambulant-ärztlicher Behandlung waren und deren Bedarf an Heilmitteln analysiert.

**Ergebnisse:** Im Jahr 2005 wurden 2.325 GEK-Versicherte wegen eines ischämischen Schlaganfalls stationär behandelt, von denen nur 30% eine Rehabilitation in Anspruch nahmen. In ambulant-ärztlicher Versorgung waren im selben Jahr 13.430 SchlaganfallpatientInnen, was einer Prävalenz von 864 pro 100.000 Versicherten entspricht.

Von den Versicherten ohne Rehabilitation erhielten 38% eine physiotherapeutische Verordnung und nur 13% eine Behandlung auf neurophysiologischer Grundlage (Bobath, Vojta, PNF).

Von 618 Aphasikern unter den stationären Fällen erhielten nur 17,5% eine logopädische Verordnung. Die Zeit von der stationären Entlassung bis zum Therapiebeginn liegt für Physiotherapie und Logopädie bei 40 Tagen.

**Schlussfolgerungen:** Die Auswertungen zeigen einige Mängel in der bedarfsgerechten Versorgung von SchlaganfallpatientInnen. So ist zum Beispiel Unterversorgung für die Heilmittel Physiotherapie und Logopädie erkennbar und Fehlversorgung durch zu späte Verordnung festzustellen, was auf eine Versorgungslücke und Schnittstellenprobleme zwischen stationärer und ambulanter Versorgung hinweist.

### P3–12

#### H.K.B.C (HEMI-KINEMATICS-BIO-CONTROL)

K.-M. Haus (Landau)

Die H.K.B.C ist ein neurophysiologisches Therapieverfahren zur Behandlung der Hemiparese. Mittels EMG-Biofeedback werden pathologische, reaktive und/oder kompensatorische Bewegungsprozesse (kinematics) erfahrbare, kontrollierbar (control) und veränderbar. Das ZNS erhält die Möglichkeit zur physiologischen Ausführung funktioneller Alltagsaktivitäten = »Betätigung« (s. Abb. 1).

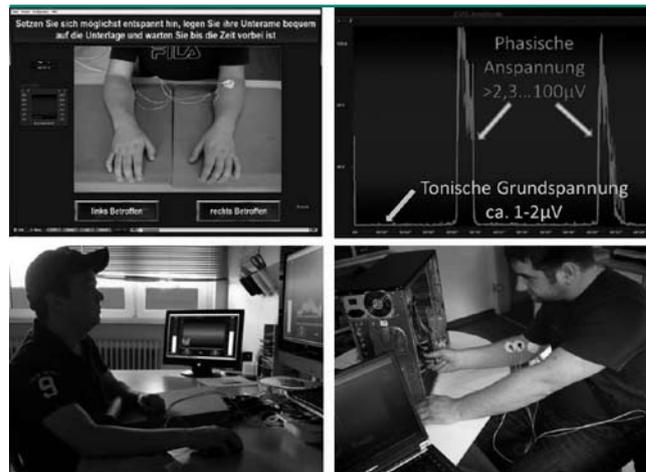


Abb. 1

#### Grundannahmen der H.K.B.C zur Muskelkontraktion während einer Alltagsbetätigung

Man spricht bei unserem ZNS von über Hundertmilliarden Neuronen. Um im Alltag eine Tätigkeit auszuführen (Betätigung) benötigen wir neben motivierenden, kognitiven und fokussierenden Prozessen, zur sensorischen Umsetzung u.a.  $\alpha$ -Motoneurone, die direkt an den motorischen Einheiten der Muskeln innervieren. Hinzu kommen  $\pi$ -Motoneurone, die über retikuläre Innervationen einer Vorspannung der Muskelspindeln dienen = Körpergrundspannung. Um letztendlich einen Bewegungsprozess, wie bspw. das Eingießen eines Getränkes in ein Glas, harmonisch zu gestalten werden Renshaw-Zellen notwendig. Sie adaptieren über eine Art Eigenhemmung auf spinaler Ebene permanent die Muskelspannung, an die stetig wechselnden Anforderungen. Im H.K.B.C-Verfahren besteht die Ansicht, dass eine Betätigung im Alltag über die Stimulation/Aktivität eines Muskels (= Agonistentraining) nur begrenzt möglich ist!

#### Procedere

**Hemmung/Kontrolle assoziierter Reaktionen/Spastik betroffene Seite.** Die Ableitung (EMG 1) beginnt v.a. an Muskelbäuchen des Unterarms, die über eine hohe physio- und psychoreaktive Komponente verfügen. Z.T. auch an den sogenannten »Triggerpunkten«, sie bilden meist das schwächste Glied der Kette. Mittels Biofeedback wird die pathologische Anspannung für den Patienten erfahrbare, kontrollierbar und veränderbar. (Unterscheidung zu den meisten bekannten Biofeedbackverfahren, die direkt am Agonisten zu Bewegungsausführung ableiten. Zur Vereinfachung beschreibe ich die weniger betroffene Körperseite als »gesunde« Körperseite).

**Hemmung/Kontrolle assoziierter Bewegungen/Kompensation:** Bspw. im gesunden Unterarm und kompensatorischer Bewegungsstrategien: Bspw. am Muskelbauch des M. latissimus dorsi. Während der Bewegungsanbahnung unter kontrollierter Anspannung zeigte sich, dass die tonische Anspannung auf der betroffenen Seite nahezu ausblieb, während die Spannung in der »gesunden« Extremität, z.T. um bis um das 10-Fache anstieg. Dies zeigte sich u.a. in einer andauernden phasischen Anspannung (v.a. FT-Faseraktivität). Ich interpretiere, dass das Gehirn Bewegungspotentiale schon auf Rückenmarksebene (Prozesse sind dem Pat. nicht bewusst!) auf die bewusstere, wahrnehmbare Körperseite projiziert. Ableitung des 2. Kanals erfolgt daher synchron, bspw. am gesunden Unterarm (gesunde Seite). Zudem wird, unter kontrollierten kompensatorischen Aktivitäten, die »nor-

male« Muskelanspannung während der Bewegungsausführung als Referenzwert messbar.

*Kontrollierte, variable, tonisch geprägte (ST-Fasern) Bewegungsbahnung* mittels Alltagsmedien. Wurde eine Bewegung mit der betroffenen Extremität gefordert, zeigten sich meist hohe phasische Komponenten (FT-Fasern), die nicht selten in der Spastizität endeten. Desweiteren wurde deutlich, dass eine minimale Verlagerung der Sitzposition, ein ungünstige Position des Fußes, ein Türschlagen oder auch nur ein emotional besetzter Gedanke ... eine phasische Aktivität (FT-Fasern) bis um das 8-Fache auslöste. Die H.K.B.C bedient somit nicht mehr rein die »sensomotorische« Ebene, sondern nutzt das EMG-Biofeedback zur Kenntlichmachung und Kontrolle vegetativer, pathologischer und kompensatorischer Aktivitäten. Hingegen zeigen Bewegungen deren Kontraktionen von ST-Fasern (slow-twitch) geprägt sind, eine niedrigere Spannungsentwicklung (ca. >80 Hz) und Kontraktionsgeschwindigkeit, hohe Ermüdungsresistenz und hohe aerobe Kapazität. Sie besitzen daher eine größere Alltagsrelevanz. Zudem zeigen Vergleichsableitungen an gesunden Probanden eine relative Variabilität in der Tonusanspannung, die bei den Betroffenen in der »gesunde« Extremität extrem erhöht war und in der betroffenen Extremität nahezu fehlte. Der Ansatz zur alltäglichen Bewegungsbahnung liegt daher in der H.K.B.C v.a. in der Initiierung variabler, tonisch geprägter Alltagsaktivitäten.

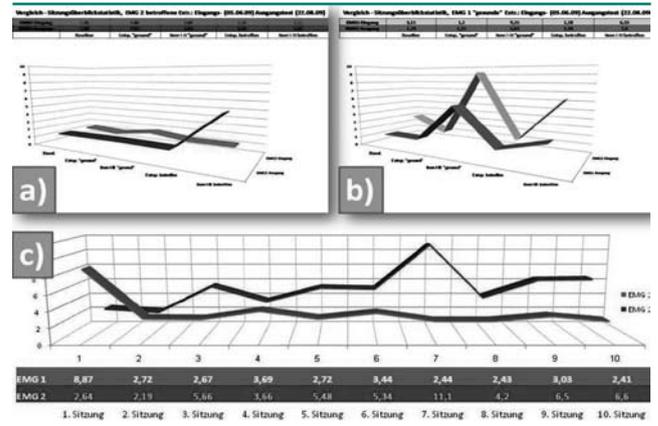
*Alltagstransfer* durch eine, im Zuge des Kompetenzgewinns, Reduktion des visuellen- und/oder akustischen Feedbacks. Transferhilfen, wie bspw. grüner Punktaufkleber für Entspannung, den der Patient an prekären (Stress-)Stellen des Alltags (z. B. am Telefon) platziert. Nutzung der individuellen Alltagsbetätigung und -medien zur tonisch, variablen Bewegungsbahnung.

**Einsatzmöglichkeiten**

- Hemiparesen nach erworbener Hirnschädigung, zur physiologischen Funktionsanbahnung, wobei die Betroffenen das notwendige kognitive Potential besitzen sollten.
- Externale Aufmerksamkeitsfokussierung zur betroffenen Körperseite. Nicht die Bewegung selbst liegt im Fokus, sondern die dadurch ausgelöste Biofeedbackanimation (= Veränderung der Umwelt). Die Verlaufsdocumentation zeigte, dass die Dauer der Kontrolle assoziierter Bewegungen im Therapieverlauf stetig zunahm, was wir als verbesserte Aufmerksamkeitszuwendung der betroffenen Seite interpretieren.
- In der Frühphase, um pathologische Bewegungsmuster und kompensatorische Bewegungsstrategien während der neuronalen Reorganisation zu minimieren.
- Chronifizierte Verläufe (s. Abb. 2).
- Zerebralparesen/Hemiparesen. Während es bei der Hemiparese des Erwachsenen eher um ein Wiedererlernen geht, müssen bei frühkindlicher Hirnschädigung die Bewegungsmuster/Tonuszustände erst erfahren werden. Kommt das Kind im Alltag zurecht, fehlt z.T. die Notwendigkeit für den Einsatz physiologischer Aktivitäten, mit jedoch langfristigen Problematiken. Mittels kindgerechter Computeranimation (bspw. Video/Computeranimation ...), das bei adäquaten Tonuszuständen läuft, erfolgt die Funktionsverbesserung auf eher spielerische Art und Weise.
- 100%ige Evaluation des Therapieverlaufs, u. a. zur Transparenz für Ärzte, Kostenträger und nicht zuletzt den Patienten, aber auch zur Selbstreflexion für den Therapeuten, da im Prinzip jede Therapiesekunde speicher-, dokumentier- und auswertbar wird.

**Effekte der H.K.B.C**

Zur Überprüfung der Effektivität wurde ein Eingangs- und Ausgangstest durchgeführt. Testablauf: Baseline 60 sec.; Beginn »gesunde« Extr.: 90 sec Entspannung; 3x Diadochokinese; 3x Radial- Ulnarabduktion; 3 Jengasteine aufeinander stapeln (selekt. Fingerb.); Wiederholung auf der betroffenen Seite. Abb. 2 zeigt, bei 35-jährigem Patienten mit Infarkt der Capsula Interna links (2006), aus dem eine spastische Parese rechts resultierte, die Veränderungen im Eingangs- und Ausgangstest während 11 Therapiesitzungen. In Abb. 2a (betroffene Extr.) ist die pathologische Tonuserhöhung (assoziierte Reaktionen) während der Bewegungsaktivität links deutlich reduziert, wobei die tonische Aktivität während der eigentlichen Bewegungsausführung zunahm. In der »gesunden« Extr. (Abb. 2b) ist eine signifikante Reduktion der assoziierten Bewegungsmuster (Kompensation) zu erkennen, was man als verbesserte Aufmerksamkeitszuwendung/Bewusstsein für die betroffene Seite interpretieren könnte. Abb. 2c zeigt die durchschnittlichen Spannungswerte und Spannungsentwick-



**Abb. 2:** a) betroffene Extremität, b) gesunde Extremität, c) obere Kurve betroffene Extremität, untere Kurve gesunde Extremität

lung, bei einer Patientin deren Infarkt der Arteria cerebri media li, ca. 20 Jahre zurückliegt, während 10 Therapiesitzungen.

**Literatur**

1. Appell H.-J. Funktionelle Anatomie. Springer 2008: 4. Aufl.
2. Bruns T. Biofeedback, ein Handbuch für die therapeutische Praxis. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2002.
3. Deetjen P, Speckmann EJ, Hescheler J. Physiologie. Urban & Fischer bei Elsevier 2005: 4. Aufl.
4. Haus KM. Neurophysiologische Behandlungen bei Erwachsenen. Springer 2005.
5. Heuser J, Weißbacher E. Biofeedback: Die alternative Methode zur Behandlung von Schmerzen und psychosomatischen Beschwerden. Irisiana 2008.
6. Jacobs S, de Jong A. EMDR und Biofeedback in der Behandlung von posttraumatischen Belastungsstörungen. Hogrefe 2007.
7. Nägerl UV, Bonhoeffer T. Morphologische Plastizität in Neuronen und ihre Konkurrenz um synaptische Proteine. www.mpg.de/bilderBerichteDokumente/dokumentation/jahrbuch/2006/neurobiologie/forschungsschwerpunkt/index.html (14.03.2009)
8. Schellhammer S. Bewegungslehre, Elsevier 2002.
9. Schmidt RF, Thews G. Physiologie des Menschen. Springer 1997: 27. Aufl.
10. Pirker-Binder I. Biofeedback in der Praxis, Band 1 Kinder. Springer, Wien 2006.
11. Pirker-Binder I. Biofeedback in der Praxis, Band 2 Erwachsene. Springer, Wien 2007.
12. Rief W, Birbaumer N. Biofeedback: Grundlagen, Indikationen, Kommunikation, praktisches Vorgehen in der Therapie. Schattauer 2006: 2. Aufl.
13. Wulf G. Motorisches Lernen (Teil 1). ergopraxis. Refresher 2009; 2: 6-9.
14. Wulf G et al. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. Q J Ex Psychol A 2001; 54: 1143-1154
15. Wulf G. Bewegung und Training 1. www.ejournal-but.de/doks/wulf\_2007.pdf (19.10.2007)
16. Zalpour C. Anatomie Physiologie. Elsevier 2006: 2. Aufl.

**P3-13**

**TISSUE VELOCITY IMAGING (TVI) ZUR ANALYSE DER MUSKELFUNKTION?**

M. Siebler (Essen)

**Motivation:** Neue Möglichkeiten der Ultraschall Dopplermessung im Gewebereich (Tissue Velocity Imaging, TVI) erlauben neben der Beurteilung der Gewebeschalleigenschaften des Muskels im B-Mode auch die regionale Geschwindigkeitsmessung von Muskelkontraktionen zu messen. Wir stellten die Frage, ob mit dieser Methode eine Verbesserung der Analyse der Kinetik von Muskeln bei Patienten mit zentralen und peripheren Paresen möglich ist.

**Methode:** B-Mode und M-Mode und TVI-Mode Ultraschallsonographie (12 MHz Grundsendefrequenz, Breitbandanalyse, GE) des M. peroneus, M. Quadrizeps femoris, Extensor digitorum und Flexor carpi wurden an Probanden und Patienten (n=31) durchgeführt, digitalisiert gespeichert und off-line analysiert. Die Befunde wurden bzgl. Struktur des Muskels (homogenes/inhomogenes Muster), spontane Faszikulationen und der willkürlichen Kontraktionsgeschwindigkeit (m/s) in der Kontraktions- und Relaxationsphase untersucht.

**Ergebnis:** Probanden zeigten eine homogene Muskelstruktur in den vier Kennmuskeln, keine Faszikulationen. Die Kontraktionsgeschwindigkeit betrug >4 cm/sec. Patienten mit Critical illness Neuropathie und GB zeigten ein heterogenes Muster der Binnenstruktur der

Muskulatur, das Auftreten von spontanen Faszikulationen und eine Reduktion der Kontraktionsgeschwindigkeiten ( $<2$  cm/s). Patienten mit zentralen Paresen z.B. nach Schlaganfall zeigten ein normales Binnenecho auf, jedoch reduzierte Willkürkontraktionsgeschwindigkeiten und eine zu verlängerte Relaxationsphase.

**Conclusio:** Ultraschallinformation über die Muskelstruktur als auch die Kontraktions-/Relaxationsgeschwindigkeit könnten uns zukünftig in der Behandlung von Patienten zur Steuerung der Physiotherapie und Pharmakotherapie hilfreich sein.

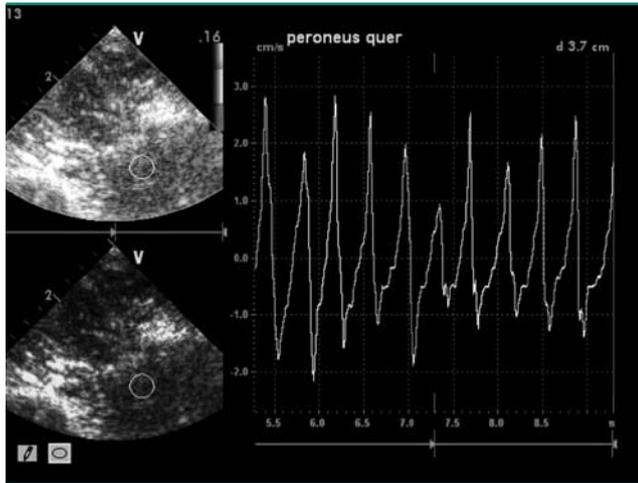


Abb. 1

### P3-14

#### UNTERWEGS IM GRENZGEBIET ZWISCHEN NEUROREHABILITATION UND AKUTPSYCHIATRIE: STATIONÄRE PSYCHIATRISCHE BEHANDLUNG BEI MENSCHEN MIT GEISTIGER BEHINDERUNG

F. Hohl-Radke, J.-P. Spitzer, A. Enzmann (Brandenburg an der Havel)

In der stationären Psychiatrie findet sich – im Gegensatz zu den anderen Fächern der Medizin – keine strikte Trennung zwischen der Akutbehandlung und rehabilitativen Ansätzen. Insbesondere im Bereich der Menschen mit geistiger Behinderung und psychischer Störung wird evident, dass eine psychiatrisch-psychotherapeutische Behandlung auf einer entsprechenden Spezialstation deutlich über den rein akutmedizinischen Auftrag einer Krisenintervention hinausgeht.

Der Behandlungsauftrag wird bei schwerer geistig behinderten Patienten in der Regel von der Wohneinrichtung, dem Betreuer oder von Angehörigen formuliert. In den meisten Fällen zielt dieser auf eine Besserung einer komplexen Verhaltensstörung, die das Miteinander am Wohnort oder am geschützten Arbeitsplatz beeinträchtigt.

Menschen mit geistiger Behinderung werden ambulant häufig von verschiedenen Fachärzten gleichzeitig behandelt. Das Nebeneinander von behandlungsbedürftigen impulsiven Verhaltensstörungen, psychotischen Phänomenen, Epilepsien und anderen somatischen Erkrankungen führt bei diesen Patienten dann in der Regel dazu, dass vor der stationären Aufnahme eine große und unüberschaubare Menge an Psychopharmaka und Antikonvulsiva verordnet wurde.

So steht im ersten Teil des stationären Aufenthaltes bei dieser Patientengruppe üblicherweise eine kritische Überprüfung der Ausgangsmedikation an – erst nachdem die Medikation deutlich reduziert und »geordnet« wurde, kann dann die gezielte Behandlung der zur Aufnahme führenden Verhaltensstörung mit psychopharmakologischen und psycho- bzw. soziotherapeutischen Strategien initiiert werden.

Ein solcher Behandlungsverlauf wird anhand eines Fallbeispiels dargestellt.

### P3-15

#### SCHMERZWahrnehmung bei Bewusstseinsstörungen – Untersuchung mittels funktioneller Kernspintomographie

A. Markl<sup>1</sup>, F. Müller<sup>1</sup>, T. Yu<sup>2</sup>, B. Kotchoubey<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Bad Aibling, <sup>2</sup>Tübingen)

**Einleitung:** Gemäß der Definition von Jennett und Plum sind Patienten im vegetativen Zustand zu keiner bewussten Wahrnehmung ihrer Umgebung und ihres eigenen Selbst fähig. Studien in der Vergangenheit haben jedoch gezeigt, dass in etwa 40% der Fälle die Diagnose »vegetativer Zustand« falsch ist, die Patienten also tatsächlich mehr von sich und ihrer Umwelt wahrnehmen (Childs et al., 1993; Andrews et al., 1996). Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Beurteilung des Bewusstseins eines Patienten durch Außenstehende nicht objektiv möglich ist, sondern auf der klinischen Beobachtung von Reaktionen und deren Interpretation durch den Untersucher beruht. Aus dieser Problematik ergeben sich klinisch und auch ethisch wichtige Fragen, zum Beispiel: Verspüren Patienten mit Bewusstseinsstörungen Schmerzen? Gibt es eine Möglichkeit der objektiven Prüfung von bewusster Wahrnehmung?

Die funktionelle Kernspintomographie (= fMRI) lässt durch Messung des BOLD (= blood oxygen level dependent)-Signals Rückschlüsse auf durch bestimmte Stimuli erzeugte Hirnaktivität zu.

Untersuchungen mittels funktioneller Bildgebung bei Gesunden haben bei Schmerzstimulation Aktivität in der sogenannten Schmerzmatrix gezeigt. Dazu gehören primärer und sekundärer motorischer Kortex, Gyrus postcentralis, Thalamus, posteriore Inselregion, frontoparietaler und anteriorer zingulärer Kortex.

Auch bei Patienten im minimal responsiven und vegetativen Zustand konnte entsprechende Aktivität mit Hilfe der Positronenemissionstomographie (PET) nachgewiesen werden (Kassubek et al., 2003; Boly et al., 2008). Allerdings besitzt PET gegenüber fMRI eine schlechtere räumliche und besonders zeitliche Auflösung.

**Methode:** Wir untersuchten – mit Zustimmung der Ethikkommission der Universitätsklinik Tübingen – 9 Patienten im vegetativen und 6 Patienten im minimal responsiven Zustand mittels funktioneller Kernspintomographie. Dabei wurde den Patienten in einem Blockdesign ein schmerzhafter elektrischer Reiz (8 mA, entsprechend 1,5 Schmerzschwellen) am linken Zeigefinger appliziert. In 3 Stimulationsblöcken wurden jeweils 60 Schmerzreize à 2 Millisekunden appliziert; das Interstimulationsintervall betrug 1 Sekunde. Als Kontrollbedingung dienten 3 stimulationsfreie Blöcke von je 60 Sekunden Dauer. Die Datenanalyse erfolgte mit der Software SPM 8.

**Ergebnisse:** Aufgrund von Bewegungsartefakten wurden die Daten von 2 Probanden im vegetativen Zustand nicht mit in die Auswertung eingeschlossen. Sowohl bei Patienten im minimal responsiven als auch im vegetativen Zustand konnte signifikante Aktivierung in Hirnarealen, die der Schmerzmatrix zuzuordnen sind, nachgewiesen werden ( $p < 0,01$ ). Bei einem Probanden im minimal responsiven Zustand konnte keine signifikante Aktivität in oben genannten Hirnarealen nachgewiesen werden. Alle anderen Probanden zeigen, unabhängig von der klinischen Diagnose minimal responsiver oder vegetativer Zustand, Aktivität in zumindest einigen Anteilen der Schmerzmatrix. Dies weist darauf hin, dass bei den untersuchten Patienten mit Bewusstseinsstörung die Schmerzwahrnehmung teilweise erhalten sein kann.

### P4: Elektronische Postersitzung 4

#### P4-01

#### TELEFONISCHES PROBLEMLÖSETRAINING FÜR PFLEGENDE ANGEHÖRIGE VON SCHLAGANFALL-BETROFFENEN (TIPS-STUDIE) – INHALTE UND ERGEBNISSE DER DREIMONATIGEN HAUPTINTERVENTIONSPHASE

K. Pfeiffer<sup>1</sup>, R. van Schayck<sup>1</sup>, D. Beische<sup>1</sup>, R. Hoffrichter<sup>1</sup>, J. Wengert<sup>1</sup>, C. Becker<sup>1</sup>, M. Hautzinger<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Stuttgart, <sup>2</sup>Tübingen)

International wurden soziale Problemlösetrainings zur Unterstützung von pflegenden Angehörigen in einer Reihe von Studien untersucht. Diese aus der Kognitiven Verhaltenstherapie stammende Interventionsform hat für diese Zielgruppe in Deutschland bislang praktisch keine Beachtung gefunden.

Im Rahmen der TIPS Studie wurde ein solcher telefonbasierter Ansatz mit pflegenden Angehörigen von Schlaganfall-Betroffenen in einer randomisiert-kontrollierten Studie überprüft. Die Daten des Beitrags beziehen sich auf die behandelten Themen und Ergebnisse der drei-

monatigen Hauptinterventionsphase mit einem initialen Hausbesuch und durchschnittlich 6 Anrufen. Die Gesamtinterventionsdauer der noch laufenden Studie beträgt 12 Monate. Die 57 Teilnehmer der Interventionsgruppe waren durchschnittlich 66,1 Jahre alt, pflegten überwiegend ihre Partner (n=51) und zeigten häufig eine ausgeprägte depressive Symptomatik (ADS=21,0). 42,1% der gepflegten Schlaganfall-Betroffenen waren aphasisch und 63,2% inkontinent. Der durchschnittliche Barthel Index lag bei 53,9.

Werden die als häufig belastend angegebenen Themen und deren Adressierung in der Intervention betrachtet, zeigen sich drei unterschiedliche Gruppen. 1. Themen, die häufig im Rahmen des Problemlösetrainings thematisiert wurden und sich in den 3 Monaten deutlich verbesserten (z. B. Gesundheit der Pflegenden; Gepflegter kann nicht allein gelassen werden). 2. Themen, die häufig im Rahmen des Problemlösetrainings thematisiert wurden und sich in den 3 Monaten nicht deutlich verbesserten (z. B. nicht genug Zeit für eigene Interessen; fehlende gemeinsame Aktivitäten). 3. Themen, die häufig genannt wurden, aber deutlich weniger häufig während der Intervention aufgegriffen wurden und sich nicht verbesserten (z. B. geringe Hoffnung, dass sich die Situation verbessert; Angst den Gepflegten zu verlieren).

Im Vergleich zur Kontrollgruppe konnte durch die Intervention nach drei Monaten eine signifikante Reduktion der depressiven Symptomatik erzielt werden ( $p < 0,05$ ). Die Kontrollgruppe zeigte nach dem gleichen Zeitraum signifikant ( $p < 0,05$ ) mehr subjektive Körperbeschwerden (Giessener Beschwerdebogen).

#### P4-02

##### BEWEGUNGSERFAHRUNG FORMT BEWEGUNGSVORSTELLUNG

C. Dettmers, M. Benz (Konstanz)

**Einleitung/Fragestellung:** Wenn bei Patienten mit Schlaganfall das Vorstellungsvermögen eingeschränkt ist («chaotic motor imagery», [Sharma, Pomeroy, and Baron 1941-52]), lässt sich nicht unterscheiden, ob dies daran liegt, dass zentrale Strukturen defekt sind, die für die Bewegungsvorstellung genauso notwendig sind wie für die Exekution der Bewegung (im Sinne einer zentrale «Parese» des Vorstellungsvermögens) oder ob die Bewegungsvorstellung eher reaktiv nachläßt im Sinne eines erlernten Nicht-Gebrauchs und/oder ob sich das Vorstellungsvermögen an die Parese anpaßt. Um dies zu untersuchen, haben wir bei 10 Patienten mit hochgradiger Tetraparese das Vorstellungsvermögen für Bewegungen getestet, auch für Bewegungen, die die Patienten nicht durchführen konnten.

**Methode und Patienten:** Es wurden 10 Patienten mit Muskelerkrankung oder peripherer Nervenerkrankung und hochgradiger Tetraparese getestet. Sechs Patienten waren rollstuhlpflichtig, 4 konnten mit Mühe noch gehen. Patienten wurden mittels »Vividness of Motor Imagery Questionnaire« (VMIQ) und »Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire« (KVIQ) befragt. Ferner wurde den Patienten eine Kniebeuge vorgemacht, zu der sie seit Jahren oder Jahrzehnten nicht mehr in der Lage waren. Aufgabe der Patienten war es, sich anschließend vorzustellen, wie der Untersucher die Kniebeuge gemacht hat (visuell, 3. Person). Anschließend sollten sie sich visuell vorstellen, wie sie sich beobachten, während sie eine Kniebeuge machen (visuell, 1. Person). Anschließend sollten sie sich darauf konzentrieren, wie es sich anfühlt, eine Kniebeuge zu machen (kinästhetisch, 1. Person).

**Ergebnis:** Bei der Befragung der Patienten mittels VMIQ und KVIQ ergeben sich deutlich unterdurchschnittliche Werte, die Hinweise bieten auf ein reduziertes visuelles und kinästhetisches Vorstellungsvermögen. Alle Patienten schafften es, vor ihrem geistigen Auge die Kniebeuge des Untersuchers wieder »ablaufen« zu lassen. Die meisten Patienten hatten erhebliche Schwierigkeiten, sich visuell die Durchführung der Kniebeuge in der eigenen Person vorzustellen. Noch schwieriger war, sich hineinzuversetzen, wie sich das anfühlt. Patienten antizipierten in der Vorstellung, z. B. das Gleichgewicht nicht halten zu können, zur Seite zu kippen, auf den Boden zu sacken, nicht wieder hoch zu kommen, sich enorm anstrengen zu müssen oder sich anschließend vollkommen verausgabt zu haben u. v. a.

**Diskussion:** Obwohl es sich nur um eine explorative Studie handelt, macht sie sehr schön klar, dass Bewegungsvorstellung keinen Prozess in reiner Phantasie darstellt, sondern dass die Bewegungsvorstellung sehr eng an die Bewegungserfahrung und an die Realität gebunden ist und von den meisten hiervon auch nicht getrennt werden kann. Bewegungsvorstellung bedeutet eben auch Planung und realistische Berech-

nung (Antizipation) des Bewegungseffekts. Bewegungsvorstellung und -ausführung nutzen dieselben Bewegungsmuster und zentralen -strukturen. Es bestätigt die Äquivalenz der »Simulationszustände« wie von Jeannerod propagiert (Jeannerod S103-S109). Die realitätsnahe Bewegungsvorstellung schützt den Patienten auch vor frustrierenden Bewegungen oder solchen, die ihn gefährden könnten. Implikationen für das mentale Training in der Rehabilitation werden diskutiert.

#### Literatur

1. Jeannerod, M. Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition. *Neuroimage*. 14.1 Pt 2 (2001): S103-S109.
2. Sharma, N., V. M. Pomeroy, and J. C. Baron. Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke? *Stroke* 37.7 (2006): 1941-52.

#### P4-03

##### LEBENSQUALITÄTSÄNDERUNG BEI PATIENTEN MIT RECHTSHIRNIGEM MEDIAINFARKT IM RAHMEN DER STATIONÄREN NEUROLOGISCHEN REHABILITATION

C. Brettschneider<sup>1</sup>, D. Steube<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Lübeck, <sup>2</sup>Bad Neustadt an der Saale)

**Fragestellung:** Eine allgemein anerkannte Definition des Begriffes Lebensqualität existiert nicht [1]. Es lässt sich, als Essenz verschiedener Ansätze, folgende Aussage treffen: Gesundheitsbezogene [2] Lebensqualität ist der Grad, in dem physische, psychische, soziale, spirituelle und ökonomische Funktionsmerkmale [3], die situativ dynamischen [4], kulturell [5] geprägten Anforderungen eines Einzelnen in Hinsicht auf ein vollkommenes physisches, psychisches und soziales Leben [6] erfüllen. Es liegen einige verschiedenartig ausgestaltete Studien zum Einfluss der neurologischen Rehabilitation auf die Lebensqualität vor [7, 8]. Ziel der Untersuchung war es diesen Einfluss bei einer klar definierten Patientengruppe abzubilden.

**Methodik:** Es wurden Patienten eingeschlossen, die nach einem ischämischen Infarkt im Stromgebiet der rechten Arteria cerebri media erstmalig in die stationäre, neurologische Rehabilitation, Phasen B, C oder D, aufgenommen worden sind. Ausgeschlossen wurden Patienten, deren Infarkt im cCT nicht nachweisbar war, bei denen die Erstbefragung in den ersten 72 Stunden nach Aufnahme nicht möglich war, die der deutschen Sprache oder der Sprache an sich nicht mächtig waren oder die die Zustimmung verweigerten. Der Ablauf der Untersuchung sah zwei Befragungszeitpunkte vor. Die erste Befragung (T1) erfolgte am dritten Tag nach Aufnahme, die zweite (T2) drei Wochen nach T1. Erhoben wurde zu T1 ein demographischer Fragebogen, der Barthelindex (BI), der Short Form 36 (SF-36) [9, 10] sowie Daten aus der Patientenakte. Zu T2 wurden ebenfalls der BI und der SF-36 erhoben. Der SF-36 deckt 8 Lebensqualitätsdimensionen ab: »Körperliche Funktionsfähigkeit«, »Körperliche Rollenfunktion«, »Körperliche Schmerzen«, »Allgemeine Gesundheitswahrnehmung« – gemeinsam bilden diese den körperlichen Summscore, »Emotionale Rollenfunktion«, »Soziale Funktionsfähigkeit«, »Vitalität« und »Psychisches Wohlbefinden« – gemeinsam bilden diese den psychischen Summscore. Die Hypothesen der Untersuchung lauteten (1) »Die stationäre, neurologische Rehabilitation hat einen positiven Einfluss auf die Lebensqualität« und (2) »Es existieren Faktoren, die die Lebensqualität beeinflussen«.

**Ergebnisse:** Hypothese (1) findet in der Gesamtstichprobe Belege. Lediglich in der Dimension »Allgemeine Gesundheitswahrnehmung« war kein Effekt zu beobachten. Dieser Zustand fand ebenfalls in den Ergebnissen der einzelnen Phasen Abbildung. Für alle anderen Dimensionen ließen sich signifikante Ergebnisse erzielen. Mittelstarke Effekte ließen sich auf die Dimensionen »Körperliche Funktionsfähigkeit«, »Körperliche Rollenfunktion« und »Körperliche Schmerzen« beobachten. Auf die übrigen vier Dimensionen sowie die zwei Summscores zeigten sich geringe Effekte.

Hypothese (2) findet einige Belege in den Daten. Für Patienten, die in Phase B aufgenommen wurden, fanden sich 29 Faktoren mit Einfluss auf die einzelnen Lebensqualitätsdimensionen, für diejenigen, die in Phase C aufgenommen wurden 26 Faktoren und für die Patienten, deren Zustand eine Aufnahme in Phase D erlaubte, 18 Einflussfaktoren. Die häufigsten über alle Lebensqualitätsdimensionen und Stichproben auftretenden Faktoren waren eine bestehende Berufstätigkeit, fast nur positiv, das Vorliegen eines Infarktes im mittleren Medialstromgebiet, fast nur negativ, und ein Bildungsgrad höher als Hauptschulbildung. Die Dimension, die am häufigsten beeinflusst wurde, war die »Vitalität«, die in 17 Fällen dem Einfluss von 10 verschiedenen Faktoren

unterlag. Ebenfalls von 10 verschiedenen Faktoren, aber insgesamt 14-mal beeinflusst, war der körperliche Summenscore. Der dritthäufigsten Beeinflussung unterlag die »Soziale Funktionsfähigkeit«, die von 8 verschiedenen Faktoren in 14 Fällen beeinflusst wurde. Als Fazit der phasenweisen Betrachtung lässt sich feststellen, dass in Phase B knapp 82% der Patienten im physischen Summenscore von der Rehabilitation profitierten, im psychischen Summenscore sind es lediglich 58%. In Phase C stellt sich das Bild gegenteilig dar. Hier profitierten 80% der Patienten im psychischen Summenscore, aber nur 53% im physischen Summenscore. Ausgeglichene Ergebnisse liegen für Phase D vor. In beiden Summenscores profitierten 65% der Patienten. Eine überdurchschnittliche Zahl Patienten profitierte in dieser Phase allerdings lediglich in je einer Dimension. In der »Körperlichen Funktionsfähigkeit« (70,59%) und im »Psychischen Wohlbefinden« (82,35%).

**Schlussfolgerungen:** Es kann gezeigt werden, dass die ersten drei Wochen der stationären, neurologischen Rehabilitation einen signifikanten Effekt auf die Lebensqualität in einer Population von Patienten mit rechtshirnigem Mediainfarkt haben. Besonders positiv betroffen sind in diesem Zusammenhang die körperlichen Dimensionen. In Hinblick auf Prädiktoren des Rehabilitationserfolges ist festzustellen, dass schwerer betroffene Fälle einer größeren Anzahl an Einflussfaktoren, die die Lebensqualität beeinflussen, unterworfen sind. Berufstätigkeit kommt hierbei eine Schutzfunktion zu, während ein Infarkt im mittleren Medialstromgebiet ein erhöhtes Vulnerabilitätspotential beinhaltet. Die Dimensionen »Vitalität«, »Soziale Funktionsfähigkeit« und der körperliche Summenscore zeigen sich anfällig für äußere, nicht mit der Rehabilitation in Verbindung stehende Einflüsse. Die phasenweise Betrachtung legt den Schluss nahe, dass Patienten in Phase B verstärkt in den physischen Dimensionen profitieren, in Phase C in den psychischen Dimensionen und in Phase D ausgeglichen in beiden Bereichen. Um diesen Schluss zu untersuchen sind weitere Forschungen von Nöten.

#### Literatur

1. Fayers PM, Machin D. Quality of Life. The assessment, analysis and interpretation of patient-reported outcomes. Wiley, Chichester 2007; 2. Aufl.: 4.
2. Guyatt GH et al. Measurements in Clinical Trials: Choosing the Right Approach. In: Spilker, B (Hrsg.): Quality of Life and Pharmacoeconomics in Clinical Trials. 2nd Edition. Lippincott-Raven, Philadelphia 1996: 41-48.
3. Spilker B. Introduction. In: Spilker B (Hrsg.): Quality of Life and Pharmacoeconomics in Clinical Trials. 2nd Edition. Lippincott-Raven, Philadelphia 1996: 1-10.
4. Calman KC. Quality of life in cancer patients – an hypothesis. Journal of medical ethics 1984; 10: 124-127.
5. Guarnaccia PJ. Anthropological Perspectives: The Importance of Culture in the Assessment of Quality of Life. In: Spilker, Bert (Hrsg.): Quality of Life and Pharmacoeconomics in Clinical Trials. 2nd Edition. Lippincott-Raven, Philadelphia 1996: 523-528.
6. World Health Organisation. Constitution of the World Health Organisation. 45. Auflage. URL: [http://www.who.int/governance/eb/who\\_constitution\\_en.pdf](http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en.pdf) Stand: 24.04.2008.
7. Aprile I. et al. Predictive variables on disability and quality of life in stroke outpatients undergoing rehabilitation. In: Neurological sciences 2006; 27 (1): 40-46.
8. Madden S. et al. Functional Status and Health-Related Quality of Life During Inpatient Stroke Rehabilitation. American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 2006; 85: 831-838.
9. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual Framework and Item Selection. Medical Care 1992; 30 (6): 473-481.
10. Bullinger M, Kirchberger I. SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand – Handanweisung. 1. Auflage. Hogrefe-Verlag für Psychologie, Göttingen 1998.

#### P4-04

### 1HZ-RTMS ÜBER DEM PRIMÄRMOTORISCHEN KORTX DER NICHT BETROFFENEN HEMISPHERE IN KOMBINATION MIT FUNKTIONELLER ELEKTROTHERAPIE IN DER REHABILITATION VON SCHWEREN HANDFUNKTIONSSTÖRUNGEN NACH SCHLAGANFALL

S. Theilig<sup>1</sup>, J. Podubecká<sup>1</sup>, K. Bösl<sup>1</sup>, A.S. Sarfeld<sup>2</sup>, D.A. Nowak<sup>1,3</sup> (<sup>1</sup>Kipfenberg, <sup>2</sup>Köln, <sup>3</sup>Erlangen)

**Einleitung:** Trotz aufwendiger Rehabilitationsmaßnahmen ist die Erholung von Handfunktionsstörungen nach einem Schlaganfall meist inkomplett. 6 Monate nach dem akuten Ereignis besteht bei bis zu 60% der Betroffenen eine alltagsrelevante Behinderung der Handfunktion und nur wenige der Betroffenen kehren langfristig ins Berufsleben zurück. Vor diesem Hintergrund besteht sowohl aus Sicht der Betroffenen als auch aus sozioökonomischer Sicht ein relevanter

Bedarf zur Entwicklung innovativer Therapiestrategien, um die Effizienz herkömmlicher Behandlungsverfahren zu steigern.

**Fragestellung:** Verbessert 1 Hz-rTMS in Kombination mit funktioneller Elektrotherapie die Handfunktion bei Schlaganfallpatienten mit einer starken sensomotorischen Beeinträchtigung der Hand?

**Methodik:** Patienten mit einer erstmaligen Hirnschädigung nach ischämischem oder hämorrhagischem Schlaganfall mit schwerer sensomotorischer Funktionsstörung der Hand wurden in zwei Gruppen rekrutiert. Die Versuchsgruppe erhielt über 10 Werkstage eine inhibierende rTMS (1 Hz, 900 Pulse/Tag, Intensität: 100% der motorischen Ruheschwelle) über dem primärmotorischen Kortex der nicht betroffenen Hemisphäre; die Kontrollgruppe erhielt eine Scheinstimulation (1 Hz, 900 Pulse/Tag, Intensität: 0% der motorischen Ruheschwelle) über dem primärmotorischen Kortex der nicht betroffenen Hemisphäre. Im Anschluss an die rTMS erhielten Patienten in beiden Gruppen eine elektrische EMG-getriggerte neuromuskuläre Stimulation der Extensorenmuskulatur der betroffenen Hand über 20 Minuten. Die Patienten wurden vor Studieneinschluss und nach 2 Wochen Behandlung getestet. Untersucht wurde die alltagsrelevante Handfunktion mit klinischen Skalen. Veränderungen der kortikalen Erregbarkeit wurden elektrophysiologisch (MEP) untersucht.

**Ergebnisse:** Die Handfunktion verbesserte sich nach 2 Wochen Therapie in beiden Gruppen signifikant zur Ausgangstestung. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen zeigte sich nicht.

**Diskussion:** Bei Patienten mit einer schweren Handfunktionsstörung nach Schlaganfall wird durch eine inhibierende rTMS über der primärmotorischen Hirnrinde der nicht betroffenen Hirnhemisphäre der Therapieeffekt einer elektrischen EMG-getriggerten neuromuskulären Stimulation der Extensorenmuskulatur nicht signifikant gesteigert. Die insgesamt geringe Verbesserung der Handfunktion in beiden Gruppen bestätigt die allgemein bekannte Tatsache, dass Therapiefortschritte gerade bei Schwerstbetroffenen am geringsten sind. Gerade für diese Patienten besteht weiterhin ein relevanter Bedarf an neuen effektiveren Therapiestrategien.

#### P4-05

### RISK AND PROTECTIVE FACTORS IN MILD COGNITIVE IMPAIRMENT (MCI) AND ALZHEIMER'S DISEASE (AD) – RESULTS FROM THE ILSE-STUDY

C. Sattler, J. Schröder (Heidelberg)

**Introduction:** The number of dementia cases is expected to significantly increase during the next years due to higher life expectancy and demographic changes. While 24 million people suffered from dementia in the year 2001 the number of cases is expected to rise to over 80 million by the year 2040. This underlines the importance of an early detection of dementia and its preclinical stages. One research focus of recent epidemiological studies has been laid on the detection of risk and protective factors concerning the development of mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's disease (AD). In this context, studies have frequently referred to the concept of cognitive reserve. This concept is based on the repeated observation that brain pathology and subsequent clinical dementia do not necessarily highly correlate if investigated on an individual level. This finding suggests the existence of interindividual differences concerning the brain's ability to compensate for pathological changes. However there is still a lot of scientific discussion about the actual constituents of cognitive reserve. We thus investigated the differential effects of early and late life variables on MCI/AD risk using data from the Interdisciplinary Longitudinal Study on Adult Development and Aging (ILSE).

**Material/Methods:** The ILSE is a prospective population-based study which examines the aging development of two different birth cohorts since the beginning of the 90 s. Subjects were either born between 1930 and 1932 or 1950 and 1952 respectively. The data of the current analyses refer to the older birth cohort. 500 participants were examined at three examination waves so far (t1: 1993–1996, t2: 1997–2000, t3: 2005–2008). Participants were carefully screened for physical and mental health by extensive medical and autobiographical interviews as well as physical and neuropsychological tests at all examination waves. The neuropsychological test battery included tasks on memory, abstract thinking, spatial orientation and attention. Moreover participants were asked to complete several questionnaires – e.g. on sociodemographic data and leisure activities. Additionally they took part in a detailed motor functioning assessment.

**Results:** 381 participants of the original cohort were re-examined at t3. Prevalence of MCI increased from 13% to 23% and 29% over time. In addition 7% developed AD at t3. Subjects who received an MCI or AD diagnosis after the 12 year follow-up differed from controls with respect to several potential risk and protective factors: Participants who reported a high level of education lowered their risk of developing MCI or AD by 85% compared to poorly educated individuals (OR=0.15, 95% CI 0.06–0.38,  $p<0.001$ ). Comparable protective effects were found for high levels of socioeconomic status and cognitive leisure activity at t1 (OR=0.31, 95% CI 0.14–0.73,  $p<0.01$ ; OR=0.38, 95% CI 0.15–0.99,  $p<0.05$ ). Additionally, passing the one-foot balance test at t1 – which is an objective indicator of physical fitness – served as a good predictor of staying cognitively healthy during the follow-up period (OR=0.38, 95% CI 0.24–0.70,  $p<0.01$ ). However, self-reported levels of physical activity at t1 did not predict the MCI/AD diagnosis at t3. The same was true for depression as well as ApoE and COMT polymorphisms.

**Conclusion:** In our study context high levels of education, socioeconomic status, cognitive activity and objective physical fitness were found to be protective factors concerning the development of MCI and AD within 12 years of follow-up. These results suggest that early as well as late life variables have the potential to contribute to the individual level of cognitive reserve in late life. The reported findings have very important practical implications with regard to prevention and early intervention strategies.

#### P4-06

#### F.A.T (FUNKTIONELLES ALLTAGSTRAINING)

K.-M. Haus (Landau)

Das Funktionelle Alltagstraining (F.A.T) ist eine ICF orientierte Vorgehensweise zur Behandlung zentralnervös geschädigter Menschen. Hierbei werden v.a. Alltagsaktivitäten u. Alltagsmedien, unter funktionellen Gesichtspunkten genutzt, um auf der Grundlage »Normaler Bewegungen« die Symptome zu therapieren und die größtmögliche Selbstständigkeit im Alltag und Teilhabe am öffentlichen Leben zu erzielen.

Das F.A.T soll helfen, das Krankheitsbild »Hemiplegie« mit seinen funktionellen, persönlichen und sozialen Beeinträchtigungen zu verstehen. Zudem soll es die rehabilitative Intervention verdeutlichen und die interdisziplinäre Zusammenarbeit erleichtern.

*Das F.A.T behandelt primär nicht die Symptome, um den Alltag zu verbessern – sondern nutzt vielmehr das Alltagsgeschehen um die Symptomatik zu reduzieren*

Eckpunkte des F.A.Ts:

- Neurophysiologische Grundlagen
- Funktionelle Kriterien

Voraussetzungen (Kompetenzen) schaffen, um normale Bewegung zu ermöglichen = ressourcenorientiertes, alltagsrelevantes Kompetenztraining

Verständnis neuromuskulärer Zusammenhänge

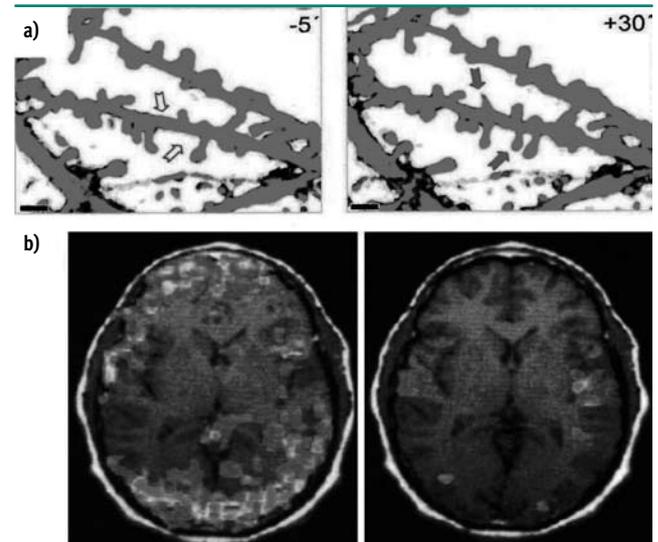
Dem Patienten das Gefühl für seine Bewegung geben (lassen statt machen)

Bezug zur Ganzheitlichkeit von Körper (psychisch und physisch) und Funktion

orientiert sich an:

- der sensomotorischen Entwicklung, v. kranial n. kaudal, v. prox. n. distal, v. der Symmetrie (Mitte) nach lateral
- normaler Bewegung: Gleichgewicht/Haltungshintergrund, Ziel-Greif- und Handtierfunktionen
- automatisierten und bewusst automatisierten Bewegungsabläufen
- alltagsrelevanter Bewegungsanbahnung, d.h. ökonomisch, harmonisch, ziel- und zweckorientiert und v.a. sinnerfüllt
- der Neuropathologie, Wir behandeln den Grund dessen, was wir sehen und fühlen!
- ressourcenorientiert, was kann der Patient
- Feedforward-Programmen, größtmöglicher Einsatz von Alltagsbewegungen und -Medien
- der ICF, klassifiziert den Grad der Beeinträchtigung anhand der Konzepte: Körpersysteme und -Funktionen, Aktivitäten und Teilhabe, sowie der persönlichen und umweltbedingten Kontextfaktoren und nutzt den dynamischen biopsychosozialen Prozess zwischen Individuum und Umwelt

**Neurophysiologische Grundlagen** (Abb. 1, Auszüge): Neurobiologen des Max-Planck-Instituts konnten nachweisen, dass eine relativ kurzzeitige intensive Reizung (=Langzeitpotenzierung) zur Bildung neuer dornenartiger Ausstülpungen führt. Ebenso kann jedoch auch eine Vernachlässigung entsprechen der Strukturen, zu einem Rückgang der Signalwege führen (=Langzeitdepression). Zudem konnten die Forscher nachweisen, dass bei zeitlich versetzten Reizen zum gleichen Zielneuron, der jüngere Reiz vom älteren Reiz Ressourcen abzieht und dadurch stärker neuronal präsentiert wird (Abb. 1a).



**Abb. 1:** a) U. Valentin Nägerl, Max-Planck-Institut für Neurobiologie; b) F. Jansen, U. Streit, IntraActPlus-Konzept, Springer Verlag

Umso stärker neue Signalwege mit nicht genutzten Signalwegen konkurrieren, desto eher treten die nicht mehr benötigten Informationen in den Hintergrund oder werden sogar ganz gelöscht. Um diesem entgegen zu wirken, macht es im Rehabilitationsverlauf existentiellen Sinn, frühestmöglich (soweit es die Konstitution zulässt!) alte bestehende Signalwege, d.h. Alltagsbewegungen und Handlungen, wieder zu nutzen. Im Umkehrschluss könnten sogar abstrakte, stereotype Therapiemaßnahmen, die für den Patienten »ohne Sinn« (=sinnlos) sind, d.h. keinen Bezug und Verbesserung zum Alltag herstellen, eine Reduktion/Löschung (alter) synaptischer Verbindungen herbeiführen. Abb. 1b zeigt bspw. die Gehirnaktivität bei der Ausführung einer »neuen« Bewegung, sowie die Ausführung des gleichen automatisierten/erlernten Bewegungsablaufes. Man sieht deutlich, dass bei der automatisierten Bewegungsausführung weitaus weniger neuronale Verknüpfungen notwendig sind, die Verschaltungen bis um das hunderttausendfache schneller ausgeführt werden und nur noch ein Minimum an fokussierter Aufmerksamkeit benötigt wird. D.h. automatisierte, alltägliche Bewegungsabläufe sind mit einer geringeren Rekrutierung motorischer Einheiten (Tonus) verbunden, benötigen ein weitaus geringeres Maß an kognitiv, sensorischen Wahrnehmungsprozessen (Identifikation, Interpretation ...) und sind in der Ausführung wesentlich harmonischer! Zudem wird die Wiederholungsfrequenz, umso alltäglicher der Gegenstand bzw. die Handlung, wahrscheinlicher. Hieraus resultiert die F.A.T Ansicht, dass bereits bekannte Information, Handlungen, ... leichter wieder zu erlernen sind als bspw. eine Neue. Alltagsaktivitäten, -medien wurden hingegen tausendfach automatisiert ausgeführt und eingesetzt.

**Sensomotorische Entwicklung** (Abb. 2, Auszüge): Bereits die Entwicklung des Embryos vollzieht sich mit der Ausbildung des Kopfes. Ihm folgen die Hände (obere Extremität) und dann erst die Beine. In ähnlicher Weise beginnt die aktive Bewegungskoordination des Neugeborenen mit der Erarbeitung der Kopfkontrolle (»von kranial nach kaudal« und »von proximal nach distal«). Die obere Extremität übernimmt dabei v.a. Stützfunktionen (Ellbogenstütz), um den Kopf in Bauchlage von der Unterlage abzuheben. Durch den Ellbogen- bzw. später den Arm/Handstütz aktiviert das Kleinkind alle Muskelgruppen die für die physiologische Stabilisation des Schultergürtels bzw. Schulterblatt auf dem Thorax verantwortlich sind. Das Kind verlässt mit ca. 6–7 Monaten die Horizontale und erarbeitet sich den vertikalen, freien Sitz. Auch hierbei dominiert zu Beginn noch der Arm- bzw. Handstütz zur Unterstützung der Rumpfung und Kopfstabilisation.

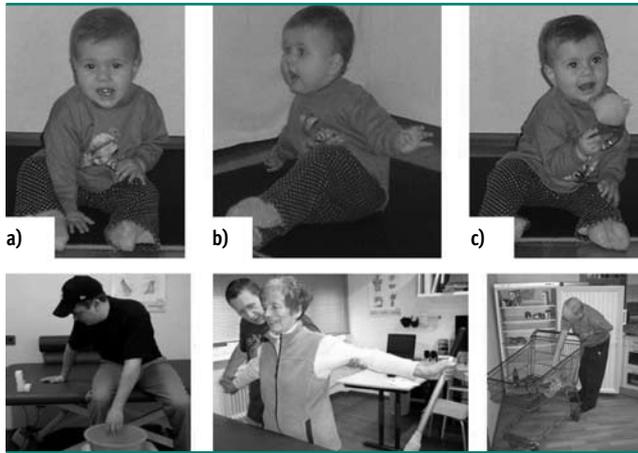


Abb. 2

Schließlich gewinnt das Becken (unterer Rumpf) an Stabilität, was wiederum dem oberen Rumpf/Schultergürtel die Bewegungsfreiheit für dynamische Ausgleichsreaktion (= Stellreaktionen), bzw. später erste, distale Hantierfunktionen ermöglicht. Bspw. kann sich der Arm/die Hand erst nach außen bewegen, wenn das Schulterblatt physiologisch auf dem Thorax stabilisiert wird. Verliert hingegen das Becken seine stabilisierende Funktion, so greift das Nervensystem wieder auf elementare haltungsbewahrende Muster zurück, was nicht selten mit einer reaktiven pathologischen Tonuserhöhung bis in distale Strukturen einhergeht = Zunahme der assoziierte Reaktionen/Spastizität.

**Normale Bewegung – Neuropathologie/Hemiplegie – Therapie** (Auszüge): Um die Hemiplegie zu behandeln, müssen wir die Hemiplegie verstehen! Beispielsweise bedingt die symmetrische Sitzposition minimalste, tonische Anpassungsreaktionen, die für unser Auge nur sehr begrenzt wahrnehmbar sind. Wir können diese automatisierten Prozesse (sog. Equilibriumsreaktionen) verdeutlichen, indem wir einen Gesunden bitten, sich möglichst weit auf seine Zehenspitzen zu stellen. Je höher die Anforderung, umso mehr erkennt man das permanente, minimalste »Suchen und Finden der Körpermitte!« Diese, quasi automatisierte, Feinjustierung zur Bewahrung unseres Haltungshintergrundes stellt eine hohe neuromuskuläre Anforderung dar, wodurch das freie symmetrische Sitzen (Abb. 2a) für viele Betroffene nur schwer möglich ist. Fehlt jedoch die stabile Ausgangsbasis (symmetrischer Sitz), so werden auch folgende, höhere Bewegungsanforderungen, wie bspw. der Transfer »vom Sitz zum Stand«, erschwert. Was wiederum kompensatorische Strategien und/oder reaktive, pathologische Spannungszustände (Spastik) begünstigt.

#### Einsatzmöglichkeiten:

- Zur Behandlung zentralnervöser Schädigungen, wie bspw. Hemiplegie, Hemiparese...
- In der Frühphase, um pathologische Bewegungsmuster und kompensatorische Bewegungsstrategien während der neuronalen Reorganisation zu reduzieren
- Chronifizierte Verläufe

#### Literatur

1. Appell HJ. Funktionelle Anatomie. 4. Auflage, Springer, Heidelberg 2008.
2. Haus KM. Neurophysiologische Behandlung bei Erwachsenen. Springer, Heidelberg 2005.
3. Mulder T. Das adaptive Gehirn. 3. Auflage, Thieme, Stuttgart 2007.
4. Schuntermann M. Einführung in die ICF. 2. Auflage, Ecomed 2007.

#### P4-07

### LANGZEITVERLAUF VON PATIENTEN DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION PHASE B: ERGEBNISSE DER 6-JAHRES-NACHUNTERSUCHUNG EINER MULTIZENTRERSTUDIE

M. Pohl<sup>1</sup>, K. Berger<sup>2</sup>, G. Ketter<sup>3</sup>, C. Krusch<sup>4</sup>, P. Max<sup>5</sup>, W. Puschendorf<sup>6</sup>, M. Schaupp<sup>7</sup>, J. Schleep<sup>8</sup>, M. Spranger<sup>9</sup>, D. Steube<sup>10</sup>, K. Scheidtmann<sup>11</sup>, J. Merholz<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Kreischa, <sup>2</sup>Münster, <sup>3</sup>Bad Godesberg, <sup>4</sup>Bad König, <sup>5</sup>Bad Staffelstein, <sup>6</sup>Bad Wildungen, <sup>7</sup>München, <sup>8</sup>Kusel, <sup>9</sup>Friedehorst, <sup>10</sup>Bad Neustadt, <sup>11</sup>Gailingen)

**Hintergrund:** Nach Abschluss der Akutversorgung bei schweren neurologischen Erkrankungen werden Patienten in Deutschland in der soge-

nannten Phase B frühzeitig rehabilitiert. Über den Langzeitverlauf dieser Patienten existieren bisher keine Studien.

**Patienten und Methoden:** Patienten der Phase B aus 9 Zentren wurden im Jahr 2002 prospektiv erfasst und nach 5 und 6 Jahren nachuntersucht. Als Assessmentinstrumente dienten der Barthel-Index, die Rankin-Skala und der EQ-5D. Mittels multivariater logistischer Regressionen wurden Faktoren für das Risiko von schlechtem bzw. Chancen für gutes Outcome ermittelt.

**Ergebnisse:** 1.280 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. Ein hohes Alter (Hazard Quotient (HQ) 1,05; 95% KI: 1,04...1,06) erhöhte und eine hohe Punktzahl in der Koma-Remissions-Skala (HQ 0,93; 95% KI: 0,92...0,96) und im Barthel-Index (HQ 0,97; 95% KI: 0,97...0,98) bei Entlassung verringerten das Sterberisiko nach 5 Jahren. Die Faktoren Schluckstörung (OR 3,1; 95% KI: 1,7...5,5) und Überwachungspflicht am Ende der Rehabilitation (OR 3,2; 95% KI: 1,2...8,6) erhöhten das Risiko für ein schlechtes Ergebnis in der Rankin-Skala 2–4 und die Faktoren Verständigungsstörung (OR 5,0; 95% KI: 2,0...12,8) und PEG (OR 19,7; 95% KI: 2,7...144,4) bei Entlassung erhöhten das Risiko für eine reduzierte gesundheitsbezogene Lebensqualität (definiert als EQ-5D VAS <70).

**Schlussfolgerungen:** Gelingt es während der Phase B Rehabilitation die Unterstützung von Körperfunktionen zu reduzieren, haben die Patienten in Bezug auf ein Überleben nach 5 Jahren ein gutes Outcome. Gelingt dies nicht, ist das Outcome in Bezug auf das Überleben und in Bezug auf das Erreichen von einer Selbstständigkeit im Alltag und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität nach 6 Jahren ungünstig.

#### P4-08

### INTRINSISCHE MOTIVATION BEIM GANGTRAINING IN VIRTUELLER UMGEBUNG MIT DEM GANGROBOTER LOKOMAT®

J. Bergmann<sup>1</sup>, M. Sapa<sup>1</sup>, C. Krewer<sup>1</sup>, L. Zimmerli<sup>3</sup>, A. König<sup>2</sup>, R. Riener<sup>2</sup>, F. Müller (<sup>1</sup>Bad Aibling, <sup>2</sup>Zürich, <sup>3</sup>Volketswil)

**Einleitung:** Das Gangtraining mit neurologischen Patienten durchläuft entscheidende Entwicklungen. Gangroboter, wie der Lokomat®, der AutoAmbulator, der PAM/POGO oder der LOPES, erlauben ein hochrepetitives und frühzeitiges Gangtraining mit zusätzlicher Gewichtsentlastung auf dem Laufband. Die zum Teil reduzierte Aufmerksamkeitsspanne schwer betroffener Patienten und vor allem der eher monotone Charakter der Therapie führen dazu, dass die aktive Mitarbeit und Motivation der Patienten während des Trainings sinken kann. Immersive audiovisuelle und haptische Virtuelle Realitäten (VR) erlauben, realistischere und ansprechendere Therapiesituationen zu erzeugen und dem Patienten fassbare Rückmeldungen über seine Trainingsfortschritte zu geben.

Das von der EU geförderte MIMICS-Projekt ([www.mimics.ethz.ch](http://www.mimics.ethz.ch)) befasst sich mit diesem Ansatz und hat zum Ziel, den etablierten Gangroboter Lokomat® mit adaptivem Feedback, basierend auf physiologischen und kognitiven Parametern, zu erweitern und so durch Steigerung der Motivation und Eigenaktivität die positiven Effekte des Gangroboters zu erhöhen.

Es wurden bisher verschiedene Szenarien im Rahmen des MIMICS-Projektes entwickelt und getestet. Neben den physiologischen und biomechanischen Daten interessierte die intrinsische Motivation der Patienten, welche für zwei der Szenarien erhoben wurde. In Szenario 1 konnten die Patienten die Gehrichtung des Avatars über die Aktivität (»Biofeedback«) im linken und rechten Bein steuern. Bei der Anwendung des Szenarios mit hemiplegischen Patienten ergaben sich Schwierigkeiten mit den Richtungsänderungen. Ein zweites Szenario (Szenario 2) mit nur eindimensionaler Steuerung (langsamer und schneller gehen) wurde entwickelt. Die Geschwindigkeitsregelung erfolgte durch Variieren der Beinaktivität (»Biofeedback«) oder der Herzfrequenz.

**Method:** Zur Erfassung der Motivation der Patienten wurde das Intrinsic Motivation Inventory (IMI) gewählt. Es wurden 23 Items aus den Skalen »interest/enjoyment«, »value/usefulness«, »effort/importance«, »perceived competence« und »pressure/tension« des Fragebogens verwendet. Neun Patienten mit Schlaganfall beantworteten den IMI im Anschluss an ein Lokomat®-Training mit Szenario 1 und 17 Patienten nach Szenario 2. Zudem wurden neun Patienten zu einem Lokomat®-Training ohne VR befragt.

Für die fünf IMI-Skalen wurden jeweils eine einfaktorielles ANOVA und post-hoc Scheffé-Prozeduren zum Paarvergleich gerechnet,

um die Effekte der verschiedenen Lokomat®-Trainings zu vergleichen ( $\alpha=0.05$ ).

**Ergebnisse:** In der Skala »interest/enjoyment« ergab sich ein signifikanter Unterschied ( $p=0.007$ ) zwischen den drei Therapien. Das Training mit Szenario 2 und ohne VR bereitete den Patienten signifikant mehr Vergnügen verglichen mit Szenario 1 ( $p=0.028$  und  $p=0.013$ ). Einen Trend zwischen den zwei Szenarien zeigte sich zudem in der Skala »value/usefulness« zugunsten von Szenario 2.

**Schlussfolgerungen:** Allgemein fallen die IMI-Werte für alle Szenarien hoch aus, was auf viel Interesse und Motivation der Patienten am Lokomat®-Training mit und ohne VR hindeutet. Die Skala »interest/enjoyment« misst die eigentliche intrinsische Motivation der Patienten und ist im Vergleich der zwei Szenarien deutlich höher für Szenario 2, welches aus den klinischen Erfahrungen mit Szenario 1 entwickelt wurde. Während Szenario 1 für viele Patienten nicht oder nur schwer umzusetzen war, entsprach das zweite Szenario ohne Richtungswechsel eher den Voraussetzungen der Patienten, was sich auch in ihrer Motivation widerspiegelte. Dass die Motivation beim Lokomat®-Training ohne VR sehr hoch ist, lässt sich dadurch erklären, dass der Fragebogen in den meisten Fällen schon nach dem ersten Lokomat®-Training erhoben wurde und die Therapie am Lokomat® viele Patienten bereits begeisterte. Für künftige Untersuchungen scheint es sinnvoll, den IMI zu einem späteren Zeitpunkt, wenn das Lokomat®-Training mit VR bereits bekannt ist, zu erheben. So zeigt eine zusätzliche Befragung der Patienten, ob sie Lokomat®-Training mit oder ohne VR motivierender, sinnvoller, weniger langweilig und verwirrend finden, dass 11 von 12 Patienten das Training mit VR gegenüber dem Training ohne VR bevorzugten.

**P4-09**  
**NEUROTRANSMITTER AND NEUROPEPTIDE ALTERATIONS IN GENERALIZED EPILEPSIES AND THEREOF DERIVED MULTIMODAL PHARMACOTHERAPIES**  
*F.-M. Werner, R. Covenas (Pöfnneck)*

**Introduction:** In generalized epilepsies exists a disturbance of ion channels and an alteration of neurotransmitters and neuropeptides in the hippocampus and other brains regions. An extended neuronal network is developed which considers these alterations. Different pharmacotherapies are derived from the neuronal network, since a multimodal pharmacotherapy is important in generalized epilepsies.

**Material/Methods:** The neuronal network in the hippocampus can be described as follows: Dopaminergic neurons in the hippocampus transmit a strong postsynaptic excitatory impulse via D2 receptor to glutaminergic neurons which strongly inhibit serotonergic neurons via NMDA receptors. The glutaminergic neurons transmit as well an excitotoxic impulse via NMDA receptors and also via Kainate and AMPA receptors to dopaminergic neurons and can bring on and enhance an epileptic seizure. The neurons of the neuropeptide Y in the gyrus dentatus weakly inhibit the glutaminergic neurons via NPY2 receptors and transmit a weak activating impulse via NPY1 receptors to GABAergic neurons. As to the serotonergic neurons, they transmit a weak activating impulse via 5-HT2C receptors to GABAergic neurons, which weakly inhibit dopaminergic neurons via GABA receptors. Neurons of the neuropeptide galanin in the thalamus transmit a weak activating impulse via Gal1 receptors to the serotonergic neurons in the hippocampus. Other GABAergic neurons strongly inhibit the GABAergic neurons via GABAB receptors. The serotonergic neurons transmit as well a weak activating impulse via 5-HT2C receptors to other GABAergic neurons which weakly inhibit Adenosine neurons via GABA receptors. The Adenosine neurons, which have a high activity, transmit a strong activating impulse via A2A receptors to glutaminergic neurons, which strongly inhibit serotonergic neurons via the subtype 5 of the metabotropic glutaminergic receptors.

**Results:** From the neuronal network, the following pharmacological agents can be derived:

- combined GABA agonists and NMDA antagonists,
- GABAB antagonists,
- Kainate or AMPA receptor antagonists,
- NPY2 receptor agonists,
- 5-HT2C receptor agonists,
- Gal2 receptor agonists,
- A2A receptor antagonists,
- m5GluR antagonists.

**Conclusion:** It is important to examine the neuronal networks in generalized epilepsies so as to make clearer the coherence between the involved neurotransmitter and neuropeptide alterations. In this sense, a multimodal pharmacotherapy can stabilize furthermore the involved neuronal network.

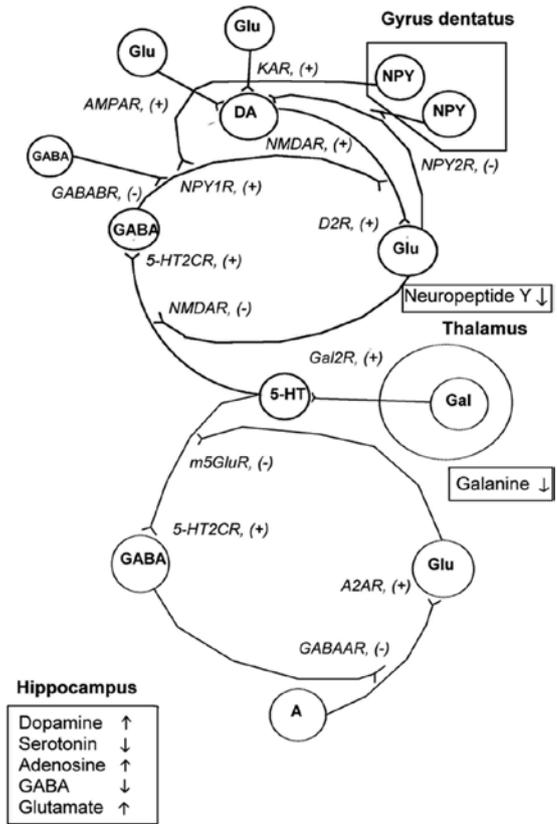


Abb.

**P4-10**  
**EINSATZ DES LOKOMAT® IN DER NEUROLOGISCHEN FRÜHREHABILITATION**  
*D. Marks, S. Estermann, A. Dewor, D. Zutter (Zihlschlacht)*

**Fragestellung:** Der Einsatz des Lokomat® ist eine standardisierte Anwendung innerhalb der Gangrehabilitation nach neurologischen Schädigungen, obwohl die Überlegenheit dieser Intervention gegenüber anderen rehabilitativen Methoden nicht belegt ist [1, 2, 3]. Auffällig ist, dass die teilnehmenden Patienten in den publizierten Studien mehrheitlich schon gehfähig sind (Functional Ambulation Categories [FAC] >3) [4] und eine Verbesserung der Gehfähigkeit durch ein Training auf dem Lokomat® nicht erreicht wurde. Es stellt sich die Frage, inwieweit eine Anwendung des Lokomat® bei nicht gehfähigen Patienten effizienter ist.

**Methoden:** Anhand der Grundprinzipien des frühzeitigen Gehtrainings wird gezeigt, dass eine frühzeitige Anwendung des Lokomat® sinnvoll und zielorientiert ist.

**Resultate:** Folgende Grundprinzipien sprechen für ein Training mit frührehabilitativen, nicht gehfähigen Patienten: a) Repetition: Training von spinalen, (sub-) kortikalen Netzwerken, b) Vertikalisierung: Beeinflussung von Tonus, Wachheit, Kreislauffunktion c) Mechanik: Aufrichtung und dissoziierte Beinbewegungen, Druck- und Zugbelastungen des Bewegungsapparates, d) »Gesamterlebnis«: Gehbewegungen in der Senkrechte.

**Diskussion und Schlussfolgerung:** Die aktuell fehlenden Belege zur Wirksamkeit eines Lokomat®-Trainings können damit erklärt werden, dass die Wirkmechanismen des Lokomat® bei schon gehfähigen Patienten wenig zum Tragen kommen und Verbesserungen der Gehfähigkeit auch mit anderen therapeutischen Techniken und Inhalten erreicht werden. Die im rehabilitativen Alltag erlebte gute

Verträglichkeit des Lokomat®-Trainings bei frührehabilitativen, nicht gehfähigen Patienten (FAC <3) erlaubt ein frühzeitiges, »taskspezifisches« Gehtraining mit einer hohen Trainingsintensität im Sinne von vielen Wiederholungen. Es unterstützt die Physiotherapie v.a. auch bei PatientInnen, die aufgrund von Körpergewicht und Tonusverhältnissen nur schwer mobilisierbar sind. Die Wirksamkeit eines frühen Lokomat®-Trainings muss in weiteren klinischen Studien belegt werden.

#### Literatur

- Hidler J et al. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23(1): 5-13.
- Mayr A et al. Prospective, blinded, randomized crossover study of gait rehabilitation in stroke patients using the Lokomat gait orthosis. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21(4): 307-14.
- Husemann B et al. Effects of locomotion training with assistance of a robot-driven gait orthosis in hemiparetic patients after stroke: a randomized controlled pilot study. *Stroke* 2007; 38(2): 349-54.
- Mehrholz J. Den Gang zuverlässig beurteilen. *pt\_Zeitschrift für Physiotherapeuten* 2007; 11: 1096-1104.

#### P4-11

### INTERVENTIONSBEDARF BEI SCHLUCKGESTÖRTEN PATIENTEN

W. Schlaegel (Basel)

**Fragestellung:** Auf Grund welcher Probleme nehmen Patienten, die mit einer Dysphagie aus der stationären Rehabilitation entlassen wurden, mit der Schluckambulanz Kontakt auf?

**Patienten und Methode:** In den Jahren 2003 und 2004 wurden insgesamt 189 Patienten mit einer persistierenden Schluckstörung aus der neurologischen Erstrehabilitation (Therapiezentrum Burgau) nach schwerer erworbener Hirnschädigung entlassen und über einen Zeitraum von 5 Jahren beobachtet. Während dieser Follow-up-Phase wurden jährlich Zwischenanamnesen erhoben; bei den schwerer betroffenen wurden zusätzlich jährlich klinische und apparative (Laryngoskopie) Evaluationen durchgeführt, ebenso wie bei allen (noch lebenden) Patienten nach Ablauf der 5 Jahre.

Darüber hinaus bestanden das Angebot einer telefonischen Beratung, einer ambulanten Diagnostik sowie die Option einer stationären Behandlung.

**Ergebnisse:** Die Anzahl der Interventionen sank erwartungsgemäß im Laufe der Beobachtungszeit, begründet mit der hohen Mortalität der schluckgestörten Patienten (n=103) und vermutlich auch wegen zunehmender Routine (Abb. 1).

Die meisten Nachfragen konnten auf telefonischem Weg erledigt werden (Abb. 2). V.a. im ersten Jahr nach Entlassung war der Beratungsbedarf hoch.

Häufigster Grund aller Interventionen waren Rückfragen bzw. Abklärungen wegen: Trachealkanüle (TK) > Schluckfunktion > PEG-Problemen (in absteigender Häufigkeit). Die Rückfragen gingen meistens von Angehörigen aus, selten vom behandelnden Arzt und/oder Therapeuten, nie von einer Pflegeperson.

TK: Indikationsüberprüfung (grundsätzliche Indikation oder für spez. TK-Modell)

Blutungsquelle (Blutiges Sekret)

Weiteres therapeutisches Vorgehen

Schluckfunktion: Risikoabklärung bei oraler Kostzufuhr (oraler Kostaufbau, erweiterte Konsistenzen)

PEG: Ursache für fehlende/erschwererte Durchgängigkeit

Lokale Probleme an der Einstichstelle (Granulationen, Entzündungen) Entfernung, Wechsel

Nicht berücksichtigt sind hierbei notfallmäßige stationäre Einweisungen auf Grund schluckrelevanter Komplikationen (z. B. Aspirationspneumonie) oder anderer Gründe.

**Diskussion:** Auf Grund der vitalen Gefährdung und der sozialen Einschränkung (Teilhabe) durch eine Schluckstörung besteht für betroffene Patienten und deren Angehörigen nach Abschluss der stationären Rehabilitation ein erhöhter Interventionsbedarf. Die behandelnde Rehabilitationsklinik dient sowohl als Koordinator für systematische Nachsorge als auch als Ansprechpartner für Fragen bei Aspirationsgefährdung, Trachealkanülenmanagement und PEG Problemen; ausreichende Erfahrung des Behandlungsteams in diesen Bereichen ist Voraussetzung für eine kompetente Intervention.

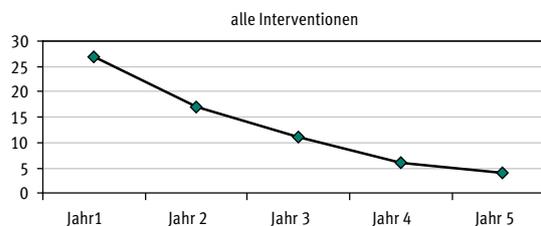


Abb. 1: alle Interventionen

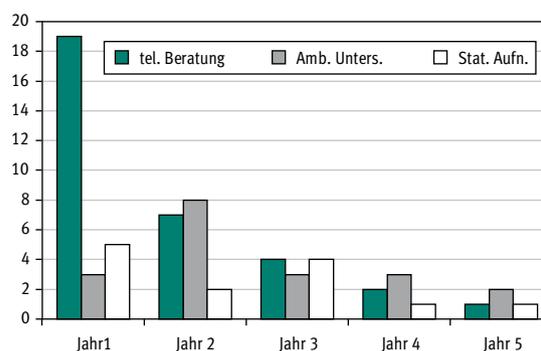


Abb. 2: Differenzierung der Interventionen

#### P4-12

### NÜTZLICHKEIT DER UHDRS-SKALEN BEI DER REHABILITATION VON HUNTINGTON-PATIENTEN

H.W. Lange (Dinslaken)

**Fragestellung:** Bei dem komplexen Krankheitsbild der Huntington-Krankheit neurologischen und psychischen Beeinträchtigungen ist es naturgemäß schwierig, die Effekte einer rehabilitativen Behandlung quantitativ zu erfassen. Im Rahmen unserer tagesklinischen Tätigkeit sind wir der Frage nachgegangen, ob mit den motorischen Skalen der Unified Huntington's Disease Rating Scale (UHDRS) und den weiteren im Rahmen der REGISTRY-Study eingesetzten kognitiven Test und Erhebungen der Effekt der Rehabilitation bei Huntington-Patienten erfasst werden kann.

**Methoden und Patienten:** Bis April 2010 haben 23 HD-Patienten (10 ♀, 13 ♂) das Rehabilitationsprogramm abgeschlossen. Bei 1 Patienten konnte aus organisatorischen Gründen keine Abschlussuntersuchung stattfinden und 1 Patientin starb an einer Lungenentzündung während einer krankheitsbedingten Unterbrechung der Reha, sie litt auch an Nieren- und Herzinsuffizienz.

Unser Behandlungskonzept der HK ist biologisch-psychologisch-sozial ausgerichtet, zielt auf den Patienten in seiner Gesamtheit und bezieht die Familie mit ein. In der Physiotherapie legen wir Schwerpunkt auf die Verbesserung von Stand und Gang, der Körperhaltung und Regulation des Muskeltonus. Hier habe sich die neben funktionellem Training die Methoden nach Vojta, Bobath und PNF bewährt. Bei sturzgefährdeten Patienten ist ein Falltraining vorgesehen. In der Ergotherapie werden Feinmotorik und Alltagsfähigkeiten trainiert, außerdem wird der Einsatz von Hilfsmitteln sowie eine sinnvolle Beschäftigung erprobt und so ebenfalls die Alltagskompetenz erhöht. Die Logopädie hat die Verbesserung von Artikulation und Schlucken zum Ziel. Dazu gehört immer auch eine Anleitung zur verbesserten Atmung. In der Neuropsychologie geht es um die genaue Erfassung der mnestischen, kognitiven und affektiven Defizite, Erstellen eines individuellen Trainings und die Vermittlung kompensatorischer Strategien, insbesondere Pausenplan und Entspannungstechniken.

Unverzichtbar gehört zu unserem Konzept auch die Stützung und Aufklärung der Patienten und ihres Umfeldes, um durch ein besseres Verständnis der Situation belastende Situationen vermeiden zu können. Durch die wohnortnahe tagesklinische Durchführung der

Rehabilitation können die familiären und beruflichen Problemfelder direkt angegangen werden.

Zu Beginn und bei Abschluss der Reha werden die Huntington-Patienten mit den Tests im Rahmen der REGISTRY-Studie (s. www.euro-hd.net) untersucht. Die Motorik-Skala umfasst Einschätzung der Augen-, Zungen- und Handmotorik, Beurteilung von Sprache, Stand, Gang, Muskeltonus, Dystonie und Chorea. Die kognitive Skala basiert auf dem Wortflüssigkeitstest, dem Zahlen/Symbol- und dem Stroop-Test. Die Stimmung wird über Beck Depression Inventory und Hamilton Depression Scale erfasst, die Alltagskompetenz über TFC, Function Score und Independence Scale.

**Ergebnisse:** Die Basisdaten sind in Tabelle 1 dargestellt, die Veränderung durch die Reha in Tabelle 2.

Es haben sich positive Effekte auf die Motorik und die kognitive Leistung nachweisen lassen und ein Trend zur Verbesserung der Stimmung im Selbstbeurteilungsfragebogen BDI. Therapierfolge blieben aus, wenn sich die Stimmung des Patienten verschlechterte – meist bedingt durch fehlende Kostenzusage für Verlängerungen der Therapie oder nicht abwendbare Heimunterbringung etc..

**Schlussfolgerungen:** Die motorische UHDRS-Skala und die anderen im Rahmen der REGISTRY-Studie eingesetzten Tests und Skalen sind geeignet, auch die Veränderungen im Verlauf einer Reha-Maßnahme abzubilden. Signifikant positive Einflüsse auf Motorik, Kognition und Stimmung sind damit nachweisbar.

Variable	n	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardab.
CAG_HD	23	37	54	44,96	4,2
CAG_N	21	14	25	17,86	2,4
Alter [a]	23	32,6	68,8	47,24	11,0
Manifestationsalter [a]	23	19	58	35,96	12,2
K-Dauer [Monate]	23	30	427	128,04	87,2
Reha-Dauer [d]	21	17	73	39,29	17,0

Tab. 1: Basisdaten

Test (Punktbereich Normalwert vorn)	n	Mini.	Maxi.	Median	MW ± St.ab.	Paardifferenz (MW ±SEM)	p
<b>UHDRS Motorik</b>							
(Beginn)	23	80	70	32.0	36.5 ± 18.3	-6.1 ± 1.9	***
(0 – 124 Beginn-Punkte)	21	60	29.0	38.1 ± 18.3			0.004
(Ende)	21			32.0 ± 16.8			
<b>UHDRS Kognitiv</b>							
(Beginn)	22	76	283	151.0	165.7 ± 51.1	7.9 ± 3.5	*
(>200 – 0 Beginn-Punkte)	21	92	294	160.0	163.3 ± 51.1		0.035
(Ende)	21			171.1 ± 53.9			
<b>BDI</b>							
(Beginn)	23	1	47	9.0	12.6 ± 13.0	-5.0 ± 2.5	(*)
(0 – 63 Beginn-Punkte)	20	2	27	4.5	12.0 ± 12.5		0.054
(Ende)	20			7.0 ± 7.1			
<b>HDS</b>							
(Beginn)	23	2	20	7.0	8,4 ± 5,2	-0,5 ± 0,9	0,56
(0 – 65 Beginn-Punkte)	21	0	26	6,0	8,5 ± 5,5		
(Ende)	21			8,0 ± 6,1			
<b>Indep. scale</b>							
(Beginn)	23	60	100	80,0	76,7 ± 9,0	-1,43 ± 0,93	0,137
(100 – 0 Beginn-Punkte)	21	60	100	75,0	76,4 ± 9,4		
(Ende)	21			75,0 ± 10,0			
<b>Function score</b>							
(Beginn)	23	8	25	19,0	18,3 ± 5,0	-0,0 ± 0,4	1,0
(25 – 0 Beginn-Punkte)	21	9	25	18,0	18,0 ± 5,1		
(Ende)	21			18,0 ± 4,9			

TFC							
(Beginn)	23	2	13	7.0	7.4 ± 3.3	-0.29 ± 0.38	0.452
(13 – 0 Beginn-Punkte)	21	2	13	5.0	7.2 ± 3.4		
(Ende)	21				6.9 ± 3.3		

Tab. 2: Veränderung am Ende der Reha

HDS: Hamilton Depression Score, Indep. Scale: Independence Scale, BDI: Beck Depression Inventory, TFC: Total Functional Capacity, MW: Mittelwert, St.ab.: Standardabweichung, SEM: Standardfehler, p: statische Signifikanz

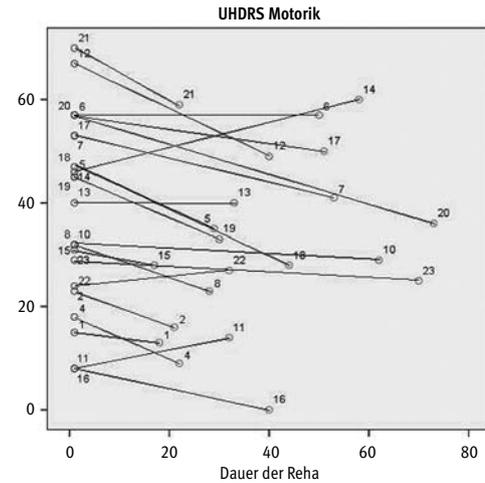


Abb. 1

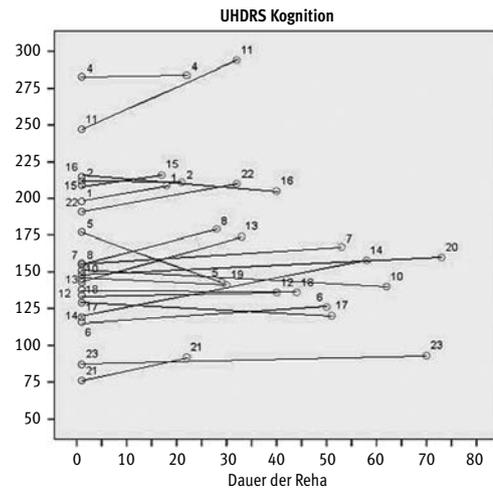


Abb. 2

**P4-13**

**REMI-PRO: EIN STANDARDISIERTES ASSESSMENT, DAS AKTIVITÄTEN UND TEILHABE BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN NACH SCHWEREN ERWORBENEN HIRNSCHÄDIGUNGEN IM REMISSIONSVERLAUF DOKUMENTIERT UND MISST**

M. Hessenauer<sup>1</sup>, E. Romein<sup>2</sup>, G. Kluger<sup>1</sup>, M. Staudt<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Vogtareuth, <sup>2</sup>Gilhoc)

In der Rehabilitation von Kindern und Jugendlichen im Wachkoma und den frühen Remissionsphasen standen bisher nur Testverfahren zur Verfügung, die Beobachtungen im Bereich der Körperfunktionen oder den Hilfebedarf erfassen. Das Remi-Pro [1] (Remissionsprofil für Kinder und Jugendliche nach schweren erworbenen Hirnschädigungen von 3 – 16 Jahren) ist ein ergotherapeutisches Assessment, das Aktivitäten und Teilhabe im Remissionsverlauf misst. Die dokumentierten Beobachtungen sind Grundlage zur Therapiezielformulierung

und Verlaufskontrolle. Wir berichten hier über die endgültige Version nach Alltagsinsatz und Modifikation an 317 Kindern.

**Beschreibung:** Es umfasst sechs Niveaus, in denen sich die Fähigkeiten der Kinder von passiver hin zu aktiver Teilhabe an Alltagsaktivitäten entwickeln:

- Schlaf-Wachniveau
- Wahrnehmungsniveau
- Kommunikationsniveau
- Eigenständigkeitsniveau
- Gruppenniveau
- Soziales Niveau

Jedes Niveau besteht aus ca. 25 Alltagsaktivitäten. Als Grundlage dient die Wiederaufnahme vertrauter und Entwicklung neuer Aktivitäten in den Bereichen Spiel, Selbstversorgung und Produktivität. Es wird bewertet ob und wie das Kind diese Aktivitäten ausführt. Die Ergebnisse werden in ein Profil übertragen, worüber der Verlauf sichtbar wird.

**Praktikabilität:** Die Fähigkeiten der Kinder bezüglich ihrer Alltagsaktivitäten werden im Verlauf einer Woche über Beobachtungen der Eltern, Therapeuten und des Pflegepersonales erfasst. Das Remi-Pro kann wöchentlich, monatlich oder halbjährlich ausgefüllt werden, abhängig vom Veränderungspotential des Kindes.

**Gütekriterien:** Die Inhaltsvalidität der Version von 2003 wurde in einer Studie mit 23 erfahrenen Therapeuten in Deutschland und der Schweiz überprüft und mit .83 als ausreichend valide bewertet. Die Korrelationsvalidität zwischen Remi-Pro, der Koma Remissionskala und dem Wee-FIM (Functional Independence Measure for Children) lag zwischen .95 und .76 [1].

**Schlussfolgerung und Ausblick:** Das Remi-Pro steht jetzt als valides Testverfahren, das den Bereich Aktivitäten/Partizipation bei Kindern und Jugendlichen im Wachkoma und den frühen Remissionsphasen erfasst, zur Verfügung. Das Instrument kann damit einen wertvollen Beitrag zum interdisziplinären Behandlungsprozess in der neuropädiatrischen Rehabilitation leisten.

#### Literatur

1. Romein E. The remission profile for children and adolescents after severe acquired brain injury: establishing validity evidence. Unpublished Masterthesis. Karolinska Institutet, Stockholm 2003.

#### P4-14

##### TRAINING BEI HEMIANOPSIE

S. Trauzettel-Klosinski (Tübingen)

Patienten mit homonymen hemianopen Gesichtsfeldausfällen sind hochgradig in ihrem Alltag eingeschränkt, besonders in Bezug auf die Lese- und Orientierungsfähigkeit.

Die hemianope Lesestörung hängt ab vom Abstand des Gesichtsfeldausfalls zur vertikalen Mittellinie, d.h. von der Größe des verbleibenden Lesegesichtsfeldes, ferner von der Seite der Hemianopsie in Bezug auf die Leserichtung, sowie vom Auftreten oder Fehlen von spontanen Adaptationsstrategien, wie z.B. exzentrische Fixation oder prädiktive Sakkaden. Ein spezifisches Lesetraining kann hilfreich sein.

Bezüglich der Verbesserung der hemianopen Orientierungsstörung gibt es zwei Hauptansätze, die seit langem kontrovers diskutiert werden: Restitution des Gesichtsfeldes durch visuelle Stimulation des blinden Halbfeldes versus Kompensation durch explorative Augenbewegungen zur hemianopen Seite um das Blickfeld zu vergrößern. Mehrere Studien haben einen günstigen Effekt eines Sakkadentrainings gezeigt, jedoch war in keiner dieser Studien eine Kontrollgruppe verwendet worden und dadurch war die Spezifität dieses Sakkadentrainings nicht bewiesen.

Eine neue randomisierte und kontrollierte Studie [1, 2] zeigt die Effektivität eines kompensatorischen explorativen Sakkadentrainings: Die Reaktionszeit für eine Zahlensuchaufgabe und eine natürliche Suchaufgabe (Tischtest) verminderte sich und die Exploration von natürlichen Szenen wurde verbessert (die Anzahl der Fixationen auf der erkrankten Seite nahm zu). Die Lebensqualität verbesserte sich im sozialen Bereich. Bei der Kontrollgruppe, die ein Gesichtsfeldstimulationstraining (flimmernder Buchstabe in 22° Exzentrizität) erhielt, trat dagegen keine Änderung im Explorationsverhalten auf. Ebenso blieben die Gesichtsfelder unverändert.

Die Studie zeigt, dass eine visuelle Stimulation der Gesichtsfelder, auch wenn sie in einem peripheren Gesichtsfeldareal im Vergleich zu früheren Studien durchgeführt wird, nicht zu einer Restitution der Gesichtsfelder führt. Dagegen konnten wir die Effektivität eines kompensatorischen Sakkadentrainings nachweisen und zeigen, dass die Patienten in der Lage sind, die neu erlernten Strategien auch in ihrem Alltag anzuwenden.

Deshalb kann diese evidenz-basierte Trainingsmethode [3] für Patienten mit Hemianopsie empfohlen werden.

#### Literatur

1. Neurology 2009; 72: 324-331.
2. Z prakt Augenheilkd 2009; 30: 403-410.
3. VISIOcoach: <http://www.uak.medizin.uni-tuebingen.de/sba>

Die Autorin hat kein persönliches finanzielles Interesse.

Die Studie wurde gefördert von der Adolf-Messer-Stiftung und wurde ausgezeichnet mit dem Forschungspreis für Neurorehabilitation der Fürst Donnersmarck Stiftung.

#### P4-15

##### MODULIERTE MITTELFREQUENZELEKTROTHERAPIE (MET) REDUZIERT PATHOLOGISCH ERHÖHTEN MUSKELTONUS IM MUSCULUS GASTROCNEMIUS NACH SCHLAGANFALL: EINE FALLVORSTELLUNG

E. Atabas (Bonn)

**Fragestellung:** Hemiparese und Spastik gehören zu den Hauptbeschwerden nach einem Schlaganfall. Sie führen oft zu einer deutlich Störung des Gangbildes. Eine Dysfunktion des Gastrocnemiusmuskels kann der Grund dieser Beschwerden sein. Könnte modulierte Mittelfrequenzelektrotherapie (MET) eine Verbesserung solcher Beschwerden erreichen?

**Methoden:** Eine 37-jährige Patientin erlitt vor 7 Jahren einen rechtsseitigen Mediainfarkt. Nach einer intensiven Rehabilitationsphase konnte der Gesundheitszustand zufriedenstellend wiederhergestellt werden. Restdefizite bestanden im Rahmen von leichter Konzentrationsschwäche sowie Gangschwierigkeiten wegen erhöhtem Muskeltonus des linken Gastrocnemiusmuskels. Sie bewertete die Muskelspannung auf der Visuellen Analogskala (VAS) mit einer 9. Die oberflächenelektromyographische Messung zeigte 1,1 Mikrovolt im rechten und 11,6 Mikrovolt der linken Seite. Eine 20-minütige Behandlung beider Wadenmuskeln mittels MET wurde durchgeführt.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich eine sofortigen Verbesserung der subjektiven Spannungsempfindung der Patientin auf 5 sowie einer Reduktion des Muskeltonus auf 8 Mikrovolt. Nach 3 Wochen regelmäßiger MET lagen der VAS bei 1 und der Muskeltonus bei 3,7 Mikrovolt.

**Schlussfolgerungen:** Aufgrund dieser Beobachtungen sollte eine Pilotstudie geplant werden, um die Wirkung der MET auf Schlaganfall bedingte Muskeltonuserhöhung der unteren Extremitäten zu untersuchen.

**P5: Elektronische Postersitzung 5**

**P5-01**

**MORTALITÄT BEI SCHLUCKGESTÖRTEN PATIENTEN**

W. Schlaegel (Basel)

**Fragestellung:** Welche Parameter beeinflussen die Mortalität von Patienten, die mit einer Dysphagie aus der stationären Rehabilitation entlassen werden?

**Patienten und Methode:** In den Jahren 2003 und 2004 wurden insgesamt 189 Patienten mit einer persistierenden Schluckstörung aus der neurologischen Erstrehabilitation (Therapiezentrum Burgau) nach schwerer erworbener Hirnschädigung entlassen und über einen Zeitraum von 5 Jahren beobachtet. Während dieser Follow-up-Phase wurden jährlich Zwischenanamnesen erhoben; bei den schwerer betroffenen wurden zusätzlich jährlich klinische und apparative Evaluationen (Laryngoskopie) durchgeführt, ebenso wie bei allen (noch lebenden) Patienten nach Ablauf der 5 Jahre.

**Ergebnisse:**

1. Grundsätzlich: Signifikant erhöhte Mortalität von schluckgestörten gegenüber schluckgesunden Patienten mit vergleichbarem FIM Summenscore und Alter (Abb. 1).
2. Innerhalb der 5-jährigen Nachbeobachtung verstarben insgesamt 103 Patienten (54%) (Abb. 2). Besonders kritische Zeiträume scheinen die ersten 28 Tage sowie 100–120 Tage nach Entlassung zu sein.

verstorben	103 (54%)
drop out	9 (5%)
lebend nach 5 Jahren	77 (41%)

3. Keinen signifikanten Einfluss auf die Mortalität hatten (Befund bei Entlassung):
  - neurologische Grunddiagnose
  - BI
  - Ernährungsart/Nahrungsaufnahme: FOIS (Crary et al. 2005)
  - Schweregrad der Schluckstörung (laryngoskopische Beurteilung)!
4. signifikanten Einfluss hatten hingegen (Befund bei Entlassung):
  - Vorhandensein einer Trachealkanüle (Abb. 3)
  - Entlassungsart: Pflegeheim – häusliche Pflege (Abb. 4) (berücksichtigt wurden nur Pat., die konstant zu Hause oder im Pflegeheim betreut wurden)

Innerhalb 28 Tagen verstarben 9 von 36 (25%) Patienten, die mit Trachealkanüle ins Pflegeheim entlassen wurden. Im gleichen Zeitraum verstarb nur 1 von 26 (4%) Patienten, die mit Trachealkanüle nach Hause entlassen wurden!

Todeszeitpunkt der insgesamt 103 verstorbenen Patienten (Abb. 5):

Tage nach Entlassung	alle	davon mit TK
≤ 28	13	10
> 28 bis ≤ 90	7	3
> 90 bis ≤ 180	9	4
> 180 bis ≤ 365	14	6
> 365	60	19
alle	103	42

**Zusammenfassung:** Das grundsätzliche Vorhandensein einer Schluckstörung hat einen eindeutigen signifikanten Einfluss auf die Mortalität, die Graduierung der Schluckstörung aber überraschenderweise nicht! Ohne Einfluss sind zudem: Selbstständigkeit (BI), Sondenpflichtigkeit sowie Grunddiagnose.

Einen signifikanten Einfluss haben das Vorhandensein einer Trachealkanüle und die Tatsache, ob die Patienten in ein Pflegeheim oder nach Hause entlassen werden.

In den ersten 4 Wochen ist der Anteil der verstorbenen Patienten mit TK besonders hoch, v. a. im Pflegeheim.

**Lösungsvorschläge:** Eine sorgfältige Überleitungspflege (0–3 Wochen nach Entlassung), ein konsequentes ambulantes Nachsorgeprogramm (erstmalig 3–4 Monate nach Entlassung) sowie die Verbesserung der

Versorgungsqualität in Pflegeheimen mit enger Vernetzung mit der vorbehandelnden Rehabilitationsklinik können Optionen sein, die erhöhte Mortalität schluckgestörter Patienten zu reduzieren.

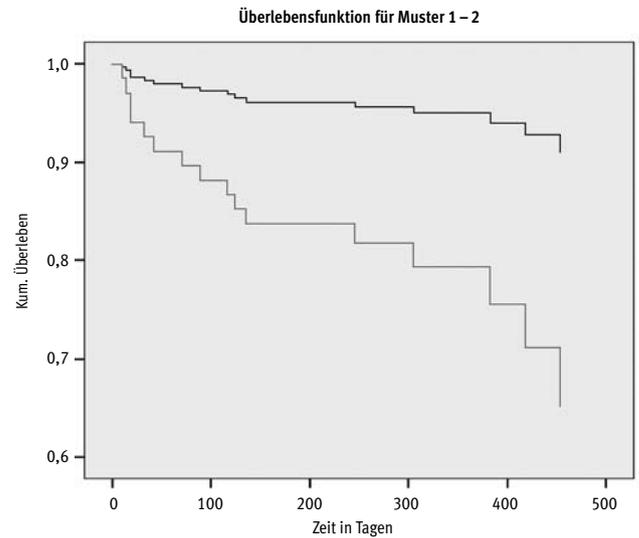


Abb. 1: 1-Jahres Mortalität

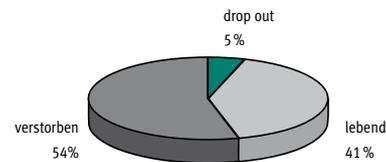


Abb. 2: Katamnese 5 Jahre nach Entlassung

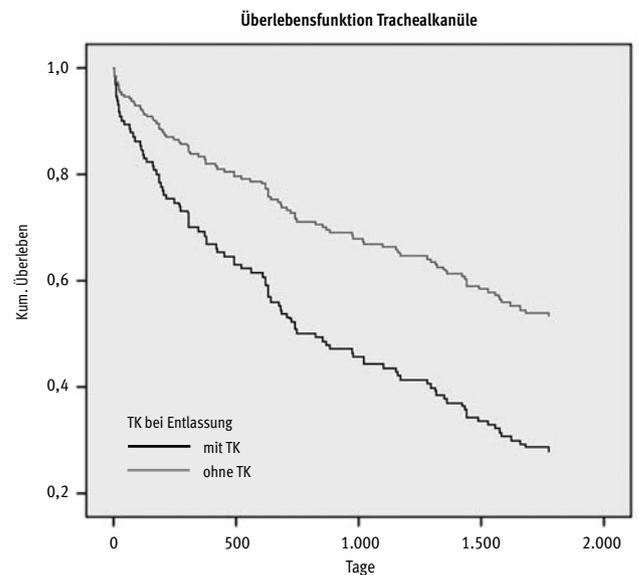


Abb. 3: Mortalität mit TK

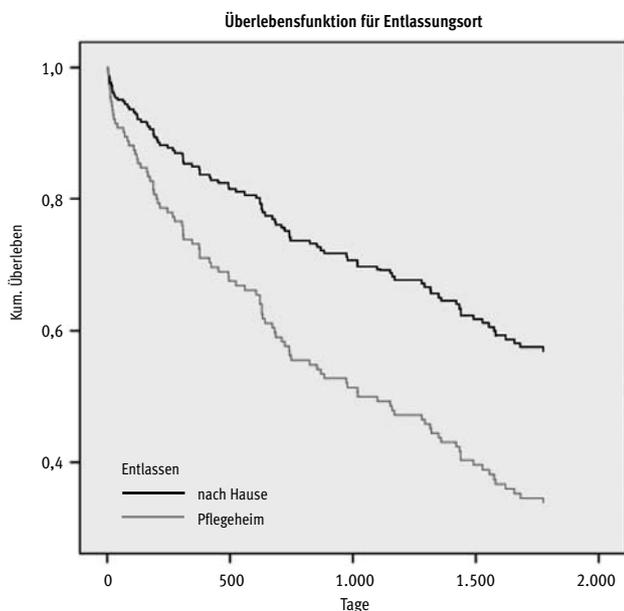


Abb. 4: Mortalität PH

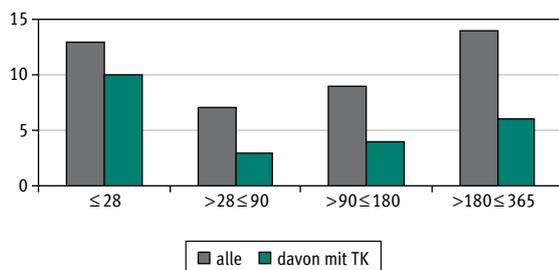


Abb. 5: Todeszeitpunkt

## P5-02

### DIE REHABILITATION KOMPLEXER ORGANISCHER PSYCHOSYNDROME. ERSTE ERFAHRUNGEN MIT DER TIEFHIRNSTIMULATION

T. Rommel, D. Lenartz, A. Hartmann, V. Sturm (Köln)

In einem Zeitraum von 10 Jahren wurden 536 Patienten mit einem schweren organischen Psychosyndrom während der Frührehabilitation in der Reha Nova Köln auf einer geschlossenen, geschützten Station behandelt. Die Diagnosen bei der Aufnahme betrafen: 128 Patienten mit SAB/ICB, 128 Patienten mit Hirninfarkt, 121 Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma, 81 Patienten mit hypoxischen Hirnschädigungen, 29 Patienten mit Enzephalitis, 19 Patienten mit Hirntumoren und 30 Patienten mit sonstigen Diagnosen. Häufigster Aufnahmegrund waren schwere Orientierungsstörungen (66%) gefolgt von Aggressionen (16%), gefährlicher Kritikminderung (15%) und Suizidalität (3%). Alle Patienten erhielten eine interdisziplinär ausgerichtete neuropsychologische Therapie. Die Pharmakotherapie schwerer Impulskontrollstörungen wird dargestellt. 67% der Patienten konnten nach Hause entlassen werden, 22% benötigten eine Heimversorgung, 15% wurden in die Akutklinik verlegt, die Mortalität lag bei 3%.

Es wird über erste positive Erfahrungen mit der Tiefenhirnstimulation (N. accumbens) bei Patienten mit schweren Impulskontrollstörungen, sowie Auto- und Fremdaggressionen nach Herpes Enzephalitis, schwerem Schädelhirntrauma und hypoxischer Hirnschädigung mit Klüver-Bucy-Syndrom berichtet. Die Anpassung der Stimulationsparameter erfolgte während der Frührehabilitation. Exemplarisch wird der klinische Verlauf anhand von Videodokumentationen erläutert. Zusammenfassend ließen sich durch die Tiefenhirnstimulation eindrucksvolle Behandlungseffekte bei Patienten mit, konservativ nicht behandelbaren, schweren organischen Psychosyndromen erzielen.

## P5-03

### EVIDENZBASIERTE VERFAHREN IN DER REHABILITATION EXEKUTIVER DYSFUNKTIONEN

S.V. Müller (Braunschweig)

Die Bedeutung evidenzbasierter Therapieverfahren in der Rehabilitation sowie die Rolle der Leitlinienentwicklung nehmen in der Neuropsychologie stetig zu, so auch in der Behandlung exekutiver Dysfunktionen. In der vorliegenden Metaanalyse werden Therapieansätze zur Behandlung exekutiver Dysfunktionen mit Fokus auf die Therapiestudien der letzten zehn Jahre (2000–2010) vorgestellt. Berücksichtigt wurden randomisierte, kontrollierte Gruppenstudien, Metaanalysen und systematische Übersichtsarbeiten und bei herausragender inhaltlicher Bedeutung auch Studien niedrigerer Evidenzklassen. Die evaluierten Therapieverfahren werden untergliedert in die des Verhaltensmanagements, in den Einsatz externer Reize und in kognitiv übende Verfahren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass für kognitiv übende Verfahren bei exekutiver Dysfunktion wie z.B. die Bearbeitung von Arbeitsgedächtnis- oder Doppelaufgaben eine gute Evidenzlage herrscht. Beim Einsatz der Methoden des Verhaltensmanagements sind deutliche Hinweise auf eine Wirksamkeit vorhanden, die Anzahl der Veröffentlichungen ist jedoch im Vergleich zur letzten Dekade zurückgegangen. Beim Einsatz externer Hinweisreize hat die Anzahl und Qualität der publizierten Studien in letzter Zeit zugenommen, so dass mittlerweile von einer gesicherten Evidenzlage ausgegangen werden kann. Abschließend kann festhalten werden, dass die Güte der Evidenzklassen der Evaluationsstudien zur Behandlung exekutiver Dysfunktion in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat. Mittlerweile liegen sogar Studien vor, in denen der Einsatz von Methodenkombinationen evaluiert wurde. Leider fehlen jedoch immer noch Studien zur Dauer und Frequenz der jeweiligen Interventionen.

## P5-04

### KOGNITIVES TRAINING IN DER SCHLAGANFALLREHABILITATION – DIE APKOG-STUDIE

S. Ladner-Merz<sup>1</sup>, N. Löw<sup>2</sup>, T. Wendt<sup>2</sup>, A. Heydekorn<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Stuttgart, <sup>2</sup>Bad Nauheim)

**Hintergrund und Fragestellung:** Hirnleistungstraining wird als vorrangiges Heilmittel bei Patienten nach Schlaganfall mit Hirnleistungsstörungen eingesetzt. Im Rahmen einer kontrollierten klinischen Studie (»ApKog-Studie«) wurden die Effekte eines speziellen Kognitiven Trainings/Hirnleistungstrainings als Gruppentraining auf Hirnleistungen, Befindlichkeit und Gesundheitszustand bei Patienten nach Schlaganfall im Rahmen einer klinischen Rehabilitationsmaßnahme in einer Klinik der Deutschen Rentenversicherung Bund untersucht.

**Methodischer Ansatz:** Verglichen wurden die Behandlungsergebnisse von Schlaganfallpatienten mit Hirnleistungsstörungen, die die übliche körperbetonte Therapie und zusätzlich Kognitives Training in der Gruppe erhielten (Gruppe A) mit den Ergebnissen von Schlaganfallpatienten ohne Hirnleistungsstörungen, die ausschließlich die übliche körperbetonte Therapie erhielten (Gruppe B).

Im Rahmen der neuropsychologischen Testung kamen die WLFR, WLSUM, WLWE, ZN, ZN-R, ZN-V und ZS aus dem NAI, der ZVT und die semantische Wortflüssigkeit aus dem RWT zur Anwendung. Die Befindlichkeit wurde mit der Befindlichkeitsskala Bf-S und Bf-S' gemessen, der Gesundheitszustand mit dem SF-36 ermittelt. Die Werte wurden bei Klinikaufnahme und -entlassung erhoben. Das Kognitive Training wurde drei Mal pro Woche in der Gruppe über 60 Minuten mit bis zu 15 Teilnehmern nach der Stengel-Methode (sozial-kommunikatives Gruppentraining mit spezieller Pädagogik und Fragetechnik zur Vermeidung von Stress und Leistungsdruck) von einer speziell ausgebildeten Ergotherapeutin durchgeführt.

**Ergebnisse:** In Gruppe A konnten die Daten von 25 Patienten (14 Männer, 11 Frauen, Durchschnittsalter 54,3 Jahre, SD 4,7 Jahre) ausgewertet werden. In Gruppe B war dies bei 18 Patienten (8 Männer, 10 Frauen, Durchschnittsalter 54 Jahre, SD 6,1 Jahre) möglich. Die Patienten mit Hirnleistungsstörungen hatten durchschnittlich 57 Einheiten körperbetontes Training und 8,8 Einheiten Kognitives Training erhalten, die Kontrollgruppe B 54 Einheiten körperbetontes Training. Beide Gruppen verbesserten sich im ZS aus NAI und im ZVT hochsignifikant ( $p < 0,01$ ). In der semantischen Wortflüssigkeit aus dem

RWT verbesserte sich jedoch ausschließlich die Gruppe A hochsignifikant ( $p < 0,001$ ), Gruppe B zeigte keine Verbesserung.

Die Befindlichkeit verbesserte sich ebenfalls in beiden Gruppen hochsignifikant ( $< 0,001$ ), wobei Gruppe A primär pathologische Werte vergleichbar mit Depressiven aufwies, am Ende der Rehabilitation aber Werte vergleichbar einer gesunden Normalpopulation zeigte, während die Gruppe B vor und nach der Rehabilitationsbehandlung Befindlichkeitswerte im Bereich der gesunden Normalpopulation aufwies.

Der Gesundheitszustand insgesamt besserte sich in Gruppe A ebenfalls hochsignifikant ( $p < 0,01$ ) bzw. signifikant in Gruppe B ( $p = 0,05$ ). Bemerkenswerterweise verschlechterten sich in der Gruppe B zwei Bereiche (die körperliche und die emotionale Rollenfunktion) im Verlauf der Therapie, in einem Bereich, in dem die Gruppe A im Gegensatz dazu hochsignifikante ( $p < 0,001$ ) Verbesserungen zeigte.

**Schlussfolgerungen:** Körperbetontes Training allein kann das kognitive Leistungstempo bei Patienten mit Schlaganfall signifikant verbessern. Zusätzliches Kognitives Gruppentraining nach der Stengel-Methode kann darüber hinaus auch sprachlich-kommunikative kognitive Funktionen hochsignifikant verbessern. Außerdem verbessert ein kognitives Gruppentraining zusätzlich den allgemeinen Gesundheitszustand. Insbesondere sozio-emotionale Anteile des Gesundheitszustands werden hochsignifikant verbessert (ohne Training zeigt sich hier im Verlauf des Klinikaufenthaltes eine hohe Abnahme der gemessenen Werte), dazuhin trägt es zur Normalisierung primär pathologischer Befindlichkeitswerte der Gruppe A (entsprechend Werten Depressiver) hin zu Normwerten Gesunder bei. Da nur 8,8 Einheiten eines kognitiven Trainings von Schlaganfallpatienten in der Gruppe nach der Stengel-Methode zusätzliche Hirnleistungen hochsignifikant verbessern und die Effektivität der klinischen Rehabilitation im Hinblick auf die Besserung des Gesundheitszustands steigern kann, steht hiermit ein kostengünstiger und effektiver neuer Behandlungsansatz für die Patienten zur Verfügung.

#### P5-05

##### »SEARCH AND DESTROY« IN DER NEUROLOGISCHEN FRÜHREHABILITATION: RATIONALE HYGIENE ODER UNBEGRÜNDETER AUFWAND?

R. Thomas<sup>1</sup>, M. Pohl<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Seesen, <sup>2</sup>Kreischa)

Die weltweite Zunahme von Methicillin-resistentem Staphylococcus aureus (MRSA) hat eine anhaltende Diskussion über adäquate hygienische Maßnahmen im Krankenhaus ausgelöst. In den 27 Staaten der Europäischen Union erkranken jedes Jahr zirka drei Millionen Menschen an MRSA-Infektionen mit 50.000 bis 100.000 Todesfällen. Länder mit landesweit koordinierten Programmen zur Eindämmung wie Niederlande, Dänemark und Slowenien haben die niedrigsten MRSA-Raten ( $< 1\%$ ). Diese Länder zeichnen sich durch eine Strategie aus, die kurz und bündig als »search and destroy« bezeichnet wird. Dieses Konzept basiert auf einer raschen Identifizierung von MRSA-Trägern durch Eingangsscreening, strikte Isolation, strenge Maßnahmen zur Eradikation des Keimes und regelmäßige Untersuchungen von Patienten und eventuell auch des Personals. Basierend auf diesen Erfahrungen, haben die zuständigen Behörden in Deutschland detaillierte Hinweise zum Umgang mit potentiell besiedelten und infizierten Patienten veröffentlicht, obwohl die Evidenzlage nicht immer ausreichend ist.

Die meisten Einrichtungen für Neurologische Frührehabilitation in Deutschland implementieren manche oder alle diese Maßnahmen. Dabei spielen Ängste vor Regressforderungen und katastrophalen Ausbrüchen eine entscheidende Rolle. Es stellt sich jedoch die Frage, ob die »search and destroy«-Strategie auf Patienten der NFR übertragbar ist. Es bestehen auch berechtigte Sorgen, dass Isolationsmaßnahmen den Rehabilitationsprozess negativ beeinflussen könnten.

Die Arbeitsgemeinschaft Neurologische/Neurochirurgische Rehabilitation (AGNNFR), bestehend aus 16 Kliniken bzw. bettenführenden Abteilungen, hat eine Erhebung innerhalb der AG vorgenommen, die den Status im Umgang mit der MRSA-Problematik erfassen sollte. Neben der epidemiologischen Datenerfassung, stellt sich die Frage, ob ein strenges Regime entsprechend der Vorgehensweise »search and destroy« einen Einfluss auf die MRSA-Rate insgesamt, bzw. auf die Häufigkeit von MRSA-assoziiierter Morbidität hat. Dieser Vortrag setzt sich mit der vorhandenen wissenschaftlichen Evidenz auseinander und stellt die Ergebnisse der eigenen Erhebung an 12 NFR-Kliniken vor.

#### P5-06

##### NEUROLOGISCH-NEUROCHIRURGISCHE FRÜHREHABILITATION NACH CRITICAL-ILLNESS-POLYNEUROPATHIE (CIP) – EINE 5-JAHRES-ANALYSE

A. Rascher<sup>1</sup>, D. Steube<sup>1</sup>, M. Böhner<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Bad Neustadt, <sup>2</sup>München)

**Einleitung:** Bereits im 19. Jahrhundert beschrieben Bright und Osler die Auswirkung septischer Erkrankungen auf das Nerven- und Muskelsystem. Bedingt durch die Fortschritte bei der Behandlung schwerer intensivmedizinischer Verläufe ist eine Häufung der CIP zu verzeichnen und damit stellt dieses Erkrankungsbild neue Herausforderungen auch an die Rehabilitation.

**Material und Methode:** In einem 5-Jahres-Zeitraum wurden 200 Patienten retrospektiv ausgewertet, die wegen einer CIP neurologisch-neurochirurgisch frührehabilitativ behandelt wurden. Zur Verlaufsbeurteilung dienten der Barthel-Index, der Frührehabilitationsbarthel-Index nach Schönle, der FIM sowie die 8-stufige GOS. Des weiteren wurden die standardisierten Entlassungsberichte der Pflege, Physio- und Ergotherapie berücksichtigt. Ergänzt wurde durch epidemiologische Daten wie Alter, Geschlecht, Erkrankungsursache, Komplikationen und Intensivpflicht während der Rehabilitation.

**Ergebnisse:** Alle Patienten konnten nach einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 40 Tagen von der Frührehabilitation profitieren. Die Sterblichkeit mit 11% und die Komplikationsrate mit ca. 60% bestätigten die besondere Schwere des Krankheitsverlaufes. Hervorzuheben ist, dass eine längere Behandlungsdauer sich positiv auf das Behandlungsergebnis auswirkte. Die auslösende Ursache hatte keinen Einfluss auf das Behandlungsergebnis. Höheres Lebensalter hatte keine Bedeutung für die körperliche Entwicklung, war aber ein negativer Prädiktor für die kognitive Erholung. Der initiale Grad der Behinderung hatte einen deutlichen Einfluss auf die Behandlungsdauer und die Behandlungsergebnisse.

**Schlussfolgerung:** Nach einer schwer verlaufenden CIP ist eine neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation zwingend. Die Behandlungszeit sollte krankheitsbezogen festgelegt werden.

#### P5-07

##### LATE PROGNOSIS OF BRAIN INJURED ADOLESCENTS – FOLLOW-UP STUDIES AFTER FIVE YEARS

A. Voss (Gailingen)

Since 1976 follow up studies are done in which we check the results of vocational and school reintegration of adolescents by sending questionnaires after two and five years. The last follow up of 2008 (dismissal of the patients was at 2003) will be presented. In this follow up we asked beside the vocational integration particularly the burden of work, mental strain, cognitive difficulties, financial situation, restriction in daily living and quality of life. 320 questionnaires have been sent. The recoil was nearly 50%. The particular results are compared and discussed respective to the results of the former follow-ups and if the results of the reintegration can be improved by changing the process of rehabilitation.

#### P5-08

##### THE BURDEN OF PARENTS BY CHILDREN WITH A SEVERE BRAIN INJURY AND THE PROBLEM OF LONG LIFE INTEGRATION

A. Voss (Gailingen)

A single case of an adolescent is presented having had a car accident in the age of 16 years. Twelve years later the patient is 28 years old and still living by the parents. He is a severe handicapped sitting in a wheel chair and having strong memory deficits. The exhausted parents are now in the sixties and have no more power to care for their child. They are anxious about the future of their child.

The different possibilities in Germany to accommodate brain-injured person in special institutions are presented. The lack of institutions, which are adapted to the necessities of brain injured adolescents and young adults, is emphasized. This includes the costs and the necessities of therapies and the possibility to live in an adapted social environment. It must be pointed out that living in a nursing home together with elder persons in need of care is not a solution for younger brain injured people. Normally these persons remember very well their life before accident and living with elder persons with beginning

dementia doesn't stimulate them. This difficulties and problems are discussed and the stringent necessity to improve this unsatisfactory situation for parents and the brain injured children is accentuated.

#### P5-09

### DIE ANWENDUNG DER REPETITIVEN PERIPHEREN MAGNETSTIMULATION ZUR REDUKTION DER SPASTIK UND VERBESSERUNG DER WILLKÜR-MOTORIK BEI PATIENTEN MIT SPASTISCHER HEMIPARESE

S. Heller (Bad Aibling)

**Hintergrund/Fragestellung:** Die repetitive periphere Magnetstimulation (=RPMS) ist ein nicht invasives Stimulationsverfahren mit Hilfe eines Magnetfeldes. Bei zentralen Lähmungen kann durch RPMS die Spastik reduziert werden, um die Bewegungsfähigkeit zu verbessern und um schmerzhaft spastische Symptome zu vermindern. Wir untersuchten die Wirksamkeit der repetitiven peripheren Magnetstimulation am spastischen Fuß bei Schlaganfallpatienten und deren Einfluss auf die Gehfähigkeit. Zusätzlich wurde überprüft ob sich Veränderungen, hinsichtlich Tonuserhöhung, willkürliche Kraftentwicklung und Gehgeschwindigkeit, zwischen den beiden Therapieoptionen ergeben.

**Methodik:** In der klinischen Studie wurden 19 nicht gehfähige Schlaganfallpatienten, deren Ereignis länger als 4 Wochen zurücklag, stratifiziert (nach Hemisphärendominanz) randomisiert in zwei Gruppen eingeschlossen. Beide Gruppen erhielten über 10 zusammenhängende Therapietage zweimal täglich 30 min Therapie. Dabei erhielt Gruppe 1 vor- und nachmittags 15 min RPMS (5.000 Stimuli) mit anschließendem 15 min Gehtraining. Gruppe 2 erhielt im gleichen zeitlichen Rahmen eine 15 min Sham-Stimulation mit anschließendem Gehtraining. Die Inhalte des Gehtrainings waren definiert. Eine weitere individuelle Physiotherapie war ausgeschlossen. Ebenso erfolgte keine Änderung der Medikation. Unabhängig von der Studie bekamen alle Patienten eine ressourcen-orientierte hausübliche Behandlung. Primäre Variablen waren die Gehfähigkeit (FAC; 0–5), Spastizität (modifizierte Ashworthscale) und die willkürliche Kraftentwicklung (Motricity Index), die ein verblindeter Untersucher vor Studienbeginn, bei Studienende und zwei Wochen später erhob. Als Responder galten die Patienten, die gehfähig wurden (FAC  $\geq 3$ ). Sekundäre Variablen waren die Gehgeschwindigkeit und die Gelenkwinkelveränderungen von Knie- und Fußgelenk mit Bewegungsgeschwindigkeit.

**Ergebnisse:** Beide Gruppen waren vor Studienbeginn vergleichbar. Nach der Intervention konnte kein signifikanter Unterschied der Therapie hinsichtlich Spastizität, Gehfähigkeit und willkürlicher Kraftentwicklung zwischen den Gruppen festgestellt werden. Beide Gruppen verbesserten sich signifikant über den Verlauf in der Gehfähigkeit (Gruppe 1:  $p=0.006$ /Gruppe 2:  $p=0.007$ ). Dieser Effekt konnte auch beim Follow-up noch nachgewiesen werden (Gruppe 1:  $p=0.007$ /Gruppe 2:  $p=0.007$ ). Beim Motricity-Index gab es keine Veränderung in der Gruppe 1 (Median 29). Im Vergleich dazu kam es bei der Gruppe 2 zu einem Zugewinn von 7 Punkten (Median 39) nach der Intervention. Dieser Effekt bestätigte sich auch noch im Follow-up. Hinsichtlich der Spastizität ist eine Tendenz im Sinne der Spastikreduktion an den Fußflexoren der Gruppe 1 (=RPMS) zwischen dem Messzeitpunkt T-Ende und T-Follow-up zu erkennen. Auch bei den sekundären Variablen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Alle Patienten verbesserten sich im Verlauf signifikant in der Gehgeschwindigkeit ( $p=0.004$ ).

**Schlussfolgerung:** Beide Gruppen profitierten signifikant von dem Gehtraining und verbesserten sich in der Gehfähigkeit und Gehgeschwindigkeit. Die RPMS scheint einen Effekt hinsichtlich der Tonuserhöhung zu haben, der sich in dieser Studie über den Zeitverlauf darstellt. Zu einer Verbesserung der Kraftzunahme im betroffenen Bein kommt es bei der Kontrollgruppe. Inwieweit die Stimulation der Agonisten (Fußflexoren) den Wirkeffekt auf die Antagonisten (Fußextensoren) aufhebt gilt es in einer weiteren Studie zu überprüfen.

**Stichworte:** Physiotherapie, Repetitive periphere Magnetstimulation, Gangrehabilitation, Schlaganfall, Neurologische Rehabilitation, Lokomotionstherapie

#### P5-10

### QUALITÄTSSICHERUNG IM MEDIZINISCH-AMBULANTEN SEKTOR

D. Schmitz (Köln)

**Einleitung:** Die Forderung nach Qualitätsmanagement im rehabilitativen Sektor ist gesetzlich verankert.

Durch § 135a SGB V werden seit dem 1. Januar 2005 alle Leistungserbringer im Gesundheitswesen zur Einführung von qualitätssichernden Maßnahmen verpflichtet. Mit der Verabschiedung des § 137d SGB V (Abs. 1, 2 und 4) zum 01. Juni 2008 wird auch explizit für ambulante Einrichtungen die externe Qualitätssicherung festgelegt. Ziel ist es auf diesem Wege, Ergebnisqualität zu verbessern, zu sichern und weiterzuentwickeln. Schlussfolgernd gilt, geeignete Assessments zu finden, sie zu erproben und gegebenenfalls anzupassen. Die vorliegende Arbeit befasst sich genau mit dieser Aufgabe.

Das verwendete Assessmentverfahren, der ATL-12+, findet seinen Ursprung im Functional Assessment Measure (FAM), entwickelt am Santa Clara Valley Medical Center, Kalifornien, USA. Die Absicht lag zunächst in der Erweiterung des Functional Independence Measurement (FIM), auch ATL-18 genannt, welcher im stationären Bereich bereits erfolgversprechend erprobt wird. Es stellte sich jedoch heraus, dass es zur Qualitätssicherung im ambulanten Sektor eines angepassten Assessment-Instruments bedarf, das auch bei leichter betroffenen Patienten ausreichend änderungssensitiv ist. Zudem soll die Anlehnung an die ICF, insbesondere die Berücksichtigung der Teilhabe und der Kontextfaktoren, gewährleistet sein. Der stark aktivitätsorientierte FIM (Functional Independence Measurement), bzw. ATL-18, wurde somit durch stärker teilhabeorientierte Aspekte innerhalb des ATL-12+, bzw. FAM, ergänzt.

**Fragestellung:** Die Arbeit beinhaltet die praktische Erprobung und Anwendung des ATL-12+ in einer neurologischen ambulanten Rehabilitationseinrichtung. Es stellt sich die Frage nach dem Eingangsprofil neurologischer Patienten und derer Ergebnisqualität, sowie nach der Praktikabilität und Sensitivität des Assessments. Es soll diskutiert werden, ob die Anwendung sinnvoll ist im Sinne der ICF und ob der ATL-12+ im Vergleich mit dem gängigen Barthel-Index Vor- bzw. Nachteile aufdeckt.

**Methode:** Die Stichprobe beinhaltet 523 Patienten, mit folgenden Kenngrößen: MW: 56,23 Jahre, Standardabweichung: 15,98, mind.: 15 Jahre, max.: 86 Jahre, Männer/Frauen 59%/41%. Der Hirninfarkt mit einer Prävalenz von 270 Patienten stellt die größte Diagnosegruppe dar. Bei insgesamt 142 verschiedenen Diagnoseschlüsseln gemäß ICD-10 bilden die SAB ( $n=21$ ), intrazerebrale Blutungen ( $n=23$ ), intrakranielle Verletzungen ( $n=26$ ), die Multiple Sklerose ( $n=30$ ) sowie gutartige Neubildungen ( $n=24$ ) weitere, wenn auch nicht annähernd so große Diagnosegruppen. Der Beginn der Rehabilitation erfolgt bei 83% der Patienten spätestens nach 0,5–1 vergangenen Jahren nach dem Ereignis ( $<0,5$  Jahren bei  $n=378$ , entspricht 72%).

Die gesamte Stichprobe ( $n=523$ ) wurde über drei Messzeitpunkte ( $t1-t3$ ) hinweg auf Verbesserungen innerhalb des ATL-12+ hin untersucht. Die Erfassung der Einschränkungen erfolgte am Aufnahmetag, nach zwei Wochen Rehaerlauf und am Entlassungstag. Überprüft wurden folgende im ATL-12+ enthaltenen aktivitäts- und teilhabeorientierten Items: Schlucken: die Fähigkeit, normale Nahrung sicher durch den Mund aufzunehmen, zu kauen und zu schlucken.

**Transfer in/aus dem Auto:** die Aufgabe umfasst alle Aspekte im Zusammenhang mit dem Ein- und Aussteigen, die Annäherung an das Fahrzeug zu Fuß oder mit dem Rollstuhl, das Öffnen und Schließen der Tür, Hinsetzen auf den Sitz, die Bedienung des Sicherheitsgurtes und ggfls. das Ein- und Ausladen des Rollstuhls.

**Mobilität innerhalb der Gemeinde:** die Fähigkeit, Strecken innerhalb der Gemeinde zu bewältigen, inklusive das Planen der Route und Vorhersehen eventueller Schwierigkeiten.

**Lesen:** die Aufgabe umfasst die Fähigkeit, Geschriebenes zu lesen und zu verstehen.

**Schreiben:** die Fähigkeit, unter Berücksichtigung der Rechtschreibung und der Grammatik vollständige Wörter und Zeichen zu produzieren.

**Sprechen und Sprache:** die Fähigkeit, sich über die Sprache verständlich zu machen. Beinhaltet einen angemessenen Wortschatz, ein klare Artikulation und angemessene Lautstärke und Sprechgeschwindigkeit.

**Emotionaler Zustand:** beinhaltet die Fähigkeit, sein emotionales Erleben und Verhalten anzunehmen und verantwortlich damit umzugehen. Relevante Faktoren sind Agitiertheit, Ängstlichkeit, enttäuscht sein, Depression und Frustration.

**Anpassung an funktionale Barrieren:** die Fähigkeit, die eigenen Grenzen zu erkennen und zu akzeptieren, die Bereitschaft neue kompensatorische Techniken zu erlernen und anzuwenden, sowie notwendige Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Die Fähigkeit, einen realistischen Umgang bezüglich Einschränkung und Wiederherstellung zu entwickeln.

**Beschäftigungsfähigkeit:** der Begriff Beschäftigungsfähigkeit oder Anstellungsfähigkeit bezieht sich auf eine oder mehrere der folgenden Kategorien: Arbeiter/Angestellte, Studenten oder Personen, die einen Haushalt führen. Es gilt einzustufen, wie sie in dem jeweiligen Bereich agieren und wie ihre Situation im Hinblick auf ihre Anstellungsfähigkeit einzustufen ist. Die Einschränkungen können physischer, psychischer oder kognitiver Art sein.

**Orientierung:** die Fähigkeit, sich zu Person, Situation, Ort und Zeit zu orientieren.

**Aufmerksamkeit/Konzentration:** die Fähigkeit, sich auf eine Aufgabe zu konzentrieren. Relevante Faktoren sind z. B. die Konzentrationsspanne und Merkfähigkeit, sowie die Ablenkbarkeit und das Niveau der Aufgabe.

**Sicherheitsbewertung:** die Aufgabe umfasst die Einschätzung der eigenen Situation im Hinblick auf das Wissen um die eigene Einschränkung und deren Auswirkungen. Es beinhaltet die Fähigkeit angemessen auf entstehende Gefahren zu reagieren, potentielle Gefahren und Risiken zu erkennen, sowie die Fähigkeit sich an sicherheitsrelevante Informationen zu erinnern.

Die Bewertung der Items erfolgt über eine siebenstufige Ratingskala und beurteilt das individuelle Ausmaß der funktionalen Selbstständigkeit:

<b>Keine Hilfspersonen erforderlich</b>	
7	Völlige Selbstständigkeit
6	Eingeschränkte Selbstständigkeit (Hilfsvorrichtung oder Sicherheitsbedenken)
<b>Eingeschränkte Unselbstständigkeit</b>	
5	Supervision oder Vorbereitung
4	Kontakthilfe (selbstständiger Anteil bei ≥ 75%)
3	Mäßige Hilfestellung (selbstständiger Anteil 50 – 74%)
<b>Völlige Unselbstständigkeit</b>	
2	Ausgeprägte Hilfestellung (selbstständiger Anteil zwischen 25 – 49%)
1	Totale Hilfestellung (selbstständiger Anteil <25%)

Tab. 1. FAM-Bewertungsskala

Relevante Bewertungsfaktoren sind der benötigte Fremdhilfebedarf, der Gebrauch von Hilfsmitteln und der Prozentanteil, zu dem eine der bewerteten Aktivitäten selbstständig ausgeführt werden kann. Für den praktischen Gebrauch ist ein standardisiertes Formular zu verwenden. Beispielhaft zeigt Tabelle 2 ein solches Formular. Die Übertragung der erhobenen Daten erfolgt anschließend in eine Datenbank auf dem PC. Diese bietet die Grundlage für die Weiterverarbeitung und Auswertung im Sinne des Qualitätsmanagements.

Motorische Items	Rating 1 – 7		
	Aufnahme	Verlauf	Entlassung
1 Selbstversorgung	Schlucken		
2 Mobilität	Transfer ins/aus dem Auto		
3	Mobilität in der Wohngemeinde		
<b>Sozio-kognitive Items</b>			
4 Kommunikation	Lesen		
5	Schreiben		
6	Sprechen/Sprache		
7 Psychosoziale	Emotionaler Zustand		
8 Anpassung	Anpassung an funktionale Barrieren		
9	Beschäftigungsfähigkeit		
10 Kognitive	Orientierung		
11 Funktionen	Aufmerksamkeit/Konzentration		
12	Sicherheitsbeurteilung		

Tab. 2: Beispielhaftes Formular des ATL-12+ für den praktischen Gebrauch

Um eine optimale Bewertung der beinhaltenden Items zu gewährleisten, werden diese von verschiedenen qualifizierten Mitarbeitern überprüft und beurteilt. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der verschiedenen Items zu den jeweiligen Fachbereichen auf.

Item	↔	Fachbereich
Schlucken		Sprachtherapie
Transfer Auto		Physio- oder Sporttherapie
Mobilität innerhalb der Gemeinde		Physio- oder Sporttherapie
Lesen		Sprachtherapie
Schreiben		Sprachtherapie
Sprechen/Sprache		Sprachtherapie
Emotionaler Zustand		Neuropsychologie
Anpassung an funktionale Barrieren		Neuropsychologie
Beschäftigungsfähigkeit		Neuropsychologie
Orientierung		Neuropsychologie
Aufmerksamkeit/Konzentration		Neuropsychologie
Sicherheitsbewertung		Neuropsychologie

Tab. 3: Item- und Fachbereichszugehörigkeit

**Ergebnisse:** Auf Grund der Absicht, in erster Linie eine Aussage über das Qualitätssicherungssystem zu tätigen, werden die erzielten Ergebnisse im Folgenden nur angerissen aufgeführt und nicht näher diskutiert.

Bezogen auf die gesamte Stichprobe (n=523) wurden in allen getesteten Bereichen im Prä-/Postvergleich hochsignifikante Unterschiede gemessen. In Anlehnung an die ICF sind die Bereiche am stärksten betroffen, die eine Person an der Teilhabe am Leben hindern. So liegen die größten Einschränkungen innerhalb der Beschäftigungsfähigkeit, sowie in der selbstständigen Mobilität. Auffallend ist ebenfalls die Betroffenheit in den sozio-kognitiven Bereichen »emotionaler Zustand« und »Konzentration«, sowie in der Fähigkeit sich an funktionale Barrieren anzupassen. Eine positive Beeinflussung der therapeutischen Interventionen kann für alle Items festgehalten werden, wobei hier die größten Erfolge ebenso in den oben genannten Bereichen festzustellen sind. Hinzu kommt eine starke Verbesserung im Bereich »Sicherheitsbewertung«.

Es werden weiterhin Abhängigkeiten untersucht, die beispielsweise zeigen, dass die Gruppe der Schlaganfall-Betroffenen in allen Bereichen hochsignifikante Unterschiede erzielen, wohingegen die MS-Patienten dies nur in fünf Bereichen taten. Weitere Abhängigkeiten im Outcome werden hinsichtlich des Alters, des Geschlechts und der Therapiefrequenz und -dauer untersucht, worüber die Autorin gerne näher Auskunft gibt.

**Diskussion:** Die praktische Anwendung des Assessments erfordert ein gutes Zusammenspiel aller Fachdisziplinen und eine klare Aufteilung der Itemzugehörigkeit. Die Durchführung ist gut in den Therapiealltag einzugliedern und ebenso zeitlich begrenzt, sodass keine wertvolle Therapiezeit verloren geht. Sinnvoll ist die Ernennung eines Qualitätsbeauftragten, der die Durchführung überwacht und eventuelle Fehler und Lücken berichtigt. Die sofortige Berichtigung und Vervollständigung setzt voraus, dass der Qualitätsbeauftragte selbst Kenntnis über die Patienten hat. Nur durch eine lückenlose Bewertung ist eine Aussage bezüglich Qualität möglich, und nur so kann eine Basis für eine weitere Qualitätssicherung geschaffen werden. Zu motivationalen Zwecken ist die Auswertung in selbst gewählten Zeitabständen an die Mitarbeiter weiterzugeben.

Die inhaltliche Bewertung des Assessments fällt ebenfalls positiv aus. So werden sowohl alle Dimensionen der ICF abgedeckt als auch eine befriedigende Sensitivität ist möglich. Zwar sind für eine ambulante Rehabilitation erwartungsgemäß die oberen Bewertungsstufen am häufigsten vertreten, dennoch hat sich bei der Auswertung der Häufigkeiten ergeben, dass alle Bewertungsstufen vertreten sind. Das Item »Emotionaler Zustand« hat beispielsweise mit 47,6% die meisten Nennungen im Rating 5 und noch 18,9% der Patienten werden mit einer 1 eingestuft.

Die häufig unterschätzte und in der gegenwärtigen Diskussion immer mehr an Bedeutung gewinnende Dimension der Teilhabe am Leben ist im hier erprobten ATL-12+ deutlich vertreten. So beziehen sich

die verschiedenen Items nicht nur auf die Schädigung selbst oder die dazugehörigen Fähigkeiten, sondern es wird ein Transfer zwischen Erkrankung und dem gesellschaftlichen und beruflichen Leben hergestellt. An dieser Stelle ist der etablierte Barthel-Index zum Vergleich heran zu ziehen. Die im Barthel-Index beinhalteten Items decken lediglich die Aktivitäten des täglichen Lebens ab. Keine der zu bewertenden Fähigkeiten gibt Auskunft über die Fähigkeit des Patienten am gesellschaftlichen, geschweige denn beruflichen Leben, teilzunehmen. Ebenso ist innerhalb des ATL-12+ eine sensitivere Skalierung gewählt. Eine Abstufung von 7 Bewertungspunkten ist realistischer hinsichtlich der Bewertung der Selbstständigkeit als nur zwischen »nicht selbstständig« und »selbstständig« wählen zu können, wie es der Barthel-Index vorsieht. Die maximale Sensitivität in der Betroffenheit liegt im Barthel-Index bei 4 Bewertungsstufen, was den tatsächlichen Zustand des Patienten nur selten exakt darstellen lässt.

**Fazit:** Die Einführung des ATL-12+ als standardisiertes Assessmentverfahren mit dem Ziel einer kontinuierlichen Qualitätsüberprüfung im ambulanten Sektor ist realistisch und sinnvoll.

## P5-11

### THERAPEUTISCHE EVIDENZBASIERTE THERAPIEN BEI CRPS-I

R. Zumhasch, M. Wagner (Bad Münder)

Nach heutiger Sicht ist CRPS-I ein multifunktionales Krankheitsbild aus einer lokalen Inflammation, Störung des segmentalen sowie zentralen Nervensystem (Maihöfner u. Nickel). Daraus resultieren folgende Therapieansätze:

- Lokale Reduktion von freien Radikalen in der Bewegungstherapie mit manueller Therapie
- Maßnahmen auf segmentaler und zentraler Ebene
- Stabilitätstraining, Alltagsbewegungen und beruflicher Wiedereingliederung

Reduktion von freien Radikalen in der Bewegungstherapie: DMSO zur Behandlung von CRPS-I gründet sich auf eine freien radikalen bedingte Entzündungsreaktion (van der Laan u. Jan). Beim CRPS-I können die bei Bewegung physiologisch freigesetzten freien Radikale nicht neutralisiert werden; bei überschießender Entzündungsreaktion (Zalpour). Ohne Neutralisierung von freien Radikalen begünstigen therapeutische Mobilisationen, sowie Alltagsaktivitäten diesen Prozess. Als Antioxidant kann DMSO freie Radikale binden, die Entzündungsreaktion bzw. Schmerzen reduzieren (Rüegg) und eine Bewegungstherapie anbahnen (van der Laan u. Jan, Carls).

In einer Studie von Langendijk et al. 1993, Zuurmond et al. 1996 u. A. konnte die Wirksamkeit von DMSO-50%ig in Salbenform unter Bewegungstherapie belegt werden. Bei 97% stellte sich nach 1 Jahr eine Normalisierung der Hauttemperatur und Hautrötung sowie Rückbildung des Ödems bei Schmerzreduktion ein.

Behandlung auf zentraler Ebene: Hyperästhesien z. B. deuten beim CRPS-I auf eine zentrale Mitbeteiligung hin (Nickel u. Maihöfner), was Magnetresonanzuntersuchungen belegten (Maihöfner et al.). Chron. Schmerzen können somit die zentrale, taktile und motorische Verarbeitung beeinflussen; ähnlich dem Amputationsschmerz (Flor et al.). Eine Methode zur Behandlung dieser zentralen Komponente sind imaginäre Bewegungen (motor imagery – Moseley) und ist mit der Spiegeltherapie kombinierbar (Moseley). Dass imaginäre Bewegungen einen pos. Einfluss auf CRPS-I hat, konnten Moseley et al. 2008 belegen. Der Patient durchläuft 3 Stadien über je 2 Wochen im Heimtraining. Das Schmerzgeschehen sollte sich mit jedem Übungsstadium bessern. Um die Schwierigkeit auszubauen, werden die Kategorien in 4 Schwierigkeitsgrade von leicht bis schwer eingeteilt und adaptiert.

#### Literatur

1. Carls J. (n.d.). DMSO in der Handtherapie (2007), from AFH – Akademie für Handrehabilitation: <http://www.akademie-fuer-handrehabilitation.de>
2. Flor H, Nikolajsen L, Staehelin Jensen T. Phantom limb pain; a case of maladaptive CNS plasticity? *Nat Rev Neurosci* 2006; 7: 873-881.
3. Maihöfner C, Handwerker HO, Neundörfer B, Birklein F. Patterns of cortical reorganization in complex regional pain syndrome. *Neurology* 2003; 61: 1707-1715.
4. Maihöfner C, Nickel F. Aktuelle Erkenntnisse zur Pathophysiologie des CRPS I. In: *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie*. Thieme Verlag, Stuttgart 42. Jahrgang, Febr. 2010: 8-14.
5. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain* 2004; 108: 192-198.

6. Moseley GL. Why do people with complex regional pain syndrome take longer to recognize their affected hand? *Neurology* 2004; 62: 2182-2186.
7. Moseley GL. Is successful rehabilitation of complex regional pain syndrome due to sustained attention of the affected limb? A randomised clinical trial. *Pain* 2005; 114: 54-61.
8. Moseley GL. Is successful rehabilitation of complex regional pain syndrome due to sustained attention to the affected limb? A randomised clinical trial. *Pain* 2005; 114: 54-61.
9. Moseley GL. Graded motor imagery for pathologic pain. A randomized controlled trial. *Neurology* 2006; 67: 2129-2134.
10. Moseley GL, Zalucki N, Birklein F, Marinus J, van Hilten JJ, Luomajoki H. Thinking about movement hurts: The effect of motor imagery on pain and swelling in people with chronic arm pain. *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)* 2008; 59 (5): 623-631.
11. Nickel FT, Maihöfner C. Aktuelle Erkenntnisse zur Pathophysiologie des CRPS I. In: *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie*. Thieme Verlag, Stuttgart 42. Jahrgang Febr. 2010, 8-12.
12. Rüegg S. Medikamentöse Behandlung des CRPS. In: *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie*. Thieme Verlag, Stuttgart 42. Jahrgang Febr. 2010: 22.
13. Van der Laan L & R, AG Jan. Reflex sympathetic dystrophy ; An exaggerated regional inflammatory response? *Hand clinics* 1997; 13 (3): 373-385.
14. Zalpour C. (2002). *Anatomie und Physiologie für die Physiotherapie* 1. Auflage München – Jena: Urban & Fischer Verlag, 485
15. Zuurmond W, Langendijk P, Zuurmond W, Bezemer P, Brink H, de Lange J, van Loenen A. Treatment of acute reflex sympathetic dystrophy with DMSO 50% in a fatty cream. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1996; 40: 364-367.
16. Zuurmond W, Langendijk P, Bezemer P, Brink H, de Lange J, van Loenen A. Treatment of acute reflex sympathetic dystrophy with DMSO 50% in a fatty cream. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1996; 40: 364-367.

#### Weiterführende Literatur

1. Giunta RE, Prommersberger KJ. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie – Schwerpunkt: Komplexes regionales Schmerzsyndrom*. Thieme Verlag Stuttgart Februar 2010: 42. Jahrgang.
2. Thill M, Zumhasch R. Das CRPS-I-Syndrom (Morbus Sudeck). *Ergotherapie – Zeitschrift für angewandte Wissenschaft*. Borgmann Verlag, Dortmund 2009; Heft 2, 10. Jahrgang.

## P5-12

### CENTRAL AUDITORY PROCESSING DISORDER (CAPD) – PROPOSAL FOR A DIAGNOSTIC GUIDELINE

K.H. Woldendorp, J. Hurkmans, R. Waaksma, M. de Bruijn (Beetsterzwaag, Beetsterzwaag)

**Symptoms of CAPD:** Several language-related and non-verbal related symptoms can occur. In the most severe cases a whole spectrum of symptoms is present.

- apparent deafness
- tinnitus
- hyperacusis
- decrease in distinction of sounds
- decrease in localization of sounds
- auditory neglect
- auditory agnosia
- auto-agnosia (recognition of own voice)
- decreased perception of music

**Diagnostic guideline for CAPD:** In every stroke patient with new hearing problems, cognitive impairments and/or aphasia attention has to be paid to the presence of above mentioned symptoms. In the presence of one or more of these symptoms further clinical examination is warranted. We follow a diagnostic guideline where both the peripheral and the central auditory system is examined (see handouts for more details on the guideline).

1. (hetero)anamnesis for possible symptoms of CAPD
2. tuning-fork tests
3. standard post stroke examination by speech therapist and psychologist
4. tone and speech audiograms.
5. sound recognition test, well-known sounds
6. sound localization test

**Conclusion:** Physicians (and rehabilitation teams) should pay more attention for the possible presence of CAPD in stroke patients. In the presence of auditory and/or cognitive impairments or aphasia, we advice to follow the proposed diagnostic guideline. Attention for the

presence of CAPD enables introduction of adequate treatment and can enhance the quality of life of these patients.

**Literatur**

1. Chermak GD, Musiek FE. Central Auditory Processing Disorders: New perspectives: San Diego-London: Singular Publishing Group, Incompany 1997.
2. Musiek FE, Chermak GD. Handbook of (central) auditory processing disorder. Auditory Neuroscience and Diagnosis 2007; Volume 1: Plural Publishing Inc. ISBN 1-59756-056-1.
3. Chermak GD, Musiek FE. Handbook of (central) auditory processing disorder. Comprehensive Intervention 2007; Volume 2: Plural Publishing Inc. ISBN 1-59756-057-x.
4. Woldendorp KH, Hurkmans J, Waakma R, Bruijn de M. Auditory processing problems; a case-report in perspective. Stem-, Spraak- en Taalpathologie. Vol. 12, 2004, no.3, 220-234.

**P6: Elektronische Postersitzung 6**

**P6-01**

**1HZ-RTMS ÜBER DEM PRIMÄRMOTORISCHEN KORTX DER NICHT BETROFFENEN HEMISPHERE STEIGT DIE EFFIZIENZ EINES MOTORISCHEN HANDTRAININGS IN DER REHABILITATION VON HANDFUNKTIONSSTÖRUNGEN NACH SCHLAGANFALL**

J. Podubecká<sup>1</sup>, S. Theilig<sup>1</sup>, K. Bösl<sup>1</sup>, A.S. Sarfeld<sup>2</sup>, D.A. Nowak<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Kipfenberg, <sup>2</sup>Köln)

**Einleitung:** Der Schlaganfall ist in Europa die häufigste Ursache für eine körperliche Behinderung und stellt damit ein zunehmendes menschliches, medizinisches und sozio-ökonomisches Problem dar. Ziel der Studie war die Überprüfung der Hypothese, dass innerhalb des Konzepts der interhemisphärischen Kompetition die Hemmung der kortikalen Erregbarkeit des primärmotorischen Kortex der nicht betroffenen Hemisphäre die Effizienz eines motorischen Handtrainings nach Schlaganfall steigern kann.

**Methodik:** Patienten mit einer mittelschweren Handfunktionsstörung nach erstmaligen Schlaganfall wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Versuchsgruppe erhielt über 15 Werkstage eine inhibierende rTMS (1 Hz, 900 Pulse/Tag, Intensität: 100% der motorischen Ruheschwelle) über dem primärmotorischen Kortex der nicht betroffenen Hemisphäre; die Kontrollgruppe erhielt eine Scheinstimulation (1 Hz, 900 Pulse/Tag, Intensität: 0% der motorischen Ruheschwelle). Beide Gruppen erhielten im Anschluss an die rTMS ein werktägliches standardisiertes motorisches Handfunktionstraining. Die Patienten wurden seriell zu fünf verschiedenen Zeitpunkten mit validierten motorischen Tests und der kinematischen Bewegungsanalyse untersucht: 1 Woche vor der ersten Behandlung, am Tag der ersten Behandlung, nach 5 Behandlungstagen, am letzten Behandlungstag und nach 6 Monaten. Veränderungen der kortikalen Erregbarkeit wurden elektrophysiologisch (MEP) untersucht.

**Ergebnisse:** Die Handfunktion besserte sich in beiden Gruppen. Allerdings erhöhte die 1 Hz-rTMS über dem primärmotorischen Kortex der nicht betroffenen Hemisphäre im Vergleich zur Scheinstimulation die Effektivität des motorischen Handtrainings signifikant.

**Diskussion:** Die 1 Hz-rTMS könnte die Effizienz herkömmlicher motorischer Trainingstherapien in der Rehabilitation von Handfunktionsstörungen erhöhen. Künftige Arbeiten sollten untersuchen, ob diese Ergebnisse auch bei anderen behavioralen Therapieverfahren repliziert werden können.

**P6-02**

**DIE WIRKUNG INTENSIVER, MASSIERT DURCHFÜHRTER GRUPPENTHERAPIEN BEI DER BEHANDLUNG POSTAKUTER APHASIEN**

A. Sickert<sup>1</sup>, T.F. Münte<sup>2</sup>, M. Sailer<sup>1</sup> (Magdeburg, <sup>2</sup>Lübbeck)

**Fragestellung:** Die Constraint-Induced Aphasia Therapy (CIAT) ist eine Form der Gruppentherapie, die bei der Behandlung von Patienten mit chronischen Aphasien erfolgreich angewendet wird. Sie beinhaltet eine dreistündige Therapie, durchgeführt an zehn aufeinanderfolgenden Tagen unter Beachtung des Shaping-Prinzips sowie der Restriktion von nonverbalen Kompensationsmechanismen. Wir haben die CIAT-Methode erweitert und für eine Behandlung von Patienten mit postakuten Aphasien modifiziert. Inhalt der Studie waren die Überprüfung der Effektivität der CIAT bei der Behandlung postakuter

Aphasien und der Vergleich mit einer intensitätsgleichen, konventionellen Methode.

**Methode:** 100 Patienten der Neurologischen Rehabilitationsklinik Magdeburg nahmen an der Studie teil. Diese wurden randomisiert und unabhängig vom Aphasiesyndrom der CIAT- oder der konventionellen Therapiegruppe zugeteilt. Beide Gruppen hatten die gleiche tägliche Behandlungsintensität von zwei Stunden in einem Therapiezeitraum von 15 Tagen. Die konventionelle Methode wurde therapeutenzentriert durchgeführt. Die Aufgaben berücksichtigten alle Modalitäten. Die sprachlichen Leistungen wurden mit dem Aachener Aphasia Test (AAT) und dem Communicative Activity Log (CAL) vor der Therapie, nach Abschluss der Behandlungsphase sowie im Follow-up nach acht Wochen und nach einem Jahr erfasst.

**Ergebnisse:** Sowohl die CIAT- als auch die konventionell behandelte Gruppe verbesserten sich signifikant in allen Testbereichen des AATs. Die Ergebnisse des CAL wiesen in beiden Gruppen einen gelungenen Transfer in den Alltag nach. Die erreichten Fähigkeiten blieben in den Follow-up-Untersuchungen weitgehend stabil. Alter, Geschlecht und Schulbildung hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse der Intensivtherapien. Patienten aller Standardsyndrome profitierten im gleichen Maße.

**Schlussfolgerungen:** Sowohl die von uns adaptierte und erweiterte CIAT-Methode als auch die konventionelle Gruppentherapie erwiesen sich in der Behandlung von Patienten mit postakuten Aphasien als wirkungsvoll. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im AAT und CAL zwischen beiden Methoden. Patienten mit globaler Aphasie können ebenso wie Patienten mit leichten Aphasien von beiden Therapieformen profitieren. Unter Berücksichtigung der Spontanremission scheint die intensive und massierte Form der Gruppentherapie unabhängig vom Constraint-Prinzip für den Erfolg ausschlaggebend zu sein.

**P6-03**

**THERAPEUTISCHES KONZEPT DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION AUF DER BASIS DER ICF UND EVIDENZBASIERTER THERAPIEN: KONZEPTUMSETZUNG**

K. Schwelm, M. Sailer, E. Schulze (Magdeburg)

**Ziel:** Die vorliegende Arbeit beschreibt die Umsetzung des therapeutischen Konzeptes im NRZ Magdeburg, einer neurologischen Rehabilitationseinrichtung. Ziele der Umsetzung sind die Integration der ICF in alle Phasen der neurologischen Rehabilitation, die Berücksichtigung der Vorgaben von Fachgesellschaften und Kostenträgern sowie die Integration der wissenschaftlich aktuellen evidenzbasierten Therapien und Therapiestrategien. Die vorliegende Arbeit beschreibt den Praxistransfer im Bereich der Physiotherapie, also im Bereich der Mobilität.

**Methode:** Im Vorfeld wurde die Zugehörigkeit der relevanten ICF-Items zu den verschiedenen therapeutischen Abteilungen (Physiotherapie, Ergotherapie, Logopädie, Neuropsychologie, Medizinisch-berufliche Rehabilitation, Sozialdienst) geklärt. In der Physiotherapie bedeutet die Therapie von Mobilitätseinschränkungen: Funktionen verbessern, Alltagssituationen trainieren und Kontextfaktoren positiv beeinflussen. Die ICF-Items wurden, sofern möglich, mit evidenzbasierten Therapien und Therapiestrategien hinterlegt. Angewandte Strategien in der Physiotherapie sind Shaping, zielgerichtetes Üben, Repetition, rhythmisch auditorische Stimulation, Biofeedback und Kompensation. Der Ablauf in der Physiotherapie wird im Vortrag anhand von Flussdiagrammen und von Bildmaterial transparent dargestellt.

**Ergebnisse und Schlussfolgerung:** Erste Ergebnisse der Konzeptumsetzung machen die Bedeutung einer alltagsnahen Therapie an der Leistungsgrenze der Patienten transparent. Dies schließen wir einerseits aus dem Feedback der Therapeuten sowie aus den Reaktionen der Patienten.

**P6-04**

**DAS ICF CORE SET FÜR SCHLAGANFALL AUS DER PERSPEKTIVE DER PHYSIO- UND ERGOTHERAPEUTEN**

A. Glässel, I. Kirchberger, E., G. Stucki, A. Cieza (München/Nottwil)

**Hintergrund:** Das ICF Core Set für Schlaganfall dient der klinischen Anwendung der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) und repräsentiert das

prototypische Spektrum von Funktionsstörungen bei Patienten nach Schlaganfall. Bei dem ICF Core Set handelt es sich um eine Auswahl von 166 ICF-Kategorien, die für die meisten Personen nach Schlaganfall relevant sind. Physio- und Ergotherapeuten sind maßgeblich an der Behandlung von Patienten nach Schlaganfall beteiligt und sie sind somit wichtige, potentielle Adressaten dieses ICF Core Sets in der klinischen Praxis. Das Ziel der Studie war es, das ICF Core Set für Schlaganfall aus Sicht der Physio- und Ergotherapeuten zu validieren und diese Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

**Methoden:** In der Behandlung von Patienten nach Schlaganfall erfahrene Physio- und Ergotherapeuten wurden separat nach den Problemen, Ressourcen und den Umweltaspekten gefragt, die sie bei Patienten nach Schlaganfall behandeln. Diese beiden Befragungen erfolgte nach der Delphi Methode in drei Runden per E-Mail. Die Antworten der Physio- und Ergotherapeuten wurden anhand definierter Regeln in die Sprache der ICF übersetzt und verglichen.

**Ergebnisse:** 125 Physiotherapeuten aus 24 Ländern nannten 2.438 Konzepte, die zu 376 verschiedenen ICF Kategorien gelinkt wurden. 69 Ergotherapeuten aus 22 Ländern nannten 1.747 Konzepte, die zu 370 ICF Kategorien gelinkt wurden. Die Physiotherapeuten identifizierten acht und die Ergotherapeuten identifizierten 13 ICF Kategorien die eine Übereinstimmung über 75% erreichten und bislang nicht im ICF Core Set für Schlaganfall enthalten sind.

**Schlussfolgerung:** Die Validität des ICF Core Sets für Schlaganfall wurde aus Sicht der Physio- und Ergotherapeuten weitgehend bestätigt. Jedoch wurden weitere ICF Kategorien und Angaben von beiden Berufsgruppen genannt, die bislang nicht in der ICF Klassifikation enthalten sind und weitere Untersuchungen erforderlich machen.

#### P6-05

##### DAS ICF CORE SET FÜR SCHLAGANFALL AUS SICHT DER PHYSIOTHERAPIE: EIN STUDIENVERGLEICH

A. Glässel, M. Finger, G. Stucki, I. Kirchberger, A. Cieza (München/Nottwil)

**Hintergrund:** Das ICF Core Set für Schlaganfall dient der klinischen Anwendung der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) und repräsentiert das prototypische Spektrum von Funktionsstörungen bei Patienten nach Schlaganfall. Bei dem ICF Core Set handelt es sich um eine Auswahl von ICF-Kategorien, die für die meisten Personen nach Schlaganfall relevant sind. Da Physiotherapeuten maßgeblich an der Behandlung von Patienten nach Schlaganfall beteiligt sind, sind sie somit wichtige, potentielle Anwender dieses ICF Core Sets in der klinischen Praxis. Das Ziel dieser vergleichenden Studie ist es, das ICF Core Set für Schlaganfall aus Sicht der Physiotherapeuten für die Anwendung in neurologischen Bereich zu validieren.

**Methoden:** In der Behandlung von Patienten nach Schlaganfall erfahrene Physiotherapeuten wurden nach den Problemen, Ressourcen und den Umweltaspekten gefragt, die sie bei Patienten nach Schlaganfall behandeln. Diese Befragung erfolgte nach der Delphi Methode in drei Runden per E-Mail. Die Antworten der Physiotherapeuten wurden anhand definierter Regeln in die Sprache der ICF übersetzt. Diese Ergebnisse wurden mit den Schweizer ICF-Interventionskategorien der Physiotherapie für die Neurologie verglichen.

**Ergebnisse:** An der Befragung beteiligten sich 125 Physiotherapeuten aus 24 Ländern. Die Physiotherapeuten nannten 409 Probleme, die sie bei Patienten nach Schlaganfall behandeln. Dabei wurden von 166 Kategorien aus dem ICF Core Set für Schlaganfall 134 bestätigt. Jedoch wurden 40 ICF Kategorien genannt, die in der physiotherapeutischen Behandlung von Patienten nach Schlaganfall relevant sind und das ICF Core Set derzeit nicht einschließt.

**Schlussfolgerung:** Die Validität des ICF Core Sets für Schlaganfall wurde aus Sicht der Physiotherapeuten weitgehend bestätigt. Der Abgleich mit den ICF-Interventionskategorien der Physiotherapie wird Rückschlüsse auf die Anwendbarkeit der ICF in der Praxis erlauben.

#### P6-06

##### MOBILAS®-LAGERUNG, THERAPIE UND KONTROLLIERTES EIGENTRAINING BEI SCHWEREN PARESEN DER OBEREN EXTREMITÄT

U. Thiel (Werder)

Schwere Paresen der oberen Extremität führen nicht selten zur Entwicklung von Spastik, Ödemen und Kontrakturen. Für einen langfristigen Therapieerfolg müssen diese Komplikationen auf ein Minimum reduziert werden. In diesem Zusammenhang wird in den Leitlinien der DGNR 2009 eine Lagerung des paretischen Armes auf dem Rollstuhltherapeutisch empfohlen. Eine darüber hinaus gehende Empfehlung zur spezifischen Lagerung der Hand gibt es bislang nicht. Jedoch ist eine zusätzliche Lagerung der Hand in Funktionsstellung aus therapeutischem Blickwinkel überaus sinnvoll.

Therapeutische Anforderungen an eine optimale Hand-/Armlagerung sind: Vermittlung fester Spürinformation, Vermeidung von Kontrakturen, entstauende Handlagerung in leichter Dorsalexension, keine dauerhafte Immobilisation, optimierte Stellung im Schultergelenk. Im praktischen Alltag wird die Lagerung in Funktionsstellung bislang nicht flächendeckend durchgeführt. Häufig rückt die Hand-/Armlagerung erst bei Entwicklung ausgeprägter Ödeme oder beginnender Kontrakturen in den Behandlungsfokus. Zur Lagerung werden bislang zum einen konfektionierte oder angepasste immobilisierende Schienen eingesetzt, die schon auf Grund der Immobilisierung keine Dauerlösung sein können, und zum anderen Provisorien wie gewickelte Handtücher und Waschlappen, die häufig unzureichend in der Funktion sind und/oder einen hohen Anspruch an das therapeutische Know-How haben und einen (zu) hohen interdisziplinären Schulungsaufwand bedeuten.

Neben der konsequenten Lagerung der betroffenen Hand ist die aktive Einbindung des Patienten in spezifische Eigentrainingsprogramme entscheidend für den langfristigen Therapieerfolg.

Solche Eigentrainingsprogramme müssen leicht verständlich, selbstständig, nicht traumatisierend und hochfrequent durchführbar, gut kontrollierbar, methodisch konsequent aufbauend und kostengünstig sein. Darüber hinaus ist die Akzeptanz sowohl von Therapeuten als auch von Patienten sowie der einfache Transfer in die Häuslichkeit entscheidend.

Seit 2010 ist MOBILAS® als innovatives, praxisorientiertes und konfektionierte Handlagerungs- und Automobilisationssystem verfügbar und verordnungsfähig.

Das MOBILAS®-Behandlungskonzept beinhaltet folgende therapeutische Kernthemen: Prophylaxen, Wahrnehmungsverbesserung, Tonusregulation, Funktionsanbahnung und Funktionsausbau im supervidierten Eigentaining sowie in Einzel- und Gruppentherapie.

MOBILAS® kann neben der Lagerung auch zum repetitiven motorischen Training eingesetzt werden, und es besteht die Möglichkeit der Adaptation an den PC. Es ermöglicht somit ein kostengünstiges computerassistiertes-repetitiv-motorisches Training in Klinik und Häuslichkeit.

Das MOBILAS®-Behandlungskonzept ist für Therapeuten, Patienten und betreuende Personen leicht erlernbar, und methodisch aufgebaut und bietet Behandlungsansätze für die Therapie von schweren Paresen bis hin zu feinmotorischen Defiziten. Das Konzept ist mit vielen gängigen Therapiekonzepten kombinierbar.

Im Vortrag wird MOBILAS® als ein praxistaugliches Konzept zur Lagerung und Therapie des Armes bei schweren Paresen vorgestellt.

#### P6-07

##### PRÄVALENZ VON SEXUALSTÖRUNGEN BEI MULTIPLER SKLEROSE IN EINER NEUROLOGISCHEN REHABILITATIONSKLINIK

I. Friedrich, R. Güntler, R. Schmidt, C. Dettmers (Konstanz)

**Einleitung:** Viele MS-Patienten weisen im Krankheitsverlauf Symptome der sexuellen Dysfunktion und/oder Blasenstörungen auf. Beide Störungen beeinträchtigen die Lebensqualität der Betroffenen erheblich. Diese Studie erhob die Prävalenz sexueller Störungen unter Patienten mit MS in einer neurologischen Rehabilitationsklinik und analysierte ihren Zusammenhang mit Blasenstörungen.

**Methode:** 47 MS-Patienten wurden einem ausführlichen Interview unterzogen: 22 (47%) mit einer schubförmig remittierenden MS, 16 (34%) mit einer sekundär progredienten und 9 (19%) mit einer primär progredienten MS füllten den Fragebogen zu Intimität und Sexualität

bei Multipler Sklerose (MSISQ-19) aus, der Items beinhaltet, die sich auf die verschiedenen Phasen der menschlichen sexuellen Reaktion (Appetenz-, Erregungs- und Orgasmusphase) beziehen. Blasenstörungen wurden mithilfe eines Fragebogens für Harninkontinenz (ICIQ-SF) und anhand eines 24-h-Miktionsprotokolls erhoben. Die Korrelation der beiden Variablen wurde durch die Rangkorrelation nach Spearman berechnet.

**Ergebnisse:** Bei 55% der Frauen lag mindestens ein Symptom der sexuellen Dysfunktion vor, bei den Männern waren es 50%. Das von dem weiblichen Geschlecht am häufigsten berichtete Symptom war eine »zu lange Zeitspanne bis zum Erreichen eines Orgasmus oder Höhepunkts«. Männer berichteten am häufigsten von »Schwierigkeiten, eine zufriedenstellende Erektion zu erzielen oder aufrechtzuerhalten«. Die für die Summenwerte im MSISQ-19 und die Gesamtscores im ICIQ-SF ermittelte positive Korrelation war höchst signifikant ( $r = .62$ ,  $p < .001$ ). Die Korrelation zwischen den MSISQ-19-Summenwerten und der 24-h-Miktionsfrequenz war sehr gering ( $r = .13$ ,  $p = .45$ ). 42% erwarten Unterstützung in Form von individueller Therapie, 36% in Form von Informationen/Broschüren, 15% in Form von Gesundheitsseminaren und nur 4% als Gruppengespräch.

**Schlussfolgerung:** Der Zusammenhang von Blasenstörungen und sexuellen Dysfunktionen scheint diesen Ergebnissen zufolge eher auf die Harninkontinenz, nicht auf die Miktionsfrequenz zurückzuführen sein. Ein optimal ausgerichtetes Therapie-Management sollte nach Abklärung vorhandener Blasenstörungen den Fokus auf das eventuelle Vorliegen von Symptomen der sexuellen Dysfunktion legen. Erstaunlicherweise wird von den Patienten nicht so ein hoher Gesprächs- und Therapiebedarf angegeben wie die hohe Prävalenz erwarten ließe. Möglicherweise hängt dies damit zusammen, dass das Thema sehr schambesetzt ist. Sowohl Blasenstörungen, als auch sexuelle Probleme sind für viele betroffene Patienten schwierig anzusprechende Themen, daher sollten entsprechende Gespräche durch den behandelnden Arzt oder das Pflegepersonal initiiert werden.

#### P6-08

##### THERAPY OF IMPAIRED ARM USE IN STROKE PATIENTS: STRATEGIC AUTOMATION BY IMPLEMENTATION INTENTIONS

M.K. Marquardt, V. Nedelko, C. Dettmers, P.M. Gollwitzer (Konstanz)

Due to learned nonuse (Uswatte & Taub, 2005) of the impaired arm stroke patients tend to use the non-impaired arm even after a sufficient remission of the impairment. 3 studies test whether Implementation Intentions (II: IF-THEN-plans) represent an effective self-regulation instrument in therapy of learned nonuse. With perception of a stimulus specified in the if-part of an II, a behavior specified in the then-part is activated automatically. IIs can thus help to prevent undesirable behavior tendencies by means of the automatic activation of an alternative behavior specified in the IIs (Gollwitzer, Bayer, & McCulloch, 2005).

In all studies, participants responded (Study 1/2: 23/19 right handed students; Study 3: 11 patients with hemiparesis) by pressing a key as soon as one of three abstract stimuli appeared; these were presented several times in random order and with different frame colors. All studies followed a similar design. In the first part, subjects followed the goal to respond to one of the stimuli by using the left hand, to another stimulus by using the right hand, and to the third stimulus by using any hand. In the second part subjects additionally formed the II to always respond to one subset of stimuli with the left hand (Study 1, 2) or the restricted hand (Study 3). To analyze relative frequencies of the keystrokes and reaction times (Goal: left vs. right vs. any hand) x (II: II vs. No II) repeated measure ANOVAs were performed.

Study 1 showed that the experimental design used allows for testing whether IIs can promote the use of the non-dominant hand in right-handed healthy participants. Moreover, relative response time reductions in comparison to stimuli that were not defined in the II suggest automatic activation which is a prerequisite for therapeutic efficiency. Study 2 replicates the pattern of results of Study 1 based on a simplified design suitable for stroke patients and to be used in Study 3. Study 3 shows that patients preferred to respond in 72% with the non-impaired arm, when the stimuli could be responded to with any hand (learned nonuse). As expected, by formulating an II, automatic

responding with the impaired arm was achieved (response rates moved to 97% from 28% at the beginning). The latter finding suggests that IIs hold a significant potential for therapy of learned nonuse.

#### P6-09

##### FUNKTIONELLE ELEKTROSTIMULATION BEI FUSSHEBERSCHWÄCHE QUERSCHNITTGELÄHMTER PATIENTEN

S. Beckmann, L. Stuhlinger (Murnau)

In der BG-Unfallklinik Murnau werden querschnittgelähmte Patienten ASIA C mit motorischen Funktionen unterhalb der Lähmungshöhe zur Aktivierung und Kräftigung des M. tibialis anterior und der Mm. peronei mit funktioneller Elektrotherapie behandelt.

Dieser Beitrag gibt einen Abriss über die Erfahrungen der Stimulation der Fußhebermuskulatur mit verschiedenen Stromformen. Begonnen wird die Therapie in niedrigen Ausgangsstellungen bei schwacher Muskulatur bis hin zur Stimulation mit externem Schalter während des Gehens zur Verbesserung des Timings im Gangzyklus.

#### P6-10

##### MODIFIED CONSTRAINT-INDUCED MOVEMENT THERAPY (MCIMT) EMPLOYING A MODERN RESTRICTION CUFF

M. Hartwig<sup>1</sup>, G. Gelbrich<sup>2</sup>, B. Griewing<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Bad Neustadt, <sup>2</sup>Leipzig)

**Summary:** Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) is a modern therapeutic procedure with a high degree of evidence to support it. Modified, less intensive forms are more practical and also intensively promote arm function and reuse of the affected limb in everyday life. **Introduction:** The brain possesses the ability to adapt its functional and structural organisation; this is described as neuroplasticity of the brain. These plastic adaptations in the cortex are influenced by learning and training processes. But learned non-use of the affected arm and conditioning of these negative learning experiences are caused by a lesion-induced sensorimotor restriction. CIMT was developed based on the insights of neuroplasticity and the theory of learned non-use. This consists of three components: movement restriction of the unaffected arm; active, repetitive, task-oriented training of the affected arm; and the principle of shaping. A modified form of CIMT has been successfully practiced for several years at the Bad Neustadt Neurological Clinic. Movement restriction of the healthy upper limb in this context occurs by means of a newly developed restriction cuff.

**Methods:** 40 patients, which show the CT-secured diagnosis of a ischemic brain stroke were enrolled in this Study between June 2007 and February 2010. The time between the ischemic stroke and the initiation of the mCIMT was: 14 patients (2–4 weeks), 11 patients (1–6 months), 8 patients (6–12 months), 7 patients (longer than 12 months). Modified CIMT was offered in small groups with up to four patients. Training was implemented under intensive therapeutic guidance in five one-hour sessions each week (Monday–Friday) for a total of 3 weeks. Inclusion criteria were at least 20° extension in the wrist as well as 10° in the metacarpophalangeal joint, minimal grasping function of the thumb and sufficient balance for activities while standing. Exclusion criteria were severe cognitive disorders and severe receptive language problems as well as spasticity of the affected arm Ashworth scale 5. The patients' consent occurred in the form of a treatment contract. In addition to complete restriction of the healthy arm, the use of the affected arm was activated through adapted task-oriented training. Treatment included individually adapted, repetitive exercises of individual movement elements of the arm and hand, up to the training of complex activities of daily living under the principles of shaping. ICF assessments via the Wolf Motor Function Test (modified form) and the Nine-Hole Peg Test (NHPT) were utilised for regular sequential diagnostics. The test parameters of the modified Wolf Motor Function Test (mWMFT) include shoulder abduction, elbow extension, shoulder joint flexion, elbow flexion, grasp and lift bottle to the mouth and folding a towel. The required time, functioning and quality of movement or sequence of actions was recorded for each test parameter. During the NHPT, finger dexterity was determined by how many pegs out of a total of nine pegs can be inserted and removed from a plastic block during a maximum permissible time period of 60 sec. The test was performed with 40 patients, and the test results of the WMFT and NHPT achieved in the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> week of treatment were compared.

**Results:** The patient population treated so far over a period of two years could be readily evaluated over time by using the documentation of all conducted tests. The average performance in the modified Wolf Motor Function Test improved significantly ( $p < 0.001$ ) from day 0 to 21 in all six exercises and with respect to all three criteria (exercise time, functioning score, quality score;). In the Nine-Hole Peg Test, of 31 patients performing submaximally at baseline, 25 (81%) exhibited an increased number of holes, and 12 completed all holes in the follow-up test on day 21. Out of nine patients who completed all holes in both tests, 8 improved their exercise time. Out of all 40 patients, 33 (82.5%) improved their performance in this test, three maintained their level, and four patients remained unable to perform this exercise. The average number of holes completed and the exercise times are shown in Figure II.

**Conclusion:** The achieved results concerning the functionality of the affected arm and the hand confirm the efficacy and high quality of CIMT. Despite modification and necessary adaptation to existing therapeutic sequences, the clinical course demonstrated a high degree of practicability. The high compliance of patients with use of the modern restriction cuff (which promotes the reuse of the affected upper limb even more because of the complete restriction of the non-affected arm) should also be mentioned as a positive consideration. Because of the improvements achieved, the efficient application and the positive feedback provided by all patients treated so far, this modified form of CIMT can be recommended as an essential component of modern neurorehabilitation for patients after ischemic stroke.



fig. 1a/b



fig. 2

#### P6-11

### FOSSIL – EFFICACY OF A SHOULDER-JOINT FUNCTIONAL ORTHESIS IN SHOULDER-JOINT SUBLUXATION AFTER ISCHAEMIC BRAIN STROKE TO AVOID POST-HEMIPLEGIC SHOULDER-HAND SYNDROME

M. Hartwig<sup>1</sup>, G. Gelbrich<sup>2</sup>, B. Griewing<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Bad Neustadt, <sup>2</sup>Leipzig)

**Objectives:** To examine whether the use of a shoulder-joint functional orthosis over four weeks is efficacious to avoid the development or progression of the shoulder-hand syndrome (SHS) in patients with shoulder-joint subluxation after ischaemic brain stroke.

**Design:** Two-armed, parallel-group, open, 1:1 randomised controlled clinical trial.

**Setting:** Rehabilitation unit of a neurological hospital in Germany.

**Participants:** Forty-one patients with shoulder-joint subluxation admitted to rehabilitation after ischaemic brain stroke (20 randomised for orthosis, 21 for the control group).

**Main outcome measures:** SHS score (severity of symptoms, range 0–27). Discomfort caused by, and compliance with the orthosis.

**Method:** In a cohort of 41 patients, which showed the CT-secured diagnosis of immediate, ischemic brain stroke (0–21 days after appearance) with following shoulder-joint-subluxation, 21 patients were treated with shoulder-joint-function orthosis (Sporlastic) and conservative therapy after randomization, while the other 20 patients were treated with conservative therapy exclusively. In each half of the cases of each application group, the used hand was affected by stroke. The patients were able to be mobilized and did not show high levels of conscious interference as well as perception interference. Based on the clinical used finger measurement and the anthropometric analysis, the status of the shoulder-joint-subluxation was determined after 0, 7, 14, 21 and 28 days. The prevalence of the shoulder-hand-syndrome was also determined by using a valid shoulder-hand-syndrome score, according to Braus.

**Results:** The SHS score (mean  $\pm$  standard deviation) changed within four weeks from  $6.0 \pm 2.6$  to  $1.8 \pm 1.5$  in the orthosis group and from  $3.2 \pm 2.2$  to  $5.4 \pm 2.4$  in the control group. The mean benefit of the orthosis estimated from analysis of covariance was 4.1 scale points (95% confidence interval, 2.8 to 5.5,  $p < 0.001$ ). Fifteen patients (75%) reported no or only marginal discomfort caused by treatment with the orthosis, and only one patient (5%) felt severe discomfort all the time. Total compliance (use of the orthosis during prescribed time) was 89% (82% to 97%).

**Conclusion:** The orthosis examined in this trial is useful to prevent or reverse the onset of the SHS in patients with shoulder-joint subluxation after ischaemic brain stroke. A study involving more patients should investigate the daily and total duration of application of the orthosis necessary to achieve enduring clinical success.



fig. 1

**P6-12**

**MOTIVFÖRDERUNG IN DER NEUROPSYCHOLOGISCHEN REHABILITATION AM BEISPIEL FRONTALHIRNGESCHÄDIGTER PATIENTEN – EINE PILOTSTUDIE**

K. Kohleis<sup>1</sup>, W. Ihle<sup>2</sup>, S.V. Müller<sup>1</sup>, M. Storck<sup>1,3</sup> (<sup>1</sup>Braunschweig, <sup>2</sup>Potsdam, <sup>3</sup>Brandenburg)

**Hintergrund:** In Folge eines frontalen Schädelhirntraumas (SHT) zeigen die Patienten heterogene kognitive Störungen sowie häufig dysexekutive Störungen und Defizite in der Zielsetzung, Planung und Organisation von Handlungen. Zur Behandlung dieser Störungen nehmen kognitive Funktionstrainings einen hohen Stellenwert ein. Die Wirkung therapeutischer Interventionen und Trainings wird aber auch von der Motivation der Patienten beeinflusst. Die angewandte Motivationspsychologie hält Theorien und Trainingsmethoden zur Optimierung motivationalen Verhaltens bereit.

**Fragestellung:** Diese Pilotstudie untersucht die Konzeption, Praktikabilität und Wirkweise eines neuen Motivfördertrainings im Rahmen der neuropsychologischen Rehabilitation. Wie lassen sich klassische Motivförderkomponenten in ein klinisches Setting übertragen? Welche Besonderheiten müssen dabei beachtet werden?

**Stichprobe:** 16 junge Erwachsene (Alter: 15 bis 30 Jahren, M=21 Jahre; darunter drei Teilnehmerinnen) nahmen drei bis viermal wöchentlich an dem neuen Motivfördertraining teil. Die Patienten hatten alle ein schweres SHT (9 Vpn klassifiziert als SHT III<sup>c</sup>, 7 Vpn klassifiziert als schweres SHT bzw. Polytrauma) erlitten. Die Folge waren überwiegend Verletzungen frontaler Hirnstrukturen (11 Vpn bildgebender Befund, 5 Vpn klinisch neuropsychologische Diagnose aufgrund kognitiver Defizite wie dysexekutive Störung). Das Training wurde im Rahmen der stationären neuropsychologischen Rehabilitation der Patienten im Zeitraum von Ende 2005 bis Anfang 2007 durchgeführt.

**Methode:** Die Trainingsaufgaben orientieren sich an vorhandenen Funktionstrainings (Kasten, 1998; Rigling, 2002) und Motivförderprogrammen (Fries, 2003; Rheinberg & Krug, 1999) und sind z.T. selbst konstruiert. Das Training beinhaltet 11 Sitzungen à 30–45 Minuten. Ein Arbeitsblatt besteht aus einer kognitiven (z.B. Gedächtnisspiel) und einer motivationalen Übung (z.B. Zielsetzung vor dem Bearbeiten der kognitiven Aufgabe). Die Wirkung auf die motivationalen Kompetenzen wurde im Prä-Post- und Wartekontrollgruppendesign auch gegenüber einer »treatment as usual«-Bedingung überprüft. Das Zielsetzungsverhalten (Zielsetzungsdifferenz und Zielsetzungsdiscrepanz) wurde mit einer modifizierten Variante des Pauli-Tests (Heckhausen, 1963) erfasst. Das implizite Leistungsmotiv mit den drei Faktoren »Hoffnung auf Erfolg«, »Furcht vor Misserfolg aktiv« und »Furcht vor Misserfolg passiv« wurde mit dem semi-projektiven Leistungsmotivgitter in einer Kurzform (LMG-S, Schmalz, 2005) erhoben. Die Veränderungen innerhalb der Kausalattribution wurden ab der 6. Trainingssitzung explorativ erfasst, indem die Teilnehmer, nach Beendigung einer Übungsaufgabe, Gründe für ihren Erfolg oder Misserfolg nannten.

**Ergebnisse:** Signifikante Teileffekte zeigten sich im Zielsetzungsverhalten. Im Vergleich zur Warte-Kontrollgruppe konnten die Patienten der Experimentalgruppe hier mehr von der neuen Intervention profitieren (Wilcoxon-Test  $Z = -2.8$ ,  $p = .038$ ). Bei Betrachtung der Einzelfälle zeigte sich, dass v.a. Personen ( $n = 6$ ) mit hoher Zielsetzungsdifferenz ihr Zielsetzungsverhalten durch das Training verbessern konnten (Wilcoxon-Test  $Z = -2.21$ ,  $p = .027$ ). Insgesamt betrachtet ( $n = 16$ ) konnten aber keine signifikanten Veränderungen im Zielsetzungsverhalten nachgewiesen werden. Im impliziten Leistungsmotiv konnten keine statistisch bedeutsamen Effekte initiiert werden. Die Kausalattribution der Teilnehmer wurde in eine positive (erfolgszuversichtlichere) Richtung beeinflusst, dies entspricht der Erwartung. Die Teilnehmer bewerteten die neue Intervention mehrheitlich positiv.

**Schlussfolgerung:** Insgesamt betrachtet blieben die Ergebnisse dieser Pilotstudie hinter den Erwartungen zurück. Die Besonderheiten einer Trainingsevaluation unter realen Praxisbedingungen (z. B. geringe Probandenzahl und Heterogenität der Gruppen) können ein Grund dafür sein, dass sich andeutende Effekte nur schwer statistische Signifikanz erreichen. Die gleichzeitige Förderung von Motivation und Kognition im klinischen Setting scheint prinzipiell möglich. Zukünftige Arbeiten müssen die Trainingsmaterialien weiter modifizieren und ihre spezifische Wirkung, auch auf kognitive Kompetenzen, überprüfen.

**P6-13**

**PILOTSTUDIE ZU PCT UND ÜBLICHEN VERLAUFSPARAMETERN BEI PATIENTEN MIT NEUROLOGISCHEN ERKRANKUNGEN IN DER FRÜHREHABILITATION PHASE B**

N. Weithaus<sup>1</sup>, F. Reinhardt<sup>1</sup>, L. Svrakova<sup>1</sup>, D. Steube<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Erlangen, <sup>2</sup>Bad Neustadt an der Saale)

**Einleitung:** Der Rehabilitationsverlauf kann mit Verlaufsparemtern FIM (functional independence measure) oder auch BI (Bartel-Index) aussagekräftig dargestellt werden. Bakterielle Infektionen komplizieren häufig den Behandlungsverlauf in der neurologischen und neurochirurgischen Frührehabilitation. Sie können zu einer relevanten Verschlechterung der kognitiven und motorischen Funktionen führen und dadurch die gesamte Rehabilitationsprognose negativ beeinflussen. PCT reagiert nur gering bei lokal begrenzten bakteriellen, viralen, chronisch entzündlichen oder autoimmuninduzierten entzündlichen Prozessen wie sie als SIRS (Systemic Inflammatory Response Syndrome) bei Verbrennungen, bei operativen Traumen oder Polytraumen auftreten können.

**Fragestellung:** Kann PCT zum Monitoring infektionsgefährdeter neurologischer Frühreha-Patienten dienen? Kann ein erhöhtes PCT anhand von FIM oder Bartel-Index als prognostischer Wert für die mögliche Entwicklung von diesen Patienten dienen? Wie stellen sich die üblichen Verlaufsparemtern bei schweren und leichten Infektionen dar? Gibt es Unterschiede der Aussagewertigkeit der verschiedenen Verlaufsparemtern?

**Methode:** In einer frührehabilitativen Einrichtung wurden 75 Patienten, davon 25 Schwerstbetroffene (IC oder intensivpflichtig) und 50 Schwerbetroffene eingeschlossen. Bei den Schwerstbetroffenen wurde PCT engmaschig über 28 Tage jeden zweiten Tag bestimmt und zusätzlich einmal pro Woche ein Routinelabor mit Blutbild und CRP durchgeführt. Bei den Schwerbetroffenen wurde PCT einen Tag nach Aufnahme und ein Routinelabor mit Blutbild und CRP ca. 10–14 Tage nach Aufnahme abgenommen. Zusätzlich wurden die Verlaufsparemtern (BI) und (FIM) für die motorischen und kognitiven Funktionen unterschieden.

**Ergebnisse:** Bei den Schwerbetroffenen nach neurologischen oder neurochirurgischen Akuterkrankungen traten häufiger leichte und lokal begrenzte Infektionen auf. Demzufolge waren keine relevanten PCT-Erhöhungen messbar, aber erhöhte Leukozyten- und CRP-Werte. Bei Schwerstbetroffenen traten häufiger messbare PCT-Erhöhungen verbunden mit septischen Verläufen auf. Hier zeigte sich im Unterschied zu den Patienten mit leichten Infektionen, dass höhere PCT-Werte mit einer längeren Verweildauer und niedrigeren motorischen und kognitiven FIM Werten bzw. Barthelindex korrelierten.

**Zusammenfassung:** Bei PCT-Erhöhungen kann von einer schweren infektiös-entzündlichen Komplikation bei Schwerstbetroffenen nach neurologischen oder neurochirurgischen Akuterkrankungen ausgegangen werden, die die Verweildauer und die relevanten Verlaufsparemtern negativ beeinflussen können.

**P6-14**

**INTENSIVPFLEGE UND NORMALITÄT WOHNEN – WECHSELWIRKUNG VON (TECHNISCHER) HILFSMITTELVERSORGUNG UND WOHNUMFELD**

M. Reichenbach (Berlin)

Zu Hause wohnen bei Intensivpflegebedarf und umfangreicher Hilfsmittelwohnung stellt eine besondere Herausforderung dar. Schnell geht dabei die Normalität »Wohnen« verloren, denn durch technische und medizinische Hilfsmittel entsteht allzu oft der Eindruck von Krankenhaus.

Welche Auswirkungen ergeben sich aus einer Intensivpflege und der entsprechenden Hilfsmittelversorgung auf den Wohnflächenbedarf, Stell- und Bewegungsflächen?

Welche (technischen) Alternativen gibt es, um den Betroffenen ein möglichst eigenständiges Leben im häuslichen Umfeld zu ermöglichen und wie können sie baulich integriert werden?

Wie kann eine wohliche Atmosphäre auch bei Vorhandensein von technischen und medizinischen Hilfsmitteln gewährleistet werden?

Diese Fragen werden anhand eines oder mehrerer konkreter und bereits umgesetzter Beispiele aus der Praxis erörtert sowie Lösungsvorschläge aufgezeigt.

**P6–15****MULTIPLE SKLEROSE IN DER AMBULANTEN VERSORGUNG MIT HEILMITTELN: EINE ROUTINEDATENANALYSE**

K. Sauer, C. Kemper, G. Glaeske (Bremen)

**Hintergrund:** Durch Multiple Sklerose (MS) können sehr unterschiedliche Körperfunktionen beeinträchtigt sein, wodurch die Notwendigkeit einer interdisziplinären Therapie an Bedeutung gewinnt. Fähigkeiten der Betroffenen im alltäglichen Leben und ihre Lebensqualität sind häufig beeinträchtigt. Physiotherapie, Logopädie und Ergotherapie bieten vielfältige Behandlungsmethoden, die individuell abgestimmt werden können, um die unterschiedlichen Krankheitssymptome und -ausprägungen zu reduzieren. Bisher liegen kaum Daten zur Versorgung von MS-Patientinnen und -Patienten unter Alltagsbedingungen vor, insbesondere nicht zur Versorgung mit Heilmitteln.

**Ziel:** Anhand von Routinedaten werden die Prävalenz der Diagnose MS ermittelt, sowie ambulante Verordnungscharakteristika und -häufigkeiten für Physiotherapie, Ergotherapie, Logopädie, der kombinierte Einsatz von Arzneimitteln und die Alters- und Geschlechtsverteilung dieser Patientinnen und Patienten analysiert. Der gegenwärtige Forschungsstand zur Heilmitteltherapie wird diskutiert.

**Methode:** Ca. 1,6 Millionen Versicherte der BARMER GEK der Jahre 2004 bis 2007 wurden analysiert nach a) der Diagnose MS (ICD-10, G35), b) Verordnungsraten für Heilmittel, in Kombination mit Arzneimitteln der Basis-, Schub- und Symptomatischen Therapie und c) Alters- und Geschlechtsverteilungen.

**Ergebnisse:** Die Prävalenz lag je nach Jahr zwischen 0,23% (3.047) und 0,26% (3.676). 46% (1.395) bis 49% (1.790) der Fälle erhielten Physiotherapieverordnungen, 4% (120) bis 6% (222) Ergotherapie und 1% (33) bis 1,3% (47) erhielten Logopädie; 78% der Versicherten, die Muskelrelaxanzien oder urologische Spasmolytika erhielten, wurden in Kombination mit Physiotherapie behandelt (505 und 233, 13% und 6% aller Fälle). 2007 erhielten bei den 35 bis unter 80-jährigen MS-Patientinnen annähernd 50% bis knapp über 60% Physiotherapie. Bei den 40 bis unter 80-jährigen MS-Patienten lag dieser Anteil zwischen 40% bis 60%.

**Diskussion:** Die Ergebnisse leisten einen Beitrag zur Verbesserung der Datenlage der ambulanten Versorgungssituation von MS-Erkrankten. Obwohl die Heilmitteltherapie ein wichtiges Element in der Behandlung von MS darstellt, ist der gegenwärtige wissenschaftliche Kenntnisstand zur Wirksamkeit, vor allem im Bereich Ergotherapie und Logopädie, gering. Physiotherapie gehört zu den am besten mittels randomisierter kontrollierter Studien überprüften Behandlungsmöglichkeiten bei MS und ebenfalls zur am häufigsten eingesetzten Therapie aus dem Heilmittelbereich (49% aller MS-Patienten). Es werden randomisierte kontrollierte Studien zur Dauer, Frequenz und Kombination der unterschiedlichen Methoden und Langzeitergebnisse benötigt, um den Einsatz unabkömmlicher Therapien und eine interdisziplinäre Versorgung bei MS zu gewährleisten.

**P7: Elektronische Postersitzung 7****P7–01****ABNAHME DER KOGNITIVEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT BEI PATIENTEN MIT MULTIPLER SKLEROSE UND KOGNITIVER FATIGUE SOWOHL NACH GEISTIGER ALS AUCH NACH KÖRPERLICHER BELASTUNG**

N. Dittmer, C. Salinas, N. Dettmers (Konstanz)

**Einführung:** Fatigue gilt als eines der häufigsten und der am stärksten beeinträchtigenden Symptome bei Multipler Sklerose (MS). Während früher davon ausgegangen wurde, dass Fatigue ein eindimensionales Konstrukt sei, wird sie mittlerweile übereinstimmend als Konstrukt, das aus den beiden Dimensionen kognitive und körperliche Fatigue besteht, konzeptualisiert (Penner und Kappos, 2009). Bisherige Studien definierten kognitive Fatigue als Abnahme der kognitiven Leistung von Patienten mit MS im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen bei geistiger Belastung (bspw. Krupp und Elkins, 2000). Im Gegensatz hierzu wurde kognitive Fatigue in dieser Studie als Abnahme der kognitiven Leistung von Patienten mit MS bei starker geistiger Belastung im Vergleich zu einer belastungsfreien Ruhephase (Ruhemessung) definiert. Ziel unserer Studie war es, 1) kognitive Fatigue objektiv zu erfassen und 2) zu untersuchen, inwieweit sich die subjektive Einschätzung der Fatigue-Symptomatik durch die Patienten

in deren objektiver Leistung widerspiegelt. 3) Zusätzlich wurde der bisher in nur einer Pilotstudie untersuchte Einfluss körperlicher Belastung auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Patienten mit MS experimentell überprüft und somit die Frage diskutiert, ob kognitive Fatigue durch körperliche Belastung induziert werden kann.

**Methode:** 31 Patienten mit MS und kognitiver Fatigue führten an drei Testtagen die Subtests Alertness, Go/Nogo und Geteilte Aufmerksamkeit der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) jeweils vor und nach einer anstrengenden 2,5-stündigen neuropsychologischen Testbatterie (Tag 1), Laufbandtraining bis zur körperlichen Erschöpfung (Tag 2) und einer Ruhephase (Tag 3) durch. Die Teilnehmer absolvierten die drei Messtage in randomisierter Reihenfolge. Die erste TAP-Messung, die neuropsychologische Testbatterie bzw. das Laufbandtraining und die zweite TAP-Messung wurden an allen drei Messtagen jeweils im gleichen Zeitraum am Vormittag durchgeführt. Relevante Testparameter waren Reaktionszeit und Auslassungen im Subtest Alertness sowie Reaktionszeit, Auslassungen und Fehler in den Subtests Go/Nogo und Geteilte Aufmerksamkeit. Jeweils direkt vor den TAP-Messungen schätzten die Patienten die subjektive Stärke ihrer kognitiven Fatigue-Symptomatik mittels einer zehnstufigen Ratingskala ein.

**Ergebnisse:** Die Veränderungen der Reaktionszeiten nach geistiger und körperlicher Belastung unterschieden sich signifikant von der Veränderung nach einer Ruhephase. So differierten die Reaktionszeiten an den drei Messtagen vor Belastung im Subtest Alertness nicht signifikant voneinander. Jedoch führten körperliche bzw. geistige Belastung zu signifikant verlängerten Reaktionszeiten ( $p=0,029$  bzw.  $p=0,046$ ) im Subtest Alertness. Im Gegensatz hierzu trat nach der belastungsfreien Phase keine signifikante Veränderung der Reaktionszeit auf. Eine nachfolgende Analyse der Differenzen der Reaktionszeiten im Subtest Alertness ergab, dass die Differenzwerte bei geistiger bzw. körperlicher Belastung signifikant größer als der Differenzwert der Ruhemessungen waren ( $p=0,046$  bzw.  $p=0,043$ ). Die Patienten gaben sowohl nach körperlicher als auch nach geistiger Belastung eine signifikant stärker empfundene kognitive Fatigue-Symptomatik an ( $p<0,001$  und  $p<0,001$ ). Nach der belastungsfreien Phase trat hingegen keine signifikante Veränderung der Fatigue-Symptomatik auf. Es ergaben sich jedoch nur geringfügige, nicht signifikante Korrelationen zwischen der subjektiven Einschätzung der Fatigue-Symptomatik und der objektiven Messung der Reaktionszeiten.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse dieser Studie zeigten, dass die kognitive Leistungsfähigkeit von Patienten mit MS und kognitiver Fatigue nach intensiver geistiger Belastung signifikant abnimmt, während eine belastungsfreie Ruhephase zu keiner signifikanten Veränderung der kognitiven Leistungsfähigkeit führt. Auch körperliche Belastung bewirkte eine signifikante Abnahme der kognitiven Leistung im Vergleich zur Ruhemessung. Die belastungsinduzierte Abnahme der kognitiven Leistung in einem Test zur Erfassung der Aufmerksamkeitsdimension Alertness könnte somit eine Methode zur objektiven Erfassung von kognitiver Fatigue bei MS darstellen. Wie in vorherigen Studien konnte kein Zusammenhang zwischen subjektiv eingeschätzter Fatigue-Symptomatik und objektiver Messung der kognitiven Leistungsfähigkeit gezeigt werden (bspw. Bailey et al., 2007), was die Notwendigkeit einer objektiven sowie subjektiven Erfassung von Fatigue bei MS unterstreicht.

**P7–02****FACHWEITERBILDUNG NEUROLOGIE-INTENSIV – NEUE WEGE IM KOMPETENZAUFBAU**

S. Schönfeld (Bad Aibling)

In Deutschland wird der Mangel an examinierten Pflegefachkräften und damit auch an Fachkräften für die Intensivmedizin zunehmend spürbar. Mit dieser allein schon sehr bedeutsamen Problematik geht eine zunehmende Veralterung der Gesellschaft einher. Gerade auf die Neurologische Rehabilitation wird sich diese Veralterung zukünftig auswirken. Die Neurologische Rehabilitation ist ein pflegerisch hoch anspruchsvolles Gebiet, welches dem Mitarbeiter eine hohe Bereitschaft für den Erhalt der fachlichen Kompetenz abverlangt. In dem Bereich, wo der Anspruch an diese Fachkräfte am höchsten ist, im Intensivbereich der Einrichtungen, ist der Mangel auch am deutlichsten zu spüren.

Die Intensivpflege Neurologischer Patienten steht folglich vor der großen Herausforderung, den Mangel an ausgebildeten Fachkräften auszugleichen, um weiterhin eine hohe Qualität in der Versorgung von Akutpatienten gewährleisten zu können. Dabei allein die vorhandenen Aus- und Weiterbildungswege zu gehen, wird nach Ansicht des PDL-Netzwerkes Neurologische Rehabilitation nicht mehr ausreichen. Das PDL-Netzwerk Neurologische Rehabilitation ist eine Arbeitsgruppe von Pflegedienstleitungen, die überwiegend aus dem bayerischen Raum stammen und Lösungsvorschläge für gemeinsame gesundheitspolitische Probleme erarbeiten. Dieses Netzwerk hat dabei den Kontakt zur DGNER gesucht, um den Vorschlag einer eigenen Weiterbildung für Intensivpflege Neurologische Rehabilitation weiter voranzutreiben.

Diese Weiterbildung hat das Ziel:

- zusätzlich zur Fachweiterbildung für Anästhesie- und Intensivpflege eine auf die Neurologische Rehabilitation ausgerichtete Weiterbildung zu schaffen
- damit eine gezielte Abdeckung von Mitarbeiterinteressen im Sinne der Personalbindung zu erreichen
- den Auswirkungen des Fachkräftemangels in der Intensivpflege vorzubeugen und entgegenzuwirken und eine hohe Fachkraftquote sicherzustellen
- eine hohe Qualität der Versorgung Neurologischer Akutpatienten weiterhin sicherzustellen

Dem Netzwerk ist es ein wichtiges Anliegen, das bei der DGNER geweckte Interesse zu nutzen und auf der Jahrestagung der DGNER in den Dialog zu treten. Hier soll die grundsätzliche Idee der Weiterbildungs vorgestellt werden und durch erste Erfahrungsaustausche, die zwischen dem Netzwerk und der DGNER stattgefunden haben, die Diskussion positiv unterstützt werden.

### P7-03

#### VERZÄHNUNG VON AKUTER REHABILITATIVER UND AMBULANTER VERSORGUNG – GEDANKEN ZU EINEM VERSORGUNGSMODELL FÜR APHASIKER

A. Zscheile (Dresden)

Durch eine neurologische Erkrankung mit zusätzlicher Beeinträchtigung der Kommunikation ergeben sich besondere Bedingungen bei der medizinisch-therapeutischen Versorgung. So erschwert die durch eine Aphasie auftretende Störung in der Kommunikation den Behandlungsverlauf, lässt diesen langwierig erscheinen und erschwert ein erfolgreiches Outcome. Die Teilhabe des Betroffenen wird nachhaltig eingeschränkt. Die traditionelle Behandlungskette mit Akutversorgung, Rehabilitation und ambulanten Therapie zeigen hier ein Grundgerüst. Mit der Umsetzung der Konzepte der Stroke Unit und Leitlinie Schlaganfall (speziell bei Aphasie) wurden wichtige Behandlungsrichtlinien etabliert, die das Outcome des Betroffenen durch eine qualitativ hochwertige Behandlung nachhaltig beeinflussen. So sind es aber auch die nachfolgenden Schritte in der Schlaganfallversorgungskette, die den Verlauf und die Entwicklung/Rückbildung der Störung und deren Folgeschäden nachhaltig beeinflussen. Gerade bei Patienten mit Aphasie spielt eine fachlich hochwertige, hochfrequente Therapie eine besondere Rolle.

Oftmals bleiben die Behandlungsschritte im Verlauf für sich stehen und es gehen Möglichkeiten, die Behandlung effektiv und kostensparend zu gestalten, verloren. Es zeigt sich jedoch deutlich, dass es eine Fülle an möglichen Ansätzen gibt, die von Einfluss sein können für die Behandlungsqualität und -struktur als auch für die wirtschaftlichen Faktoren.

Für das spezielle Störungsbild Aphasie, das infolge eines Schlaganfalls auftreten kann, entstehen besondere Erfordernisse an den Behandlungsverlauf und die Versorgung. Auch hier kann eine Vielzahl an spezifischen Maßnahmen der Betroffenen und seine Angehörigen unterstützen. Je nach regionaler Lage und Informationsfülle des Einzelnen ergeben sich jedoch große qualitative Unterschiede in der Versorgung und Behandlung. Ein hohes Eigenmaß an Engagement der einzelnen Betroffenen kann hier zu guten Ergebnissen führen. Eine einheitliche Versorgung im Sinne von Konzepten des Case Management oder der Integrierten Versorgung kann einerseits zu einer Kostenkontrolle, andererseits zu einer einheitlichen und qualitativ hochwertigen Betreuung des Einzelnen führen. Einzuschließen in solch ein Konzept sind neben der klassischen Konstellation (ärztliche, pflegerische und therapeutische/sprachtherapeutische Betreuung) aber

auch andere Institutionen (z.B. Angebote der Selbsthilfe »Aphasie« und der regionalen Aphasiker-Zentren), die eine soziale Unterstützung anbieten können.

Der Vortrag beschäftigt sich mit den Möglichkeiten, die Behandlungskette, vor allem unter dem Blickpunkt der eingeschränkten Kommunikation, zu optimieren, und die einzelnen Schritte so miteinander verzahnen, dass eine effektivere und auch effiziente Behandlung erfolgen kann.

### P7-04

#### WER PROFITIERT MEHR VON DER ELEKTROMECHANISCH-ASSISTIERTEN GANGREHABILITATION – GEHFÄHIGE ODER NICHTGEHFÄHIGE PATIENTEN?

J. Mehrholz, M. Pohl (Kreischau)

**Fragestellung:** In den vergangenen Jahren wurden eine Reihe teilautomatisierter Roboter- und elektromechanischer Apparatetechnologien zur Gangrehabilitation entwickelt (Bsp. Gangtrainer GT2 und Lokomat®). Solche Geräte werden sowohl bei bereits gehfähigen als auch bei schwerer betroffenen nichtgehfähigen Patienten eingesetzt.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es erstmals die Effektivität elektromechanischer Geräte in der Gangrehabilitation bei bereits gehfähigen und nichtgehfähigen Patienten nach Schlaganfall zu vergleichen.

**Methoden:** Wir suchten in Zusammenarbeit mit der Cochrane Stroke Group (CSG) systematisch im CSG Trials Register, in CENTRAL, in MEDLINE, EMBASE, CINAHL, AMED, SPORTDiscus, PEDro, COMPENDEX und INSPEC nach randomisierten und kontrollierten Studien, welche die elektromechanisch assistierte oder teilautomatisierte Gangrehabilitation zur Verbesserung der Gehfähigkeit bei Patienten nach Schlaganfall evaluierten.

Zusätzlich wurde eine Handsuche potentieller Kongressbeiträge und Referenzlisten durchgeführt. Zur Auswertung wurden die Ergebnisse aller Studien in einer Metaanalyse zusammengefasst. Primärer Zielparameter der Metaanalyse war das Erreichen der Gehfähigkeit nach Studienende. Für alle statistischen Auswertungen nutzten wir die Software der Cochrane Collaboration (RevMan).

**Ergebnisse:** 17 randomisierte und kontrollierte Studien mit einer Gesamtzahl von 837 Patienten wurden in die Analyse einbezogen.

11 Studien wurden bei vor allem nichtgehfähigen, 6 Studien bei bereits gehfähigen Patienten nach Schlaganfall durchgeführt.

Elektromechanisches Gehtraining von nichtgehfähigen Patienten erhöhte signifikant die Wahrscheinlichkeit für ein Erreichen der Gehfähigkeit (Risiko Differenz=0,10; 95% CI: 0,04 ... 0,15; p<0,001), elektromechanisches Gehtraining von bereits gehfähigen Patienten dagegen nicht (Risiko Differenz=0,00; 95% CI: -0,04 ... 0,03; p=0,92; Test für Subgruppenunterschiede signifikant bei Chi<sup>2</sup>=9,14; p=0,003).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass elektromechanisches Gehtraining in Kombination mit Physiotherapie im Vergleich zu alleiniger Physiotherapie vor allem die Gehfähigkeit von schwerer betroffenen noch nicht gehfähigen Patienten verbessert. Elektromechanisches Gehtraining bei bereits gehfähigen Patienten sollte somit überdacht bzw. andere Therapiemöglichkeit in Betracht gezogen werden.

### P7-05

#### STÖRUNGEN DES POSITIONSSINNES AM KONTRA- UND IPSILÄSIONALEN ARM BEI PATIENTEN MIT VS. OHNE NEGLECT: QUANTITATIVE ANALYSE UND MODULATION MITTELS GALVANISCH-VESTIBULÄRER STIMULATION

L. Schmidt<sup>1</sup>, I. Keller<sup>2</sup>, K. Utz<sup>1</sup>, F. Artinger<sup>3</sup>, O. Stumpf<sup>3</sup>, E. Koenig<sup>2</sup>, G. Kerkhoff<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Saarbrücken, <sup>2</sup>Bad Aibling, <sup>3</sup>Karlsruhe)

Störungen in der Wahrnehmung der Position des Armes im Raum sind bei Patienten mit einer Hemiparese nach unilateralen Insulten häufig zu beobachten und beeinträchtigen die Alltagsleistungen. Studien zeigen, dass insbesondere Neglectpatienten hierbei deutlich beeinträchtigt sind (Vallar et al, 1993, 1995). Bislang existieren jedoch keine wirksamen Ansätze für die Therapie dieser Störung. In der vorliegenden Studie wurde zunächst mit dem Arm-Positions-Gerät (APG) ein präzises Messinstrument entwickelt, das die genaue Erfassung (auf 1°) der horizontalen und vertikalen Armposition an beiden Armen erlaubt. Hierzu wird der Arm auf einer Schiene fixiert, die im 90°-Radius beweglich ist. Der Patient sieht seinen Arm nicht

und soll angeben, wann sich sein Zeigefinger exakt unter einer roten LED befindet. Das APG ermittelt die Gradabweichung zum Sollwert. Das APG wurde bei gesunden Kontrollpersonen sowie Patienten mit links- oder rechtsseitiger Hemiparese mit versus ohne kontralateralen Neglect links oder rechts eingesetzt. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen, dass Neglectpatienten – und zwar sowohl solche mit linksseitigem als auch rechtsseitigem Neglect – in der Armpositionseinschätzung insbesondere des kontralateralen Armes beeinträchtigt sind (im Vergleich zu Patienten mit Hemiparese, aber ohne Neglect). Im zweiten Schritt überprüften wir, ob galvanisch-vestibuläre Stimulation (GVS) über den Mastoiden die Störung des Armpositionssinnes beeinflussen kann, da das vestibuläre System in Regionen des motorischen Cortex projiziert. Links-kathodale GVS (20 min, 0,6 mA) reduzierte signifikant den Fehler im Positionssinn am kontralateralen Arm bei Neglectpatienten; dieser positive Effekt hielt auch 20 min nach Ende der Stimulation an. Weitere Studien zur GVS als mögliche Therapie neglectbedingter motorischer und nichtmotorischer Defizite sind in Arbeit.

Teilprojekt des IFB<sup>LMU</sup> gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

### P7-06

#### WHOLE-HAND ELECTRICAL STIMULATION – EFFECT OF DIFFERENT STIMULATION LEVELS ON MOTOR CORTICAL EXCITABILITY

M. Christova<sup>1</sup>, R. Nardone<sup>2</sup>, J. Bergmann<sup>3</sup>, E. Gallasch<sup>1</sup>, D. Rafolt<sup>4</sup>, A. Kunz<sup>3</sup>, E. Trinka<sup>3</sup>, S.M. Golaszewski<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Graz, <sup>2</sup>Meran, <sup>3</sup>Salzburg, <sup>4</sup>Vienna)

**Objective:** In a previous transcranial magnetic stimulation (TMS) study we demonstrated that suprathreshold mesh-glove (MG) whole-hand stimulation elicits lasting changes in motor cortical excitability. However, it remains unclear whether the applied parameters are the most optimal. Therefore, we explore in the present study the modulatory effects of somatosensory stimulation at different stimulus intensities in order to identify an effective stimulation protocol.

**Methods:** MG stimulation was performed on 12 healthy subjects in separate sessions at different levels of intensity and frequency: at subsensory and sensory intensity level with high stimulation frequency and at motor intensity level with lower stimulation frequency. TMS was used to assess threshold (MT) of motor evoked potentials (MEP), MEP recruitment curve (RC), short latency intracortical inhibition (SICI) and intracortical facilitation (ICF) to paired-pulses TMS at baseline (T0), immediately after (T1) and one hour (T2) after MG stimulation of 30 min. F-wave studies were performed to assess spinal excitability.

**Results:** MG stimulation at subsensory level induces no significant motor cortical excitability changes; at sensory and motor level we found decreased MT, increased RC as well as reduced SICI and increased ICF at T1 and T2.

**Conclusions:** Both MG stimulation at sensory and motor level induce pronounced and outlasting modulatory effects on motor cortical excitability. The presented afferent-induced facilitation on both the strength of the corticospinal projections and the intracortical networks holds promise for a major therapeutical potential in neurorehabilitation.

### P7-07

#### BURGAUER ICF-FRÜHREHA-SKALEN FÜR REHA-VERLÄUFE IM LEBENSBEREICH SELBSTVERSORGUNG

V. Peschke, R. Ott-Schindele (Burgau)

Eine teilhabebezogene und ICF- basierte Dokumentation von Rehabilitations- Verläufen in der stationären neurologischen Frührehabilitation erfordert ein Assessment der Veränderungen zwischen Aufnahme und Entlassung. Mit der Veröffentlichung der ICF haben die Herausgeber die Entwicklung von Assessmentinstrumenten den Fachdisziplinen zur Aufgabe gestellt. Sie geben allgemein zur Quantifizierung eine 5-stufige Skala der Beeinträchtigung bzw. des Schweregrads eines Gesundheitsproblems vor und ordnen ihnen Prozentintervalle für kalibrierte Messungen zu. Wie die einzelnen Ausprägungen der 5-stufigen Skala bezogen auf z. B. Aktivitäten der Selbstversorgung zu definieren wären, gibt die ICF nicht an.

In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe des Therapiezentrum Burgau (2009) wurden für die Entwicklung einer leistungsspezifischen Graduierung folgende Items der zweiten ICF-Gliederungsebene als Grundraster der Domäne »Selbstversorgung« selektiert:

- d 510 sich Waschen
- d 520 sich Pflegen
- d 530 zur Toilette gehen
- d 540 sich Kleiden
- d 550 Essen
- d 560 Trinken

Die Operationalisierungen wurden für drei 5-stufige Skalen entwickelt, die sich an der allgemeinen fünfstufigen ICF-Skala für Beeinträchtigungen der Aktivität und Teilhabe orientieren. Leistungsspezifische Einstufungen der obigen 6 Items wurden für die drei Skalendimensionen

- eigene Ausführung ohne Assistenz
- Verständnis für Handlung mit Assistenz (in Therapie)
- Teilhabe mit Art der Assistenz

definiert. Die Skalen für Ausführung und Verständnis greifen dabei auf Modelle problemlösender Alltagshandlungen und exekutiver Leistungen zurück (Affolter & Bischofberger, 2007; Cramon & Matthes-von Cramon, 2000). Die Skala für Teilhabe und Art der Assistenz orientiert sich an der SINGER-Abstufung (Funke et al., 2009).

Rehabilitations-Verläufe (Aufnahme-Entlassung) werden von 20 Patienten ausgewertet und in Netzdiagrammen dargestellt.

#### Literatur

1. Affolter F, Bischofberger W. Nichtsprachliches Lösen von Problemen in Alltagssituationen bei normalen Kindern und Kindern mit Sprachstörungen. Neckar-Verlag, Villingen-Schwenningen 2007.
2. Burgauer ICF-Frühreha-Skalen. Interdisziplinäre Workshops am Fachkongress »Spürbar mehr Leben«. Therapiezentrum Burgau 1.-3. Oktober 2009.
3. Cramon D von, Matthes-von Cramon G. Störungen exekutiver Funktionen. In: Sturm W, Herrmann M, Wallesch CW (Hrsg). Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie. Swets & Zeitlinger, Lisse 2000: 392-410.
4. Funke UN, Schüwer U, Themann P, Gerdes N. SINGER – Manual zur Stufenzuordnung. Roderer Verlag, Regensburg 2009.

Das elektronische Poster steht in Zusammenhang mit dem Vortrag »Assessments für ICF-dokumentierte Reha-Verläufe in der teilhabebezogenen Neurorehabilitation«. V. Peschke (Burgau) im Symposium »Der partizipative Ansatz in der Neurologischen Frührehabilitation«.

### P7-08

#### LACOSAMID-KONTROLLE EPILEPTISCHER ANFÄLLE BEI HYPOXISCHEM HIRNSCHADEN NACH AUFTRETEN EINER VALPROAT-INDUZIERTEN ENZEPHALOPATHIE

M. Weizsäcker<sup>1</sup>, W. Fischer<sup>1</sup>, C. Dehnicke<sup>2</sup>, J. Wissel<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Beelitz-Heilstätten, <sup>2</sup>Berlin)

Insbesondere bei geriatrischen Patienten, die nach Reanimation ein schwer beherrschbares epileptisches Syndrom entwickeln und eine antiepileptische Kombinationsbehandlung erhalten, sollte die Möglichkeit einer Antiepileptika-induzierten Enzephalopathie beachtet werden. Wir berichten über einen 71-jährigen Mann mit hypoxischer Hirnschädigung nach Reanimation, bei dem es in einer Kombinationstherapie mit Levetiracetam zu einer Valproat-induzierten Enzephalopathie kam. Nach Absetzen von Valproat erwies sich das epileptische Syndrom erst mit konsequent ausdosiertem Lacosamid im Rahmen einer Kombinationstherapie als beherrschbar.

### P7-09

#### DER EINSATZ EINES VIBROTAKILEN NEUROFEEDBACKTRAININGS ZUR REHABILITATION VON GLEICHGEWICHTSSTÖRUNGEN BEI PARKINSONPATIENTEN

D. Basta, A. Ernst (Berlin)

**Fragestellung:** Die häufig bei Parkinson-Patienten beklagte reduzierte posturale Kontrolle kann mithilfe eines herkömmlichen Gleichgewichtstrainings meist wenig kompensiert werden.

Aktuelle Therapieansätze verfolgen die Optimierung des Trainings durch eine zusätzliche Darbietung von nicht-vestibulären Informationen über die Richtung und das Ausmaß der Körperschwankung

bei bestimmten Gleichgewichtsübungen. In der vorgestellten Untersuchung sollte geprüft werden, ob ein Training mit dem neuartigen vibrotaktilen Neurofeedbacksystem (Vertiguard®-RT) die Gang- und Standstabilität von Parkinson-Patienten deutlich und nachhaltig verbessert.

**Methoden:** Zunächst wurde die Körperschwankung des Patienten in alltagsrelevanten Gleichgewichtssituationen gemessen und mit alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten verglichen. Das Trainingssystem berechnete basierend auf den Ergebnissen dieser Schwankungsanalyse die Feedbackparameter für das vibrotaktile Neurofeedbacktraining. Das somit individuell auf die Defizite des Patienten abgestimmte Training erfolgte in den auffälligsten sensomotorischen Konditionen. Diese wurden täglich über 10 Tage mithilfe des Feedbacksystems trainiert (max. 20 min/Tag).

**Ergebnisse:** Die Vorwärts-/Rückwärtsschwankung verringerte sich durch das Training im Mittel um 55,9% und die Seitwärtsschwankung um 58,8%. Der Score des Dizziness Handicap Inventory war signifikant verringert. Der Composite Score des Activities-Specific Balance Confidence Scale und des sensorischen Organisationstests auf dem Equitest-System (Neurocom) waren signifikant erhöht.

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse zeigen, dass ein vibrotaktiler Feedbacktraining in alltagsrelevanten sensomotorischen Konditionen sehr erfolgreich im Rahmen der Behandlung von Gleichgewichtsstörungen bei Parkinson-Patienten einsetzbar ist.

**P7-10**

**MODULATION OF SENSORIMOTOR CORTEX BY REPETITIVE PERIPHERAL MAGNETIC STIMULATION**

M. Christova<sup>1</sup>, S.M. Golaszewski<sup>2</sup>, D. Rafolt<sup>3</sup>, R. Nardone<sup>4</sup>, J. Bergmann<sup>2</sup>, E. Trinka<sup>3</sup>, A. Kunz<sup>1</sup>, E. Gallasch<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Graz, <sup>2</sup>Salzburg, <sup>3</sup>Vienna, <sup>4</sup>Meran)

**Objective:** Repetitive peripheral magnetic stimulation, applied transcutaneously to the muscle, is an alternative method to conventional transcutaneous electrical stimulation, which has been developed for treatment of motor deficits after stroke. The basic neurophysiological mechanisms involved in the observed therapeutic effects of rPMS are currently unclear. The present study investigates the neuromodulatory effect of rPMS in primary motor cortex of healthy subjects using Transcranial Magnetic Stimulation (TMS).

**Methods:** 12 healthy subjects participated in experimental and control (sham) session. PRMS was delivered on the right forearm (over the flexor carpi radialis muscle) with figure of eight coil with intensity 150% of the individual motor threshold (24–29% of the max output of the stimulator). The frequency was set to 10 Hz in a pattern 10 s on –10 s off. The stimulation duration was 20 min. The control group received sham stimulation of the left calf with the same parameters. TMS was suited to assess adaptive cortico-motor changes. The measured parameters were: recruitment curve (RC), Short Intracortical inhibition (SICI) and intracortical facilitation (ICF). Five assessments were performed: T0 (pre), T1 (post 0 min), T2 (post 30 min), T3 (post 1 h), T4 (post 2 h). MEPs were recorded from flexor carpi radialis (FCR) and extensor carpi radialis (ECR) muscle.

**Results:** Increase in MEP recruitment curve in T1 assessment was found for both FCR and ECR muscles. However, this increase was slowly reversible during the following two hours. These changes were paralleled by decrease in SICI (47% for FCR and 26% for ECR) and insignificant increase in ICF after the peripheral magnetic stimulation (T1). No effect of the sham stimulation was observed.

**Conclusions:** The increased recruitment curve steepness and decreased SICI level after 20 min rPMS indicate neuromodulatory effects at the level of the motor cortex. However, these effects are short-lasting and reversible, perhaps due to the low stimulation frequency and intensity. A higher stimulation frequency and intensity are currently under investigations in order to achieve more pronounced effects. The present results are important since they provide information about proper stimulation set and have the potential to prove the clinical application of rPMS in neurorehabilitation.

**P7-11**

**BURGAUER ICF-FRÜHREHA-SKALEN FÜR REHAVERLÄUFE IM LEBENSBEREICH MOBILITÄT**

V. Peschke, M. Trares (Burgau)

Eine teilhabebezogene und ICF-basierte Dokumentation von Rehabilitationsverläufen in der stationären neurologischen Frührehabilitation erfordert ein Assessment der Veränderungen zwischen Aufnahme und Entlassung. Mit der Veröffentlichung der ICF haben die Herausgeber die Entwicklung von Assessmentinstrumenten den Fachdisziplinen zur Aufgabe gestellt. Sie geben allgemein zur Quantifizierung eine 5-stufige Skala der Beeinträchtigung bzw. des Schweregrads eines Gesundheitsproblems vor und ordnen ihnen Prozentintervalle für kalibrierte Messungen zu. Wie die einzelnen Ausprägungen der 5-stufigen Skala bezogen auf z.B. Aktivitäten der Selbstversorgung zu definieren wären, gibt die ICF nicht an.

In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe des Therapiezentrum Burgau (2009) wurden für die Entwicklung einer leistungsspezifischen Graduierung folgende Items der zweiten bis dritten ICF-Gliederungsebene als Grundraster der Domäne »Mobilität« selektiert :

- Die Körperposition ändern und aufrecht erhalten
- d 4100/4150/4201 im/vom Liegen
- d 4103/4153/4200 im/vom Sitzen
- d 4104/4154 im/vom Stehen
- Gehen und sich fortbewegen
- d 450/4600 Gehen im Wohnbereich (mit Treppen)
- d 465 im Rollstuhl

Gegenstände handhaben in Alltagshandlungen

- d 440 feinmotorischer Handgebrauch

Die Operationalisierungen wurden für zwei 5-stufige Skalen entwickelt, die sich an der allgemeinen fünfstufigen ICF-Skala für Beeinträchtigungen der Aktivität und Teilhabe orientieren. Leistungsspezifische Einstufungen der obigen 6 Items wurden für die zwei Skalendimensionen

- Eigene Ausführung ohne Assistenz (Skalen jeweils für Position, Fortbewegen und Handgebrauch)
- Teilhabe mit Art der Assistenz

definiert. Die Skalen für Ausführung greifen dabei auf Modelle motorischer Leistungen und problemlösender Alltagshandlungen zurück (Davies, 1995; Affolter & Bischofberger, 2007). Die Skala für Teilhabe und Art der Assistenz orientiert sich an der SINGER-Abstufung (Funke et al., 2009).

Rehabilitationsverläufe (Aufnahme-Entlassung) werden von 20 Patienten ausgewertet und in Netzdiagrammen dargestellt.

**Literatur**

1. Affolter F, Bischofberger W. Nichtsprachliches Lösen von Problemen in Alltagssituationen bei normalen Kindern und Kindern mit Sprachstörungen. Neckar-Verlag, Villingen-Schwenningen 2007.
2. Burgauer ICF-Frühreha-Skalen. Interdisziplinäre Workshops am Fachkongress »Spürbar mehr Leben«. Therapiezentrum Burgau, 1.-3. Oktober 2009.
3. Davies P. Wieder Aufstehen. Frühbehandlung und Rehabilitation für Patienten mit schweren Hirnschädigungen. Springer, Heidelberg/New York 1995.
4. Funke UN, Schüwer U, Themann P, Gerdes N. SINGER-Manual zur Stufenzuordnung. Roderer Verlag, Regensburg 2009.

**P7-12**

**BETREUUNG VON KINDERN UND JUGENDLICHEN NACH SCHÄDELHIRNTRAUMA IM SPZ FÜR CHRONISCH KRANKE KINDER DER CHARITÉ BERLIN**

R. John, K. Drossel (Berlin)

Das Sozialpädiatrische Zentrum Neuropädiatrie/Entwicklungsneurologie/Neonatalogie ist eine interdisziplinär arbeitende Einrichtung des Otto-Heubner-Centrums für Kinder- und Jugendmedizin. Hier werden behinderte und von Behinderung bedrohte Kinder und Jugendliche im Alter von 0–18 Jahren ärztlich und therapeutisch durch Teams von ÄrztInnen, PsychologInnen, KrankengymnastInnen, ErgotherapeutInnen, LogopädInnen, HeilpädagogInnen, SozialarbeiterInnen und Kinderkrankenschwestern betreut.

Wir haben unserer Arbeit immer wieder die Erfahrung gemacht, dass uns Kinder mit z. T. erheblichen neurologischen Defiziten, schwer verlaufenden Epilepsien, schweren psychosozialen Defiziten vorgestellt wurden, in deren Anamnese sich ein Schädelhirntrauma fand. Die Kinder litten an Spätfolgen des Unfalls. Viele dieser Patienten waren

oft medizinisch nicht gut versorgt, unzureichend mit Hilfsmitteln ausgestattet, nicht optimal beschult und nur unzureichend in ihr soziales Umfeld integriert.

So entstand die Idee, innerhalb des SPZ eine Sprechstunde für Kinder und Jugendliche aufzubauen, die ein Schädelhirntrauma erlitten hatten.

Im Mittelpunkt der Betreuung nach Akutphase und ambulanter Rehabilitationsmaßnahme steht nicht nur das Ziel, den Kindern und Jugendlichen zu helfen, prätraumatische Fertigkeiten und Fertigkeiten wiederzuerlangen sondern auch darum, das prätraumatische gegebene Entwicklungspotential möglichst wieder herzustellen.

Allein von der Struktur und Organisationsform bieten SPZ eine optimale Grundlage für die Betreuung einer solchen Patientengruppe. Hinzu kam, dass in der Charité auch alle operativen Fachrichtungen wie Kinderchirurgie und Kinderneurochirurgie vertreten sind, in denen diese Patienten zuerst betreut und versorgt werden.

Mit großzügiger finanzieller Förderung der Hannelore Kohl Stiftung für Verletzte mit Schäden des Zentralen Nervensystems gelang es, eine solche Sprechstunde aufzubauen, Mitarbeiter zu qualifizieren, Untersuchungs- und Therapiematerialien anzuschaffen.

Inzwischen haben wir fast einhundert Kinder und Jugendliche betreut.

Wir stellen unser Konzept vor, berichten über unsere Erfolge zum Nutzen unserer Patienten, positive und negative Erfahrungen, entstandene Kooperationen und Schwierigkeiten in diesem Prozess.

### P7-13

#### EFFEKTIVITÄT DER ELEKTROMECHANISCH-ASSISTIERTEN GANGREHABILITATION IN VERSCHIEDEN KRANKHEITSPHASEN NACH SCHLAGANFALL

J. Mehrholz, M. Pohl (Kreischau)

**Fragestellung:** In den vergangenen Jahren wurden eine Reihe teilautomatisierter Roboter- und elektromechanischer Apparateentwicklungen zur Gangrehabilitation entwickelt (Bsp. Gangtrainer GT2 und Anklebot).

Ziel der vorliegenden Arbeit war es erstmals die Effektivität elektromechanischer Geräte in der Gangrehabilitation in verschiedenen Krankheitsphasen nach Schlaganfall zu vergleichen.

**Methoden:** Wir suchten in Zusammenarbeit mit der Cochrane Stroke Group (CSG) systematisch im CSG Trials Register, in CENTRAL, in MEDLINE, EMBASE, CINAHL, AMED, SPORTDiscus, PEDro, COMPENDEX und INSPEC nach randomisierten und kontrollierten Studien, welche die elektromechanisch assistierte oder teilautomatisierte Gangrehabilitation zur Verbesserung der Gehfähigkeit bei Patienten nach Schlaganfall evaluierten.

Zusätzlich wurde eine Handsuche potentieller Kongressbeiträge und Referenzlisten durchgeführt. Zur Auswertung wurden die Ergebnisse aller Studien in einer Metaanalyse zusammengefasst. Primärer Zielparameter der Metaanalyse war das Erreichen der Gehfähigkeit nach Studienende. Für alle statistischen Auswertungen nutzten wir die Software der Cochrane Collaboration (RevMan).

**Ergebnisse:** 17 randomisierte und kontrollierte Studien mit einer Gesamtzahl von 837 Patienten wurden in die Analyse einbezogen.

10 Studien wurden in der Akut- bzw. subakuten Phase, 7 Studien in der chronischen Phase nach Schlaganfall durchgeführt.

Elektromechanisches Gehtraining in der Subakutphase erhöhte signifikant die Wahrscheinlichkeit für ein Erreichen der Gehfähigkeit (Odds Ratio=2,56; 95% CI: 1,67...3,94;  $p < 0,001$ ).

Elektromechanisches Gehtraining in der chronischen Phase nach Schlaganfall dagegen nicht (Odds Ratio=0,63; 95% CI: 0,20...2,10;  $p = 0,44$ ).

Im Test für Subgruppenunterschiede war signifikant zugunsten der Subakutphase  $\text{Chi}^2 = 4,93$ ;  $p = 0,03$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass elektromechanisches Gehtraining in Kombination mit Physiotherapie im Vergleich zu alleiniger Physiotherapie die Gehfähigkeit von Patienten vor allem in der Akutphase bzw. subakuten Phase nach Schlaganfall verbessert. Elektromechanisches Gehtraining sollte somit frühzeitig nach Schlaganfall angewendet werden.

### P7-14

#### DEMYELINISIERUNG NACH CO-INTOXIKATION? EIN CASE REPORT

M. Battling, M. Siebler (Essen)

Die akute CO-Vergiftung stellt in den Industrienationen Hauptursache von Behinderung und Tod infolge Intoxikation dar. In Deutschland geht man jährlich von ca. 1.500–2.000 Sterbefällen als Folge einer CO-Intoxikation aus.

Ein völlig gesunder 52-jähriger technischer Angestellter zog sich im Rahmen einer Überprüfung einer Pellet-Großheizanlage eine schwere CO-Intoxikation mit einem initialen CO-Hämoglobin von 57% bei einer Expositionsdauer von ca. 30 Minuten zu. Die Symptomatik begann mit einer Paraparese, dann Bewusstseinsverlust und kurzer Reanimation auf der Intensivstation. Es wurde eine Therapie mit hyperbarem Sauerstoff durchgeführt. Im Verlauf zeigte sich klinisch und in den Zusatzuntersuchungen der Rehabilitation neben einem pathologischem motorischen (Ataxie, Hypokinese) und neuropsychologischen Profil (Störung der exekutiven Funktion, Aufmerksamkeit, Konzentrationszeit) auch pathologisch verlängerte evozierte Potentiale (VEP, AEP) bei normaler zerebraler Vasomotorenreaktivität und zerebraler MRT-Diagnostik. Eine probatorische Pharmakotherapie mit L-Dopa und Donepezil ergab keine Verbesserung.

**Conclusio:** Die Befunde sind kompatibel mit Hypothesen einer Autoimmunreaktion mit Demyelinisierung durch CO-Vergiftung über eine Aktivierung des Myelin-Basis-Proteines, ähnlich der Multiplen Sklerose. Nach CO-Vergiftungen sollten eine neuropsychologische Untersuchung und eine erweiterte Neuropsychologie unbedingt erfolgen. Ob auch Behandlungskonzepte der akuten Immuntherapie (z. B. Cortison) sinnvoll sind, bleibt derzeit Spekulation.

#### Literatur

1. Ku HL, Yang KC, Lee YC, Lee MB, Chou YH. Predictors of carbon monoxide poisoning-induced delayed neuropsychological sequelae. *Gen Hosp Psychiatry*. 2010; 32 (3): 310-314.
2. Beppu T, Nishimoto H, Ishigaki D, Fujiwara S, Yoshida T, Oikawa H, Kamada K, Sasaki M, Ogasawara K. Assessment of damage to cerebral white matter fiber in the subacute phase after carbon monoxide poisoning using fractional anisotropy in diffusion tensor imaging. *Neuroradiology* 2010 Jan 12. [Epub ahead of print].
3. Wang X, Wang X, Wen T, Guan L, Zhang Y, Zhu M, Zhao J. Hemorheological changes in cerebral circulation of rabbits with acute carbon monoxide poisoning. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2009; 43 (4): 271-282.
4. Lin WC, Lu CH, Lee YC, Wang HC, Lui CC, Cheng YF, Chang HW, Shih YT, Lin CP. White matter damage in carbon monoxide intoxication assessed in vivo using diffusion tensor MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009; 30 (6): 1248-1255.

### P7-15

#### NEUROMUSIKTHERAPIE – EINE NEUE METHODE IN DER BEHANDLUNG VON FRÜHREHABILITATIONSPATIENTEN

M. Vollers (Bremen)

Der Einsatz von Musiktherapie ist in der heutigen Behandlung von neurologisch erkrankten Menschen nicht mehr wegzudenken.

Insbesondere für Patienten der Frührehabilitation bedarf es einer spezialisierten Methodik der Musiktherapie. Die Neuromusiktherapie als innovative tiefenpsychologische Vorgehensweise wurde auf der Grundlage moderner neurowissenschaftlicher Forschungsergebnisse in den letzten Jahren im Neurologischen Rehabilitationszentrum Friedehorst entwickelt und erprobt. Hierbei zeigt sich, dass dieser spezielle Einsatz von Musik bzw. Klängen bei Frührehabilitationspatienten einen elementaren Schritt zur (Wieder-)Herstellung erster Ausdrucks- und Begegnungsmöglichkeiten darstellt.

Vorgestellt werden die Grundlagen, der Ansatz und die Durchführung der Neuromusiktherapie, illustriert durch einige kurze, prägnante Videoausschnitte einzelner Momente aus unterschiedlichen Therapiesitzungen.

## Autorenverzeichnis

Andrich, J. ....	298	Friedrich, I. ....	323	Kirchberger, I. ....	322
Annas, M. ....	282	Frommelt, P. ....	282	Kiriazov, P. ....	292
Argyarakis, A. ....	288	Fuchs, H. ....	278	Kiy, G. ....	277
Artinger, F. ....	328	Gallasch, E. ....	329, 330	Klein, J. ....	284
Atabas, E. ....	315	Gall, C. ....	300	Kluger, G. ....	314
auf dem Brinke, M. ....	283	Geerlofs, R. ....	301	Knestel, M. ....	295
Auffermann, H. ....	290	Gelbrich, G. ....	324, 325	Köhler, J. ....	300
<b>Bagiella, E.</b> ....	280	Gerner, H. J. ....	295	Koenig, E. ....	278, 289, 328
Bamborschke, S. ....	289	Gerstenbrand, F. ....	290	König, A. ....	288, 311
Bartelt, S. ....	284	Giacino, J. ....	280	Kohleis, K. ....	326
Basta, D. ....	329	Gibbons, H. ....	293	Koßmehl, P. ....	301
Battling, M. ....	331	Glaeske, G. ....	327	Kotchoubey, B. ....	307
Becker, C. ....	307	Glässel, A. ....	322	Krewer, C. ....	288, 289, 311
Becker, J. ....	298	Golaszewski, S. ....	290, 329, 330	Kronbichler, M. ....	290
Beckmann, S. ....	324	Gollwitzer, P. M. ....	324	Krusch, C. ....	311
Behr, R. ....	193	Greiner, J. ....	303	Kuegelgen, B. ....	299
Beische, D. ....	307	Griewing, B. ....	324, 325	Kuegelgen, C. ....	299
Benz, M. ....	302, 308	Grothues, J. ....	290	Kunz, A. ....	290, 329, 330
Berger, K. ....	311	Günzler, P. ....	301	Kutzner, M. ....	278
Bergmann, J. ....	288, 290, 311, 329, 330	Gütler, R. ....	323	<b>Ladner-Merz, S.</b> ....	317
Berlinghof, K. ....	286	<b>Häfliger, S.</b> ....	297	Ladurner, G. ....	290
Boehring, D. ....	278	Hämer, D. ....	284	Lange, Herwig W. ....	313
Bösl, K. ....	309, 322	Hartmann, A. ....	287, 288, 317	Lauster, F. ....	277
Brem, A.-K. ....	297	Hartwig, M. ....	324, 325	Ledl, C. ....	277
Brettschneider, C. ....	308	Hasselhorn, M. ....	293	Lenartz, D. ....	317
Bühner, M. ....	318	Hauer, A. ....	290	Leniger, T. ....	278
Büttner, S. ....	299	Haupts, M. ....	284	Lenk, U. ....	289
<b>Campen, K.</b> ....	297	Haus, K.-M. ....	305, 310	Liem, S.-H. ....	288
Casteel, M. ....	302	Hautzinger, M. ....	307	Liepert, J. ....	303
Cerny, J. ....	297	Heine, C. ....	297	Löw, N. ....	317
Christmann, H. ....	281	Helbok, R. ....	281	Ludwig, R. ....	293
Christova, M. ....	329, 330	Heller, S. ....	319	Luft, A. ....	297
Cieza, A. ....	322	Hellwig-Siegeris, F. ....	284	Luther, M. ....	280
Conrad, A. ....	303	Hemmersbach, A. ....	303, 304	<b>Markl, A.</b> ....	307
Covenas, R. ....	312	Herterich, B. ....	294	Marks, D. ....	312
Crone, J. ....	290	Hessenauer, M. ....	314	Marquardt, M. K. ....	324
<b>Dahncke, O.</b> ....	300	Heydekorn, A. ....	317	Martinez-Olivera, R. ....	293
Dahncke, S. ....	300	Hildebrandt, H. ....	277, 284	Maurer-Karattup, P. ....	280
de Bruijn, M. ....	321	Hilgers, C. ....	298	May, M. ....	296
Dehnicke, C. ....	329	Hofer, E. P. ....	295	Max, P. ....	311
Deinsberger, W. ....	293	Hoffrichter, R. ....	307	Mehrholz, J. ....	292, 311, 328, 331
Dettmers, C. ....	298, 302, 308, 323, 324, 327	Hohl-Radke, F. ....	307	Mendel, E. ....	301
Dewor, A. ....	312	Höllner, Y. ....	290	Menzel-Begemann, A. ....	303, 304
Dinse, H. R. ....	291	Holzgraefe, M. ....	290	Merl, P. ....	288
Dittmer, N. ....	327	Hömberg, V. ....	278	Mertel, K. ....	287
Dorschner-Geerlofs, D. ....	301	Horch, C. ....	299	Miklitsch, C. ....	293
Dorsic, D. ....	288	Hummelsheim, H. ....	293	Mokrusch, T. ....	282
Drache, M. ....	297	Hurkmans, J. ....	321	Muhr, G. ....	299
Drossel, K. ....	330	<b>Ihle, W.</b> ....	326	Müller, F. ....	280, 288, 289, 307, 311
du Pin, I. ....	296	Irtenkauf, S. ....	289	Müller, J. ....	301
<b>Eckel, H.</b> ....	288	<b>Jackowski, J.</b> ....	298	Müller, S. V. ....	317, 326
Eifert, B. ....	280	Jahn, K. ....	289	Münste, T. F. ....	299, 322
Els, T. ....	281	Jania, J. ....	288	<b>Nardone, R.</b> ....	329, 330
Enzmann, A. ....	307	Jansma, H. ....	299	Nedelko, V. ....	324
Ernst, A. ....	329	Jend, D. ....	278	Nguyen, T. T. ....	288
Ernst, L. ....	300	John, R. ....	330	Nguyen, T.-X. ....	288
Estermann, S. ....	312	<b>Kalisch, T.</b> ....	291	Nolte, A. ....	284, 294, 296
<b>Federov, A.</b> ....	300	Kassubek, J. ....	281	Nowak, D. A. ....	309, 322
Finger, M. ....	323	Kastrup, A. ....	277	<b>Oehmichen, F.</b> ....	300
Fink, F. ....	284	Kattenstroth, J.-C. ....	291	Ott-Schindele, R. ....	329
Fischer, F. ....	299	Keller, I. ....	328	<b>Penner, I.-K.</b> ....	283
Fischer, S. ....	290	Kemper, C. ....	305, 327	Persson, H. ....	284
Fischer, W. ....	329	Kerkhoff, G. ....	328	Peschke, V. ....	279, 329, 330
Franke, C. ....	287	Ketter, G. ....	278, 311	Pfeiffer, K. ....	307

Plewa, H. . . . .	295	Storck, M. . . . .	326
Podubecká, J. . . . .	309, 322	Strunk, K. . . . .	290
Pöhlau, D. . . . .	297	Stucki, E. G. . . . .	322
Pohl, C. . . . .	288	Stuhlinger, L. . . . .	324
Pohl, M. . . . .	292, 300, 311, 318, 328, 330	Stumpf, O. . . . .	328
Prigge, A.-K. . . . .	290	Stürmer, K. M. . . . .	293
Probst, A. . . . .	290	Sturm, V. . . . .	317
Prosiegel, M. . . . .	285	Sutarski, S. . . . .	300
Puschendorf, W. . . . .	311	Svrakova, L. . . . .	326
 		Swol, J. . . . .	299
Rafolt, D. . . . .	329, 330	 	
Ramczykowski, T. . . . .	299	Tegenthoff, M. . . . .	291
Rascher, A. . . . .	318	Teichmann, H. . . . .	286
Reichel, G. . . . .	282	Theilig, S. . . . .	309, 322
Reichenbach, M. . . . .	326	Thiel, U. . . . .	323
Reinhardt, F. . . . .	326	Thomas, R. . . . .	318
Remenez, N. . . . .	287	Trares, M. . . . .	330
Renner, C. . . . .	293	Trauzettel-Klosinski, S. . . . .	315
Rentsch, H. P. . . . .	278	Trinka, E. . . . .	290, 329, 330
Riehle, H. . . . .	298	 	
Riener, R. . . . .	288, 311	Utz, K. . . . .	328
Rieß, K. . . . .	289	 	
Röggener, A. . . . .	288	van Schayck, R. . . . .	278, 307
Rohde, V. . . . .	293	van Waveren, M. . . . .	286
Rollnik, J. D. . . . .	286	Verlohr, D. . . . .	286
Romein, E. . . . .	314	Vogel, B. . . . .	300
Rommel, T. . . . .	287, 288, 317	Vogelsberger, W. . . . .	288
Rückriem, S. . . . .	300	Vollers, M. . . . .	331
Rupp, R. . . . .	295	von Steinbüchel, N. . . . .	293
 		von Wild, K. . . . .	293
Sabel, B. A. . . . .	300	Voss, A. . . . .	318
Saft, C. . . . .	298	 	
Sager, A. . . . .	297	Waaksma, R. . . . .	321
Sailer, M. . . . .	299, 322	Wagner, J. . . . .	278
Salinas, C. . . . .	327	Wagner, M. . . . .	321
Sapa, M. . . . .	311	Wallat, M. . . . .	293
Sarfeld, A. S. . . . .	309, 322	Weidner, N. . . . .	295
Sasse, N. . . . .	293	Weinert, M. . . . .	285
Sattler, C. . . . .	309	Weithaus, N. . . . .	326
Sauer, K. . . . .	327	Weizsäcker, M. . . . .	329
Saupp, K. . . . .	288	Wenda, S. . . . .	289
Schaar, B. . . . .	297	Wendt, T. . . . .	317
Schäfer, A. . . . .	290	Wengert, J. . . . .	307
Schaupp, M. . . . .	311	Werner, F.-M. . . . .	312
Scheidtmann, K. . . . .	311	Whyte, J. . . . .	280
Schick, B. . . . .	281	Wingendorf, I. . . . .	290
Schlaegel, W. . . . .	313, 316	Winter, T. . . . .	283
Schlebusch, K. P. . . . .	288	Wissel, J. . . . .	301, 329
Schleep, J. . . . .	311	Wißler, J. . . . .	278
Schlichting, S. . . . .	289	Woerner, W. . . . .	293
Schmid, R. . . . .	278, 323	Woldendorp, K. H. . . . .	321
Schmidt, L. . . . .	328	Wolff, S. . . . .	297
Schmidt, V. . . . .	289	 	
Schmitz, C. . . . .	280	Yu, T. . . . .	307
Schmitz, D. . . . .	319	 	
Schneider, S. . . . .	299	Zieger, A. . . . .	278
Schönfeld, S. . . . .	278, 327	Zimmerli, L. . . . .	288, 311
Schröder, J. . . . .	309	Zscheile, A. . . . .	286, 328
Schuld, C. . . . .	295	Zumhasch, R. . . . .	321
Schulze, E. . . . .	322	Zutter, D. . . . .	312
Schwelm, K. . . . .	322	Zwahlen, A. . . . .	297
Schwiegershausen, K. . . . .	298		
Sehmisch, S. . . . .	293		
Seidl, M. . . . .	290		
Sgorzaly, S. . . . .	300		
Sickert, A. . . . .	322		
Siebler, M. . . . .	306, 331		
Siemer, D. . . . .	279		
Spitzer, J.-P. . . . .	307		
Spranger, M. . . . .	311		
Staudt, M. . . . .	314		
Stenner, A. . . . .	283		
Stephan, K. M. . . . .	278		
Steube, D. . . . .	308, 311, 318, 326		

## Notizen

---