

Tagung im ZAR Berlin, 29. Oktober 2011

Aktuelle Trends in der ambulanten neurologischen Rehabilitation



Die gesundheits- und gesellschaftspolitische Bedeutung der Neurorehabilitation wurde in Deutschland früh erkannt. Flächendeckende stationäre Neurorehabilitationsstrukturen wurden geschaffen. Die Empfehlung der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation zur Phaseneinteilung in der neurologischen Rehabilitation hat sowohl konzeptuell als auch strukturell eine wesentliche Voraussetzung für einen qualitativ hochwertigen Behandlungsverlauf bei neurologischen Erkrankungen geschaffen. Strukturell konnte mit Schaffung ambulanter neurologischer Rehabilitationseinrichtungen eine weitere Versorgungsverbesserung erzielt werden, zumal alle konzeptuellen Bedingungen umgesetzt wurden.

Das Verständnis der Rehabilitation nach erworbenen Hirnschäden unterschiedlichster Ätiologie ergibt sich aus dem Wissen um das regenerative und neuroplastische Potential des menschlichen Hirns und seiner enorm großen Entwicklungs- und Lernfähigkeit. Diese Erkenntnisse der erstaunlichen funktionellen Reserven und Rehabilitationsfähigkeiten werden in kognitive und motorische Lernstrategien umgesetzt. Vor allem im letzten Jahrzehnt hat sowohl die wissenschaftliche Grundlagenforschung als auch die angewandte klinische Neurorehabilitationsforschung deutlichen Aufschwung erfahren.

Diesen Tatsachen gerecht werdend wurden in unserer Tagung am 29.10.2011 in Berlin aktuelle Behandlungstrends sowohl für die einzelnen Fachdisziplinen der Neurorehabilitation als auch für ausgewählte Krankheitsbilder aufgezeigt, die vielfältige Anregungen implizierten.

D. Steube, Berlin

Regionale Netzwerke in der ambulanten Neuropsychologie – wie man im traditionellen Gesundheitswesen den Unterschied macht

G. Müller, Würzburg

Viele Patienten mit erworbenen Hirnschäden haben nach der Akutbehandlung bzw. stationären Rehabilitation auf dem Weg zurück in den Alltag viele Fragen: Kann ich nach einem Schlaganfall Auto fahren? Werde ich zu Hause Therapien bekommen? Was zahlen die Krankenkassen? Warum soll ich zu einem ambulanten Neuropsychologen? Zum Glück ist es so, dass die stationäre Rehabilitation mittlerweile – meistens – sehr gut ausgestattet ist und für die Patienten eine Erfolg ver-

sprechende Behandlungsmaßnahme darstellt. Doch schon bei der Teilhabe am Arbeitsleben und erst recht am Leben in der Gemeinschaft werden im Gesundheitswesen zu wenig Ressourcen und Mittel eingesetzt, obwohl diese fachlich vorhanden wären.

Die ambulante neuropsychologische Therapie ist eine sinnvolle und notwendige Fortführung stationärer Maßnahmen, denn sie unterstützt die Selbstständigkeit und Wiedereingliederung in den Alltag bzw. Beruf durch eine fachspezifische Langzeit-

betreuung. Schon in den 90er-Jahren wurde ein hoher Bedarf an ambulanter neuropsychologischer Therapie festgestellt [1]. Aber mittlerweile ist die Effektivität auch und gerade in späten Rehabilitationsmaßnahmen nachgewiesen worden [2, 3].

Was macht nun eine Praxis für Neuropsychologie? Neben der neuropsychologischen Diagnostik und Therapieplanung stehen Beratung und Informationsvermittlung, aber auch die Behandlung von kognitiven Funktionsstörungen im Mittelpunkt. Wich-

tig sind psychotherapeutische Hilfen bei der Krankheitsbewältigung und Maßnahmen der sekundären Prävention (Beratung, Risikofaktoren). Weitere Aktivitäten sind Hilfsmittelberatung, Case Management, berufliche Wiedereingliederung und Bezugspersonenberatung (Partner, Familie, Freunde). Nicht zu unterschätzen ist die verkehrspsychologische Unterstützung mit Fahrverhaltensproben. Wesentliche Bestandteile können Konsiliardienste für klinische Institutionen, Gutachten für Gerichte, Behörden und Versicherungsträger, aber auch Forschungsaktivitäten aus der Praxis heraus (»Scientist and Practitioner«) sein. Das eigene Zentrum ist außerdem Ausbildungspraxis der Gesellschaft für Neuropsychologie e. V. [4].

Merkmal einer Praxis für klinische Neuropsychologie ist vordergründig die Qualifikation der Therapeuten als erfahrene klinische Neuropsychologen GNP und Gutachter. Notwendig sind eine gute apparative Ausstattung (PC-Netzwerk, Video, Kopierer etc.), eine umfangreiche Diagnostik- und Therapiesoftware, eine differenzierte Test- und Literaturbibliothek sowie Fachzeitschriften und Patientenbrochüren. Es ist für eine angemessene Rehabilitation notwendig, dass Aufenthaltsmöglichkeiten und ein Ruheraum – beide barrierefrei – sowie Behindertentoiletten angeboten werden können. Selbstverständlich sind eine gute Daten- und Aktensicherheit sowie eine

gute Erreichbarkeit per Telefon, Fax, E-Mail und auch notwendige Informationen auf einer Website. Sehr von Vorteil ist die Nähe von öffentlichen Verkehrsmitteln und Parkplätzen. Für die neuropsychologischen Behandler ist ein gewisses Maß an Mobilität für Termine in Wohnung, Arbeit und Öffentlichkeit von großem Nutzen.

Die Vorteile einer ambulanten Neuropsychologie sind die hohe Flexibilität bzgl. der Intensität und Häufigkeit der Behandlung in der Praxis (»Komm-Struktur«). Sie stellt eine notwendige Verbesserung regionaler Versorgungsstrukturen bis weit in die berufsbegleitende und wohnortnahe Behandlung (»Geh-Struktur«) dar. Es sind keine teureren Tagessätze zu vereinbaren, und das Stichwort »schlanke Praxis« [5] ist trotz der deutlich umfangreicheren Ausstattung im Vergleich zu psychotherapeutischen Praxen trotzdem angebracht.

Im großen Unterschied zu sehr vielen psychotherapeutischen und ärztlichen Praxen sollte eine professionelle neuropsychologische Ambulanz eine fachspezifische Fallsteuerung (»Case Management«) vorweisen können. Hierbei ist die fortwährende Kooperation mit Akuthäusern, Rehakliniken und geriatrischen Kliniken sowie Hausärzten, Neurologen, Therapeuten (z. B. Neuro-Netz Therapeutenverbund Würzburg) [6], Selbsthilfegruppen sowie mit vielen anderen Institutionen (Arbeitsamt, DRV etc.) absolut notwendig. In fast 15 Jahren der regionalen Vernetzung konnten Strukturen geschaffen werden, die eine spezifische und eine fachspezifische und fächerübergreifende Diskussionskultur entstehen ließen. Beispiel ist das sog. NeuroLoquium [7]. In bisher 59 Veranstaltungen seit 1997 kamen unterschiedliche Berufsgruppen und Vertreter der unterschiedlichen Rehabilitationsphasen sowie Wirtschaftsvertreter zu Wort. Dieses Konzept hat deutlich zur Verbesserung der ambulanten Versorgung von neurologischen Patienten beigetragen. Sowohl die Patientenzufriedenheit als auch die Kooperation über Landesgrenzen hinweg sind deutlich angestiegen. Durch den vernetzten Austausch konnten gemeinsam Qualität gesichert, Kosten gespart, Wege abgekürzt und allgemein Ärger vermieden werden.

Aufgrund der weiterhin kritischen Situation in der Finanzierung ambulanter neuropsychologischer Behandlungen war es notwendig, mehrere

Standbeine von Dienstleistungen im Gesundheitswesen, die um die neurologische Rehabilitation herum gruppiert wurden, aufzubauen. Neben den beschriebenen Praxistätigkeiten sind Supervision, Fortbildung, Forschung und Lehre sowie spezifische Dienstleistungen aufzuführen. Hierzu gehören auch die Beratung von Kollegen und Existenzgründern, die Überprüfung der Fahreignung in Kooperation mit Fachärzten und Fahrschulen sowie ein neues, sehr spannendes Feld, die sog. Sportneuropsychologie [8]. Hier geht es um die Prävention und Behandlung von leichten Kopfverletzungen in Kontaktsportarten. Sehr nützlich ist auch ehrenamtliches Engagement in Fachgesellschaften und Selbsthilfeorganisationen.

Die eigene Einrichtung wird als Modellprojekt gesehen. Das traditionelle Gesundheitswesen leidet trotz des hohen Niveaus in vielen Gebieten an der häufig mangelhaften Vernetzung von stationären und ambulanten Angeboten, die bis heute gesundheitspolitisch aufgrund der stark differierenden Partialinteressen nicht überwunden werden kann. Gerade in der neurologisch-neuropsychologischen Rehabilitation ist diese Polarisierung kontraproduktiv, auch wegen der großen Hindernisse im Bereich der vertragsärztlichen Versorgung und der zum Teil negativen Entwicklung in den Kliniken. Aus dem stationären Rehabilitationswesen heraus und in die ambulante Versorgung hinein ist es weiterhin notwendig, interdisziplinäre regionale Netzwerke zu etablieren.

Literatur:

1. Kasten E. Ambulante neuropsychologische Rehabilitation. *Report Psychologie* 1995; 20 (7): 42-46.
2. Eidenmüller A. Ambulante neuropsychologische Rehabilitation. Ist dies in späten Phasen nach cerebraler Schädigung überhaupt noch sinnvoll? *Schriften zur medizinischen Psychologie*. Band 17, Hamburg 2006.
3. Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: update review of the literature from 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92 (4): 19-30.
4. www.neuropsychologie.de
5. Prigatano GP, Pliskin NH. *Clinical Neuropsychology and cost outcome research*. Psychology Press, New York.
6. www.neuropsychologie.de (NeuroNetz)
7. www.neuropsychologie.de (NeuroLoquium)
8. Webbe FM. *The Handbook of Sport Neuropsychology*. Springer, New York 2011.

Korrespondenzadresse:

Gerhard Müller, Dipl.-Psych.
Zentrum für Klinische Neuropsychologie
Semmelstr. 36/38
97070 Würzburg
E-Mail: info@neuropsychologie.de

Evidenzbasierte Ansätze zur Rehabilitation der oberen Extremität

S. Freivogel, Neuhaus

Wenn man die aktuellen Reviews zur Evidenzlage [1, 2] konsultiert, wird insbesondere die Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) mit aufgabenspezifischen und hochrepetitiven Übungselementen sowie ein modifiziertes CIMT als wirksam angesehen und empfohlen. Als eventuell wirksam, aber noch nicht belegt, werden in diesen Übersichten das bilaterale simultane Armtraining, hochintensives Üben, mentales Üben für Armfunktion bei selektierten Patienten, repetitives aufgabenspezifisches Üben sowie die Elektrostimulation klassifiziert.

Die CIMT geht auf Edward Taub, einen in der wissenschaftlichen Grundlagenforschung tätigen amerikanischen Verhaltenspsychologen, zurück, der das Vorgehen aufgrund seiner tierexperimentellen und verhaltenstheoretischen Daten entwickelt hat. Deshalb wird die Vorgehensweise gelegentlich auch als Taub'sches Training bezeichnet. Zentral für die Entwicklung des Vorgehens war die Erkenntnis, dass Affen einen experimentell deafferentierten Arm dann bewegen, wenn ihnen keine andere Möglichkeit bleibt, als Futter mit diesem Arm zu greifen. Vor dem Hintergrund dieser Experimente hat Taub vorgeschlagen, auch bei Patienten mit Hemiparesen zur Überwindung des »erlernten Nichtgebrauchs« den nicht betroffenen Arm durch eine Handschiene, Armschlinge oder einen Handschuh zu immobilisieren, um den Patienten so zu zwingen (»forced-use«, »constraint-induced«), Alltagsaktivitäten mit der betroffenen Seite durchzuführen. Zur erwünschten neuronalen Umstrukturierung kommt es nach Taub jedoch nur, wenn parallel dazu ein hochintensives repetitives Training der betroffenen Seite durchgeführt wird.

Die von Taub vorgeschlagene Vorgehensweise hat sich allerdings in der klinischen Praxis aufgrund des hohen therapeutischen Aufwandes, der

durch die Immobilisierung der nicht betroffenen Extremität bedingten Verschlechterung der Selbsthilfefunktionen und zum Teil auch wegen der negativ besetzten Termini des »erzwungenen Gebrauchs« oder der »Restriktion« in der ursprünglichen Version im Rahmen der neurologischen Rehabilitation nur beschränkt umsetzen lassen. Aus diesem Grund existieren mittlerweile eine Vielzahl modifizierter Vorgehensweisen, die die Anzahl der Therapiestunden, die Restriktionsbedingung sowie Übungsdauer und -inhalte betreffen. Grundsätzlich unbestritten ist, dass eine intensive Übungstherapie erfolgen muss, in der Hand- und Armbewegungen sowie Aktivitäten mit der betroffenen Seite wiederholt (repetitiv) und unter kontinuierlicher Steigerung des Schwierigkeitsgrades (shaping) geübt werden. Ziel der Übungstherapie sind nicht isolierte Bewegungen, sondern funktionelle Aktivitäten, weshalb vorzugsweise mit Objekten, die ergriffen und manipuliert werden müssen, geübt wird. Geübt wird unter Zeitmessung und positiver Verstärkung von Seiten des Therapeuten.

Wegen des hohen zeitlichen Aufwandes wird das Üben zum Teil auch in Kleingruppen durchgeführt. Unterstützt wird diese Vorgehensweise durch die Tatsache, dass auch das Beobachten von Bewegungsabläufen eine wichtige Rolle beim Bewegungslernen spielt und der Mitpatient in einer Kleingruppe als Modell dienen kann.

Beim bilateral simultanen Training, das ohne Restriktion erfolgt, werden bilateral symmetrische Armbewegungen/-aktivitäten geübt. Diese Vorgehensweise scheint insbesondere bei schwer betroffenen Patienten empfehlenswert und wird auch durch aktuelle neurophysiologische Studien gestützt [3]. Geübt werden bilateral symmetrische Bewegungen wie beidhändiges Klopfen oder das Berühren eines in der Mitte des Pati-

enten platzierten Objekts. Das Üben der Griffkraft kann so zum Beispiel dadurch erfolgen, dass eine Dose vom Patienten mit beiden Händen gegriffen und vom Untersucher weggezogen wird.

Beim bimanuellen Training geht es demgegenüber um die intermanuelle Koordination, d.h. die Geschicklichkeit beim beidhändigen Manipulieren. Übungsinhalte sind Alltagsaktivitäten wie das Auf- und Zuknöpfen unterschiedlich großer Knöpfe oder das Binden eines Knotens. Die Durchführung dieser Aktivitäten wird repetitiv und unter Zeitmessung geübt.

Das mentale Training, das in die kinästhetische (»wie sich die Bewegung anfühlt«) oder die visuelle Bewegungsvorstellung (»wie der Bewegungsablauf aussieht«) eingeteilt werden kann, ist zusammen mit Üben erfolgreich, ist aber wegen der hohen kognitiven Anforderung nur für einen kleinen Teil der Patienten einsetzbar.

Grundsätzlich zeigen alle Übersichtsarbeiten zur Evidenz therapeutischer Verfahren auf, dass die zentralen Elemente erfolgreicher Therapiestrategien die Repetition, d.h. das wiederholende Üben und die Aufgabenspezifität, das Üben einer zu erlernenden konkreten Fertigkeit sind.

Literatur:

1. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol* 2009; 8: 741-754.
2. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. *Lancet* 2011; 14; 377 (9778): 1693-1702.
3. Rehme AK, Fink GR, von Cramon DY, Grefkes C. The role of the contralesional motor cortex for motor recovery in the early days after stroke assessed with longitudinal FMRI. *Cereb Cortex* 2011; 21 (4): 756-768.

Korrespondenzadresse:

Susanna Freivogel
Praxis für Physiotherapie
Freyastr. 16
CH-8212 Neuhausen
E-Mail: s.freivogel@gmx.net

Spiegeltherapie

Ch. Dohle, Berlin

Bei der Spiegeltherapie bei Patienten mit einer Extremitäten-dysfunktion wird ein Spiegel so in der Körpermitte platziert, dass das Spiegelbild der nicht betroffenen Extremität erscheint als wäre es die betroffene Extremität. Dieses Prinzip wurde erstmals von dem amerikanischen Neurowissenschaftler V. Ramachandran postuliert, der 1995 den Effekt des Spiegels bei Patienten nach Amputation beschrieb [8]. Er zeigte, dass bei einigen dieser Patienten Phantomschmerzen gelindert

werden konnten, sodass der Weg für einen therapeutischen Einsatz gebahnt war. Bald kam die Überlegung auf, den Spiegel auch zur Therapie anderer pathologischer Zustände einzusetzen. Insbesondere demonstrierte Altschuler aus der Arbeitsgruppe von Ramachandran 1999 die prinzipielle Wirkung auf eine Halbseitenlähmung nach Schlaganfall [1]. Seitdem erfreut sich die Spiegeltherapie einer stetig zunehmenden Beliebtheit. Aufgrund des einfachen Aufbaus und des intuitiven Wirkungsmechanismus werden dadurch leider häufig unrealistische Erwartungen geweckt und geschürt. Andererseits liegen mittlerweile eine Reihe hochqualitativer Befunde vor, die es erlauben, den sinnvollen Einsatz der Spiegeltherapie zu präzisieren.

Aufgrund der sprachlichen und teilweise auch inhaltlichen Analogie wird die Wirksamkeit der Spiegeltherapie häufig auf die sog. Spiegelneuronen zurückgeführt. Hierbei handelt es sich um Neuronenpopulationen, vorwiegend im prämotorischen und parietalen Kortex, die nicht nur bei der Ausführung von Bewegungen, sondern auch bereits bei deren Beobachtung aktiviert werden [9]. Es gibt jedoch Hinweise, dass der spezifische Effekt der Spiegeltherapie nicht über die Spiegelneuronen vermittelt wird. Vielmehr zeigen mehrere Bildgebungsstudien, dass eine Invertierung des visuellen Feedbacks zu einer lateralisierten Aktivierung in parietookzipitalen Arealen, speziell dem Präcuneus führt [4, 6]. Eine aktuelle Studie mittels Nah-Infrarot-Spektroskopie zeigt darüber hinaus, dass die Aktivität im Präcuneus unabhängig von der tatsächlich bewegten Hand ist, d.h. beispielsweise auf dieser Ebene nicht unterschieden werden kann zwischen einer direkt gesehenen rechten und gespiegelt gesehenen linken Hand [3]. In anderen Worten: Die gespiegelte visuelle Rückkopplung wird in gleicher Weise in die visuo-motorische Kontrolle integriert wie eine umgespiegelte Bewegung.

Im Bereich der Rehabilitation nach Schlaganfall sind in den letzten Jahren eine Vielzahl hochqualitativer, rando-

mischer klinischer Studien erschienen, die den Effekt der Spiegeltherapie insbesondere auf die motorische Erholung untersucht haben. In einem aktuellen Cochrane-Review konnte daher eine Zusammenfassung mehrerer Studien im Rahmen einer Meta-Analyse erfolgen [10]. In dieser Analyse konnte ein Effekt einer zusätzlich durchgeführten Spiegeltherapie auf die motorische Erholung nach Schlaganfall klar belegt werden. Allerdings gilt diese Aussage streng genommen nur beim Vergleich der Spiegeltherapie zu einer Placebothherapie ohne Sicht auf die betroffene Extremität. Daher ist der präzise Stellenwert der Spiegeltherapie im Vergleich zu einer Standardtherapie noch nicht geklärt. Über die Verbesserung der Motorik hinaus zeigen sich im Übrigen auch Verbesserungen im Bereich der Sensibilität und eines eventuell vorliegenden Neglects [5]. Effekte auf Schmerz konnten nur bei Vorliegen eines komplex-regionalen Schmerzsyndroms (CRPS) gesichert werden. Ein präventiver Effekt einer Spiegeltherapie auf die eventuelle Ausbildung späterer Schmerzsyndrome nach Schlaganfall zeigte sich in dieser Analyse nicht [11].

Bei Phantomschmerz und komplex-regionalem Schmerzsyndrom (CRPS) Typ 1 ist die Datenlage interessanterweise deutlich schlechter. Hier finden sich nur wenige hochqualitative Studien. Der sicherste wirksame Nachweis der Spiegeltherapie bei diesen Krankheitsbildern findet sich nicht isoliert, sondern beim Einsatz in einem sogenannten gestuften »Mental Imagery Programm« (MIP) [7], bestehend aus jeweils zweiwöchiger, werktägiger Anwendung von Erkennung der Handlateralität, der mentalen Vorstellung einer Bewegung und zuletzt der Spiegeltherapie. Hier sind weitere Arbeiten erforderlich, um den isolierten Effekt der Spiegeltherapie zu definieren.

Auch wenn das Grundprinzip der Spiegeltherapie relativ einfach zu beschreiben ist, so verbergen sich jedoch unter diesem Oberbegriff zahlreiche unterschiedliche Therapievarianten, z. B. bezüglich des Spiegelaufbaus oder des tatsächlichen

Literatur:

1. Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet* 1999; 353: 2035-2036.
2. Bieniak A, Govers J, Dohle C. Spiegeltherapie in der Neurorehabilitation. Schulz-Kirchner, Idstein 2009.
3. Brunetti M, Mehnert J, Steinbrink J et al. Effekt der Spiegelillusion auf die Hirnaktivität im Praecuneus gemessen mit der Nahinfrarotspektroskopie. Poster. 2011. 84. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, Wiesbaden.
4. Dohle C, Kleiser R, Seitz RJ et al. Body scheme gates visual processing. *J Neurophysiol* 2004; 91: 2376-2379.
5. Dohle C, Puellen J, Nakaten A et al. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: A randomized, controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23: 209-217.
6. Dohle C, Stephan KM, Valvoda JT et al. Representation of virtual arm movements in precuneus. *Exp Brain Res* 2011; 208: 543-555.
7. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomized controlled trial. *Pain* 2004; 108: 192-198.
8. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D, Cobb S. Touching the phantom limb. *Nature* 1995; 377: 489-490.
9. Rizzolatti G, Fadiga L, Gallese V, Fogassi L. Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Brain Res Cogn Brain Res* 1996; 3: 131-141.
10. Thieme H, Merholz J, Pohl M et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke – a systematic review carried out using Cochrane methodology. 2011. Presented at European Stroke Conference, Hamburg.
11. Thieme H, Merholz J, Pohl M et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* (in revision).

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Christian Dohle, M. Phil.
Median-Klinik
Kladower Damm 223
14089 Berlin
E-Mail: christian.dohle@median-kliniken.de

Bewegungsauftrags für die betroffene und nicht betroffene Extremität. Es gibt Hinweise, dass diese unterschiedlichen Therapievarianten unterschiedliche Effekte haben. Für eine ausführliche Darstellung dieser Aspekte wird auf die entsprechende Literatur verwiesen [2].

Zusammenfassend stellt die Spiegeltherapie ein faszinierendes, einfaches Therapieverfahren dar, das sich gut in den therapeutischen Alltag integrieren lässt. Die Wirksamkeit auf eine Vielzahl von Symptomen ist gut

belegt, allerdings steht die Evaluation im Vergleich zu einer Standardtherapie noch aus. Nach eigener Ansicht sind es daher die folgenden Krankheitsbilder, bei denen der niederschwellige Einsatz der Spiegeltherapie gerechtfertigt zu sein scheint: schwere Paresen nach Schlaganfall, insbesondere auch mit begleitenden sensorischen Defiziten und/oder Neglect sowie schmerzhafte Bewegungseinschränkung im Sinne eines CRPS, sowohl nach orthopädischen Eingriffen und Bagatelltrau-

men als auch nach Schlaganfall. Optimaler Therapieansatz, Umfang und Häufigkeit der Anwendung sind noch zu klären. Derzeit erfolgt im Rahmen eines Forschungsprojektes eine systematische Erfassung der praktischen Umsetzung, zu der alle Anwender der Spiegeltherapie herzlich eingeladen sind (www.spiegeltherapie.de). Ein sinnvoller und gerechtfertigter Einsatz dieser Therapie im Kanon der evidenzbasierten neurorehabilitativen Verfahren soll definiert werden.

Computergestützte Armrehabilitation mit dem Pablo®Plus-System

M. Hartwig, Graz

Zerebrale Schädigungen ziehen häufig eine Armparese nach sich. Die Rehabilitation bei schweren Verlaufsformen erweist sich als schwieriger und anspruchsvoller Prozess, und die Prognose kann sehr ungünstig sein [1].

Die Forschung zum motorischen Lernen befasst sich mit Faktoren, die das Lernen motorischer Fertigkeiten beeinflussen. Unter Lernen wird eine dauerhafte Verhaltensänderung verstanden, welche unabhängig von Einflüssen wie Müdigkeit oder Konzentration auf die unmittelbar beobachtbare Leistung ist [2]. Das Ziel jedes Trainingsprozesses ist eine relativ dauerhafte Veränderung in der Qualität der Bewegung. Die Patienten sollten später auch außerhalb der Therapie in der Lage sein, die Extremität zu bewegen oder Gegenstände zu manipulieren, auch ohne Unterstützung oder Anweisung eines Therapeuten. In der Motorikforschung sind bedeutsame Einflussgrößen auf den Lernprozess nachgewiesen worden, welche auch in der Neurorehabilitation Implikationen haben. Dabei handelt es sich unter anderem um den Aufmerksamkeitsfokus der Lernenden, der durch Instruktionen oder Rückmeldungen induziert wird [3, 4] und das selbst kontrollierte Üben, bei dem den Lernenden die Möglichkeit gegeben wird, gewisse Aspekte der Übungsbedin-

gungen selbst zu kontrollieren [5, 6]. Außerdem zeigen sich das repetitive Beüben von selektiven Bewegungen [7, 8], der gezielte Einsatz von Bio-Feedback [9] und die Arm-Robot-Therapie inklusive bilateralem Training [10] als hilfreiche Interventionen für die Wiedererlangung motorischer Fertigkeiten der oberen Extremität.

Aus diesen Erkenntnissen heraus wurde das Pablo®Plus-System für subakute und chronische Patienten mit einer Armlähmung entwickelt. Das Therapiegerät besteht aus einem Handgriff mit integrierten Kraft- und Bewegungssensoren, dem Pablo®Plus Multiboard und dem Pablo®Plus Multiball, welche jeweils über eine USB-Schnittstelle mit einem PC verbunden werden. Es bietet der gesamten betroffenen oberen Extremität als computergestütztes

Therapiesystem zahlreiche Übungsmöglichkeiten. Vielfältige Therapievariationen, verbunden mit einem hohen »Fun-Faktor«, ermöglichen schnelle und sichtbare Therapieerfolge. Individuell anpassbare Ausgangsstellungen und variable Handgriffe ermöglichen die jeweiligen Messungen sowie ein gezieltes Training der gewünschten Gelenk- und Muskelgruppen. Der Patient hat die Möglichkeit, unabhängig von seinen aktuellen Tonusverhältnissen, sowohl Handfunktion, Kraftdosierung und Tonuskontrolle als auch ein- und mehrgelenkige Bewegungen wiederzuerlernen. Von großer therapeutischer Bedeutung ist, dass jede zu trainierende Bewegung oder Kraftgröße vorgegeben werden kann. Der Patient lernt also nur die tatsächlich für ihn relevanten Bewegungsabläufe oder

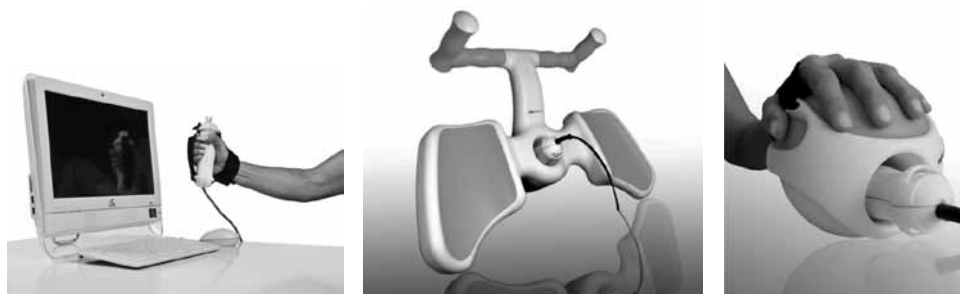


Abb. 1: Das Pablo®Plus-System: Handgriff (links), Multiboard (Mitte) und Multiball (rechts)

Literatur:

1. Kwakkel G, Kollen BJ, an der Ground J, Prevo AJ. Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb. The impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke. *Stroke* 2003; 34: 2181-2186.
2. Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning: A behavioural emphasis. 4th ed., Human Kinetics, Champaign, IL 2005.
3. Wulf G, Prinz W. Directing attention to movement effects enhances learning: A review. *Psychon Bull Rev* 2001; 8: 648-660.
4. Fasoli SE, Trombly CA, Tickle-Degnen L, Verfaellie MH. Effect of instructions on functional reach in persons with and without cerebrovascular accident. *Am J Occup Ther* 2002; 56: 380-390.
5. Janelle CM, Barba DA, Frehlich SG et al. Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Res Q Exerc Sport* 1997; 68: 269-279.
6. Chiviacowsky S, Wulf G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Res Q Exerc Sport* 2002; 73: 408-415.
7. Feys H, De Weerd W, Verbeke G et al. Early and repetitive stimulation of the arm can substantially improve the long-term outcome after stroke: a 5-year follow-up study of a randomized trial. *Stroke* 2004; 35: 924-929.
8. Cirstea CM, Ptiito A, Levin MF. Feedback and cognition in arm motor skill reacquisition after stroke. *Stroke* 2006; 37: 1237-1242.
9. Crow JI, Lincoln NB, Nouri FM, De Weerd W. The effectiveness of EMG biofeedback in the treatment of arm function after stroke. *Int Disabl Res* 1989; 11: 155-160.
10. Hesse S, Werner C, Pohl M et al. Computerized training improves the motor control of the severely affected arm after stroke: a single-blind randomized trial in two centers. *Stroke* 2005; 36: 1960-1966.

Korrespondenzadresse:

Maik Hartwig, MSc NR, OT
 Tyromotion GmbH
 Bahnhofsgürtel 59
 A-8020 Graz
 E-Mail: maik.hartwig@tyromotion.com

Kraftdosierungen. Außerdem kann selbst bei pathologischer Arm- oder Handstellung sofort mit dem Üben begonnen werden.

Der Handgriff ermöglicht das Trainieren von Greifmotorik und Griffkraft für Hand und Finger sowie auch der aktiven Fingerextension bis hin zum Training aller bekannten Präzisionsgriffe. Das Üben von Arm- und Schulterbewegungen kann ebenfalls mit Hilfe des Handgriffes erfolgen, welcher bei nicht ausreichender Handfunktion mittels einer Handgelenkschleife befestigt werden kann.

Das Pablo®Plus-Multiboard dient zum repetitiven Üben einzelner oder mehrerer Gelenke bei distalem oder proximalem Ansatz. Je nach gewählter Ausgangstellung sind das Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenk in alle physiologischen Bewegungsrichtungen trainierbar. Die abgerundete Auflagefläche und der integrierte Handbügel unterstützen die korrekte Ausführung der Bewegungen. Die Form des Multiboards und die adaptierten Griffe erlauben eine Platzierung und damit ein Training sowohl für die plegische als auch für die hypertone/spastische obere Extremität. Bei vorhandener Handfunktion wird das Multiboard durch Umfassen der Handgriffe oder des Handbügels manipuliert.

Das Herzstück des Pablo®Plus-Systems bildet die therapeutisch abgestimmte Software. Der motorische Lernprozess und das Wiedererlangen aktiver Arm- und Handfunktion werden letztlich durch die gezielte Gestaltung der verschiedenen ein- und zweidimensionalen Therapiespiele forciert. Jedes

Therapiemodul bietet zehn verschiedene Shapingvariationen, akustisches und visuelles Feedback, Optionen wie Spiegelung, einstellbare Bewegungs- und Anzeigerichtung sowie Repetitionseinstellungen. Bei den jeweiligen Spielen wird vorab eingespeichert, ob der Patient im Kraft- oder Bewegungsmodus arbeitet und welche Bewegung oder mit wie viel Kraft trainiert wird. Dadurch erlernt der Betroffene, gezielt und repetitiv seine obere Extremität einzusetzen. Das Spiel ist nur mit der vorher eingegebenen Bewegung oder Kraft durchführbar.

Das System beinhaltet ebenfalls die Möglichkeit von Assessments im Bereich von Körperfunktionen sowie der Aktivität nach ICF. Die Befundung und Messung der Hand- und Fingerkraft bei allen Greifformen und Präzisionsgriffen und die Messung des aktiven Bewegungsausmaßes der jeweiligen Gelenke der oberen Extremität sind möglich. In einem Dokumentationssystem werden die Ergebnisse festgehalten, die zuvor vom Therapeuten in einer elektronischen Patientenakte angelegt wurden. Jeder Neubefund wird eingespeichert und automatisch zu einem Therapie- und Verlaufsbericht zusammengeführt. Zusätzlich wird jede Therapie in Bezug auf Intensität und Qualität dokumentiert. Der Therapeut hat jederzeit eine Verlaufskontrolle und Reflexionsmöglichkeit. Bemerkungen und Kommentare können eingebracht werden. Die hohe Praktikabilität und geringe Platzanforderungen machen den Pablo®Plus für den stationären und vor allem auch für den ambulanten Bereich äußerst interessant.

Transkranielle Galvanisation (tDCS) in der ambulanten neurologischen Rehabilitation

B. Elsner, Dresden

Transkranielle Galvanisation (Transcranial Direct Current Stimulation, tDCS) ist ein Ansatz zur Modulation der kortikalen Erregbarkeit [1]. Die Wirkungsweise der tDCS beruht auf einer nicht invasiven Applikation von Gleichstrom auf das Gehirn [2, 3, 4]. Verglichen mit den anderen Ansätzen

zur Modulation der kortikalen Erregbarkeit wie repetitive Magnetstimulation (rTMS) sowie epiduraler Stimulation ist sie relativ preiswert und einfach anzuwenden [5]. Der Gleichstrom wird in niedriger Dosis in einem Gleichstromstimulator erzeugt und üblicherweise mittels Gummielektroden, die in

mit Salzlösung getränkte Schwämme gesteckt werden, verabreicht [6]. Die Elektroden werden am Schädel über dem relevanten Hirnareal befestigt. Je nach Elektrodenanlage kann man zwei Wirkungsweisen unterscheiden: Entweder wird die Anode (+) über der vermuteten relevanten Hirnregion platziert

und die Kathode (-) über der gegenüberliegenden Augenhöhle (anodale Stimulation), oder es wird die Kathode (-) über der vermuteten relevanten Hirnregion platziert und die Anode (+) über der gegenüberliegenden Augenhöhle (kathodale Stimulation) [5].

Einige Autoren sind der Meinung, dass man mittels tDCS die kortikale Erregbarkeit heben oder senken kann [2, 3]. Dieser Effekt beruht wahrscheinlich auf einer Verschiebung des Ruhepotentials der Neuronen [3, 7]. Anodale Stimulation würde demzufolge eher in Richtung Depolarisation der Zellen und somit zu einer größeren kortikalen Erregbarkeit führen, wohingegen kathodale Stimulation eher zu einer Hyperpolarisation und somit zu einer verringerten Erregbarkeit führen würde [2, 3]. Die tDCS weist beachtliche Nacheffekte auf: Wenn länger als fünf Minuten stimuliert wurde, stellten sich Nachwirkungen von bis zu einigen Stunden ein [1, 8].

In den letzten zwei Jahrzehnten wurden einige Studien zur Anwendung

der tDCS nach Schlaganfall publiziert. Verglichen mit einer Scheinintervention führt tDCS anscheinend zu einer Verbesserung der Hand- und Armfunktion [9, 10, 11] sowie zu einer Verbesserung der alltagsnahen Hand- und Armfunktion [12, 13, 14]. Auch zeigten Pilotstudien, dass tDCS sowohl bei Gesunden als auch bei Aphasikern nach Schlaganfall das Lernen neuer Wörter und Grammatiken verbessert [15, 16]. In weiteren Pilotstudien zeigten sich ferner Hinweise auf eine Verbesserung der Aufmerksamkeit [17], eine Erweiterung des Arbeitsgedächtnisses [18] und eine Linderung des Neglects [19].

Auch liegen Untersuchungen zur Behandlung des M. Parkinson mit tDCS vor. In Pilotstudien zeigte sich, dass sich mittels anodaler tDCS über dem linken dorsolateralen präfrontalen Kortex das Arbeitsgedächtnis steigern ließ [20]. Weiterhin resultierte anodale Stimulation über dem primär motorischen Kortex in einer signifikanten Verbesserung der motorischen

Leistung, gemessen mit der Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) [21].

Außerdem berichten zwei Studien, dass anodale tDCS über dem präfrontalen Kortex auch Symptome einer Major Depression reduziert. Der durchschnittliche Punktwert auf der Hamilton Depression Rating Scale (HAMD) verbesserte sich um 40% bzw. 60%, wohingegen sich die Kontrollgruppe nur um jeweils 10% verbesserte [22, 23].

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass tDCS aufgrund der einfachen Anwendung und Durchführbarkeit noch der geeignetste Ansatz zur Modulation der kortikalen Erregbarkeit in der ambulanten Rehabilitation zu sein scheint. Erste Forschungsergebnisse zur Behandlung des Schlaganfalls, beim M. Parkinson und der Depression liegen vor. Vor dem flächendeckenden Einsatz muss jedoch noch geklärt werden, welche Patientengruppen profitieren und mit welcher Dosierung behandelt werden soll.

Literatur:

1. Nitsche MA, Paulus W. Sustained excitability elevations induced by transcranial DC motor cortex stimulation in humans. *Neurology* 2001; 57: 1899-1901.
2. Bindman LJ, Lippold OC, Redfearn JW. The Action of Brief Polarizing Currents on the Cerebral Cortex on Rat (1) during Current Flow and (2) in the Production of Long-Lasting after-Effects. *J Physiol* 1964; 172: 369-382.
3. Purpura DP, McMurtry JG. Intracellular Activities and Evoked Potential Changes during Polarization of Motor Cortex. *J Neurophysiol* 1965; 28: 166-185.
4. Nowak DA, Greffkes C, Ameli M, Fink GR. Interhemispheric competition after stroke: brain stimulation to enhance recovery of function of the affected hand. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23: 641-656.
5. Hesse S, Waldner A, Mehrholz J et al. Combined Transcranial Direct Current Stimulation and Robot-Assisted Arm Training in Subacute Stroke Patients: An Exploratory, Randomized Multicenter Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 25: 838-846.
6. Lang N, Siebner HR, Ward NS et al. How does transcranial DC stimulation of the primary motor cortex alter regional neuronal activity in the human brain? *Eur J Neurosci* 2005; 22: 495-504.
7. Nitsche MA, Liebetanz D, Antal A et al. Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation – technical, safety and functional aspects. *Suppl Clin Neurophysiol* 2003; 56: 255-276.
8. Nitsche MA, Nitsche MS, Klein CC et al. Level of action of cathodal DC polarisation induced inhibition of the human motor cortex. *Clin Neurophysiol* 2003; 114: 600-604
9. Boggio PS, Nunes A, Rigonatti SP et al. Repeated sessions of noninvasive brain DC stimulation is associated with motor function improvement in stroke patients. *Restor Neurol Neurosci* 2007; 25: 123-129
10. Hummel FC, Voller B, Celnik P et al. Effects of brain polarization on reaction times and pinch force in chronic stroke. *BMC Neurosci* 2006; 7: 73.
11. Kim DY, Lim JY, Kang EK et al. Effect of transcranial direct current stimulation on motor recovery in patients with subacute stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2010; 89: 876-886
12. Fregni F, Boggio PS, Mansur CG et al. Transcranial direct current stimulation of the unaffected hemisphere in stroke patients. *Neuroreport* 2005; 16: 1555-1555.
13. Hummel F, Celnik P, Giraux P et al. Effects of non-invasive cortical stimulation on skilled motor function in chronic stroke. *Brain* 2005; 128: 490-499.
14. Kim DY, Ohn SH, Yang EJ et al. Enhancing motor performance by anodal transcranial direct current stimulation in subacute stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil* 2009; 88: 829-836.
15. de Vries MH, Barth AC, Maiworm S et al. Electrical stimulation of Broca's area enhances implicit learning of an artificial grammar. *J Cogn Neurosci* 2010; 22: 2427-2436.
16. Floel A, Meinzer M, Kirschen R et al. Short-term anomia training and electrical brain stimulation. *Stroke* 2011; 42: 2065-2067.
17. Kang EK, Baek MJ, Kim S, Paik NJ. Non-invasive cortical stimulation improves post-stroke attention decline. *Restor Neurol Neurosci* 2009; 27: 645-650.
18. Jo JM, Kim YH, Ko MH et al. Enhancing the working memory of stroke patients using tDCS. *Am J Phys Med Rehabil* 2009; 88: 404-409.
19. Ko MH, Han SH, Park SH et al. Improvement of visual scanning after DC brain polarization of parietal cortex in stroke patients with spatial neglect. *Neurosci Lett* 2008; 448: 1171-1174.
20. Boggio PS, Ferrucci R, Rigonatti SP et al. Effects of transcranial direct current stimulation on working memory in patients with Parkinson's disease. *J Neurol Sci* 2006; 249: 31-38.
21. Fregni F, Boggio PS, Santos MC et al. Noninvasive cortical stimulation with transcranial direct current stimulation in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2006; 21: 1693-16702.
22. Fregni F, Boggio PS, Nitsche MA et al. Treatment of major depression with transcranial direct current stimulation. *Bipolar Disord* 2006; 8: 203-204.
23. Boggio PS, Rigonatti SP, Ribeiro RB et al. A randomized, double-blind clinical trial on the efficacy of cortical direct current stimulation for the treatment of major depression. *Int J Neuropsychopharmacol* 2008; 11: 249-254.

Korrespondenzadresse:
 Bernhard Elsner, BSc.
 Neuromuskuläres Therapiezentrum
 Fetscherplatz 2A
 01307 Dresden
 E-Mail: info@ntz-dresden.de

Funktionelle Elektrostimulation in der Gangrehabilitation nach Schlaganfall

Th. Winter, Potsdam

Die physiologische Gangmotorik erfordert ein präzises Zusammenspiel zahlreicher Muskeln und Gelenke am gesamten Körper. Auch wenn nach einem Schlaganfall bei Patienten mit Hemiparese die Gehfähigkeit erhalten ist, kann dieses unter physiologischen Bedingungen fein abgestimmte Zusammenspiel erheblich beeinträchtigt sein. Ein wesentlicher Faktor für die Störung der Gangfunktion ist dabei die Fußhebung. In der Literatur wird der Anteil der gehfähigen Patienten, die durch eine unzureichende Dorsalextension des Fußes in ihrer Mobilität relevant beeinträchtigt sind, mit etwa 20 % angegeben. Durch die unzureichende Fußhebung ist das Sturzrisiko deutlich erhöht, beispielsweise bei initialem Vorfußkontakt und proximaler Beininstabilität in der Standbeinphase oder durch Hängenbleiben des Fußes am Boden in der Schwungphase. Insgesamt ist das Gehen bei typischerweise unökonomischem Krafteinsatz deutlich anstrengender, die Ganggeschwindigkeit und die Gehstrecke sind dennoch vermindert.

Im Zentrum der Gangrehabilitation steht die motorische Übungsbehandlung im Sinne des aufgabenspezifischen repetitiven Übens an der Leistungsgrenze mit einer möglichst hohen Zahl an Wiederholungen. Die individuelle Therapie im Rahmen der physiotherapeutischen Einzelbehandlung hat dabei einen hohen Stellenwert, da detailliert auf das spezifische klinische Bild des jeweiligen Patienten eingegangen werden kann. Die Behandlung kann auch in nuancierten Einzelgesichtspunkten an den Möglichkeiten und Anforderungen der jeweiligen Therapiesituation und am individuellen Behandlungsziel ausgerichtet werden. Die physiotherapeutische Einzelbehandlung bietet damit die Möglichkeit, eine Vielzahl von Aspekten angepasst an die Bedürfnisse des Einzelnen und an den konsekutiven Therapiefortschritt auf hohem Niveau zu berücksichtigen und ermöglicht damit einen hohen Standard individualisierter Therapie, ist allerdings

auf die Therapiesituation beschränkt. Ergänzt wird die Einzeltherapie, wo sinnvoll möglich, durch Gruppentherapie und gerätegestützte Verfahren wie Lokomotionstherapie mit partieller Körpergewichtsentlastung, deren Wirksamkeit in klinischen Studien dargestellt wurde.

Um gehfähigen Patienten mit Fußheberparese möglichst früh im Behandlungsverlauf die unabhängige Mobilität und das intensive Gangtraining zu ermöglichen, kommen in der klinischen Routine typischerweise Sprunggelenksorthesen zur Anwendung. Ungezählte im Handel erhältliche Varianten und individuell gestaltete Modelle ermöglichen es dabei, diese Hilfsmittel weitgehend an die Anforderungen der jeweiligen Mobilitätssituation des einzelnen Patienten zu adaptieren.

Viele Patienten erlangen durch die Kombination aus motorischer Übungsbehandlung, einschließlich des Einsatzes gerätegestützter Verfahren wie Lokomotionstherapie und – wo erforderlich – Injektionen von Botulinumtoxin in spastische Muskeln, eine alltagsrelevant zufriedenstellende Mobilität.

Eine Fußheberschwäche mit konsekutiv alterierter Bewegung im Sprunggelenk kann dabei zu erheblichen Veränderungen der Biomechanik führen, sodass das komplexe Zusammenspiel der sensomotorischen und biomechanischen Strukturen relevant gestört ist. Die typischen Folgen einer Gangstörung bei Hemiparese wie Sturzgefahr, erhöhter Kraftaufwand, herabgesetzte Ganggeschwindigkeit und eine limitierte Gehstrecke sind dabei wesentlich auch durch die Fußheberschwäche mit verursacht. Ein Ausgleich der Fußheberparese kann im Gegenzug die Gehfähigkeit relevant verbessern.

Sprunggelenksorthesen leisten hier einen wesentlichen Beitrag, die Gehfähigkeit in der frühen Phase nach Schlaganfall zu trainieren, in der die größten Funktionsverbesserungen erwartet werden können.

Allerdings besteht ein relevanter Nachteil beim frühen Gebrauch von Sprunggelenksorthesen darin, dass die Fußhebung durch die Orthese vollständig abgenommen wird. Es erfolgt daher kein aktives Training der Fußhebung. Dies kann bedeuten, dass unter Umständen vorhandenes Potenzial zur Verbesserung der Fußhebung nicht genutzt wird. Die Patienten erlangen die Gehfähigkeit, jedoch ohne die Fußhebung funktionell zu verbessern. Im Verlauf kann es durch die Inaktivität zum erlernten Nichtgebrauch der Fußhebung kommen. In der Folge sind die Patienten in der Regel dauerhaft auf die Anwendung der Sprunggelenksorthese angewiesen, mit allen Konsequenzen, die dies für die Mobilität und Lebensqualität haben kann.

Die Funktionelle Elektrostimulation (FES) der Fußhebermuskulatur mit gangzyklussynchroner Aktivierung durch einen Fußschalter kann hier eine sinnvolle Alternative darstellen. Neben dem orthetischen Effekt zur Minderung des Sturzrisikos und der Verbesserung der energetischen Gangökonomie erfolgt die Unterstützung der aktiven Fußhebung beim Gehen. Durch das Fördern der aktiven Bewegung wird der erlernte Nichtgebrauch vermieden, und stattdessen erfolgt ein alltagsbezogenes aufgabenspezifisches repetitives Training mit einer hohen Zahl an Wiederholungen. Zu Beginn kann es dabei sinnvoll sein, eine Binde oder Schiene ergänzend einzusetzen, da die paretische Muskulatur auch unter Bedingungen der FES ermüdet. Bei erschöpfter Muskulatur kann der Effekt der FES auf die Fußhebung nicht mehr ausreichend dargestellt werden, sodass anfangs die ergänzende Anwendung einer mechanischen Fußhebung erforderlich sein kann, um die Gehfähigkeit alltagsrelevant sicherzustellen und Stürze zu vermeiden. Mit konsekutivem Therapiefortschritt kann die Anwendung der mechanischen Fußhebung zurückgefahren und im Idealfall schließlich ganz darauf verzichtet werden.

Einschränkend ist anzumerken, dass die Patienten kognitiv und motorisch in der Lage sein müssen, die einfach zu handhabenden Geräte zu bedienen und die Elektroden korrekt zu positionieren. Der überwiegenden Zahl der Patienten, die für diese Behandlung in Frage kommen, gelingt der selbstständige Einsatz der Geräte im Alltag nach einer einmaligen kurzen Einweisung unproblematisch. Ärztliche, therapeutische und technische Unterstützung sind jedoch bei Schwierigkeiten in der Anwendung erforderlich. Die Geräte arbeiten technisch überwiegend einwandfrei. Abgesehen von Hautrötungen oder seltenen allergischen Reaktionen unter den Elektroden sind bei adäquater Anwendung keine relevanten unerwünschte Effekte oder eine Gefährdung der Patienten zu erwarten.

Zu berücksichtigen ist, dass das Verfahren nicht bei allen Patienten

erfolgreich angewendet werden kann. Wenn etwa eine deutliche proximale Instabilität vorliegt, kann es zu Limitierungen kommen. Auch eine schwere Spastik sollte zunächst ausreichend gemindert werden.

In einer kleinen Stichprobe eigener Patienten konnte gezeigt werden, dass die FES für einen Teil der gehfähigen Patienten in der postakuten Phase nach Schlaganfall geeignet sein kann, das Gehen ohne Hilfsmittel zu erlangen und die Kraft der Fußhebung zu verbessern, nachdem dies bei der vorausgehenden Anwendung von Sprunggelenksorthesen nicht erreicht werden konnte. An zwei gehfähigen Schlaganfallpatienten im chronischen Stadium mehr als ein Jahr nach Schlaganfall konnte gezeigt werden, dass der erlernte Nichtgebrauch durch den Einsatz der FES partiell rückbildungsfähig ist. Ein Patient erreichte 20 Monate nach Schlaganfall durch die

tägliche Anwendung der FES über drei bis vier Stunden die Gehfähigkeit ohne Hilfsmittel innerhalb eines Gebäudes, nachdem er zuvor nur mit Sprunggelenksorthese mobil war.

Es erscheint daher für einen Teil der gehfähigen Patienten nach Schlaganfall, bei denen eine Schwäche der Fußhebung die Gehfähigkeit relevant beeinträchtigt, sinnvoll, den Einsatz der FES zu erproben.

Korrespondenzadresse

Dr. Thomas Winter
RZP Rehasentrum Potsdam GmbH
Am Kanal 12
14467 Potsdam
E-Mail: winter@reha-zentrum-potsdam.de

Das ProMedVi Vibrosphere® als ergänzendes Therapiemedium in der physikalischen Therapie

S. Butz und J. Merkert, Berlin

Schlaganfälle sind in besonderem Maße für die Funktionseinschränkungen sowie Einschränkungen in den Aktivitäten des täglichen Lebens älterer Menschen verantwortlich – bis hin zur Immobilität. Häufig zeigt sich ein Verlust der Balancefähigkeit und posturalen Kontrolle. Die Behandlung des unteren Rumpfes, als stabilisierende Basis für die aufrechte Haltung, die Mobilität und die Ausführung jeglicher Aktivität, nimmt somit eine zentrale Rolle in der Rehabilitation von Schlaganfallpatienten ein. Das bedeutet jedoch im therapeutischen Setting der Ergo- und Physiotherapie einen hohen Zeitaufwand.

Mit dem von der schwedischen Firma ProMedVi unter Federführung von K. Laserow entwickelten Gerät, welches die klassischen Therapieverfahren Vibration und Balancetrainer vereint, konnten bereits bei den ersten Anwendungen positive Reaktionen bei Patienten beobachtet werden. Gegen-

über den stationär zu verwendenden Geräten der Whole Body Vibration (WBV) fällt beim Vibrosphere® insbesondere die individuelle Verwendbarkeit auf. Es können Applikationen im Liegen, Sitzen und Stehen durchgeführt werden. Somit ist es möglich, äußerst individuell auf die Fähigkeiten der Patienten eingehen zu können bzw. die Therapie dem Rehabilitationsfortschritt des Patienten anzupassen.

Um die Effektivität dieses Geräts zu evaluieren, wurde 2009 begonnen, eine entsprechende Studie zu planen und durchzuführen. Die Ergebnisse der randomisierten kontrollierten Studie an 66 Schlaganfallpatienten (mittleres Alter 74,5 Jahre) zeigte, dass durch ein kombiniertes Vibrations- und Balancetraining über einen Zeitraum von drei Wochen im Vergleich zum üblichen komplexgeriatrischen Behandlungsstandard auf neurophysiologischer Basis effizienter und schneller eine

Verbesserung der Stabilität, Haltungskontrolle und des Tonus im unteren Rumpf sowie der posturalen Kontrolle und Funktion erreicht werden konnte. Die Verbesserungen zeigten sich sowohl in der Testung selektiver Parameter als auch bei komplexen Handlungsabfolgen.

Für die Durchführung der Studie wurde ein Trainingsschema definiert, das es zuließ, Patienten unterschiedlicher Einschränkungsggrade (im Rahmen der Ein- und Ausschlusskriterien) in die Studie zu integrieren. Das Trainingsschema sah im Wesentlichen eine werktägliche (insgesamt 15-malige) Applikation nach folgendem System vor:

1. Bridging in Rückenlage, Füße auf dem Vibrosphere® – Level 1: Halten der Beine in der Ausgangsstellung; Level 2: wiederholtes Bridging und Level 3: gehaltenes Bridging.
2. Rumpfflexion/Extension im Sitz auf dem Vibrosphere® – Level 1:

Literatur:

1. Merkert J, Butz S, Nieczaj R et al. Combined whole body vibration and balance training using Vibrosphere®: improvement of trunk stability, muscle tone, and postural control in stroke patients during early geriatric rehabilitation. *Z Gerontol Geriatr* 20011; 44: 256-261.

Korrespondenzadresse:

Sascha Butz
Forschungsgruppe Geriatrie
Charite – Universitätsmedizin
Reineckendorfer Str. 61
13347 Berlin

- Sitz mit Armstütz; Level 2: Sitz mit Armstütz und kontinuierlicher Rumpfflexion und Extension; Level 3: mobiler Sitz mit kontinuierlicher Flexion/Extension im Becken.
3. Stand auf dem Vibrosphere® – Level 1: halbaktiver (angelehnter) Stand mit deutlicher Fazilitation; Level 2: Stand mit mittlerer therapeutischer Fazilitation und Haltemöglichkeit; Level 3: freier Stand. Dabei wurde – sofern möglich – eine Übung/Level in jeder Ausgangsstellung durchgeführt. Die Durchführung der Therapien

erfolgte ausschließlich im Einzelsetting.

Ein umfangreiches Prä-/Post-Assessment wurde mit folgenden Bestandteilen durchgeführt: Barthel-Index, Timed-up-and-go-Test, Tinetti-Balance-Test, Berg-Balance-Test sowie einem Test nach eigenem Schema zur Messung der selektiven Beweglichkeit und Stabilität des unteren Rumpfes [1]. Zusätzlich wurden Assessmentergebnisse aus dem Bereich der Neuropsychologie in die Auswertung mit einbezogen, um Aussagen zur notwendigen kognitiven Compliance geben zu können.

Rhythmus in Verkleidung: Warum melodische Intonation wohl nicht der Schlüssel zu nicht flüssiger Aphasie ist

B. Stahl, S.A. Kotz, I. Henseler, R. Tuner und St. Geyer, Leipzig

Seit rund zwei Jahrhunderten berichten Kliniker von Schlaganfallpatienten mit nicht flüssiger Aphasie, die dennoch einzelne Wörter singen können. Diese erstaunliche Beobachtung fand ihre klinische Anwendung in der umstrittenen Melodischen Intonationstherapie [1]. Die Therapie umfasst neben zahlreichen Elementen drei grundlegende Bestandteile: melodische Intonation, rhythmisches Sprechen und die Verwendung alltäglicher Floskeln. Aus therapeutischer Sicht mag die vielfältige Zusammenstellung der klassischen Intonationstherapie durchaus sinnvoll erscheinen. Liegt jedoch das Augenmerk auf der Wirk-

samkeit einzelner Therapieelemente, stellen sich einige grundlegende Fragen. Inwieweit sind melodische Intonation und rhythmisches Sprechen tatsächlich entscheidend für die Sprachproduktion bei nicht flüssiger Aphasie? Welchen Einfluss hat dabei der jeweilige Läsionsort im Gehirn? Welche Rolle kommt dem Gedächtnis zu, wenn Aphasiker vertraute Lieder singen? Und inwieweit ist eine motorische Restautomatisierung der verwendeten Floskeln der Intonationstherapie förderlich?

In einer multizentrischen Läsionsstudie wurden 17 Schlaganfallpatienten mit nicht flüssiger Aphasie untersucht. Im Rahmen eines Querschnittsdesigns mit Messwiederholung wurde dabei systematisch zwischen gesungener und gesprochener Modalität variiert. Darüber hinaus wurden unterschiedliche Liedtexte, abgestuft nach Vertrautheit und motorischer Restautomatisierung genutzt. Kontrolliert wurden unter anderem die Tonhöhenvarianz, die Silbendauer, der Grad der Rhythmicität und die phonetische Komplexität. cCT- und cMRT-Befunde der Patienten flossen in die Auswertung ein.

Entgegen der gängigen Meinung erwies sich die melodische Intonation in den eigenen Daten nicht als entscheidend für Patienten mit nicht flüssiger Aphasie. Vielmehr könnte der Rhythmus eine Schlüsselrolle einnehmen, insbesondere für Patienten mit Läsionen einschließlich der Basalganglien. Therapeutische Erfolge, die in der Vergangenheit dem Singen zugeschrieben wurden, liegen in Wirklichkeit womöglich im Rhythmus begründet. Von durchschlagender Bedeutung scheinen darüber hinaus die Vertrautheit und der Automatisierungsgrad der verwendeten Liedtexte zu sein. So könnte der Abruf vertrauter Liedtexte aus dem Langzeitgedächtnis die Sprachproduktion massiv beeinflussen. Dieser Umstand dürfte der häufig geschilderten klinischen Beobachtung Rechnung tragen, Aphasiker seien flüssiger im Singen bekannter Lieder als in der Spontansprache. Nicht zuletzt werfen die eigenen Ergebnisse neues Licht auf die motorische Restautomatisierung als ungemein wertvolle Ressource für die Therapie. Diese Ressource systematisch zu nutzen, ist das Ziel einer gerade laufenden Nachfolgestudie.

Literatur:

1. Albert ML, Sparks RW, Helm N. Melodic Intonation Therapy for Aphasia. *Arch Neurol* 1973; 29: 130-131.

Korrespondenzadresse:

Benjamin Stahl
Max-Planck-Institut für Kognitions- und
Neurowissenschaften
Stephanstr. 1A
04103 Leipzig
E-Mail: stahl@cbs.mpg.de

Kognitive Dysphasien: Einteilung und Therapiemöglichkeiten

M.-D. Heidler, Berlin

Kognitive Dysphasien sind hirnanorganisch bedingte, nicht aphasische zentrale Sprachstörungen infolge beeinträchtigter Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- und Exekutivfunktionen. Mit solchen Sprachverarbeitungsstörungen sind im neurologisch-geriatrischen Klinikalltag mittlerweile sehr viele Sprachtherapeuten konfrontiert, da sie z. B. im Rahmen von degenerativen und vaskulären Demenzen, Hypoxien, Schädelhirntraumata, degenerativen Basalganglienerkrankungen, Epilepsien [6] oder Psychosen vorkommen. Die Symptome kognitiver Dysphasien sind sehr heterogen und reichen von sogenannten »pragmatischen« Störungen (wie Tangentialität, einem erschwerten Verständnis von Metaphern oder sozial unangemessener Kommunikationsweise) über Konfabulation bis hin zu schweren Sprachantriebsstörungen [3, 4].

Theoretische Grundannahme ist, dass Sprachverarbeitung ein dynamisches System ist, welches auf Interaktionen in hochgradig distribuierten und parallel arbeitenden neuronalen Netzwerken basiert. Werden Teilsysteme dieser Netzwerke durch fokale, diffuse oder degenerative Hirnläsionen geschädigt, resultieren systembedingte Beeinträchtigungen in anderen Bereichen des funktionellen Netzwerkes. Da normale Sprachverarbeitung untrennbar an Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- und Exekutivfunktionen gebunden ist, führen Störungen dieser kognitiven Leistungen systembedingt zu Beeinträchtigungen in der Sprachverarbeitung [1]. Während die sprachlichen Beeinträchtigungen bei Aphasien linguistischer Natur sind, zeigen Patienten mit kognitiver Dysphasia beispielsweise Störungen bei der übergeordneten Planung, Sequenzierung, Initiierung und Kontrolle verbaler Handlungen (bei gestörten Exekutivfunktionen), in der Fokussierung und adäquaten Reizverarbeitung (bei gestörten Aufmerksamkeitsfunktionen) und/oder in der Enkodierung,

Speicherung und im Abruf verbaler Informationen (bei gestörten Gedächtnisfunktionen).

Die Einteilung kognitiver Dysphasien kann sowohl ätiologisch als auch symptomatisch erfolgen, wobei im klinischen Alltag vor allem die Klassifikation hinsichtlich dominanter Symptome relevant ist: Einerseits führen unterschiedliche Ursachen häufig zu ähnlichen Symptomen (z. B. Schädelhirntraumata, Basalganglieläsionen, Hypoxien oder Anteriorinfarkte zu gestörten Exekutivfunktionen), andererseits werden durch Neuropsychologen und Sprachtherapeuten kognitive Symptome diagnostiziert und therapiert und nicht deren Ursachen. Eine fundierte Diagnostik soll diejenigen kognitiven Störungen identifizieren, die sich im Alltag der Patienten am nachhaltigsten auf Sprachverarbeitungsprozesse auswirken und die dementsprechend innerhalb der Therapie Priorität haben sollten.

Für die Therapie von Patienten mit kognitiver Dysphasia sollten sich Sprachtherapeuten und Neuropsychologen gleichermaßen zuständig fühlen. In Abhängigkeit vom Ausmaß und von der Progression der Hirnschädigung kann dabei entweder kompetenzfördernd (symptomorientiert) oder aber kompetenzerhaltend (umgekehrt-symptomorientiert) vorgegangen werden [2]. Priorität hat generell ein Training basaler und selektiver Aufmerksamkeitsleistungen, die zentraler Faktor für läsionsinduzierte Neuroplastizität [5] und Basiskomponenten einer effektiven Sprachverarbeitung sind. So verlangt beispielsweise die Produktion von Sprache ein hohes Maß an Aufmerksamkeitsressourcen, um das Gesprochene planen und überwachen zu können; auch Sprachverständnisleistungen sind zu einem Großteil angewiesen auf intakte Aufmerksamkeits- und Arbeitsgedächtnisfunktionen, ohne die keine kohärente mentale Textbasis erstellt werden kann.

Literatur:

1. Heidler M-D. Kognitive Dysphasien. Differenzialdiagnostik aphasischer und nicht-aphasischer zentraler Sprachstörungen sowie therapeutische Konsequenzen. P. Lang, Frankfurt/Main 2006.
2. Heidler M-D. »Kognitive Dysphasien« – ein neues Klassifikationsmodell für nicht-aphasische zentrale Sprachstörungen auf der Basis sprachverarbeitungsrelevanter Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- und Exekutivfunktionen. mitSPRACHE 2009; 4: 21-34.
3. Heidler M-D. Konfabulationen – Alte und neue Theorien eines rätselhaften Phänomens. Fortschr Neurol Psychiatr 2010; 78: 256-268.
4. Heidler M-D. »Kognitive Dysphasien« – ein Klassifikationsmodell für nichtaphasische zentrale Sprachstörungen. Neurol Rehabil 2010; 16: 217-222.
5. Linke D. Plastizität. Mentale Funktionen und neuronale Prozesse. In: Wild K, Janzik HH (Hrsg). Neurologische Frührehabilitation. Neuropathologie, Pathophysiologie, Neuropharmakologie, Intensivmedizin, Neurotraumatologie, Neuropsychologie, Versicherungs- und Sozialmedizin. Zuckschwerdt, München 1990, 239-243.
6. Schneider B. Kognitive Dysphasia und Angst. Linguistische Untersuchungen bei Patienten mit Epilepsie und Angsterkrankungen. Promotionthesen. <http://bieson.ub.uni-bielefeld.de/volltexte/2008/1210/>

Korrespondenzadresse:

Dr. phil. Maria-Dorothea Heidler
Brandenburg Klinik
Haus Havelland, Neuro 4
Brandenburgallee 1
16321 Bernau-Waldsiedlung
E-Mail: heidler@brandenburgklinik.de

M.-D. Heidler

Neglekt-dyslexien

Modelle – Diagnostik – Therapie

2012, br., Spiralbindung, 138 S., € 39,90,
ISBN 978-3-936817-69-0 mit CD-ROM

Neglekt-dyslexien kommen im neurologisch-klinischen Alltag sehr häufig vor, werden bei Diagnostik und Therapie jedoch deutlich vernachlässigt. Für die gesonderte Erfassung und Therapie von Neglekt-dyslexien existieren weder Screeningverfahren noch spezifische Therapiematerialien. Diese Lücke soll mit der hier vorgelegten Materialsammlung geschlossen werden – einerseits aufgrund der hohen Alltagsrelevanz des Lesens, andererseits, um auch Sprachtherapeuten an das Störungsbild der peripheren Dyslexien heranzuführen. Mit dem vorliegenden Material können sowohl Patienten mit links- als auch rechtsseitiger Neglekt-dyslexie untersucht und therapiert werden.



LSVT-BIG: ein neues Behandlungskonzept bei Morbus Parkinson. Neurobiologischer Hintergrund, Behandlungsprinzip und aktuelle Studienergebnisse

A. Ebersbach, Beelitz-Heilstätten

Aktivierende Therapien wie Logopädie, Physio- und Ergotherapie stellen bei der Parkinson-Erkrankung eine wichtige Ergänzung zur medikamentösen und neurochirurgischen Intervention dar. Besondere Bedeutung haben aktivierende Therapien bei der Behandlung pharmakoresistenter Symptome zu denen zum Beispiel Sprechstörungen sowie Gang- und Gleichgewichtsstörungen gehören. Zu den am besten erforschten Therapien gehört das Lee Silverman Voice Treatment (LSVT-LOUD), das ein intensives Training der Sprechamplitude beinhaltet. Hohe Übungsintensität und Wiederholungsrate, steigende Komplexität und individuelle Relevanz sind aus der Grundlagenforschung abgeleitete Prinzipien des LSVT-Trainings. In der Berliner BIG-Studie wurde die Wirksamkeit der aus dem LSVT-Stimmtraining abgeleiteten Physiotherapie-Methode LSVT-BIG untersucht, die ebenfalls auf einem intensiven Training von großamplitudigen Bewegungen beruht.

Das Kernproblem der Akinese beim idiopathischen Parkinsonsyndrom (IPS) ist die Ausführung automatisier-

ter motorischer Routineleistungen. Hierbei sind zwei Komponenten der motorischen Kontrolle betroffen: Zeitgebung und Steuerung der Amplitude. Durch diese verminderte Kontrolle werden Bewegungen verzögert (akinetisch), verlangsamt (bradykinetisch) und mit verminderter Amplitude durchgeführt. Der Wechsel von einem motorischen Programm zum nächsten (»set-shifting«) ist erschwert, und repetitive Bewegungen erfolgen mit verlängerten beziehungsweise irregulären Intervallen und reduzierten beziehungsweise irregulären Amplituden.

Externe cues können einen starken Einfluss auf das motorische Verhalten bekommen und sowohl motorische Blockaden als auch paradoxe Beweglichkeit triggern. Neben der gesteigerten Abhängigkeit von externen sensorischen Informationen fanden sich bei Parkinson-Patienten sensomotorische Defizite in der Wahrnehmung und Einschätzung passiv durchgeführter Bewegungen, die zu einer Überschätzung aktiv durchgeführter und passiv eingestellter Bewegungsamplituden führt. Konsequenz ist ein »underscaling« von Bewegungen, das sich in Bradykinese und Hypophonie manifestiert.

Neuere Ergebnisse der Grundlagenforschung haben zudem gezeigt, dass intensives Üben von Bewegungen (im Tiermodell der Parkinson-Krankheit) eine teilweise Normalisierung der Bewegungsamplituden sowie neuroplastische und neuroprotektive Prozesse an den dopaminproduzierenden Nervenzellen bewirken kann.

Obwohl die Bedeutung der Übungsbehandlung zunehmend erkannt wird, gibt es bisher nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zur Wirkung verschiedener aktivierender Therapien bei der Parkinson-Erkrankung. Die derzeit am besten untersuchte aktivierende Therapie ist das LSVT-LOUD. Eine starke und lang

anhaltende Wirkung wurde in mehreren Untersuchungen nachgewiesen. Eine amerikanische Forschungsgruppe hat ausgehend vom LSVT-LOUD das neue Behandlungskonzept LSVT-BIG entwickelt, das speziell auf die Verbesserung der Bewegungen ausgerichtet ist [2].

LSVT-BIG beinhaltet schwerpunktmäßig das Einüben großräumiger Bewegungen. Durch intensives Wiederholen der Übungen und kontinuierliche Rückmeldung über die erzielten Ergebnisse werden ungenutzte Möglichkeiten des Übenden aktiviert und ausgebaut. Der Therapeut motiviert den Patienten, jede Bewegung mit möglichst großem Einsatz (mindestens 80% der maximalen Energie) und spürbarer Anstrengung auszuführen. Durch die ständige Rückmeldung des Therapeuten lernt der übende Patient, die Wahrnehmung seiner eigenen Bewegung neu zu »kalibrieren«. Durch die Anwendung von »BIG-Bewegungen« im Alltag entsteht zunehmend eine Situation des permanenten Übens, sodass die verbesserten Bewegungsabläufe immer mehr automatisiert und selbstverständlich werden [3].

Mit Unterstützung der deutschen Parkinson-Vereinigung wurde die Wirksamkeit der LSVT-BIG-Therapie in der dreiarmligen randomisierten, Rater-geblindeten Berliner BIG-Studie [1] bei 60 Patienten mit Parkinson-Erkrankung in milden bis moderaten Krankheitsstadien untersucht. Jeweils 20 Probanden wurden auf drei verschiedene Behandlungsgruppen verteilt. In der ersten Gruppe erfolgte eine intensive krankengymnastische Behandlung nach der LSVT-BIG-Methode mit vier Einzeltherapien pro Woche über eine Stunde in einem Therapiezeitraum von vier Wochen, sodass 16 Therapiesitzungen resultierten. In der zweiten Gruppe erfolgte eine Gruppenbehandlung (jeweils fünf Teilnehmer) mit phy-

Literatur:

1. Ebersbach G, Ebersbach A, Edler D et al. Comparing Exercise in Parkinson's Disease – The Berlin BIG Study. *Mov Disord* 2010; 25: 1902-1908.
2. Farley BG, Fox CM, Ramig L, Farland DC. Intensive amplitude-specific therapeutic approaches for Parkinson's disease. *Topics Ger Rehabil* 2008; 24: 99-114.
3. Steube D, Ebersbach G, Erdmann C et al. Rehabilitation bei Morbus Parkinson – das LSVT-BIG/ LSVT-LOUD-Konzept. *Neurol Rehabil* 2011; 17: 9-12.

Korrespondenzadresse:

Almut Ebersbach
Neurologisches Fachkrankenhaus für Bewegungsstörungen/Parkinson
Paracelsusring 6A
14547 Beelitz-Heilstätten
E-Mail: info@parkinson-beelitz.de

siotherapeutisch geleitetem Nordic Walking, zwei Stunden pro Woche über acht Wochen, insgesamt 16 Therapiestunden, und die dritte Gruppe war eine inaktive Vergleichsgruppe, die eine einstündige Schulung für ein häusliches Selbstübungsprogramm erhielt, jedoch keine weiteren aktiven Interventionen. Vor Behandlungsbeginn, am Behandlungsende und nach vier Monaten erfolgte eine ausführliche ärztliche Untersuchung der Beweglichkeit, Hirnleistung und Lebensqualität. Hauptkriterium für den Behandlungserfolg war eine Verbesserung der Beweglichkeit beim 4-Monats-Follow-up. Die Bewertung

erfolgte anhand von Videoratings des UPDRS-Motor-Score durch einen verblindeten Auswerter, der nicht über den Untersuchungszeitpunkt und die Gruppenzugehörigkeit informiert war. Zusätzlich wurden die Lebensqualität (PDQ-39), Reaktionszeiten (TAP-Test) und zeitkritische Bewegungsprüfungen (Gehgeschwindigkeit, Timed-up-and-go-Test) erfasst. Bei zwei Therapieabbrüchen (einmal Gruppe 2 und einmal Gruppe 3) standen die Ergebnisse von 58 Patienten für die Endauswertung zur Verfügung. Die Veränderung der Beweglichkeit zwischen Eingangs- und der Abschlussuntersuchung unterschied sich deut-

lich: Während in der BIG-Gruppe eine Verbesserung um 5 Punkte im UPDRS-Motor-Score feststellbar war, verschlechterten sich die Hausübungsprogrammgruppe um 1,7 und die Nordic-Walking-Gruppe um 0,6. Dieser klinisch bedeutsame Unterschied war statistisch signifikant. Die Auswertung der Reaktionszeiten zeigte ebenfalls statistisch signifikante Verbesserungen. Nach diesen Ergebnissen kann davon ausgegangen werden, dass LSVT-BIG ein wirkungsvolles Behandlungsverfahren bei Parkinson darstellt.

Medikamentöse Therapieansätze von Mobilitätsstörungen bei MS-Patienten

T. Ziemssen, Dresden

Einschränkungen der Gehfähigkeit gehören für Patienten mit Multipler Sklerose (MS) zu den größten Belastungen. Mit Fampridin (Fampyra®) steht für die betroffenen Patienten mit Gehbehinderung, die einen mit der Expanded Disability Status Scale (EDSS) gemessenen Behinderungsgrad von 4 bis 7 ausweisen, seit Sommer 2011 die erste zugelassene medikamentöse Therapie zur Verbesserung der Gehfähigkeit zur Verfügung. Der selektive Kaliumblocker 4-Aminopyridin erhöht die Leitfähigkeit demyelinisierter Axone [1]. Es blockiert spannungsabhängige neuronale Kaliumkanäle, sodass Kalium aus den freiliegenden Kanälen nicht entweichen kann. Mit 4-Aminopyridin kommt es trotz Demyelinisierung wieder zur Verbesserung der Weiterleitung von Aktionspotentialen [2]. Fampridin (Fampyra®) ist eine Retardtablette des Wirkstoffs 4-Aminopyridin und wurde speziell zur Verbesserung der Gehfähigkeit von erwachsenen Patienten mit MS entwickelt [3]. Infolge einer Schädigung der Myelinhülle wird bei MS-Patienten die Übermittlung von Signalen im zentralen Nervensystem blockiert oder gestört. Studien belegen, dass Fampridin die Signalübertra-

gungen im geschädigten Nervensystem verbessern und somit zu einer Verbesserung der Gehfähigkeit führen kann. Die Darreichungsform ist oral mit einer Dosis von zweimal täglich 10 mg. Im Gegensatz zu Immuntherapien greift Fampridin nicht in das Fortschreiten der MS ein und zielt damit nicht auf eine Reduktion von Schubrate und Behinderungsprogression ab. Die Substanz kann jedoch in Ergänzung zu der bestehenden immunmodulierenden Therapie angewendet werden [4].

Die neue Therapie ist bei allen Verlaufsformen der MS – schubförmig und progredient – wirksam. Fampridin kann mit allen bestehenden Basistherapien kombiniert oder als Monotherapie eingenommen werden. Wie bei den beiden multizentrischen, randomisierten, placebokontrollierten Phase-III-Studien zur Zulassung, MS-F203 und MS-F204 [5, 6], nachgewiesen wurde, verbessert es die Gehfähigkeit bei Respondern signifikant um rund 25% (MS-F203: 25,2% und MS-F204: 24,7% versus 4,7% und 7,7% unter Placebo). Die Wirksamkeit, bestimmt durch die signifikant höhere Gehgeschwindigkeit im Timed 25-Foot Walk (T25FW), tritt bei Respondern nach ca. zwei Wochen ein. Als Responder werden Patienten

Literatur:

1. Korenke AR, Rivey MP, Allington DR. Sustained-release fampridine for symptomatic treatment of multiple sclerosis. *Ann Pharmacother* 2008; 42 (10): 1458-1465.
2. Hayes KC. The use of 4-aminopyridine (fampridine) in demyelinating disorders. *CNS drug reviews* 2004; 10 (4): 295-316.
3. Hayes KC, Katz MA, Devane JG et al. Pharmacokinetics of an immediate-release oral formulation of Fampridine (4-aminopyridine) in normal subjects and patients with spinal cord injury. *J Clin Pharmacol* 2003; 43 (4): 379-385.
4. Husseini L, Leussink VI, Kieseier BC, Hartung H-P. (4-Aminopyridine [Fampridine]. A new attempt for the symptomatic treatment of multiple sclerosis.) *Nervenarzt* 2010; 81 (2): 203-211.
5. Goodman AD, Brown TR, Krupp LB et al. Sustained-release oral fampridine in multiple sclerosis: a randomized, double-blind, controlled trial. *Lancet* 2009; 373 (9665): 732-738.
6. Goodman AD, Brown TR, Edwards KR et al. A phase 3 trial of extended release oral dalfampridine in multiple sclerosis. *Ann Neurol* 2010; 68 (4): 494-502.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Diethard Steube
ZAR Zentrum ambulante Rehabilitation Neurologie GmbH
Gartenstr. 5
10115 Berlin
E-Mail: steube@zar-berlin.de

NEUE BÜCHER

Carmen Schmitz

Sense of Coherence – Eine Untersuchung von Patienten mit Schädel-Hirnschädigung

Der Andere Verlag, Uelvesbüll 2011

298 Seiten, 35,90€

63 Abbildungen, 40 Tabellen

ISBN 978-3-86247-122-5

Das von Frau Carmen Schmitz vorgelegte Buch versteht sich als eine Grundlage für Ärzte, Pädagogen und Psychologen. Es ist ein Plädoyer für die Stärkung der Kohärenz. In der Rehabilitation von Patienten nach erworbenen Hirnschäden wird das Kohärenzgefühl (Sense of Coherence, SOC) in seiner Entwicklung als zentrale Gesundheitsressource untersucht. Es stellt kein Persönlichkeitsmerkmal dar, sondern eine durch Erfahrungen der Teilhabe an sozial anerkannten Aktivitäten in Kindheit und Jugend erworbene Lebensorientierung. Durch grundlegend andersartige Lebenserfahrungen kann es sich im weiteren Verlauf verändern. Durch die Studie wird dies für die Folgen erworbener Hirnschäden erfasst, sodass auch Rückschlüsse für therapeutischen Handlungsbedarf möglich sind.

Zur Untersuchung des Kohärenzgefühls werden nach dem Modell der Gesundheitsentstehung (Salutogenese) von Antonovsky drei miteinander verbundene Teilkomponenten erfasst. Zunächst sind im Rehabilitationsprozess die kognitiven Fähigkeiten zu beurteilen, inwieweit Betroffene ein Gefühl des Verstehens der Lebensumstände besitzen. Die zweite zu ermittelnde Komponente ist die Fähigkeit, Aufgaben des Lebens zu meistern, und die Dritte das Empfinden der Sinnhaftigkeit als Motivation.

Mit der Erfassung des Kohärenzgefühls wird vermittelt, in welchem Umfang Anforderungen aus der inneren und äußeren Erfahrungswelt vorhersagbar und erklärbar erscheinen. Zu erkennen sind so auch das Ausmaß des Verstehens der Lebenssituation und die Einschätzung verfügbarer Ressourcen, um Anforderungen gerecht zu werden.

Positive oder negative Einflüsse auf das Kohärenzgefühl können durch das behandelnde Team in der Rehabilitation ausgeübt werden, weil es ein hohes Maß an Kontrolle über die Lebenssituation kranker Menschen besitzt und deren Lebenserfahrungen beeinflussen kann. Eine Stärkung der Kohärenz zielt dahin, Betroffenen Erfahrungen zu vermitteln, den Genesungsprozess selbst aktiv mitzubestimmen und Prozesse der Teilhabe an sozial anerkannten Aktivitäten zu fördern.

Nach umfangreicher Pilotphase zur Entwicklung des Studiendesigns wurde die Längsschnittuntersuchung auf einer Station mit 70 Betroffenen mit schwerer Hirnschädigung durchgeführt. Nur 20 Probanden waren aufgrund ihrer Befunde in der Lage teilzunehmen. Hiervon lehnten 9 Personen die Teilnahme ab, sodass die Erhebung bei 11 Teilnehmern erfolgte.

Zwischen drei Erhebungszeitpunkten lagen jeweils Intervalle von sechs bis acht Wochen. Eingesetzt wurden ein Interviewleitfaden (16 Items), ein Patientenfragebogen zur Erfassung der Rehabilitations-Motivation (PAREMO 20) und ein Fragebogen zur Lebensorientierung (14 Items) zur Messung des Kohärenzgefühls.

Nach Studienauswertung hat die Autorin ihre Ergebnisse mit vier ehemaligen Untersuchungsteilnehmern besprochen und deren Einschätzung der Interpretation eingeholt (kommunikative Validierung). Bei diesem Termin wurde der Fragebogen zur Lebensorientierung ein viertes Mal erhoben. Bei drei der vier Probanden zeigte sich ein Absinken des Kohärenzgefühls um bis zu 17 Prozentpunkte. Die Betroffenen bekundeten, wie unzufrieden der Therapieverlauf gesehen wurde und wie schwer es fällt, auf Hilfe von anderen angewiesen zu sein. Die Familie war nicht immer eine große Hilfe. Ein Patient machte deutlich, wie negativ sich die gesundheitlichen Beeinträchtigungen auf sein Sozialleben ausgewirkt haben.

Ogleich es sich um eine Einzelfallstudie handelt, zeigen die Ergebnisse, dass das Kohärenzgefühl im Übergang von der stationären bis zur ambulanten Behandlung zu Hause im Schnitt abnimmt. Eine Tendenz, die für die Untersuchungsteilnehmer hohen Behandlungsbedarf impliziert. Sie verdeutlicht, dass die Betroffenen ihren Zustand weder verstehen noch handhaben können und immer weniger Sinn in ihrem Leben sehen.

Die Studie von Frau Schmitz bestätigt langjährige klinische Erfahrungen, dass Rehabilitation ein hohes Maß an therapeutischem Engagement bedeutet, um Teilhabe Betroffener zu fördern. Hierzu erscheint eine stärkere Einbeziehung der Rehabilitationspädagogik sinnvoll. Die Studienergebnisse sensibilisieren für die Problemlage der Betroffenen. Einer positiven Einflussnahme auf die Kohärenz sollte bei der Behandlung höheres Gewicht beigemessen werden. Hierin wird ein Weg gesehen, neue Handlungsmöglichkeiten zu vermitteln, die für die jeweilige Person bedeutsam, Sinnstiftend und sozial anerkannt sind.

Ich teile die Ansicht der Autorin, dass eine Förderung der Kohärenz umfassendere Unterstützung und Stärkung der Betroffenen durch Therapie, Information, Beratung und Begleitung erfordert. Besseres Verstehen ihrer Erkrankung und Erweiterung von Handlungsstrategien zur Alltagsgestaltung könnten sie befähigen, mehr Energie in ihre Genesung zu investieren.

Das Buch ist ein wertvoller Beitrag zur Förderung aktiver Teilhabe von Menschen mit Behinderungen. Es setzt sich dabei auch für den Dialog zwischen Medizin und Pädagogik ein. Der Autorin wünsche ich erfolgreiche Verbreitung des Buchs und Stärkung der Kohärenzforschung.

PD Dr. med. Ralf Quester, Köln

definiert, die in mindestens drei von vier T25FW-Tests unter Fampridin eine höhere Gehgeschwindigkeit erreichten als beim besten von fünf T25FW-Tests ohne Fampridin. Zusätzlich konnte noch eine Verbesserung der Lebensqualität durch Fampridin anhand einer Verbesserung des MSWS-12-Wertes (12-Item Multiple Sclerosis Walking Scale), einer Patienten-Einschätzungsskala, gezeigt werden. So verbessert Fampridin neben dem klinisch messbaren Befund der Gehgeschwindigkeit auch die Mobilität aus Sicht der betroffenen Patienten.

Als häufigstes unerwünschtes Ereignis traten in klinischen Studien bei etwa 12% der Fampyra®-Patienten Harnwegsinfektionen auf. Diese wurden jedoch in den meisten Fällen nicht durch eine positive Kultur gesichert. Im Vergleich zu Placebo wurden unter Fampyra® unter anderem vermehrt Schlaflosigkeit, Angstzustände, Gleichgewichtsstörungen, Schwindel, Parästhesien, Tremor, Kopfschmerzen und Asthenie beobachtet. Als dringende Kontraindikation ist eine positive Krankengeschichte für epileptische Anfälle zu nennen. Fampridin wird renal eliminiert und muss somit nur bei signifikanter Niereninsuffizienz in der Dosis angepasst werden.

Die retardiert Formulierung wurde von Acorda Therapeutics, Inc., Hawthorne, New York, USA, entwickelt und wird in den USA unter dem Markennamen AMPYRA (Dalfampridin) Extended Release Tablets 10 mg vertrieben. Im Rahmen eines Lizenzvertrages mit Acorda übernimmt Biogen Idec die Vermarktung, den Vertrieb und die Weiterentwicklung des Medikaments außerhalb der USA. Fampyra® wurde auf Basis der Elan Matrix Drug Absorption System (MXDASTM)-Technologie entwickelt und wird von Elan hergestellt.