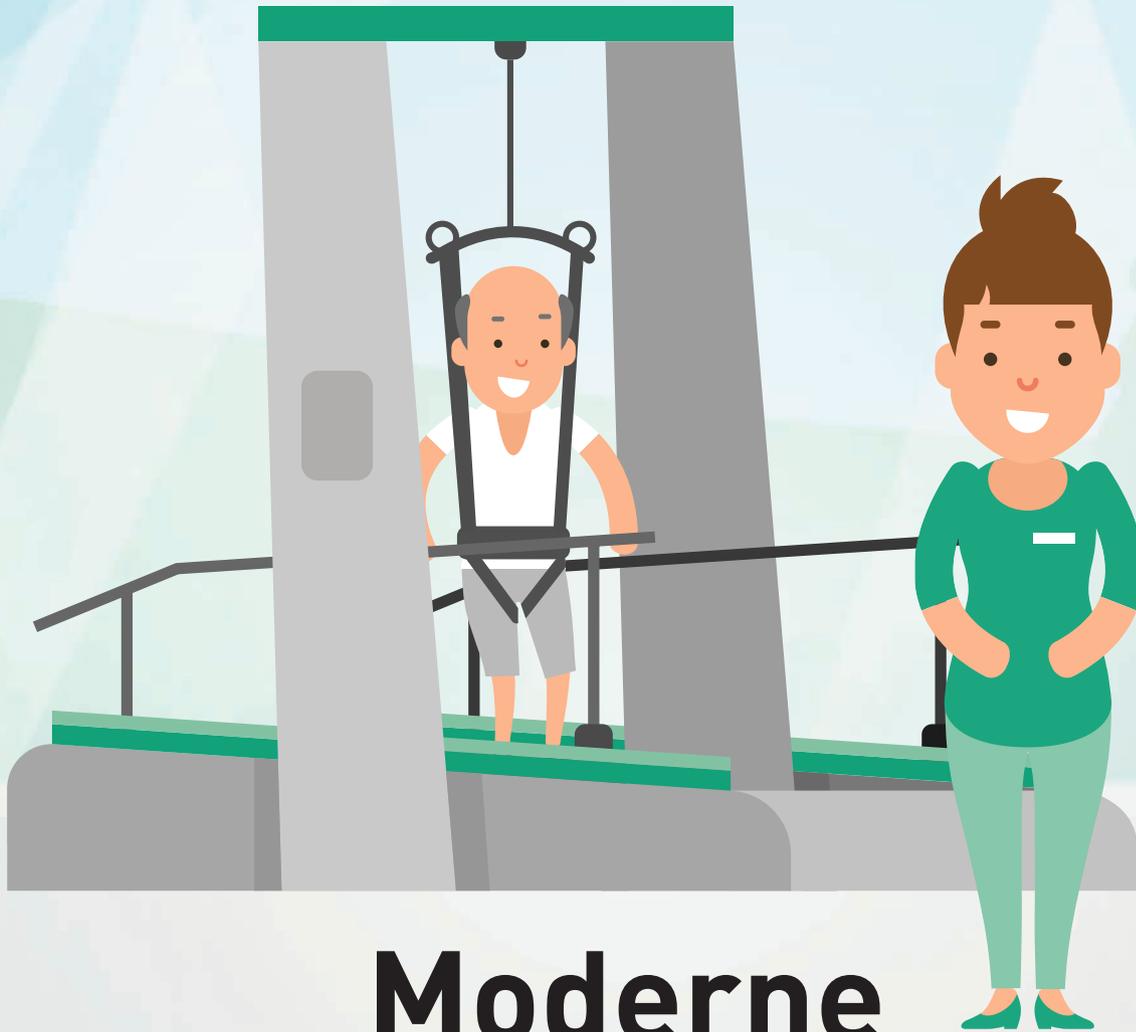


01 | 2018 2. JAHRGANG

THERAPY

DAS WISSENSMAGAZIN DER MEDICA MEDIZINTECHNIK GMBH



Moderne Gangrehabilitation

THERAPIE & PRAXIS

Kritik an geriatrischer
Krankenhaus-Reha

WISSENSCHAFT

Die Wirksamkeit von
Laufbandtraining

TECHNOLOGIE

Training in virtuellen
Welten

Kostenlos

Die Redaktion sucht Verstärkung!

Haben Sie Lust, selber einmal einen Artikel zu verfassen? Das ist Ihre Chance! Die moderne Neurorehabilitation bietet ein breites Spektrum mit vielen interessanten Themenbereichen.

Nichts wie los! Senden Sie Ihren Vorschlag an die Redaktion: therapy@thera-trainer.de

Wir freuen uns auf Ihren Beitrag!



VORWORT

Inspiriert zum Weiterdenken

Liebe Leserinnen und Leser,

zunächst einmal vielen Dank an alle diejenigen, die sich bereits in den vergangenen zwölf Monaten von der THERAPY zum Weiterdenken haben inspirieren lassen und ein herzliches Willkommen an alle, die unser Wissensmagazin mit dieser Ausgabe zum ersten Mal in den Händen halten.

Zu Beginn eines neuen Jahres lassen wir oft das alte noch einmal Revue passieren: Was war gut? Was nicht so gut? Was waren die schönsten Momente?

Aus Sicht der Redaktion blicken wir zurück auf zwei Ausgaben der THERAPY, die inhaltlich stark von den Erkenntnissen zur neuronalen Plastizität, den Prinzipien des motorischen Lernens und der Suche nach Best Practice in der Neurorehabilitation geprägt waren.

Sie als Leser haben uns begleitet. Waren kritisch, haben kommentiert, argumentiert und uns angespornt, mit jeder Ausgabe neue spannende Themen zu präsentieren. Auch dafür möchten wir uns herzlich bedanken.

Nun stellt sich die Frage: Was wird das neue Jahr bringen?

Nicht länger vorenthalten möchten wir Ihnen einige interessante Einblicke in die moderne Gangtherapie. Getreu dem Motto „Gehen wird durch gehen geübt“ beleuchtet die Ihnen vorliegende Ausgabe der THERAPY die verschiedenen Aspekte des gerätegestützten Gangtrainings.

Martin Huber führt in die Welt der posturalen Kontrolle ein und erklärt, was uns im Gleichgewicht hält. Zudem berichtet Sabine Lamprecht für Sie über die motorische Therapie bei Multipler Sklerose.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre.

Herzliche Grüße aus der Redaktion

Jakob Tiebel

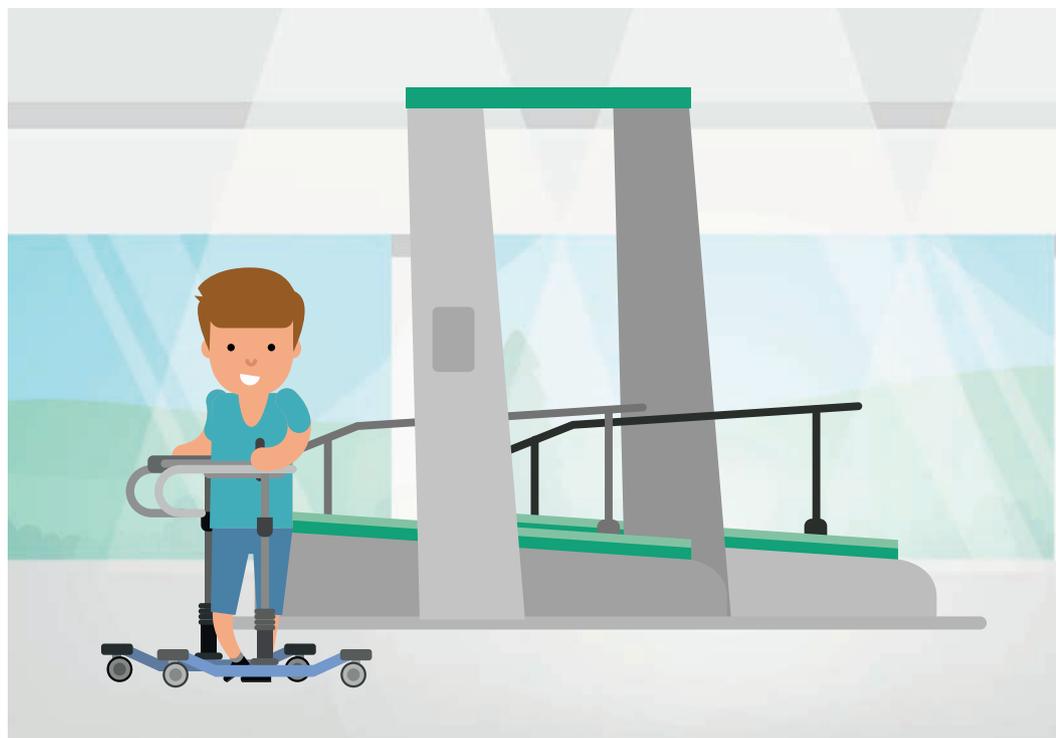
Kontakt zur Redaktion: therapy@thera-trainer.de
(Sagen Sie uns die Meinung!)

Jede fünfte bis siebte Gehbehinderung kann durch den Einsatz robotassistiver Gangtherapie in der Frühphase nach einem Schlaganfall verhindert werden.



48

Was hält uns im Gleichgewicht?



14

Universitäre Altersmedizin
am Felix Platter-Spital



Training in virtuellen Welten verbessert Balance-Fähigkeit

14



30

Hybride Gangtrainer auf dem Prüfstand

Titelthema: Moderne Gangrehabilitation

- 20 Gehen wird durch Gehen geübt!
- 30 Hybride Gangtrainer auf dem Prüfstand

Wissenschaft

- 44 Wirksamkeit von Laufbandtraining in der Rehabilitation
- 26 Aktuelles Cochrane Review bestätigt erneut die Wirksamkeit von elektromechanischem Gangtraining
- 25 Was halten Therapeuten von robotergestützter Therapie nach Schlaganfall?

Therapie & Praxis

- 06 Kritik an geriatrischer Krankenhaus-Reha
- 14 Universitäre Altersmedizin am Felix Platter-Spital
- 28 Gangrobotik im Therapiezentrum Gmundnerberg
- 38 Intensive kontinuierliche Therapie bei Querschnittslähmung
- 42 Schritt für Schritt zurück in den Alltag
- 48 Was hält uns im Gleichgewicht?
- 60 Motorische Therapie bei Multipler Sklerose
- 70 Aufgeben ist keine Lösung

Technologie und Entwicklung

- 57 Training in virtuellen Welten verbessert Balance-Fähigkeit

Rubrik

- 03 Vorwort
 - 68 Ein Selbsttest für „Betroffene“
 - 71 Abonnement
 - 72 Impressum
-



Kritik an geriatrischer Krankenhaus- Reha

Ältere und mehrfach kranke Patienten werden aktuellen Studien zufolge in Krankenhäusern oft nicht optimal versorgt. Die Zahl geriatrischer Patienten im Krankenhaus mit jeweils mehreren Krankheiten stieg allein in Deutschland zwischen 2006 und 2015 von 1,1 auf 2 Millionen an. Die Betroffenen bekommen in steigender Zahl bereits in der Klinik eine spezielle Rehabilitationsbehandlung, die aufgrund der Versorgungskomplexität deutlich teurer, aber nicht unbedingt besser zu sein scheint als eine normale Reha.

Text Jakob Tiebel

Die Folgen des demografischen Wandels sind allgegenwärtig. In Europa und in anderen Industrieländern der Welt nimmt die Zahl der über 70-jährigen Patienten in Krankenhäusern rasant zu. In den

deren Gesundheit und Selbstständigkeit häufig nicht nur durch eine, sondern gleich durch mehrere akute und chronische Erkrankungen eingeschränkt ist.

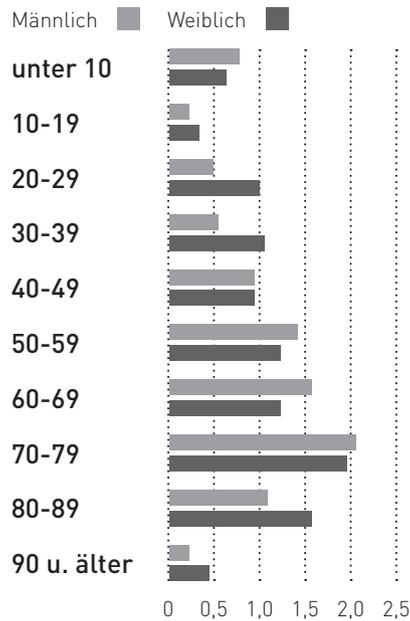
Die Arbeit am Patienten erfolgt in multiprofessionellen Teams, zu denen Fachärzte für Neurologie, Innere Medizin und Geriatrie sowie Mitarbeitende der Krankenpflege, Physiotherapie,

Die Zahl der über 70-jährigen Patienten in Krankenhäusern steigt rasant.

letzten zehn Jahren hat sich die Zahl geriatrischer Patienten um rund 80 Prozent erhöht. Allein in Deutschland ist laut aktueller Krankenkassenstudie ein Wachstum von rund einer Million Behandlungsfälle zu verzeichnen. Prognosen liefern Annahmen, dass die „Generation 70 plus“ bis 2050 mindestens weitere 50 Prozent Zuwachs erfährt.

Die Altersmedizin widmet sich als recht neue Disziplin speziell den hochbetagten Patienten,

Krankenhausfälle nach Altersgruppen 2015 in Mill.



Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2016





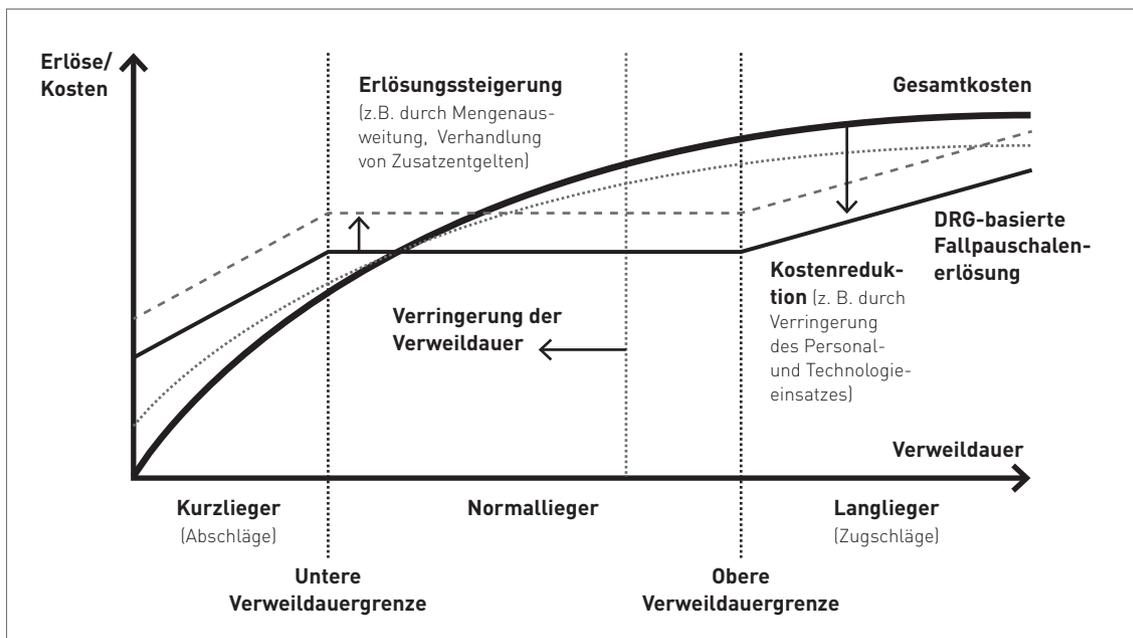
Ergotherapie, Logopädie, Sozial- und Pflegeberatung, Ernährungsberatung, Psychologie und Seelsorge gehören. Gemeinsam wird das Ziel verfolgt, alltagsrelevante Funktionsstörungen unter Berücksichtigung der körperlichen, seelischen, sozialen und geistigen Ebene zu erkennen und gezielt zu behandeln. Doch leider richtet sich die Versorgung in der Realität nicht immer nach den individuellen Bedürfnissen der Patienten. Den Krankenhäusern scheint es heute vor allem um eins zu gehen – nämlich ums Geld.

Mit der Einführung diagnosespezifischer Fallpauschalen und tagesgleicher Behandlungssätze

sind die Anforderungen an ein erfolgreiches Krankenhausmanagement erheblich gestiegen. Nachdem sich im Gesundheitssystem über

Krankenhäusern geht es heute vor allem um eins – ums Geld.

viele Jahrzehnte kaum etwas bewegt hat, ist die Veränderung heute vielfach zur einzig noch bleibenden Konstante geworden. Die Abschaffung





des Selbstkostenprinzips und die Einführung von Fallpauschalen haben das Thema wirtschaftliche Betriebsführung und damit überlegte Belegungssteuerung zu einem zentralen Thema für viele Krankenhäuser gemacht.

Zahlreiche Kliniken haben in den vergangenen Jahren aufgrund eines drastisch gestiegenen Wettbewerbs- und Preisdrucks bereits ihre Pforten schließen müssen. Fast jedes zweite Krankenhaus ist in seinem betriebswirtschaftlichen Ergebnis defizitär.

Die anfallenden Gesamtkosten sind oftmals höher als die Erlöse, die aus Fallpauschalen erzielt werden können. Kurzfristige Erlössteigerungen werden über Mengenausweitungen und die Verhandlung von Zusatzentgelten geschaffen. Kostenreduktionen werden vor allem durch eine Verringerung des Personal- und Technologieeinsatzes sowie durch Verkürzung der Verweildauern erreicht.

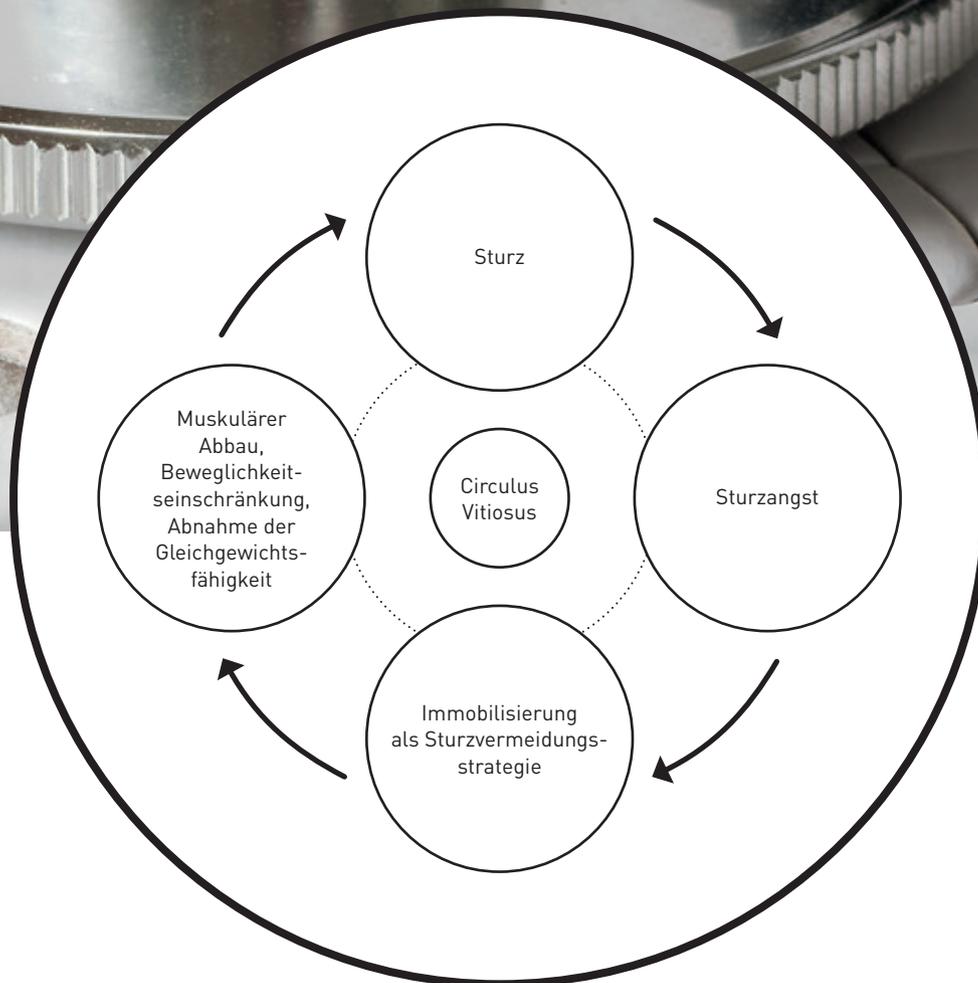
Langfristig erfolgversprechend sind diese Maßnahmen jedoch nicht. Vielmehr scheint eine

Neustrukturierung der Versorgungsprozesse und eine Optimierung klinischer Behandlungspfade notwendig zu sein, um „Values & Value“, das heißt Werteorientierung aus ethisch-moralischer Sicht und Wertorientierung im Sinne zielgerichteten

Multidisziplinär aufgestellte Krankenhäuser können optimale Versorgung gewährleisten.

ökonomischen Handelns, erfolgreich miteinander zu verbinden. Doch leider sind diese strategischen Ansätze in der Realität kaum anzutreffen. Das Klinikmanagement tritt noch viel zu häufig als „Feuerwehr“ in Erscheinung, anstatt in langfristig wirksame „Brandschutzmaßnahmen“ zu investieren.

Beispielhaft darstellen lässt sich diese Situation am Versorgungsprocedere einer der häufigsten



Verletzungen hochaltriger Menschen: dem Oberschenkelhalsbruch. Ursache ist in den meisten Fällen ein Sturz seitlich auf die Hüfte oder auf das gestreckte oder abgespreizte Bein. Der Hüftbruch verursacht den Betroffenen starke Schmerzen und das Bein kann in Folge nicht mehr aktiv bewegt werden. Die Therapie der Wahl ist eine Operation. Dramatische Folge ist dennoch in vielen Fällen die dauerhafte Pflegebedürftigkeit. Denn mit dem

Bruch beginnt ein Teufelskreis aus Immobilisation und mangelnder Aktivierung. Die Betroffenen trauen sich kaum noch aus dem Bett, weil sie das Gefühl haben, sich nicht mehr auf ihren Körper verlassen zu können. Sie haben große Angst zu stürzen und entwickeln Vermeidungsstrategien. Der daraus resultierende Bewegungsmangel führt zu einer progredienten Abnahme von Kraft, Ausdauer und Beweglichkeit – es kommt zu erneuten



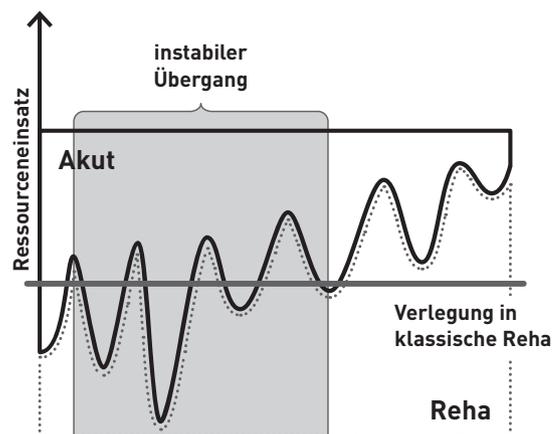
Stürzen und Komplikationen wie Thrombosen und Lungenentzündungen.

Durch die richtige Therapie nach der Operation kann das verhindert werden. Entscheidend ist, dass die Patienten möglichst schnell und gezielt wieder fit für den Alltag gemacht werden. Das geschieht im Normalfall im Rahmen einer sich anschließenden Rehabilitationsmaßnahme. Da geriatrische Patienten aufgrund ihrer Vorerkrankungen aber oft nicht stabil genug sind, um in eine Anschlussrehabilitation übergeleitet zu werden, erfolgt die Weiterbehandlung im Krankenhaus, im Rahmen einer speziell zu diesem Zweck geschaffenen geriatrischen frührehabilitativen Komplexbehandlung (GFKB). Durch die GFKB soll der instabile Übergang geriatrischer Patienten aus der Akutbehandlung in die Rehabilitation kompensiert werden.

Die zunehmende altersabhängige Multimorbidität provoziert die Notwendigkeit solcher Behandlungsprozeduren. Der Vorteil der in das Fallpauschalensystem integrierten Leistungserbringung wird damit begründet, dass die geriatritypische Multimorbidität damit Bestandteil der Falldefinition wird und die zu erbringenden Leistungen damit explizit korrespondieren. Das bedeutet, dass sich hinter einer geriatrischen Rehabilitation im Krankenhaus komplexe Leistungen verbergen, die Versorgungspauschalen rechtfertigen sollen. Und so ist es auch: Kliniken können entsprechend höhere Pauschalen abrechnen, wenn sie geriatrische

Patienten nach der Akutbehandlung mindestens zwei Wochen stationär in der GFKB versorgen. Die Leistungserbringer geben den Kostenträgern damit das Versprechen, unter Wahrung des Wirtschaftlichkeitsprinzips den Behandlungsstau Demografie-induzierter Multimorbidität optimal aufzulösen. Sowohl sozial- und leistungsrechtlich, als Frührehabilitation im Krankenhaus, wie auch fallpauschalenkonform, als Komplexbehandlung abgesichert, verfügt die GFKB damit durchaus über Potential.

Geriatrische Rehabilitation im Spannungsfeld zwischen Krankenhaus- und Rehabilitationseinrichtung



Doch eine aktuelle Studie zeigt Schwächen der GFKB auf. Während nach der Krankenhaus-Rehabilitation rund 47 Prozent der Patienten nach einem Oberschenkelhalsbruch pflegebedürftig werden, sind es bei einer traditionellen Rehabilitation mit nur 40 Prozent deutlich weniger. Dennoch ist die Zahl der Komplexbehandlungen in den vergan-

Kliniken, die ihre Zukunft sichern wollen, müssen sich bereits heute auf den Weg machen

genen Jahren stark gestiegen. Besonders hoch ist der Anteil derjenigen Patienten, die nach exakt 14 Tagen aus der Klinik entlassen werden, was an der finanziellen Vergütung liegen könnte. Die Komplexbehandlung nach Oberschenkelhalsbruch schlägt nämlich nach 14 Behandlungstagen mit circa 4.100 Euro zu Buche. Das sind rund 1.000 Euro mehr als für eine klassische Rehabilitation vergütet werden. Es drängt sich also die Frage auf, ob bei der Versorgung tatsächlich die individuellen Patientenbedürfnisse oder eher finanzielle Anreize im Vordergrund stehen.

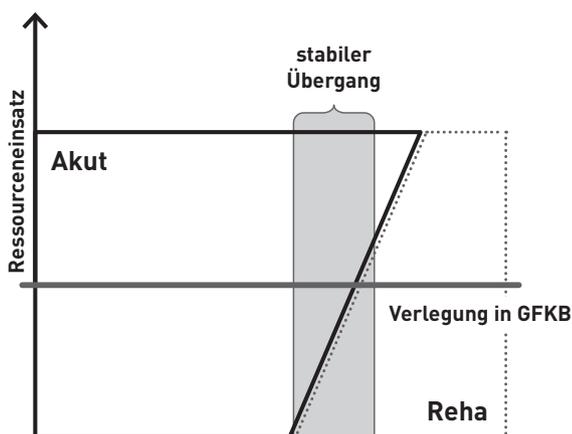
Die Möglichkeiten der GFKB dürfen jedoch

nicht grundsätzlich in Frage gestellt werden. Es zeigt sich, dass multidisziplinär aufgestellte Krankenhäuser mit entsprechender Spezialisierung durchaus eine gute Versorgung gewährleisten können.

Zusätzlich verlangt medizinische Versorgung auch in der heutigen Zeit ein hohes Maß an ethisch-moralischen und sozialen Werten mit der Ergänzung, dass diese durch gute betriebswirtschaftliche Steuerung finanzierbar bleiben muss.

Die Rahmenbedingungen werden zukünftig weiter dazu führen, dass sich Wettbewerbselemente im Gesundheitsmarkt etablieren und die Entgelte pro Fall weiter sinken. Kliniken, die langfristig ihre Zukunft sichern wollen, müssen sich bereits heute auf den Weg machen, um künftig wettbewerbsfähig zu bleiben. Wobei Sparen allein sicher kein nachhaltiges Rezept darstellt. Vielmehr geht es darum, einen grundlegenden Wandel zu organisieren und wertschöpfungsrelevante Prozesse so zu optimieren, dass sie einer optimalen Versorgung der Patienten und dem betriebswirtschaftlichen Ergebnis gleichermaßen zuträglich sind. Und nicht zuletzt gilt es auch in der Geriatrie, getreu dem Motto "Vorsorge ist besser als Nachsorge", stärker auf Prävention zu setzen und etwa Stürze zu vermeiden.

Weiter auf Seite 14.



Quelle: Dr. med. Friedemann Ernst Kompetenz-Centrum Geriatrie beim MDK Nord 13.09.2012

LITERATUR

1. Albrecht M, Töpfer A (2017). Handbuch Changemanagement Krankenhaus. 20-Punkte Sofortprogramm für Kliniken. 2. Auflage, Springer Verlag.
2. Augurzky B et al. (2017). Krankenhausreport 2017. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse. Band 4, RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.
3. Ernst F (2012). Neue Entwicklungen in der Krankenhausbegutachtung. Geriatrie Frührehabilitation im Spannungsfeld zwischen Krankenhaus- und Rehabilitationseinrichtungen. DGSMP-Jahrestagung.
4. Geissler A (2013). DRG-Systeme in Europa. ZVEI-Jahrestagung 2013. WHO Collaborating Centre for Health Systems, Research and Management.
5. Wrobel N (2008). Die Demografie verändert die Grundversorgung. Die geriatrische Komplexbehandlung gehört in jedes Krankenhaus. f&w: 2

THERAPIE & PRAXIS

Universitäre Altersmedizin am Felix Platter-Spital

An der Schnittstelle zwischen klinischer Alltagspraxis und universitärer Forschung werden am Felix Platter-Spital in Basel neueste altersmedizinische Erkenntnisse und Fortschritte fortlaufend in Diagnostik und Therapie integriert. Damit wird das Fachkrankenhaus zu einem Vorzeigeobjekt für die Strukturierung moderner Altersmedizin. Neben der Rehabilitation konzentrieren sich die Fachleute vom Mobility Center vor allem auf die Prävention altersbedingter Mobilitätseinschränkungen.

Text Jakob Tiebel

Das medizinische Angebot am Felix Platter-Spital ist untergliedert in die Bereiche Universitäre Altersmedizin und Geriatrische Rehabilitation und umfasst nahezu alle Aspekte altersmedizinischer Versorgung, von der Akutgeriatrie bis hin zu ambulanten Spezialsprechstunden für ältere Menschen mit Gangstörungen und erhöhtem Sturzrisiko.

Am Basel Mobility Center des Felix Platter-Spitals arbeiten Ärzte, Wissenschaftler und Therapeuten in enger Zusammenarbeit an der Erkennung und Messung von Mobilitätsproblemen im Alter. Zudem bietet das Institut die Möglichkeit der ambulanten Abklärung von Gang- und dynamischen Gleichgewichtsstörungen und führt Messungen zur Bestimmung von Funktionalitätsdefiziten im Alltag durch.

Das Basel Mobility Center widmet sich sowohl der klinischen Routine mit Patienten als auch der klinischen Forschung mit Studienteilnehmern. Diese Gebiete sind nicht getrennt, sondern ineinanderflochten: Die aus der Forschung gewonnenen





Erkenntnisse sollen auf direktem Weg in die Arbeit mit den Patienten einfließen.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Früherkennung von Mobilitätsproblemen. Die Früherkennung ermöglicht den Einsatz von präventiven Maßnahmen mit dem Ziel, im Alter so lange wie möglich mobil und funktionell unabhängig zu bleiben.

Mobilitätssprechstunde

Gehschwierigkeiten sind keine unweigerlichen Folgen des Alters. Viele Systeme und Faktoren beeinflussen das Stand- und Gangbild. Altersassoziierte Veränderungen dieser Faktoren – z.B. Sehstörungen, Hörminderung, Abnahme der Muskelkraft – sind eine Herausforderung, weil sie Aufmerksamkeit für deren Kompensation fordern und die Stand- und Gangkontrolle beeinträchtigen. Der ältere Mensch spürt dann oft ein nicht definierbares Unwohlsein, eine Gangunsicherheit, Bedenken bei Aktivitäten, welche früher automatisch und mit einer Leichtigkeit geschahen, oder er

empfindet sogar Schwindel.

In der Mobilitätssprechstunde werden diese Beschwerden detailliert und gründlich abgeklärt. Dabei wird der Schwerpunkt auf die Funktionalität im Alltag gelegt. Nebst Anamnese und relevanter medizinischer Untersuchung werden – je nach Bedarf – Evaluationen vom statischen und dynamischen Gleichgewicht sowie der Funktionalität bei Alltagsaktivitäten und eventuell auch eine Ganganalyse durchgeführt. Mit den Resultaten können dann Empfehlungen für Therapiepläne zum Erhalt oder zur Verbesserung der individuellen Funktionalität und Mobilität sowie der Gangsicherheit für

*Am Felix Platter-Spital
wird die Sturzursache
genau analysiert*

die Betroffenen erarbeitet werden.

Der Bedarf ist groß, denn Mobilitätsprobleme bei älteren Menschen sind mittlerweile eine der



Zur Analyse werden die Patienten gebeten, über einen zehn Meter langen Teppich zu gehen

Hauptursachen von Stürzen. Laut Statistik stürzt jeder dritte über 65-jährige Mensch mindestens einmal im Jahr. Häufige Folge sind Knochenbrüche und besonders gefürchtet ist der Oberschenkelhalsbruch. Er leitet in vielen Fällen einen Teufelskreis aus Immobilität und Angst ein, an dessen Ende weitere Stürze, Pflegebedürftigkeit, soziale Isolation und Tod stehen. Am Felix Platter-Spital wird mit Betroffenen intensiv daran gearbeitet, diese Negativspirale zu durchbrechen, indem die Sturzursachen genau analysiert und durch therapeutische Maßnahmen gezielt behoben werden.

Ganganalyse

Ein wichtiges diagnostisches Element ist in diesem Zusammenhang die Ganganalyse. Sie hilft dabei, Sturzrisiken genau zu identifizieren und dient zugleich als Verfahren moderner Sturzprävention. Denn mithilfe einer sogenannten „temporo-spatialen“ Untersuchung kann das Gangbild sturzgefährdeter Personen bereits vor dem Eintreten eines Sturzereignisses genau analysiert werden, was die

Chance eröffnet, durch eine individualisierte Beratung und Behandlung Schlimmeres zu verhindern.

Ein wichtiges Instrument ist dabei die elektronische Ganganalyse (GAITRite®), mit deren Hilfe sich die räumlich-zeitlichen Parameter des dynamischen Ganges quantifizieren lassen. Durch die Messungen können auch sehr diskrete Gangstörungen erfasst werden, die mit dem bloßen Auge oft gar nicht erkennbar sind. Eine Besonderheit stellt die Untersuchung der neuromotorischen Kontrolle des Gehens mittels Messungen unter Doppelbedingungen („Dual Task“) dar. Dabei müssen Patienten während des Gehens gleichzeitig eine zweite Aufgabe durchführen. Diese kann zum Beispiel daraus bestehen, dass sie Tiernamen auf-sagen oder rückwärts zählen müssen. Nicht selten kommt es vor, dass Patienten in der Ganganalyse zunächst keine Auffälligkeiten zeigen und bei Hinzukommen einer kognitiven Aufgabe plötzlich unsicher werden und beinahe stürzen. Das liegt daran, dass bestimmte Veränderungen des Ganges mit einer Sturzgefahr und/oder mit Hirnleistungsstörungen verbunden sind. Die Ganganalyse

unter „Dual Task“-Bedingungen wird somit auch zu einem geeigneten Testverfahren, um nicht nur Mobilitätsstörungen und ein erhöhtes Sturzrisiko bei älteren Menschen festzustellen, sondern auch eine Hirnleistungsstörung früh zu erkennen. Dadurch ergibt sich eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Memory Clinic des Felix Platter-Spitals, in der die Ganganalyse ebenfalls ein fester Bestandteil im Rahmen der Diagnostik von Demenzerkrankungen ist.

Praktisch läuft die Ganganalyse so ab, dass die Patienten aufgefordert werden, über einen zehn Meter langen Teppich zu gehen, der über ein Kabel mit einem Computer verbunden ist. Im Teppich befinden sich rund 30.000 Sensoren, die die Schrittbewegungen der Probanden genau erfassen und dem Computer angeben, wann, wie und wo die Füße aufsetzen. Errechnet werden daraus in der dazugehörigen Software Parameter wie Schrittlänge, Kadenz, Spurbreite sowie weitere Kennwerte zur Analyse und Beurteilung des Gangbildes.

Um Patienten direkte Handlungsempfehlungen geben zu können, durch die sie Gleichgewicht und Gangsicherheit zu Hause verbessern können, hat das Felix Platter-Spital den Flyer „Better Balance“ entwickelt; ein Eigenübungsprogramm, das auf die Verbesserung von Kraft, Ausdauer, Gleichgewicht und Koordination abzielt.

Neues Forschungsprojekt mit THERA-Trainer lyra gestartet

Nicht nur in der Diagnostik, sondern auch in der Therapie setzt das Felix Platter-Spital auf modernste Methoden. Seit fast zwei Jahren wird in der Gangrehabilitation mit dem Endeffektor-Gangtrainer lyra gearbeitet, wodurch Therapeuten und Patienten von den Vorteilen moderner Gangrehabilitationsrobotik profitieren.

In Zusammenarbeit mit der Physiotherapie hat das Mobility Center unter Leitung von Dr. Stephanie Bridenbaugh im vergangenen Jahr ein neues

Um festzustellen, wie es den Patienten nach der Reha geht, erfolgt eine Follow-Up-Untersuchung drei Wochen nach Entlassung



Forschungsprojekt mit dem Gangtrainer initiiert. Die ärztliche Leiterin betreut am Mobility Center den Masterstudenten Sandro Caminada, einen Sportwissenschaftler vom Departement für Sport, Gesundheit und Bewegung der Universität Basel. Im Rahmen einer prospektiven Interventionsstudie untersucht er im Rahmen seiner Masterarbeit, welche Effekte das Training mit dem Gangtrainer bei mobilitätseingeschränkten älteren Menschen hat.

Große Vorteile der Arbeit sieht das Team in der pragmatischen Vorgehensweise und in der hohen klinischen Relevanz. Die Studienresultate sollen später nicht nur in einer „Peer-Review“-Fachzeitschrift veröffentlicht werden, sondern möglichst direkt in den klinischen Alltag zurückfließen. Dadurch erhalten Physiotherapeuten unmittelbares Feedback, welche Patienten vom lyra-Training profitieren, wie ihre funktionellen Assessments mit objektiven Messungen aus der Ganganalyse korrelieren und wie es den Patienten

nach dem Spitalaustritt geht.

Besonders das poststationäre Outcome der Probanden ist für die Forscher interessant. Um festzustellen, wie es Patienten nach der Reha zu Hause geht, erfolgt eine Follow-Up-Untersuchung drei Wochen nach Entlassung aus der Klinik. „Diese Nachuntersuchung ist deshalb so spannend, weil die Zeit nach dem Austritt aus der stationären Reha bis hin zu einer möglichen Re-Hospitalisierung nach wie vor eine Black Box ist“, so Bridenbaugh. „Wenn wir beweisen, dass das lyra-Training die Mobilität unserer Reha-Patienten signifikant verbessert und die Effekte auch nach der Entlassung weiter anhalten, wird diese Therapiemöglichkeit unweigerlich auch bei den Physiotherapeuten präsenter sein und höchstwahrscheinlich noch häufiger und zielgerichteter eingesetzt.“

Die Ergebnisse der Studie sollen spätestens im Frühjahr 2018 vorliegen.



KORRESPONDENZ

Felix Platter-Spital

Burgfelderstraße 101
4055 Basel
SCHWEIZ
www.felixplatterspital.ch

Dr. med. Stephanie A Bridenbaugh

Abteilungsleiterin Basel Mobility Center
stephanie.bridenbaugh@fps-basel.ch
+41 61 326 48 21

Sandro Caminada

Student Master "Exercise and Health Sciences"
DSBG Universität Basel
sandro.caminada@unibas.ch
+41 76 405 06 04

Sarah Reinhard

Sportwissenschaftlerin
sarah.reinhard@fps-basel.ch
+41 61 326 48 02

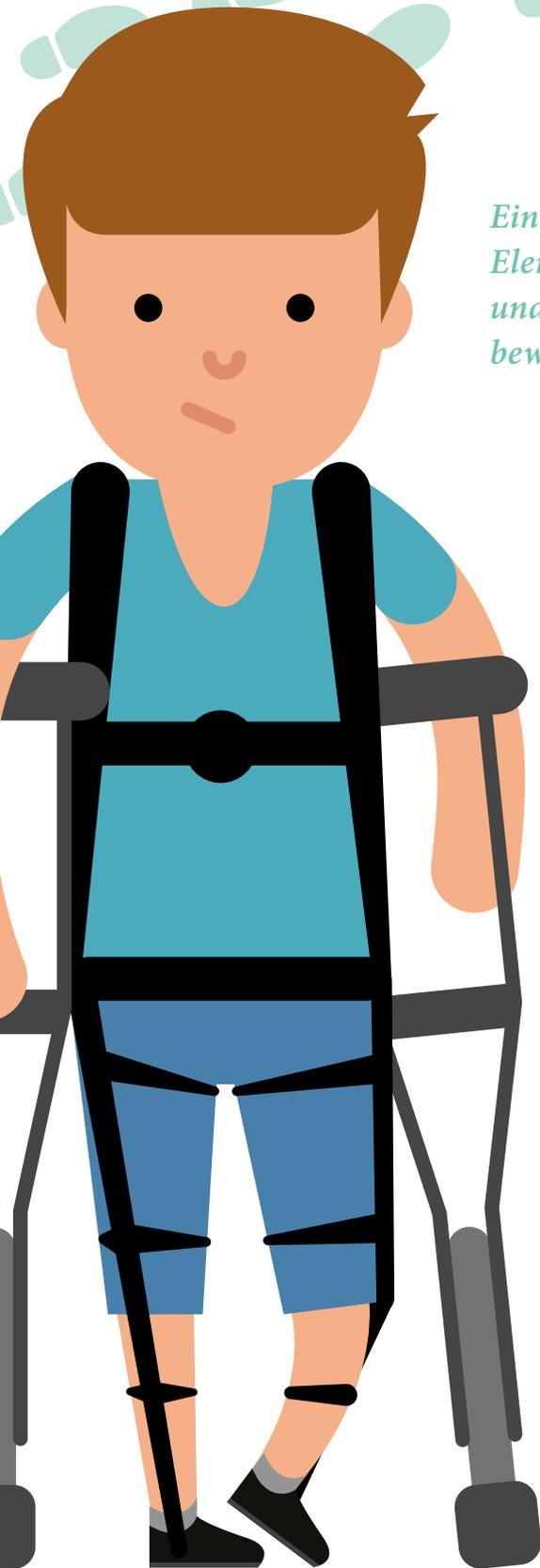
*Jede fünfte bis siebte Gehbehinderung
kann durch den Einsatz robotassistiver
Gangtherapie in der Frühphase nach einem
Schlaganfall verhindert werden*

MODERNE GANGREHABILITATION

Gehen wird durch Gehen geübt!

Weltweit kommt es im Jahr zu 15 Millionen Schlaganfällen. Etwa 270.000 davon ereignen sich allein in Deutschland. Bis 2030 wird mit einer Verdopplung der Zahlen gerechnet [1,2,3]. Im Rahmen der neurologischen Rehabilitation ist die Wiederherstellung der Gehfähigkeit und der damit verbundenen Aktivitäten eines der zentralen Anliegen in der Physiotherapie. Ein wesentliches Ziel ist, Patienten dadurch die Teilhabe am Leben in der Gesellschaft wieder zu ermöglichen [4].

Text Jakob Tiebel



Ein Exoskelett ist mit programmierbaren Elementen ausgestattet, welche die Knie und Hüfte während des Gehens passiv bewegen

Drei Monate nach einem Schlaganfall sind noch etwa 70 % der Betroffenen auf einen Rollstuhl angewiesen [5]. Etwa 20 % der Betroffenen erlangen die Gehfähigkeit nicht zurück und bleiben dauerhaft auf einen Rollstuhl angewiesen. Bei einem Drittel der wieder gehfähigen Patienten bleiben Ausdauer und Gehgeschwindigkeit signifikant reduziert und sie sind nicht in der Lage, sicher eine Straße zu überqueren [6]. Für die Betroffenen selbst ist die Wiedererlangung der Gehfähigkeit nach einem Schlaganfall eines der wichtigsten Ziele in der Therapie [7,8]. Je größer die Probleme sind, die Patienten beim Gehen haben, umso einschneidender erleben sie selbst die Folgen ihrer Erkrankung [9].

Die Chancen für die Wiederherstellung der Gehfähigkeit sind innerhalb der ersten sechs Monate nach dem akuten Ereignis am größten. Die Wahl der richtigen Maßnahme zur Gangrehabilitation ist dabei von größter Bedeutung.

Entwicklung der automatisierten Gangtherapie

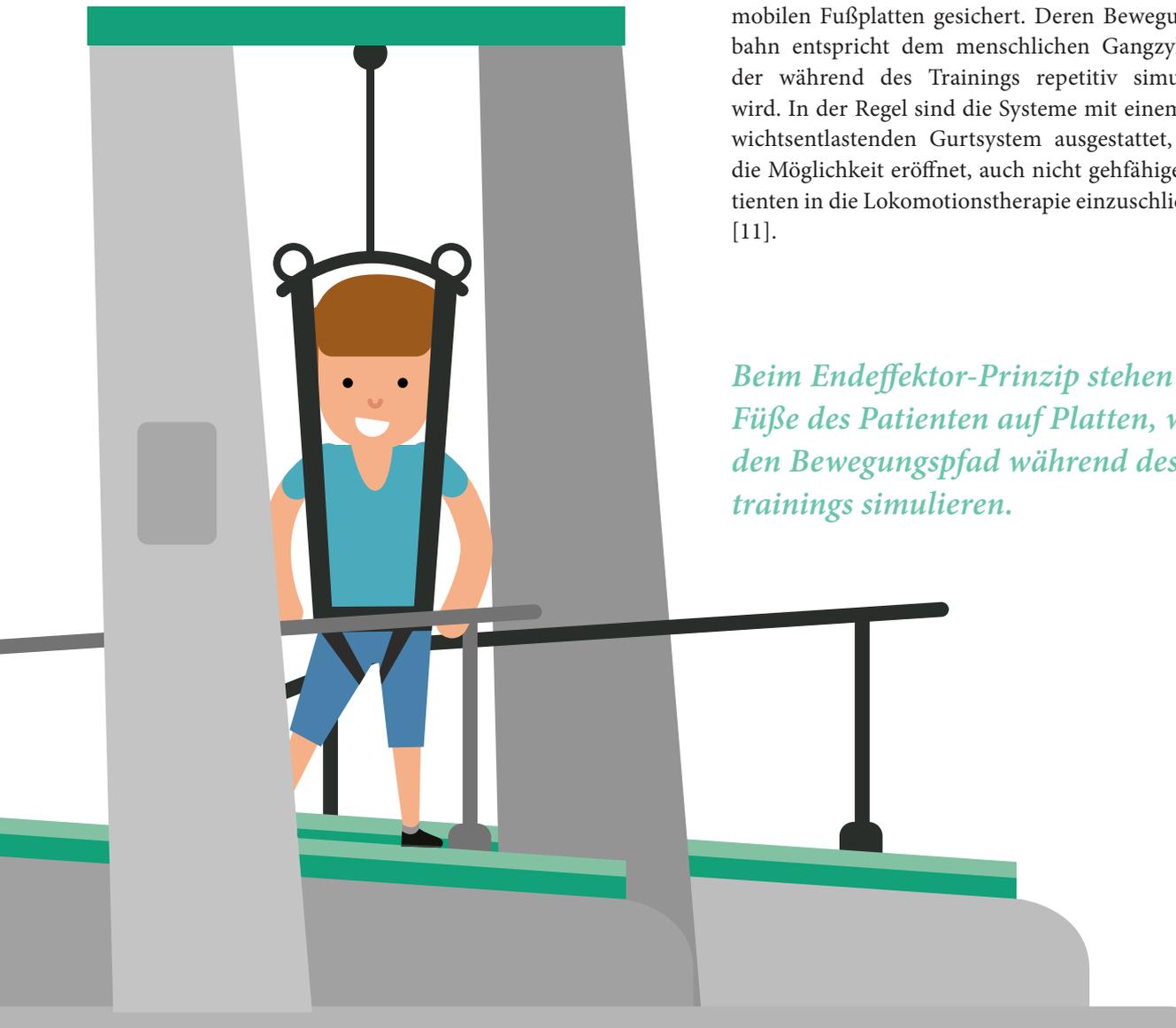
Im Rahmen der Rehabilitation wird das wiederholte Üben des Gehens unter dem Sammelbegriff der Lokomotionstherapie zusammengefasst [10]. Lokomotion heißt Fortbewegung und bezeichnet die „aktive Bewegung eines Individuums von Ort zu Ort, angetrieben durch rhythmische Bewegung der Gliedmaßen“ [10]. Sobald Patienten ausreichend belastbar sind, sollten bereits die ersten

Gehversuche unternommen werden. Entscheidend ist, dass das Gehen in der Funktion geübt wird. Favorisiert werden sollte ein aufgabenspezifisches repetitives Training. Die manuelle Laufbandtherapie mit Gewichtsentlastung war ein erster Schritt in diese Richtung [11]. Durch die Entwicklung moderner Gangrobotik-Systeme hat sich das Spektrum an Möglichkeiten kontinuierlich erweitert, sodass sich die Lokomotionstherapie über die letzten zwei Jahrzehnte hinweg zu einem integralen Bestandteil der neurologischen Rehabilitation entwickelt hat und eine Domäne der Physiotherapie geworden ist [10].

Einsatz von Robotik – Technologischer Fortschritt revolutioniert Gangtherapie nachhaltig

Neben Laufbandsystemen mit und ohne Gurt-sicherung und partieller Gewichtsentlastung lassen sich im Wesentlichen zwei stationäre elektromechanische Gerätetypen unterscheiden: die Exoskele-ton-Gangsysteme und die Endeffektor-Gangsysteme. Während Exoskelette so konstruiert sind, dass die Hüft- und Kniegelenke während des Gangzyklus über mit Elektromotoren ausgestattete Beinorthesen bewegt werden, sind Endeffektor-Systeme dadurch gekennzeichnet, dass keine proximale Führung an Hüften und Knien erfolgt, sondern lediglich eine Führung an den endständigen Gliedern. Die Füße des Patienten werden auf mobilen Fußplatten gesichert. Deren Bewegungsbahn entspricht dem menschlichen Gangzyklus, der während des Trainings repetitiv simuliert wird. In der Regel sind die Systeme mit einem gewichtsentlastenden Gurtsystem ausgestattet, was die Möglichkeit eröffnet, auch nicht gehfähige Patienten in die Lokomotionstherapie einzuschließen [11].

Beim Endeffektor-Prinzip stehen die Füße des Patienten auf Platten, welche den Bewegungspfad während des Gangtrainings simulieren.



Kurz erklärt – Elektromechanisch-assistives Gangtraining (Electromechanical-assisted gait training, robot-assisted gait training RAGT) stellt eine Alternative zu klassischem „over-ground“ Gangtraining sowie zum Laufbandtraining mit und ohne Gewichtsentlastung dar. Unterschieden wird zwischen Exoskelett-Systemen, bei denen der Patient über motorbetriebene Orthesen bewegt wird, und Endeffektor-Systemen, bei denen der Schrittzklus über motorbetriebene Fußplatten simuliert wird. Elektromechanische Gangtrainer werden im Rahmen der Rehabilitation dazu eingesetzt, nicht gehfähigen Patienten ein hochwirksames aufgabenorientiertes Gangtraining mit vielen Wiederholungen zu ermöglichen, was nach aktueller Evidenzlage die Chance zur Wiedererlangung selbstständiger Gehfähigkeit nach einem Schlaganfall signifikant erhöht. In Vergleichsstudien konnten in der Vergangenheit signifikant höhere Ergebnisraten durch den Einsatz von Endeffektor-Gangtrainern nachgewiesen werden, weshalb den Systemen eine vergleichsweise höhere Wirksamkeit zugesprochen wird. Zudem überzeugen sie durch eine wesentlich einfachere Handhabung und intuitivere Bedienung.



Steigerung der Effizienz – besseres Outcome bei deutlich geringerer Belastung

Klinische Studien belegen, dass das Laufbandtraining mit partieller Gewichtsentlastung die Gehfähigkeit von Schlaganfallpatienten verbessert [12]. Trotz allgemein positiver Effekte, die der Lokomotionstherapie mit robotergestützten Systemen zugesprochen wird, ist eine signifikante Überlegenheit gegenüber manueller Laufbandtherapie nicht eindeutig nachgewiesen [13]. Bei einem Training schwerer betroffener Patienten auf einem Laufband bedarf es aber häufig bis zu zwei Therapeuten, die unter meist hohem körperlichem Einsatz die Füße des Patienten setzen, um wiederholte Gangzyklen zu reproduzieren [14]. Besonders im Akut- und Subakutstadium der Rehabilitation ergeben sich somit eindeutige Vorteile durch den Einsatz eines elektromechanischen Gangtrainers. Der Patient kann aufgrund einer deutlich geringeren Belastung für die Therapeuten eine höhere Anzahl Wiederholungen an Gangzyklen in einer Einheit üben, was für die Wiederherstellung der Gehfähigkeit entscheidend ist [15].

Studienlage spricht für Endeffektor-Gangtrainer – DGNR empfiehlt diese seit Dezember 2015

In einer Vielzahl von klinischen Studien wurde in den letzten zehn Jahren der therapeutische Effekt der automatisierten Gangtherapie bei Schlaganfallpatienten untersucht. Es hat sich gezeigt, dass eine Kombination aus elektromechanischem Gangtraining und Physiotherapie einer rein konventionellen Therapie signifikant überlegen ist [16,17,18]. Anhand der großangelegten multizentrischen deutschen Gangtrainerstudie (DEGAS-Studie) konnte bereits 2007 gezeigt werden, dass die Kombination aus einem 20-minütigen Gangtraining auf einem Endeffektor-Gerät kombiniert mit 25 Minuten konventioneller Physiotherapie im Vergleich zu 45 Minuten konventioneller Physiotherapie über 20 Behandlungseinheiten hinweg die Chance, wieder unabhängig gehen zu können, um den Faktor 2,5 erhöht [20]. Die elektromechanische Gangtherapie ist für das repetitive Üben eines physiologischen Gangmusters hoch wirksam und ermöglicht zudem ein kontrolliertes Herz-Kreislauf-Training sowie eine funktionelle Kräftigung der für das Gehen relevanten Muskelgruppen [11]. Insbesondere die nicht gehfähigen Schlaganfallpatienten im subakuten Stadium (< 3 Monate nach einem Insult) profitieren von dieser Interventionsform [19].

Es ist davon auszugehen, dass jede siebte Gehunfähigkeit durch ein intensives Gangtraining verhindert werden kann. Die Chancen für die Therapie hängen zudem vom Typ des eingesetzten Therapiegerätes ab. Die Gruppe der Endeffektor-Systeme schneidet im Vergleich zu den Exoskeletten signifikant besser ab [19].

Die im Dezember 2015 veröffentlichte

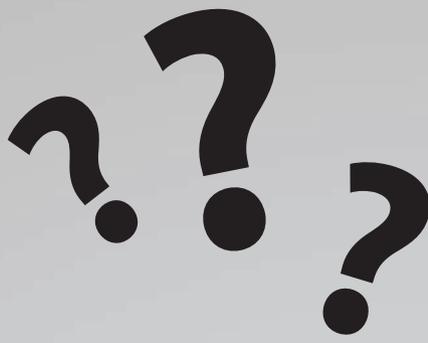
S2e-Leitlinie „Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall (Re-MoS) der Deutschen Gesellschaft für Neurorehabilitation (DGNR) stufen den Einsatz von Endeffektor-Systemen bei nicht gehfähigen Schlaganfallpatienten als „Sollte“-Empfehlung ein [21].

Breiter Einsatzbereich – nicht nur Schlaganfallpatienten profitieren

Neben dem Schlaganfall gibt es weitere neurologische Erkrankungen: Rückenmarksverletzungen, Multiple Sklerose, Morbus Parkinson, Schädel-Hirn-Trauma usw. Auch diese Erkrankungen führen häufig zu Beeinträchtigungen im Bereich der Gehfähigkeit. Auch bei diesen Krankheitsbildern konnte anhand diverser Studien das Potential für den Einsatz automatisierter Gangtherapie aufgezeigt werden [22,23,24].

LITERATUR

1. **Lozano, R. et al.** Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* (London, England) 380, 2095–2128 (2012)
2. **Murray, C. J. L. et al.** Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* (London, England) 380, 2197–2223 (2012)
3. **Krishnamurthi, R. V. et al.** Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: Findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Glob. Heal.* 1, e259–e281 (2013)
4. **Van Peppen, R. P. S.; Kwakkel, G.; Wood-Dauphinee, S.; et al.** Einfluss der Physiotherapie auf das funktionelle Outcome nach Schlaganfall: Evidenzen. In Dettmers, Ch.; Bülow, P.; Weiller, C. (Hrsg). *Schlaganfall Rehabilitation*. Bad Honnef: Hippocampus Verlag (2007)
5. **Wade, D. T.; Hower, R.** Functional abilities after stroke: Measurement, natural history and prognosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 50: 177-182 (1987)
6. **Jorgensen, H.S.; Nakayama, H., Raaschou H. O.; Olsen T. S.** Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil* 76: 27-32 (1995)
7. **Bohannon, R. W.; Horton, M. G.; Wikholm J. B.** Importance of four variables of walking to patients with stroke. *Int J Rehabil Res* 14: 246-250 (1991)
8. **Van Vliet, P. M.; Lincoln, N. B.; Robinson E.** Comparison of the content of two physiotherapy approaches for stroke. *Clin Rehabil* 15: 398-341 (2001)
9. **Lamprecht H.** Ambulante Neuroreha nach Schlaganfall – ein Plädoyer für Intensivprogramme. *Physiopraxis* 2016; 14(9): 13-15 (2016)
10. **Hesse, S.** Lokomotionstherapie. Ein praxisorientierter Überblick. Bad Honnef: Hippocampus Verlag (2007)
11. **Müller F.; Walter, E.; Herzog, J.** Praktische Neurorehabilitation. Behandlungskonzepte nach Schädigung des Nervensystems. Stuttgart: Kohlhammer Verlag (2014)
12. **Moseley, A. M.; Stark, A.; Cameron, I. D.; Pollock, A.** Treadmill training and body weight support for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* CD002840 (2005)
13. **Westlake, K.; Patten, C.** Pilot study of Lokomat versus manualassisted treadmill training for locomotor recovery post Stroke. *J Neuroeng Rehabil* 6:18 (2009)
14. **Werner, C.; Frankenberg, S.; Treig, T. et al.** Treadmill training with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients: a randomized crossover study. *Stroke* 33:2895-2901 (2002)
15. **Freivogel, S.; Schmalohr, D.; Mehrholz, J.** Improved walking ability and reduced therapeutic stress with an electromechanical gait device. *J Rehabil Med* 41: 734–739 (2009)
16. **Hesse, S.; Mehrholz, J.; Werner, C.** Robot-assisted upper and lower limb rehabilitation after stroke: walking and arm/hand function. *Dt Arztebl Int* 105: 330–336. (2008)
17. **Mehrholz, J.; Werner C.; Kugler, J. et al.** Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD006185 (2007)
18. **Mehrholz, J.; Werner C.; Kugler, J. et al.** Electromechanical-assisted training for walking after stroke [Update]. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD006185 (2010)
19. **Mehrholz, J., Elsner, B., Werner, C., Kugler, J. & Pohl, M.** Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane database Syst. Rev.* 7, CD006185 (2013).
20. **Pohl, M. et al.** Repetitive locomotor training and physiotherapy improve walking and basic activities of daily living after stroke: a single-blind, randomized multicentre trial (DEutsche GAngtrainerStudie, DEGAS). *Clin. Rehabil.* 21, 17–27 (2007)
21. **ReMoS-Arbeitsgruppe.** S2e-Leitlinie. Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall (ReMoS).
22. **Swinnen, E. et al.** Treadmill Training in Multiple Sclerosis: Can Body Weight Support or Robot Assistance Provide Added Value? A Systematic Review. *Mult. Scler. Int.* 2012, 1–15 (2012)
23. **Sale, P. et al.** Robot-assisted walking training for individuals with Parkinson’s disease: a pilot randomized controlled trial. *BMC Neurol.* 13, 50 (2013)
24. **Smania, N. et al.** Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 90, 137–149 (2011)



WISSENSCHAFT

Was halten Therapeuten von robotergestützter Therapie nach Schlaganfall?



Die Wirksamkeit robotergestützter Therapieverfahren ist zweifellos erwiesen. Doch wie Therapeuten als Anwender zu den modernen Therapieverfahren eingestellt sind, war bislang noch unklar. Stephenson und Stephens sind im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Arbeit genau dieser Fragestellung nachgegangen. Dazu führten die Forscher in einem Schlaganfallzentrum in Großbritannien semistrukturierte Interviews mit Therapeuten und baten diese um ihre Meinung.

Die Auswertungen zeigen, dass Therapeuten robotergestützten Therapieverfahren grundsätzlich aufgeschlossen und positiv gegenüberstehen und darin eine sinnvolle und wirksame Ergänzung zur konventionellen Therapie sehen. Eine Herausforderung sei vor allem die erfolgreiche Implementierung der Maßnahmen in den klinischen Alltag, zum Beispiel im Hinblick auf vorhandene Ressourcen und Kompetenzen. Eine Leitlinie sollte aus Sicht der Autoren folgen.

LITERATUR

Stephenson, Andrew and Stephens, John. "An exploration of physiotherapists' experiences of robotic therapy in upper limb rehabilitation within a stroke rehabilitation centre." *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* (2017): 1-8.

Aktuelles Cochrane Review bestätigt erneut die Wirksamkeit von elektromechanischem Gangtraining

Mit dem Update des 2007 erstmals erschienenen Cochrane Reviews bestätigt die Arbeitsgruppe um Jan Mehrholz anhand umfassender Meta-Analysen die Wirksamkeit von elektromechanisch assistivem Gangtraining in der Rehabilitation nach Schlaganfall. Unter Einhaltung strikter Qualitätskriterien bei der Literaturrecherche konnten die Wissenschaftler insgesamt 36 randomisierte kontrollierte Studien mit 1472 Patienten berücksichtigen, in denen elektromechanisches Gangtraining mit konventionellen Therapieverfahren verglichen wurde.

Die Ergebnisse zeigen, dass elektromechanisches Gangtraining signifikante Effekte auf die Fähigkeit zu gehen hat. Schlaganfallpatienten,

die elektromechanisches Gangtraining in Kombination mit Physiotherapie erhalten, haben im Vergleich zu Patienten, die ausschließlich ein konventionelles Gangtraining im Rahmen der

*Die stärksten Effekte
zeigen sich bei Patienten,
die sehr früh mit dem
Training beginnen*

Physiotherapie absolvieren, eine höhere Chance,



wieder selbstständig gehfähig zu werden. Nach Meinung der Autoren könnte jede fünfte bis siebte Gehbehinderung durch den konsequenten Einsatz elektromechanischer Gangtrainer vermieden werden.

Die stärksten Effekte zeigen sich bei Patienten, die bereits sehr früh, d. h. in den ersten drei Monaten nach einem Schlaganfall, mit dem Training beginnen und zu Beginn der Therapie nicht gehfähig sind.

Hinsichtlich Dosis, Frequenz und Dauer des Trainings sind nach wie vor zahlreiche Fragen offen. Hier bedarf es nach Ansicht der Autoren weiterer Forschung.

Auch die Integration dieser modernen Therapieverfahren in die Praxis stellt Kliniken vor eine Herausforderung. Nach wie vor gelingt es nur wenigen, die Empfehlungen aus Wissenschaft, Forschung und den international anerkannten Leitlinien in der Praxis umzusetzen.

LITERATUR

Mehrholz J, Thomas S, Werner C, Kugler J, Pohl M, Elsner B. Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;CD006185. doi: 10.1002/14651858.CD006185.

Gangrobotik im Therapiezentrum Gmundnerberg

Seit März 2017 hat das Neurologische Therapiezentrum Gmundnerberg (NTG) sein Angebot in der Gangrehabilitation neurologischer Patienten mit dem Gangtrainer THERA-Trainer lyra erweitert.

Text Dr. Hermann Moser und Mag. Maria Anna Kraxberger

Bei der Wiederherstellung der beeinträchtigten Gangfähigkeit, wie sie bei neurologischen Erkrankungen (z. B. Schlaganfall, Rückenmarksverletzungen, MS, Morbus Parkinson, Zerebralparese und Schädel-Hirn-Trauma) vorkommen kann, ist die Wahl der richtigen Gangrehabilitation enorm wichtig. Besonders entscheidend sind:

- häufige Wiederholung
- Aufgabenspezifität
- Eigenaktivität
- Motivation des Lernenden

State of the Art ist hierbei die automatisierte Gang-

therapie, die die körperliche Belastung während des Trainings reduziert und die Effizienz durch erhöhte Wiederholungen steigert. Am NTG kommt seit Kurzem daher der hochmoderne Gangtrainer lyra zum Einsatz. „Wir freuen uns, dass wir als eine der ersten Einrichtungen in Österreich die Therapie mit der lyra anbieten können. Der Einzug der Endeffektor-Robotik ist ein wichtiger Schritt in der Gesamtversorgung unserer Patientinnen und Patienten und ermöglicht die Gangrehabilitation auf Höhe der Zeit“, sagt der Ärztliche Leiter Prim. Dr. Hermann Moser, M. Sc.

Schnellere Therapieerfolge

Mit dem Gangtrainer Lyra können schwerbetreffene Patienten Schritt für Schritt, durch sukzessive Anpassung der Trainingsparameter zurück in den Alltag begleitet werden. Die patentierte Robotik erzeugt ein menschliches Gangmuster, das die Prozesse der Neuroplastizität spezifisch stimuliert. Die Kombination aus hohen Wiederholungszahlen und menschlichem Gangmuster ermöglicht schnellere Therapieerfolge beim

Wiedererlangen eines natürlichen und sicheren Gangbildes. „Das Lyra-Training unterstützt die Patientinnen und Patienten und die Therapeutinnen und Therapeuten optimal beim Erreichen des gemeinsamen Zieles. Mit dieser Anschaffung können wir das Gehtraining unserer Patientinnen und Patienten gezielter und effektiver gestalten“, zeigt sich auch Therapieleiterin Mag. Maria Anna Kraxberger begeistert.



Schnellere Therapieerfolge durch hohe Wiederholungszahl



Dr. Hermann Moser

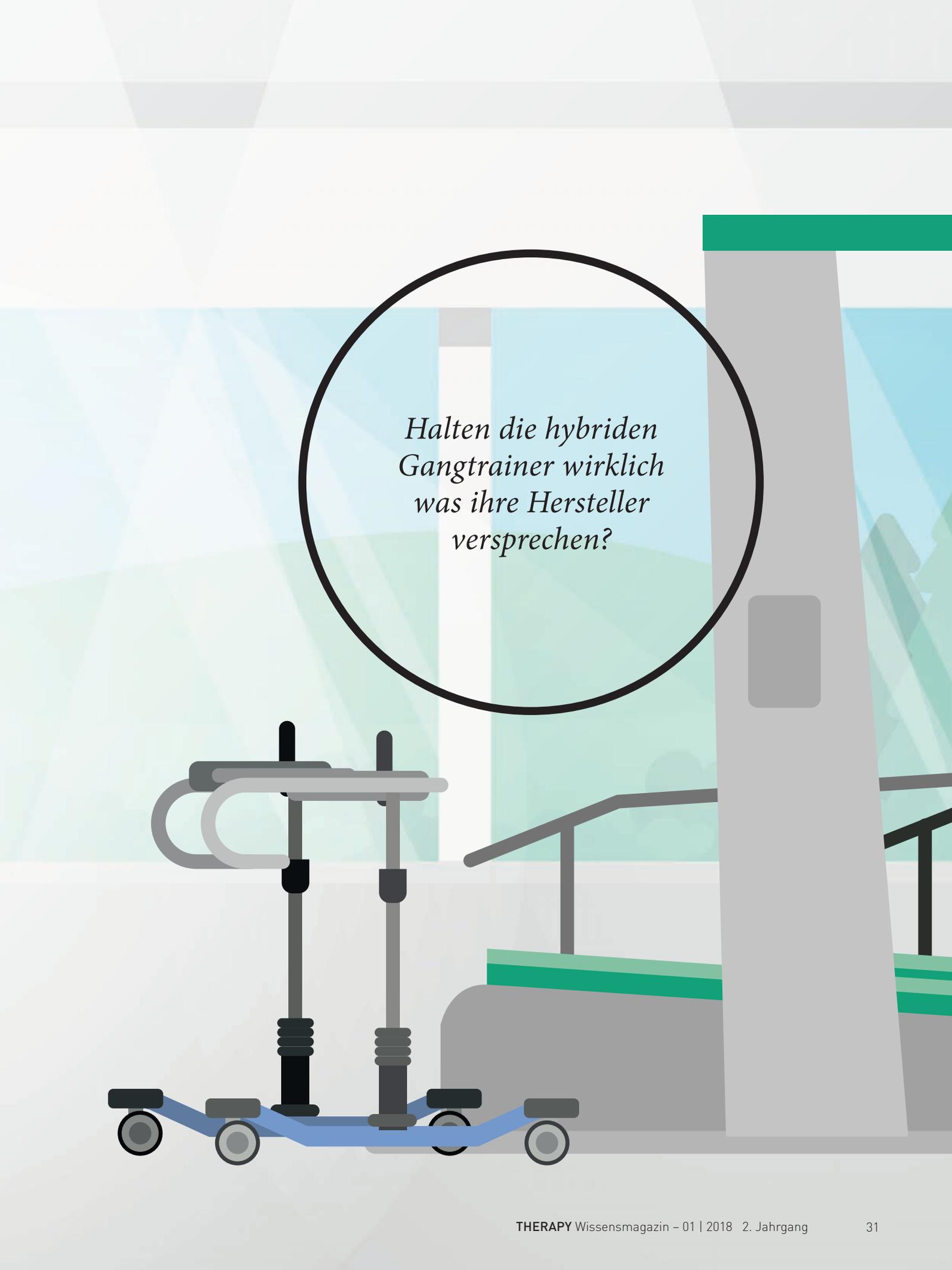


Mag. Maria Anna Kraxberger

Hybride Gangtrainer auf dem Prüfstand

Die Wiederherstellung der Gehfähigkeit wird nach aktueller Evidenzlage am besten durch Gehen geübt, dazu gehört auch das Training auf dem Boden. Mithilfe robotassistiver Gangtrainer kann dieses Training aber nicht durchgeführt werden. Um deshalb schon früh im Verlauf der stationären Rehabilitation das Gehen auch unter alltagsnahen Bedingungen trainieren zu können, versuchen sich an der Schnittstelle zu stationären Gangrobotern diverse Hybridsysteme zu etablieren. Ihre Hersteller versprechen, die Lücke zwischen dem stationären Gangtraining und dem freien Gehen auf dem Boden zu schließen. Aber tun sie das auch wirklich?

Text Jakob Tiebel

The background features a stylized illustration of a hybrid treadmill. The treadmill has a blue frame, black rollers, and a grey motor housing with a green stripe. A large black magnifying glass is positioned over the text, which is centered within its lens. The background consists of light blue and green geometric shapes, suggesting a window view of a landscape.

*Halten die hybriden
Gangtrainer wirklich
was ihre Hersteller
versprechen?*

Beim Training von schwerer betroffenen Patienten mit einem Laufband bedarf es häufig bis zu zwei Therapeuten, die unter hohem körperlichen Einsatz die Füße des Patienten setzen.



„Wieder gehen können!“ – Für viele Menschen, die infolge eines Schlaganfalls unter dem Verlust der Gehfähigkeit leiden, ist dieses Ziel von größter Bedeutung [1,2]. Erkenntnisse über die Reorganisationsfähigkeit unseres Nervensystems haben über die letzten Jahrzehnte hinweg zu einem Um-

Gangtrainer haben die Lokomotionstherapie ein Stück weit revolutioniert

denken in der Therapie geführt. Vermehrt werden funktionsorientierte Therapien in den Vordergrund gestellt, die auf den Erkenntnissen des motorischen Lernens basieren. Ist ein Patient wieder

ausreichend belastbar, werden bereits erste Gehversuche gemacht [3].

Seit Einführung der robotassistiven Therapie vor etwa zehn Jahren kommen in der Frühphase der Rehabilitation vermehrt elektromechanische Gangtrainer zum Einsatz. Sie haben die Lokomotionstherapie ein Stück weit revolutioniert [4]. Vorreiter war das Laufband mit partieller Gewichtsentlastung. Es ist modernen Gangtrainern nicht direkt unterlegen [5,6], bei einem Training schwerer betroffener Patienten bedarf es jedoch häufig bis zu zwei Therapeuten, die unter hohem körperlichen Einsatz die Füße des Patienten setzen, um die notwendige Anzahl wiederholter Gangzyklen zu reproduzieren [7,8]. Bei den robotassistiven Systemen ist das hingegen nicht erforderlich. Therapeuten werden deutlich entlastet, dadurch, dass der Gangzyklus teilautomatisiert

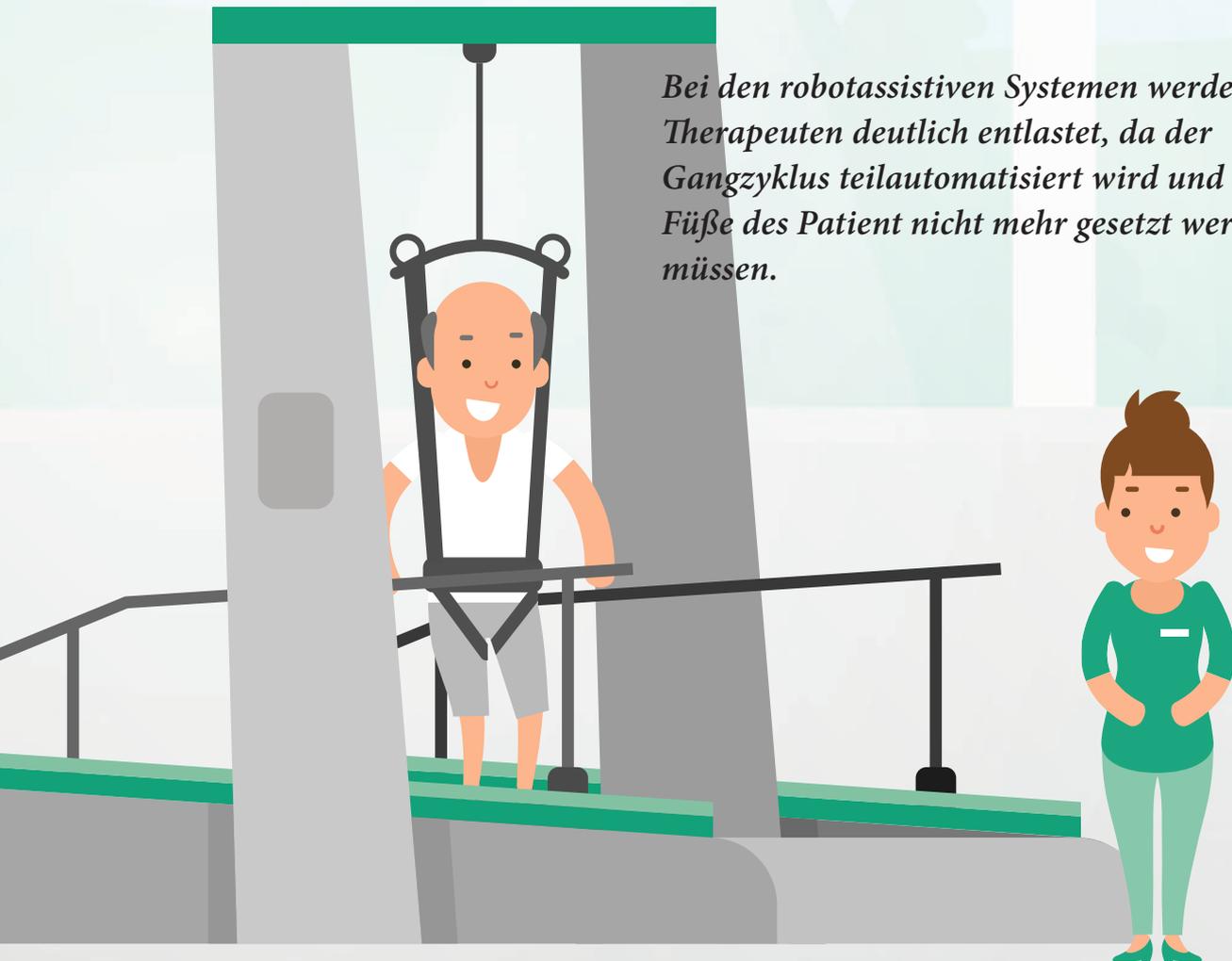
wird [3,7,8]. Endeffektor-Systeme versprechen dabei im Vergleich zu Exoskeletten nach aktueller Evidenzlage die größten Behandlungserfolge [9]. Profitieren tut von diesen Behandlungsmethoden vor allem der noch nicht gehfähige Patient, bei dem das Wiedererlernen der für das Gehen erforderlichen Bewegungsabläufe vor allem durch das vielfache Wiederholen begünstigt wird [10].

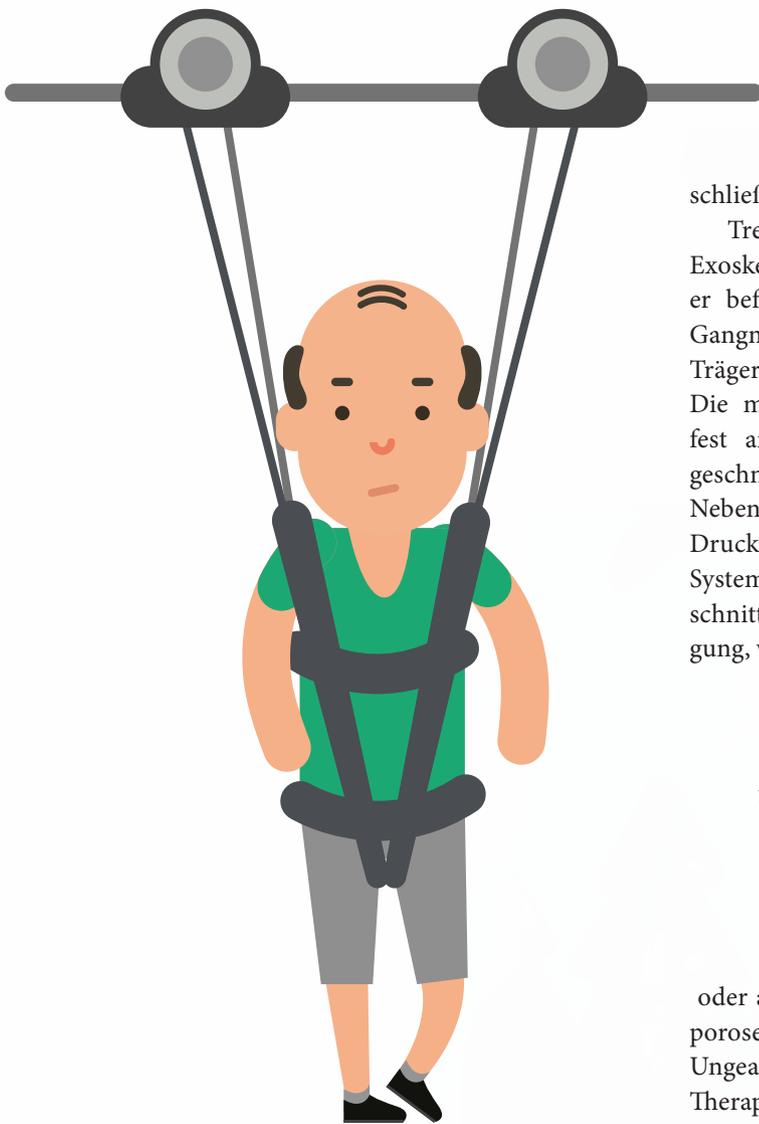
Am Ende einer Rehabilitationsmaßnahme sollte ein Patient aber nicht nur in der Therapie mit Unterstützung eines elektromechanischen Gangtrainers in der Lage sein zu gehen [11]. Er muss sich auch zu Hause und in ungewohnter Umgebung ohne die Unterstützung eines Therapeuten sicher fortbewegen können [12]. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist, dass das Gehen unter alltagsrelevanten Bedingungen geübt wird [3]. Spezifische Parameter wie Ausdauer und Gehgeschwindigkeit können auch in dieser Phase gut auf einem Laufband trainiert werden [13], ersetzen ein funktionsorientiertes Gangtraining auf dem Boden jedoch nicht. Grund dafür ist, dass die

Systeme eine Implementierung der Prinzipien des motorischen Lernens nur bedingt ermöglichen, da hier vor allem die Wiederholung der Bewegung, nicht aber die Bewegungsaufgabe im Vordergrund steht [14]. „Gehen wird durch Gehen geübt“ [15]. Und dass dazu auch das Gehen im freien Raum, auf unebenem Untergrund und das Überwinden von Hindernissen gehört, darf trotz aller Vorteile, die sich durch ein stationäres Lokomotionstraining mit Endeffektor, Laufband und Co. ergeben, nicht vergessen werden. Tempovariationen, Richtungswechsel, das Tragen von Gegenständen (Einkaufstasche, Glas, Flasche, Tablett etc.) und das Gehen unter Störungseinflüssen (Menschenmenge): Es sind die alltäglichen Herausforderungen, die das Gehen zu einem so komplexen Vorgang machen. Und der will geübt sein! [3]

Bei einem funktionellen Gangtraining auf dem Boden steht deshalb, neben einer Verbesserung der Bewegungsabläufe, der Koordination und der Gewichtsübernahme auf die paretische Seite, der Transfer in den Alltag im Vordergrund.

Bei den robotassistiven Systemen werden Therapeuten deutlich entlastet, da der Gangzyklus teilautomatisiert wird und die Füße des Patient nicht mehr gesetzt werden müssen.





Das Training muss im spezifischen Kontext unter möglichst realen Bedingungen stattfinden [3,16]. Wegweisend für das nahe Üben an Alltagsfunktionen waren die Arbeiten von Carr und Shepard (2003) [16]. Das muss aber keineswegs bedeuten, dass der Einsatz von Geräten hierbei tabu ist. Ganz im Gegenteil: Um den komplexen Anforderungen

Seit einigen Jahren sind mobile Exoskelette Trendsetter

dieses Trainings möglichst frühzeitig im Verlauf der stationären Reha gerecht zu werden, sind im Verlauf der letzten Jahre sogar spezielle Hybridsysteme entwickelt worden. Ihre Hersteller versprechen, die Lücke zwischen dem stationären Gangtraining und dem freien Gehen auf dem Boden zu

schließen. Aber tun sie das auch wirklich?

Trendsetter seit einigen Jahren sind mobile Exoskelette. Dabei handelt es sich um am Körper befestigte, durch Servomotoren angetriebene Gangmaschinen, die die Beinbewegungen des Trägers unterstützen beziehungsweise verstärken. Die mehrgelenkigen Hightech-Orthesen werden fest an Unterkörper und Beine des Patienten geschnallt, wodurch es häufig zu unliebsamen Nebenwirkungen wie Hautabschürfungen und Druckstellen kommt [14]. Dennoch genießen die Systeme besonders in der Rehabilitation von Querschnittsgelähmten eine gewisse Daseinsberechtigung, wengleich die Kraftpakete schon dem einen

Ein Oldtimer unter den Hybriden ist die klassische Laufkatze.

oder anderen Paraplegiker mit manifester Osteoporose den Unterschenkel gebrochen haben [17]. Ungeachtet dessen stellt sich für die restaurative Therapie in der Schlaganfallrehabilitation die grundsätzliche Frage nach der Nützlichkeit. Abgesehen von mangelnder Evidenz [18] verfügen die Systeme über keine sturzsichernden Eigenschaften. Erschwerend kommt noch hinzu, dass Patienten durch das hohe Eigengewicht der Apparate kaum in der Lage sind, ihr Gleichgewicht selbst zu halten. „Gegangen werden“ kann also nur unter Zuhilfenahme weiterer Hilfsmittel wie z. B. Unterarmgehstützen oder Gehbock. Zusätzlich muss eine Hilfsperson zu jeder Zeit dafür Sorge tragen, dass der Patient bei einem völligen Verlust des Gleichgewichtes nicht einfach umfällt. Es lässt sich demnach festhalten: Für ein funktionsorientiertes Gangtraining scheinen die Meisterwerke der Ingenieurskunst vollkommen ungeeignet zu sein.

Ein Oldtimer unter den Hybriden ist die klassische Laufkatze. Seit vielen Jahren bewährt, kann sie durchaus für ein gesichertes Gangtraining in der Ebene eingesetzt werden. Der Patient wird in einer an der Decke befestigten Führungsschiene ohne Entlastung des Körpergewichtes über einen Gurt gesichert. Neuere, weiterentwickelte Modelle

basieren auf dem gleichen Prinzip, ermöglichen aber eine dynamische Sicherung und partielle Gewichtsentlastung über einen elektromechanischen Zugapparat, der im Schienensystem mitläuft. Entlang der Schienensysteme können sich Patienten unter aktiver Verlagerung des Körperschwerpunktes selbstständig fortbewegen. Das Gangtempo bleibt dabei jedoch auf die motorischen Fähigkeiten des Patienten beschränkt und ist meist sehr langsam [3]. Da die Führungsschienen unter der Decke befestigt sind, wird keine Bodenstellfläche

beansprucht. Der vermeintliche Vorteil der Platzersparnis relativiert sich jedoch schnell wieder,

Eine moderne Alternative sind mobile Overground-Systeme

wenn man bedenkt, dass ergänzend zumindest ein Laufband erforderlich ist, um Patienten auch ein



forciertes geschwindigkeitsabhängiges Training zu ermöglichen [13]. Zudem muss bedacht werden, dass der Aktionsradius durch das Schienensystem immer fest vorgegeben und dadurch begrenzt ist. Der Patient ist also auch nur bedingt in der Lage, frei zu entscheiden, wohin er sich bewegt. Bei neuesten Entwicklungen wird diese Schwäche durch den Verzicht auf eine zentrale Überkopf-Aufhängung kompensiert. Die Patienten werden stattdessen über den Gurt an einem dynamischen Vierpunktzugsystem aufgehängt, wodurch größere Teile einer zur Verfügung stehenden Raumfläche ausgenutzt werden können.

Eine Alternative zu festinstallierten Deckensystemen sind mobile Overground-Systeme. Diese „beweglichen“ Autark-Systeme sind in der Regel akkubetrieben und ermöglichen ein aufrechtes und freihändiges Gehen im freien Raum. Sie schließen eindrucksvoll die Lücke zwischen einem stationären Gangtraining und dem freien Gehen auf dem Boden. Auch hier wird der Patient über ein Gurtsystem gesichert, das im Falle eines Gleichgewichtsverlustes einen Sturz verhindert. Die Geräte können bei ausreichenden Platzverhältnissen

Das Overground-System kann überall in einer Klinik eingesetzt werden

sen überall in einer Klinik eingesetzt werden. Der THERA-Trainer e-go ist ein solcher mit einem Elektromotor ausgestatteter mobiler Gangtrainer. Er basiert auf einem bisher einzigartigen Konzept, bei dem der Patient während der Therapie unterhalb des Körperschwerpunktes über einen Beckengurt an einem Halterahmen gesichert ist. Der Oberkörper wird dadurch nicht beeinflusst. Das ist ein entscheidender Vorteil gegenüber allen anderen am Markt verfügbaren Systemen, bei denen die dynamische Kontrolle des Körperschwerpunktes durch die sichernden Gurt- und Aufhängesysteme stark beeinflusst wird. Überkopf-Gurtaufhängungen mögen Patienten zwar vermeintlich mehr Sicherheit und Unterstützung geben, sorgen aber zugleich dafür, dass der Oberkörper aus dem dynamischen Vorgang des Gehens ausgeschlossen

wird. Wesentliche Aspekte der posturalen Kontrolle, die für das sichere Gehen auf dem Boden von großer Bedeutung sind, können dadurch nur bedingt trainiert werden. Ein weiterer Vorteil ist,

Die Arme können während des Gehens reaktiv mitschwingen

dass durch eine stufenlose Geschwindigkeitsregulierung eine an das Leistungsniveau des Patienten angepasste Geschwindigkeit gewählt werden kann. Auch ein Forcieren höherer Gehgeschwindigkeiten



und Tempovariationen wie auf dem Laufband sind möglich. Patienten können vorwärts und rückwärts gehen und es können Richtungswechsel im Stand und in der Bewegung vorgenommen werden. Die Steuerung erfolgt über eine intuitive Bedien- und Anzeigeeinheit in Form einer kabelgebundenen Handfernbedienung. Zudem verfügt das Gerät über eine zweistufig einstellbare Balanceinheit, wodurch die Freiheitsgrade während des Trainings an die Gleichgewichtsfähigkeit des Patienten angepasst werden können. Da der Halterahmen aufgrund der kompakten Bauweise von allen Seiten zugänglich ist, kann der Therapeut den Patienten eng begleiten und ihn zum Beispiel auch durch Störimpulse an die Grenze zur Instabilität

bringen, um nicht nur die antizipatorische, sondern auch die reaktive Balance im Gehen gezielt zu trainieren. Auch längere Gehstrecken bis an die Belastungsgrenze sind mit dem THERA-Trainer e-go ohne Sturzrisiko möglich. Die Arme können während des Gehens reaktiv mitschwingen [3]. Auch Alltagsaktivitäten, wie das Tragen und Transportieren von Gegenständen, können unter realistischen Bedingungen geübt werden. Mit Weichbodenmatten und geeigneten Trittflächen lassen sich verschiedene Untergründe und Hindernisse simulieren. Dadurch wird das Training spezifisch, aufgabenorientiert und alltagsrelevant. Die Eigenaktivität des Patienten wird maximal gefördert [3].

LITERATUR

1. **Bohannon R.** (1998) Rehabilitation goals of patients with hemiplegia. *Int J Rehab Res* 11:181-183
2. **Van Vliet, P.M.; Lincoln, N.B.; Robinson E.** (2001) Comparison of the content of two physiotherapy approaches for stroke. *Clin Rehabil* 15: 398-341
3. **Müller F.; Walter, E.; Herzog, J.** (2014) *Praktische Neurorehabilitation. Behandlungskonzepte nach Schädigung des Nervensystems.* Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
4. **Hesse, S.** (2007) *Lokomotionstherapie. Ein praxisorientierter Überblick.* Bad Honnef: Hippocampus Verlag
5. **Moseley, A.M.; Stark, A.; Cameron, I.D.; Pollock, A.** (2005) Treadmill training and body weight support for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* CD002840
6. **Westlake, K.; Patten, C. Pilot** (2009) study of Lokomat versus manual-assisted treadmill training for locomotor recovery post Stroke. *J Neuroeng Rehabil* 6:18
7. **Werner, C.; Frankenberg, S.; Treig, T. et al.** Treadmill training with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients: a randomized crossover study. *Stroke* 2002 33: 2895-2901
8. **Freivogel, S.; Schmalohr, D.; Mehrholz, J.** (2009) Improved walking ability and reduced therapeutic stress with an electromechanical gait device. *J Rehabil Med* 41: 734-739
9. **ReMoS Arbeitsgruppe.** (2015) S2e-Leitlinie »Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall (ReMoS)«. *Neurol Rehabil* 21(4): 179-184
10. **Mehrholz, J., Elsner, B., Werner, C., Kugler, J., & Pohl, M.** (2013) Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 101(7), CD006185
11. **Wulf, G.** (2007) Motorisches Lernen: Einflussgrößen und ihre Optimierung. In Dettmers, Ch.; Bülow, P.; Weiller, C. (Hrsg). *Schlaganfall Rehabilitation.* Bad Honnef: Hippocampus Verlag
12. **Lamprecht H.** (2016) *Ambulante Neuroreha nach Schlaganfall – ein Plädoyer für Intensivprogramme.* *Physiopraxis* 14(9): 13-15
13. **Mehrholz J.** (2016) *Neurorehabilitation von Stand und Gang.* In Platz, Th. *Update Neurorehabilitation.* Bad Honnef: Hippocampus Verlag
14. **Rupp R.** (2016) *Gerätegestützte Neurorehabilitation – was wird die Zukunft bringen?* *neuroreha*; 8: 110-116
15. **Hesse, S.** (2007) *Lokomotionstherapie. Ein praxisorientierter Überblick.* Bad Honnef: Hippocampus Verlag
16. **Carr, J.H.; Shepherd R.B.** (2003) *Stroke Rehabilitation: Guidelines for Exercise and Training to Optimize Motor Skill.* Elsevier
17. **Aach, M.** (2016) 4-Jahres-Erfahrung in der intrinsischen neuro-muskulären Feedback-Therapie mittels HAL-Exoskelett bei 50 chronischen und 25 akut Querschnittgelähmten – Ergebnisse, Langzeitverlauf und Limitationen. Vortrag DGNR Kongress
18. **Mehrholz, J.** (2016) *Towards Evidence-based Practice of Technology-based Gait Rehabilitation after Stroke.* *Physiother. Res. Int.*

THERAPIE & PRAXIS

Intensive kontinuierliche Therapie bei Querschnitts- lähmung

Seit etwa 23 Jahren werden im Centro Giusti, einem Institut für Physiotherapie und Rehabilitation in Florenz (Italien), Patienten mit Rückenmarksverletzung behandelt. Die Einrichtung folgt dabei dem „Riabilitazione Intensa e Continuativa“ (RIC), einem eigens dafür entwickelten Behandlungskonzept. RIC steht für intensive kontinuierliche Therapie. Wesentliche Kernaspekte des Konzeptes sind die kontinuierliche Anpassung des therapeutischen Settings sowie der Behandlungsintensität. Je nach Leistungsniveau werden Dauer und Dosis der Therapie progressiv gesteigert, um kontinuierlich Verbesserungen zu

erzielen. Die Therapie erfolgt unter Berücksichtigung der Prinzipien des motorischen Lernens. In der Gangtherapie steht besonders das aufgabenorientierte Training im Mittelpunkt.

Durch moderne Notfallmedizin und zahlreiche technologische Fortschritte hat sich die Versorgung von Patienten mit Rückenmarksverletzung in der letzten Dekade enorm verbessert. Besonders durch neue Therapieverfahren und den Einsatz spezifischer Behandlungsmethoden können Verbesserungen erzielt werden, die lange als unerreichbar galten. Dr. Wise Young, Nervenforscher an der Universität Piscataway (NY), bringt dies in einem





Satz auf den Punkt. In einer seiner Publikationen schreibt er: „Die Besserung nach einer Rückenmarksverletzung ist die Regel und nicht mehr die Ausnahme.“ Voraussetzung hierfür ist, dass in der Therapie das Ziel funktioneller Verbesserung in den Mittelpunkt gerückt und mit nötiger Intensität verfolgt wird.

Hier setzt das RIC an, das sich aus mehreren Kernkomponenten zusammensetzt: dem aufgabenorientierten Training (Stehen, Gehen), der Bewegungstherapie für Knochen und Gelenke (Stretching, Mobilisation) und der physikalischen Therapie (Massagen, Elektrotherapie, Vibrationstherapie).

„Als ärztlicher Direktor des Rehabilitationszentrums verfolge ich drei wesentliche Ziele mit dem RIC“, erklärt Prof. Dr. Arcangeli, der das Konzept maßgeblich entwickelt hat. Er ist der Überzeugung: „Die Therapie bei Patienten mit Rückenmarksverletzung muss individualisiert, intensiv und dauerhaft sein.“

Da die klinischen Bilder oft sehr unterschiedlich ausfallen, müssen Patienten eine auf ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Therapie erhalten. Dabei spielt die richtige Dosis eine entscheidende Rolle. „Die Patienten durchlaufen ein Intensiv-Behandlungsprogramm, das an



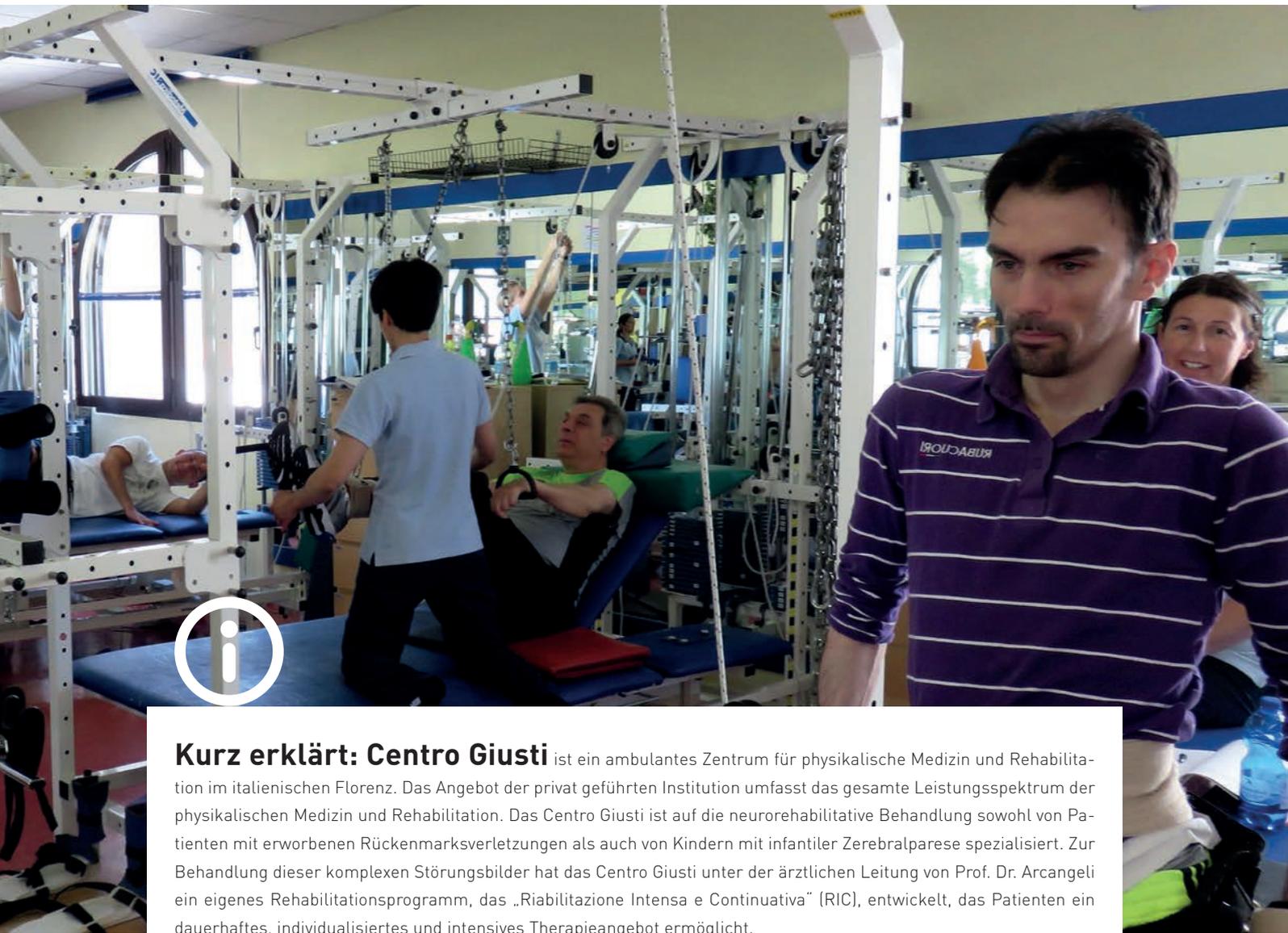
mindestens fünf aufeinanderfolgenden Tagen in der Woche stattfindet und in dem sich die Patienten mindestens vier bis sechs Stunden am Tag in funktioneller Aktivität befinden“, erklärt Arcangeli.

Das Gehen muss sich natürlich anfühlen

li. „Die erwünschten Heilungsprozesse stellen sich oft erst nach Rehabilitationsverläufen von mehr als einem Jahr ein, weshalb genügend Zeit für die Behandlung eingeräumt werden muss“, so Arcangeli

weiter. Insofern ist auch die Dauerhaftigkeit der Therapie sehr wichtig.

Übergeordnetes Ziel aller Maßnahmen ist die Wiederherstellung maximaler Selbstständigkeit und Unabhängigkeit des Patienten. Diese geht vor allem mit dem Rückgewinn der Gehfähigkeit einher, woran so früh wie möglich gearbeitet wird. In physiologischer Grundhaltung mit so wenig Unterstützung wie möglich üben Patienten das Gehen in der Funktion. „Es muss sich natürlich anfühlen“, meint Arcangeli. „Nur so können neben den nötigen physiologischen Reizen die ebenso wichtigen psychologischen Reize gesetzt werden.“ Dadurch,



Kurz erklärt: Centro Giusti ist ein ambulantes Zentrum für physikalische Medizin und Rehabilitation im italienischen Florenz. Das Angebot der privat geführten Institution umfasst das gesamte Leistungsspektrum der physikalischen Medizin und Rehabilitation. Das Centro Giusti ist auf die neurorehabilitative Behandlung sowohl von Patienten mit erworbenen Rückenmarksverletzungen als auch von Kindern mit infantiler Zerebralparese spezialisiert. Zur Behandlung dieser komplexen Störungsbilder hat das Centro Giusti unter der ärztlichen Leitung von Prof. Dr. Arcangeli ein eigenes Rehabilitationsprogramm, das „Riabilitazione Intensa e Continuativa“ (RIC), entwickelt, das Patienten ein dauerhaftes, individualisiertes und intensives Therapieangebot ermöglicht.

dass die Patienten das Gehen durch Gehen üben, erleben sie sich in der Gangtherapie selbstwirksam.

„Das steigert die Motivation und hilft ihnen, die eigenen Ziele energisch zu verfolgen und schlussendlich auch zu erreichen.“

Ebenfalls zum Trainingsprogramm gehören das Üben selbstständiger Bewegungsübergänge (Sitz zu Stand) sowie Aufgaben zur Verbesserung des Gleichgewichtes und der Koordination.

Außerdem im RIC vorgesehen ist der gezielte Einsatz moderner Rehabilitationsgeräte wie etwa dem THERA-Trainer e-go. Das mobile Trainingsgerät ermöglicht es, ein sicheres Gangtraining

durchzuführen, bei dem sich die Patienten frei durch die Klinik bewegen können. „So können Patienten das Gefühl von Sicherheit zurückgewinnen und spüren, dass ihnen das Training hilft, ihre Selbstständigkeit und Unabhängigkeit wieder zu erlangen“, unterstreicht Arcangeli.

„Ziel des RIC-Konzeptes ist es, die motorischen Fähigkeiten der Patienten soweit wie möglich zu verbessern. Wesentliche Grundvoraussetzung ist eine aktive Teilhabe des Patienten am Rehabilitationsprozess. Das ist auch aus psychologischer Sicht sehr wichtig.“

Schritt für Schritt zurück in den Alltag

Seit Ende 2015 bietet der Medical Park Bad Rodach seinen Patienten eine neue Form der Gangrehabilitation. Im Medical Park Bad Rodach geht es mit dem Gangtrainer THERA-Trainer e-go nun »Schritt für Schritt zurück in den Alltag«.

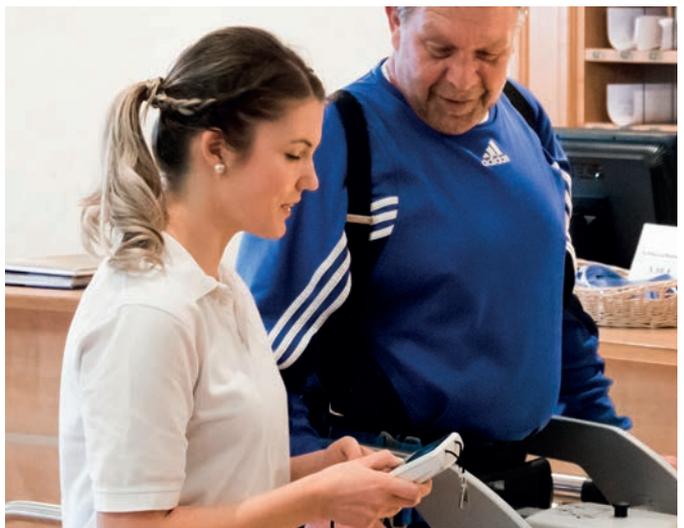
Getreu dem Leitsatz von Prof. Dr. Stefan Hesse »Wer gehen lernen will, muss gehen üben« gliedert sich der THERA-Trainer e-go konsequent in das bereits bestehende Gangrehabilitationskonzept der oberfränkischen Klinik ein.

Mit dem THERA-Trainer e-go üben Betroffene das freie Gehen im Raum unter den realen Einflüssen ihrer Umwelt. Und das mit sicheren Rahmenbedingungen, ohne die Gefahr eines folgenreichen Sturzes. Die Klinik setzt den THERA-Trainer e-go daher seit mehreren Monaten bei Patienten ein, die

in der Lage sind, in einer gesicherten Umgebung auf dem Fußboden zu stehen – und die nach mehr Bewegungsfreiheit streben.

Im Medical Park Bad Rodach sollen die Patienten vor allem auch selbst bestimmen, wo es langgeht – beispielsweise zum Kiosk oder an die Klinikrezeption. So erleben sie nach oft langer Zeit wieder das Gefühl von Sicherheit und Selbstständigkeit in Alltagssituationen. Schritt für Schritt zu mehr Freiheit: Was kann den Weg zur Genesung attraktiver und wirksamer machen?

MEDICAL PARK BAD RODACH



Der THERA-Trainer e-go wird ausgiebig im Medical Park Bad Rodach eingesetzt.

WISSENSCHAFT

Wirksamkeit von Laufbandtraining in der Rehabilitation

Rund 60 Prozent aller Schlaganfallpatienten haben Schwierigkeiten mit dem Gehen und die Verbesserung des Gehens ist bekanntlich eines der Hauptziele im Rahmen der Rehabilitation. In der Therapie kommen Laufbänder mit und ohne Gewichtsentlastung zum Einsatz. Doch welche Patienten profitieren von dieser Interventionsart?



Das im August 2017 erschienene Update der Übersichtsarbeit von Jan Mehrholz und Kollegen trägt maßgeblich zur Klärung dieser Fragestellung bei. Die Forscher untersuchten, ob und inwieweit ein Laufbandtraining das Gehen im Vergleich zu anderen Trainingsmethoden verbessern kann. In die Untersuchungen wurden 56 Studien mit insgesamt 3105 Patienten eingeschlossen.

Die Wissenschaftler fanden moderate Evidenz dafür, dass besonders Schlaganfallpatienten, die

zum Therapiebeginn bereits selbstständig gehen können, von der Behandlungsform profitieren. Vor allem ließen sich anhaltende Verbesserungen im Bereich der Gehgeschwindigkeit und -ausdauer nachweisen. Nicht gehfähige Patienten profitieren hingegen so gut wie gar nicht von einem Laufbandtraining.

Eine Auswertung der Untergruppen zeigt, dass besonders innerhalb der ersten drei Monate nach einem Schlaganfall statistisch und klinisch



In den ersten drei Monaten nach einem Schlaganfall können deutliche Verbesserungen erzielt werden.

Laufbandtraining sollte vor allem bei gehfähigen Schlaganfallpatienten eingesetzt werden, um Ausdauer und Ganggeschwindigkeit zu verbessern

bedeutsame Verbesserungen erzielt werden können. Die Wirkungen bei Patienten, die in der chronischen Phase (d. h. später als sechs Monate nach dem Schlaganfall) behandelt werden, sind meist geringer.

In der Praxis sollte ein Laufbandtraining demnach vor allem bei Schlaganfallpatienten eingesetzt werden, die selbstständig gehen können, um die Gehgeschwindigkeit und -ausdauer gezielt zu verbessern. Und das so früh wie möglich.

Zukünftige Studien sollten insbesondere die Effekte von Laufbandtraining mit unterschiedlichen Frequenzen, unterschiedlicher Dauer oder Intensität (in Bezug auf die Abstufung der Geschwindigkeit und den Neigungswinkel) sowie die Benutzung von Handläufen untersuchen.

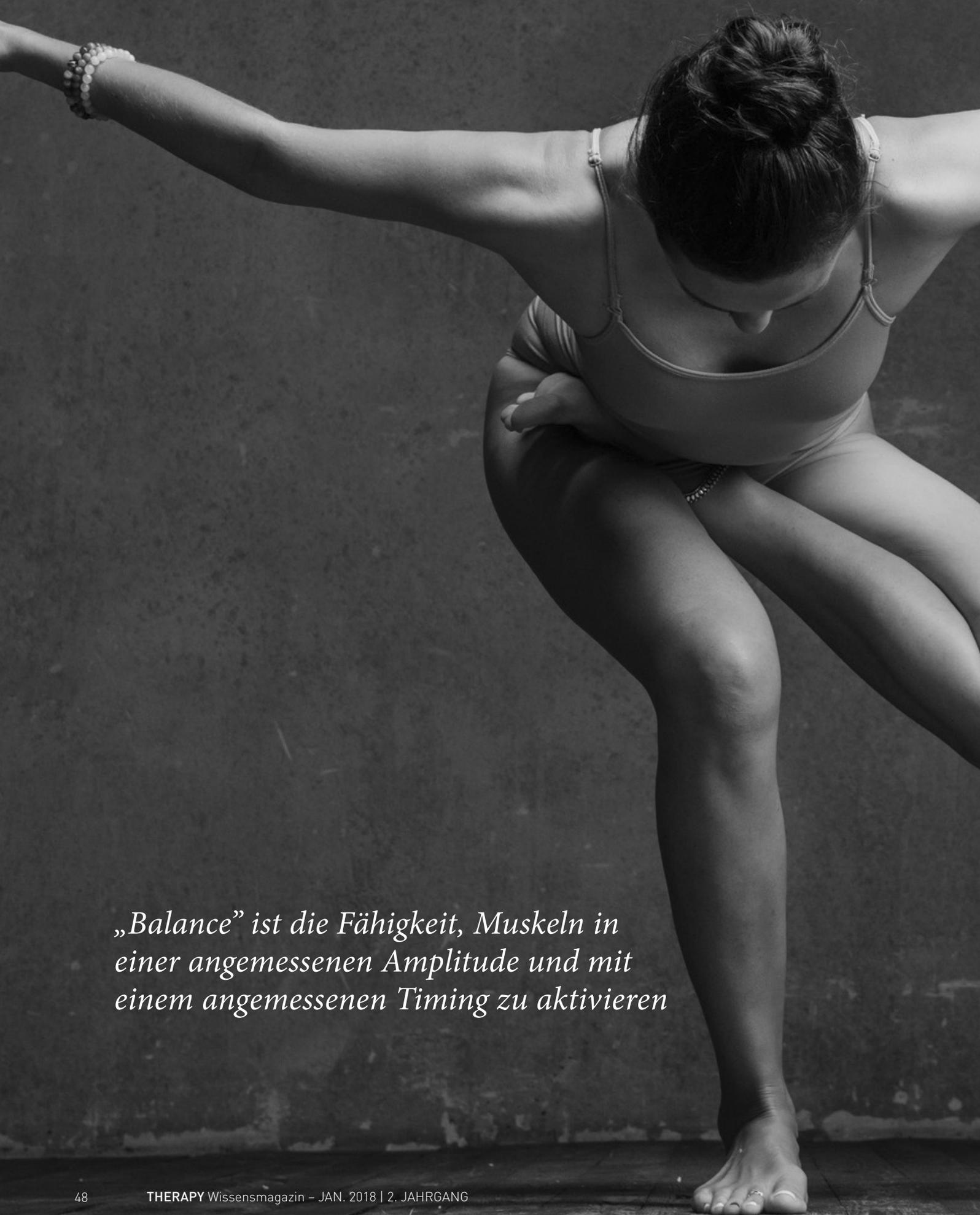
LITERATUR

Mehrholz J, Thomas S, Elsner B. Treadmill training and body weight support for walking after stroke. Cochrane Database of Systematic Reviews 2017, Issue 8. Art. No.: CD002840. DOI: 10.1002/14651858.CD002840.pub4



Kurz erklärt: Laufbandtraining mit und ohne Körpergewichtsentlastung (bodyweight supported treadmill training (BWSTT)) ist eine Intervention, die in der Regel im Rahmen der Physiotherapie in unterschiedlichen Settings durchgeführt wird. In der neurologischen Rehabilitation werden Laufbänder zum aufgabenspezifischen Training der Gehfähigkeit, vor allem zur Verbesserung der Ganggeschwindigkeit und -ausdauer, eingesetzt.

Der Patient ist während des Trainings mit einem Gurtsystem gesichert, über das auch ein Teil des Körpergewichtes abgenommen werden kann. In der Regel ist der Patient in der Lage, den Gangzyklus aktiv zu repetieren. Gelegentlich wird die Schrittbewegung durch den Therapeuten geführt, wobei zu bemerken ist, dass nicht gehfähige Patienten nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen mehr von einem Training auf einem elektromechanischen Gangtrainer profitieren. Bei diesen Geräten werden die Beine entlang einer natürlichen Gangkurve von motorbetriebenen Fußplatten bewegt, was gleichzeitig eine körperliche Entlastung für den behandelnden Therapeuten darstellt.



„Balance“ ist die Fähigkeit, Muskeln in einer angemessenen Amplitude und mit einem angemessenen Timing zu aktivieren



THERAPIE & PRAXIS

Was hält uns im Gleichgewicht?

Text Martin Huber

Die Kontrolle des Gleichgewichts gehört mit zu den faszinierendsten Fähigkeiten des Menschen. Das „Gleichgewichtssystem“ hat die Aufgaben, die Kontrolle des Schwerpunktes innerhalb der Unterstützungsfläche (sog. posturale Stabilität, s.u.) und die geeignete Stellung der Körperabschnitte zueinander und zur Umwelt zu gewährleisten (sog. posturale Orientierung, s.u.) [4]. Manche Autoren beschreiben „Balance“ als die Fähigkeit, Muskeln in einer angemessenen Amplitude und mit einem angemessenen Timing zu aktivieren, um ein Fallen zu verhindern [19]. Nahezu alle menschlichen Bewegungen beinhalten in unterschiedlicher Ausprägung diese Anforderungen [6]. Deshalb ist die Gleichgewichtskontrolle inhärenter Bestandteil

der meisten Alltagsaktivitäten.

Im Stehen und Gehen besteht eine der großen Herausforderungen darin, den relativ hoch gelegenen Körperschwerpunkt über der relativ kleinen Unterstützungsfläche (Füße) kontrolliert zu verlagern und zu bewegen.

Einschränkungen in der Balancefähigkeit haben weitreichende Folgen. So korreliert die Gleichgewichtskontrolle mit der Selbstständigkeit, der Lebensqualität und der Selbstwirksamkeit [14,20].

Fast alle neurologischen Krankheitsbilder haben Auswirkungen auf das Gleichgewicht. Aus diesem Grund sind das Training und die Verbesserung der Balance zentrale Ziele in der motorischen Neurorehabilitation.



Posturale Kontrolle meint die Durchführung „einer Handlung, um die Balance in jeder Haltung aufrecht zu erhalten“

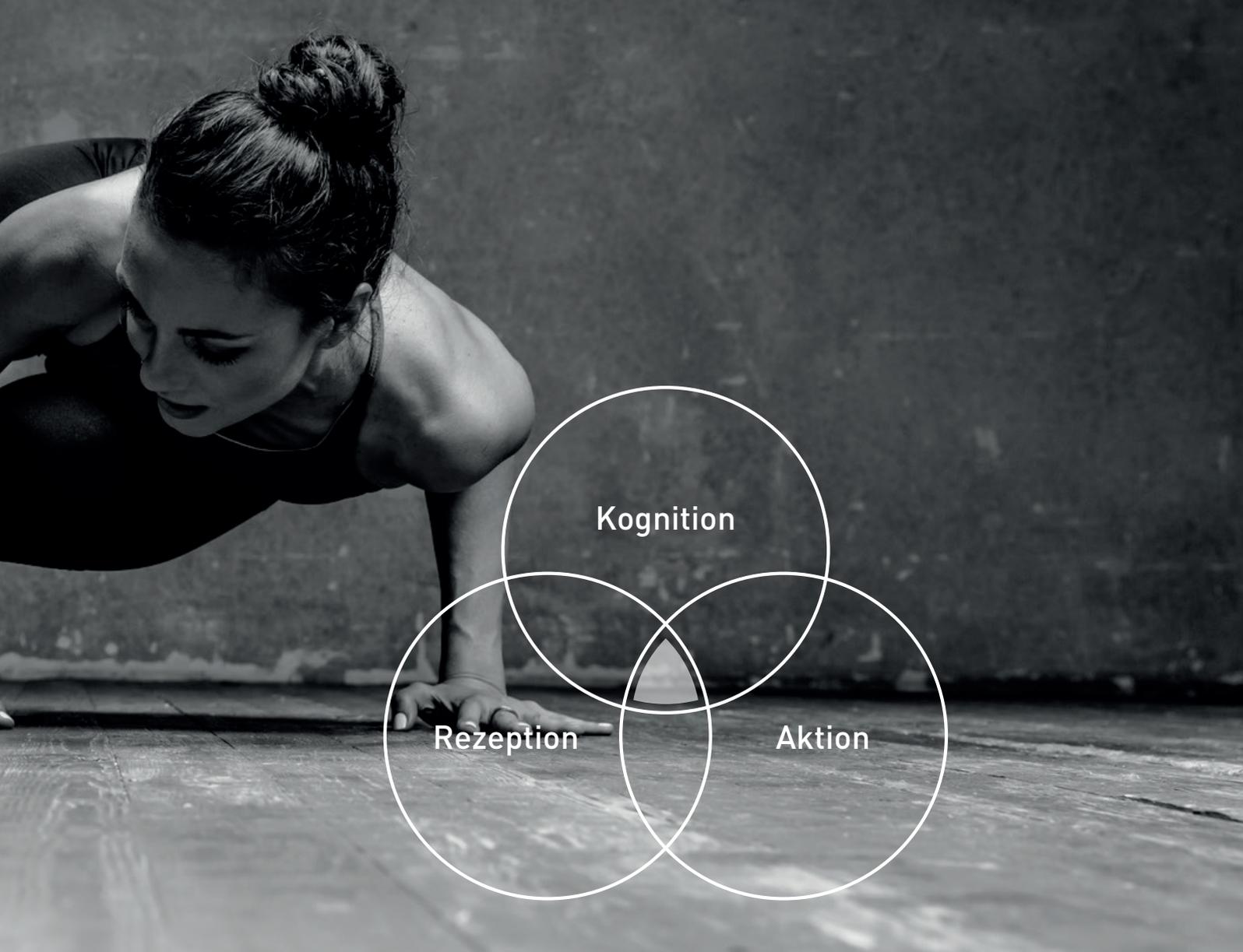
Sprachgewirr? Balance, Gleichgewicht oder posturale Kontrolle?

In der Fachliteratur wird üblicherweise der Begriff „posturale Kontrolle“ (PK) verwendet. Die Begriffe „Gleichgewicht“ und „Balance“ werden jedoch häufig synonym eingesetzt (im vorliegenden Artikel ebenfalls). Balance ist definiert als „Fähigkeit einer Person nicht zu fallen“ [12]. Posturale Kontrolle geht weit darüber hinaus und meint die Durchführung „einer Handlung, um die Balance in jeder Haltung oder Aktivität aufrecht zu erhalten, zu erlangen oder wieder zu erlangen“ [12]. Nach

Horak und Macpherson sind dafür zwei grundlegende Faktoren wichtig: die posturale Stabilität (aktive Stabilisierung des Körperschwerpunktes über der Unterstützungsfläche durch die Koordination sensomotorischer Strategien) und die posturale Orientierung (aktive Erhaltung einer angemessenen Stellung der Körperabschnitte zueinander und zur Umwelt (häufig auch als posturales Alignment bezeichnet) [3,8].

Erfassung der Komplexität – viele Teile im Zusammenspiel

Um die Komplexität der posturalen Kontrolle systematisch abbilden und analysieren zu können,



schlagen viele namhafte Forscher und Forscherinnen vor, einen sog. Bezugsrahmen („Framework“) zu verwenden [4,9,15,17,18]. Eines der in der Fachwelt am weitesten verbreiteten Bezugsrahmen-Modelle ist von Shumway-Cook/Woollacott [5]. Darauf wird im Folgenden Bezug genommen.

Interaktionsmodell – unterschiedliche Kontrollmechanismen und Aufgabenanforderungen

Nach Shumway-Cook & Woollacott ist posturale Kontrolle das Ergebnis der Interaktion von Indi-

Die motorischen Aspekte umfassen folgende Anteile [5]:

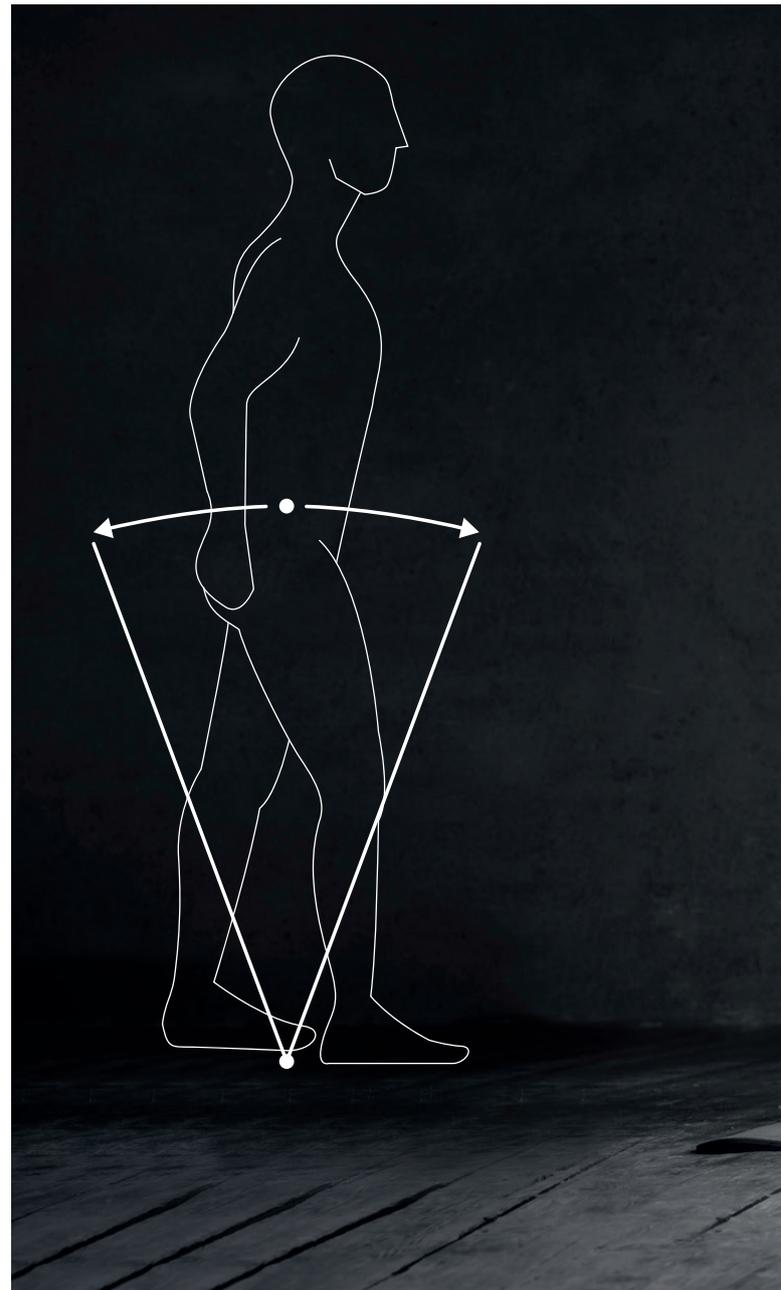
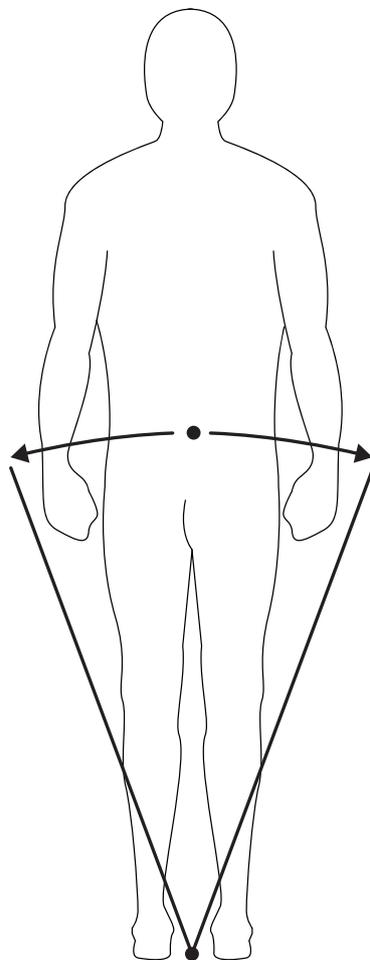
- aktive Aufrichtung gegen die Schwerkraft
- angemessene Stellung der Körperabschnitte zueinander und zur Umwelt
- aktive Kontrolle des Körperschwerpunktes über der Unterstützungsfläche durch die Koordination sensomotorischer Strategien (posturale Synergien) bei internen und externen Einflüssen

viduum (Mensch, der sich bewegt), der Aufgabe (Aktivität), die durchgeführt wird, und der Umwelt, in der die Aktivität stattfindet [17]. Im Weiteren wird hierfür der Begriff „Interaktionsmodell“ verwendet.

Von Seiten des Individuums sind drei grundlegende Aspekte gefordert: Motorik (Aktion), Sensorik (Perzeption) und Kognition.

Es werden hauptsächlich drei Formen von posturalen Synergien beschrieben: die Sprunggelenks- und Hüftgelenksstrategie und Schutzreaktionen (Schritte oder abstützen). Sie sind sowohl für die antizipative (vorhersehende) als auch für die reaktive posturale Kontrolle nötig [17]. Die antizipativen Anpassungen werden auch als „anticipatory postural adjustments“ (APAs) bezeichnet [11]. Sie sorgen für posturale Anpassungen vor der

Durchführung einer fokalen Bewegung, z. B. eine Armhebung im Stehen (interner Einfluss). Die Extremitätenbewegung versetzt den Körperschwerpunkt in Bewegung. Diese „Störung“ wird im Voraus berechnet und die entsprechenden Muskeln zur Sicherung der posturalen Kontrolle werden aktiviert. Zentral hierbei ist eine funktionierende Sprunggelenksstrategie. Sie definiert den Raum, in dem der Schwerpunkt mit einer aufgerichteten Körperhaltung (Alignment) kontrolliert verlagert werden kann. Dieser potentielle Bewegungsraum wird als „Konus der Stabilität“ bezeichnet [16]. Er definiert die Stabilitätsgrenzen im Stand. Alle Aktivitäten im Stand (Armbewegungen, Gewichtsverlagerungen usw.) finden in diesem Bewegungsraum statt. Je größer er ist, umso besser ist das Gleichgewicht.



Ebenfalls wichtig ist die Reaktion auf externe, unvorhersehbare Einflüsse. In diesen Situationen ist beispielsweise die Durchführung eines schnellen Schrittes sehr wichtig (reaktive posturale Kontrolle) [10].

Einflüsse von Umwelt und Aufgabe

Da Bewegungen immer in einer Umwelt stattfinden, beeinflusst auch dieser Aspekt maßgeblich die posturale Kontrolle. Therapeutisch gesehen besteht die Herausforderung darin, einzuschätzen, welche Umweltfaktoren relevant und damit besonders zu berücksichtigen sind. So hat die Art des Untergrunds große Auswirkungen auf die PK. Unterschiedliche Anforderungen entstehen, wenn

Die sensorischen Aspekte umfassen folgende Anteile [5]:

- Integration des sensorischen Inputs aus den unterschiedlichen Informationsquellen: Visus, Gleichgewichtsorgane und Somatosensorik (Propriozeption und Oberflächensensibilität).
- Sensorische Gewichtung (je nach Situation gewichtet das ZNS den sensorischen Input anders. In einem dunklen Raum z. B. muss der somatosensorische Input höher gewichtet werden als der visuelle Input)
- Körperschema (innere Repräsentation des Körpers)

Die kognitiven Aspekte umfassen folgende Anteile [5]:

- Dual- bzw. Multiple-Task-Fähigkeit: Im Alltag sind wir gefordert, uns an eine sich ständig verändernde Umwelt anzupassen [15]. Dazu ist eine Teilung der Aufmerksamkeit unerlässlich. Ein Teil der Aufmerksamkeit „bleibt“ bei der PK, ein anderer Teil ist der Umwelt zugewandt.
- Selbstwirksamkeit: Sich selbst fähig fühlen, Kontrolle über Handlungen ausüben zu können, lässt uns als selbstwirksam erleben. Die erlebte Selbstwirksamkeit bestimmt, wie wir uns verhalten und wie wir Situationen einschätzen und mit ihnen umgehen [7].



der Untergrund beispielsweise labil oder stabil, eben oder schräg, rutschig oder fest usw. ist. Beeinflussend können auch Ablenkungen (andere Menschen), der Einsatz von Hilfsmitteln (Stock, Rollator) oder die Lichtverhältnisse sein.

Die Aufgabe kann bezüglich der posturalen Kontrolle nach folgenden Kriterien strukturiert werden: steady state (statisch), dynamisch-antizipativ und dynamisch-reaktiv [17]. Dies sind die

sog. „Balancemechanismen“. Mit ihnen kann die ganz grundlegende „Natur“ der (Balance-)Aufgabe bezeichnet werden. Weitere relevante Aspekte der Aufgabe sind Einsatz der oberen Extremitäten, Lagewechsel (drehen im Stand, aufstehen/hinsitzen), verschiedene Arten des Gehens u. ä. Aufgaben, die häufig zu Balanceschwierigkeiten bis hin zu Stürzen führen, sind: Übergang Sitz-Stand, Drehen, Gehen [1,2,13].



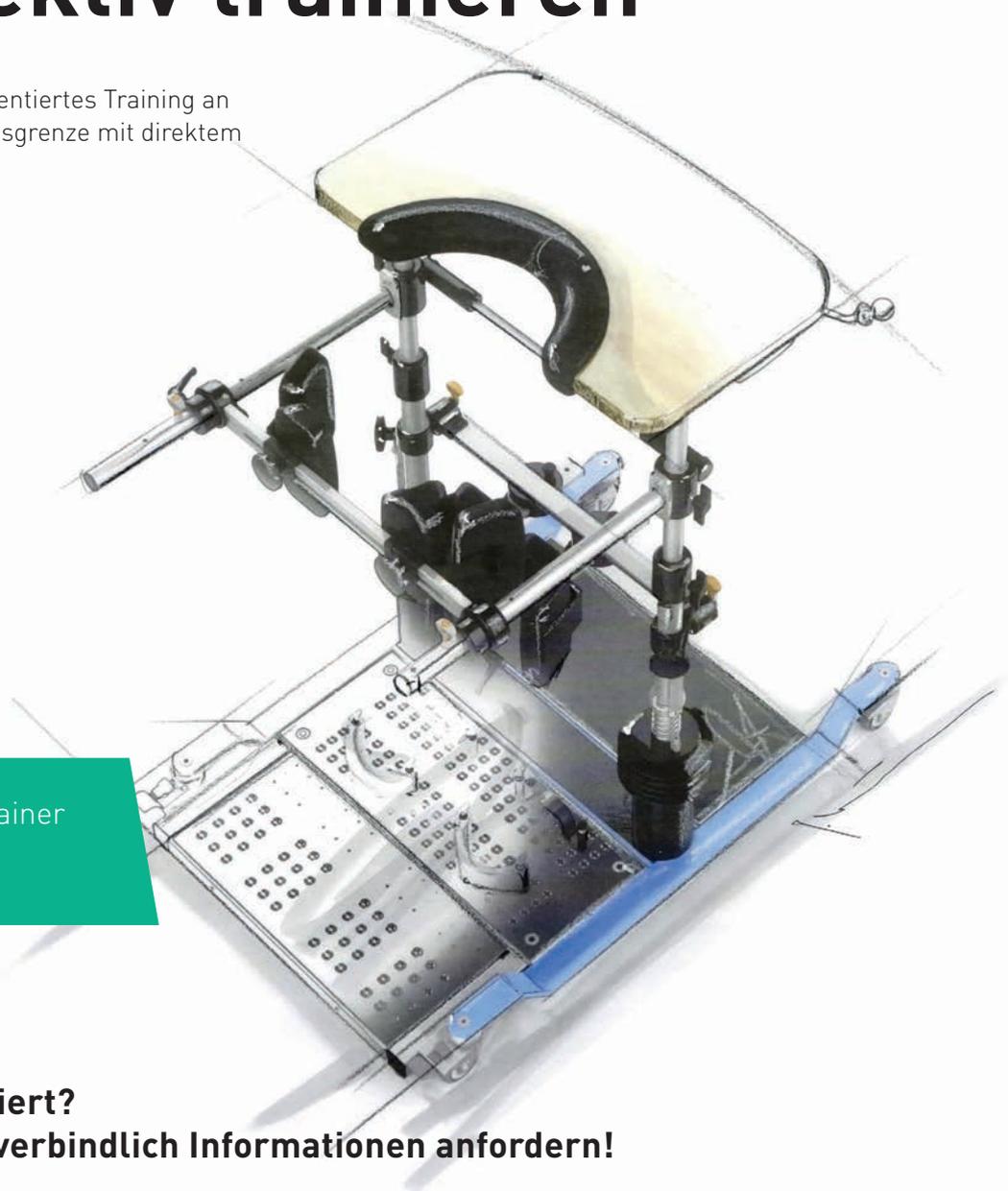
Martin Huber ist Physiotherapeut und hat 2007 den Master of Science in Neurorehabilitation erworben. Bereits 2012 hat er in seinem Artikel »Wissenschaft braucht Kutscher« in der Fachzeitschrift Physiopraxis über das Thema »Knowledge Translation« in der Neurorehabilitation berichtet.

LITERATUR

- [1] **Batchelor** (2012) Falls after stroke. *International Journal of Stroke*.
- [2] **Cheng F-Y.** (2014) Factors Influencing Turning and Its Relationship with Falls in Individuals with Parkinson's Disease. *PLoS ONE* 9(4): e93572
- [3] **Horak FB.** (2006) Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing* 35 (Supplement 2)
- [4] **Horak FB.** (2009) The Balance Evaluation Systems Test (BES-Test) to differentiate balance deficits. *Phys Ther*;89: 484-498
- [5] **Huber M.** (2014) Posturale Kontrolle. *pt Zeitschrift für Physiotherapeuten* 66(5): 12-23
- [6] **Huber M.** (2016) Posturale Kontrolle – Grundlagen. *neu-roreha* 8: 158162
- [7] **Huber M.** (2017) Yes, I can. Selbstwirksamkeit und posturale Kontrolle. *physiopraxis* 10
- [8] **Macpherson** (2013) Posture. In: *Kandel E. Principles of Neural Science*. 5th edition McGraw-Hill
- [9] **Mancini** (2010) The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010 June; 46(2): 239-248
- [10] **Mansfield A.** (2007) A perturbation-based balance training program for older adults: study protocol for a randomised controlled trial. *BMC Geriatr*. 7: 12
- [11] **Massion J.** (1992) Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Prog Neurobiol* 38: 35-56
- [12] **Pollock A et al.** (2000) What is balance? *Clinical Rehabilitation* 14: 402-406
- [13] **Robinovitch SN.** (2013) Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long term care: an observational study. *Lancet* 381(9860): 47-54.
- [14] **Schmid** (2012) Balance and Balance Self-Efficacy Are Associated With Activity and Participation After Stroke: A Cross-Sectional Study in People With Chronic Stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 93(6):1101-7
- [15] **Schoneburg B.** (2013) Framework for understanding balance dysfunction in Parkinson's disease. *Mov Disord Early view*
- [16] **Schwab** (2010) Adult Spinal Deformity – Postoperative Standing Imbalance. *SPINE* Volume 35, Number 25, pp 2224-2231
- [17] **Shumway-Cook A, Woolacott M.** (2016) *Motor Control*. 5th edition. Lippincott Williams & Wilkins
- [18] **Sibley** (2015) Using the Systems Framework for Postural Control to Analyze the Components of Balance Evaluated in Standardized Balance Measures: A Scoping Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 96: 122-32
- [19] www.webb.org.au
- [20] **Weerdesteyn** (2008) Falls in individuals with stroke. *JRRD* 45(8): 1195

Posturale Kontrolle effektiv trainieren

Aufgabenorientiertes Training an
der Leistungsgrenze mit direktem
Feedback



THERA-Trainer
balo

**Interessiert?
Jetzt unverbindlich Informationen anfordern!**

Tel +49 7355-93 14-0 | info@thera-trainer.de | www.thera-trainer.de
medica Medizintechnik GmbH | Blumenweg 8 | 88454 Hochdorf | Germany



Training in virtuellen Welten verbessert Balance-Fähigkeit

Die motorischen Einschränkungen, die durch einen Schlaganfall entstehen, führen häufig zu Beeinträchtigungen der Balance- und Gleichgewichtsfähigkeit. Solche Störungen der sogenannten posturalen Kontrolle verringern die Lebensqualität der Betroffenen und erhöhen in vielen Fällen das Risiko zu stürzen.

Ergebnisse einiger Studien haben in der Vergangenheit bereits darauf hingewiesen, dass durch den Einsatz virtueller Realität die Gleichgewichtsfähigkeit von Betroffenen verbessert werden kann und die Trainingseffekte verglichen mit konventionellen Übungsmethoden zu besseren Ergebnissen führen.

Einen Überblick über die aktuelle Studienlage gibt ein Review von Ling Chen und seiner

Arbeitsgruppe vom Department of Rehabilitation Medicine am Guangdong Engineering and Technology Research Center for Rehabilitation Medicine and Translation.

Insgesamt schlossen die Forscher neun Studien aus den Jahren 2006 bis 2015 ein, in denen Schlaganfallpatienten, aufgeteilt in Kontroll- und Interventionsgruppen, ihre statische und dynamische Balance durch konventionelle Therapiemaßnahmen bzw. moderne Trainingsmethoden in virtueller Realität zu verbessern versuchten.

Zur Messung der Verbesserungen wurden übliche Assessments wie die Berg-Balance-Scale und der Timed Up and Go-Test verwendet.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich in acht der neun Studien die Patienten in den Interventionsgruppen

deutlicher verbesserten als in den Kontrollgruppen. Die Autoren sprechen von moderater Evidenz und erklären das Virtuelle-Realität-Training zu einer sinnvollen Ergänzung herkömmlicher Rehabilitationsprogramme zur Verbesserung der Balance nach Schlaganfall.

VR lässt sich als ein System aus Hard- und Software beschreiben, mit dessen Hilfe sich eine computergenerierte Umgebung in Echtzeit darstellen lässt. Mittels Interaktionsgeräten und dreidimensionaler Displays taucht der Betrachter vollkommen in eine andere (virtuelle) Welt ein, mit der er etwa durch Hand- oder Kopfbewegungen interagieren kann. Virtual Reality ist damit eine Simulation, die für den Betrachter im Optimalfall nicht mehr von der Realität zu unterscheiden ist.

Festzustellen ist, dass virtuelle Realität in der Studie als sehr dehnbarer Begriff verwendet wurde.

Neben professionellen VR-Lösungen kamen in den Studien auch klassische Spielekonsolen wie Nintendo Wii, Playstation und Co. zum Einsatz, die streng genommen nicht den Definitionskriterien virtueller Realität entsprechen.

LITERATUR

Ling Chen, Wai Leung Ambrose Lo, Yu Rong Mao, et al., "Effect of Virtual Reality on Postural and Balance Control in Patients with Stroke: A Systematic Literature Review," *BioMed Research International*, vol. 2016, Article ID 7309272, 8 pages, 2016. doi:10.1155/2016/7309272

Dörner R, Broll W, Grimm P, Jung B (Hrsg.). *Virtual und Augmented Reality (VR/AR)*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag: 7, 13-14 (2013).



Kurz erklärt:

Virtuelle Rehabilitation

bezeichnet die Verwendung von virtueller Realität unter anderem für die Therapie neurologischer und neurophysiologischer Erkrankungen und Störungsbilder. Die Therapie wird zum Teil oder vollständig durch den Einsatz der Technologie unterstützt.

Der Begriff „Virtuelle Rehabilitation“ wurde im Jahr 2002 auf dem ersten Workshop zum Thema "Virtual Reality Rehabilitation (Mental Health, Neurological, Physical, Vocational) VRMHR 2002" in Lausanne, Schweiz, geprägt. Seither wird entsprechende Forschung aus den beteiligten Fachgebieten unter diesem Stichwort zusammengefasst. Im Jahr 2008 wurde die International Society for Virtual Rehabilitation gegründet.

Virtuelle Rehabilitation ermöglicht eine Reihe von Mehrwerten gegenüber herkömmlicher Therapie:

- gesteigerte Motivation der Patienten zur Mitarbeit
- automatische Aufzeichnung und Auswertung der Therapiedaten
- Möglichkeit zum Angebot der Heimtherapie bzw. Tele-

therapie, bei der ein Teil der Therapie bei räumlicher und/oder zeitlicher Trennung von Patienten und Therapeuten stattfindet - Potential der Entwicklung neuartiger Therapieformen, die ohne den Einsatz der Technik nicht denkbar wären.

Der physio- und ergotherapeutische Nutzen der Technologie ist bislang allerdings vorwiegend in Form von Fallstudien dokumentiert. Der Einsatz hat zudem auch Nachteile und birgt gewisse Risiken. Die Immersion in die VR kann beispielsweise zu temporären Erkrankungen führen, die der Seekrankheit ähneln und auch als VR-Krankheit oder Simulator-Krankheit bezeichnet werden. Zudem ist der Einsatz bei wahrnehmungsgestörten Patienten eher als bedenklich einzustufen.

Häufig werden im alltäglichen Sprachgebrauch Fitness- und Exergames sowie andere computerbasierte Trainings- und Therapiemethoden unter dem Begriff der Virtual Rehabilitation subsummiert. Das ist jedoch formal nicht richtig, weshalb bei Verwendung des Begriffes stets geklärt sein muss, welche Technologien und Anwendungsszenarien tatsächlich gemeint sind.





THERAPIE & PRAXIS

Motorische Therapie bei Multipler Sklerose

Der erste Teil des Expertenberichtes von Physiotherapeutin und Neuroreha-Expertin Sabine Lambrecht beschäftigt sich mit dem Thema „Paresen bei Multipler Sklerose“

Text Sabine Lambrecht

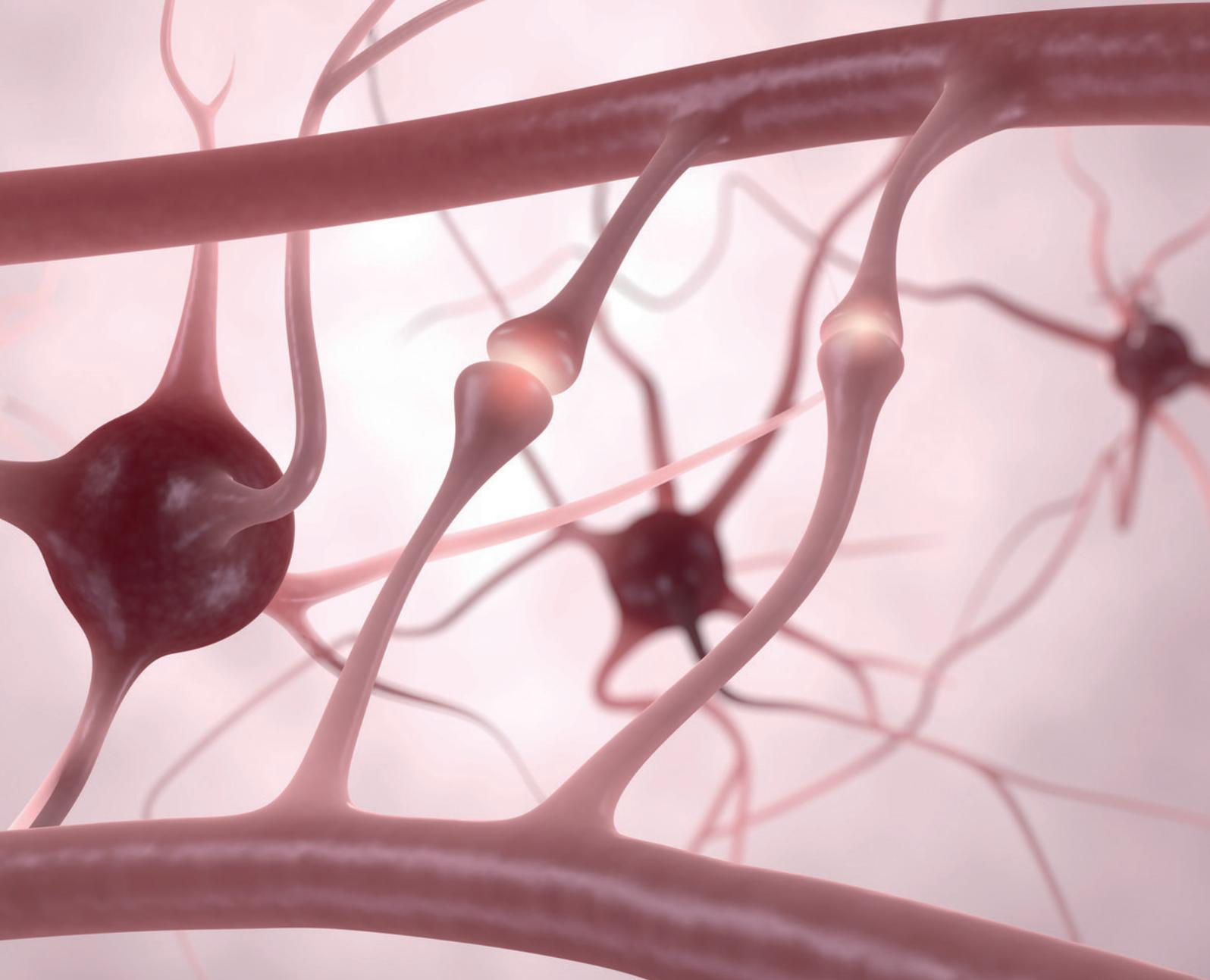
Die Behandlung von MS-Patienten – eine große Herausforderung für jeden Therapeuten. Durch die verschiedenen neurologischen Symptome und deren individuelle Gewichtung und Verteilung entsteht ein sehr komplexes Krankheitsbild, das nicht mit anderen neurologischen Krankheitsbildern gleichgesetzt werden kann.

MS ist die häufigste neurologische Erkrankung junger Erwachsener und damit der häufigste Grund einer Behinderung junger Menschen. Der Erkrankungsgipfel liegt bei gerade einmal 25 Jahren. Neue Erkenntnisse über das Krankheitsbild machen physio- und ergotherapeutische Vorgehen noch wichtiger als bisher. Durch verbesserte Diagnostik kann die Erkrankung heute schon sehr früh

und meist nach dem ersten neurologischen Symptom diagnostiziert werden. Das diagnostische Vor-

MS ist die häufigste neurologische Erkrankung junger Erwachsener

gehen besteht aus der klinischen Untersuchung der Symptomatik, der Untersuchung der evozierten Potentiale (d. h. Messung der zentralen Nervenleitgeschwindigkeit) und gegebenenfalls einer Liquoruntersuchung. Das wichtigste Instrument zur



Diagnose der MS ist das MRT. Ein direkter Hinweis auf MS ist der Nachweis einer Dissemination der Symptome, das heißt, dass sehr verschiedene Stellen im zentralen Nervensystem (ZNS) betroffen sind.

In den letzten Jahren hat sich nicht nur die Diagnostik verbessert, auch medikamentös hat sich in der kausalen MS-Therapie einiges getan. Dennoch gilt weiterhin: Je früher die Diagnose gestellt und mit kausaler medikamentöser Therapie begonnen wird, umso besser die Therapieerfolge. Vor allem bei schubförmiger MS ist die Therapievelfalt sehr groß und ein gezielter medikamentöser Eingriff möglich, während der oft schleichenden chronischen Verschlechterung kausal medikamentös

wenig entgegengesetzt werden kann.

Therapeutisches Vorgehen ist in jedem Stadium der MS essentiell. Immer wieder zeigt sich, dass mit gezielter Physio- und Ergotherapie und sicherlich auch Logopädie große Erfolge erzielt werden können. Die Wirksamkeit von Krafttraining [3], Gleichgewichtstraining [5,6], Training an Bewegungstrainern [1] und Laufbandtraining [10, 12] ist für MS-Patienten ebenso nachgewiesen wie die Wirksamkeit von Gruppentherapien [11].

Spezifische MS-Therapie

MS hat eine eigene Pathophysiologie, die sich von anderen neurologischen Erkrankungen

Symptome zu Beginn der Krankheit

	(1) %	(2) %	(3) %	(4) %
Sensibilitätsstörung	41,3	42	40	33
Sehstörungen (Visusminderung + Motilitätsstörungen)	36,9	33	34	30
Gangstörungen	31,8			18
Paresen	23,4	44	39	ca. 16
Schwindel	8,0		5	
Sphinkterstörungen	5,5	9	5	
Feinmotorikstörungen	3,9			
Müdigkeit	1,6			
Epileptische Anfälle	0,7			
Psychische Störungen	0,6	4		

(1) Beer und Kesselring (1988), N= 688 | (2) Poser S (1986), N= 3248
(3) Matthews (1985) | (4) Paty und Poser (1984), N= 461

unterscheidet. Dies erfordert ein krankheits- und symptomspezifisches Vorgehen in der motorischen MS-Therapie. Der sehr unterschiedliche Verlauf der Erkrankung, die große Bandbreite der Symptome und nicht zuletzt das erforderliche interdisziplinäre Vorgehen machen die Behandlung der MS zu einer großen Herausforderung.

Der Verlauf der Erkrankung beginnt oft in Schüben, wobei der Patient von nur einem oder sehr unterschiedlichen Symptomen betroffen sein kann. Erste Schübe zeigen sich oft in Seh- und Sensibilitätsstörungen oder auch Muskelschwächen.

Nach einem ersten Schub können sich die Symptome wieder vollständig zurückbilden und es können jahrelang keine Probleme mehr auftreten. [Kesselring 2010]. Unregelmäßige Schübe gehen meist nach Jahren in einen sogenannten sekundär progredienten Verlauf über und entwickeln sich zu einer schleichenden Verschlechterung der Symptomatik. Die motorischen Hauptsymptome der MS sind:

- Paresen/Schwächen
- motorische und kognitive Fatigue
- Spastik – meist kombiniert mit Paresen
- Ataxie – oft kombiniert mit kognitiven Symptomen

Zudem treten häufig Sensibilitätsstörungen,

Blasenproblematik, kognitive Defizite sowie psychische Probleme (vor allem Depressionen) auf. [7]

Befund und Therapieansätze bei Paresen

Laut einer Untersuchung zeigen sich Paresen bei bis zu 44 % der Patienten als Frühsymptom der MS. Sie sind damit häufiger als Sensibilitätsstörungen (ca. 42 %) und das funktionell am meisten behindernde Symptom. Im Verlauf der Erkrankung sind Paresen meist mit kompensatorischer Spastizität vergesellschaftet und führen so oft dazu, dass sowohl Therapeuten als auch Ärzte eher die Spastizität im Fokus haben. Dabei können gerade Therapeuten sehr gut und gezielt gegen Schwäche vorgehen und gute funktionelle Verbesserungen erzielen.

Zu Beginn der Erkrankung sind primär die Fußheber betroffen, später kommen Hüftflexoren und Bauchmuskulatur hinzu; auch eine Schwäche des M. Quadriceps und der Wadenmuskulatur sind häufig festzustellen und machen sich vor allem beim Gehen negativ bemerkbar [9]. Diese Funktionskette führt zu einem häufigen MS-spezifischen Problem beim Gehen.

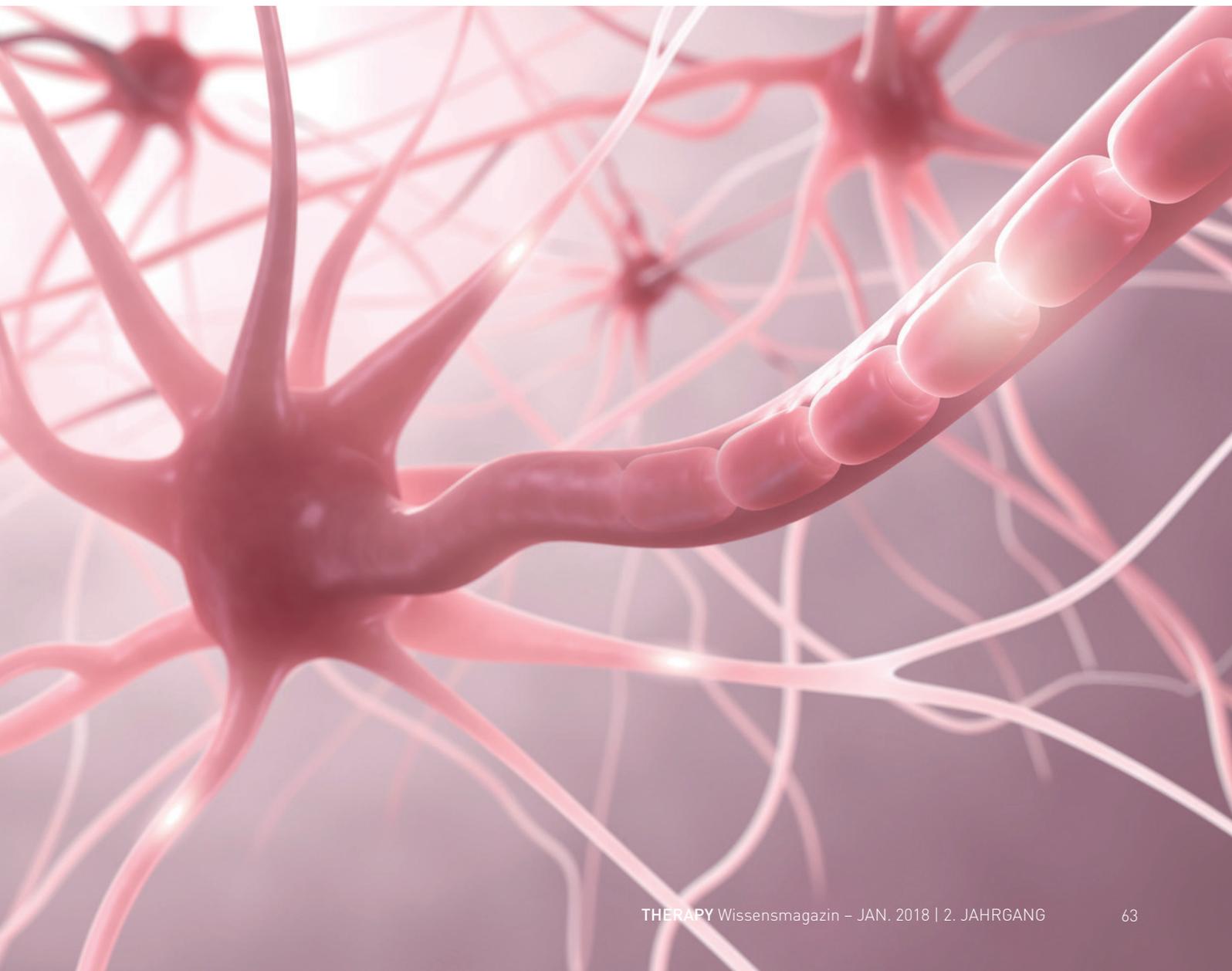
Funktionelle Zusammenhänge beim Gehen

MS-Patienten geben zu Beginn häufig an, dass sie beim Gehen stolpern und mit der Fußspitze hängen bleiben. Gerade schwache Muskulatur reagiert kurzfristig mit deutlicher Verschlechterung bei Kraft- und Ausdauerleistung. Im Unterschied zu Schlaganfallpatienten zeigen MS-Patienten meist keine Zirkumduktion, da die Wade weniger spastisch ist und deshalb der Fuß nicht so stark in Plantarflexion gezogen wird. Da die Fußheberschwäche nicht mit einem vermehrten Anheben des Beines kompensiert werden kann, klagen viele MS-Patienten über Schwierigkeiten, das Bein beim Gehen nach vorne zu bringen; es „klebt“ am Boden. Dies zeigt sich bei einer Ganganalyse darin, dass Betroffene Schwierigkeiten mit der Spielbeinphase haben und einen Stock auf der schwächeren Seite nutzen, um das betroffene Bein nach vorne zu bringen.

Kombiniert mit einer Erhöhung der Reflexaktivität führt dies fatalerweise oft dazu, dass als Grund der Probleme ein zu hoher Tonus (= Spastik) vermutet und im Weiteren nicht nach Paresen gesucht wird, sondern im schlechtesten Fall Antispastika gegeben werden, die diese noch verstärken.

Der Fußheber

Fußheber sind keine Kraftmuskeln, müssen beim Gehen aber sehr ausdauernd arbeiten. Daher sollte man die Kraft der Muskulatur im Zusammenhang mit ihrer Funktion sehen. Da die Ausdauer gerade bei MS durch die motorische Fatigue stark beeinträchtigt ist, ist es empfehlenswert, neben einer üblichen Muskelfunktionsprüfung die Fußheber erst zu ermüden und dann noch einmal zu testen. In der Praxis hat sich hierfür das Klopfen mit dem Vorfuß auf dem Boden mit ungefähr zwanzig





Wiederholungen und danach eine erneute Krafttestung bewährt. Hier treten die typischen Schwächen auf, die bei einer einmaligen Testung nicht gefunden werden. Dieses Defizit im Bereich der Kraftausdauer führt schon am Anfang der Erkrankung dazu, dass Patienten längere Gehstrecken

Jeder Schritt aktiviert und kräftigt die Muskelketten

vermeiden, wodurch sich die Ausdauerleistung weiter verschlechtert. Diesen Teufelskreis kann man durchbrechen, indem Gehstrecken konsequent im Intervall trainiert werden und parallel die betroffene Muskulatur spezifisch gekräftigt wird.

Die Evidenz von Krafttraining bei MS ist in Studien klar nachgewiesen [2,3,4]. Der Fußheber kann durch wiederholtes Klopfen auf den Boden mit dem Vorfuß trainiert werden (effektive

Therapiestärke ab ca. 100 Wiederholungen pro Tag). Des Weiteren wird der Fußheber vor allem beim Bergaufgehen funktionell aktiviert.

Früh sollen und können auch Hilfsmittel für den Fußheber eingesetzt werden. Hier haben sich eine kleine Absatzerhöhung mit einer Gleitspitze, eine Redredyn-Orthese und bei starker Schwäche in Kombination mit einer spastischen Wade auch eine Toe-Off-Orthese bewährt. Auch die immer häufiger eingesetzten Fußhebersysteme mit funktioneller Elektrostimulation sind bei MS sicher ein sehr effektives Hilfsmittel. Wichtig ist, dass das Hilfsmittel leicht ist, damit der Patient nicht gezwungen ist, bei jedem Schritt zusätzliches Gewicht mitzutragen.

Jeder Schritt – auch das Gehen mit entsprechenden Hilfsmitteln – aktiviert und kräftigt die entscheidenden Muskelketten einschließlich den Rumpf funktionell.

Der Hüftbeuger

Je langsamer ein Mensch geht, umso mehr Gleich-



gewicht und Kraft benötigt er. Da MS-Patienten im Vergleich zu gesunden Personen ein viel langsames Gangtempo erreichen, brauchen sie mehr Aktivität und Kraft in den Hüftflexoren. Auch diese zeigen jedoch oftmals schon früh Schwächen und sollten daher ebenfalls auf Ausdauer trainiert werden. Auch hier hilft gezieltes Krafttraining des Hüftbeugers und der gesamten ventralen Kette, sei es mit Zugapparaten, Therabändern oder auch durch Bergaufgehen, Treppensteigen etc.

Weitere spezifische Schwächen

Der M. Quadriceps muss beim Gehen unser gesamtes Körpergewicht auf einem Bein halten können. Eine Schwäche des M. Quadriceps wird häufig durch eine Hyperextension im Knie kompensiert. Er sollte etwa mit Kniebeugen auf einem Bein mit geradem Oberkörper z. B. an einer Wand in seiner funktionellen Aktivität getestet und mit einem effektiven Trainingsreiz auf Kraft trainiert werden. Ziel ist, dass der Patient sein Körpergewicht wiederholt mit einem Bein stemmen kann. Falls die

Beinachse nicht eingehalten werden kann, empfiehlt sich ein gezieltes repetitives Training einzelner Bewegungsabschnitte an der Kletterwand. Damit ist das Hochdrücken des Körpergewichts und das exzentrische Nachlassen mit einem Bein gemeint.

Auch die Wadenmuskulatur sollte gekräftigt werden, da die Wade auf einem Bein das gesamte Körpergewicht möglichst schnell nach vorne bringen muss. Hier sollten Kraft und Schnellkraft trainiert werden. Die Wadenmuskulatur kann getestet werden, indem geprüft wird, ob der Patient in der Lage ist, Einbeinzeihenstände auszuführen. Auch hier muss sowohl beim Test als auch beim Training an häufige Wiederholungen gedacht werden. Kraftausdauer und Schnellkraft kann der Patient durch Sprünge, Seilhüpfen oder mit Einbeinzeihenständen trainieren.

Obere Extremität

Die oberen Extremitäten sind bei MS-Patienten in der Regel weniger betroffen. In fortgeschrittenen Phasen der Erkrankung können aber Arm-Hand-Paresen auftreten. Die Tonus-erhöhung ist in der oberen Extremität sehr moderat. Auch hier sind Paresen neben Sensibilitätsstörungen das häufigste funktionelle Problem. Gerade die kleinen Handmuskeln sind häufig schon sehr früh schwach, was sich in Problemen der Feinmotorik zeigt. Diesen kann mit Alltagstraining mit einem repetitiven Ausdaueranteil und einem Kraftanteil, z. B. häufiges Üben mit schweren Chi Gong Kugeln oder Wäscheklammern, entgegengewirkt werden. Zudem sind Schwächen der proximalen sowie der Schultermuskulatur möglich, die bei MS-Patienten häufig aus einer Schwäche der Rotatorenmanschette resultieren, die eine insuffiziente Führung des Humeruskopfes zur Folge hat.

Schonung bedeutet oft einen stetigen Abbau von Funktionen.

Deshalb ist es wichtig, die Schultermuskulatur in geschlossenen Ketten zu trainieren, was bei allen Stützaktivitäten und bei vielen Trainingsgeräten erfolgt.

Spezifisches Training mit einem Aktiv-Passiv-Bewegungs-trainer bei MS-Patienten mit Paresen

Das Training an einem Aktiv-Passiv-Bewegungs-trainer wie etwa dem THERA-Trainer tigo trainiert bei aktivem Mittreten beider Beine gezielt Fußheber, Hüftbeuger und M. Quadriceps und ist daher für MS-Betroffene in allen Krankheitsstadien ein spezifisches, sinnvolles Training, nicht nur zur

Kontrakturprophylaxe und zur Spastikreduktion. Um die schwache Muskulatur zu trainieren, müssen entsprechende Widerstände gesetzt werden. Zur Verbesserung der Ausdauer muss bis zur muskulären Ermüdung getreten und dann nach kurzen Pausen (oft reichen drei bis fünf Minuten) im Sinne eines Intervalltrainings weiter trainiert werden. Hier liegt der Schwerpunkt auf einem Kraftausdauertraining.

Auch zum Training der proximalen Kraftausdauer und damit auch der Schulter- und Anbindung an die Rumpfmuskulatur bietet sich ein regelmäßiges Training mit dem THERA-Trainer tigo an. Ein Vorteil des Trainings mit dem THERA-Trainer tigo ist, dass der Trainingsreiz zu Hause genügend hoch und häufig angesetzt werden kann, da es durchaus sinnvoll ist, täglich oder besser dreimal täglich zu trainieren. Je geringer die Ausdauer pro Trainingseinheit ist, desto häufiger sollte mit geringem Trainingsreiz trainiert werden.

Gangrehabilitation

Die wichtigsten Qualitäten des Gehens sind Ausdauer und Geschwindigkeit. Während Ausdauer beim Gehen durch ein gezieltes Intervalltraining verbessert wird, sollte Geschwindigkeit spezifisch durch Geschwindigkeitstraining etwa auf dem Laufband trainiert werden. Falls kein Laufband vorhanden ist, sollten Patienten immer wieder kurze Strecken möglichst schnell gehen. Ist ein Gangtrainer wie der THERA-Trainer e-go vorhanden, kann das Gehen auf dem Boden auch mit diesem trainiert werden.

Zusammenfassung

Paresen sind funktionell das am meisten beeinträchtigende Symptom bei MS-Betroffenen. In Kombination mit der unter Anstrengung auftretenden motorischen Fatigue bzw. dem Uhthoff-Phänomen sind sie die Ursache für einen weit verbreiteten Fehler in der Therapie: Sowohl MS-Betroffene als auch viele Therapeuten wollen Anstrengung vermeiden – und schonen, wo Aktivität dringend notwendig wäre. Dabei bedeutet Schonung für MS-Betroffene oft einen stetigen Abbau von Funktionen. Wenn überhaupt aktiv trainiert wird, dann meist mit einem zu geringen Trainingsreiz und einem fehlenden langfristigen Trainingsaufbauplan.



Training kann jedoch bereits verloren geglaubte Funktionen wiederherstellen und zu erstaunlichen funktionellen Verbesserungen von Kraft, Ausdauer und Gleichgewicht führen. [8]

Für die Therapie bedeutet dies, dass MS-Patienten gezielt und dauerhaft mit einem effektiven Trainingsreiz und hohen Wiederholungszahlen trainieren und keine Angst vor Überforderung haben sollten. Durch Anstrengung werden keine Schübe ausgelöst – eine vorübergehende Verschlechterung der Symptome ist ein Zeichen der MS-spezifischen Pathophysiologie und kein Grund, das regelmäßige

Training zu reduzieren!

Da MS-Patienten oftmals noch jung sind, muss die kardiovaskuläre Problematik weniger beachtet werden.

Vorschau auf den nächsten Teil

Im nächsten Teil unserer Serie lesen Sie Näheres zu **Fatigue und dem Uhthoff-Phänomen**. Außerdem werden **Tests und Therapie von Spastizität bei Multipler Sklerose** behandelt.

nächster
Teil
in Ausgabe
2 | 2018



Sabine Lambrecht hat 1982 ihr Physiotherapie-Examen in Berlin abgelegt. Seit dem hat sie an diversen Fortbildungen teilgenommen. 2006 hat sie den Abschluss zum Master of Science Neurorehabilitation an der Donauuniversität Krems / Österreich gemacht. Ab 1983 war sie als leitende Physiotherapeutin in der Neurologischen Klinik Christophsbad tätig und hat dort die Physiotherapeutische Abteilung mit aufgebaut. 1987 eröffnete sie mit ihrem Mann zusammen eine eigene Praxis. Sie war Dozentin an der Fachhochschule in Heidelberg und ist Dozentin der Dresden International University in Fellbach.

LITERATUR

- [1] **Corrales Mora C:** Apparativ-assistives Training mit Multiple Sklerose Patienten. Diplomarbeit 2002, Deutsche Sporthochschule.
- [2] **Dalgas U, Ingemann-Hansen T, Stenager E:** Physical Exercise and MS – Recommendations: The International MS Journals, 2009; 16: 5-11.
- [3] **Dalgas U, Kant M, Stenager E:** Resistance Training in Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis; Akt Neurol 2010; 37(5): 2013-2018.
- [4] **Filipi EO, Ridpath AC, Leuschen MP:** Improvement in strength following resistance training in MS patients despite varied disability levels. Neuro Rehabilitation 2011; 28: 373-382.
- [5] **Fjeldstad C et al.:** Decreased postural balance in multiple sclerosis patients with low disability. International Journal of Rehabilitation Research 2010, Jul 31.
- [6] **Freeman JA et al.:** The effect of core stability training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: a multi-centre series of single casestudies. Multiple Sclerosis 2010 Nov; 16(11)
- [7] **Kesselring J:** Multiple Sklerose, 4. Auflage, Kohlhammer Verlag, 2004.
- [8] **Lamprecht S, Dettmers Ch:** Sport bei schwer betroffenen Patienten mit Multipler Sklerose; Neurol Rehabil 2013; 19(4): 244-246.
- [9] **Lamprecht S:** NeuroReha bei Multipler Sklerose Physiotherapie – Sport – Selbsthilfe, Thieme Verlag, 2008.
- [10] **Laufens G, Poltz W, Prinz E, Reimann G, Schmiegelt F:** Verbesserung der Lokomotion durch kombinierte Laufband-/Vojta-Physiotherapie bei ausgewählten MS-Patienten, Phys Rehab Kur Med 9 (1999), 187-189.
- [11] **Tarakci E, Yeldan I, Huseyinsinoglu BE, Zenginler Y, Eraksoy M:** Group exercise training for balance, functional status, spasticity fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial; Clin Rehabil, 2013 Sep; 27(9): 813-822
- [12] **Van den Berg et al.** 2006

Ein Selbsttest für „Betroffene“

Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung legen nahe, dass physiotherapeutische Interventionen im Rahmen der Neurorehabilitation evidenzbasiert sein sollten. Die traditionellen Behandlungsmethoden wie Bobath, Vojta und Co. rücken mehr und mehr in den Hintergrund, da das Wissen um die Reorganisationsfähigkeit des Gehirns Maßnahmen verlangt, die den Prinzipien des motorischen Lernens folgen. Aufgabenorien-

tiertes Üben mit möglichst vielen Wiederholungen und ein Training an der individuellen Leistungsgrenze eines Patienten sind gefragt. Das bedeutet Veränderung und verlangt, mit den alten, teils lieb-gewonnenen Gewohnheiten zu brechen.

Machen Sie den Test und finden Sie heraus, wo Sie stehen! Arbeiten Sie bereits evidenzbasiert? Oder sind Ihnen traditionelle Behandlungsmethoden nach wie vor lieber?

In der Behandlung lege ich Wert darauf, dass...

1. ... meine Patienten möglichst intensiv das üben, was sie wieder können möchten.

- a) Ja, Patienten sollten intensiv üben, was sie wieder können sollen!
- b) Nein, als Therapeut weiß ich besser, was für meinen Patienten gut ist.

2. ... meine Patienten möglichst viele Pausen zwischen Übungen machen.

- a) Ja, denn sie brauchen noch Kraft für andere Behandlungen am Tag.
- b) Nein, sie sollten eher im Anschluss an eine intensive Therapie eine Pausenzeit nehmen, wenn sie erschöpft sind.

3. ... Patienten nach einem Schlaganfall das Gehen in der Funktion üben.

- a) Ja, Gehen wird durch Gehen gelernt. Deshalb steht das Gehtraining an oberster Stelle!
- b) Nein, Gehen wird nicht nur durch Gehen gelernt. Patienten brauchen meist ganz individuelle Übungen auf der Therapiebank, um auf das Gehen optimal vorbereitet zu werden.

4. ... Übungen mit vielen Wiederholungen durchgeführt werden.

- a) Ja, viele Wiederholungen sind sehr wichtig in der Neurorehabilitation!
- b) Nein, die Qualität einer Bewegung ist zum Beispiel viel wichtiger als die Anzahl an Wiederholungen!

5. ... Patienten gemeinsam in einer Gruppe trainieren.

- a) Ja, Gruppentherapie ist sehr wirksam und fördert meist die Motivation eines Patienten!
- b) Nein, Gruppentherapie ist zwar wirtschaftlich, aber weniger wirksam gegenüber Einzeltherapie!

6. ... Patienten ein regelmäßiges Eigentaining durchführen, um die Therapiedosis zu erhöhen.

- a) Ja, die reguläre Behandlungszeit reicht in der Regel nicht aus. Eigentaining ist extrem wichtig!
- b) Nein, die regulären Behandlungszeiten sind völlig ausreichend. Eigentaining ist nicht erforderlich!

7. ... ich meine Behandlungsmethoden regelmäßig auf Wirksamkeit überprüfe.

- a) Ja, dazu nutze ich vor allem standardisierte Assessments, um auch dem Patienten Fortschritte aufzeigen zu können.
- b) Nein, ich weiß, dass das, was ich tue, wirksam ist. Die Fortschritte kann ich als Experte auch ohne Messinstrumente erkennen.

8. ... meine Patienten meinen Anweisungen genau folgen und keine eigenen Lösungsstrategien entwickeln.

- a) Ja, das ist sehr wichtig, da Patienten sonst dazu neigen, Bewegungen falsch auszuführen!
- b) Nein, es ist sogar von großem Vorteil, wenn Patienten beginnen, eigene Lösungsstrategien zu entwickeln!

Richtige Antworten: 1 = a); 2 = b); 3 = a); 4 = a); 5 = a); 6 = a); 7 = a); 8 = b)
1-2-Treffer = Setzen Sie sich mehr mit evidenzbasierten Methoden auseinander!
3-4-Treffer = Sie sind auf einem guten Weg, bleiben Sie dran!
5-6-Treffer = Nicht schlecht, Sie machen schon vieles richtig!
7-8-Treffer = Super, Sie sind Spezialist in Ihrem Fach!

Aufgeben ist keine Lösung



Marcus Kriegel ist 42 Jahre alt. Seit einem Snowboard-Unfall sitzt er querschnittsgelähmt im Rollstuhl. Ab dem vierten Halswirbel kann er seinen Körper nicht mehr kontrollieren. Sein Körper ist auf dem Stand eines acht Monate alten Kindes.

Katarzyna Kosiedowska, Physiotherapeutin in der NRK-Klinik Aachen, ist optimistisch: Kriegel sei sehr motiviert, kämpfe und mache deswegen große Fortschritte in kurzer Zeit. Insgesamt zwei Monate lang geht Marcus Kriegel zur ambulanten Reha in die NRK-Klinik. Dort kommt er beim Training an seine körperlichen Grenzen: Zwar kann er nicht aus eigener Kraft gehen, wird aber zur

Therapie im Endeffektor-Gangtrainer aufgerichtet. Das wirkt sich positiv auf seinen Organismus aus und Marcus Kriegel ist begeistert. „Der Kreislauf wird angekurbelt, die Spastik wird reduziert, die Organe sind mal wieder dort, wo sie hingehören.“

„Es ist ein sehr schönes Gefühl“

Auch psychisch tut ihm der aufrechte Gang mit Hilfe der THERA-Trainer lyra gut. „Es ist schön, mal wieder die richtige Körpergröße zu haben“, freut er sich. Bemerkenswert: Marcus Kriegel ist schon lange als Hobby-DJ unterwegs und war nach seinem Unfall sogar schon wieder als DJ bei einem Festival. „Das bringt ein Stück von der Normalität zurück, die ich vor dem Unfall hatte“, freut er sich. Es sei toll zu merken, dass den Leuten egal sei, ob man steht oder im Rollstuhl sitzt.

Die Reha-Tage in der Klinik sind anstrengend. Trotzdem kämpft Marcus Kriegel weiter, denn: „Aufgeben ist keine Option.“

Mit Erfolg – mittlerweile kann er schon wieder für kurze Zeit frei sitzen.

Der Bericht über Marcus Kriegel und seine Reha in der NRK-Klinik Aachen ist online in der Mediathek des WDR verfügbar.

QUELLE

Bericht WDR-Fernsehen, Sendung Lokalzeit aus Aachen – Zurück ins Leben. Das Video finde Sie unter: www1.wdr.de/mediathek/video

Keine Ausgabe verpassen!

So funktioniert 's: Einfach den Bestellcoupon ausfüllen und abschicken oder das Magazin auf www.thera-trainer.de/therapy gratis bestellen.

Das Magazin erscheint 2-mal jährlich. Die nächste Ausgabe wird im Sommer 2018 veröffentlicht. Seien Sie gespannt!



Jetzt das
Wissensmagazin
THERAPY gratis
abonnieren!

Impressum

Magazin Therapy 1 | 2018
3. Ausgabe | 2. Jahrgang

Herausgeber & Medieninhaber:

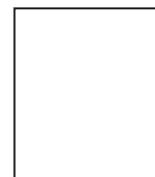
medica Medizintechnik GmbH
Blumenweg 8, 88454 Hochdorf
Tel +49 7355-93 14-0
therapy@thera-trainer.de
www.thera-trainer.de

Vertrieb:

Das Magazin erscheint 2-mal jährlich und ist kostenfrei

A006-661 | 01/2018

Ja, ich möchte die »*THERAPY*« kostenlos
abonnieren. Die nächste Ausgabe erscheint
im Sommer 2018.



Firma

Name, Vorname

Straße, Nr.

Ort, PLZ

Land

E-Mail Adresse

Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergegeben oder verkauft. Die THERAPY erhalten Sie kostenlos zum Erscheinungstermin zugeschickt.

Bitte senden an:

medica Medizintechnik GmbH
Stichwort »*THERAPY*«
Blumenweg 8
88454 Hochdorf