

## Neurorehabilitation heute

Auf welche Evidenz kann sich gestützt werden? **Renata Horst**

### AUF EINEN BLICK

Wie zeitgemäß sind physiotherapeutische Konzepte in der Neurorehabilitation? Die Neurowissenschaften zeigen die große Plastizität des Gehirns auf. Lesen Sie, wie moderne Ansätze sowohl auf Funktions- wie auch auf Teilhabeniveau die Reserven des Patienten mobilisieren können.

Konzepte in der neurologischen Rehabilitation bei Störungen des zentralen Nervensystems nach Abschluss der Hirnreife sind das Bobath-, PNF- und Vojta-Konzept. In den letzten Jahren entfachten sich viele Diskussionen, ob die Methoden, die in diesen Konzepten gelehrt werden, basierend auf den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen, noch zeitgemäß sind. Einige »aufgabenorientierte« Konzepte, die in der modernen Zeit entstanden, behaupten, dass ihre Methoden evidenzbasiert sind. In diesem Zusammenhang wird oftmals eine »hands-off«-Vorgehensweise (siehe Glossar) empfohlen.

### Paradigma: statisches vs. plastisches Nervensystem

Im vorigen Jahrhundert herrschten kontroverse Meinungen über die Fähigkeit des zentralen Nervensystems, sich nach Verletzungen regenerieren zu können. Ramon y Cajal (1), ein spanischer Neurophysiologe, war der Ansicht, dass Schäden, die das ZNS betreffen, irreversibel sind.

Nach William James, einem amerikanischen Mediziner und Psychologe, weist insbesondere Nervengewebe ein hohes Maß an Plastizität auf: » ... especially nervous tissue seems endowed with a very extraordinary degree of plasticity ...« (2).

### Mobilisation funktioneller Reserven

Die Neurofazilitationskonzepte, die in den 40er und 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts entwickelt wurden, teilten alle gemeinsam die Philosophie, dass nach Verletzungen des zentralen Nervensystems funktionelle Reserven mobilisiert werden können. Heute besteht hier kein Zweifel mehr. Man spricht in diesem Zusammenhang von der Demaskierung stiller Synapsen.

Bei der Geburt verfügt ein Säugling über Millionen von Synapsen. Er hat sie sozusagen im Überfluss. Seine Bewegungen sind generalisiert und noch nicht selektiv (3). Im Verlaufe der motorischen Entwicklung des Kindes festigen sich die synaptischen Verbindungen, die sich durch seine Erfahrungen in der Umwelt zur Lösung motorischen Aufgaben be-



Foto: Renata Horst

Abb. 1\_Die Aufmerksamkeit auf das Explizite zu lenken, fördert das implizite Lernen. Ein Patient nach Ruptur des vorderen Kreuzbandes lernt beim Rückwärtsgehen sein Knie zu strecken. Hierfür wird exzentrische Kontrolle der dorsalen Oberschenkelmuskulatur benötigt. Die biomechanische Situation des Hüft- und Kniegelenkes wird eingestellt. So erhält das Gehirn Feedback, damit die unbewusst gesteuerte Aktivität organisiert werden kann

währt haben. Die übrigen werden stillgelegt und die sind es, die wieder rekrutiert werden können (3, 4).

Zentrale Verletzungen führen zu Veränderungen der assoziierten Körperstrukturen und -funktionen. Der darauffolgende Nicht-Gebrauch hat eine Repräsentationsveränderung (siehe Glossar) im Kortex zur Folge. Diese Umkartierung ermöglicht eine funktionelle Adaption, so dass Aktivitäten, wenn auch anders als zuvor, dennoch bewältigt werden können.

### Learned non-use

Bei einem Funktionsverlust der Hand nach einem Schlaganfall beispielsweise lernt der Betroffene vermehrt seine intakte Hand zu nutzen. Einige Aufgaben, die den Gebrauch von beiden Händen erfordern, werden ebenfalls umgelernt. Der Betroffene setzt seine Schulter beim Ablegen seines Armes auf dem Tisch ein oder hält den Stoff seiner Jacke mit dem Mund fest, während die intakte Hand den Reißverschluss hochzieht. Bei Verlust der Handfunktion nehmen funktionell assoziierte Körperteile den Raum, in dem zuvor die Hand repräsentiert war, ein (5-8).

Selbst wenn Potenziale in seiner betroffenen Extremität vorhanden sind, lernt er diese womöglich nicht zu gebrauchen. Dies liegt an den negativen Erfahrungen, die er mit seinen Bewegungsversuchen machte. Das Erleben der Ungeschicklichkeit führt zum Vermeidungsverhalten. Man spricht in diesem Zusammenhang von der »negativen Konditionierung«.

### Wie können Potenziale geweckt werden?

Taub et al. (9) führten 1993 eine Studie mit 12 Probanden durch, die einen Schlaganfall erlitten hatten. Die Ver-

suchspersonen verfügten über ein Potenzial in ihrer rechten betroffenen Hand. Diese Hand war zuvor ihre dominante gewesen. Sie konnten ihr Handgelenk zehn Grad aktiv dorsal flektieren und ihre Finger etwas bewegen.

### Constraint Induced Therapy

Um die Probanden dazu zu bewegen, dieses Potenzial zu nutzen, banden die Wissenschaftler ihre linke, nicht betroffene Hand in einen Gipsverband für mehrere Stunden am Tag fest. Sie wurden über einen Zeitraum von zwei Wochen sechs bis sieben Stunden am Tag unterstützt, ihre rechte betroffene Hand zu benutzen. Nach dieser Zeit waren sie in der Lage, ihre betroffene Hand wieder zu gebrauchen, obwohl dies seit einem bzw. sogar seit fünf Jahren nicht möglich gewesen war.

Die Erkenntnis, dass ein Input zu Veränderungen führen kann, auch noch nach längerer Zeit des Nicht-Gebrauchs ist Edward Taubs großer Verdienst für die Physiotherapie (9). Er bewies, dass Training nützt und vor allem: je mehr, umso besser! Seit dieser Zeit haben er sowie viele andere Forscher zahlreiche Studien über »Constraint Induced Therapy« (CIT) veröffentlicht.

### Wiederholtes Training zur Repräsentationsveränderung im Gehirn

Michael Merzenich, ein amerikanischer Wissenschaftler konnte 1982 bereits demonstrieren, dass Training zu Repräsentationsveränderungen im Gehirn führt. Seine an Rhesusaffen durchgeführten Studien bewiesen, dass, wenn nur bestimmte Finger genutzt werden konnten, um Kügelchen mit Bananengeschmack zu erreichen, die Repräsentation dieser Finger sich ausweitete. Die Finger, die nicht gebraucht werden konnten, wurden hingegen in ihrer Repräsentation ver-

drängt. Er prägte in diesem Zusammenhang den Begriff der »Aktivitätsabhängigen Repräsentation« (»activity dependant representation«) (5, 6).

Im ersten Buch über PNF haben Knott und Voss auf der ersten Seite Folgendes geschrieben:

» ... Skill, strength and endurance are developed by active participation in life ... «

» ... Meaningful movements are basic for a successful life and are directed towards ultimate goals ... « (10).

Übersetzt:

» ... Fähigkeiten, Kraft und Ausdauer entwickeln sich durch aktive Teilnahme am Leben ... «

» ... sinnvolle Bewegungen sind grundlegend für ein erfolgreiches Leben und sind auf ein ultimatives Ziel ausgerichtet ... «

Hier gaben die Autoren ihre klinische Erfahrung preis, die heute ohne Zweifel evidenzbasiert ist. Im Kaiser Rehabilitationszentrum in Vallejo, Kalifornien, nahmen damals Patienten an einem Trainingsprogramm von acht Stunden pro Tag teil. Geübt wurde in unterschiedlichen Kontexten: Bewegungsübergänge auf der Matte, Gehtraining in der Turnhalle und im Freien, Bewegungsmuster im Liegen auf der Behandlungsbank, Alltagstraining, (Anziehen / Ausziehen, Schlucken, Essen, Atmen) und an Zugapparaten (11). Heute bedauert man in Vallejo, dass nur noch sechs Stunden täglich finanziert werden (12).

Dass durch häufige Wiederholung gelernt wird, ist bekannt. Trotz dieser Erkenntnis sieht sich das Gesundheitssystem heute aus Kostengründen gezwungen, die Trainingszeiten für Patienten zu reduzieren, auch wenn die Evidenz das Gegenteil zeigt.

## Paradigma: koordinierte Bewegungen sind reflexgesteuert

Dieses Paradigma beruht auf Experimenten von Sir Charles Sherrington (1857-1952). Er zeigte 1895 an Rhesusaffen, dass nach Durchtrennung der sensorischen Eingänge im Hinterhorn, sie ihre betroffene Extremität nicht nutzten. Hieraus schlussfolgerte er, dass sensorischer Input wichtig ist für die Initiierung von Bewegung.

### Die Bedeutung sensorischer Informationen

Interessanterweise beobachtete der Neurophysiologe Munk 1909 bei seinen Experimenten das Gegenteil. Seine Affen verwendeten ihre deafferentierte Extremität, allerdings nur unter zwei Konditionen: Sie wurden daran gehindert, ihre zu nutzen und wurden für ihre Bewegungsversuche belohnt.

Taub wie Munk belegten, dass sensorische Informationen für die Initiierung von Bewegungsprogrammen nicht benötigt werden. Was man aus Taubs Studien aber keinesfalls schließen sollte, ist, dass sensorische Informationen überhaupt nicht notwendig sind. Die meisten Affen, an denen er seine Experimente durchführte, bissen sich ihre nutzlosen Gliedmaßen ab. Die wenigen, die überlebten, mussten letztendlich eingeschlafert werden.

Viele Konzepte legen, den Lehren von Sherrington folgend, großen Wert auf die Applikation von taktilen Stimuli zur Initiierung von Bewegung. Aus heutiger Sicht ist die Rolle von Sensorik nicht auf ein Stimulus-Antwort-Konzept begrenzt. Die Frage stellt sich nicht, ob der taktile Stimulus hilfreich für die Bewegungsausführung ist, sondern wo und vor allem wann sie hilfreich sein kann. Auch moderne »aufgaben-orientierte« Konzepte bedienen sich des Therapeutenwerkzeuges: der Hand (13, 14, 15). Alle Konzepte müssen ihre methodischen Vorgehensweisen an der aktuellen Evidenz orientieren.

### Zeitgenössische Konzepte

Therapeuten zeitgenössischer Konzepte sind gefordert, kreativ zu sein. Sie haben eine Therapiesituation zu gestalten, in der alltagsrelevante Aktivitäten gelernt werden können. Individuelle Patienten lassen sich nicht in standardisierte Programme hineinzwängen.

Was wir heute von den Urhebern der traditionellen Konzepte lernen können, ist, dass jeder Mensch über individuelle Potenziale verfügt und dass diese mobilisiert werden können. Die Neurowissenschaften haben bewiesen, dass dies nicht nur Empirie ist.

### Nicht nur therapeutische, auch gesellschaftliche Anforderungen

Heute sind Therapeuten gefordert, die individuellen Bedürfnisse ihrer Klienten herauszuhören und zusammen mit Angehörigen, anderen Betreuungspersonen und Fachpersonal multidisziplinäre und fachübergreifende Konzepte zu entwickeln.

Nicht nur Therapeuten, sondern auch Politiker haben sich der Aufgabe zu stel-

len nach den Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) Gesundheitskonzepte zu unterstützen, die sich an den Kriterien der Internationalen Klassifikation von Funktion (ICF) orientieren.

Einen Patienten zu Hause oder an seinem Arbeitsplatz zu behandeln, bedarf einer entsprechenden ärztlichen Verordnung. In der Regel bekommen nur Patienten, die nicht mobil genug sind, um in eine Praxis kommen zu können, einen ärztlich verordneten Hausbesuch. Alternativ bekommen sie möglicherweise einen 3 bis 4-wöchigen stationären Aufenthalt in einer Rehabilitationseinrichtung genehmigt.

Sowohl in der Praxis als auch in der Klinik findet der Patient eine künstliche Umgebung vor. Aus Platzmangel steht oftmals nur eine Behandlungsliege zur Verfügung. Die Übungen, die der Therapeut mit ihm im Liegen ausführt, haben wenig Alltagsrelevanz. Die Therapie zu Hause und am Arbeitsplatz ist sicherlich ein Thema, mit dem sich das Gesundheitswesen künftig auseinandersetzen muss. Die Bevölkerung wird immer älter. Es werden immer weniger Menschen geboren, die die älter werdende Bevölkerung betreuen kann. Strategien müssen entwickelt werden für Selbsthilfe und Nachbarschaftshilfe, ganz im Sinne der Partizipationsebene der ICF.

### Schlussfolgerungen

Es wird angenommen, dass positiv erlebte motorische Strategien adaptive Vermeidungsstrategien im Gehirn löschen. So kann es erneuten Zugang zu den bestehenden motorischen Programmen bekommen im Sinne von Reset-the-Brain.



pt 5\_2009

Horst R. 2009. Neuromuskuläre Arthrossäre Plastizität. Weiterentwicklung der traditionellen physiotherapeutischen Konzepte. *Z. f. Physiotherapeuten* 61, 5: 471-6

Eine grundsätzliche Methode, der sich alle Physiotherapeuten bedienen, ist die Nutzung der Hände als taktiler Werkzeug. In Verbindung mit anderen Methoden, wie Widerstand, Approximation, Zug und verbalen

Anweisungen sowie visueller Informationen, dienen sie letztendlich dazu, die größtmögliche Selbstständigkeit des Individuums, unter Berücksichtigung seiner individuellen Potenziale, zu erlangen.

Wissenschaftliche Erkenntnisse helfen Klinikern eine spezifische Wahl ihrer Methoden zu treffen. Die Versiertheit in der technischen Umsetzung dieser Methoden macht ihn zum klinischen Experten. ■



### RENATA HORST

Physiotherapeutin, MSc; Privatpraxis in Ingelheim (bei Mainz), eigenes Weiterbildungsinstitut; schon im Grundstudium in USA intensive Beschäftigung mit dem Thema »Motorisches Lernen«; später Kenntnisse in ihre Arbeit nach dem PNF-Konzept integriert; seit 1999 eigenes Konzept: N.A.P.®

**Kontakt:** info@renatahorst.de



### LITERATUR

Quelle (1) bis (12) unter:

[www.physiotherapeuten.de/exklusiv/archiv/2010/pt01\\_horst\\_literatur.pdf](http://www.physiotherapeuten.de/exklusiv/archiv/2010/pt01_horst_literatur.pdf)