

praxis *ergotherapie*

Fachzeitschrift für Beschäftigungs- und Arbeitstherapie

9. Jahrgang (ISSN 0932-9692)

Heft 4

August 1996



*Kleine Hilfen – große Wirkung bei der Mobilisation
von handverletzten Menschen*

- **Grundlagen zum kreativen Problemlösen:
ein moderner neuropsychologischer Therapieansatz zur Förderung
von Planen und Strukturieren**
- **Technische Hilfen der funktionellen ergotherapeutischen
Behandlung**

Die Behandlung von Hemiplegiepatienten – Bobath oder Perfetti?

Susanne Oberleit, Anita Wagner

Dieser Artikel erläutert die Behandlung von Patienten mit Hemiplegie, insbesondere der oberen Extremität anhand zweier unterschiedlicher Therapiekonzepte. Zu Beginn wird das sehr bekannte und weit verbreitete Behandlungskonzept nach B. BOBATH nähergebracht. Im Anschluß daran wird das jüngere und sicherlich nicht so bekannte Therapiekonzept nach Prof. C. PERFETTI vorgestellt. Es werden jeweils die charakteristischen Merkmale der beiden Konzepte erklärt. Dieser Artikel soll nicht dazu dienen, ein wertendes Urteil über diese beiden Therapiekonzepte abzugeben. Es soll vielmehr dazu anregen, sich für verschiedene Therapierichtungen zu interessieren und Neuem offen gegenüberzustellen.

Behandlung von Erwachsenen mit Hemiparese nach dem Bobathkonzept

Einleitung:

Die Therapie nach B. und K. BOBATH hat in den vergangenen Jahren große Wandlungen erfahren. Viele Ansichten, daß die Therapie nur in einer fest vorgegebenen Art und Weise zu erfolgen hat, sind vergessen; ebenso, daß Inhibition (Hemmung) und Dehnung spastischer Muskeln (z.B. Armstütz) derart im Vordergrund stehen, sodaß das Erlernen von Motorik fast unmöglich erscheint. Leider gibt es immer noch Artikel und Vorträge, in denen diese Vorstellung zum Ausdruck kommt. Es werden vielmehr Positionen und Aktivitäten gesucht, die Bewegung ermöglichen, ohne daß pathologische Tonuserhöhungen oder synergistische Bewe-

gungsabläufe entstehen, beziehungsweise in späteren Stadien die pathologischen Elemente minimieren. Die Therapie nach BOBATH stellt ein weites Spektrum dar, durch das sich jedoch verschiedene Grundsätze ziehen.

Das **24-Stunden-Management** hat nach wie vor grundlegende Bedeutung. Es beinhaltet einen, den spezifischen Störungen entsprechenden Umgang mit den Patienten und die korrekte, das heißt reflexhemmende, sichere und bequeme Lagerung in Ruhephasen.

Von Anfang an soll der Patient lernen, im Alltag mit seiner Behinderung umzugehen. Dabei kann er mit einem speziellen Handling (Handhabung) so unterstützt werden, daß er seine bereits wiedergewonnenen Fähigkeiten einsetzen kann, ohne auf primitiv verschaltete Bewegungssynergien zurückgreifen zu müssen, die fast immer ein Zeichen von Überforderung sind.

Facilitation und Inhibition: Über verschiedene Schlüsselpunkte (keypoints of control) kann Einfluß auf Bewegungen und Haltungen geübt und können Bewegungsübergänge oder Lagewechsel initiiert und unterstützt werden. Diese Art der Facilitation erfolgt normalerweise nonverbal. Der Patient lernt so in seinen Körper „hineinzuhorchen“, lernt Bewegungsrichtung, -ausmaß und -geschwindigkeit zu spüren, sich der Bewegung anzupassen um sie nach und nach selber zu übernehmen. Durch überlegtes Eingreifen über diese Schlüsselpunkte und gezielte Unterstützung können unerwünschte pathologische Reaktionen und Reflexe inhibiert und

physiologische Bewegungsabläufe facilitiert werden.

Prinzipien der Behandlung sind:

- Normalisierung des Muskeltonus (Aufbau bei Hypertonus bzw. Hemmung von pathologischen Haltungs- und Bewegungsmustern)
- Anbahnung von selektiven Bewegungen
- Wiedererlernen der Körpersymmetrie und der Gleichgewichtsreaktionen
- Integration des Erlernten in Alltagsfunktionen und Problemlösungen

Tonus:

Der Anspruch an den Muskeltonus ist, sich an die geforderten Bewegungen und Haltungen, die im Dienste einer Funktion stehen, anzupassen. Es gibt eine relativ große Bandbreite für den Normtonus, je nachdem, ob mehr Stabilität oder mehr Mobilität gebraucht wird. Generell erfordern Bewegungen in einer geschlossenen Kette (das distale Ende eines Körperteils ist fix, z.B. Standbein, sich abstützen, ...) einen höheren Muskeltonus, um mehr Stabilität (durch Kokontraktion) zu erreichen.

Im Gegensatz dazu benötigen Bewegungen in einer offenen Kette (das distale Ende ist frei, z.B. Spielbein, überwiegender Teil der Arm- und Handfunktion, ...) mehr Mobilität (reziproke Innervation) und einen niedrigeren Tonus.

Der Muskeltonus ist eine der Grundlagen für physiologische Bewegungen und soll immer im Zusammenhang mit der Funktion gesehen werden, in der der Tonus ökonomisch agieren soll. Eine losgelöste Bewe-

gung, ein „schöner“ Muskeltonus helfen dem Patienten im Alltag nichts. Erst wenn eine Fähigkeit eingesetzt, ein Ziel verfolgt und erreicht werden kann, ist ein sinnvoller Fortschritt erreicht.

Rumpf:

Die Aufgaben des Rumpfes in seiner Gesamtheit sind sehr vielfältig. Einerseits ist er verantwortlich für die stabile Aufrechterhaltung gegen den Einfluß der Schwerkraft, andererseits muß genug Mobilität vorhanden sein, um die Bewegungen der Extremitäten zu ermöglichen und zu unterstützen. Er muß in sich beweglich sein und selektiv einen Teil eher stabil (bedeutet nicht starr) und einen anderen mobil halten können (rechts/links; oberer/unterer Rumpf). Er spielt als Hebelverlängerer für den Aktionsradius eine große Rolle. Funktionell kann der Rumpf in zwei große Abschnitte eingeteilt werden: in einen oberen Anteil mit direkter Verbindung zu Schulter und Arm und in einen unteren Bereich mit Verbindung zu Hüfte und Bein. Diese beiden Abschnitte müssen selektiv mit- und gegeneinander bewegt werden können. Gerade im oberen Anteil des Rumpfes wird durch dessen Haltung und Bewegung die Position der Scapula und so die biomechanischen Voraussetzungen für das Schultergelenk mitbestimmt. Für den normalen Gang muß der obere Rumpf stabil sein können, damit das Becken sich gleichsinnig zu Stand- und Spielbeinphase bewegen kann.

Die selektiven Rumpfbewegungen können in verschiedene Richtungen vom oberen beziehungsweise vom unteren Rumpf initiiert werden.

1. vom oberen Rumpf initiiert:
 - nach vorne (zum Boden, zu den Füßen greifen, ...)
 - nach hinten (nach oben schauen, greifen, ...)
 - zur Seite (seitwärts greifen, ...)
2. vom unteren Rumpf initiiert:
 - nach vorne (nach vorne greifen, aufstehen, ...)

- nach hinten (hinlegen, Beinhochheben, ...)

Diese Bewegungen (nach vorne und hinten) können bilateral eingeleitet werden, aber auch nur von einer Körperseite ausgehen, wodurch sie zu Kombinationsbewegungen werden (Flexion bzw. Extension mit Rotation und/oder Lateralflexion).

Bei Hemiplegiepatienten ist vor allem im Anfangsstadium die betroffene Rumpfseite eher hypoton und kann kaum aktiviert werden. Die Aufrechterhaltung wird von der nicht betroffenen Seite übernommen beziehungsweise durch Abstützen mit dem gesunden Arm erreicht. So wird die sogenannte gesunde Körperseite hyperaktiv und in ihrer freien Beweglichkeit stark eingeschränkt. Sie muß bei Befund und Therapie immer mit berücksichtigt werden. In späteren Phasen ist oft die fehlende Selektivität gepaart mit Hypertonus das Hauptproblem.

Arm – Hand:

Fast allen Armbewegungen geht eine Zielsetzung der Hand voraus, einen Gegenstand, den man erreichen und/oder bewegen will, eine Geste, die man machen will, oder wenn man sich irgendwo abstützen möchte. In jedem Fall haben diese Bewegungen eine Auswirkung auf die Tonicierung des Rumpfes entweder zur Erhaltung des Gleichgewichtes oder zur Unterstützung der Annäherung an den Gegenstand.

Im Bereich des Armes gibt es tendenziell mobile bzw. stabile Abschnitte. Schulter- und Handgelenk brauchen Stabilität (damit der Arm frei bewegen bzw die Finger manipulieren können); das Ellbogengelenk fungiert als Distanzregler. Von ganz grundlegender Bedeutung ist die scapulothorakale Verbindung. Mit der Scapula wird die Position der Gelenkspartner im Schultergelenk vorgegeben und dadurch auch die Bewegungsmöglichkeiten des Armes.

F. KRAUS teilt die Rückentwicklung der Motorik am Arm in vier Niveaus ein.

Wobei das Erreichen eines Niveaus die wirkliche Kontrolle dieser Bewegungen bedeutet.

- I: Adduktion, Innenrotation und Extension im Schultergelenk, Ellbogenextension
- II: Abduktion und Flexion im Schultergelenk mit extendiertem Ellbogen
- III: Kontrolle der Schulterbewegungen mit zusätzlicher Ellbogenflexion
- IV: Zusätzlich noch Hand- und Fingerbewegungen

Das Ausmaß der Schulterkontrolle hat meistens einen direkten Einfluß auf die Handmotorik. Durch eine Verbesserung der Bewegungsqualität im Schulterbereich hat der Patient mehr Kontrolle über den Muskeltonus, benötigt in einem geringeren Ausmaß die Zuhilfenahme von Bewegungssynergien und hat somit mehr Kapazität für die Feinmotorik frei.

Im Allgemeinen ist der Anspruch an den Arm und die Hand sehr groß und kann lange Zeit nicht einmal teilweise erfüllt werden. Viele Patienten verzichten deshalb auf den Einsatz der paretischen Hand, auch wenn sie teilweise schon dazu fähig wären, da es mit der gesunden Hand schneller geht.

Der Arm wird zu einem lästigen Anhängsel. Der Patient muß lernen, seinen gelähmten Arm wieder als Teil seiner selbst zu sehen und ihn sobald als möglich wieder in verschiedene Tätigkeiten miteinzubeziehen.

Eine viel schwerwiegendere, nur zum Teil ähnliche Symptomatik zeigt sich beim Neglect-Syndrom. In diesem Fall werden die gesamte Körperseite und zum Teil auch die gleichseitige Hälfte der Umgebung vernachlässigt.

Der Neglect kann alle verschiedenen Sinnesqualitäten und auch die Motorik betreffen und bedarf meiner Meinung nach einer sehr umfassenden Therapie, die die ganze Wahrnehmung, das Sich-Zurechtfinden mit sich und der Umgebung beinhaltet.



Abb. 1

Befund und Therapie:

Sinnvollerweise wird die Befundaufnahme immer im Zusammenhang mit der Therapie stehen, nie losgelöst und separat, und auch nicht vollständig in einer einzigen Therapieeinheit abgeschlossen werden können. Beobachtet wird das allgemeine Erscheinungsbild des Patienten, seine Reaktionen auf die Umwelt und die Aktionen, die der Patient von sich aus setzt.

Die Befundaufnahme inkludiert neben der Beurteilung der Motorik auch die der höheren kognitiven Fähigkeiten. Neuropsychologische Defizite (Neglect, Apraxie, Aphasie, ...) beeinflussen einerseits den Zugang zum Patienten, andererseits die Therapie an sich und meistens auch den Fortschritt.



Abb. 2

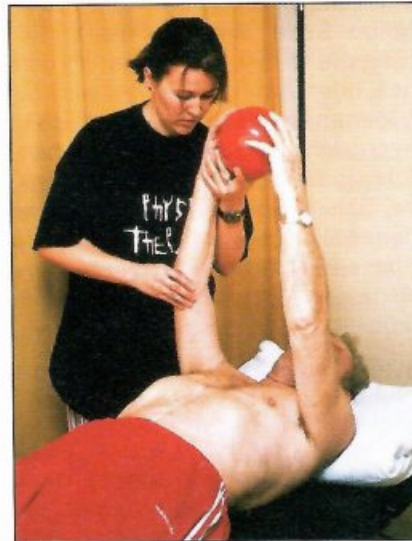


Abb. 3

Die grundsätzlichen Fragen lauten:

- Was kann der Patient?
- Wie bewegt er sich?
- Warum bewegt er sich in dieser speziellen Art und Weise?
- Ist sich der Patient seiner Störung bewußt?
- Kann er sich seiner neuen Situation anpassen?

Unmittelbar nach einem Insult sind für die meisten Patienten vor allem Tätigkeiten des alltäglichen Lebens interessant, z.B. umdrehen, aufsetzen, Fortbewegung, ... waschen, anziehen, essen, ... Diese Aktivitäten sollten deshalb auch Priorität haben. Wieviel und welcher Art der Unterstützung sind notwendig? Wie leicht

bzw. schwer fällt scheinbar die Planung einer Bewegung oder Handlung?

Die spezifische Beobachtung des Rumpfes soll in Ruhe sitzend und stehend aber auch in Bewegung bei Gewichtsverlagerungen oder Lagewechsel durchgeführt werden. Z.B.: Ist der Sitz frei oder nur mit Abstützen möglich, symmetrisch oder asymmetrisch (wie?), aufrecht oder zusammengesunken? Wie ist die Scapulaposition im Seitenvergleich? Können die verschiedenen Bewegungsrichtungen vom oberen und vom unteren Rumpf initiiert werden? Wie verhält sich der Rumpf, wenn die Extremitäten bewegt werden, wie verhält er sich, wenn eine Gewichtsverlagerung in diverse Richtungen durchgeführt wird? Wie sind die Gleichgewichtsreaktionen? Können Arme bzw. Beine als Gegengewichte angehängt werden?

Spezifische Beobachtungen des Armes und der Hand: Wie sorgt der Patient für seinen Arm? Wie spürt er ihn (mirroring)? Wie fühlt sich der Arm an (Muskeltonus, Schwellung, ...)? Wie verhält sich die Position der Scapula in Ruhe und wenn versucht wird, das Armgewicht anzuhängen? Kann der Patient den Arm, die Hand bewegen, sie funktionell einsetzen? Sind Bewegungssynergien zu erkennen? Wie verhält sich die Fingerbeweglichkeit, wenn der Arm entfernt von einer pathologischen Haltesynergie, z.B. in 90 Grad Anteversion gehalten wird? Ist das Schultergelenk subluxiert? Hat der Patient Schmerzen?

Die Reihung der Therapieziele sollte grundsätzlich, soweit als möglich, mit dem Patienten abgesprochen werden. Seine Aufmerksamkeit und Lernbereitschaft wird dort am größten sein, wo durch ein ganz persönliches unmittelbares Ziel seine Motivation am intensivsten ist.

Naturgemäß sehnen sich viele Patienten zuerst einmal danach, wieder einigermaßen selbständig zu sein, sich fortbewegen zu können (auch wenn es anfangs nur mittels Rollstuhl möglich ist). Oft muß ein Kompromiß gefunden werden, wenn ein



Abb. 4

Patient lieber jetzt und irgendwie alleine gehen will, er aber aus therapeutischer Sicht sich jedoch noch zu sehr überfordern würde und nur mit Hilfe von Bewegungssynergien dazu imstande wäre. Die meisten Patienten verstehen jedoch sehr gut, wenn man ihnen die Gefahr von pathologischen Synergien genau erklärt.

Ein wesentlicher Punkt in der Therapie ist von Anfang an der Rumpf. Das Wiedererlangen einer stabilen aufrechten Haltung und der Symmetrie sind Basis für alle weiteren Maßnahmen. Durch Facilitieren am zentralen Schlüsselpunkt des Rumpfes (ca. unteres Drittel des Sternums) können verschiedene Phasen der Rumpfaufrichtung, der Gewichtsverlagerung nach allen Richtungen und Lagewechsel eingeleitet und unterstützt werden. Meistens ist es leichter, eine Bewegung durchzuführen, als eine Position zu halten. In einer gehaltenen Position noch reaktiv bewegungsdurchlässig zu sein, stellt die größte Anforderung dar – aber genau dazu muß der Rumpf fähig sein. In diesem Sinne kann man die verschiedenen Schwierigkeitsgrade an den Patienten anpassen.

Einige Beispiele für selektive Rumpf- und Armaktivität möchte ich mit Bildern illustrieren:

Bild 1: Der Patient liegt auf seiner gesunden Seite. Die Bewegungsorientierung für den Patienten ist, mit seiner paretischen Hand in Richtung

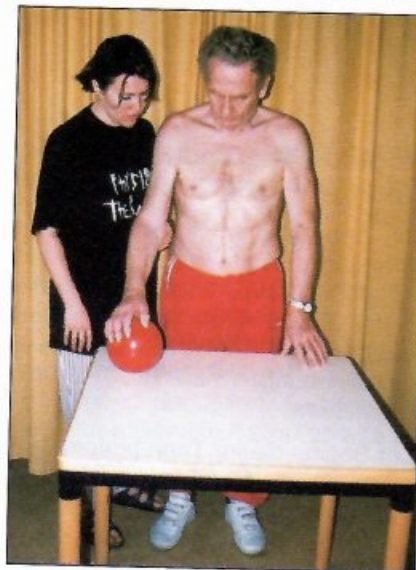


Abb. 5

Oberschenkel (v.a. Rückseite) zu greifen. Für diese Bewegung muß der Rumpf vom oberen Anteil ausgehend verkürzt werden und die Scapula nach caudal-medial gleiten. Es sind verschiedene Variationen möglich: mit Kopf abheben oder ohne Kopfbewegung, so daß mehr Bewegung mit der Schulter stattfindet, mit Extension der Wirbelsäule (für die dorsale Seite des Oberschenkels) oder mit Flexion (für die ventrale Seite).

Diese aktive Rumpfverkürzung kann im Sitz fortgeführt werden –

Bild 2: Das Ziel ist, mit dem Ellbogen den Oberschenkel zu erreichen oder zu den Füßen zu greifen. In dieser Position ist die Flexion des Rumpfes mit einer Lateralflexion und einer Rotation zur gleichen Seite kombiniert (Flexionsrotation).

Bild 3: Ein erstes kontrolliertes Aktivieren der Schultermuskulatur ist oft in Rückenlage mit 90 Grad Anteversion am leichtesten; besonders über eine halb geschlossene Kette mit einem Gegenstand, der zu halten ist. Es versteht sich, daß der Patient soviel Unterstützung erhält, daß keine assoziierten Reaktionen (z.B. Fingerflexion) auftreten. Sobald das Aktivieren von Muskeln (z.B. M. Pectoralis) möglich ist, muß an der Kontrolle über diese Muskelaktivität gearbeitet werden. Andere Varianten in dieser Position wären zielgerichtete Bewegungen des paretischen Armes, z.B. zum Kopf oder zur Hand des

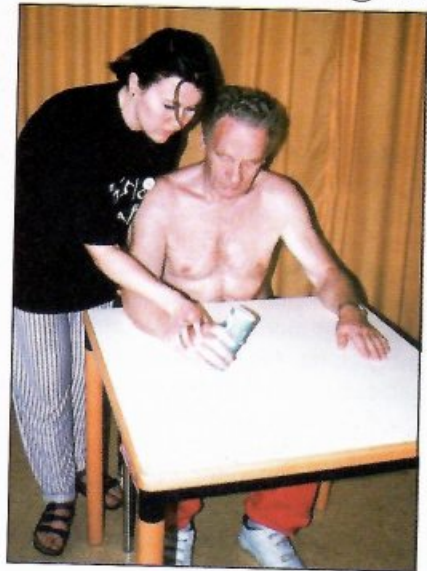


Abb. 6

Therapeuten. In späteren Phasen kann der Patient ausprobieren, in welchen Bewegungsrichtungen er Kontrolle über seinen Arm hat, wie weit er sich vorwagen darf (Vorsicht!).

Bild 4: Im Sitzen oder Stehen soll der Patient einen Sessel balancieren. Wichtig ist dabei auch, daß die Schulter bei den Vor- und Rückbewegungen im richtigen Sinn mitbewegt wird. Viele Patienten versuchen, die hier geforderte Aktivität mit einer Rumpfbewegung zu ersetzen. In dieser Aufgabenstellung können sehr gut selektive Armbewegungen geübt werden.

Bild 5: In dieser Situation ist die Kontrolle für den Patienten viel schwieriger, da ein Ball viele verschiedene Bewegungsrichtungen zuläßt.

Wenn der Patient schon teilweise Kontrolle über seine Armbewegungen hat, kann die Aufgabenstellung erschwert werden. Mit der paretischen Hand soll eine vorgegebene Position gehalten werden (z.B. wie in Bild 3-5) während andere Teile des Körpers (Kopf, andere Hand, Bein) eine Bewegung durchführen sollen. Dadurch kann der Patient nicht mehr seine volle Aufmerksamkeit auf den gelähmten Arm richten, und lernt die Aufgabe trotzdem zu erfüllen.

Bild 6: Um die Handmotorik zu aktivieren kann man versuchen, mit verschiedenen Gegenständen zu manipulieren, sie halten, loslassen, drehen oder kippen zu lassen. Im Be-

reich der Hand ist es besonders wichtig, keine assoziierten Reaktionen oder Synergien zu provozieren. Feinmotorik ist nur möglich, wenn der Muskeltonus sehr fein moduliert werden kann und das Zusammenspiel der verschiedenen Muskeln exakt möglich ist. Als anspruchsvolle Therapiesituationen bieten sich verschiedene Aktivitäten aus Alltag, Beruf oder Hobby an, in denen der Patient mit Unterstützung oder Führung seine paretische Hand gebraucht.

Das Ausmaß der Wiederherstellung von Funktionen hängt von vielen Faktoren ab. Mit scheint es sehr wichtig, daß die Patienten v.a. in den ersten Wochen bis Monaten nicht überfordert werden dürfen, um eine bessere Qualität und Kontrolle von Bewegungen und Fähigkeiten zu erreichen. Mitunter entsteht vom Patienten selber oder durch die Umgebung der Drang, möglichst schnell selbständig und gehfähig zu werden. Die Entscheidung, ab wann ein Patient eine bestimmte Aktivität alleine ausführen soll, ist immer eine Gratwanderung und sollte gemeinsam mit allen Beteiligten besprochen werden.

Literaturangaben:

P.M. Davies: Im Mittelpunkt, Springer-Verlag

P.M. Davies: Hemiplegie, Springer-Verlag

Kursunterlagen verschiedener Grund- bzw. Aufbaukurse von: Florence KRAUS-IRSIGLER, JOS HALFENS, Doris FELBER und Erika MONING.

Verfasserin des ersten Teils:

Anita Wagner, Dipl. Physiotherapeutin

Kognitiv Therapeutische Übungen nach Prof. Perfetti

Um den Unterschied dieser zwei Therapiekonzepte besser darstellen zu können, ist es sinnvoll, auch die Entstehung und die bisherige Entwicklung der „Kognitiven Therapeutischen Übungen“ nach Prof. PERFETTI zu erklären.

Der Beginn dieser Therapieform begann mit der Überlegung, ob man nicht mehr für die Wiederherstellung der Arm- und Handfunktion tun könnte, da man mit den Ergebnissen an der oberen Extremität und im speziellen an der Hand nicht zufrieden war. Daher begannen Prof. PERFETTI und seine Mitarbeiter um 1970 einige grundlegende Begriffe zu überarbeiten.

Drei Forschungselemente wurden für wesentlich erachtet und in den darauffolgenden Jahren einem ständigen kritischen Neuüberdenken unterzogen: die Motorik der Hand, die Sensibilität, das Bewußtsein. Man stellte sich die Frage, wieso können recht gute Resultate an der unteren Extremität erzielt werden, aber nicht an der oberen Extremität. Die erste Antwort, die Prof. PERFETTI fand war folgende:

Weil wir nicht die richtigen Informationen verwenden und diese dem Patienten anbieten. Die Hypothese, die daraus entstand, besagte, daß wenn man dem Patienten taktile Informationen anbietet, könnte man vielleicht die Hand wieder zu einer besseren Funktion führen. Das Interesse für den Tastsinn ergab sich aus der Überlegung, daß die Hand als ein „Organ des Tastsinnes“ zu betrachten wäre.

Daher war man überzeugt, daß man auf die taktile Wahrnehmung zurückgreifen müsse. Natürlich mußten Übungen erdacht werden, um diese Hypothese der Hand, als Organ des Tastsinnes, zu bestätigen. Eine Übung besteht zum Beispiel darin, daß der Patient bei geschlossenen Augen ein Teppichstück aus einer Serie von 3-5 verschiedenen Teppi-

chen wiedererkennen soll, indem der Therapeut den Zeigefinger des Patienten über die Teppichoberfläche bewegt (Abb. 1, S. 266).

Heutzutage ist die Tatsache, daß der Tastsinn eine bedeutende Rolle bei der Organisation der Bewegung spielt, allgemein anerkannt, in den siebziger Jahren glaubte jedoch niemand daran. Die Neurophysiologen hatten nicht an die Hypothese geglaubt, nach welcher die taktilen Afferenzen zur Kontrolle der Bewegung beitragen. PERFETTI und seine Mitarbeiter haben trotzdem in diese Richtung weitergearbeitet.

Die rein empirische Beobachtung hat gezeigt, daß die Patienten bessere Resultate erzielen und daß somit die Hypothese richtig sein könnte. Erst 1982 haben STRICK und PRESTON eine neurophysiologische Erklärung dazu geliefert. Zu jener Zeit dachte man, daß im primär motorischen Areal, der Area 4, aus dem die Pyramidenbahn zum Teil hervorgeht, die Bewegungen des menschlichen Körpers nur ein einziges Mal und geordnet repräsentiert wären (homunkuläre Theorie).

STRICK und PRESTON hatten jedoch nachgewiesen, daß das motorische Areal verschiedene Repräsentationen der Hand beinhaltet. Dies bedeutet, daß die Bewegungen der Hand nicht nur bloß einmal, sondern zweimal repräsentiert sind. Andere Autoren haben dann bewiesen, daß diese Darstellungsweise für den gesamten Körper gilt. STRICK und PRESTON versuchten zu verstehen, welcher Unterschied zwischen den beiden Darstellungen besteht und bemerkten, daß die eine Darstellung der Kontrolle von Muskel- und Gelenksafferenzen unterstellt ist, während die andere durch taktile Afferenzen gesteuert wird. Die Motorik der Hand und des gesamten Körpers ist also nicht nur einmal, sondern zweimal im primären motorischen Areal repräsentiert: Einmal kontrolliert von Muskel- und Gelenksafferenzen und einmal vom Tastsinn. Dieselben Autoren forschten auch nach dem Warum dieser Organisati-

*Redaktionsschluss
für Heft 5/1996
ist der
15. August 1996*

onsart, das heißt, warum das ZNS verschiedene Repräsentationen derselben Bewegung enthält. STRICK und PRESTON stellten die Hypothese auf, daß für die Extensionsbewegung des Zeigefingers unter kinästhetischer Kontrolle, wie es zum Beispiel beim Zeigen der Fall ist, wahrscheinlich das erste Areal aktiviert wird, aber wenn dieselben Kontraktionen hervorgerufen werden, um die Oberfläche eines Gegenstandes zu erkennen, dann wird jene Repräsentation aktiviert, die der taktilen Kontrolle unterstellt ist.

Die Feststellungen von STRICK und PRESTON stellten also eine Bestätigung der ursprünglich aufgestellten Hypothese dar. Man muß hinzufügen, daß nachfolgende Untersuchungen nicht nur gezeigt haben, daß es im motorischen Kortex mehrfache Repräsentationen der einzelnen Körperabschnitte gibt, sondern daß diese auch nicht topographisch geordnet sind (das gilt sowohl für den motorischen Kortex als auch für den sensorischen). Die verschiedenen Repräsentationen der Hand sind keine Abbildungen der Hand, wie sie anatomisch besteht, sondern sind eher „abstrakte“ Repräsentationen, die den verschiedenen Funktionen der Hand entsprechen.

Daher kann innerhalb dieser Repräsentationen die ganze Hand als Gesamtheit repräsentiert sein, oder nur die ersten drei Finger oder alle Finger ohne die Handfläche, je nach der Art des Kontaktes, welche die verschiedenen Aufgaben erfordern. Man erfand also verschiedenste Übungen, bei denen der Patient taktile Informationen verarbeiten muß und zwar jedesmal in einer anderen Interaktionsart, um die verschiedenen kortikalen Repräsentationen zu aktivieren.

Doch wenn sich der Körper bewegt, bewegt er sich nicht allein unter der Führung und Steuerung des Tastsinnes. Der Körper verfügt über weitere Informationsquellen, die genauso wichtig für die Kontrolle der Bewegungen und die Überprüfung der Resultate sind. Anfänglich nahm man

an, daß nur oder vornehmlich die Informationen, die von den Muskeln eingingen, für die motorische Steuerung von Bedeutung wären.

Später wurde nachgewiesen, daß auch die Informationen, die von den Gelenken kommen, eine wichtige Voraussetzung für die Organisation der Bewegung darstellen. Gegenwärtig ist man allgemein davon überzeugt, daß jedes Gelenk ein Sinnesorgan ist und auch als solches zu behandeln ist.

Das Gelenk ist in der Tat eine Struktur, die eine Bewegung ermöglicht, stellt aber gleichzeitig eine wichtige Informationsquelle dar. Die Gelenke dürfen nicht als einfache Verbindungslager angesehen werden, sondern als Sinnesorgane. Bis vor einigen Jahren glaubte man nicht, daß die Gelenke eine Funktion als Informationslieferant hätten.

Die Physiologen haben jedoch herausgefunden, daß die Gelenke reich an Rezeptoren sind. Die Informationen, die das ZNS zur Durchführung der Aufgaben befähigen, kommen also unter anderem aus den Gelenkrezeptoren. Man ist heute überzeugt, daß sie bei allen Aktionen mitbeteiligt sind und eine wichtige Informationsfunktion ausüben.

Es wurde dadurch augenscheinlich, daß außer den Muskelrezeptoren und den taktilen Rezeptoren auch die Gelenkrezeptoren eine nicht unwesentliche Rolle bei der Steuerung der Bewegung spielen. Es wurden also Übungen erfunden, wo der Patient lernt, das Gelenk wieder als Sinnesorgan zu benutzen. Z.B. kann eine Übung darin bestehen, daß der Therapeut den Ellbogen des Patienten bewegt und so die Hand zu verschiedenen Positionen führt. Der Patient muß mit geschlossenen Augen spüren, wo sich die Hand befindet, womit er den Ellbogen wieder als Sinnesorgan benutzt (Abb. 2, S. 266).

Man erkannte aber auch, daß die Trennung von taktiler und kinästhetischer Wahrnehmung nicht sinnvoll ist. Heute spricht man von der Soma-

tesischen Wahrnehmung (gr. Soma = Körper) und meint somit alle Informationen, die vom Körper kommen und die für die kognitive Programmierung von Bewegung notwendig sind. Der Körper muß also als wahrnehmende Oberfläche betrachtet werden.

Bevor das ZNS den Körper nicht wieder als wahrnehmende Oberfläche benutzen kann, wird es auch nicht annähernd physiologische Bewegungen programmieren können. Daher hat die bewußte Schulung der Wahrnehmung besondere Bedeutung beim Therapiekonzept nach Prof. PERFETTI. Aus diesem Grund hat der Patient bei sehr vielen Übungen die Augen geschlossen, damit er wieder lernt, die Informationen, die vom Körper kommen, aufzunehmen und zu benutzen. Denn allzu häufig kommt es zu einem *Circulus vitiosus*, wenn die Patienten – da sie die plegische Seite nicht oder kaum wahrnehmen – nur noch visuelle Informationen verwenden und die taktil-kinästhetischen Reize rücken immer mehr in den Hintergrund.

Bei dieser Wahrnehmungsschulung spielt die Aufmerksamkeit des Patienten eine besondere Rolle. 1970 konnte man noch nicht die Bedeutung der Aufmerksamkeit für die kognitiven Prozesse und die Reorganisation von motorischen Arealen. MOUNTCASTLE hat 1973 gezeigt, daß einige Areale des Lobus parietale nur bei aktiver Aufmerksamkeit aktiviert werden. Der Weg des Reizes hängt also von der Aufmerksamkeit ab. Die Studien von MOUNTCASTLE waren ausschlaggebend für die Entwicklung dieses Konzeptes, weil dazumal der Aufmerksamkeit des Patienten nicht allzu große Bedeutung beigemessen wurde. 1994 haben MERZENICH und KAAS durch ein Experiment noch einmal bewiesen, daß Lernen ohne aktive Aufmerksamkeit nicht möglich ist.

Bei diesem Experiment mußte ein Affe verschiedene taktile Reize mit dem Zeigefinger wahrnehmen und unterscheiden. Jedesmal, wenn er eine richtige Antwort gegeben hatte,



Abb. 1

bekam er eine Belohnung. Durch viele Wiederholungen lernte der Affe, die einzelnen taktilen Reize zu unterscheiden. Daraufhin untersuchte man sein prim. mot. Areal und erkannte, daß das Gebiet des Zeigefingers an Umfang zugenommen hat.

Die Frage war nun: Kam es zu dieser Vergrößerung rein durch die taktilen Stimulation oder durch das aktive Aufnehmen dieser Reize. Sie haben also das Experiment wiederholt, diesmal wurde der Zeigefinger des Affen zwar taktil stimuliert, aber der Affe wurde durch akustische Reize abgelenkt. Seine Aufmerksamkeit war also nicht auf den taktilen Reiz ge-

lenkt. Bei der Untersuchung des prim. mot. Areals sah man keine Vergrößerung des stimulierten Gebietes. Das Experiment bewies also, daß ein kortikales Lernen nur bei gerichteter Aufmerksamkeit möglich ist.

Viele Kognitiv Therapeutische Übungen nach Prof. PERFETTI haben große Ähnlichkeit mit dem ersten Teil des Experimentes: Z.B. bei einer Übung bewegt der Therapeut den Arm des Patienten und führt dabei seinen Finger entlang der Kante verschiedener Figuren (Abb. 3). Die Aufgabe des Patienten besteht darin, bei geschlossenen Augen die ausgewählte Figur wiederzuerken-



Abb. 1

nen. Das heißt, der Patient muß sämtliche Gelenkbewegungen der oberen Extremität, die vom Therapeuten produziert werden, wahrnehmen, also sämtliche kinästhetischen Informationen aufnehmen und zudem die durch die Kontur der Figur hervorgerufenen taktilen Reize analysieren, um die Figur wiedererkennen zu können. Diese Aufgabe gelingt nur dann, wenn der Patient seine Aufmerksamkeit auf den Arm und besonders auf den Zeigefinger lenkt. Somit kann man eine gezielte kortikale Aktivierung erreichen. Die „Gehirngymnastik“ steht absolut im Vordergrund der Therapie.

Bei sehr vielen Übungen, wie bei der letztbeschriebenen, führt der Therapeut die Bewegung aus. Der Patient wird also nicht dazu aufgefordert, sich zu bewegen, weil wir glauben, daß die Muskelkontraktion das letzte Glied einer komplexen Prozeßkette ist. Wir glauben, daß eine Bewegung erst dann wieder richtig hervorgerufen werden kann, wenn alle Glieder dieser Kette aktiviert werden. Ein Glied dieser Kette ist eben das Einholen von Informationen, welches notwendig ist, bevor es überhaupt zur Bewegung kommen kann.

Der Therapeut sagt also nie „bewege dich“ sondern „spüre“. Genauso wie der Logopäde nie sagt „sprich“, sondern den Patienten in eine Situation bringt, wo er sprachliche Informationen weitergeben muß. Genauso kann der Patient die notwendigen Informationen nur dann einholen, wenn er eine adäquate Tonusanpassung oder Bewegung programmiert. Die Bewegung entsteht also aus der Notwendigkeit, Informationen einzuholen. Bei der Übung, wo der Patient mittels geführter Bewegung verschiedene „T“ mit unterschiedlichen Ausmaßen (Abb. 4) erkennen soll, gelingt ihm dies nur dann, wenn er den Tonus reguliert und an die Figur anpaßt.

Er muß also den Tonus der geführten Bewegung anpassen, damit der Therapeut mit der gleichen Geschwindigkeit um die Figur fahren kann. Erst



Abb. 3



Abb. 4

dann wird der Patient die unterschiedlichen Längen erkennen. Man kann das Gehirn also als aktiven Informationssucher sehen, der Bewegung programmiert, um zu diesen Informationen zu gelangen. Das Gehirn wird also nicht als reaktives Organ angesehen, das nur auf die Reize von außen reagiert.

Später wurde für den Aufbau der Übung noch ein weiterer Prozeß wichtig: die Interaktion. Als Grundlage der Aktion wurde nicht nur die Aufmerksamkeit erkannt, sondern vor allem die Interaktion, als Fähigkeiten, mit der Außenwelt in Verbindung zu treten. Aus dieser Sicht kann das ZNS als ein Organ angesehen werden, das ständig Informationen benötigt und das den Körper in Beziehung zu einem Gegenstand setzt, um Informationen zu erhalten. Als Folge davon wurde eine Reihe von veränderbaren Therapiemitteln in die Übungen eingeführt, im Bestreben, verschiedene Interaktionsarten kreieren zu können (Abb. 5).

Eine Richtungsänderung in der Forschung ergab sich aus der Beobachtung, daß bei der Interaktion mit einem Gegenstand nicht alle vorhandenen Reize aufgenommen werden, sondern Informationen kreiert werden, die erforderlich sind, um den Gegenständen einen Sinn zuzuordnen. Es handelte sich weniger um einen Vorgang der „Gewinnung“ als um einen Interpretationsprozeß. Wenn der Mensch mit der Außenwelt in Verbindung tritt, wählt er die Art der Verbindung, die ihn am meisten interessiert und unter allen möglichen

Informationen sucht er jene aus, die ihm, in diesem Augenblick, am nützlichsten sind.

Er vollführt also eine Interpretations-tätigkeit, das heißt, er verwirft einige mögliche Wege, um andere zu wählen Auch wenn sich der Gegenstand physisch nicht verändert, werden diesem Gegenstand verschiedene Bedeutungen zugeordnet, in Bezug auf das, was der Mensch zu tun beabsichtigt. Es ist etwas anderes, die Türglocke zu betätigen, um das Klingeln der Glocke hervorzurufen, als es zu tun, um den Widerstand der Feder zu prüfen, wieder etwas anderes, um zu sehen, wieviele Millimeter sich der Knopf senkt. Durch diese unterschiedlichen Aktionen wird demselben Gegenstand ein unterschiedlicher Sinn zugeordnet.

Da die Spastizität sicherlich eines der Hauptprobleme des Hemiplegiepati-

enten darstellt, war und ist nach wie vor die Erforschung dieser Symptomatik ein grundlegender Baustein dieses Therapiekonzeptes. Nach heutigem Wissen setzt sich die Spastizität aus vier Komponenten zusammen, die alle unterschiedliche neurophysiologische Ursachen haben.

a. abnorme Reaktion auf Dehnung:

Hierbei handelt es sich um den physiologischen Dehnungsreflex, dessen Reizschwelle durch fehlende kortikale Hemmung stark herabgesetzt ist. Daher kommt es auch schon bei einer geringen und langsamen Dehnung zum Auslösen des Dehnungsreflexes.

b. abnorme Irradiation:

Bei einer Irradiation kommt es zu einem „Überfließen“ von muskulärer Anspannung. Eine Irradiation findet also dann statt, wenn eine Muskel-



Abb. 5

gruppe willkürlich aktiviert wird und sich dabei eine andere Muskelgruppe unwillkürlich mitanspannt. Durch mangelnde kortikale Impulse kommt es im Rückenmark zu einer diffusen, statt selektiven Weiterleitung des synaptischen Inputs. Diese unwillkürlichen Muskelkontraktionen sind natürlich weder nützlich noch funktionell.

c. synergistische Schemata:

Beim Hemiplegiepatienten kann man eine extreme Armut und Fixierung der zur Verfügung stehenden Bewegungsmöglichkeiten beobachten. Synergien sind die ersten Bewegungen die auftreten und sind jene Bewegungen, die am leichtesten evozierbar sind und dementsprechend oft vom Patienten aktiviert werden. Synergien erlauben aber nur eine sehr schlechte Interaktion mit der Umwelt, da sie immer gleich ablaufen und sehr geringe wahrnehmende Funktion übernehmen.

d. Defizit der Muskelrekrutierung:

Sowohl in quantitativer wie auch in qualitativer Hinsicht ist die gezielte Muskelaktivierung gestört.

Man fragte sich nun, ob man nicht vielleicht bessere Ergebnisse erzielen könnte, wenn man anstatt die Spastizität als globalen Komplex zu behandeln, die einzelnen Komponenten, die zur Spastizität führen, behandeln würde. Das war die Arbeitshypothese. Nur mit Hilfe therapeutischer Übungen konnte diese Hypothese verifiziert werden. Es zeigte sich, daß die ursprünglich gestellte Vermutung richtig war.

Es wurden also verschiedene Übungstypen entwickelt, durch die der Patient lernen soll, die pathologischen Elemente mit Hilfe seiner kognitiven Fähigkeiten zu kontrollieren. Es ist also nicht mehr der Therapeut, der durch spezielle manuelle Griffe inhibierend oder fasilitierend eingreift. Der Patient muß lernen, mit Hilfe der Aufmerksamkeit die pathologischen Elemente zu kontrollieren. Einige Beispiele aus der Praxis mögen dies verdeutlichen:

Kontrolle der abnormen Reaktion auf Dehnung: Der Patient soll lernen mit Hilfe der Übungen 1. Grades, wo der Therapeut die Bewegung ausführt, also verschiedene Muskelgruppen des Patienten dehnt, diese abnorme Reaktion auf Dehnung zu kontrollieren. Der Griff des Therapeuten soll also nicht inhibierende Funktion haben. Mit Hilfe dieser geführten Bewegungen soll der Patient immer eine perzeptive Hypothese verifizieren, also entsprechend der gestellten Frage bestimmte Informationen einholen.

Damit der Patient die notwendigen Informationen bei geschlossenen Augen erhält, darf es zu keiner abnormen Dehnreaktion kommen, da sonst die Informationen verfälscht werden. Der Patient ist also so gezwungen, diese pathologische Komponente kognitiv zu kontrollieren.

Sobald es bei der Übung zu einer Tonussteigerung kommt, hält man inne und der Patient wird gefragt, ob er dies gespürt hat. Er wird aufgefordert, seine Aufmerksamkeit noch mehr auf diesen Körperabschnitt zu lenken, „hinzuspüren“, „hinzudenken“ und dadurch zu versuchen, wieder locker zu lassen, also die abnorme Reaktion auf Dehnung zu kontrollieren.

Kontrolle der abnormen Irradiation: Bei den Übungen 2. Grades wird die Bewegung, die notwendig ist, um die perzeptive Aufgabe zu erfüllen, vom Therapeuten und Patient gemeinsam durchgeführt. Zuerst wird der Patient nur minimale Bewegungen machen. Nach und nach wird sich der „Patientenanteil“ vergrößern.

Der Patient weiß aber, daß er nur soviel bewegen darf, also nur soviel Kraft gebrauchen darf, daß es zu keiner abnormen Irradiation kommt. Ist dies einmal der Fall, so wird wieder in der Durchführung der Aufgabe gestoppt und der Patient soll wieder durch vermehrtes „Hindenken“ und „Hinspüren“ die Irradiation kontrollieren, also die unwillkürlich angespannten Muskeln entspannen.

Kontrolle der synergistischen Schemata: Bei den Übungen 3. Grades soll der Patient die Bewegung, die notwendig ist, um zu den gefragten Informationen zu kommen, völlig selbstständig durchführen. Dabei wird die Übungsanordnung so gewählt, daß er die perzeptive Hypothese nur dann lösen kann, wenn er komplexere Bewegungselemente ausarbeiten muß und eben nicht mehr auf primitive Schemata zurückgreifen kann. Die speziellen Therapiemittel ermöglichen es, daß der Patient durch die Therapiemittel seine Fehler erkennt und sich dadurch selbst korrigieren kann.

Verbesserung des Rekrutierungsdefizites: Dies soll mit allen drei Übungsarten erreicht werden, auch mit den Übungen 1. Grades, da ja die Verarbeitung der somesthetischen Reize ein Glied in der gesamten Prozeßkette darstellt.

Literatur

Ellis, A.W., Young, A.W.: „Einführung in die Neuropsychologie“, Verlag Hans Huber (1991)

Grotto, G.: Compartimentazione anatomica e funzionale delle fibre muscolari e dei nuclei motori spinali“ (parte 1 e 2), Riabilitazione e Apprendimento (1990)

Hiffer, J.A.: Cat Hindlimb Motoneurons During Locomotion. Functional Segregation in Sartorius“, Journal of Neurophysiology (1987)

Kalaska, J.F.: „Parietal cortex area 5: a neuronal representation of movement kinematics for kinaesthetic perception and movement control?“, Brain and Space, Paillard J., Oxford (1991)

Lurija, A.R.: „Das Gehirn in Funktion – Einführung in die Neuropsychologie“, Rowohlt Verlag, Hamburg (1992)

Merzenich, M.M., Kaas, J.: Principles of organisation of sensory perceptual systems in mammals“, Prog. in Psychobiol. and Physiol. Psychol., 1-9, (1980)

Oberleit, S.: „Einführung in das Perfettikonzept“, Praxis Ergotherapie, Heft 5 (1993)

Oberleit, S.: „Therapiekonzept nach Prof. Perfetti“, Insult Zeitschrift, 1 (1993)