

praxis *ergotherapie*

Fachzeitschrift für Beschäftigungs- und Arbeitstherapie

15. Jahrgang (ISSN 0932-9692)

Heft 1

Februar 2002



*„Fühlende Hände
– ein kleines Wunder nach der Transplantation ...“*

- **Fallarbeit mit dem Wiener Entwicklungstest**
- **Kognitiv-therapeutische Übungen nach beidseitiger Handtransplantation**
- **Über die Wahrnehmung im Orchester psychischer Funktionen**

Kognitiv Therapeutische Übungen nach beidseitiger Handtransplantation

Susanne Wopfner-Oberleit, Maria Barbach, Carla Kaiser

Die rehabilitative Behandlung von Herrn Kelz nach beidseitiger Handtransplantation war nicht nur eine interessante und lehrreiche Herausforderung, sondern zudem auch noch sehr erfolgreich. Dieses Ergebnis, welches dem Einsatz der „Kognitiv Therapeutischen Übungen“ zuzuschreiben ist, fand in rehabilitativen wie ärztlichen Kreisen große Beachtung.

Herr Kelz hat am 24. August 1994, also mittlerweile vor 7 Jahren, durch eine Briefbombe beide Hände verloren. Er wurde mit zwei myoelektrischen Handprothesen versorgt, die er sehr gut einsetzen konnte. Dennoch war es von Anfang an sein Wunsch, wieder normale Hände zu haben, weniger um eine funktionelle Verbesserung zu erlangen, als viel mehr um wieder fühlende Hände zu haben, um z.B. einen Händedruck oder sonstige Berührungen zu spüren. Dieser persönliche Wunsch verdeutlicht die große Bedeutung der Hände als Tastorgan.

Der Wunsch, wieder fühlende Hände zu haben, war so groß, dass er von sich aus Kontakt zu Prof. MARGREITER, den bekannten Transplantationschirurgen, aufnahm und sich bei ihm erkundigte, ob eine beidseitige Handtransplantation möglich wäre.

Am 7. März 2000 war es dann soweit. In einer 17-stündigen Operation wurden ihm an der Innsbrucker Universitätsklinik zwei Hände von einem Spender transplantiert. Die postoperative Phase verlief sehr gut, sodass schon am 9. März mit der Rehabilitation begonnen werden konnte.

Die Behandlungsplanung war nicht ganz einfach, denn wir konnten auf keine Erfahrungswerte zurückgreifen. Herr Kelz war weltweit erst der zweite Patient mit einer doppelseitigen Handtransplantation und der erste Handtransplantationspatient an dem die „Kognitiv Therapeutischen Übungen“ angewendet wurden.

Folgende Elemente ließen eine günstige Prognose erwarten:

- Der Patient war äußerst motiviert und arbeitete von Anfang an sehr gut mit. Es war ihm bewußt, dass eine sehr intensive Rehabilitationszeit notwendig sein würde, bis er die Hände funktionell einsetzen wird können.
- Auch seine Konzentrationsfähigkeit war ausgezeichnet, welche eine Voraussetzung für den Lernprozess darstellt. Er war in der Lage, fünf Stunden täglich konzentriertest zu arbeiten.
- Die motorische Imagination spielte bei seiner Rehabilitation eine große Rolle, daher war seine gute Vorstellungsgabe ein großer Vorteil.
- Man konnte eine gute periphere Regeneration erwarten, denn die Ischämiezeit betrug nur zwei Stunden.
- Es war möglich an der rechten Hand eine annähernd anatomische Rekonstruktion vorzunehmen.
- Es stellte sich auch als Vorteil heraus, dass sämtliche Spezialisten an der Universitäts-Klinik Innsbruck vor Ort waren, sodass bei Komplikationen – z.B. hinsichtlich Durchblutung oder Absto-

Bungsreaktion – sofort gegengesteuert werden konnte.

Die Rehabilitation wurde durch folgende negative Elemente erschwert:

- Am linken Unterarm fehlten auf der palmaren Seite große Teile der Muskulatur, wodurch im Flexorenbereich eine anatomische Rekonstruktion nicht möglich war. Folgende Muskeln waren nicht mehr zu rekonstruieren: M. FDS, M. FDP für den II. und III. Finger, M. FPL, M. EDC, M. EPL, M. EDQP, M. EIP
- Auch die Gefäßsituation war am linken Unterarm nicht so günstig wie an der rechten Seite: Die A. ulnaris endete 4 cm distal vom Ellbogen, sodass die fehlende Länge von ca 10 cm vom Spender entnommen und so eine Verbindung zur Hand hergestellt werden mußte.
- Logischerweise hatte er zu Beginn der Rehabilitation überhaupt kein Empfinden an den Händen. Er spürte weder taktile noch kinästhetische Reize, auch festen Druck oder Temperaturunterschiede konnte er nicht wahrnehmen. Selbst das Gewicht seiner neuen Hände spürte er nicht. Vom Empfinden her war es so, als ob er noch keine Hände transplantiert bekommen hätte. Schloß er die Augen, war für ihn die Situation wie vor der Transplantation.
- Es war zu erwarten, dass durch den Verlust seiner Hände vor mittlerweile 7 Jahren auch Veränderungen im Kortex stattgefunden haben, also eine Umbesetzung seiner motorischen wie sensori-

schen Handrepräsentationen. Es war daher nicht nur eine periphere, sondern vor allem auch eine zentrale Reorganisation notwendig.

- Anfänglich waren nur an der rechten Hand einzelne Muskelzuckungen möglich, die aber auf Grund fehlender Sensibilität nicht gezielt eingesetzt werden konnten.
- Er hatte von Beginn an eine starke Irradiation am linken Zeigefinger. Sowohl beim Gähnen als auch bei Aktivitäten mit dem anderen Arm, als auch beim Gehen und insgesamt bei Kraftanstrengungen kam es zu einer Irradiation am Zeigefinger, sodass sich das distale und proximale Interphalangealgelenk anfänglich fast immer in 90 Grad Flexion befand.
- Dadurch, dass man ihm – besonders während der ambulanten Therapiephase – kaum verbieten konnte, seine Hände einzusetzen (wie bei Hemiplegiepatienten, wo man die Patienten in der kritischen Rehabilitationsphase auffordert, die betroffene Extremität nur soweit einzusetzen, wie sie die Pathologie kontrollieren können, um nicht primitive Bewegungen zu automatisieren) war das Entstehen und Einschleifen von primitiven Bewegungsmustern wesentlich wahrscheinlicher.

Diese prognostischen Elemente ließen eine interessante aber schwierige Rehabilitation erwarten. Dass eine periphere Reorganisation notwendig sein würde, war allen Beteiligten bewußt. Wird es zu einer Abstoßungsreaktion kommen? Wird die gute postoperative Durchblutung bestehen bleiben? Wie und wie schnell wird das Nervenwachstum verlaufen? Wird die Immunsuppressivtherapie das Nervenwachstum, die Knochenheilung oder auch die Trophik beeinflussen?

Dies waren Fragen, die sich Chirurgen und Therapeuten gleichermaßen stellten. Ob auch eine zentrale Reorganisation notwendig sein wird, darüber gingen die Meinungen jedoch

auseinander. Doch für uns behandelnde Therapeuten war es sehr wahrscheinlich, dass sich die kortikalen Repräsentationen der Hände während der 6 Jahre verändert haben müssten und dass erst durch eine Rekonstruktion dieser Repräsentationen gezielte Fingerbewegungen möglich sein würden.

Daher stand für uns behandelnde Therapeuten die kortikale Reorganisation im Vordergrund, welche natürlich die periphere Reorganisation wie z.B. das Nervenwachstum steuert und beschleunigt. Nur durch eine kognitive Rehabilitation – so vermuteten wir – könnte die mentale Repräsentation der Fingerbewegungen und damit die Bewegungsplanung wiederhergestellt werden. Daher war für uns klar, dass einzig und allein die „Kognitiv Therapeutischen Übungen“ zielführend wären.

Unser erstes Ziel war daher die Herstellung einer Wahrnehmung an den Händen, denn nur durch eine taktile / kinästhetische Rückmeldung würde der Patient in der Lage sein, die Hände gezielt und angepaßt zu bewegen – erst dann würde ein Ergreifen von Gegenständen möglich sein. Das Einholen, die Verarbeitung und das Umsetzen von Informationen des Körpers und der Umwelt stellen einen der wichtigsten Teile der Bewegungsplanung dar.

Zwei Übungen standen daher im Vordergrund:

- 1) Übung zur Schulung der taktilen Wahrnehmung
- 2) Übung zur Schulung der kinästhetischen Wahrnehmung

1. Übung zur Schulung der taktilen Wahrnehmung

Übungsbeschreibung:

Der Patient sollte mit Hilfe der taktilen Wahrnehmung der Fingerkuppen verschiedene Oberflächen wiedererkennen. Die Übung wurde nach der Vorgangsweise 1. Grades durchgeführt, d.h. der Patient wird zu keinerlei Bewegung aufgefordert, sondern

die Therapeutin führt sämtliche Bewegungen.

Problem:

Wie schon erwähnt, hatte der Patient zu Beginn keinerlei Wahrnehmung an den Händen – er spürte weder eine Berührung an den Fingerkuppen noch einen festen Druck, sodass eine Differenzierung von 3 Oberflächen völlig unmöglich war; unser erstes Ziel war es daher, dass der Patient lernt den Kontakt mit der Oberfläche wahrzunehmen, jedoch war dies mit einer normalen Übung 1. Grades nicht zu erreichen.

Lösung:

Bei der Überlegung, wie man das Problem lösen könnte, tauchten folgende Fragen / Hypothesen auf:

Kam es nach 6 Jahren ohne Hände wirklich zu Veränderungen im Kortex? Gibt es noch eine Repräsentation der Finger im sensorischen Kortex oder nicht? Kann der Patient eine taktile wie kinästhetische Sensibilität haben oder entwickeln, wenn sich im Kortex die Repräsentationen der Finger zurückgebildet haben sollten? Wäre es möglich mit Hilfe der Imagination die „alte“ Repräsentation der Finger im sensorischen Kortex zu aktivieren bzw. könnte man mit Hilfe der Imagination die Perzeptionsprozesse so fokussieren, dass es dem Patienten gelingt mit Hilfe seiner neuen Hände taktile Informationen aufzunehmen?

Durch taktile Übungen 1. Grades und der gleichzeitigen Verwendung der Imagination haben wir nun versucht diese Fragen / Hypothesen zu überprüfen.

Übungsinhalte:

Mit Hilfe dieser Übung sollte der Patient folgende Fähigkeiten wiedererlangen:

- a. Einholen und Verarbeiten von taktilen Reizen an den Fingerkuppen
- b. Rekrutierung von motorischen Einheiten: Obwohl der Patient zu keiner aktiven Bewegung aufgefordert wurde, war auch das Entstehen

von aktiven Bewegungen beim Einholen der taktilen Informationen unser Ziel.

Übungsziele:

Da diese Übung während der gesamten Rehabilitation durchgeführt wurde, haben wir das Ziel der Übung entsprechend seinen Fähigkeiten immer wieder verändert. In chronologischer Reihenfolge lauteten die angepeilten Übungsziele folgendermaßen:

- Wahrnehmen eines Kontaktes am 1. und 2. Finger sowohl an der linken wie an der rechten Hand
- Wahrnehmen eines Kontaktes an allen Fingern der linken wie der rechten Hand
- Differenzieren von 2 Oberflächen (rauh, glatt) mit allen Fingern
- Differenzieren von 3 Oberflächen (rauh, glatt, weich) mit allen Fingern
- Differenzieren von 3 Oberflächen mit dem 1. und 2. Finger in verschiedenen Interaktionsarten
- Bei aktiver Mithilfe des Patienten (1. Grades – Patient bewegt seinen Finger aktiv soweit es ihm möglich ist) Differenzieren von 3 Oberflächen mit dem 1. und 2. Finger beider Hände in verschiedenen Interaktionsarten

Vorgangsweise:

Anwendung der Imagination: Der Patient mußte sich zuerst vorstellen, wie es sich anfühlt, wenn er mit dem Zeigefinger bzw. Daumen eine raue Oberfläche (Schmirgelpapier) zu fühlen bekommt und sollte diese Sensation dann beschreiben. Wir wählten absichtlich das Schmirgelpapier, denn er konnte sich auf Grund seiner Leidenschaft zum Motorradfahren und der damit verbundenen Verwendung von Schmirgelpapier gut an diese Sensation erinnern. Daher war auch seine Beschreibung der Imagination sehr genau und exakt.

Zu Beginn waren jedoch oft einige Minuten äußerste Konzentration not-

wendig, bis er sich das Gefühl dieser Oberfläche vorstellen konnte. Im Anschluß daran läßt man ihn die Oberfläche, die er sich vorgestellt hat, erspüren. Der Therapeut bewegt aber nun nicht den Finger des Patienten über die Oberfläche, da das Erkennen des Kontaktes durch die Kombination von taktilen und kinästhetischen Reizen zu Beginn nicht möglich war.

Erst sehr viel später war eine taktile Wiedererkennung auch dann möglich, wenn der Finger von der Therapeutin über die Oberfläche bewegt wurde. Die Therapeutin hält also den Finger des Patienten ruhig und bewegt die Oberfläche unter der Fingerkuppe, um so einen Kontakt herzustellen. Der Patient soll „jetzt“ sagen, wenn er einen Kontakt spürt und diese Sensation mit der Sensation der Imagination verbal vergleichen.

Auch da mußten wir oft lange die Oberfläche unter dem Finger hin und her bewegen, bis der Patient sagte: „Ja, jetzt spüre ich etwas.“ Durch diese Vorarbeit ist es dem Patienten mit der Zeit gelungen einen Kontakt zu spüren und auch das Differenzieren von zwei und später von drei und vier Oberflächen wurde durch die Imagination möglich.

Das Unterscheiden von mehreren Oberflächen verlangte jedoch sehr lange Zeit die Anwendung der Imagination. Es war immer eine „Aufwärmphase“ notwendig, d.h. nur wenn der Patient sich zuerst die Oberflächen der Reihe nach vorgestellt und beschrieben hat, war es ihm möglich diese bei geschlossenen Augen zu erkennen. Erst jetzt gelingt es dem Patienten langsam 3 Oberflächen zu erkennen, ohne vorher die Imagination zu benutzen.

Wir mußten die Anwendung der Imagination einmal leicht verändern, als wir dazu übergegangen sind drei bzw. vier verschiedene Oberflächen erken-

nen zu lassen. Zur Bildung der Imagination konnte der Patient die Oberflächen vorher sehen. Jetzt, wo es darum ging feinere Unterschiede wahrzunehmen, war das vorherige Zeigen der Oberfläche kontraproduktiv, denn bei der Bildung der Imagination und beim Wahrnehmungsprozess ließ er sich zu sehr von den visuellen Informationen leiten.

Sie standen so im Vordergrund, dass er sich nicht mehr richtig auf die taktile Wahrnehmung einlassen konnte. Z.B. beschrieb er einmal eine grüne

Oberfläche folgendermaßen. „Das fühlt sich an wie Gras.“ Die Oberfläche sah aus wie Gras, fühlte sich aber ganz anders an.

„... mit Hilfe der Imagination taktile Sensibilität herstellen ...“

Daher änderten wir unsere Vorgangsweise und führten den Finger des Patienten über die jeweilige Oberfläche, ohne dass er sie vorher sehen konnte. Nach der Beschreibung des Gefühlten mußte der Patient sich die Oberfläche noch einmal vorstellen und diese Sensation gut einprägen, um dadurch besser die geringen Unterschiede zu den anderen Oberflächen erkennen zu können. Da der Patient die Oberfläche nun vorher nicht gesehen hat, konnte er sich besser auf das Spüren einlassen. Durch diese Vorgangsweise ist es ihm gelungen auch Oberflächen mit geringen Unterschieden zu differenzieren.

Mit Hilfe der Imagination konnten wir also tatsächlich wieder eine taktile Sensibilität beim Patienten herstellen und so unsere aufgestellten Hypothesen bestätigen. Das was wir anhand unseres Patienten beweisen konnten, wurde zusätzlich durch eine Fallstudie untermauert: FOLTYS ET AL. (2000) haben bei einem Patienten mit komplettem Funktionsverlust der rechten Hand nach traumatischen Abriß der Nervenwurzel C7 und C8 Veränderungen im motorischen Kortex untersucht.

Mittel TMS und fMRI konnte eine Ausweitung der motorischen Reprä-

sentationen des Unterarms in das Handareal nachgewiesen werden. Das funktionelle MRI zeigte jedoch, dass das Handareal sehr wohl noch aktiviert werden konnte, wenn der Patient aufgefordert wurde, sich vorzustellen mit den Fingern der betroffenen Hand zu klopfen. FOLTYS resümierte zum Schluß: „Diese Resultate zeigen, dass die plegische Hand im motorischen Kortex noch repräsentiert ist, trotz der Tatsache, dass dasselbe kortikale Areal nun auch bei Bewegungen, bei denen Unterarmmuskeln involviert sind, aktiv ist.“

Das heißt auch bei unserem Patienten waren höchstwahrscheinlich noch Handrepräsentationen im Kortex vorhanden, die aber von Unterarm-Arealen überlagert worden sein dürften – bedingt durch die Unterarmaktivitäten bei der Benützung der Handprothesen. Mit Hilfe der Imagination ist es offensichtlich gelungen die „alten“ Handrepräsentationen – wie bei FOLTYS Patienten – zu reaktivieren.

2. Übung zur Schulung der kinästhetischen Wahrnehmung

Übungsbeschreibung:

Für das Erarbeiten der kinästhetischen Wahrnehmung wählten wir dieselbe Vorgangsweise wie bei der vorhergehenden Übung. Wir arbeiteten wieder 1. Grades und da der Patient anfänglich keinerlei kinästhetische Wahrnehmung an den Händen hatte, versuchten wir wieder das Problem mit Hilfe der Imagination zu lösen. Dabei mußte er verschiedene kinästhetische Reize verarbeiten und wiedererkennen.

Übungsinhalte:

- Einholen und Verarbeiten von kinästhetischen Reizen folgender Gelenke beider Hände: Handgelenk, sämtliche MCP-Gelenke, IP-Gelenk des Daumens und PIP- und DIP-Gelenke des Zeigefinger.
- Rekrutierung von motorischen Einheiten im Bereich Handgelenk und Finger.

Übungsziele: (f und g gilt nur für das Handgelenk)

Die Übungsziele wurden natürlich sukzessiv anspruchsvoller, jedoch haben wir immer mit der Imagination die Übung eingeleitet.

- Erkennen einer Bewegung („Sagen Sie 'jetzt' wenn Sie eine Bewegung spüren.“)
- Lokalisieren der Bewegung („Welcher Finger wird bewegt, der Daumen oder der Zeigefinger“ später alle fünf Finger)
- Erkennen der Bewegungsrichtung („In welche Richtung bewege ich Ihren Finger – rauf runter, hin her oder im Kreis?“ – zuerst nur mit Zeigefinger und Daumen, später mit allen Fingern)
- Kombination von b und c
- Die Höhe von unterschiedlich langen Holzstäbchen erkennen (Finger wird entlang der Kante des aufgestellten Stäbchens geführt)
- Verschiedene Positionen erkennen (die Fingerspitzen werden mit einer Handgelenksbewegung zu verschiedenen Positionen geführt)
- Erkennen von unterschiedlichen Distanzen (Hand liegt auf einer Wippe – unter das Handgelenk werden unterschiedlich dicke Holzplättchen gelegt – durch Absenken des Handgelenkes muß die Distanz erkannt werden)

Vorgangsweise:

Der Patient wurde aufgefordert sich vorzustellen, wie es sich anfühlt, wenn der I. oder II. Finger auf und ab bewegt wird. Anschließend mußte er seine Vorstellung beschreiben. Durch Nachfragen versuchten wir seine Aufmerksamkeit auf Teilaspekte der Imagination zu lenken, um so seine Bewegungsvorstellung möglichst präzise und genau zu gestalten. Der Patient sollte in seiner Vorstellung die Bewegungen nicht sehen, sondern effektiv spüren, also eine „motorische Imagination“ entwickeln. Durch Fragen wie „War die Bewegung langsam oder schnell in Ih-

rer Vorstellung?“, „Wie groß war das Bewegungsausmaß“, „War es eine flüssige oder abgehackte Bewegung?“, konnte eine immer genauere Bewegungsvorstellung erzielt werden.

Bei Hemiplegiepatienten wird üblicherweise die „gesunde“ Seite benutzt, um auf der betroffenen Seite wieder eine gute Bewegungsvorstellung kreieren zu können. Die gesunde Seite, an der der Patient die Bewegungen physiologisch ausführen kann und eine korrekte Bewegungsvorstellung hat, dient also als Exemplar und Leitfaden für die betroffene Seite.

Diese Möglichkeit blieb uns leider verwehrt, da unser Patient keine „gesunde“ Seite hatte. Für die Vorstellung der Dorsal- und Palmarflexion des Handgelenkes verwendeten wir jedoch das jeweilige Sprunggelenk, wo er die Bewegung ausführen konnte und so leichter eine Vorstellung für die Handgelenksbewegung entwickeln konnte.

Durch all diese Hilfestellungen entwickelte er eine recht gute Bewegungsvorstellung beider Hände, sowohl für Handgelenksbewegungen als auch für Bewegungen der Finger insbesondere des I. und II. Fingers. Er beschrieb z.B. die Vorstellung der geführten Extension / Flexion des Zeigefingers folgendermaßen: „Beim Überstrecken des Fingers spüre ich an der Unterseite ein Ziehen und an der Oberseite ein Zusammendrücken. Beim Beugen spüre ich an der Oberseite ein Spannen und an der Unterseite ein Zusammenquetschen.“

Nachdem der Patient eine gute Imagination für eine bestimmte Bewegung entwickelt hat, führte die Therapeutin diese Bewegung am Patienten aus. Anschließend mußte er das Gefühl bei der Imagination und der realen Bewegung vergleichen. Auch in dieser Situation mußten wir zu Beginn sehr lange den jeweiligen Finger bewegen, bis der Patient etwas gespürt hat. Es erforderte höchste Konzentration von Seiten des Patienten.

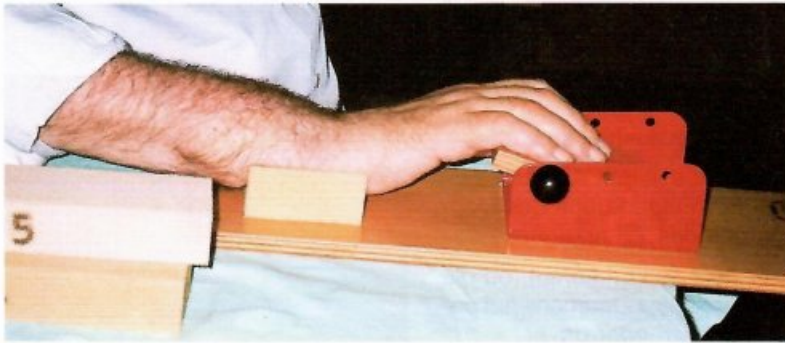


Abb. 1: Übung 2. Grades: Erkennen der Schwammhärte durch Absenken des Handgelenkes

Die geführten Bewegungen des Handgelenkes spürte er sowohl an der rechten als auch an der linken Seite überraschend schnell und dementsprechend bald konnte er die Handgelenke kontrolliert bewegen. Daher sind wir dann dazu übergegangen, an den Handgelenken auch Übungen 2. Grades durchzuführen, wo Patient und Therapeut die Bewegungen, die zur Informationsaufnahme notwendig sind, gemeinsam ausführen. Der Patient wurde z.B. aufgefordert beim Absenken des Handgelenkes – das dazu diente verschiedene Höhen oder die Festigkeit verschiedener Schwämme zu erkennen – aktiv mitzuhelfen (Abb. 1).

Die geführten Bewegungen der Finger zu spüren war natürlich wesentlich schwieriger. Er spürte sie zu Beginn nicht an den MCP-Gelenken, sondern durch ein Dehnungsgefühl am Unterarm. Erst sukzessiv spürte er die Bewegungen weiter distal und schließlich am entsprechenden Gelenk. Wir arbeiteten besonders viel mit Zeigefinger und Daumen der rechten und linken Hand, erstens wegen ihrer großen funktionellen Bedeutung und zweitens wegen dem großen Zeitaufwand. Da wir nicht nur eine sondern zwei Hände behandeln mußten, konnten wir nicht auf alle 10 Finger mit derselben Intensität eingehen.

Diese zwei Übungen mit ihren Variationen hatten und haben nachwievor große Bedeutung für die Herstellung der Handfunktion. Sie stellten die Basis seiner Rehabilitation dar. Es kamen noch weitere Übungen zur Anwendung – z.B. spezielle Übungen für die Kontrolle der Irradiation am linken Zeigefinger – jedoch können wir

auf Grund des Umfangs nicht alle Übungen im Detail erläutern. Auf ein Übung möchten wir dennoch näher eingehen, da sie eine Übung darstellt, die speziell für Herrn Kelz entwickelt wurde und die große Bedeutung für das physiologische Greifen hat. Auf Grund ihres Erfolges wird diese Übung nun sicherlich an vielen weiteren Handpatienten angewendet.

3. Übung für fragmentiertes Greifen

Problem:

Dank der vorhergehenden Übungen konnte der Patient langsam beide Handgelenke und die Finger bewegen, wodurch auch ein Ergreifen von Gegenständen möglich wurde. Dieses Greifen führte er jedoch meistens in einer sehr einfachen und primitiven Art und Weise durch, nämlich mit einer starken Flexion in den PIP und DIP-Gelenken, einer fehlenden bis geringen Flexion in den MCP-Gelenken und einer zu geringen Extension im Handgelenk.

Die Bewegungen des Sattelgelenkes fehlten fast zu Gänze, sowohl die Oppositions- als auch die Rotationsbewegung des Daumens waren nicht möglich. Der Daumen befand sich meist in einer Adduktionsstellung. Gerade die Bewegungen des Sattelgelenkes konnte er nicht aktivieren, da er sie nicht wahrnahm. Er bewegte das, was er

gesehen hat – das MCP- und IP-Gelenk des Daumens. Die Bewegungen des Sattelgelenkes hat er weder gesehen noch gespürt. Die Schwierigkeit lag nun darin, ihm dieses Gelenk, dessen Bewegungen man kaum sieht, bewußt zu machen, was mit den bisherigen Übungen nicht gelungen ist.

Lösung:

Um ein fragmentiertes Greifen zu erreichen, also ein Greifen mit Extension im Handgelenk, Flexion der MCP Gelenke, einer Extension in den PIP und DIP Gelenken und einer Opposition und Rotation des Daumens haben wir, nach einem Vorschlag von Prof. PERFETTI, eine Übung 1. Grades durchgeführt, wo die Aufmerksamkeit des Patienten speziell auf die Informationen des Sattelgelenkes gelenkt wurde.

Vorgangsweise:

Ausgangsstellung ist die Pro.-Sup. Mittelstellung, der Daumen wird von der Therapeutin nach vorne zur Fingerkuppe des II., III. oder IV. Finger geführt, so dass es zu einer Extension im Handgelenk, einer Flexion in den MCP-Gelenken und einer Extension in den PIP- und DIP-Gelenken kommt (Abb. 2). Der Patient muß erkennen auf welcher Ebene die Fingerkuppe des Daumens steht: auf der Höhe des ZF, des MF oder des RF. Er muß dabei nicht nur die Informationen der A. carpometacarpalis pollicis wahrnehmen, sondern auch die



Abb. 2: Der Daumen wird nach vorne zu den Fingerspitzen geführt

Relationen zwischen Daumen und den restlichen Fingern.

Das Bewußtwerden der Sattelgelenksbewegung war jetzt insofern leichter, weil das Zusammenführen von Daumen und Finger nun nicht mehr durch Bewegungen der Finger zustande gekommen ist, sondern durch ein nach Vorneschieben des Daumens wie des Unterarms, wodurch es zu einer deutlich sichtbaren Bewegung des Sattelgelenkes wie des Handgelenkes gekommen ist. Der Patient hat durch diese Vorgangsweise sehr schnell die Bewegungen des Sattelgelenkes gespürt und dadurch ist es ihm erstaunlich schnell gelungen, bei der geführten Bewegung mitzubewegen, sodass wir bald zu Übungen II. Grades übergehen konnten.

Übungsinhalte:

- Bewegungen des Sattelgelenkes wahrnehmen und wiedererkennen
- Erkennen der Relationen der Finger untereinander, indem die Summe aus allen kinästhetischen Informationen der Hand- und Fingergelenke gezogen wird;
- Fragmentiertes Greifen

Übungsziele:

1. Patient soll erkennen auf welcher Ebene die Fingerkuppe des Daumens steht.
2. Der Patient soll fähig sein mittels einer Oppositions- und Rotationsbewegung des Daumens diesen zur Fingerkuppe des ZF oder des MF zu führen, bei gleichzeitiger Flexion der MCP Gelenke und Extension des Handgelenkes.

Variationen:

Bei den Übungsvariationen wurde die Vorgangsweise beibehalten, nur die Fragestellung variierte: der Daumen wurde also wieder, wie vorher beschrieben, nach vorne zu den Fingerspitzen geführt, sodass eine deutliche Sattelgelenks- und Handge-

lenksbewegung ausgelöst wurde.

- A. Der Patient soll den Abstand zwischen der Fingerkuppe des Daumens und des ZF erkennen.
- B. Der Patient soll erkennen, ob die Fingerkuppe des Daumens auf der Ebene des ZF oder davor, dahinter, oberhalb oder unterhalb steht;
- C. Erkennen verschiedener Oberflächen durch fragmentiertes Ertasten (durch nach vorne schieben des Daumens Ertasten der Oberfläche, die die Therapeutin an der Innenseite der gestreckten Finger hält – Abb. 3)



Abb. 3: Erkennen verschiedener Oberflächen durch fragmentiertes Ertasten

Heute, ein Jahr nach der Transplantation hat er sein persönliches Ziel, wieder fühlende Hände zu haben, so gut wie erreicht. Er fühlt mit beiden Händen taktile und kinästhetische Reize, dennoch ist das Wahrnehmen dieser Reize nichts Selbstverständliches.

Es braucht nach wie vor seine Aufmerksamkeit, um etwas zu spüren. Trotzdem wurde weit mehr erreicht als sich alle zu hoffen gewagt hatten. Er spürt z.B. welcher Finger in welche Richtung bewegt wird – eine Fähigkeit die für die Interaktion der Finger beim Ergreifen unbedingt notwendig ist. Auch die Druckwahrnehmung wird immer besser. Z.B. beim Ergreifen eines Plastikbechers kann er den Druck so gut regulieren, dass der Becher beim

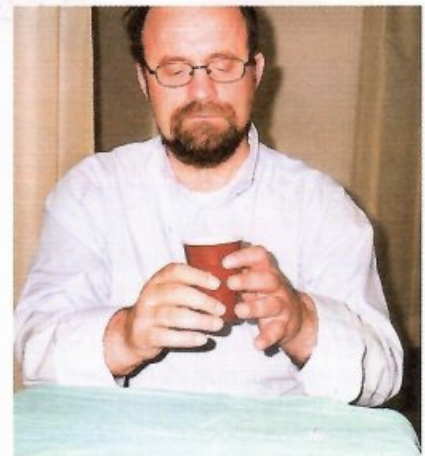


Abb. 4: Auch das Halten eines dünnen Plastikbechers ist möglich

Hochheben nicht zusammengedrückt wird (Abb. 4).

Das Temperaturempfinden ist nahezu perfekt. „Oh Sie haben aber heute kalte Hände!“ war einmal ein spontane Aussage von ihm und zeigt wie selbstverständlich für ihn das Temperaturempfinden seiner neuen Hände schon ist. Das Wahrnehmen von verschiedenen Oberflächen ist noch am schwierigsten, dennoch kann er grobe Unterschiede wie rau, glatt, weich sehr gut differenzieren.

Erst durch das Wahrnehmen seiner Hände wurde das Bewegen möglich. Tätigkeiten wie Zähneputzen, Schreibmaschine schreiben (mit jeweils einen Finger), Autofahren und selbst Schreiben sind heute möglich (Abb. 5).



Abb. 5: Schreiben

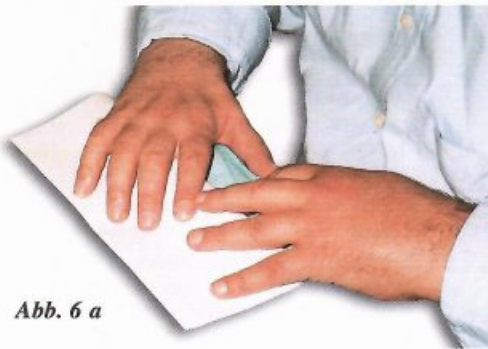


Abb. 6 a



Abb. 6 b



Abb. 6 c

Abb. 6 a, b, c: Ein Blatt zusammenfalten

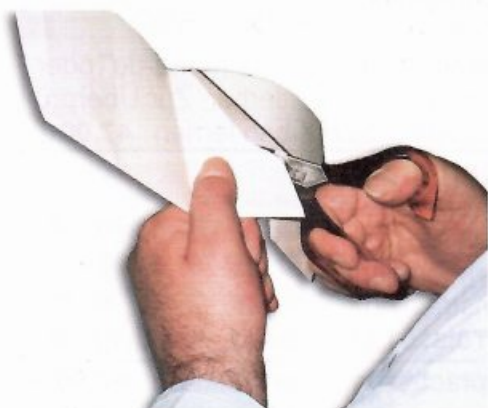


Abb. 6 d: Schneiden

Auch bimanuelles Arbeiten z.B. mit einer Schere ein Blatt zu durchschneiden (Abb. 6a – 6f) oder mit Lineal und Bleistift Linien zeichnen (Abb. 7) beherrscht er sehr gut. Selbst kleinste Gegenstände, wie die kleinen Übungsstäbchen hochzuheben und übereinanderzustapeln (Abb. 8) ist mit etwas Mühe möglich. Wenn er sich konzentriert, führt er all dies in einer fragmentierten Art und Weise durch (Abb. 9a, 9b).

Dieser Erfolg ist umso erstaunlicher, wenn man bedenkt, dass Herr Kelz vor 7 Jahren seine Hände verloren hat. Das Erarbeiten von fühlenden und funktionellen Händen wäre viel einfacher gewesen, wenn die Transplantation direkt nach dem Unfall möglich gewesen wäre, denn dann hätte noch keine Umbesetzung im Kortex stattgefunden. Nur mit Hilfe der Vorstellungsarbeit wurde es möglich seine „alten“ Handrepräsentationen wieder zu aktivieren. Die Imagination war also das entscheidende Instrument bei diesem Patienten. Möglicherweise ist auch das erstaunlich schnelle Wachsen seiner Nerven der Imagination zuzuschreiben. Für alle Beteiligten war es fast ein Wunder, wie schnell es erfolgte.

Das Chirurgenteam war sich einig, dass sich nicht nur die Immunsuppressivatherapie positiv auf das Nervenwachstum ausgewirkt hat sondern auch das kognitive Arbeiten. Und erfreulicherweise verläuft auch die Immunsuppressivatherapie äußerst gut. Im Vergleich zu anderen Transplantationspatienten benötigt Herr Kelz nur minimale Medikamentenmengen. Selbst bei der letzten Kontrolle am 10. Mai 2001 konnte



Abb. 6 e: Schneiden



Abb. 6 f: Das Ergebnis des Scherenschnittes

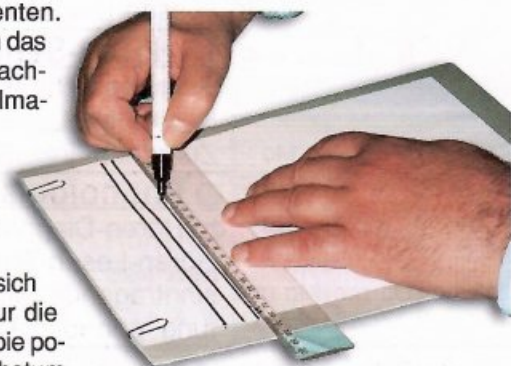


Abb. 7: Bimanuelles Arbeiten: mit Hilfe eines Lineals Linien zeichnen

die Dosis reduziert werden. Könnte es sein, dass durch die Vorstellungsarbeit der Körper die fremden Hände besser angenommen hat und dadurch nur so geringe Immunsuppressiva notwendig sind ?

Grundlagen



Abb. 9 a Abb. 9 b

Die bisher so erfolgreiche Rehabilitation ist jedoch noch nicht beendet. Zwei Therapeutinnen aus Kärnten wurden von uns in das Therapiekonzept nach Prof. Perfetti eingeführt, die nun weiterhin in seiner Heimatstadt die Rehabilitation mit „Kognitiv Therapeutischen Übungen“ fortführen, da eine weitere Verbesserung der Wahrnehmung und der Motorik absolut möglich ist.

Insgesamt war es ein Siegeszug für die Rehabilitation und für das Therapiekonzept nach Prof. PERFETTI, denn dem so erfolgreichen Chirurgen-Team war anfänglich die Bedeutung

der Rehabilitation bei diesem Unterfangen absolut nicht klar.

Erst im Laufe der Zeit erkannten sie, dass ohne einem gewaltigen Lernprozess diese Hände zu keiner Funktionalität gelangen. Plötzlich war Physiotherapie und PERFETTI in aller Munde. Ohne perfekte Transplantation wäre dieser Erfolg nie zustande gekommen, aber auch ohne Rehabilitation besser gesagt ohne „Kognitiv Therapeutische Übungen“ wären die transplantierten Hände von Herrn Kelz nicht das was sie heute sind – nämlich sinnliche, „be-greifende“ Hände.

Literatur:

Foltys H. u. Koll (2000) The representation of the plegic hand in the motor cortex: a combined fMRI and TMS study. *Neuroreport* 11 (1): 147 - 50

Lurija A.R. (1998) Das Gehirn in Aktion - Einführung in die Neuropsychologie. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Seite 252

Lurija A.R. (1970) Die höheren kortikalen Funktionen des Menschen und ihre Störungen bei örtlichen Hirnschädigungen. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, Seite 212ff

Perfetti C. (1997) Der hemiplegische Patient – Kognitiv Therapeutische Übungen. Pflaum Verlag, Seite 23ff

Perfetti C. (1986) Condotte terapeutiche per la rieducazione motoria dell' emiplegico. Ghedini Editore, Milano, Seite 68

Anschrift der Verfasserinnen:

Susanne Wopfner-Oberleit
 Maria Barbach, Carla Kaiser
 Sebastian Scheelstraße 2
 A-6020 Innsbruck
 e-mail: s_wopfner@web.de

Software für die Praxis

Wahrnehmung 15 Prog. visuelle Wahrnehmungsdifferenzierung und Reaktionstraining **Preis: 51,00 €**

Universelles Worttraining mit Tachistoskop, Fehlbuchstabe, Blitzwort-Gedächtnistraining, Diktat, Greifspiel (Hand-Auge Koordination), Lesen-Diagnose, erweiterbar, buchstabiert und lautiert jedes Wort. **47,00 €**

Hören-Sehen-Schreiben mit Bild u. Ton. Schriftsprachtraining mit den Funktionen: Hören, Schreiben, Lesen, Erinnern, visuelles und auditives Zuordnen, inkl. Soundmemory. **Preis: 49,00 €**

Phonologische Bewusstheit: MIMAMO Hören-Diagnose, Hören-Schreiben-Training und Hören-Lesen-Training. Der Computer spricht "mi-ma" od. "la-lu-ma-du" oder sinntragende Silben und Wörter. Die Inhalte sind frei editierbar. Zur Überprüfung phonologischer Fähigkeiten, zum Lesen u. Schreiben lernen. **47,00 €**

Audio I Förderung der auditiven Wahrnehmung auf Geräusch- und Lautebene, Laut- und Bildzuordnung, Sequenz u. Richtungshören, erweiterbar. **70,00 €**

Intelligenztrainer 15 Prog. optische Differenzierung, 3D Wahrnehmung, Reaktionstraining, Logik. **Preis: 51,00 €**

Diktattrainer Groß-/Kleinschreibung, Lückentexte, Gesprächssimulation, Diktate. **47,00 €**

UNIZAHL Universeller Mathetrainer für alle Grundrechenarten bis 2 Milliarden. **47,00 €**

Eugen Traeger Verlag Hoher Esch 52 49504 Lotte Tel/Fax: 05404-71858 www.etverlag.de