

**Susanne
Wopfner-Oberleit:**

Der wissenschaftli- che Weg zu einer neuen Übung und zu einem neuen Therapiemittel

Ein gewagter Titel – der wissenschaftliche Weg! Dürfen wir „Praktiker“, also wir Therapeuten, überhaupt das Wort „Wissenschaft“ in Anspruch nehmen? So mancher würde das verneinen. Doch was heißt „Wissenschaft“ bzw. „wissenschaftlich“ überhaupt? Bei meiner Recherche bin ich auf folgende Definitionen gestoßen: „Wissenschaft ist die Erweiterung des Wissens durch Forschung. Die Forschung beginnt mit einer Fragestellung, die sich aus früherer Forschung, einer Entdeckung oder aus dem Alltag ergeben kann. Der erste Schritt besteht darin, die Forschungsfrage zu beschreiben, um ein zielgerichtetes Vorgehen zu ermöglichen. Forschung ist die methodische Suche nach neuen Erkenntnissen sowie deren systematische Dokumentation und Veröffentlichung. Die Überprüfung der Wissenschaftlichkeit eines Forschungsprozesses erfolgt im Rahmen der internationalen Diskussion auf Workshops, Tagungen und Kongressen“.

Wenn man sich diese Definitionen vor Augen hält, so kann man schon sagen, dass auch mehr praktisch orientierte Berufsgruppen wissenschaftlich arbeiten können und sollten. Es ist das Suchen, das „sich Fragen stellen“, das Entwerfen und Verwerfen von Gedanken, das Neuentwickeln und das Kritisieren des eigenen Entworfenen, das einen Prozess zu einem wissenschaftlichen Prozess macht. Und genau das ist das Ziel dieses Artikels: Ich möchte und werde hier nicht die perfekte

Übung und das perfekte Therapiemittel vorstellen, denn auch das gehört zum wissenschaftlichen Denken, dass man das, was man geschaffen hat, ständig kritisch betrachtet und danach strebt eine immer bessere Lösung zu finden – insofern wird es nie eine perfekte Übung oder ein perfektes Therapiemittel geben. Das was ich näher bringen möchte, ist dieser Prozess des Forschens, der mit einer Frage beginnt und der nicht mit dem Entwerfen einer Übung endet, denn der wissenschaftliche Weg endet nie. Man kann also mit Recht sagen: der Weg ist das Ziel! In diesem Artikel wird nun ein kleiner Teil des wissenschaftlichen Weges geschildert.



Susanne Wopfner

Alles was man betrachtet und erforscht, kann man von unterschiedlichen Gesichtspunkten aus betrachten. Das was herauskommt, hängt entscheidend vom Blickwinkel ab. Das heißt, es entstehen völlig unterschiedliche Übungen, je nach dem von welchem Blickwinkel man die Pathologie betrachtet. Denken Sie nur an den gewaltigen Unterschied, der herauskommt, wenn das Bewegungsdefizit eines Hemiplegiepatienten als alleiniges Kraftdefizit oder eben als Defizit der Erkennungsprozesse angesehen wird – die unterschiedlichen Übungen haben nichts mehr gemeinsam.

Doch beginnen wir am Anfang: Von welchem Blickwinkel bzw. von welcher Hypothese ausgehend wurden die ersten „Perfetti-Übungen“ entwickelt? Die allerersten Anfänge der so genannten „Kognitiv Therapeuti-

schen Übung“ bzw. der neurokognitiven Rehabilitation begannen aus einer Unzufriedenheit heraus. Man wollte die Funktion der oberen Extremität und die der Hand besser wiederherstellen, als das zu jener Zeit erreicht wurde. Die erste Hypothese, und damit der erste angewandte Blickwinkel auf das Problem, war folgende: Die Hand ist ein wichtiges Tastorgan und daher muss man diesem Tastorgan taktile Reize anbieten, die der Patient zu Informationen verarbeiten muss. Um diese Hypothese zu überprüfen, wurden damals Übungen entwickelt, bei denen die Hand des Patienten über verschiedene Oberflächen geführt worden ist, und der Patient musste diese taktilen Reize mit geschlossenen Augen verarbeiten, d.h. die verschiedenen Oberflächen erkennen und unterscheiden.

Sehr schnell jedoch wurde das Problem von einem weiteren Blickwinkel betrachtet, nämlich dem Blickwinkel der spezifischen Motorik. Man sagte, der Patient kann nicht mehr entsprechend die obere Extremität und die Hand benutzen, nicht nur, weil er nicht mehr entsprechend Information vom Körper und der Umwelt einholen und benutzen kann, sondern auch, weil der Patient durch verschiedene pathologische Elemente, wie z.B. der abnormalen Reaktion auf Dehnung oder der abnormalen Irradiation an einem physiologischen Hantieren gehindert wird. Jetzt wurde das Problem also sowohl unter dem Gesichtspunkt der Informationseinhaltung erforscht, als auch unter dem Gesichtspunkt der heute bekannten vier pathologischen Elemente (abnormalen Reaktion auf Dehnung, abnormalen Irradiation, Elementares Schema, Rekrutierungsdefizit) untersucht.

Es mussten also Übungen gefunden werden, die das Problem gleichzeitig von beiden Blickwinkeln aus betrachten – vom Blickwinkel der „Bedeutung der Informationseinhaltung“ und vom Blickwinkel der „Spezifischen Motorik“ aus.

Es wurden sehr viele Übungen entwickelt, die positive Auswirkungen aus beiden Blickwinkeln haben – auf die Elemente der spezifischen Motorik und auf die Bedeutung der Informationseinhaltung.

Die Forschung ging jedoch weiter. Wie viele von Ihnen wissen, gibt Prof. Perfetti jedes Jahr ein Thema vor, das in dem jeweiligen Jahr zum Forschungsthema gemacht wird. Das heißt, in mehreren Forschungstagen unter den Dozenten und dann im Herbst beim großen Kongress in Santorso wird das Forschungsthema erläutert und diskutiert und Erkenntnisse ausgewertet, die man gemeinsam mit den Patienten und am Patienten erlangt hat. Es ist auch Ziel dieses Artikels, dem Leser die Ergebnisse aus dieser Forschungsarbeit bekannt zu geben.

Das Thema des letzten Jahres war die Rehabilitation der Hand. Der Beginn einer jeden Forschungsarbeit ist das kritische Reflektieren des bisher Gültigen und das sich Fragen stellen.

Eine der Fragen lautete: Ist die Hand gleich zu interpretieren wie alle anderen Körperteile oder hat die Hand spezielle Besonderheiten, die auch bei den Übungen berücksichtigt werden müssen?

Was spricht für gleich?

- Die motorische Organisation der Hand im primär motorischen Areal scheint nach heutigen Erkenntnissen gleich zu sein wie, die aller anderen Körperteile.
- Alle Körperteile haben eine Bedeutung vom informativen Standpunkt, also alle Körpersegmente sind bei der Konstruktion von Informationen beteiligt.

Speziell in den 90er Jahren hat man von der Besonderheit abgesehen und man hat gesagt, das was für die Hand gilt, gilt auch für die anderen Körperteile. Das heißt, alle Teile müssen daher nach denselben Prinzipien wiederhergestellt werden.

Also ist die Hand gleich wie alle anderen Körperteile zu betrachten, oder doch nicht?

Was spricht für anders?

Es wurde immer schon maximale Aufmerksamkeit auf die Erforschung der Fragmentierungsfähigkeit gerichtet. Aber das ist eine Eigenschaft des gesamten Körpers, auch der Rumpf und der Fuß haben eine Fragmentierungsfähigkeit.

Dennoch sind die einzelnen Körperteile unterschiedlich konstruiert und das hat eine Bedeutung. Dies ist nicht zufällig so gemacht, denn durch die unterschiedlichen Bauarten der Körperteile können sich die verschiedenen Segmente in unterschiedlicher Weise fragmentieren, um verschiedene Unterschiede wahrzunehmen. Es zählt also nicht nur die Fragmentierung, sondern auch welche Fragmentierung. Eben durch die andersartige anatomische Konstruktion sind die Rezeptor – Oberflächen anders und anders kombinierbar und damit sind auch andere Interaktionsarten möglich.

Die Fragen lauten daher:

- Wieso benötigt der Mensch ein Segment / ein System strukturiert wie die Hand?
- Welche Informationen kann die Hand einholen bzw. konstruieren, die die anderen Körperteile nicht konstruieren können?
- Welche Probleme kann die Hand lösen, die von den anderen Körperteilen nicht in dieser Form gelöst werden können?

Daher lautet die eigentliche Frage dann doch: Welche Besonderheiten unterscheiden die Hand von den anderen Segmenten?

Bei der Forschungsarbeit im letzten Jahr hat sich herausgestellt, dass die Hand doch spezielle informative Mechanismen besitzt. Unter Mechanismus versteht man eine zentral-periphere Einheit. Es ist das Ergebnis der interaktiven Einheit Körper – Geist. Es wurde informativer Mechanismus genannt, weil die Hand dank dieser Mechanismen Unterschiede bzw. Informationen konstruieren kann, die von großer Bedeutung für das gesamte System sind und die von anderen Körperteilen nicht in dieser Form eingeholt werden können.

Bei der Erforschung wurden 8 verschiedene informative Mechanismen identifiziert:

- Exploration außerhalb des Sehen:
- „Hinter der Ecke“ – die umhüllende Exploration: Die Hand kann einen Gegenstand er-

kunden, indem sie ihn umfasst und dementsprechend auch Elemente erkennt, die das Auge nicht erfasst.



- b) „Unter dem Tuch“: Die Hand kann beim Erkennen „sehen“, wo das Auge nicht sieht, wenn z.B. die Hand Dinge unter einem Tuch erfährt.

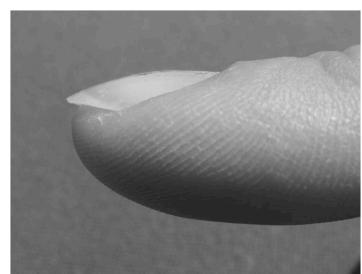


2. Ausdehnung der explorierenden Oberfläche: Die Hand kann die Dimension ihrer Oberfläche je nach Größe des Gegenstandes und je nach Interaktionsart extrem verändern – die

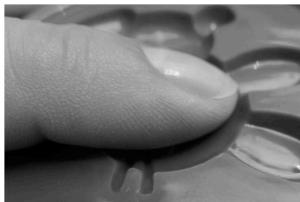


explorierende Oberfläche kann extrem klein oder sehr groß sein.

3. Fingerkuppe: Die Fingerkuppe ist nicht flach sondern geformt wie eine Halbkugel. So kann sie nicht nur eine zweidimensionale son-



4. denn auch dreidimensionale Analyse über die Dinge der Welt erstellen. Sie kann fast wie das kugelförmige Auge die Welt „sehen“. Bei Vertiefungen schmiegt sich der „Bauch“ der Fingerkuppe in die Einkerbung und sieht so,

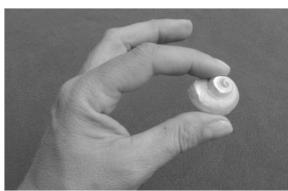


was in der Tiefe liegt, und bei Erhebungen kann sich der weiche Fingerkuppenbauch an die



Kanten und Erhebungen anmodellieren. Für das Erkennen ist es von größter Bedeutung, ob man einen Reiz zentral in der Fingerkuppe zu spüren bekommt, oder weiter vorne, weiter hinten oder seitlich, ob es eine horizontale Berührung ist oder eine vertikale oder doch nur ein Punkt. Durch eine einzige Berührung der Fingerkuppe, bekommt das System schon die Information, in welche Richtung bewegt werden muss.

5. Variable Relationen zwischen den explorierenden Elementen: die fünf Finger zusammen mit dem variablen Handteller können



untereinander immer wieder neue Relationen, neue Beziehungen eingehen. Unsere Hand funktioniert fast so wie ein Kaleidoskop – die Elemente bleiben immer die gleichen - fünf Finger, ein Handteller und das Handgelenk - aber diese Elemente können enorm viele unterschiedliche

Relationen eingehen. Diese gewaltige Variabilität der Relationen macht die Hand zu etwas ganz Besonderem.



6. Pluridimensionale simultane Analyse: durch die relative Unabhängigkeit der Elemente untereinander kann die Hand simultan von vielen Rezeptoroberflächen unterschiedliche Informationen einholen, mitei-



nander vergleichen und integrieren. Die Hand leistet wahrlich eine enorme sensorische Integrationsarbeit. Wenn zum Beispiel die Hand einen Gegenstand hält, steht jeder Finger in einer leicht anderen Stellung, d.h., von jedem Gelenk kommt eine andere kinästhetische Information und unser ZNS muss nun all diese



Informationen integrieren. Man muss zu einer informativen Kohärenz kommen, sodass dann alle Finger melden: „Das ist ein Stift von ca. einem halben cm Dicke“. Noch schwieriger ist die sensorische Integration, wenn Informationen von mehreren unterschiedlichen Rezeptorquellen kommen – also taktile, kinästhetische In-

formationen, Druckinformationen etc., wie es z.B. beim Ertasten eines Stofftieres passiert. Alle fünf Finger plus der Handteller bekommen unterschiedliche taktile, kinästhetische und Druckinformationen. Diese gewaltige Informationsmenge muss zu einem Ganzen gemacht werden.

7. Austauschbare Bedeutung der Finger: Die Funktionen und Aufgaben der einzelnen Finger sind



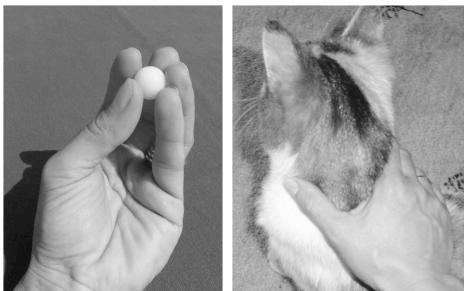
nicht fix festgelegt, sondern je nach Funktion und Ziel der Handlung veränderbar. In einer Situation wird der Daumen als Tastelement benutzt, in einer anderen Situation hat er Haltefunktion. Einmal spürt man mit dem Zeige-



finger, im nächsten Moment mit dem Mittelfinger.

8. Organisation Handteller: Ohne die Fragmentierbarkeit und damit Verformbarkeit des Handtellers, könnten die Finger nie diese variablen Beziehungen eingehen. Speziell der Kontakt zwischen Daumen und kleinem Finger oder Ringfinger ist nur durch die Verformungsmöglichkeit des Handtellers möglich. Der Handteller kann aber noch mehr – er kann selbst eine explorierende Oberfläche sein. Wenn man z.B. eine Katze streichelt, so erspürt man das weiche Fell der Katze nicht nur mit den Fingern sondern vor allem auch mit dem Handteller.

9. Kooperation von Handgelenk und Ellbogen: Um aber den Handteller und damit die Finger variabel im Raum ausrichten zu können,



braucht es noch mehr als Finger und Handteller. Nur dank des Handgelenks und des Unterarms ist die variable Ausrichtung der Hand im dreidimensionalen Raum möglich.

All diese informativen Mechanismen machen die Hand doch zu etwas Besonderem. Aber das Zauberhafte, das was schon an Magie grenzt, ist die Tatsache, dass all diese Mechanismen auch gleichzeitig aktiviert werden können.

Nachdem nun die informativen Mechanismen der Hand bekannt waren, haben wir uns überlegt, ob die bisher angewendeten Übungen für die Hand diesen Mechanismen gerecht werden und wir mussten feststellen, dass viele Übungen, wenn überhaupt, nur ein oder zwei dieser Mechanismen aktivieren.

Wir haben also letztes Jahr begonnen, Übungen zu kreieren, die möglichst viele informative Mechanismen aktivieren sollten. Herausgekommen sind viele sehr interessante Übungen, die in der Tat sehr hilfreich sind, um die genannten acht Mechanismen zu aktivieren.

Doch auch bei neu Entworfenem soll man nicht verifizierend arbeiten, also sich auf die Schulter klopfen und das hervorheben, was gut ist und was gelungen ist, sondern man sollte immer – wie Karl Popper sagt – falsifizierend arbeiten, also immer nach dem suchen, was nicht gut ist und was man besser machen könnte.

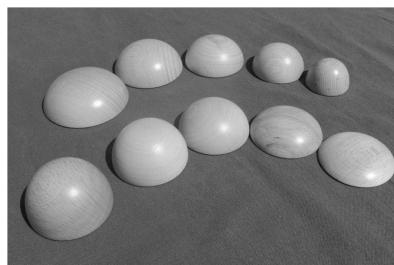
Also was ist nicht so gut: Die neuen Übungen sind primär aus dem Blickwinkel der informativen Mechanismen entstanden und das war meiner Meinung nicht ganz so günstig, denn der Blickwinkel der spezifischen Motorik wurde etwas außer Acht gelassen. Was war nun das Resultat dieser etwas einseitigen Sichtweise? Es sind sehr interessante Übungen ent-

standen, die aber bei vielen Hemiplegiepatienten oft nur schwer durchführbar sind, eben weil sie viele pathologische Elemente aufweisen, wie die abnorme Irradiation oder die abnorme Reaktion auf Dehnung oder schwere Sensibilitätsstörungen.

Mein Ziel war es diese zwei Blickwinkel zu vereinen, also den Blickwinkel der spezifischen Motorik und den Blickwinkel der informativen Mechanismen. Ich wollte eine Übung erfinden, die viele, wenn möglich alle, informative Mechanismen aktiviert und die gleichzeitig mit allen oder zumindest mit sehr vielen Hemiplegiepatienten durchführbar ist, d.h. mit Patienten, die z.B. Irradiationen oder erhöhten Stretchreflex aufweisen.

Die Entwicklung der neuen Übung

Ausgangspunkt meiner Überlegung war das Integrieren des Mechanismus „Handteller“, da dieser Mechanismus bei den alten Übungen so gut wie nie aktiviert worden ist. Der Mechanismus Handteller musste also unbedingt dabei sein. Daher kam ich auf die Idee die Halbkugeln der Fir-

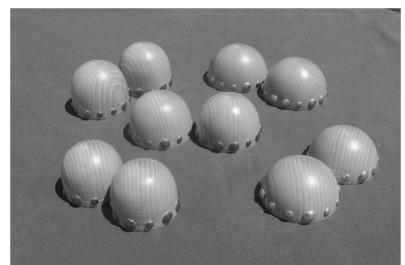


ma Atoform zu benutzen. Dabei muss der Patient seine Hand über die Halbkugel legen, also die Hand sozusagen wie ein Tuch so verformen und an die Halbkugel anpassen, dass er sowohl die Höhe als auch den Durchmesser der Halbkugeln erkennen kann. Bei dieser informativen Funktion ist hauptsächlich der Handteller beteiligt. Dies ist für sich schon eine sehr gute Übung und ich habe schon viele positive Effekte damit erzielt. Aber ich wollte bei dieser Übung auch noch den Mechanismus der Fingerkuppe und die pluridimensionale simultane Analyse integrieren. Die Idee war, zum Erkennen der Halbkugel noch eine ertastende Aufgabe für die Fingerkuppen hinzuzufügen. Die Idee war schnell geboren, doch die Realisie-

rung hatte so ihre Tücken und dauerte dann sehr viel länger als geplant.

Schritt 1: Form der Halbkugeln:

Zunächst musste ich mir Gedanken über die Form der Halbkugeln machen. Um die, für das Erkennen, optimale Höhe und Breite der Halbkugeln zu finden, habe ich zuerst mit Hilfe von Wachskeksen und dann mit Plastilin einige Prototypen entworfen. Durch das eigene Erleben dieser Erfahrungen und auch dank einiger Patienten, die die Prototypen ausprobierten, konnten die optimalen Höhen und Breiten gefunden werden. Einerseits mussten die Formen der Halbkugeln so sein, dass eine ausgewachsene Hand die Halbkugeln gut umfassen kann (für Kinder müsste man vielleicht kleinere Halbkugeln machen). Andererseits mussten die Unterschiede der Höhen und Breiten so groß sein, dass man sie zwar gut unterscheiden kann, der Abstand durfte wiederum nicht zu groß sein, da sonst der Erkennungsprozess zu gering angeregt werden würde, da der Unterschied zu offensichtlich wäre. Insgesamt sind 5 verschiedene Halbkugeln entstanden, sodass man unterschiedliche Serien kreieren kann – eine Dreier-Serie, bei der sich nur der Durchmesser der Halbkugeln ändert, eine Dreier-Serie, bei der sich nur die Höhe ändert und eine Dreier-Serie, bei der die kleinste Halbkugel gleich hoch ist wie die nächste aber einen kleineren Durchmesser hat und die mittlere Halbkugel



gleich breit ist wie die Höchste aber dafür weniger hoch ist. Bei dieser Serie ändert sich also entweder der Durchmesser oder die Höhe. Natürlich kann man für besonders talentierte Patienten alle 5 unterschiedlichen Halbkugeln als eine Serie benutzen.

Schritt 2: Tastelement:

Nun musste ich mir Gedanken machen, wie ich die Tastelemente für die Fingerkuppen zu den Halbkugeln

hinzufügen kann. Die erste Idee war, aus Holz Halbkugeln mit kleinen Erhebungen am Rand machen zu lassen. Doch der beauftragte Schreiner gab mir zu Bedenken, dass das Umfangen kosten würde, da er für jede Halbkugel ein Modell anfertigen müsste. Es war die Idee dieses engagierten Schreiners, Polsternägel für die Tastaufgaben zu benutzen. Nun begann die Suche nach geeigneten Polsternägeln, was gar nicht so leicht war, denn die Idee lautete folgendermaßen: Von jeder Halbkugel gibt es zwei, die in Höhe und Breite identisch sind, die sich aber bei den Polsternägeln unterscheiden. Der Patient sollte aber nicht durch die Berührung einer Fingerkuppe mit einem Polsternagel erkennen, um welche Halbkugel es sich handelt. Sondern das Erkennen sollte nur dann möglich sein, wenn der Patient mit mehreren Fingerkuppen Polsternägel ertastet. Erst durch den Vergleich der Informationen von mehreren Fingerkuppen, sollte man die jeweilige Halbkugel erkennen. Die Idee war also zwei verschiedene Nagelköpfe zu benutzen, die aber bei den jeweiligen Halbkugeln unterschiedlich angeordnet werden: bei der ersten Halbkugel lautet die Anordnung A A B A A B ... – also zwei mal den einen Nagelkopf und einmal den anderen Nagelkopf – und bei der



zweiten Halbkugel lautet die Anordnung B B A B B A... Nach langer Suche habe ich zwei Polsternägelköpfe gefunden, die in ihrer Machart – wieder Halbkugelform – gleich sind und sich nur in ihrer Größe unterscheiden. Da die zwei Nagelköpfe jeweils halbrund sind, kann man beim Ertasten mit einer Fingerkuppe noch nicht sagen, ob es der kleine



oder der große Nagelkopf ist. Erst

durch das Ertasten eines zweiten oder oft auch eines dritten Nagelkopfes wird klar, welche Größe der erste Nagelkopf hat, denn Wahrnehmen ist das Erkennen von Unterschieden.

Durch die Qualität und Anordnung der Nagelköpfe ist der Patient gezwungen immer mit drei verschiedenen Fingerkuppen Informationen einzuholen. Wieso? Wenn er mit zwei Fingerkuppen z.B. Daumen- und Zeigefingerkuppe zwei Nagelköpfe ertastet, kann er folgende Anordnung erspüren: entweder A B oder B A und kann somit nicht erkennen welche Halbkugel es ist. Er braucht die Information einer dritten Fingerkuppe. Selbst wenn er zwei gleich Nagelköpfe erwischt also z.B. A A oder B B, braucht er trotzdem noch die Information eines dritten Nagelkopfes, denn um erkennen zu können, ob es ein großer oder kleiner Nagelkopf ist, braucht man den Vergleich und damit den Unterschied zur anderen Größe. Diese Anordnung ist für das Aktivieren einiger informativer Mechanismen, wie es weiter unten noch erklärt wird, von großer Bedeutung.

Die berechtigte Frage lautete nun: Aktiviert diese Übung bzw. dieses Therapiemittel viele bzw. alle informativen Mechanismen und berücksichtigt sie auch die pathologischen Elemente der spezifischen Motorik?

Informative Mechanismen

1. Außerhalb des Sehen

a. hinter der Ecke: Da die Hand auf der Halbkugel liegt bzw. diese umfasst, ist für den Patienten nur der Handteller und eventuell der Daumen sichtbar aber nicht die Fingerkuppen der anderen Finger. Das heißt die Fingerkuppen II – V „sehen“, was das Auge nicht sieht.

b. unter dem Tuch: Als Übungsvariante kann man vor dem Ertasten noch zusätzlich einen Stoff über die Halbkugel legen, sodass sowohl das Erkennen der Halbkugel als auch das Erkennen der Nagelköpfe schwieriger wird. Je dicker der Stoff ist, desto schwieriger wird die Aufgabe.

2. Ausdehnung der explorierenden Oberfläche: Da sich die Halbkugeln in Höhe und Durchmesser unter-



Hinter der Ecke



scheiden, müssen sich der Handteller und die Finger in unterschiedlichem Maße „ausdehnen“, um sich über die Halbkugeln legen zu können.



3. Fingerkuppe: Die Fingerkuppen liefern bei dieser Übung äußerst wichtige Informationen. Ursprünglich dachte ich, dass es genügt, den zentralen Teil der Fingerkuppe – also dort wo der Fingerkuppenbauch am dicksten ist – auf den Nagelkopf zu legen, um ihn erkennen zu können. Aber es hat sich herausgestellt, dass der vordere Teil der Fingerkuppe – also der Teil gleich hinter dem Nagel – am Besten die Nagelköpfe erkennt und zwar, indem man den Finger so bewegt, dass eben der vordere Teil der Fingerkuppe über die Halbkugel des Nagelkopfes fährt. Man berührt als mit der vorderen Fingerkuppe das

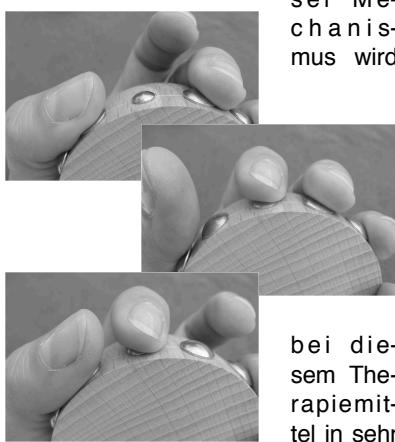


untere Ende und fährt den Nagelkopf bis zum oberen Ende entlang.



4. Variabilität der Relationen zwischen den explorierenden Elementen: Um die Nagelköpfe zu erkennen, ist es wichtig die Informationen zu vergleichen. Der Patient ist also gezwungen, immer wieder neue Relationen zwischen den Finger einzugehen, da er z.B. die Informationen von Daumen und Zeigefinger, dann wieder von Daumen und Mittelfinger und dann wieder von Mittelfinger und Daumen vergleichen muss.

5. pluridimensionale simultane Analyse: Dieser Mechanismus wird



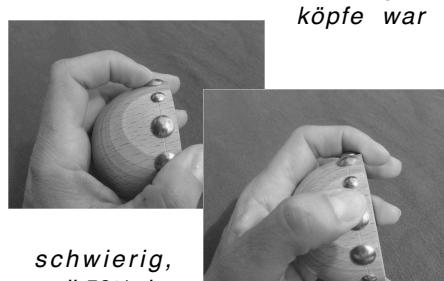
Ausmaß aktiviert. Das Schwierige bei der Wahrnehmung ist nicht das Einholen und Verarbeiten einer Information, sondern eben wie es bei dieser Übung notwendig wird, das simulta-



ne Einholen und Vergleichen von qualitätsmäßig verschiedenen Informationen aus unterschiedlichen Informationsquellen. Um die richtige Halbkugel erkennen zu können, muss der Patient einmal die primär kinästhetischen Informationen vom Handteller einholen. Zudem muss er taktile Informationen von mindestens drei Fingerkuppen verarbeiten. Schließlich muss er auch noch kinästhetische Informationen von den verschiedenen Fingergelenken einholen und verarbeiten. Denn wie schon erläutert, kann man die Nagelköpfe nur dann erkennen, wenn man dem halbkugelförmigen Nagelkopf entlangfährt, um so die Größe erspüren zu können. Dies ist eben nur möglich, wenn man den Finger bewegt. Somit ist in Summe das Einholen, Verarbeiten und Vergleichen von kinästhetischen Informationen vom Handteller, von taktilen Informationen der Fingerkuppen und von kinästhetischen Informationen der Fingergelenke notwendig.

6. austauschbare Bedeutung der Finger: Die Bedeutung der Finger ändert sich bei dieser Übung kontinuierlich. In einem Moment muss der Daumen die Halbkugel fixieren, im nächsten Moment ertastet der Daumen einen Nagelkopf.

7. Organisation Handteller: Dieser Mechanismus war ja der Ausgangspunkt für die Entstehung des Therapiemittels. Es war das Ziel den Handteller sehr bewusst zu machen, da dies bei den üblichen Übungen bisher nicht der Fall war. „Das Spüren der Nagelköpfe war



schwierig, weil 50% der

Aufmerksamkeit im Handteller war!“
Diese Aussage eines Patienten zeigt sehr gut, wie bewusst der Handteller bei der Benutzung dieses Therapiemittels wird.

8. Kooperation von Handgelenk und Unterarm: Auch dieser Mecha-



nismus wird bei dieser Übung aktiviert, da der Patient das Handgelenk in der

9. Dorsal- bzw. Palmarflexion variieren muss, um einerseits den Handteller an die Halbkugel anpassen zu können und um andererseits mit dem Handgelenk auch einen Gegendruck zu den Fingerspitzen ausüben zu können. Zudem kann man als Variante die Halbkugeln auch noch in Supinationsstellung erkennen lassen,



sodass man dadurch auch eine Variation in der Pro- und Supination hat.



Mit einem gewissen Erfinderstolz kann ich also sagen, dass bei der Anwendung dieses Therapiemittels alle acht informativen Mechanismen der Hand aktiviert werden.

Spezifische Motorik

Ob diese Übung auch positive Auswirkung auf die Elemente der spezifischen Motorik hat, war im Vorhinein nicht klar, sondern musste anhand von Patienten mit spezifischer Motorik ausgetestet werden.

Abnorme Irradiation: Sehr erfreulich, da in diesem großen Ausmaß nicht erwartet, ist die Kontrolle der abnormen Irradiation. Bei allen (!) getesteten Patienten, die teilweise starke Irradiationen aufwiesen, zeigte sich eine deutliche bis vollständige Verminderung der Irradiationen an den Fingern. Meist sind zu Beginn der Übung noch deutliche Irradiationen zu sehen und zu spüren. Doch sobald sich die Patienten verstärkt auf das Erkennen der Nagelköpfe konzentrieren, spürt man, wie die Finger „dahin schmelzen“. Gemeint ist natürlich, dass die Irradiation kontrolliert wird.

Abnorme Reaktion auf Dehnung: Es hat sich gezeigt, dass bei dieser Übung auch die abnorme Reaktion der Finger- und Handgelenksflexoren sehr gut unter Kontrolle gebracht werden kann. Da die einzelnen Finger immer wieder leicht abgehoben werden, kommt es immer wieder zur Dehnung der Flexoren, womit eine Kontrolle der abnormen Reaktion auf Dehnung (ARD) angeregt wird. Durch die hohe Konzentration auf den jeweiligen bewegten Finger, konnte diese Kontrolle der ARD bei allen getesteten Personen erreicht werden. Wenn ein Patient eine ARD aufweist, lege ich auch großen Wert auf das anschließende bewusste – passive oder aktive - Öffnen der Finger und auf das Ablegen der geöffneten Hand auf den Tisch.

Fragmentierung: Wenn die Übung 3. Grades durchgeführt wird, muss der Patient seine Hand in einer äußerst komplexen Form fragmentieren. Bei den Übungen 2. und 1. Grades muss natürlich der Therapeut die Fragmentierung je nach Entwicklungsstand des Patienten mehr oder weniger unterstützen. Bei der Anwendung dieses Therapiemittels ist eine Fragmentierung sowohl in transversaler als auch in sagittaler Ebene

notwendig. Damit sich der Handteller der jeweiligen Halbkugel anpassen kann, muss er sich mehr oder weniger in transversaler Ebene fragmentieren, d.h. die ulnare und radiale Kante müssen sich mehr oder weniger annähern.

Die Fragmentierung in sagittaler Ebene erfolgt einmal zwischen Handgelenk und Fingerspitzen. Um die Nagelköpfe ertasten zu können, muss die jeweilige Fingerkuppe über den Nagelkopf fahren, wodurch ein Druck Richtung Handgelenk aktiviert wird. Andererseits muss das Handgelenk einen Druck Richtung Fingerspitzen aufbauen, um die Halbkugel stabil halten zu können. Zudem kommt es zu einer sagittalen Fragmentierung zwischen den einzelnen Fingern, da immer wieder ein Finger leicht abgehoben wird, also in Extension geht und ein anderer Finger einen Nagelkopf berührt, also in Flexion geht.

Rekrutierungsdefizit: Auch die Verminderung des quantitativen Rekrutierungsdefizites wird bei dieser Übung angeregt, da der Patient beim diesem Erkennungsprozess zu Mikrobewegungen von Handteller und Fingern animiert wird.

Sehr erfreulich ist die schnell eintretende Kontrolle des qualitativen Rekrutierungsdefizites. Schnell ist den Patienten bewusst, dass zu festes Drücken auf die Nagelköpfe das Erkennen verhindert und dass nur ein langsames Gleiten über die Nagelköpfe zum Ziel führt.

Taktiles Sensibilitätsdefizit: Erstaunlich ist, in welchem Ausmaß die taktile Wahrnehmungsfähigkeit im Bereich der Fingerkuppen gesteigert werden kann. Bei fast allen getesteten Patienten schien der Anfang ernüchternd, denn zu Beginn der Übung sagten fast alle Patienten: „Ich spür überhaupt keine Nagelköpfe!“ Geschweige denn, dass sie die Größe der Nagelköpfe erkennen konnten. Doch schon nach wenigen Sekunden, in denen ich die Fingerkuppe eines Fingers mehrmals über einen Nagelkopf geführt habe, sagen sie plötzlich: „Ja jetzt ist er da. Jetzt spür ich ihn.“ Die hohe Fokussierung auf einen Teil der Fingerkuppe scheint für die plötzliche Verbesserung der taktilen Wahrnehmungsfähigkeit verantwortlich zu sein.

Durchführung bei Hemiplegiepatienten

Es war von Beginn an klar, dass sich die Durchführung der Übung bei gesunden Personen und bei Patienten unterscheiden wird. Doch inwieweit man die Durchführung verändern muss, konnte man im Vorhinein nicht sagen, sondern musste man mit Patienten austesten.

Es hat sich gezeigt, dass die verschiedenen Funktionen, die bei der Anwendung dieses Therapiemittels aktiviert werden, bei Patienten und insbesondere bei neurologischen Patienten nacheinander erarbeitet werden müssen, um letztendlich alle Funktionen gleichzeitig aktivieren zu können.

Nur die Halbkugeln erkennen lassen

a) **Das Erkennen der Halbkugel mit einer Hand:** Es hat sich als günstig herausgestellt, die Halbkugeln zuerst mit der gesunden Hand erkennen zu lassen, sodass der Patient schon die richtigen mentalen Prozesse aktiviert, wenn er beginnt, die Halbkugeln mit der betroffenen Hand zu erspüren. Natürlich kann man auch hier den Schwierigkeitsgrad variieren, indem man die Anzahl der zu ertastenden Halbkugeln verändert – von nur zwei sehr unterschiedlichen Halbkugeln bis zu 10 verschiedenen Halbkugeln.

b) **Das Erkennen von zwei Halbkugeln mit beiden Händen:** Schon sehr viel schwieriger wird die Übung, wenn der Patient sowohl unter die gesunde als auch unter die betroffene Hand eine Halbkugel gelegt bekommt. Hier muss der Patient von beiden Handtellern Informationen aufnehmen und miteinander vergleichen. Besonders das Vergleichen stellt den schwierigeren Teil dieser Übungsvariante dar. Auch beim Vergleichen kann man zwei Schwierigkeitsgrade anwenden: Leichter ist es, wenn man den Patienten nur fragt: „Sind die Halbkugeln gleich?“ Schwieriger wird es schon, wenn man anschließend oder von Anfang an fragt: „Welche Halbkugeln liegen unter Ihren Händen?“

Nur Nagelköpfe ertasten lassen:

Eine weitere mögliche leichtere Übungsvariante ist das Erkennen lassen der Nagelköpfe, ohne dass der Patient die Halbkugel erkennen muss. Er kann sich also gänzlich auf die Fingerkuppen konzentrieren. Mögliche Varianten sind folgende:

- Nur mit einem Finger der betroffenen Hand hintereinander zwei Nagelköpfe ertasten lassen. Fragestellung: „Sind sie gleich oder nicht?“ Dieser Vergleich ist insofern leichter, da nur ein Finger benutzt wird.
- Mit einem Finger der betroffenen Hand und einem Finger der gesunden Hand (z.B. Zeigefinger) zwei Nagelköpfe vergleichen – Fragestellung: „Sind sie gleich oder nicht?“ Dieser Vergleich ist sehr viel schwieriger, da Informationen von zwei verschiedenen Informationsquellen kommen, wobei die Information, die vom gesunden Finger kommt eindeutig und klar ist, was meistens ein Vorteil ist, da der Patient einen Nagelkopf sehr gut spürt. Manchmal kann dieser Vergleich aber auch schwieriger sein und zwar dann, wenn sich die Information von der betroffenen Seite durch das Sensibilitätsdefizit völlig anders anfühlt als auf der gesunden Seite. Dann wird ein Vergleich oft schwierig. Bei unterschiedlichen Nagelköpfen kann man dann fragen: „Welcher ist größer?“
- Mit zwei Fingern der betroffenen Hand abwechselnd zwei Nagelköpfe ertasten und dadurch vergleichen: Fragestellung: „Sind sie gleich oder nicht?“ „Welcher ist größer?“ Bei dieser Variante können natürlich immer wieder neue Fingerkombinationen gewählt werden, um so noch besser den informativen Mechanismus Nummer 4, also die Variabilität der Relationen zwischen den explorierenden Elementen, zu aktivieren. Das heißt, einmal können Daumen und Zeigefinger, einmal Daumen und Mittelfinger, einmal Zeigefinger und Mittelfinger zum Ertasten aktiviert werden.

Halbkugel und Nagelköpfe erkennen lassen:

Schließlich kann man dazu übergehen, beide Elemente, also Halbkugel und Nagelköpfe erkennen zu lassen. Auch hier kann man dem Patienten helfen, indem man die verschiedenen Aufgaben mit dem Patienten nacheinander „abarbeitet“. Zuerst wird also die Hand über die Halbkugel gelegt. Nun soll sich zu Beginn der Patient ausschließlich auf die Halbkugel konzentrieren, bis er sagen kann, welche Halbkugel es ist. Dann beginnt der Patient mit mehr oder weniger Hilfe des Therapeuten einen Finger über einen Nagelkopf zu bewegen. Da der Patient noch keinen Größenvergleich hat, kann er noch nicht sicher sagen, ob es sich um einen großen oder kleinen Nagelkopf handelt. Der Therapeut führt einen Finger des Patienten – entweder 1. oder 2. Grades – solange über den Nagelkopf, bis der Patient sagt: „Ja, jetzt spür ich ihn gut. Ich glaube, das ist ein größer.“ Dann beginnt man mit dem zweiten Finger über den nächstfolgenden Nagelkopf zu fahren, bis der Patient ihn sicher spürt. Um aber einen Vergleich zum vorhergehenden Nagelkopf machen zu können, ist es oft wichtig noch einmal über den ersten Nagelkopf zu fahren, da die Patienten die erste Information bzw. die erste Empfindung wieder vergessen haben. Darauf ist oft notwendig, immer wieder abwechselnd mit dem ersten Finger und dann mit dem zweiten Finger über den jeweiligen Nagelkopf zu fahren, da der Vergleich oft nur möglich ist, wenn die Information hintereinander kommt. Erst dann beginnt man mit dem dritten Finger, und auch hier ist es immer wieder notwendig die Informationen vom ersten und dritten Finger oder vom zweiten und dritten Finger hintereinander aufzunehmen zu lassen.

Bis also dieses Therapiemittel vollständig erkannt wird, kann schon eine Zeit lang vergehen. Aber nicht die Zeitdauer ist das Ausschlaggebende, sondern das erfolgreiche Aktivieren der acht informativen Mechanismen und die Kontrolle der spezifischen Motorik. Dies scheint bei diesem Therapiemittel gegeben zu sein.

Photos: Susanne Wopfnner-Oberleit

Bibliographie:

- Ehrsson Henrik H., Fagergren Anders, Johansson Roland S., Forssberg Hans: "Evidence for the Involvement of the Posterior Parietal Cortex in Coordination of Fingertip Forces for Grasp Stability in Manipulation", *J Neurophysiol* 90: 2978–2986, 2003.
- Kapandji Ibrahim A.; "Funktionelle Anatomie der Gelenke – Schematisierte und kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Biomechanik", Thieme Verlag 2006
- Lang Catherine E., Schieber Marc H.: "Differential Impairment of Individuated Finger Movements in Humans After Damage to the Motor Cortex or the Corticospinal Tract", *J Neurophysiol* 90: 1160–1170, 2003.
- Lederman Susan J., Klatzky Roberta L.: "Action for Perception – Manual Exploratory Movements for Haptically Processing Objects and their Features" in "Hand and Brain: The neurophysiology and Psychology of Hand Movements" Academic Press 1996
- Schieber Marc H., Poliakov Andrew V.: "Partial Inactivation of the Primary Motor Cortex Hand Area: Effects on Individuated Finger Movement", *The Journal of Neuroscience*, November 1, 1998, 18(21):9038–9054, 1998
- Schieber Marc H., Santello Marco: "Hand function: peripheral and central constraints on performance", *J Appl Physiol* 96: 2293–2300, 2004.
- Wilson Frank R.: "Die Hand – Gennestreich der Evolution – Ihr Einfluss auf Gehirn, Sprache und Kultur des Menschen", Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 2002
- Mitschrift beim deutsch-italienischen Kurs in Santorso / Italien: „Lo specchio del cervello: considerazioni sulla mano e sul conoscere“, 3. – 5. April 2008
- Mitschrift beim Seminar in Tonezza / Italien: „Lo specchio del cervello: per un approccio neuro-riabilitativo al recupero della mano“, 5. – 7. 6.08