

# Selbsttätiges, repetitives Armmotoriktraining bei ausgeprägter Hemiparese mit den Johnstone-Luftpolsterschienen nach PANat\*

\*PANat = PRO-active Approach to Neurorehabilitation integrating airsplints and therapy tools

Franziska Wälder



Abb. 1a,b: Dynamische Schwerpunktverlagerung und hubfreie Schultergürtelaktivität auf der frontosagittalen Ebene während des Gruppentrainings

## Problemstellung

Die impairment-orientierte Behandlung von Patienten mit schwerer, chronischer Hemiparese nach krankheitsbedingter oder traumatischer ZNS-Verletzung ist für Ergo- und Physiotherapeuten eine große Herausforderung. Kommen zu den motorisch-funktionellen Dysfunktionen noch erhebliche perzeptiv-kognitive Einschränkungen oder Verhaltensprobleme hinzu, müssen individuelle, dem Patienten angepasste Strategien entwickelt werden, die ein wirkungsvolles, nachhaltiges sensomotorisches Training ermöglichen. Der Einsatz der Johnstone-Luftpolsterschienen in Verbindung mit speziellen Therapeutensilien hat sich für die Behandlung von schweren Lähmungen als sehr hilfreich erwiesen.

**FRANZISKA WÄLDER**, Ergotherapeutin und PANat-Ausbilderin, arbeitet seit ihrem Examen 1977 mit neurologischen Patienten in der Akutphase sowie im Langzeitbereich. Sie ist Mitbegründerin des ambulanten, interdisziplinären Therapiezentrums HandinHand für neurologische Patienten in Zürich, das seit 1999 besteht, seit 1992 Lehrtherapeutin für den PRO-aktiven Behandlungsansatz mit den Luftpolsterschienen PANat, unterrichtet, leitet Seminare und publiziert zum Thema „Sensomotorische Behandlung Erwachsener mit Hemiplegie“.



**Kontakt:** Therapiezentrum HandinHand  
Badenerstr. 333, 8003 Zürich, Schweiz, [waelder@therapiezentrum.ch](mailto:waelder@therapiezentrum.ch)

## Update 2007-PANat

Das neurotherapeutische Behandlungsverfahren mit den Luftpolsterschienen, das die schottische Physiotherapeutin Margaret Johnstone (1920-2006) in den 1960er-Jahren begründet hatte, wurde von der Interessengemeinschaft für Johnstone-Lehrtherapeuten nach ihrem Tode umbenannt und im ‚update 2007‘ [3] überarbeitet.

Der PRO-aktive Behandlungsansatz in der Neurorehabilitation PANat baut auf der von Margaret Johnstone begründeten Behandlungsphilosophie auf und orientiert sich an den aktuellen Erkenntnissen der Neuro- und Bewegungswissenschaften. Die therapeutische Denk- und Handlungsweise beruht auf dem ergo- und physiotherapeutischen klinischen Reasoning, der patientenorientierten Problemanalyse und dem Modell der Internationalen Klassifikation der Körperfunktion und -struktur, Behinderung und Gesundheit (ICF).

Abbildung 1: Armmotoriktraining in der Gruppe mit der langen Luftpolsterschiene. Das Eigengewicht des Armes wird vom Balancierstab abgenommen, sodass kontrollierte Bewegung im Schultergelenk möglich ist und keine unerwünschte tonische Halteaktivität aufgebaut werden muss. Beachte: Bewegungen über 60° Flexion im Schultergelenk hinaus – wie hier auf dem Bild – dürfen nur mit Patienten durchgeführt werden, die keine Schulterschmerzen haben. Und: Die Patientin in Bild 1a trägt über dem Schuh die Luftpolsterschiene zur Stabilisation des Sprunggelenks während des Gruppentrainings.

## Schwerpunkte der Überarbeitung PANat-2007

Gegenüberstellung der früheren und aktuellen Maßnahmen beim therapeutischen Vorgehen

Früher, bis circa 1990: reflexorientierter Behandlungsansatz, hierarchische Denkweise, die das Vorgehen mit den Luftpolsterschienen bestimmte.	Heute, seit 1990: an den Prinzipien des motorischen Lernens orientiertes Vorgehen, heterarchische Denkweise und zusätzlicher Einbezug von Therapiehilfsmitteln.
Alte Bezeichnung: Johnstone-Konzept	Neue Bezeichnung: PRO-aktiver Behandlungsansatz mit den Johnstone-Luftpolsterschienen PANat
Spastik und Hypertonus werden als Hauptursache des motorischen Problems behandelt.	Spastik und Hypertonus werden als Folge der Muskelschwäche angesehen. Der Behandlungsschwerpunkt liegt auf der Kräftigung, Koordination, Ausdauer und Kondition der schwachen Muskelgruppen.
Tonusnormalisierung durch bilaterale Aktivitäten; dabei führt die nichtbetroffene Hand den betroffenen Arm/die Hand, die in der Luftpolsterschiene ruht.	Tonusnormalisierung durch forcierten, unilateralen Einsatz des betroffenen Armes/der Hand unter Verwendung von Luftpolsterschienen und Therapiehilfsmitteln
Fazilitation der Bewegungen durch den Therapeuten	Bewegungsinitiation und -ausführung durch den Patienten selbst dank hubarmer Ausgangslage sowie dank des Einsatzes von Therapiegeräten und weiteren Utensilien
Stützaktivitäten bei ausgeprägter Hemiparese: Die Hand ist seitlich vom Körper in geschlossener Kette positioniert, die Ausgangsstellung ist standortkonstant.	Handlungsspielraum des Armes/der Hand wird selbst bei ausgeprägter Hemiparese erweitert durch Druck-, Zug-, Schiebe-, Stoß- und Halteaktivitäten in geschlossener und offener Kette bei standortkonstanter und -veränderter Ausgangsstellung
Dehnen der von Verkürzung bedrohten Strukturen mithilfe der Luftpolsterschienen durch Dehnlagerungen und durch passive/aktive Mobilisation	Erhalten der Muskellänge bei der hypertonen Muskulatur durch Dehnlagerungen sowie gezieltes Kräftigen der benachteiligten, schwachen Agonisten durch selbsttätiges, repetitives, variantenreiches Training mithilfe der Luftpolsterschienen und anderer Therapiehilfsmittel
Gewichtsübernahme auf den betroffenen Arm/Hand bei Mattenaktivitäten; Vierfüßlerstand zur Tonusnormalisierung in Arm/Hand gehört frühzeitig und zwingend ins Rehabilitationsprogramm.	Gewichtsübernahme auf den betroffenen Arm/Hand bei Mattenaktivitäten im Vierfüßlerstand ist erst im fortgeschrittenen Stadium des Rehabilitationsprogramms dringend erwünscht. Schwerpunkte sind die Erhaltung der körperlichen Kondition und der Aufbau der motorischen Sicherheit.
Zielpunktorientiertes Bewegungstraining mit den Luftpolsterschienen; der Feedback-Modus ist die Grundlage der Bewegungsanbahnung.	Handlungsorientiertes Bewegungstraining mit den Luftpolsterschienen und Therapiehilfsmitteln; der Feedforward-Modus wird als Grundlage der motorischen Kontrolle und des motorischen Lernens verstanden.

### Johnstone-Luftpolsterschienen

PRO-aktiv tätige Therapeuten handeln vorausschauend. Sie setzen Luftpolsterschienen bei Bedarf in allen Phasen der neurologischen Rehabilitation ein, sei es im Stadium einer schlaffen, hypotonen Parese oder bei exzessivem Hypertonus. Die Luftpolsterschienen helfen, der Entstehung von Kontrakturen vorzubeugen und schwache, benachteiligte Muskelgruppen beim Üben zu stabilisieren, damit sie motorische Aktivität generieren und später Kraft aufbauen können. Dabei wird der Freiheitsgrad einzelner Bewegungen bewusst limitiert. Der Gebrauch der Luftpolsterschienen hat immer zum Ziel, zusammen mit speziell dafür entwickelten Therapieutensilien die effiziente, physiologische, selbst initiierte Bewegungsausführung zu ermöglichen. Um die biomechanischen und muskuloskelettalen Veränderungen [1] sowie die neuromuskulären, zum Teil extrem problematischen Tonusverhältnisse ([2],[4]) zu beeinflussen, entwickelte Margaret Johnstone die unter der Handelsbezeichnung URIAS bekannten Luftpolsterschienen für die Behandlung von Erwachsenen und Kindern.

Es gibt verschiedene Modelle für Beine, Arme, Hände und Füße. Die Luftpolsterschienen werden aus zwei Hauptgründen eingesetzt. Der eine Grund ist die Verhütung von Weichteilkontrakturen, insbesondere zur Erhaltung der physiologischen Muskellänge, der zweite Grund die Stabilisation der agonistischen, schwächeren Muskelgruppen, damit sie im Alignment gefordert und somit gestärkt wer-

den können. Auf weitere Vorteile, die für den Einsatz der Luftpolsterschienen sprechen, beispielsweise die somatosensible Stimulation, geht dieser Artikel nicht ein.

### Handgelenkextensionszügel, Balancierstab, Faustfixationskappe

Diese drei Hilfsmittel wurden vor über 15 Jahren in der Ergotherapie entwickelt. Sie werden in Kombination mit den Luftpolsterschienen, aber auch ohne diese getragen. Es sind die wichtigsten und meistgebrauchten Übungsutensilien, die dem Patienten das forcierte, repetitive Armmotoriktraining ohne manuelle Unterstützung des Therapeuten ermöglichen. Die genannten Hilfsmittel wurden so konzipiert, dass sie von den meisten Einhändern selbstständig angelegt werden können.

Der Handgelenkextensionszügel wird in Kombination mit der Hand-Luftpolsterschiene getragen. Er besteht aus zwei flauschigen Velcro-Bändern, die ventral am Oberarm unterhalb des Ansatzes des Musculus deltoideus befestigt sind. Diese Bänder werden nach dorsal geführt, wo sie sich etwas oberhalb des Ellbogengelenks kreuzen. Von dort verlaufen sie nach ventral zu den Fingerspitzen. Hier werden sie mit dem Hakenteil des Velcrobandes, das mittels Klebeband in der Handluftpolsterschiene befestigt ist, zusammengefügt. Auf diese Weise wird das Handgelenk in Dorsalextension gehalten, die Finger sind gestreckt, die Hand ist offen und bereit für Halte-

Druck-, Schiebe- oder Stützaktivitäten. (siehe Beispiel in den Abbildungen 2a, 2b und im Band „Ergotherapie im Arbeitsfeld Neurologie“, Seite 146 [14]).

Der teleskopische Balancierstab mit dem Bodengelenk bildet mit der Handplatte zusammen eine bewegliche Unterstützungsfläche. Der Patient stabilisiert die Bodenplatte, indem er seinen betroffenen Fuß darauf stellt (siehe Abbildungen 1a, 1b oder im oben erwähnten Buch auf den Seiten 126 und 146 [14]). Die Bodenplatte kann aber auch auf dem Tisch mit einer Schraubzwinge befestigt oder dem Patienten auf dem betroffenen Oberschenkel fixiert werden. Die horizontale Handplatte dient zur Auflage der Hand oder des ganzen Armes in der Luftpolsterschiene. Der gleiche Balancierstab kann auch mit einer vertikalen Handplatte oder mit zwei horizontalen Handgriffen ausgerüstet sein. Aktivitäten mit dem Balancierstab ermöglichen Bewegungen bei teilweise aufgehobener Schwerkraft und mit absichtlich limitiertem Freiheitsgrad der Gelenke. Dank des Balancierstabs kann der Patient die Zielmotorik selektiv, repetitiv und variantenreich üben, ohne dass er unerwünschte respektive übermäßig viel Halteaktivität aufbauen muss.

Die Faustfixationskappe ist eine Art Deckel, der vom breiten Handgelenkband ausgeht und über den Handrücken gelegt wird. Die beiden daran befestigten Fixationsbänder aus Hakenvelcro kreuzen sich ventral im Handgelenkbereich und werden am flauschigen Velcro-Handgelenkband befestigt. Auf diese Weise kann der Betroffene seine Hand selbstständig an allen möglichen Handgriffen befestigen (siehe Abbildung 6). Diese Art von Fixation ist angezeigt, wenn der Patient noch keine aktive Greiffunktion hat und dennoch selbstständig motorisch-funktionelle Aufgaben ausführen können soll.

### Neuromuskuläre und biomechanische Wirkung der Luftpolsterschienen

Der zirkulär gleichmäßig verteilte Druck und die anhaltende Verlängerung der hypertonen, verkürzten Muskulatur bewirken eine Adaption der Muskelspindeln an den Dehnungsreiz. Dadurch wird die Entladungsbereitschaft der Alpha-Motoneurone herabgesetzt. Nach Entfernen der Luftpolsterschiene ist eine kurzzeitige Tonusminderung zu beobachten. Bei erhöhter muskulärer Spannung geht es primär darum, den Folgen der Plus-Symptome wie Spastik und den Adaptiv-Symptomen wie Muskelverkürzung und Steifheit vorzubeugen bzw. sie positiv zu beeinflussen. Die Agonisten können ihre Wirkungskraft erst entfalten, wenn die Hyperaktivität der Antagonisten gesenkt wird. Dies geschieht einerseits bei ziel- und handlungsorientierten Aufgaben durch die bewusst gesteuerte Bewegungsinitiation über die reziproke Inhibition [4], andererseits auch über die Rückgewinnung der Muskellänge während der eigenaktiven Übungspraxis. Deshalb ist es von größter Wichtigkeit, dass nach Ablegen der Luftpolsterschienen die gewonnene Bewegungsfähigkeit sofort im Rahmen einer Handlung genutzt wird.

### Klinisches Bild der schwerbetroffenen Hemiplegiepatienten

Diese Patienten haben eine sehr geringe neuromuskuläre Aktivität und weisen ein dementsprechend niedriges motorisches Erholungspotenzial ohne spontane Restitution auf. Die Gründe für die schlechte Erholung sind vielfältig. Eine zentralmotorische Schädigung kann einen exzessiven Hypertonus oder auch eine schlaffe Lähmung zur Folge haben. Sehr häufig sind es aber die assoziierten Symptome, wie die Neglectsymptomatik, die Apraxie oder ein Aufmerksamkeitsdefizit, die die motorische Lernfähigkeit außerordentlich erschweren. Dies ist der Fall beim Patienten Herr X, der in diesem Beitrag auf den Fotos zu sehen ist.

### Was tun, wenn Erfolge der sensomotorisch-perzeptiven Therapie gering sind oder ausbleiben?

Der oberste Grundsatz heißt: Folgeschäden wie Schmerzen, Ödeme, Kontrakturen, Fehlbelastungen und Asymmetrien vermeiden. Weiterhin gilt es, ein eventuell doch vorhandenes, verstecktes Erholungspotenzial zu identifizieren, indem spezifische Therapiestrategien und Übungsmittel eingesetzt werden. Damit soll der Patient befähigt werden, motorische Einheiten zu rekrutieren und Bewegung in Gang zu setzen, die das repetitive, selbsttätige Armmotoriktraining erst möglich machen. Wir müssen alles daran setzen, dass die betroffene Hand im Körperschema integriert bleibt, und mit allen Mitteln verhindern, dass sich das „Learned Disuse“-Syndrom [5] entwickelt. Hierin liegt die große Herausforderung für das Behandlungsteam. Dies erfordert vom Therapeuten nicht nur klinische Fachkenntnisse, sondern viel praktische Erfahrung, Intuition und Fantasie.

Abbildungen 2a und 2b: Solitairespiel als therapeutisches Mittel [6] zur Steigerung der geteilten Aufmerksamkeit (Dual-Task-Aktivität). Nach jedem Zug macht Herr X einen Seitenschritt und drückt mit der betroffenen Hand auf die Druckfläche, damit sich der Deckel öffnet.

Abb. 2a,b: Druckaktivität mit Hand-Luftpolsterschiene und dem Handgelenkextensionszügel



Erst jetzt kann der Spielstein in den Treteimer geworfen werden. Dank der Luftpolsterschiene, die mit dem Handgelenkextensionszügel adaptiert wurde, ist die Hand geöffnet und zur Druckaktivität bereit.

Selbstverständlich können die Luftpolsterschienen auch während einer Ruheaktivität zur Dehnlagerung oder zur Kontrakturenbehandlung appliziert werden. Bei Herrn X wird die Extensionskontraktur in den Fingergrundgelenken durch die zur Faust bandagierte Hand in der Zeit während des computergestützten Aufmerksamkeitstrainings behandelt.

### Was kann der Patient selbst tun, wobei benötigt er Assistenz?

Die beiden Begriffe „selbstständig“ und „selbsttätig“ müssen voneinander unterschieden werden. So kann zum Beispiel ein Patient die Luftpolsterschienen nicht selbst anlegen und/oder benötigt Supervision bei der Durchführung des Heimtrainings. Dieser Patient ist nicht selbstständig. Er ist auf die Hilfe von Laienpersonen angewiesen. Aber er ist selbsttätig, denn er kann die Bewegung selbst planen, initiieren und ausführen. Diese selbsttätige Übungspraxis ist für das motorische Lernen von größter Bedeutung. Dies gilt im Einzeltherapie-Setting, in der Gruppentherapie sowie im individuell entwickelten Heimprogramm.

Um Motivation und Ausdauer zum selbsttätigen, repetitiven Training zu unterstützen, muss nicht nur für den Betroffenen, sondern auch für die Betreuer ein möglichst realistischer Bezug zum Alltagseinsatz erkennbar sein. Im gemeinsamen Gespräch werden die Übungsziele schrittweise entwickelt und die neu erworbenen Fähigkeiten begutachtet. Die Angehörigen müssen dem Betroffenen eine Chance geben, Alltagshandlungen zu trainieren, auch wenn die Ausführung anfänglich nur langsam und umständlich gelingt. Wenn alle am Rehabilitationsprozess Beteiligten den Sinn des repetitiven, selbsttätigen Trainings verstehen, wird der Betroffene eher eine Chance zum Mittun auf Aktivitäts- und Partizipationsebene erhalten.

### Patientenorientierter Ansatz

Die Therapeutin identifiziert mit dem Patienten gemeinsam die gegebenen Probleme. Die häufigsten Probleme nach dem ICF-Modell auf Ebene der Körperfunktionen und -strukturen sind: die Verkürzung der langen Fingerflexoren, Verkürzungen der Muskellänge vor allem in der Pectoralisgruppe, in den auf das Ellbogengelenk einwirkenden Flexoren, in den Pro-/Supinatoren, und selbstverständlich in der Hand- und Finger Muskulatur, sodann Subluxation in Schulter- oder Handgelenk, Schulterschmerzen und Handödem, Muskelschwäche und Atrophie, Sensibilitätsverlust, schlechte Durchblutung in der Peripherie.

Auf der Aktivitätsebene des ICF-Modells stehen für die Patienten beispielsweise folgende Wunschziele im Vordergrund: Arm nach vorne, unten strecken können beim Anziehen der Kleidungsstücke und Hand nach vorne führen zum Waschen im Waschbecken, sich waschen und abtrocknen können unter der Achsel, die gefaustete Hand leichter öffnen und pflegen können, den Gehstock mit der paretischen Hand tragen können, damit die nichtbetroffene Hand kurzzeitig frei ist, um sich am Treppengeländer zu halten, einen Gegenstand mit dem Unterarm oder der Hand halten, um ihn mit der nichtbetroffenen Hand zu manipulieren.

Es sind basale grobmotorisch-funktionelle Fähigkeiten, die für die Betroffenen große Bedeutung haben, weil sie dadurch ihren Körper bewusster wahrnehmen, ihn ganzheitlich erfahren und die nichtbetroffene Körperseite entlasten. Das impairment-orientierte Training hat immer zum Ziel, mehr Autonomie und weniger Abhängigkeit von anderen Personen bei Alltagsaktivitäten zu erlangen sowie die Aufmerksamkeit auf die gelähmte Körperseite zu lenken.

Herr X demonstriert in Abbildung 4 die neu erworbene Fähigkeit. Er kann nun den Ellbogen aktiv strecken und mit dem Handballen die Jacke fixieren, um mit der anderen Hand den Schlitten einzuführen und hochzuziehen. Dank seiner Ausdauer und der Motivation, Probleme lösen zu wollen, kann er trotz schwerster Neglect-Sympto-

**Abb. 3:** Kontrakturenbehandlung der Fingergrundgelenke



**Abb. 4:** Reißverschluss schließen ohne aktive Fingerfunktion



**Abb. 5:** Türklinke drücken und Türe öffnen ohne aktive Fingerfunktion



matik und eines erheblichen Aufmerksamkeitsdefizits die knifflige feinmotorische Aufgabe ausführen.

Abbildung 5 zeigt das Öffnen einer Tür ohne aktive Fingerfunktion. In Anlehnung an die ‚forced use‘-Therapie [8] öffnet Herr X beim Verlassen des Behandlungszimmers mit der betroffenen Hand die Tür. Aufgrund der mangelnden Handgelenk- und Fingeraktivität drückt er mit dem Daumenballen die Klinke herunter und stößt die Tür vom Körper weg. Drei Wochen später ist er fähig, die Hand zwar passiv, jedoch korrekt auf die Türklinke zu legen. Dies erfordert von ihm viel Zeit und höchste Konzentration.

### Systemtheorie und motorisches Lernen

Als in den 1980er-Jahren die wissenschaftlichen Erkenntnisse über Bewegungskontrolle und motorisches Lernen zur Entwicklung verschiedener systemtheoretischer Modelle führten [9], begannen die Neurotherapeuten, die verschiedenen Behandlungskonzepte aus den 1960er-Jahren zu überarbeiten. Zu damaliger Zeit ging man von einer hierarchischen, reflexhaften Bewegungssteuerung des ZNS aus. Die Neurotherapeuten versuchten durch ihr ‚handling‘, das heißt mit ihren Händen am Patienten, den unerwünschten pathologischen Muskeltonus zu inhibieren und aktive Bewegung zu faszilitieren. Margaret Johnstone [7] beschäftigte sich mit der Frage, wie die obere Extremität effizienter, sprich zusätzlich zu den Einzeltherapiesitzungen in der Gruppe und während des Heimprogramms, vor allem aber ohne Therapeutenhände am Patienten, konsequent und intensiv gefördert werden könnte. Obschon der theoretische Hintergrund ihres Behandlungskonzepts ebenfalls auf der damaligen Überzeugung von der reflexorientierten ZNS-Steuerung beruhte, plädierte sie bereits dafür, dem Patienten zu mehr selbsttätigem Eigentaining zu verhelfen. Dies war nur möglich, indem sie Hilfsmittel einsetzte und Laienhelfer in die Therapie einbezog, damit sie den Betroffenen in der häuslichen Umgebung unterstützen konnten.

Die Systemtheorie der motorischen Kontrolle [17] lehrt uns, dass unsere Bewegungsabläufe durch die Auseinandersetzung mit der Aufgabe und in der Interaktion mit der Umwelt programmiert und initiiert werden. Es ist das Feedforward, das den Prozess des motorischen Lernens anregt – Neurotherapeuten müssen die Umgebung des Lernenden so gestalten, dass selbsttätig geplante und initiierte Bewegung im ziel- und handlungsorientierten Kontext möglich wird. Die Gestaltung der motorisch-funktionellen Lernsituation ist also die große Herausforderung für alle Ergo- und Physiotherapeuten, die mit schwerbetroffenen Hemiplegiepatienten arbeiten. In dieser Hinsicht hat uns Margaret Johnstone schon vor vielen Jahren dazu aufgefordert, Lösungen zu entwickeln, damit die Lernenden, wenn möglich ohne faszilitierendes Eingreifen der Therapeutenhände, Bewegung initiieren und ausführen können. Durch die distale Stabilisation der Gelenke in den Luftpolsterschienen hat der Therapeut seine Hände frei, um die Stellung von proximalen Körperabschnitten zu beeinflussen und zum Beispiel den skapulohumeralen Rhythmus zu kontrollieren. Die Luftpolsterschienen werden von den Therapeuten häufig als ihre dritte Hand bezeichnet.

**Abb. 6: Luftpolsterschiene zur Stabilisation des Ellbogengelenks und Fixationskappe zur Befestigung der Hand am Griff**

Abbildung 6 zeigt das Benutzen eines Einkaufswagens. Mit größter Konzentration schiebt, zieht und steuert Herr X einhändig den Einkaufswagen von einem Zimmerende zum anderen. Die Hand ist passiv am Griff fixiert. Das Ellbogengelenk wird in der Luftpolsterschiene stabilisiert, damit die Schultermuskulatur motorische Aktivität entfalten kann und der Humeruskopf sich zentriert. Dies ist eine hervorragende Übung zur Kräftigung der Schultermuskulatur und der Extensoren im Arm. Die Repetition wird in Form der gegangenen Runden gezählt. Beim Wenden des Wagens drückt Herr X auf den mechanischen Rundenzähler, den er in der nichtbetroffenen Hand hält. Dies ist wiederum eine ‚Dual Task‘-Aktivität, die eine Möglichkeit darstellt, die motorische Aufgabe mit einer kognitiven Leistung zu verbinden.



### Evidenzbasierte Praxis und wissenschaftlich fundierte Behandlungsstrategien

Beim Erstellen des Therapieprogramms verknüpfen wir die PRO-aktiven Behandlungsmaßnahmen mit den Erkenntnissen aus der evidenzbasierten Rehabilitationspraxis [10]. Die folgenden Faktoren sind die grundlegenden Voraussetzungen des motorischen Lernens. Auf der Verhaltensebene ist es das Element der intrinsischen Motivation – ein bedeutungsvoller Aspekt, der in den meisten Studien unberücksichtigt bleibt [16]. Dann folgen die drei Hauptelemente auf der Ebene der Körperfunktion und -struktur: erstens die Repetition, zweitens der forcierte Gebrauch der paretischen Extremität und drittens die Art der motorischen Aktivität, die in eine ziel- und handlungsorientierte Aufgabe eingebunden sein sollte. Durch diese entsteht die innere Repräsentation des Bewegungsziels, das wiederum zum Erstellen des Bewegungskonzepts in der Programmierungsphase führt. Diese Elemente sind aufgrund ihrer Wirksamkeit und Nachhaltigkeit die am häufigsten eingesetzten Strategien. Eickhoff ([4], [15]) beschreibt das systematische repetitive Basistraining beim Wiedererlernen der Innervationsfähigkeit für die Zielmotorik, Taub et al. [8] entwickelten die „Constraint-Induced-Movement“-Therapie. Bei dieser Therapie handelt es sich um ein Behandlungsverfahren mit standardisiertem Trainingsprogramm. In kontrollierten Studien wurde die Effizienz der von Eickhoff und Taub entwickelten Trainingsprogramme nachgewiesen. Doch diese Therapieformen sind sehr personalintensiv und auf perzeptiv-kognitiver Ebene für die Lernenden äußerst anspruchsvoll.

Schwerstbetroffene Patienten benötigen hingegen einfache Übungsmöglichkeiten, mit denen sie täglich konsequent, und dies über Monate und Jahre, trainieren können. Die PRO-aktive Therapie lässt



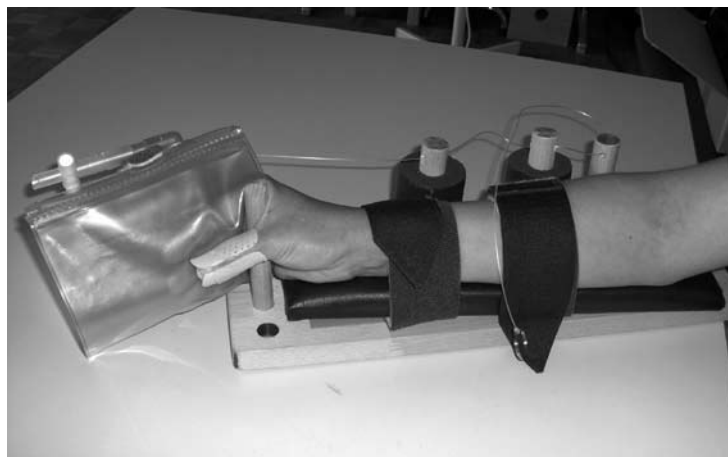


Abb. 7a,b: Training der Mm. lumbricales und der Mm. interossei

sich selbstverständlich auch mit anderen Therapieansätzen wie beispielsweise der EMG-initiierten Muskelstimulation [11] und anderen Methoden und Konzepten verknüpfen. Das Hauptmerkmal der PANat-Therapie besteht darin, dass das Übungsprogramm an das motorische und kognitive Leistungsniveau der Patienten mit niedrigstem Erholungspotenzial angepasst werden kann. Die Luftpolsterschienen und die dazu verwendeten Hilfsmittel erleichtern den forcierten Einsatz der betroffenen Extremität, sodass die Bewegung selbsttätig, repetitiv und zielgerichtet trainiert werden kann [12].

Die Abbildungen 7 a und b zeigen das repetitive isolierte Training [12] der intrinsischen Handmuskulatur mit der kleinsten Luftpolsterschiene und einem in der Ergotherapie speziell dafür entwickelten Übungsgerät.

### Repetitives, selbsttätiges Armmotoriktraining

Im akuten Stadium der Rehabilitation soll dem Patienten viel Gelegenheit geboten werden, um in der freien Zeit außerhalb der Therapiesitzungen selbsttätig trainieren zu können [13]. Die Zielvereinbarung zwischen Therapeut, Patient und helfenden Personen ist an die Bereitschaft zum konsequenten Armmotoriktraining gekoppelt. Die in der akuten Rehabilitationsphase neu erworbenen Fähigkeiten müssen andauernd stimuliert und geübt werden, damit sie im chronischen Stadium erhalten bleiben. Dies gilt sowohl für selektive Arm-/Handbewegungen als auch für den spontanen Handeinsatz im Alltag. Wie häufig und intensiv außerhalb der Einzeltherapiesitzungen trainiert wird, hängt immer von der betroffenen Person und ihren Einschränkungen ab. Bei der chinesischen Patientin im Gruppenbild links außen (Abbildung 1) konnten wir beobachten, dass zwei Stunden täglichen Trainings unter anderem mit den Luftpolsterschienen und dem Balancierstab sowie die tägliche Akupunktur- und Schröpfbehandlung durch ihren Ehemann ein nie erwartetes Resultat bewirkten. Sie wurde aufgrund einer ausgedehnten raumfordernden rechtshemisphärischen Blutung mit der Folge einer hochgradigen Hemiparese erst nach sechsmonatigem Aufenthalt mit Rollstuhl und Fußschiene aus der Rehabilitationsklinik entlassen - ohne Perspektive auf jegliche Funktionserholung. Nach weiteren zwölf Monaten, in denen sie mit Unterstützung ihres Mannes und den in der Ergotherapie entwickelten Übungsgeräten täglich bis zu zwei Stunden intensiv trainierte, kann sie im Innenbereich ohne Gehhilfe gehen und die Schulter sowie den Ellbogen zielgerichtet

bewegen, sodass sie mit der Faust einen Gegenstand wegschieben oder halten kann. Beim Verlassen des Therapieraums öffnet sie unangefordert mit dem betroffenen Arm und der assistiven Haltehand die Tür. Die Patientin kann nun in die einmal wöchentlich stattfindende, ergotherapeutisch geleitete Armmotorik-Trainingsgruppe integriert werden.

### Anforderung an die Therapeuten

Schwerbetroffene Hirn Schlagpatienten und ZNS-Verletzte sind dankbar, wenn Therapeuten mit ihnen zusammen konkret umsetzbare, einfache und praktische Übungsmöglichkeiten suchen [14]. Dieser Beitrag hat zum Ziel, den Therapeuten Anregungen zu geben und sie in ihrem eigenen klinischen Problemlösungsprozess zu bestärken. Ihre therapeutische Erfahrung, kombiniert mit dem theoretischen Grundlagenwissen und der praktischen, manuellen Fähigkeit, Geräte und Hilfsmittel individuell für den betroffenen Patienten und sein aktuelles Leistungsniveau zu entwickeln, machen die Arbeit mit schwerbetroffenen Hemiplegiepatienten spannend. Ein Therapeut, der sein Handwerk gut versteht und über ein vielseitiges Übungsrepertoire verfügt, kann seine Patienten zur eigenen Problemlösung ermutigen, ihre intrinsische Motivation steigern und sie zum täglichen Training langfristig motivieren.

Wer mit den Luftpolsterschienen arbeitet, tut gut daran, sich in die korrekte Handhabung, die vielseitigen Anwendungen und in die Behandlungspraxis einführen zu lassen. Je mehr Routine der Therapeut im Umgang mit den Luftpolsterschienen und den Hilfsmitteln hat, desto zufriedener und interessanter wird für ihn die Behandlung von Patienten mit schweren zentralmotorischen Schädigungen, was sich wiederum positiv auf den Lernprozess der betroffenen Patienten auswirkt. ■

### Literatur

- [1] Freivogel S., Zirkuläre Gipsbehandlung. In: Freivogel S, Hrsg. *Motorische Rehabilitation nach Schädelhirntrauma. Klinik - Grundlagen - Therapie*. München: Richard Pflaum Verlag, 1997:215-220
- [2] Odeen I. Reduction of muscular hypertonus by long-term muscle stretch. *Scand J Rehabil Med* 1981, 13:93-99
- [3] Cox-Steck G. *Grundlagen für PANat-Lehrtherapeuten, unveröffentlichter Text. PANat-Teaching Center, Bürgerspital. Solothurn: 2007*
- [4] Eickhof C. *Grundlagen der Therapie bei erworbenen Lähmungen*. München: Pflaum Verlag, 2001: 308f.

- [5] Morris DM, Taub E. Constraint-Induced Therapy Approach to Restoring Function After Neurological Injury. *Topics Stroke Rehabil* 2001, 8(3):16-30
- [6] Dean CM, Richards CL, Malouin F: Task related training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke. A randomised controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabilitation* 2000, 81:409-417
- [7] Johnstone M. Home Care for the Stroke Patient. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1996
- [8] Taub E, Wolf SL: Constraint induced movement techniques to facilitate upper extremity use in stroke patients. *Topics Stroke Rehabil* 1997; 3:38-61
- [9] Krakauer J. Motor Learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. *Current Opinion in Neurology* 2006, 19:84-90
- [10] [www.cebm.net](http://www.cebm.net) (31. Mai 2007)
- [11] Mokrusch T. Die EMG-gesteuerte Elektrostimulation und ihre Bedeutung für die Ergotherapie. In: *Armmotorik nach Schlaganfall*. In: Minkwitz K, Platz T, Hrsg. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag, 2002:121-133
- [12] Bütefisch C, Hummelsheim H, Mauritz KH, Denzler P. Repetitive training of isolated movements improves the outcome of motor rehabilitation of the centrally paretic hand. *J Neurol Sci.*, 1995, 130:59-68
- [13] Feys H, de Weerd WJ, Verbeke G, Cox-Steck G. Early and repetitive stimulation of the arm can substantially improve the long term outcome after stroke: A 5-year follow-up study of a randomised trial. *Stroke* 2004, 35:924-929
- [14] Wälder F. Neurotherapeutischer Behandlungsansatz nach Johnstone. *Ergotherapie im Arbeitsfeld Neurologie*. Stuttgart: Thieme, 2002: 116-150, 573f
- [15] Platz T, Eickhof C, van Kaik S et al. Impairment-oriented Training or Bobath Therapy for Severe Arm Paresis after Stroke - A Single-blind, Multicentre Randomised Controlled Trial. *Clin Rehabil* 2005, 19:714-724
- [16] Fritz SL, Light KE, Clifford SN, Patterson TS, Behrman AL, Davis SB. Descriptive Characteristics as Potential Predictors of Outcomes Following Constraint-induced Movement Therapy for People after Stroke. *Phys Ther* 2006, 86:825-832
- [17] Carr JH, Shepherd RB. *Movement Science, Foundations for Physical Therapy in Rehabilitation*. Butterworth Heinemann: 1987, 177f.

## Zusammenfassung

### Selbsttätiges, repetitives Armmotoriktraining bei ausgeprägter Hemiparese mit den Johnstone-Luftpolsterschienen nach PANat

Die Maßnahmen des PRO-aktiven Behandlungsansatzes PANat befähigen die Patienten zum selbsttätigen, selbstkontrollierten, ‚force-to-use‘-Training im akuten und im chronischen Stadium nach Hirnschlag. Ziel des Trainings ist die qualitative und quantitative funktionelle Bewegungsverbesserung bei Alltagsaktivitäten. Gleichzeitig sollen die unerwünschten Bewegungskompensationen, die muskuloskelettalen Veränderungen und die Muskelschwäche reduziert werden. Intensives Training ist entscheidend für den Erfolg. Dank der Luftpolsterschienen und der zusätzlich verwendeten Therapieutensilien können die Betroffenen auch außerhalb der Einzel- und Gruppentherapiesitzungen eigenständig trainieren.

Schlüsselwörter: ♦ Hemiplegie ♦ Armmotoriktraining vJohnstone-Luftpolsterschienen ♦ motorisches Lernen ♦ evidenzbasierte Praxis ♦ Update 2007-PANat

## Summary

### Independent, Repetitive Arm Motor Training in Severe Hemiparesis Using the Johnstone Air Splint

The pro-active approach of PANat enables patients to engage in independent, self-controlled „force-to-use“ training in acute and chronic stages after CVAs. The goal is the qualitative and quantitative improvement of function in everyday activities. At the same time undesirable compensatory movements, muscular-skeletal changes and muscle weakness are reduced. Success is contingent on intensive training. Thanks to the air splints and other therapy tools, the patients are able to exercise independently outside their individual and group therapy sessions.

Key words: ♦ hemiparesis ♦ arm motor training ♦ Johnstone air splints ♦ motor learning ♦ evidence-based practice ♦ Update 2007-PANat

## Résumé

### Traitement autonome et répétitif de la motricité du bras lors d'une hémiplégie prononcée, à l'aide de les attelles gonflables de Johnstone d'après PANat

Les mesures PANat, traitement pro-actif dans ses grandes lignes, permet d'effectuer un entraînement „force-to-use“ autonome et auto-contrôlé, tant en phase aiguë que chronique d'une attaque cérébrale. L'objectif de l'entraînement est l'amélioration fonctionnelle en qualité comme en quantité des activités quotidiennes. Il s'agit en même temps de réduire les mouvements de compensation non souhaités, les modifications des muscles, ainsi que les faiblesses musculaires. Un entraînement intensif est décisif pour le succès. Grâce à les attelles gonflables de Johnstone et à l'utilisation de matériel thérapeutique supplémentaire, les personnes concernées se trouvent en mesure de s'entraîner de façon autonome en dehors des séances thérapeutiques, qu'elles soient en groupe ou particulières.

Mots clefs: ♦ hémiplégie ♦ entraînement de la motricité du bras ♦ les attelles gonflables de Johnstone ♦ apprentissage de la motricité ♦ pratique basée sur l'évidence ♦ Update 2007-PANat

## Betriebswirtschaftliche Beratung

### Gründung / Umwandlung einer Praxis

Standortanalyse • Praxisformen  
Niederlassungskonzept • Finanzierung  
Aufbau der Praxisorganisation

### Praxisführung und Praxisorganisation

Praxisanalyse und Praxiskonzeption  
Praxisorganisation mit Befund-/Berichtswesen  
Konzepte der Qualitätssicherung

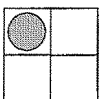
### Mitarbeiterbeschäftigung und -führung

Kalkulation, Arbeitszeit- und Vergütungsmodelle  
Führungsinstrumente

### Management-Supervision

Regionale Gruppengespräche

### Praxisübernahme - Praxisabgabe



**Ralf E. Cramer**  
Unternehmensberatung

Kärntnerstr. 4      Telefon 0721 - 9415182  
76227 Karlsruhe      Telefax 0721 - 9415183

seit mehr als 12 Jahren Erfahrung in der Beratung  
ergotherapeutischer Praxen  
Partner des DVE