

# Neuromuskuläre Arthroossäre Plastizität

Weiterentwicklung der traditionellen physiotherapeutischen Konzepte **Renata Horst**

Sogenannte traditionelle Konzepte geraten immer mehr unter Zugzwang ihre methodischen Vorgehensweisen mit aktuellen wissenschaftlichen Kenntnissen zu untermauern. Ein wesentlicher Inhalt des N.A.P.<sup>®</sup>-Konzeptes (Neuromuskuläre Arthroossäre) ist, dass die Körperfunktion / Struktur durch realistische Aktivitäten beeinflusst werden, da motorisches Lernen auf Aktivitäts- und Partizipationsebene erfolgt. Strukturelle Behandlung wird in die (senso-) motorische Handlung integriert – nach dem Motto: die (funktionelle) Aktivität bestimmt die Struktur. Behandlungsprinzipien, die der methodischen Vorgehensweisen zugrunde liegen, basieren auf modernen Kenntnissen der Biomechanik und Neurophysiologie. Fallbeispiele in der orthopädischen / traumatologischen und neurologischen Rehabilitation werden im Folgenden erläutert, um einige der Methoden darzustellen.

*Plastizität bedeutet Veränderung, oder »Weiterentwicklung«.*

In diesem Artikel wird ein integratives neuro-orthopädisches Konzept zur Förderung von motorischen Strategien im Alltag vorgestellt. Die Philosophie des N.A.P.<sup>®</sup>-Konzeptes beinhaltet den Gedanken, dass Alltagsaktivitäten die Körperfunktion / Struktur bestimmen.

- Lernen erfolgt durch Erfahrungen.
- Lernen erfordert eine handlungsorientierte Vorgehensweise, um Lösungsstrategien zu erarbeiten.

Dies hat zur Folge, dass strukturelle Behandlung (Gelenkmobilisation, Gelenkstabilisation, Muskelkräftigung, Muskeldehnung) nicht als »Vorberei-

tung« für die funktionelle Aktivität erfolgt, sondern dass sie immer innerhalb einer ziel-motorischen Aufgabe geübt wird.

## Einführung

Die Hände des Therapeuten werden in diesem Konzept als spezifisches Werkzeug genutzt, um die bestmögliche biomechanische Situation herzustellen, die unter gesunden Umständen vom neuromuskulären System koordiniert wird. So bekommt das Gehirn eine »Idee« von der Bewegung und wird darin unterstützt, sie planen zu können. Da Gelenkstellungen und Muskelaktivitäten nicht bewusst wahrgenommen und >>>



Abb. 1a\_ Patientin nach SHT benutzt ihre rechte Hand beim Gebrauch ihres Sprachcomputers nicht, obwohl sie Rechtshänderin ist. Sie kann auf Aufforderung ihre rechte Hand nicht öffnen



Abb. 1b\_ Vor ihrem Unfall kletterte sie gerne. Diese Situation wird im Klinikgelände genutzt und sie öffnet ihre rechte Hand automatisch



Abb. 2\_Eingeschränkte Flexion ohne Supination

nicht bewusst gesteuert werden, können spezifische taktile Informationen in Verbindung mit einer Willkürhandlung den Patienten dazu verhelfen, seine zielorientierte Bewegungen positiv und vor allem schmerzfrei zu erleben. Die Automatisierung dieser positiv erlebten Bewegungen erfolgt durch Eigenübungen, die sich nach den individuellen Patientenbedürfnissen richten. Im Idealfall lernt der Patient ohne fremde Hilfe seine Bewegungen selbstständig auszuführen.

### Bewegungsförderung traditioneller Konzepte

In vielen Behandlungskonzepten werden Stimuli durch den Therapeuten appliziert, um Bewegung zu fördern. Das Paradigma der 80er und frühen 90er Jahre beinhaltete, dass passive Mobilisation der Gelenkstrukturen zu einer Verbesserung der funktionellen Aktivität führen würde. Strukturelle Vorgehensweisen, um Bewegungseinschränkungen zu verhindern bzw. zu behandeln, sind grundlegend für viele manualtherapeutische Konzepte wie Maitland, McKenzie, Kaltenborn-Evjenth. Tests und Behandlungsmethoden werden vorwiegend passiv ausgeführt. Fazilitations-

konzepte (beispielsweise Bobath, PNF, Vojta) verfolgen das Ziel neuromuskuläre Koordination zu fördern mittels Stimuli, vorwiegend taktile. Der taktile Input wurde zur Initiierung der Bewegung angewendet. In diesem Zusammenhang findet der Begriff »Anbahnung« häufig Anwendung. Solange Willkürmotorik nicht möglich ist, bieten diese Konzepte Möglichkeiten Kontrakturen und Muskelatrophien zu verhindern.

### Förderung individueller Bewegungen

Im N.A.P.<sup>®</sup>-Konzept werden Informationen verwendet, um zentrale Veränderungen zu bewirken, die ihrerseits in der Peripherie zu Veränderungen führen. Der Patient wird darin ermutigt seine Aufmerksamkeit auf die Eigenschaften der Aufgabe selbst zu fokussieren sowie auf Umweltfaktoren, die für den Moment relevant sind. Seine Suche nach geeigneten Strategien wird vom Therapeuten unterstützt, möglicherweise auch taktile.

Die grundlegende methodenbestimmende Hypothese dieses Konzeptes besagt, dass langfristige Verän- >>>



Abb. 3\_Geringe Supination im Sitzen, ohne Stabilisierung des Ellenbogens in Flexion

derungen erzielt werden können, wenn Körperstrukturen während der Ausführung oder mentalen Vorstellung von realistischen Aktivitäten geübt werden (Abb. 1 a und b).

### Prinzipien, Methoden und Ziele

Prinzipien der N.A.P.<sup>®</sup>-Methode, die dem Konzept zugrunde liegen, sind:

- Kognitives Schmerzmanagement
  - a) Habituationstraining
  - b) aerobes Training
- Nutzen der positiven Ressourcen. Jede Struktur ist nur so belastbar, wie sie belastet wird
  - a) Strukturen werden durch funktionelle Aktivitäten bestimmt.
  - b) Schwache Muskeln werden durch Summationsreize aktiviert.
  - c) Elastizität steifer Muskulatur wird durch biomechanische Anpassungsvorgänge erreicht.
- Spezifische Anwendung der Inputsysteme
- Gezielte Gestaltung der Therapiesituation
- Plastizität der Gewebsstrukturen

Aus diesen Behandlungsprinzipien ergeben sich die entsprechenden Behandlungsziele. Schmerzwahrnehmung und -chronifizierung werden in der akuten Phase umgangen. Die Ressourcen werden gefördert und Bewältigungsstrategien geschult, um Alltagsaktivitäten selbstständig verrichten zu können. Kontrakturen und Steifigkeit werden durch Elastizitätsförderung vermieden oder beseitigt. Es erfolgt eine Förderung der kortikalen Repräsentation der schwachen Körperteile unter korrekten biomechanischen Voraussetzungen und Verhinderung von unnötigen Bewältigungsstrategien. Die spezifischen Bedürfnisse des Klienten in relevanten Alltags- und Berufssituationen werden unterstützt.



Abb. 4\_Übung: Mobilisierung der Ellenbogenflexion

Die Behandlungsmethoden des N.A.P.<sup>®</sup>-Konzeptes enthalten folgende Merkmale:

1. Der Patient wird darin unterstützt, die Handlung zu organisieren. Seine Aufmerksamkeit wird auf die Inputsysteme, die für die jeweilige Aufgabe benötigt werden, gelenkt. Bei Patienten mit kognitiven Defiziten muss der Therapeut versuchen Kon-

texte herzustellen, in der Handlungen begleitet werden können. In Situationen, in denen die tatsächliche Handlung nicht ausgeführt werden kann, soll das Visualisieren von Handlungen gefördert werden.

2. Handlung und Behandlung bilden eine Einheit, indem Strukturen während der Ausführung einer willkürlichen Handlung spezifisch beeinflusst werden.

Die Hände des Therapeuten werden genutzt, um die biomechanische Situation, die zur ökonomischen Ausführung jeweils benötigt wird, herzustellen. Sie werden erst angelegt, nachdem sichergestellt wurde, dass das Ziel erkannt wurde, und werden genutzt, um Mechanorezeptoren zu stimulieren.

3. Ausgangsstellungen werden spezifisch gewählt.

Es werden primär die Ausgangsstellungen gewählt, die der Patient benötigt, um Aktivitäten in seinem Alltag zu bewältigen und an seinem individuellen sozio-kulturellen Leben teilzunehmen. Schwerkrafteinflüsse wer-



Abb. 5\_Übung: Supination im Stand

den, je nach Art der benötigten Muskelaktivierung bzw. abhängig von der zu beeinflussende Struktur (kontraktile / nicht-kontraktile), berücksichtigt.

## Fallbeispiele

### Plexusparese

Hr. A., 36 Jahre alt, erleidet nach einem schweren Verkehrsunfall unter anderem an einer Plexusparese seines rechten dominanten Armes. Drei Monate nach dem Unfall kann nur eine 80° >>>



Abb. 6\_Berufsspezifische Übung: Supination des Unterarms bei gleichzeitiger Stabilisation des Ellenbogens in Flexion

Flexion in Rückenlage ausgeführt werden, jedoch ohne jegliche Supination (Abb. 2). Nach weiteren fünf Monaten ist etwas Supination im Sitzen möglich, jedoch ohne dabei den Ellenbogen in Flexion stabilisieren zu können (Abb. 3).

Der Patient hat sich kurz zuvor als Zahnarzt niedergelassen. Behandelnde Ärzte und Therapeuten raten ihm aufgrund der Schwere seiner Verletzungen einen Berufswechsel in Erwägung zu ziehen. Doch dann beginnt die Therapie Erfolg zu zeigen. Die Ellenbogenflexion mit Supination wird zunächst in einer dem Klimmzug ähnlichen Aktivität

geübt (Abb. 4). Dabei mobilisiert die Therapeutin den Ellenbogenflex, indem sie gleichzeitig das Olecranon nach distal gleitet. Im Stand wird die Supination verbessert, indem der Patient den Holm umfasst und er sein Gewicht auf sein ebenfalls betroffenes Bein verlagert. Die Therapeutin schiebt währenddessen seinen distalen Radius nach dorsal (Abb. 5). Als der Patient seine berufstypische Bewegung nach insgesamt neun Monaten ausführt, gelingt es ihm erstmalig seinen Unterarm zu supinieren bei gleichzeitiger Stabilisation seines Ellenbogens in Flexion (Abb. 6). In einer weiteren Übung stabilisiert die Therapeutin seine Schulter in AR, währenddessen sie seinen Radius nach dorsal mobilisiert (Abb. 7).

Elf Monate nach seinem Unfall nimmt er seinen Beruf wieder auf und dreizehn Monate später kann er seine Patienten wieder ganztags behandeln.

#### Bewegungseinschränkung nach Gipsentfernung

Eine rechtshändige 16-jährige Patientin, Frau E. L., bekommt plötzlich auftretende linear verlaufende Schmerzen entlang ihres linken Kleinfingers und des latera-



Abb. 7\_Berufsspezifische Übung: Stabilisierung der Schulter in AR und Mobilisierung des Radius nach dorsal

len Unterarms während eines Hotelpraktikums. Ihr Arzt diagnostiziert Sehenscheidenentzündung wegen Überbelastung und verabreicht ihr einen Gips. Nach fünf Tagen beklagt sie sich wegen unerträglicher Schmerzen. Ihr Gips wird entfernt und man stellt einen blauen Fleck am dorsalen Unterarm fest. Sie kann ihre Hand und Finger überhaupt nicht bewegen, obwohl Nervenleitgeschwindigkeitstests normal waren. Nach zwei Monaten ist sie in der Lage ihre



Abb. 8a bis 8c\_a) Unnatürlichen Massenbewegung im Sinne einer »spastischen Dystonie«, b) Bei realen Aktivitäten zeigt die Patientin natürliche Hand- und Fingerextension, c) Auf der Partizipationsebene sind isolierte Fingerbewegungen möglich

Handgelenks- und Fingerextensoren zu strecken. Diese Bewegungen waren jedoch sehr unnormale, da sie nur ihre Finger alle gemeinsam und nicht isoliert strecken kann, im Sinne einer spastischen Dystonie (Abb. 8a). Am selben Tag pritscht sie jedoch ein Volleyball und prellt einen Ball (Abb. 8b). Diese Bewegungen zeigen sich als völlig normal in der Videodokumentation. Selektive Fingerbewegungen sind beim Flötespielen ebenfalls möglich (Abb. 8c).

Das Spiegelneuronsystem (siehe Glossar) bietet eine mögliche Erklärung für diese unterschiedlichen Bewegungsmuster. Ohne Kontext wird nur der primär motorische Kortex aktiviert. Im Kontext sind die prämotorischen Areale ebenfalls beteiligt und liefern den primär motorischen Kortex mit den für die Aufgabe relevanten Informationen. Diese klinische Beobachtung bestätigt die Hypothese des N.A.P.<sup>®</sup>-Konzeptes. Nur im sinnvollen Kontext wird Bewegung gelernt.

## Ergebnisse

### Bewegung mit Kontext

Es ist entscheidend, ob in der Therapie Aktivitäten geübt werden, die für den Patienten eine Relevanz besitzen. Bewegungen, die ohne Kontext ausgeführt werden, haben nicht dieselbe Bedeutung

für das Gehirn. Aktuelle Kenntnisse untermauern die Hypothese des N.A.P.<sup>®</sup>-Konzeptes. Das Üben von realistischen und sinnvollen Aktivitäten führt zu einer Verstärkung der synaptischen Effizienz und Veränderung der neuronalen Repräsentation. Nur so kommt es zu der hierfür notwendigen Veränderung der synaptischen Effizienz und neuronalen Repräsentation (1, 2, 3).

### Willkürmotorik mehr als Muskelkontraktion

Es werden unterschiedliche Neuronenpopulationen aktiviert, wenn eine Bewegung mit oder ohne Kontext ausgeführt wird. Eine Aktivierung des motorischen Kortex, ohne Beteiligung der prämotorischen Areale führt zu einer Karikatur der Bewegung (Abb. 8a bis c). Eigentlich sind es nicht Körperteile, die im Kortex repräsentiert sind, sondern diese sind eher in funktionellen Verbänden vertreten (4).

### Plastizität

Die Basis der Behandlungsmethodik ist die Idee der »Plastizität.« Diese kann verstanden werden als die Fähigkeit funktionelle Anforderungen adaptieren zu können. Wenn Aufgaben variieren oder Umweltbedingungen unterschiedlich sind, müssen motorische und sensorische Systeme ebenfalls Variabilität der synaptischen Verbindungen aufweisen. Diese Variabilität der Organisation von Mustern ist grundlegend für das Lernen (5). Demzufolge lernt das Gehirn Verhaltensmuster anstatt Bewegungsmuster.

### Zusammenfassung

Die Ergebnisse der hier geschilderten Fallbeispiele sind nicht nur den Behandlungsmethoden des N.A.P.<sup>®</sup>- >>>

ZUSATZSERVICE

Zusatzinformationen zu den Themen neuronale, muskuläre und arthroossäre Plastizität, zur posturalen Kontrolle und reziproken Innervation, zur Entstehung von Schutzmechanismen und Hands-on wie Hands-off zur Förderung der motorischen Kontrolle im Internet unter:

[www.physiotherapeuten.de/exclusiv/archiv/2009/pt05/\\_horst\\_xxxx](http://www.physiotherapeuten.de/exclusiv/archiv/2009/pt05/_horst_xxxx)

Konzeptes zuzuschreiben. Individuelle Motivation spielt wahrscheinlich die Hauptrolle für den Rehabilitationserfolg. Hierfür muss der Therapeut die Bedürfnisse seines Klienten kennen und entsprechende Kontexte gestalten. Je nach Therapieumfeld ist dies mehr oder weniger umsetzbar. Das oberste Ziel der Rehabilitation ist es, den Patienten auf sein »normales« Leben vorzubereiten und seine soziale Interaktion zu fördern (6). Dies kann erreicht werden durch Kommunikation zwischen Patient, Therapeuten, Hilfskräfte, behandelnde Ärzte und – nicht zuletzt – mit Angehörigen, indem gemeinsame Behandlungsziele erarbeitet werden. Insbesondere auf der Partizipationsebene können oftmals Potenziale des Patienten gefunden werden.

Einzelne Fallbeispiele verdeutlichen die Notwendigkeit struktureller Behandlung innerhalb der Aktivität selbst und vor allem innerhalb interessanter Kontexte auszuführen. Aktuelle biomechanische sowie neurophysiologische Kennt-

nisse bilden die Grundlage für das Arbeiten nach dem N.A.P.<sup>®</sup>-Konzept. »Die Praxis der evidenzbasierten Medizin beinhaltet die Integration individueller klinischer Expertise mit der bestmöglichen externen klinischen Evidenz aus der systematischen Forschung« (7). Einzelne Fallstudien sind der Anfang für künftige randomisierte kontrollierte Studien, die die Effektivität des N.A.P.<sup>®</sup>-Konzeptes wissenschaftlich belegen können. ■

## ABBILDUNGEN

Alle Fotos dieses Beitrags von Renate Horst.



**RENATA HORST**

Physiotherapeutin mit einer Privatpraxis in Ingelheim, wo sie auch ein Weiterbildungsinstitut führt; 2007 absolvierte sie ihr Masterstudium in neurologischer Rehabilitation in Krems; zurzeit leitet sie eine Studie über die Behandlung nach ihrem n.a.p.<sup>®</sup>-Konzept.

Kontakt\_info@renatahorst.de



## LITERATUR

Literaturverzeichnis unter:

[www.physiotherapeuten.de/exklusiv/archiv/2009/pt05\\_horst\\_literatur.pdf](http://www.physiotherapeuten.de/exklusiv/archiv/2009/pt05_horst_literatur.pdf)



## LESER FEEDBACK

Über Kritik und Anregungen würden wir uns sehr freuen:

[pt.redaktion@pflaum.de](mailto:pt.redaktion@pflaum.de)

Buchanzeige

90 mm hoch