

## Die Halswirbelsäule in der Medizinischen Trainingstherapie MTT

### The cervical spine in training therapy

I. Friedrich<sup>1</sup>, J. Lühmann<sup>2</sup>

Institut für Sportmedizin der Universität Leipzig<sup>1</sup> (Direktor: Prof. Dr. Dr. M.W. Busse)  
Medizinische Berufsfachschule des Universitätsklinikums Leipzig (AöR)<sup>2</sup>

#### Zusammenfassung:

**Friedrich I, Lühmann J. Die Halswirbelsäule in der Medizinischen Trainingstherapie MTT. Klinische Sportmedizin/Clinical Sports Medicine – Germany (KCS) 2005; 6 (3): 65-73.** Die Behandlung der Halswirbelsäule durch MTT (Medizinische Trainings Therapie) ist eine bisher wenig verbreitete Methode in der orthopädischen Rehabilitation. Dies wird vor allem mit dem hohen Risiko dieser Therapieform begründet. Die wenigen bisher schwerpunktmäßig durchgeführten Übungen mit Trainingsgeräten sind auch aus unserer Sicht nur bedingt zur Beseitigung muskulärer Dysbalancen (Ungleichgewichte) geeignet – vor allem, weil sie unfunktionell sind.

Aufbauende auf modernen Erkenntnissen der funktionellen Anatomie und dem daran ausgerichteten Behandlungskonzept PNF bieten wir einen Einstieg in die Trainingstherapie, welche den Patienten auf Alltags- und Sportbelastungen optimaler vorbereiten soll.

**Schlüsselwörter:** Ambulante Rehabilitation, Trainingstherapie, PNF

#### Abstract:

**Friedrich I, Lühmann J. The cervical spine in training therapy. Klinische Sportmedizin/ Clinical Sports Medicine – Germany (KCS) 2005; 6 (3): 65-73.** The treatment of the cervical spine using MST (medical sports therapy) is up to now an uncommon method of orthopaedic rehabilitation. This is mainly due to the fact that this method is associated with a high risk potential. From our point of view the treatment of muscular disbalances based on some few exercises with special training equipment is also not fully adequate, especially when these disbalances are not of functional nature. In this paper, we will propose an introduction to training therapy based on modern insights of functional anatomy and the aligned treatment method PNF, the goal of this method being to prepare the patient to affront everyday- and sport-related strains.

**Keywords:** outpatient rehabilitation, medical sports therapy, PNF

### 1. Einleitung

Die MTT bietet die Möglichkeit, verschiedene Therapiemethoden in einer Trainingsform zu vereinen. Der häufig verbreitete Gedanke, dass die Inhalte einer MTT Ausbildung ausschließlich auf ein reines Muskelaufbautraining an Geräten ausgerichtet wird, ist falsch. Ziele dieser Therapieform sind ein funktionelles und zumeist an die Pathologie und Wundheilung angepasstes Training an Koordinationsgeräten, Seilzügen, Freihanteln, Pezzibällen, Gummibändern usw.

Die großen Krafttrainingsgeräte finden aufgrund ihrer Eindimensionalität und der oft unfunktionellen Ausgangsstellung und Hebelverhältnisse nur begleitend Anwendung. Die Behandlung von Be-

schwerden der HWS durch Medizinische Trainingstherapie (MTT) ist möglich, aber in der Praxis selten anzutreffen.

Die HWS ist eine Domäne der Physiotherapie. Das hohe Verletzungsrisiko rechtfertigt die Initialbehandlung von Traumata und degenerativen Erscheinungen der HWS durch krankengymnastische Maßnahmen.

Um das Verhältnis zwischen alltäglicher oder sportlicher Belastung und aktueller Belastbarkeit des Bewegungsapparates optimal zu gestalten, ist aber im Anschluss oder begleitend ein gezieltes medizinisches Aufbautraining sinnvoll.



Bild 1



Bild 2



Bild 3

Bild 1: Übung zur Verbesserung der dynamischen Stabilisationsfähigkeit der HWS im Stehen unter flexorischem Widerstand und erschwertem Gleichgewicht

Bild 2: Stabilisation der HWS, Kräftigung der ventralen Halsmuskeln, Rumpfstabilisation

Bild 3: Stabilisation der HWS unter Kräftigung der dorsalen Halsmuskulatur

## 2. Anatomisch-funktionelle Grundlagen

Der Kopf als zentrale Einheit des Nervensystems mit vielen Sinnesorganen verlangt eine hohe Beweglichkeit der Halswirbelsäule. Hieraus erklärt sich die Stellung der Wirbelgelenke der Halswirbelsäule, die Dreh- und Seitneigungen sowie Beuge- und Streckbewegungen ermöglichen.



Bild 4: Beim schlafenden Menschen kann das beeindruckende Bewegungsausmaß der HWS beobachtet werden, da die gelenksichernde Muskulatur entspannt ist.

### Unteres Kopfgelenk (atlanto-axial)

Eine Sonderstellung im Aufbau nehmen die beiden oberen Halswirbel Atlas und Axis und deren Verbindung (unteres Kopfgelenk) ein. Der Axisdorn (Dens) dient als Drehachse für die Rotation. Auf den Querfortsätzen von Atlas und Axis finden im geringen Maße Vor- und Rückneigung statt.

### Oberes Kopfgelenk (atlanto-okzipital)

Die Verbindung zwischen Hinterhaupt und Atlas wird als oberes Kopfgelenk bezeichnet. In Form und Funktion entspricht es einem Eigelenk. Die Kondylen des Hinterhauptes führen eine Gleitbewegung auf dem Seitenfortsatz des Atlas aus. So sind Vor- und Rück-, aber auch Seitneigungsbewegungen möglich. Das obere und untere Kopfgelenk arbeiten als funktionelle Einheit fast immer bei Bewegungen des Kopfes zusammen.

Die Bewegungen in der oberen HWS sind gekoppelte Bewegungen: Beim Kopfdrehen wird das geöffnete Kopfgelenk zur Gegenseite deutlich geneigt. Die Seite, auf die gedreht wird, ist dadurch offen. Rotation ist kombiniert mit einer kontralateralen Lateralflexion.

### Intervertebrale Gelenke und zygapophysiale Gelenke (C2-C7)

Die intervertebralen Gelenke sind aus oberen und unteren Deckplatten der WK und den dazwischenliegenden Bandscheiben aufgebaut. Die Gelenke werden durch das vordere und hintere Längsband verstärkt und limitieren Extension und Flexion.

Die zygapophysialen Gelenke werden durch die rechten und linken oberen Gelenkfortsätze (Facetten) eines Wirbelkörpers und den rechten und linken inneren Gelenkfortsätzen eines benachbarten, darüberliegenden Wirbelkörpers gebildet. Jedes Gelenk verfügt über eine eigene Kapsel und kapsuläre Bänder, die in der Zervikalregion locker sind und daher ein relativ großes Bewegungsausmaß erlauben.

Rotation der unteren HWS: Die spezifische Anordnung der Gelenkflächen der unteren HWS (Facetten) lässt Drehbewegungen nur in Verbindung mit Seitneigen zu. In der unteren HWS kommt es zur Rotation mit gleichseitiger Lateralflexion. Die Bewegungskombination der oberen Abschnitte kompensiert dies. Nähere Ausführungen zur Bewegungsbeschreibung auf biomechanischer Grundlage finden sich bei HÜTER-BECKER, A. (1999, Lehrbuchreihe Physiotherapie).

### 3. Beanspruchung der Halswirbelsäule

Die Halswirbelsäule hat als Teil des Achsenorgans Wirbelsäule anspruchsvolle Aufgaben zu erfüllen:

- statische Funktion als Stützorgan
- dynamische Funktion als Bewegungsorgan
- Schutzfunktion für das Rückenmark.

Diese Aufgaben erfüllt die HWS auf beeindruckende Art und Weise.

Die biomechanischen Eigenschaften des passiven Bewegungsapparates

im Zusammenspiel mit den Muskeln des Halses erlauben hochkomplexe Bewegungen im Raum. Der Kopf wird in verschiedenste Positionen gebracht (beschleunigt und abgebremst) oder gegen äußere Widerstände (Trägheit beim plötzlichen Stopp...) gesichert.

Beispiele für das hervorragende Zusammenarbeiten des aktiven und passiven Bewegungsapparates der Halswirbelsäule:



Bild 5

Der für das Autofahren unabdingbare Schulterblick wird durch das komplexe Zusammenspiel von Rotation und Lateral flexion auf Basis der funktionellen Architektur der oberen und unteren HWS möglich (Bild 5).



Bild 6

Überkopfarbeiten und Überkopfsportarten werden durch die Extensionstoleranz der Halswirbelsäule erst möglich (Bild 6).



Bild 7

Beim Radfahren wird der Kopf in einer für diese Fortbewegung zweckmäßigen Position über sehr lange Zeit gehalten – gegen die Schwerkraft (Bild 7).



Bild 8

Beim starken Abbremsen des Autos ist noch weit höhere Muskelkraft aufzubringen, um ein Aufschlagen des Kopfes auf das Lenkrad zu verhindern (Bild 8).



Bild 9

Aber auch das Aufhängen von Wäsche oder Gardinen verlangt einerseits gute Beweglichkeit der HWS, andererseits eine gute muskuläre Absicherung (Bild 9). Die schnelle Ermüdung der Beugemuskeln bei dieser Betätigung ist jeder Hausfrau und jedem Hausmann vertraut.

Der menschliche Körper ist für die Bewegung ausgelegt. Allerdings führen mechanische Überbeanspruchungen zu Schäden an den entsprechenden Strukturen, die infolgedessen nicht selten zur Diagnose Zervikalsyndrom führen (vergl. SEIDENSPINNER 2005, S. 243).

Schmerz, Trauma, Überaktivität und Schonung (auch Nichtbeanspruchung durch Bewegungsmangel) können mit der Zeit zu einer Spannungserhöhung der tonischen und zu einer Abschwächung der phasischen Muskeln führen. In diesem Zusammen-

hang wird der Pathomechanismus „muskuläre Dysbalance“ verwandt.

Grundlegende Arbeiten liegen u. a. von JANDA (1996) vor. Nach seiner Aussage sind Muskelgruppen mit vorwiegend tonischen Fasern diejenigen, welche sich bei der durch eine Noxe entstandenen Dysbalance weiter verkürzen. Muskeln mit hauptsächlich phasischen Fasern erfahren durch ihre reziproke Innervation eine Aktivitätsminderung und damit eine Abschwächung. Geht man davon aus, dass das gelenkführende Muskelsystem im Idealfall sich in Balance befindet, so überwiegt im Falle einer

gestörten Funktion die tonische Gruppe und führt zu einer zumeist gut ersichtlichen Zwangshaltung der Gelenke (Fehlhaltung).

Die Einstellung des muskulären Gleichgewichts ist eine wesentliche Aufgabe des medizinischen Aufbau-

trainings. Muskelfunktionsprüfungen sowie Muskelverkürzungstests sollten daher einer Behandlung vorangestellt werden.

#### 4. Behandlung Zervikalsyndrom

Die körperliche Untersuchung des Arztes, bei Bedarf auch bildgebende Diagnostik, sichert zumeist den Befund, aus dem Arzt und Therapeut eine entsprechende Therapie ableiten.

Erweist es sich für das vorliegende Beschwerdebild als sinnvoll eine Trainingstherapie in Ergänzung oder in Anschluss an eine krankengymnastische/physiotherapeutische Behandlung durchzuführen, stellt sich das Problem der Übungsauswahl. Viele Praxen und Einrichtungen nutzen zur Behandlung des Zervikalsyndroms vordergründig klassische physiotherapeutische Maßnahmen (Krankengymnastik, Massage, Manuelle Therapie, Extensionsbehandlung). Der Einsatz von Krafttrainingsgeräten und Trainingsmitteln des Medizinischen Aufbau- trainings und der Medizinischen Trainingstherapie stößt auf erheblichen Widerstand. Diese Abwehrreaktion mag aus vielerlei Sicht begründet sein. Vor

allem dann, wenn die Phasen der Trainingstherapie nicht an den Phasen der Wundheilung orientiert sind. SEIDENSPINNER hat in seinem jüngst erschienenen Werk „Training in der Physiotherapie“ (2005, Kap.9.3, S.104) ausdrücklich auf diese Problematik verwiesen. Auch in FROBÖSE et al. (2003) „Training in der Therapie“ werden definierten Wundphasen Übungen zugeordnet und Belastungsparameter festgelegt. Ob ein solch schematisches Vorgehen anzustreben ist, muss in der Praxis noch hinreichend geprüft werden. Außerdem ist zu hinterfragen, ob die in den jüngeren Publikationen zum Kräftigungstraining (FROBÖSE 1999, SEIDENSPINNER 2005 und SCHMIDT/GEIGER 2000) vorgeschlagenen vordergründig achsensgerechten Übungen immer funktionell und damit alltagsrelevant sind.



Bild 10

Bild 10: Training der Flexion



Bild 11

Bild 11: Training der Extension



Bild 12

Bilder 12/13: Training der Rotation



Bild 13

Wir glauben, dass vorwiegend über komplexe Bewegungsmuster die erforderlichen Trainingsreize in Hinblick auf alltags- und sportspezifische Belastungen gesetzt werden, denn rein

achsengerechte Bewegungen sind im Alltag äußerst selten anzutreffen. Folgende Beispiele zeigen typische Bewegungsausschläge.

#### Beispiel 1

Blick auf Zuruf in abgebeugter Körperhaltung



Bild 14

In dieser unscheinbaren Haltung verbirgt sich jedoch ein hochkomplexes Bewegungsmuster.

Es erfolgt eine wohlkoordinierte Rotation, Extension und Lateralflexion (Bild 14).

## Beispiel 2

### Ballspiel



Bild 15

In Erwartung eines Balles positioniert jeder der Mitspieler auf unterschiedlichste Art seinen Kopf im Raum. Jeder Teilnehmer beansprucht seine Halswirbelsäule auf andere Art – in Abhängigkeit von der jeweiligen Position und in Anpassung an sich ständig ändernde Spielsituationen.

Allen gemeinsam ist eine nicht achsengerechte Bewegung (Bild 15).

In Hinblick auf die Beanspruchungen in Alltag erwächst also die Forderung nach komplexen Bewegungsmustern in der Therapie. Allerdings ist die selbstständige Ausführung schwierig und bedarf eines vorherigen Lernprozesses zum Kennen lernen des exakten Bewegungsablaufes.

Da im Ergebnis der Muskelfunktionsdiagnostik zumeist eine Abschwächung der tiefen Halsflexoren

diagnostiziert wird, möchten wir Kräftigungs- und Stabilisationsübungen darstellen, die diese abgeschwächte Muskulatur kräftigen. Als Grundlage für das Üben im Dreidimensionalen dient uns die krankengymnastischen Übungsbehandlung auf neurophysiologischer Basis (PNF). Damit entsprechen wir der Forderung nach Funktionalität.

## 5. Übungskatalog

**Schritt 1a:** Das Anleiten durch den Therapeuten beginnt mit dem Erarbeiten einer Grundspannung zur physiologischen Einstellung des Körpers. Dazu wird in Rückenlage die Grundspannung von kaudal nach kranial aufgebaut und eine kraniozervikale Inklination erzeugt (Bilder 16/17).



Bild 16



Bild 17

**Schritt 1b:** Eine gewünschte Widerstandserhöhung (z.B. bei Sportlern) ist durch elastisches Zugband möglich (Bilder 18/19).



Bild 18



Bild 19

**Schritt 2:**

Gangschulende Muster unterstützen konsensuell die Aktivität der tiefen Halsflexoren und entsprechen der wünschenswerten alltagsrelevanten Mehrdimensionalität. In Endstellung befindet sich der Kopf in Flexion/Lateralflexion zur Standbeinseite/Rotation nach rechts. Vom Therapeuten gesetzte optimale Widerstände sorgen durch den „Overflow“ für entsprechende Bahnung der zu kräftigenden Muskulatur (Bilder 20/21).



Bild 20



Bild 21

**Schritt 3a:** Im Sinne einer Belastungssteigerung zu Schritt 1 erfolgt die Aufrichtung des Körpers im Sitzen (Bilder 22/23).

**Schritt 3b:** Widerstandserhöhung erfolgt wiederum per Zugband/Seilzug entgegen der Bewegungsrichtung (Bilder 24/25).



Bild 22



Bild 23



Bild 24



Bild 25

**Schritt 3c:** PNF- Gangbahnung wiederum mit Endstellung des Kopfes in Flexion/Lateralflexion zur Standbeinseite/Rotation nach rechts (Bilder 26/27/28).

Zur Optimierung der Stabilisation wird der Gelenkcomplex Halswirbelsäule durch Approximation propriozeptiv stimuliert (tonische Muskulatur sichert Gelenk) (Bild 29).



Bild 26



Bild 27



Bild 28



Bild 29

Hinführende Übungsform zur Stabilisation der HWS (Approximation) mit zunächst mit bewegungsführender Unterstützung durch Therapeuten (Bild 30) bis hin zur selbstständigen Übungsausführung (Bilder 31/32).



Bild 30



Bild 31



Bild 32

**Schritt 4:** Entsprechend den Stadien der motorischen Kontrolle (Mobilität, Stabilität, kontrollierte Stabilität, Gewandtheit/Geschicklichkeit) erfolgen nun steigende Übungsformen im Stand und Einbeinstand (Gangbahnung nach PNF).

**Schritt 4a:** Im Sinne einer Belastungssteigerung zu Schritt 3, erfolgt die Aufrichtung des Körpers im Stand (Bilder 33/34).

**Schritt 4b:** Widerstandserhöhung erfolgt abermals per Zugband/Seilzug entgegen der Bewegungsrichtung (Bild 35).

**Schritt 4c:** PNF- Gangbahnung mit Endstellung des Kopfes in Flexion/Lateralflexion zur Standbeinseite/Rotation nach rechts (Bild 36)

Zur Optimierung der Stabilisation wird der Gelenkkomplex Halswirbelsäule durch Approximation propriozeptiv stimuliert - tonische Muskulatur sichert Gelenk (Bild 37).



Bild 33



Bild 34



Bild 35



Bild 36



Bild 37

**Schritt 4 d:** Übungsformen im Stand unter erschwelter Gleichgewichtssituation (Bilder 38/39)

Zur Optimierung der Stabilisation kann ebenfalls der Gelenkkomplex Halswirbelsäule durch Approximation propriozeptiv stimuliert (tonische Muskulatur sichert Gelenk) werden (Bild 40).



Bild 38



Bild 39



Bild 40

## 6. Fazit

Die von uns angebotenen Übungsformen sind nur ein Teil des ganzheitlichen therapeutischen Ansatzes zur Beübung der Halswirbelsäule. Dabei handelt es sich um eine zur Diskussion stehende exemplarische Darstellung.

Probleme ergeben sich aus unserer Sicht vor allem bei der Umsetzung innerhalb der MTT, da komplexe Übungsvarianten einer ständigen Kontrolle eines geschulten Therapeuten bedürfen. Die mit elastischem Zugband dargestellten Bewegungen lassen sich größtenteils auch mit Seilzug realisieren.

In jedem Fall müssen die Bewegungen kontrolliert langsam und gleichmäßig ausgeführt werden. Wir geben zu bedenken, dass es sich bei der HWS um ein besonders sensibles Konstrukt handelt und empfehlen daher eine wohldosierte Belastung mit reizwirksamen, jedoch keinesfalls überfordernden Widerständen.

Prinzipiell liegt es in der Kunst des Therapeuten, den Patienten weder zu überlasten, noch zu unterfordern. Eine Zusammenarbeit mit dem betreuenden Arzt ist bei schwerwiegenden Erkrankungen angezeigt.

## Literaturverzeichnis

1. Hüter-Becker, A. (1999). Lehrbuchreihe Physiotherapie. Stuttgart
2. Froböse, I. (1999). Training in der Therapie. Wiesbaden
3. Froböse, I., Nellesen, G., Wilke, C. (2003). Training in der Therapie. München
4. Janda, V. (1996). Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik. Berlin
5. Schmid, C., Geiger, U. (2000). Rehatrain. Übungen mit dem Theraband. München
6. Seidenspinner, D. (2005). Training in der Physiotherapie. Heidelberg

## Korrespondenzadresse:

Dipl.Sportl. Ingo Friedrich  
Institut für Sportmedizin  
Universität Leipzig  
Marschnerstrasse 29  
D-04109 Leipzig  
e-mail: ingo.friedrich@uni-leipzig.de  
Tel.: 0049 341 9731660, Fax: 0049 341 9731748