

# Virtuose Harmonie zwischen Nerv und Muskel – koordinatives Training in der Medizinischen Trainingstherapie

H. Streicher

## Zusammenfassung

In der medizinischen Trainingstherapie (MTT) stellt die koordinative Schulung einen besonderen Trainingsschwerpunkt dar. Die methodische Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten findet in jeder Phase des Rehabilitations-Phasenmodells (Meier, 1997) ihre Berechtigung.

Gerade nach länger bestehenden Haltungsfehlern und Fehlhaltungen, die das Erscheinungsbild eines Rückenschmerzpatienten meist prägen, ist es erforderlich, neben der Schulung des Kraftpotentials die Schulung der propriozeptiven Fähigkeiten sowie die Verbesserung der Bewegungskoordination zu beachten. Ziel dieser Intervention ist es, verlorene Bewegungen und Funktionsmuster wieder anzubahnen sowie neuronale Aktivierungsprozesse zu verbessern, die dann positive morphologische Trainingsanpassungen im Bereich von Muskel und Bindegewebe nach sich ziehen.

In diesem Artikel werden propriozeptiv und koordinativ unterlegte Übungssituationen für die Anwendung in der MTT mit deren apparativen Variationsmöglichkeiten vorgestellt. Im Speziellen soll die Indikation der Rückenschmerzproblematik im Vordergrund stehen.

## 1.0 Zur Notwendigkeit eines propriozeptiv-koordinativen Trainings bei Rückenschmerzpatienten

Ätiologisch betrachtet werden bei Patienten mit Rückenschmerzen neben Muskelkraftdefiziten ebenso Veränderungen in der neuromuskulären Steuerung der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur sowie Einschränkungen der propriozeptiven Fähigkeiten (Dalichau, 2000; Laube, 2000) festgestellt, die koordinative Defizite nach sich ziehen. Der Koordinati-

onsverlust bedeutet eine mangel- oder fehlerhafte Übertragung von <sup>1)</sup> Informationen sowohl aus dem Zentralnervensystem als auch aus der Peripherie an die Erfolgsorgane. Fehlsteuerungen bei routinemäßigen Bewegungsabläufen sind damit die Folge, die wiederum Fehlbelastungen vor allem in der Lumbalregion nach sich ziehen. Solche andauernden falschen Belastungen durch Dreh- und Beugebewegungen, aber auch muskuläre Dysbalancen mit koordinativem Defizit behindern den Heilungsprozess bei chronischen Rückenschmerzen entscheidend (Frohberger, 2002). Praktisch gesehen, belaufen sich die Auswirkungen dieser Mängel dahingehend, dass der Patient z. B. zunächst nicht in der Lage ist, die Einschätzung bestimmter Körperpositionen vorzunehmen und seine Haltung unter einer exakten Bewegungsvorstellung entsprechend zu korrigieren. Somit ist die Voraussetzung für das Auflösen nachteiliger Bewegungsmuster nicht gegeben. Neuere Studien postulieren, dass gerade die (Körper)haltung (= ätiologischer Faktor für Rückenschmerz) kein Problem der Muskelkraft, sondern eines der Koordination ist (Rasev, 1999) ist.

Innerhalb des koordinativen Trainings sollen diese Defizite behoben und Bewegungsabläufe ohne Kompensationsmechanismen erarbeitet werden. Dafür müssen vor allem die Rezeptoren geschult werden, adäquat und schnell auf entsprechende Reize zu reagieren, damit benötigte Bewegungs-Stereotype abrufbar sind (Horn & Steinmann, 1998).

Einen vorbereitenden Charakter nimmt dabei die Schulung propriozeptiver Fähigkeiten ein, dessen Ziel die Wiederherstellung des optimalen afferenten Informationsflusses ist, da die Verarbeitung von propriozeptiven Informationen (z. B. Positionssinn und Kraftempfinden) durch das Zentralnervensystem die Bewegungskoordination und letztendlich die gesamte Motorik wesentlich beeinflusst. Die Güte der Propriozeption determiniert insofern entscheidend die Qualität der koordinativen Kontrolle des

1) Die Informationsaufnahme der Rezeptoren ist nicht trainierbar, lediglich die Übermittlung der Reize durch eine ständige Benutzung der Kontaktstellen untereinander kann realisiert und langfristig umgesetzt werden (Mommert-Jauch, 2000).

Haltungs- und Bewegungsapparates und somit die körperliche Leistungsfähigkeit in verschiedenen Lebenssituationen (Wilke & Froböse, 1998).

Betont werden soll abschließend, dass der Koordination schlechthin eine übergeordnete Rolle innerhalb der Fähigkeitsentwicklungen zugeordnet werden muss, da der Ausprägungsgrad maßgeblich die effektive Umsetzung von anderen determinierenden Faktoren der körperlichen Leistungsfähigkeit (Kondition, Beweglichkeit) beeinflusst. Einsingbach (1990) postuliert hierzu, dass mit einem gut ausgeprägten Koordinationspotenzial die Umsetzung von Kraft in Bewegung und Stabilisation des Körpers erst möglich wird.

## 2.0 Umsetzung der Intervention innerhalb der Medizinischen Trainingstherapie

Die medizinische Trainingstherapie (MTT) ist eine Therapieform, die neben der Kräftigung und Stabilisation verschiedener Gelenke (muskulärer Gesamtstatus) auch die Qualität der muskulären Arbeit im Sinne der Koordination verfolgen muss. Das Erlernen und Beherrschen von neuen, vielseitigen Bewegungsfertigkeiten bzw. das Wiedererlernen präoperativer und prätraumatischer Bewegungsabläufe steht im Mittelpunkt der Schulung dieser Fähigkeiten. Hierfür werden Sequenztrainingsgeräte, Seilzuggeräte sowie Kleingeräte (häufig auch kombiniert mit der Sprossenwand) verwendet. Die einzelnen Geräteschaften können auch in Kombination genutzt werden, um bei spezifischen Übungen einen höheren neuromuskulären Anspruch zu erreichen. Ein planmäßiges Vorgehen nach der klassischen Trainingslehre ist dabei unerlässlich.

## 2.1 Methodische Hinweise

Zunächst ist das Erschaffen einer Bewegungsvorstellung durch optische oder verbale Informationen bei der (Wieder-)Erlernung von Bewegungsabläufen notwendig. Vorausgesetzt, die Bewegungsaufgabe wird in einer fehlerlosen Bewegungsqualität beherrscht, muss nachfolgend eine ständige Niveauerhöhung der koordinativen Fähigkeiten durch das Setzen von immer wieder neuen Reizen erfolgen. Dabei tritt meist ein recht schneller Lerneffekt ein, der die Variation der einzelnen Übungen im Sinne der Belastungssteigerung fast täglich notwendig macht. Durch eine vielfältige Übungsvariation verringert sich zugleich die Gefahr, auf unvorhergesehene Situationen keine Bewegungsantwort im Alltag parat zu haben, je mehr physiologische Bewegungsmuster abrufbar sind.

Kennzeichnend für die Methodik bei der Ausbildung dieser Fähigkeiten ist die Erzeugung von „Irritationen“ bei der Ausführung von Bewegungen. Neue, ungewohnte und komplexe Versionen sowie Übungen, die durch Variation und Kombination aufgerüstet werden, lösen entscheidende Impulse aus.

Innerhalb des propriozeptiven und koordinativen Übungsgutes dominieren dabei vor allem Aufgaben, welche durch Gleichgewichtsreaktionen und -übungen (geprägt v. a. durch Bewegungsausführungen in labilen Situationen), diagonalen Bewegungen der oberen und unteren Extremitäten ohne größere Bewegungsamplituden sowie Standpositionen auf instabilen Untergründen gekennzeichnet sind. Bezüglich der muskulären Situation wird gerade bei solchen Therapieübungen die autochthone (tief liegende), unwillkürlich arbeitende Rumpfmuskulatur innerviert, die bei Abschwächung für die segmentale Instabilität der einzelnen Bewegungssegmente der Wirbelsäule verantwortlich gemacht wird (Rasev, 1999). Nach Lewit (1987) dienen gerade die „langen“ mehrgelenkigen Muskeln mehr zur statischen Sicherung der Wirbelsäule, während die „kurzen“ eingelenkigen Muskeln die Funktion der dynamischen FeinEinstellung übernehmen.

Besonders Stand und Einbeinstand sind für ein solches Training bedeutende Elemente, die methodisch in Schwierigkeitsstufen unterteilt werden. Dabei wird eine Progredienz vom bipedalen zum monopedalen Üben sowie von visuellen zu nonvisuellen Ausführungsvarianten verfolgt. Ferner sind Handlungen auf stabilen, später auf instabilen Unterlagen (gerollte Matte, Therapiekreisel, Minitramp, Ballkissen) ratsam. Des Weiteren soll durch das Wählen verschiedener Ausgangsstellungen die Wirkungsrichtung der verwendeten Therapieübung beeinflusst werden – eine mögliche Reihenfolge (bezüglich der Verkleinerung der Unterstützungsfläche) wäre die Übungsausführung aus dem Liegen über den Sitz in den Kniestand, Bankstellung, Stand, Schrittstellung, Ausfallschritt und schließlich im Einbeinstand. Fortschreitend können Kombinationen von Bewegungsfertigkeiten in Form von Verbindungen der erworbenen Bewegungsabläufe nacheinander (sukzessiv) oder gleichzeitig (simultan) vom Patienten gefordert werden (Abb. 6 und 7).

Solche neuromuskulär anspruchsvollen Übungen sollten zeitlich nicht zu umfangreich ausgeführt werden (z. B. Einbeinstände maximal 20 - 30 s). Voraussetzung für die Stabilisierung im Sitz sowie Stand ist die Erarbeitung der funktionell richtigen Fußstellung („kurzer Fuß“ - siehe Artikel 2/2004). Auf eine achsengerechte Ausführung und Haltung des Oberkörpers ist stets zu achten, denn vor allem bei Krankheitsbildern der Wirbelsäule sind oft Ab-

weichungen der Standposition sowie Ausweichbewegungen über eine Hüftflexion zu beobachten.

Die Therapieübungen müssen unter Beachtung der jeweiligen Indikation und Vermeidung eventueller kontraindizierter Übungen sorgfältig ausgewählt werden. Der Therapeut sollte sich nicht scheuen, notwendige Rücksprachen mit dem Arzt vor Ort zu suchen. Die Übungen werden in der schmerzfreien Bewegungszone ausgeführt, wobei eine dynamische Ausführung im vollständigen Bewegungsausmaß anzustreben ist. Nur so kann der Körper lernen, die propriozeptiven Afferenzen in den Gelenkstellungen im Sinne einer höheren Leistungsfähigkeit sowie einer effektiven Stabilisierungs- und Schutzfunktion zu verwerten.

Die Koordinationsschulung wird unmittelbar nach der Erwärmungssequenz (diese könnte sich durch 10 - 15 minütiges Fahren auf dem Fahrradergometer oder Betätigen des Handkurbelergometers gestalten) durchgeführt und muss in ruhiger Atmosphäre (wenn möglich separater Bereich innerhalb des Trainingsraumes) im ausgeruhten Zustand des Patienten mit ausreichend zwischenzeitlichen Regenerationszeiten stattfinden. Bei psychischer und/oder physischer Ermüdung, die koordinationsvermindernde Aspekte darstellen, muss von einem solchen Training Abstand genommen werden.

## 2.2 Übungsbeispiele

Unter Beachtung des Schwierigkeitsniveaus sollte mit geführten Bewegungen am Krafttrainingsgerät vor der freien Bewegungsausführung am Seilzugsystem bzw. mit Kleingeräten begonnen werden. Der Kraftaufwand muss so niedrig gehalten werden, dass ein Trainieren ohne Ausweichbewegung möglich ist. Insofern ist eine Intensität von nicht mehr als 30% der Maximalkraft anzusteuern. Alle Übungen werden ohne Schuhwerk durchgeführt, um eine verstärkte Oberflächensensibilisierung der Mechanorezeptoren im Fußsohlenbereich zu erreichen.

### 2.2.1 Sequenzgeräte

Verschiedene Krafttrainingsgeräte (zuweilen auch als Sequenzgeräte bezeichnet, da es sich um die Beanspruchung einzelner Muskelsequenzen handelt) lassen sich mit Hilfsmitteln in das Koordinationstraining einbauen. Ein Beispiel für den modifizierten Einsatz eines Sequenzgerätes mit erhöhter koordinativer Beanspruchung wäre die Verwendung des Pull down Gerätes. Dabei wird neben der Aufrichtung der Brustwirbelsäule eine Innervation der autochtonen (posturalen) Muskulatur bei isometrischer

Haltephase durch eine diagonale Belastung (einar-miger Zug bei lediglich einbeinigen Bodenkontakt) angestrebt. Durch Verkleinerung (Übung auf Zehenspitzen) bzw. Labilisierung der Unterstützungsfläche (Fuß auf Ballkissen) kann ein weiterer koordinativer Aspekt in die Übung eingeflochten werden.

### 2.2.2 Seilzuggeräte

Entscheidend vielfältiger einsetzbar sind indessen Seilzuggeräte (einfache bzw. doppelte Griff-führung) wiederum in Verbindung mit Hilfsgeräten. Unter ihrer Mithilfe können Anbahnungsübungen, aber auch sportart- und alltagspezifische Spezialisierungsübungen in drei Bewegungsdimensionen ausgeführt werden.



*Abb. 1: Bankstellung bei labilem Armstütz auf Ballkissen – Armzug bei gestrecktem kolateralen Bein*



*Abb. 2: auf Pezziball sitzend diagonale Armführung nach hinten-außen*



*Abb. 3: kontralaterale Armführung bei instabilem Einbeinstand auf gerollter Airexmatte*

Abbildung 1 bis 3 zeigen Stabilisationsübungen in unterschiedlichen Ausgangsstellungen mit Hilfsgeräten. Für deren Ausübung bilden vor allem die Rumpfstabilisation (teilweise balancehaltend) sowie die Beherrschung der Grundübungen die entscheidenden Voraussetzungen. Die Einbeziehung von instabilen Unterlagen sowie das Ausführen asymmetrischer Bewegungen der oberen Extremitäten erhöhen außerdem den koordinativen Anspruch deutlich. Bei Diagonalzugübungen werden prinzipiell stärkere Rotationskräfte wirksam, die von der Rumpfmuskulatur kompensiert werden müssen. Daher ist auf die exakte Dosierung zu achten, um Verletzung und Überbelastung zu vermeiden (bei PatientInnen mit Prolaps des Diskus intervertebralis sind diese Formen mit äußerster Vorsicht zu erarbeiten).

## 2.2.3 Übungen mit Kleingeräten

Die vielseitige Verwendung von Kleingeräten ermöglicht ebenso eine große koordinative Varianz. Hierbei werden die verschiedensten Rezeptoren angesprochen.

Die Übung bei **Abbildung 4** verfolgt vordergründig die konzentrische und exzentrische Anbahnung und



*Abb. 4: Druckbelastung der Beine in Rückenlage gegen Pezziball bei stabilisiertem Oberkörper*

Tonisierung der Streckerkette im geschlossenen System. Durch den „labilen Widerstand“ ist allerdings der Rumpf- und Beckenbereich verstärkt gezwungen, balancehaltend entgegenzuwirken.



*Abb. 5: Stand auf Minitramp – Oberkörpervorlage – während des Federns Ball um die Beine „achtern“*

**Abb. 5 und 6** zeigen Kombinationen von Bewegungsfertigkeiten.

**Abbildung 7** stellt eine Übungsvariante auf dem Therapiekreisel dar. Der labile Stand gibt alle Bewegungsfreiheitsgrade im Sprunggelenk frei; in Kom-



*Abb. 6: Bankstellung auf Minitramp – Stabilisationsübung auf „schwingernder“ Unterlage*

Kombination mit der Beanspruchung der oberen Extremität mit einem Theraband sind vielfältige Übungsvariationen möglich.



*Abb. 7: Stand auf Therapiekreisel – Therabandzug der Arme nach hinten-außen*

**Platzhalter  
73 x 300 mm  
Anzeige  
PhysioBörse**

**kleine Ecke  
unten rechts  
ändern!**

**folgender Text  
soll eingefügt  
werden:**

**FIBO 2006  
Essen/Messe  
27.-30.04.**



Abb. 8: Proprio-med- waagerechte Führung des schwingenden Proprio-med bei stabilisierter Körperhaltung

Das moderate Schwingen eines Proprio-med (flexibler Schwingstab) verursacht im gesamten Körper kleinste Vibrationsbewegungen (Abb. 8), die eine forcierte Beanspruchung des sensomotorischen Systems sowie eine Innervation der posturalen Muskulatur hervorrufen. Ebenso kann diese Übung monopodal, einarmig sowie mit waagerechter Stabposition ausgeführt werden.

Die vorgestellten Übungsbeispiele mit Kleingeräten können durchaus in einer Rückenschule als gruppen-therapeutische Intervention ihre Anwendung finden.

### 3.0 Schlussbetrachtung

Neben dem Stabilisationstraining sollte das koordinative Training unter dem Anspruch einer qualitativ hochwertigen Therapie einen elementaren Bestandteil in der Medizinischen Trainingstherapie für den Rückenschmerzpatienten einnehmen, damit bei vorliegender Nozireaktion auslösende abrupte Bewegungen, aber auch mechanisch ungünstige Haltungs- und Bewegungsmuster vermieden werden. Mit der Intension der Verbesserung der Bewegungsvielfalt und -qualität werden ausgewählte methodische Variationen in den Übungsprozess eingebunden.

Durch solche Interventionen besteht des Weiteren die Chance, neben der größtenteils strikt vorgegebenen Handhabung der Sequenzgeräte, eine vielfältigere Gestaltung der medizinischen Trainingstherapie mittels kreativer Verwendung von Seilzügen und Kleingeräten zu verfolgen. Für den Trainings-therapeuten setzt dies gewiss die Kenntnisse über ein umfangreiches Übungsrepertoire voraus. Desgleichen muss ständig ein flexibles situatives Reagieren in Form von Übungsmodifizierungen bei Auftreten von Schwierigkeiten durch ihn erfolgen.

Literatur bei der Verfasserin

Wir danken Herrn Dr. Bartel (Leipzig) für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung der Fotos.



#### Kontaktadresse

Dr. phil. Dipl. Sportl. Heike  
Streicher  
Sportwissenschaftliche Fakultät  
der Universität Leipzig  
Jahnallee 59  
04109 Leipzig  
hstreich@rz.uni-leipzig.de