

Trainingslehre in der Praxis Matthias Strathmann

Aktueller Stand

Auf der Suche nach Studien über Trainingsmethoden und Strategien zur konservativen Behandlung von chronischen Rückenschmerzen findet man mittlerweile eine Vielzahl von Untersuchungen. Dass aktive Methoden einen positiven Effekt erzielen und manuelle Maßnahmen diese Behandlungsergebnisse zusätzlich unterstützen, wird in den Arbeiten deutlich. Jedoch aufgrund der unzureichenden Anwendung trainingssteuernder Parameter wie Reizintensität, -dauer, -umfang, -dichte sind die Ergebnisse nicht aussagekräftig genug, um eine Behandlungsmaßnahme gegenüber einer anderen hervorzuheben. Durch eine gezieltere Auswahl an Übungen, mehr Individualität bei der Erstellung von Trainingsplänen und durch die Nutzung aktueller trainingswissenschaftlicher Erkenntnisse würden die Behandlungsergebnisse vermutlich noch bessere Ergebnisse liefern und deutlichere Unterschiede in den Konzepten aufzeigen.

Fehlerhafte Trainingsplanung, schlechte Studienergebnisse

Studienergebnisse weisen darauf hin, dass keine aktive Therapiemaßnahme Vorrang vor einer anderen hat. Auch zusätzliche Manipulationen verbessern Ergebnisse, sind als alleinige Therapie

jedoch nicht sinnvoll und steigern nicht die Belastbarkeit der Patienten (vgl. Marion Dürr, pt_11/07, S. 968, 972). Warum derzeit keine Therapiemethode favorisiert werden kann, wird bei der Auswertung der Literatur deutlich.

Die Ein- und Ausschlusskriterien der Patienten mit chronischen Rückenschmerzen, die an solchen Studien teilnehmen, sind klar strukturiert. Im Verlauf der Studien und in der Anwendung der Therapiemaßnahmen verbirgt sich ein massiver Fehler. Patienten, die für ein Kräftigungsprogramm ausgewählt werden, trainieren nach einem Verfahren, das bezüglich Intensität, Wiederholungszahl, Trainingseinheiten pro Woche und Pausengestaltung nichts mit einem Krafttraining nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gemeinsam hat. Es wird auch nicht konkret beschrieben, welche Form der Kraft trainiert werden soll, zum Beispiel Schnellkraft, Reaktivkraft oder eine Kombination aus Kraft und Ausdauer. Welche Formen für die individuellen Patienten überhaupt sinnvoll sind, beziehungsweise welches Ziel damit erreicht werden soll, wird nicht berücksichtigt.

Ein großer Mangel der meisten Studien besteht jedoch nicht nur darin, dass die Trainingsparameter und die Übungsauswahl nur mangelhaft bis gar nicht beschrieben werden, sondern vielmehr

darin, dass die trainingstheoretischen Grundlagen in den Studien keine Berücksichtigung finden. Die Methodik ist dabei leider unstrukturiert, fast ziellos, und bietet der wissenschaftlichen Umsetzung in die Praxis wenig Nutzen.

Die Arbeiten, die ein allgemeines Übungsprogramm oder Aerobictraining beschreiben, haben meistens die gleichen positiven Effekte wie ein Krafttraining, da die unzureichende Beschreibung in diesen Arbeiten eigentlich nichts anderes ist als allgemeine Aktivität. Ob ein individuelles und geplantes Training zur Verbesserung der Kraftkomponenten für chronische Rückenschmerzpatienten sinnvoller ist als allgemeine Übungen, Aerobic oder sonstiges aerobes Training, bleibt somit bisher unklar.

Eine Übersicht verschiedener Kraftformen

Bei der Durchsicht der zahlreichen Literatur bezüglich Grundlagen der Trainingslehre kann man verschiedene Darstellungen finden, welche Formen der Kraft unterschieden werden (Abb. 1).

Natürlich macht eine Einteilung in einer Studie und im täglichen Behandlungsablauf nur dann Sinn, wenn berücksichtigt wird, wie die motorischen Fähigkeiten zu verbessern und welche für die unterschiedlichen Patienten funktionell und zweckmäßig sind. In der



Abb. 1_Kraftunterscheidung nach Radlinger et al. (1998)

Trainingslehre wird klar definiert, wie ein Training geplant, gestaltet und gesteuert werden soll.

Es gilt die quantitativen und qualitativen Merkmale zur Trainingssteuerung bei unterschiedlichen Formen zu berücksichtigen. Diese Beispiele beziehen sich hauptsächlich auf Kraft im anaeroben alaktaziden und laktaziden Bereich (Tab. 1).

Man wird feststellen, dass bei den unterschiedlichen Formen die Anzahl der Wiederholungen gleich sein kann. Zu berücksichtigen ist, dass trotz der gleichen Anzahl keine der genannten

Fähigkeiten gleich trainiert wird. Abhängig unter anderem von der Reizdauer pro Trainingssatz (-serie) beziehungsweise der Geschwindigkeit der Ausführung werden die Energiebereitstellungssysteme unterschiedlich beeinflusst. Auch wird die Muskulatur bei höheren Intensitäten bezüglich Rekrutierung und Frequentierung der Muskelfasern mehr in Koordination und Maximalkraft als in Ausdauer trainiert (vgl. Intra-, Intermuskuläre Koordination). Die Pausenzeit und Muskelaktionsform sind ebenfalls wichtige Parameter, die individuell gesteuert werden müssen.

100 % Intensität entsprechen maximal einer Wiederholung, die einmal vollständig und korrekt ausgeführt wird (1 RM = One Repetition Maximum). So nimmt die Intensität ab, je öfter eine Übung wiederholt wird (Tab. 2). Dabei richten sich die Wiederholungszahlen danach, was ein Proband gerade noch ausführen kann, eine weitere Wiederholung wäre nicht möglich.

Was ist bei der Umsetzung in der Praxis zu berücksichtigen

Patienten, die ein Gerätetraining absolvieren, sind in der Regel gut darüber informiert, wie viele Wiederholungen sie machen müssen, wie lange die Pausenzeit sein soll und wie viele Trainingssätze (-serien) durchzuführen sind. Oftmals werden von Trainern und Therapeuten im Durchschnitt 15 bis 25 Wiederholungen angegeben mit einer durchschnittlichen Pausenzeit von 30 bis 90 Sekunden, jeweils in drei bis vier Serien.

Angenommen, dieses Training ist für die Problemstellung des Patienten geeignet und soll der Verbesserung der Kraftausdauer dienen, dann ist die >>>

Tabelle 1_Quantitative und qualitative Merkmale der Kraft im anaeroben alaktaziden und laktaziden Bereich

	Kraftausdauer	Hypertrophie	Maximalkraftausdauer	Reaktivkraft	Schnellkraft
Intensität	40 bis 60 %	70 bis 80 %	65 bis 85 %	130 bis 180 %	30 bis 60 %
Wiederholungen	15 bis 30	8 bis 12	6 bis 15	6 bis 10	6 bis 8
Serien	3 bis 6	3 bis 6	3 bis 6	2 bis 5	3 bis 5
Pausen	30 bis 60 (90) sec	2 bis 5 min	2 bis 5 min	3 bis 10 min	3 bis 5 min
Geschwindigkeit	zügig in 45 bis max. 90 sec	zügig in ca. 8 bis 10 sec	mäßig zügig in 10 bis 30 sec, isometrisch, 10 bis 30 sec	explosiv, impuls-, schlag- oder sprungartig	explosiv, schnell
Muskelaktionsform	konzentrisch isometrisch	konzentrisch	konzentrisch	exzentrisch-konzentrisch	

Nach Radlinger et al. (1998)

Wiederholungszahl allein nicht aussagekräftig, um ein definiertes Ziel zu erreichen. Die Patienten orientieren sich oftmals an diesen Zahlen und nicht am Gewicht oder ihrem subjektiven Empfinden, was für die Zielsetzung ebenfalls erforderlich ist (Tab. 3).

Wir wissen, dass Patienten mit 15 bis 25 Wiederholungen und bei einer Intensität von 55 bis 65 % laut Lehrbuch ein Kraftausdauertraining absolvieren. Es ist jedoch auch möglich, die gleiche Wiederholungszahl bei einer Intensität von nur 30 bis 40 % durchzuführen. Der Patient hätte somit noch einige Wiederholungen in Reserve. Somit wird auch aus energetischer Sicht ein komplett anderer Trainingsreiz gesetzt, der den Patienten am Trainingsziel vorbeiführt.

Auch wenn man argumentiert, dass diese Art von Training gesundheitsorientiert und gesundheitsfördernd ist, so verfehlt man doch das ursprünglich verfolgte Ziel. Deshalb ist es so wichtig, bereits vor Trainingsbeginn zu definieren, was man trainieren will und was erreicht werden soll. Vor allem auch, um spätere Enttäuschungen und ungewollt falsche Ergebnisse zu vermeiden.

Ein Beispiel zeigt, wie diese Probleme in der Praxis zu vermeiden sind.

Tabelle 2_Korrelation zwischen Intensität und Wiederholung

Belastungsintensität in %	Wiederholungszahl
100	1
95	2
90	3 – 4
85	5 – 6
80	7 – 8
75	9 – 10
70	11 – 13
65	14 – 16
60	17 – 20
55	21 – 24

Nach Radlinger et al. (1998)

Tabelle 3_Belastungsintensitäten als Grad der inneren Ermüdung

gering	Der Proband könnte noch deutlich mehr als doppelt so lange trainieren, bis die maximale Ermüdung eintritt.
mittel	Der Proband könnte doppelt so lange trainieren, bis die maximale Ermüdung eintritt.
submaximal	Der Proband könnte noch zwei bis drei Wiederholungen durchführen.
maximal	Keine weitere Wiederholung möglich.
supramaximal	Der Proband absolviert mehr als 100 % der willkürlichen Muskelkraft. Reaktiv- und Elastizitätskräfte machen dies möglich. Das subjektive Empfinden ist jedoch 100 %.

Ein Patient möchte drei Monate postoperativ seine Oberschenkelmuskulatur, die enorm atrophiert (hypotrophiert) ist, im Sinne einer Hypertrophie aufbauen. Die betroffene Muskulatur wird gemessen, um den Verlauf und die Erfolge zu dokumentieren. Ein Ziel könnte sein, die Muskelmasse aufzubauen beziehungsweise den Umfang wieder dem anderen, dem gesunden Bein anzupassen.

Hier ist zu erwähnen, dass der Zusammenhang zwischen Körpermasse und Kraftanstieg nicht linear verläuft (Radlinger et al. 1998).

Eine Methode, um Muskelmasse aufzubauen, wäre ein reines Hypertrophietraining, sofern der Patient unter seiner momentanen Belastbarkeit dieses Training durchführen kann und darf. Die Wiederholungen variieren zwischen acht bis zwölf, bei einer Intensität von 70 bis 80 %. Das bedeutet, dass nach vorgegebener Anzahl, zum Beispiel zehn Wiederholungen, keine vollständige Bewegung mehr möglich ist. Die Serienzahl (Sätze) liegt hier zwischen 3 und 6, mit einer vollständigen Pause zwischen den

Serien. Die Parameter, wie Atem- und Herzfrequenz, sinken auf die Ausgangslage, die Energiespeicher sind gefüllt und Energielieferanten, Adenosintriphosphat und Kreatinphosphat sind aufgebaut (Koolman et al. 2003).

Die Aufmerksamkeit der Therapeuten und Trainer soll dahingehend angeregt werden, Patienten korrekt aufzuklären. Vor dem ersten Training und nach einiger Zeit sind Tests zur Ermittlung der Kraft durchzuführen. Die Intensitäten und alle anderen Parameter müssen dann regelmäßig dem aktuellen Trainingsstand der Kunden angepasst werden.

Tests zum Ermitteln der Kraft und des Trainingsgewichts zur Trainingssteuerung und Dokumentation

Um die Kraft, das Trainingsgewicht und den momentanen Ist-Zustand in der Praxis mit einfachen Mitteln einigermaßen valide und reliabel zu testen, gibt es folgende Möglichkeiten :

- One Repetition Maximum:

Das Gewicht für die zu beanspruchende Muskulatur wird so gewählt, dass der Patient maximal eine Wiederholung vollständig und korrekt alleine ausführen kann. Dies würde dann 100 % Belastungsintensität entsprechen. Jedoch ist es oft nicht möglich, die Patienten einer solch hohen Belastung auszusetzen.

- Mathematische Berechnung:

Das Gewicht wird so gewählt, dass der Proband etwa zehn bis 20 Wiederholungen maximal ausführen kann. Schafft der Patient gerade noch 16 Wiederholungen, wird in der Tabelle eine Intensität von 65 % abgelesen. Das Gewicht wird notiert, zum Beispiel 20 kg. Wie viel Kilogramm seiner theoretisch angenommenen 100-prozentigen Belastung entspricht, kann mit einem Dreisatz berechnet werden.

Mathematische Berechnung auf der Basis, dass 16 Wiederholungen 65 % entsprechen:

$$\frac{20 \text{ kg} \times 100 \%}{65 \%} = 30,77 \text{ kg}$$

Das bedeutet, dass der Proband etwa 30 kg maximal einmal über den gesamten Bewegungsradius bewegen kann. Das Verfahren ist jedoch ungenau, weil in der abzulesenden Tabelle die prozentualen Angaben jeweils für zwei bis drei Wiederholungen gleich sind. Es ergibt sich eine kleine mathematische Abweichung zur tatsächlichen Maximalkraft. Als Maßnahme zur Orientierung und Steuerung der Belastung hilft die mathematische Berechnung dennoch.

Studien zur Trainingslehre sind notwendig

Die Probleme der aktuellen Literatur werden kurz dargestellt und warum die Ergebnisse verschiedener Trainingsmethoden nicht eindeutiger sind. In weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen

sind Experten hinzuzuziehen, die die trainingswissenschaftlichen Grundlagen und die steuernden Parameter exakt berücksichtigen. Auch die Therapeuten und Trainer sollten hinterfragen, ob die Trainingsplanung immer auf trainingswissenschaftlichen Grundlagen basiert oder sie zumindest weitestgehend berücksichtigen. Funktionalität, Individualität und das zu erreichende Ziel sollten im Sinne des Patienten klar definiert sein und die Art des Trainings mitbestimmen. Es ist bedauerlich, dass ein wissenschaftlich gut erforschtes Fachgebiet wie die Trainingslehre so wenig Anwendung in Studien findet, die zur Beurteilung von Behandlungskonzepten durchgeführt werden. Hier muss definitiv an den Inhalten und der Methodik der Untersuchungen gearbeitet werden, um keine falschen Ergebnisse zu präsentieren.

Ein korrekt durchgeführtes Training verbessert die Zufriedenheit und die Motivation der Patienten und steigert darüber hinaus die Effektivität der Therapiemethoden. ■

LITERATUR

- 1 Hüter-Becker D (2005) *Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie*. Thieme.
- 2 Koolman J, Röhm K-H (2003) *Taschenatlas der Biochemie*. Thieme (3. Auflage).
- 3 Kunz et al. (1995) *Medizinisches Aufbau-Training MAT*. Gesundheitsdialog Verlag GmbH.
- 4 Radlinger et al. (1998) *Rehabilitatives Krafttraining*. Thieme.
- 5 Spring et al. (1997) *Theorie und Praxis in der Trainingstherapie*. Thieme.
- 6 Weineck, J (1994) *Optimales Training*. Perimed (8. Auflage).