

FAKTUM 01

Neues aus der Forschung!

Dr. Sven Goebel & Anika Stephan
Forschungsabteilung Kieser Training (FAKT)

Inhalt:

- 1 Gezieltes Krafttraining bei Skoliose
- 2 Krafttraining und Flexibilität zentraler Arterien
- 3 Glossar

1 Gezieltes Krafttraining bei Skoliose

Skoliose ist eine S-förmige seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule von mehr als 10° Grad (Winkel, Abb. 1), verbunden mit einer Torsion der Wirbelkörper.

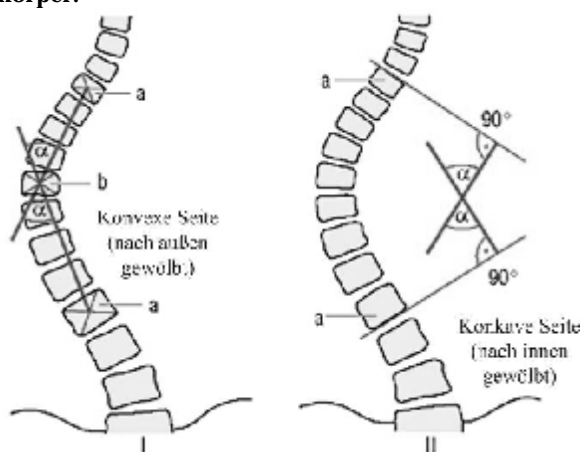


Abb. 1: Messung des Skoliosewinkels anhand der Wirbelsäulenaufnahme (möglichst im Stehen); nach FERGUSON-RISSER oder COBB (a bis a = Hauptkrümmung zwischen den »Neutralwirbeln«; b = Scheitelwirbel).

Geringere Krümmungen werden als skoliotische Fehlhaltungen oder skoliotische Haltungsschwäche bezeichnet und haben keinen besonderen Krankheitswert.

Behandlung

Das Krankheitsbild der „juvenilen Skoliose“ (Skoliose im Wachstumsalter) wird im Allgemeinen mit Krankengymnastik oder dem Tragen eines Korsetts behandelt.

Bezüglich der regelmäßigen Durchführung krankengymnastischer Übungen ist der Erfolg jedoch fraglich. Einerseits kann die Zielmuskulatur nicht gut genug isoliert werden, andererseits ist die Bereitschaft zu einem regelmäßigen und eigenständigen Training unter den Jugendlichen nicht besonders hoch ausgeprägt (STONE et al. 1979). Die Behandlung mit dem Korsett ist bei einer Skoliose über 25° zwar üblich, entbehrt jedoch einer evidenzbasierten Grundlage, denn die Therapiewirksamkeit wurde bisher nicht zufriedenstellend nachgewiesen; auch hier ist die Compliance ein Problem in der praktischen Umsetzung, denn das Korsett muss mindestens 23 Stunden/Tag getragen werden, um dauerhafte Erfolge sicherzustellen (DICKSON & WEINSTEIN 1999, LONSTEIN & WINTER 1994, YLIKOSKI et al. 1989). Problematisch ist zusätzlich, dass sich beim Tragen des Korsetts die posturalen Typ-I-Muskelfasern in schnell ermüdende Typ-II-Fasern umwandeln und somit eine dauerhafte Abhängigkeit der Körperstabilität vom Korsett entsteht (MEIER et al. 1997).

Ansätze zur elektrischen Muskelstimulation zeigten kontroverse Ergebnisse (PETERSON et al. 1995). Benötigt wird also ein Therapieansatz, der nachweislich zu einer Reduktion bzw. Verlangsamung des Fortschreitens der Wirbelsäulenverkrümmung führt, durch eine hohe Compliance gekennzeichnet ist und das vorhandene Kraftniveau erhält bzw. verbessert.

KIESER
TRAINING

Rückenkraft bei Skoliose

Während sich die Extensionskraft der Wirbelsäule bei jugendlichen Skoliosepatienten nicht von der rückengesunder Personen unterscheidet (REUBER et al. 1983), konnten Differenzen in der Rumpfrotationskraft zur linken bzw. rechten Seite zwischen 12% und 47% festgestellt werden (MOONEY & BRIGHAM 2000).

Dabei ist die konkave Seite meistens die schwächere. Ebenso zeigten sich elektromyografische Diskrepanzen zwischen der paraspinalen Muskulatur links und rechts der Lendenwirbelsäule sowie zwischen gerader Bauchmuskulatur und paraspinaler Muskulatur auf der schwachen Seite (ebd.). Allerdings korrelierten diese Dysbalancen nicht mit der Stärke der Skoliosekrümmung. Aus diesen Beobachtungen leitet sich der Therapieansatz eines isolierten Krafttrainings der paraspinalen Muskulatur (Rumpfrotation) bei juveniler Skoliose ab.

Das defizitäre Kraftniveau und die verminderte muskuläre Aktivität der betroffenen Muskelpartien könnten durch gezieltes Krafttraining normalisiert werden.

Hinweise auf muskuläre Ursachen skoliotischer Fehlhaltungen geben die Untersuchungsergebnisse von SWARD (1992). In Sportarten mit asymmetrischer Bewegungsanforderung und dementsprechend antrainierter muskulärer Dysbalancen (Speerwerfen, Tennis) verfügten 80% der untersuchten Athleten über skoliotische Fehlhaltungen.

Wirksamkeit von isoliertem Krafttraining

In einer Pilotstudie wurde an 12 Skoliosepatienten im Alter von 11 bis 16 Jahren (Skoliosewinkel zwischen 20° und 60°) ein 4-monatiges Krafttraining an der MedX-Rotary Torso im Bewegungsradius von insgesamt 72° durchgeführt (MOONEY et al. 2000). Die durchschnittliche Verkrümmung der Wirbelsäule reduzierte sich um 8°. Bei einer Patientin schritt die Skoliose fort; sie schied aus der Studie aus und wurde operiert. Nach den 4 Trainingsmonaten mit

2-maligem Training pro Woche normalisierte sich die Muskelaktivität und die Kraftdifferenz zwischen den Seiten nahm ab.

In einer Folgestudie über weitere 4 Monate wurde das Training an der F1 fortgesetzt und um eine Übung zur Kräftigung der Lumbalextensoren erweitert (MOONEY & BRIGHAM 2003). Weitere 8 Patienten nahmen an der Studie teil. Weitere Veränderungen des Skoliosewinkels bei den bereits trainierten Personen traten nicht auf, bei 5 der 8 hinzugekommenen Patienten reduzierte sich der Skoliosewinkel um 4° bis 9°.

Es zeigte sich eine Praktikabilität des Trainings bei Skoliosewinkeln zwischen 20° und 45°. Die Compliance bei der Maßnahme war ausgezeichnet (keine Drop-Outs).

Trotz methodischer Mängel (keine Kontrollgruppe, Stichprobengröße, inkonsistente Dokumentation) lassen beide Studien vermuten, dass ein isoliertes Training der Rumpfrotatoren dazu beitragen kann, eine Progression der juvenilen Skoliose zu verhindern. Besonders wertvoll ist hier der Zeitraum im Anfangsstadium der Skoliose, bevor es zu haltungsbedingten Knochenumformungen kommt. Für genauere Aussagen müsste jedoch der Krankheitsverlauf unter Krafttraining bis an das Ende der Wachstumsphase beobachtet werden. Die Studien an der F1 müssten durch professionelle Kraftmessungen und Elektromyografie ergänzt werden. Ergebnisse müssen im Vergleich zu anderen Behandlungsmethoden im pair-matching analysiert werden. Elektromyografische und kraftbezogene Normwerte müssen repräsentativ erhoben werden, bevor beurteilt werden kann, wann welche Werte pathologisch sind.

Was bedeuten die Ergebnisse für das Kieser Training?

Die Ergebnisse der beiden Studien zeigen eindrücklich, dass bei einer juvenilen Skoliose ein spezifi-

ches Krafttraining wichtig ist und zu einer Verbesserung des Krankheitsbildes führt.

Was müssen Sie für die Trainingsplanung von skoliotischen Kunden berücksichtigen? Das Trainingsprogramm beinhaltet auf jeden Fall die Maschine F1. Empfehlenswert sind des Weiteren die Maschinen C1, C3, D7, F3 (A1), G5, C5 und D6.

Wenn Probleme bei der F2 auftreten, kann auf die A2 ausgewichen werden. Bei ausgeprägter Skoliose sind die MedX-RT (Rotary Torso) und MedX-Lumbar Extension der F1 und F3 vorzuziehen. Mögliche individuelle Anpassungen des Trainingsprogramms sind in der ärztlichen Trainingsberatung abzuklären.

Bewertete Studien

MOONEY V., GULICK J. & POZOS R. (2000). A preliminary report on the effect of measured strength training in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Spinal Disorders* 13, 102-107.

MOONEY, V. & BRIGHAM, A. (2003). The role of measured resistance exercises in adolescent scoliosis. *Orthopedics* 26, 167-171; discussion 171.

2 Krafttraining und die Flexibilität zentraler Arterien

Untersucht wurde in der Studie von MIYACHI et al. (vgl. 2004) der Einfluss von Krafttraining auf die Flexibilität der Halsschlagader (Stichwort Windkessel-effekt zentraler Arterien). Die Probanden waren 28 gesunde junge Männer, von denen 14 ein Krafttraining absolvierten und 14 als Kontrollgruppe dienten. Das Krafttraining erfolgte 3x wöchentlich über 4 Monate (80% 1RM, 3x 8 bis 12 Wdh, 6 Übungen, ca. 45 min) mit einer anschließenden Detrainingsphase von ebenfalls 4 Monaten. Die Flexibilität der Halsschlagader nahm innerhalb der ersten 2 Trainingsmonate signifikant ab, inner-

halb des 3. und 4. Trainingsmonats gab es keine weiteren Veränderungen. Nach der Detrainingsphase war die ursprüngliche Flexibilität der Halsschlagader wiederhergestellt. Vergleichend wurde die Flexibilität einer Oberschenkelarterie (periphere Arterie) überprüft. Hier kam es zu keinen Veränderungen in deren Flexibilität. Ruhepuls und Herzschlagvolumen zeigten keine Veränderungen. Die Wanddicke der linken Herzkammer vergrößerte sich während der Trainingsphase, nahm aber in der Detrainingsphase wieder ihren Ausgangszustand an. Vermutlich sind die Blutdruckspitzen beim Krafttraining für eine Einlagerung von Collagen und Elastin in die Arterienwand verantwortlich, was eine Reduktion ihrer Dehnfähigkeit bedingt.

Eine gründliche Analyse der Studie zeigt, dass die festgestellten Effekte zu relativieren sind. Es ist nicht klar, inwieweit der o. g. Sachverhalt bei gesunden Personen überhaupt relevant ist. Auch die Autoren urteilen:

„Man könnte nun befürchten, dass diese Ergebnisse von der Durchführung eines Krafttrainings abschrecken. Es ist jedoch anzumerken, dass sich das Krafttrainingsprogramm dieser Studie stark von den Empfehlungen für gesundheitsorientiertes Krafttraining unterscheidet. Intensität, Volumen und Trainingsfrequenz liegen über o. g. Empfehlungen. Aufgrund seiner Bedeutung für den Erhalt körperlicher Funktionsfähigkeit und zur Osteoporoseprävention sollte adäquates Krafttraining durchaus empfohlen werden, besonders für Ältere. Die vorliegende Studie macht auf Gesundheitsrisiken aufmerksam, die bei einem hochintensiven Krafttraining in Verbindung mit Risikogruppen entstehen können. [...] Grundlegende physiologische Mechanismen und klinische Implikationen der vorliegenden Ergebnisse sollten noch weiter vertieft werden.“ MIYACHI et al. (2004, S. 2862)

Was sind die Konsequenzen der Studie?

Die Ergebnisse der Studie müssen laut Aussage der Autoren noch weiter untersucht werden. Grundsätz-

lich gilt: Die Effektivität von Krafttraining und seinem vielschichtigen gesundheitlichen Nutzen ist aus der trainingswissenschaftlich-medizinischen Literatur sowohl für gesunde Personen als auch Patientengruppen ersichtlich (vgl. GRAVES & FRANKLIN 2001 sowie LOWIS et al. 2002).

Ganz unabhängig von der Studie gilt: Patienten und Kunden mit einer kardiovaskulären Erkrankung müssen von einem Arzt untersucht und medikamentös so eingestellt sein, dass ein Krafttraining durchgeführt werden darf.

Bewertete Studie

MIYACHI, M., KAWANO, H., SUGAWARA, J., TAKAHASHI, K., HAYASHI, K., YAMAZAKI, K., TABATA, I. & TANAKA, H. (2004). Unfavorable effects of resistance training on central arterial compliance: a randomized intervention study. *Circulation* 110, 2858-2863.

3 Glossar

1 RM: 1 RM steht für „One Repetition Maximum“. Es handelt sich um das Gewicht, welches nur einmal gehoben werden kann. Beim 1 RM handelt es sich um 100 % der dynamischen Maximalkraft.

Compliance: Bereitschaft eines Patienten zur aktiven Mitwirkung an therapeutischen Maßnahmen

Detrainingsphase: Unterbrechung eines regelmäßigen Trainings für längere Zeit (> 8 Wochen) oder Reduktion des Trainingsstimulus, so dass dieser für einen Erhalt des Trainingszustands unzureichend ist

Diskrepanz: Missverhältnis zwischen zwei Sachen

Dysbalance: muskuläres Ungleichgewicht zwischen gleichen Muskeln verschiedener Seiten bzw. zwischen Spieler und Gegenspieler

Elektromyographie (EMG): Aufzeichnung der bei Muskelaktivität entstehenden elektrischen Phänomene auf der Haut oder am Muskel selbst

juvenil: jugendlich

konkav: nach innen gewölbt

MedX-LE: MedX-Lumbar Extension, Therapiemaschine für die lumbale Streckung

MedX-RT: MedX-Rotary Torso, Therapiemaschine für die Rumpf-Rotation

pair-matching: Zuordnungsmethode um bei empirischen Studien zwei merkmalsgleiche Versuchsgruppen zu erstellen. Zwei merkmalsgleiche Individuen (Paare) erhalten jeweils eine unterschiedliche Behandlung; verglichen werden am Ende nur die Differenzen zwischen zusammengehörigen Paaren und nicht der Gruppendurchschnitt.

paraspinal: unmittelbar neben der Wirbelsäule

Typ I Muskelfasern: langsam zuckende Fasern mit geringer Kontraktions- und Erschlaffungsgeschwindigkeit. Man unterscheidet zwischen Slow-Twitch- und Fast-Twitch-Fasern. Zwischen diesen beiden Typen liegen mehrere Arten von Intermediär-Fasern.

Typ II Muskelfasern: schnell zuckende Fasern mit hoher Kontraktions- und Erschlaffungsgeschwindigkeit (vgl. Typ I Muskelfasern).

Windkesseneffekt: trotz des rhythmischen Herzschlages (Verdrängungspumpe) schwankt die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes nur gering. Die elastischen Gefäße agieren dabei als Druckspeicher: Während der Austreibungsphase des Blutes aus dem Herzen werden herznahe Arterien durch den plötzlichen hohen Blutdruck gedehnt; während der Füllungsphase des Herzens entspannen sich die Arterien und leiten das Blut als gleichmäßigen Strom weiter in den Körper.