



Sportverletzung Sportschaden

Grundlagen · Prävention ·
Rehabilitation

1

13. Jahrgang
März 1999
Seite 1-36

Herausgeber

H.-P. Scharf, Ulm (verantwortlich)
B. M. Nigg, Calgary (CDN)
W. Puhl, Ulm



*This journal is indexed
in Index Medicus
and Excerpta Medica*

-
- Snowboarden
 - Wirbelsäulenbelastbarkeit
 - Verletzungshäufigkeiten
-



Thieme

Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York

Sportverl. · Sportschad. · ISSN 0932-0555

Georg Thieme Verlag · Postfach 20 11 20 · 70451 Stuttgart
E 13569 PWSL/DNA, „Insgesamt bezahlt“ Sportverl. · Sportschad. 1/99



Leistungssport und Rückenschmerzen: Die Bedeutung von Funktionsanalyse und progressiv dynamischem Krafttraining der Rumpfmuskulatur

Fallbeispiel einer 15jährigen Tennis – Leistungssportlerin

A. Hofmann, P. Weishaupt

Zusammenfassung

Im Tennissport treten sehr häufig Rückenschmerzen auf. Fachmedizinische Untersuchungen können in den meisten Fällen keine strukturellen Veränderungen feststellen, so daß von einer mechanischen Überlastungen der Wirbelsäule ausgegangen wird. Auf biologischer Seite gelten Kraftdefizite und Dysbalancen der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur als Risikofaktoren für Rückenschmerzen. Um diese zu identifizieren, bedarf es der Durchführung einer maschinell gestützten Funktionsanalyse des Rumpfes, die Kraft- und Beweglichkeitsverhältnisse objektiv darlegt.

Im vorliegenden Fall wurde bei einer 15jährigen Leistungstennisspielerin mit anhaltenden Rückenschmerzen Kraftdefizite ermittelt und durch ein progressiv dynamisches Krafttraining an Spezialgeräten behoben. Die Kraftzunahme betrug je nach Muskelgruppe zwischen 22,7% und 59,3%. Die Sportlerin konnte bereits 3 Wochen nach Beginn des Trainings Turniere beschwerdefrei durchspielen.

Die Fallstudie soll nicht nur ein spezielles, individuell gesteuertes Krafttraining der Rumpfmuskulatur als effektive Vorgehensweise bei unspezifischen Rückenschmerzen darstellen, sondern auch die Frage nach der Notwendigkeit eines ausgleichenden Krafttrainings der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur bei Leistungssporttreibenden Kindern und Jugendlichen aufwerfen.

Einleitung

Regelmäßiger sportlicher Belastung im Kindes- und Jugendalter wird eine stabilisierende Wirkung auf den Haltungs- und Bewegungsapparat nachgesagt.

Was ist jedoch, wenn eine frühe Spezialisierung bei Kindern und Jugendlichen zu einseitigen Belastungen führt? Soll dann bereits in frühen Jahren ein ausgleichendes, spezielles Krafttraining begonnen werden?

Der Tennissport zeigt neben einem unilateralen Belastungsprofil gehäuft auftretende Schmerzen im Bereich der Wirbelsäule. 10–50% aller Tennisspieler sind davon betroffen (1). Eine Analyse von Verletzungen und Überlastungsreaktionen bei Profi-Tennisspielern zeigte, daß sich die Spieler am häufigsten wegen Rückenschmerzen in medizinische Behandlung begeben mußten (2). Entstehungsursachen von Rückenbeschwerden sind multifaktoriell und entsprechend schwierig klar zu diagnostizieren und therapieren. Ca. 90% der Fälle können als „unspezifische Rückenschmerzen“ bezeichnet werden (3), was bedeutet, daß keine – oder für die Schmerzsymptomatik unbedeutende – medizinischen Befunde feststellbar sind.

Bei den möglichen Ursachen von Rückenschmerzen spielt auf biologischer Seite der muskuläre Zustand eine zentrale Rolle. Insbesondere den tiefen Rückenmuskeln kommt eine wichtige stabilisierende Funktion zu (4). Denner konnte in Untersuchungen mit 3748 chronischen Rückenschmerzpatienten das Vorhandensein von signifikanten Kraft- und Leistungsfähigkeitsdefiziten aller Hauptfunktionsmuskeln des Rumpfes aufzeigen (5).

Die Bedeutung des muskulären Zustands nimmt mit dem Maß der Wirbelsäulenbeanspruchung zu. Im Tennis wird die Wirbelsäule, vor allem in der Aufschlag- und Überkopf-Situation, Belastungen in Form von Hyperextensions-, Torsions- und Lateralflexionsme-

chanismen ausgesetzt. Während eine gesunde Wirbelsäule solche Belastungen toleriert, können bestimmte Faktoren zu Funktionsstörungen, akuten Verletzungen oder degenerativen Veränderungen verschiedener Segmente führen. Neben angeborenen und erworbenen Form- und Funktionsstörungen, die oft erst unter leistungssportlicher Belastung symptomatisch werden, zählen vor allem ungenügende Vorbereitung und fehlerhafte Technik zu den Auslösern der Beschwerden (1). Bei der o.g. Untersuchung von Tennisprofis (2) wurde in den meisten Fällen das Facettensyndrom als Ausdruck einer Überlastung der Wirbelgelenke als Beschwerdenverursacher genannt. Auch Insertionstendopathien im Bereich der Dorn- und Querfortsätze der gesamten Wirbelsäule, die ebenfalls zu den typischen Wirbelsäulenbeschwerden von Tennisspielern zählen (6), verweisen auf Überlastungsreaktionen des Bewegungsapparates.

Während eine klinisch orthopädische Untersuchung funktionell bedeutsame Strukturstörungen wie z. B. Skoliosen oder eine Fehlstatik hervorrufende Beinlängendifferenz aufdecken kann, lassen sich Maximalkraft und Kraftausdauerleistungsfähigkeit der Rumpfmuskulatur mit manualmedizinischen Funktionstechniken nur unzureichend erfassen (7). Die Anwendung eines zuverlässigen maschinellen Meßverfahrens ist neben der objektiven Analyse auch für ein effektives Training und die damit verbundenen Verlaufskontrolltests maßgeblich. Apparatives Training an speziellen Systemen gewährleistet – im Gegensatz zu vielen in der Praxis angewendeten funktionsgymnastischen Kräftigungsübungen – eine ausgeprägte isolierte und hohe Innervation der zu trainierenden Muskulatur (8). Ziele der Fallstudie waren a) die gezielte Kräftigung und Harmonisierung der Rumpfmuskulatur bei einer unter Rückenschmerzen leidenden jugendlichen Tennisspielerin und b) die Bedeutung des speziellen Rumpfkrafttrainings für jugendliche Leistungssportler zur Diskussion zu stellen.

Material und Methode

Die Patientin ist eine 15jährige Tennisspielerin (50 kg, 1,64 m), die seit ihrem 5. Lebensjahr Tennis spielt und sich in den letzten Jahren auf nationaler Ebene stets unter den fünf Besten ihrer Altersklasse



befand. Anfang 1998 traten bei ihr, im Zusammenhang mit dem Training oder auf Turnieren, erstmals Rückenbeschwerden auf. Diese waren anfangs unregelmäßig, führten aber im Laufe der Zeit zu längeren Trainingsausfällen und Turnierabsagen. Fachärztliche Untersuchungen verwiesen auf eine leicht skoliose Wirbelsäule und auf eine Beinlängendifferenz, einhergehend mit einem Kräfteungleichgewicht der rechten und linken unteren Extremität. Einlagenanpassung und regelmäßige Krankengymnastik inkl. Massagen, Fango und Elektrotherapie konnten das Auftreten der Beschwerden während des Tennisspiels nicht beheben. Aufgrund der anhaltenden Spielunfähigkeit stand die Sportlerin vor der Entscheidung, den Leistungssport aufzugeben.

Die oben genannten Beschwerden der Patientin führten unsererseits zu der Empfehlung, eine biomechanische Funktionsanalyse der Rumpfkraft und -beweglichkeit nach Denner (5) durchzuführen. Unter Anwendung einer speziellen Meßapparatur (FPZ-Systems der Firma Schnell) wurden Kraftwerte und Beweglichkeit in der Sagittal-, Frontal- und Transversalebene erfaßt. Die vier Meßgeräte ermöglichten bei achsengerechter Positionierung, monoaxiale Tests der Rumpflexoren, -flexoren, -lateral-flexoren beidseitig und -rotatoren beidseitig. Aufgrund der standardisierten Fixierung der unteren Extremitäten und des Beckens wurde eine Isolierung der zu testenden Muskulatur ermöglicht (5).

Die meßtechnisch als maximales Nettodrehmoment bestimmten isometrischen Maximalkraftwerte, wurden über eine entsprechende Meßsoftware in grafischer Form dargestellt. Das Ausmaß der Beweglichkeit wurde durch ein elektronisches Goniometer erfaßt. Die Werte wurden mit Daten einer Referenzgruppe verglichen, die aus nicht spezifisch wirbelsäulentrainierten, beschwerdefreien Personen gleichen Geschlechts, Alters, Gewichts und gleicher Größe bestand. Die Auswertung der Daten zeigte, daß die Patientin bei überdurchschnittlicher Beweglichkeit in allen Ebenen mit den Maximalkraftwerten ihrer Rückenmuskulatur sowie mit der bei der Lateralflexion getesteten seitlichen rechten Rumpfmuskulatur unterhalb des Durchschnittswertes lag. Die prozentualen Abweichungen der max. Nettodrehmo-

mente vom Mittelwert der Referenzdaten im einzelnen:

Tab.1 Prozentuale Abweichungen der maximalen Nettodrehmomente von der Referenzgruppe vor Trainingsbeginn

Extensoren	- 25%
Flexoren	+ 7%
Lateralflexoren rechts	- 21%
Lateralflexoren links	+ 1%
Rotatoren rechts	+ 68%
Rotatoren links	+ 44%

Aufgrund der Ergebnisse wurde ein spezielles Aufbautraining mit 24 Trainingseinheiten aufgenommen. Das progressive dynamische Krafttraining fand an denselben Spezialgeräten statt, an denen auch die Analyse durchgeführt wurde (Abb. 1). Es wurde durch ausgewählte funktionsgymnastische Übungen ergänzt. Die Trainingseinheiten gliederten sich in einander überlappende Trainingsabschnitte, die jeweils definierte Trainingsziele verfolgten. Einer spezifischen Koordinationsschulung inkl. Entwicklung von Bewegungsqualität und -ökonomie folgte eine Phase der Maximalkraftsteigerung mittels Hypertrophietraining. Dieses ging in den letzten Trainingswochen in ein Erhaltungs-training über.



Abb.1 Training der Rumpflexoren

Die Berücksichtigung wissenschaftlicher Trainingsprinzipien bestimmte die pro-

gressive Intensivierung des Trainings und die Regenerationsphasendauer. Der individuelle Trainingszustand bzw. das Beschwerdebild standen bei der Auswahl der Trainingsintensität im Vordergrund. Als trainingsbegleitende Maßnahme kamen Techniken zur mechanischen Entlastung der Wirbelsäule zum Einsatz. Das Training wurde durch Sportwissenschaftler/innen und Physiotherapeuten mit spezieller Zusatzausbildung intensiv betreut und gesteuert.

Die Sportlerin trainierte über 6 Wochen 2x wöchentlich. Anhand einer in der 13. Trainingseinheit durchgeführten Zwischenanalyse konnte die Kraftzunahme dokumentiert und Trainingsziele neu definiert werden. Die Trainingseinheiten 14–24 fanden 1x pro Woche statt. Eine größere Trainingshäufigkeit war nicht möglich, da die Sportlerin ihren Wohnort wechselte, um unter der Woche in einem Leistungszentrum zu trainieren.

Ergebnisse

Die nach Trainingsende erzielte Kraftzunahme je Muskelgruppe ist in Tab. 2 dargestellt. Den höchsten Kraftanstieg verzeichnen die Extensoren (59,3%) und rechtsseitigen Lateralflexoren (40,9%), die in der Eingangsanalyse als „Schwachpunkte“ ermittelt wurden. Die Seitendifferenz der Lateralflexoren konnte trotz des unterschiedlichen Kraftzugewinns nicht vollständig behoben werden. Die Rotatoren zeigten nach Trainingsende ein harmonisches Verhältnis.

Tab. 2 Prozentuale Zunahme der isometrischen Maximalkraft nach Trainingsende

Extensoren	59,3%
Flexoren	31,4%
Lateralflexoren rechts	40,9%
Lateralflexoren links	31,1%
Rotatoren rechts	22,7%
Rotatoren links	31,3%

Neben den oben dargestellten Verbesserungen der Kraft hat sich vor allem das Beschwerdebild verändert. Vor Trainingsbeginn gab die Patientin beim Tennis regelmäßig auftretende Beschwerden im LWS-Bereich an, die sie mit einer mäßigen bis starken Intensität beschrieb. Nach Trainingsende war sie beschwerdefrei und gab ihr persönliches

Wohlbefinden mit sehr gut an. Bereits nach der 6. Trainingseinheit konnte die Sportlerin wieder beschwerdefrei trainieren.

Diskussion

Die 15jährige Tennisspielerin hatte nach mehreren fachärztlichen Untersuchungen und monatelanger physiotherapeutischer Behandlung nach wie vor Rückenschmerzen. Die biomechanische Funktionsanalyse brachte Kraftdefizite und Imbalancen zutage, welche für die weiterführenden Behandlungsschritte durchaus „positiv“ zu werten waren. Denn das Vorhandensein eines als Dekonditionierungssyndrom zu bezeichnenden Rumpfkraftmangels bietet die Chance, den Problemen durch ein adäquates Training entgegenwirken zu können. Die Kenntnis neuronaler und muskulärer Adaptationsvorgänge und die Möglichkeiten der trainingstherapeutischen Umsetzung durch ein qualitätsgesichertes Trainingskonzept und Spezialgeräte erlauben eine gezielte Trainingssteuerung und versprechen eine hohe Effektivität.

In diesem Sinne sollte darauf verwiesen werden, daß nach fachärztlicher Klärung von strukturellen Läsionen eine Analyse der Rumpfkraft a) Voraussetzung für die richtige Wahl der Behandlung, und b)

notwendig für eine individuelle Trainingssteuerung ist. Der allgemeine Trainingszustand der Patientin, Beschwerdefreiheit während des intensitätsorientierten Krafttrainings und vor allem ihre extrem hohe Motivationslage gewährleisten trotz des reduzierten wöchentlichen Trainingsumfangs der letzten Wochen die guten Ergebnisse. Ihre Teilnahme am Eurocup 1998 brachte ihr den ersten Weltranglistenpunkt ihres Sportlerinnenenseins ein.

Da das Anforderungsprofil im Tennissport durch Einseitigkeit und wirbelsäulenbelastende Hyperextensions- und Rotationsbewegungen geprägt ist, muß ein effektives Ausgleichstraining für den Rumpf sowohl präventiv als auch rehabilitativ dringend angeraten werden. Für das Kinder- und Jugendtraining heißt das, daß unter Berücksichtigung der reduziert belastbaren, sich im Wachstum befindenden Strukturen insbesondere verlängerte Erholungs- und Anpassungszeiträume beachtet und Trainingsgeräte verwendet werden müssen, die eine Entlastung und Unterstützung der Wirbelsäule ermöglichen.

Literatur

- 1 Krahl, H., Maibaum, S., Braun, M.: Tennis. In: Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B. (Hrsg.): GOTS-Manual Sporttraumatologie. Bern, Huber, 1997. 331-335.

- 2 Krahl, H.: Lumbar spine problems of professional tennis players. In: Krahl, H. et al. (Hrsg.): Tennis: Sports Medicine and Science. Düsseldorf, Rau, 1995. 120-124.
- 3 Fordyce, W.E. (ed): Back Pain in the Workplace. Task Force on Pain in the Workplace. International Association for the Study of Pain. Seattle, 1995.
- 4 Hamilton, C., Richardson, C.: Neue Perspektiven zu Wirbelsäuleninstabilitäten und lumbalem Kreuzschmerz: Funktion und Dysfunktion der tiefen Rückenmuskeln. Zs. Manuelle Therapie 1, 1997, 17-24.
- 5 Denner, A.: Muskuläre Profile der Wirbelsäule. Köln, Sport und Buch, 1995.
- 6 Feldmeier, Ch.: Grundlagen der Sporttraumatologie. München, Zenon Medizin, 1988.
- 7 Müller, G.: Funktionsdiagnostik- eine Voraussetzung zur Therapie? In: Pflingsten, M.,
- 8 Hildebrandt, J. (Hrsg.): Chronischer Rückenschmerz-Wege aus dem Dilemma. Bern, Huber, 1998. 115-145.
- 9 Konrad, P., Schmitz, K., Denner, A.: EMG-gestützte Evaluation von Rumpfttrainingsübungen. In: 1. Interdisziplinäres Rückensymposium. Abstracts. Orthopädische Klinik Kassel 9.-10. Okt. 1998.

Antje Hofmann
(Sportwissenschaftlerin)
Philipp Weishaupt

Rücken- und Fortbildungs-Zentrum
Brüderlein & Weishaupt
Im Gewerbepark 50
93059 Regensburg

...und dann kommt der Augenblick, in dem eine schlecht verheilte Verletzung richtig teuer wird!



LaserPen® kostet weniger als Sie denken. Fax +49 (0) 6102/31340.