

Hannspeter Meier

# Neue Aspekte der Gelenkstabilisation – das Sling-Training

Nachdem ich in meinem Beitrag mit dem Titel „Neue Aspekte der Rumpfstabilisation im Sport“ in „Leistungssport“ 2/2005, Seite 35 ff., auf die lokale Stabilisation der Lendenwirbelsäule eingegangen bin, möchte ich diesmal das Hauptaugenmerk auf das Becken und die Beine richten. Aktuelle Erkenntnisse in diesem Bereich werden dazu in neue Übungs- und Trainingsformen umgesetzt.

Gerade im Bereich des Leistungssports stellen wir immer wieder fest, dass viele Probleme muskulärer oder gelenkiger Natur ihren Ursprung in einer Instabilität der Lendenwirbelsäule oder auch des Beckens haben können. Auch hier gilt die alte Weisheit: „Nur ein stabiler Rumpf sorgt für stabile Arme und stabile Beine“. Daraus resultiert eine gute Leistungsfähigkeit im Sport.

Eingegangen: 10.1.2006

## 1. Chronische Rückenprobleme

Gerade bei chronischen Problemen im Bereich des Beckens und der Lendenwirbelsäule fallen zwei Dinge besonders auf:

1. eine reduzierte lokale Stabilisierung,
2. eine reduzierte Sensomotorik, also eine reduzierte Koordinationsfähigkeit.

Der Sportler kann die vorhandenen Muskeln nicht gezielt aktivieren. Neben den tiefen lokalen Stabilisatoren des Rückens, dem M. multifidus, den Mm. rotatores longi und brevis und dem M. transversus abdominis, haben wir bereits im 'Vorgängerbeitrag' auf die Notwendigkeit einer Aktivierung des Zwerchfells und vor allem des Beckenbodens hingewiesen. Auch der Beckenboden ist entscheidend für die Stabilisierung des Beckens. Wie oft liest man von Instabilitäten des Iliosacral-Gelenks (Kreuz-Darmbein-Gelenks). Gerade im Fußball und in der Leichtathletik stellen wir immer häufiger fest, dass Ursache-Folge-Ketten, über längere Zeit manifestiert, größere Probleme im Bereich der unteren Extremität, sprich der Beine und des unteren Rückens, verursachen können. Therapeutisch gesehen bedeutet dies, dass wir die Sprunggelenke, die Kniegelenke, das Hüftgelenk, das Becken und die Lendenwirbelsäule in unsere therapeutischen Maßnahmen einbeziehen müssen.

Probleme, wie ständige Muskelüberlastungen und -verhärtungen im Bereich der adduktorschen Muskulatur oder der Oberschenkelvorder- und -rückseite, aber auch Syndrome wie das Patellaspitzen-Syndrom oder die Plantarfasciitis, eine schmerzhafte Entzündung der Fußsohlenfascie, sind häufig Ursachen einer solchen nicht auskurierten Verletzung. Therapeutisch gesehen müssen wir Gelenke, Muskeln, Bänder, Fascien, ggf. sogar Nerven mobilisieren und ihnen die normale funktionelle Beweglichkeit zurück geben. Im Bereich des Trainings ist dies gleichbedeutend mit einer Neuaktivierung der Sensomotorik oder Koordination. Häufig verhindern aber Schonhaltungen oder Bewegungsschutzmuster eine optimale koordinative Fähigkeit.

## Trainingsaufbau

Im Trainingsaufbau haben wir es mit vier Elementen zu tun, deren Reihenfolge zu beachten ist:

- Die lokale Stabilisation der einzelnen Gelenke muss trainiert werden. Das heißt, wir brauchen eine Co-Kontraktion, ein Zusammenspiel der Muskeln, die ein Gelenk stabilisieren kön-

nen, beginnend beim Sprunggelenk, über das Kniegelenk, das Hüftgelenk und schließlich in den Bereich Becken und Lendenwirbelsäule übergehend.

- Wenn dies geschehen ist, benötigen wir eine Verbesserung der neuromuskulären Funktion der Gelenke. Dies bedeutet, dass die Innervation für die Muskulatur regelgerecht sein muss.
- Wenn die Innervation stimmt, haben wir die Möglichkeit, über Reflexaktivitäten die stabilisierende Muskulatur zu stimulieren. Dies geschieht, wie schon beschrieben, über schnelle, aggressive Veränderungen oder Reize, am besten auszuführen über instabile Unterstütsflächen oder über die aggressiven vibrierenden Seile: das Sling-Training. Wenn auch dieses koordinative Training – wir sprechen hier von einer intermuskulären Koordination – erfolgreich abgeschlossen ist, können
- als Letztes funktionelle Bewegungsmuster trainiert werden; dann ist auch sportartspezifisches Üben erforderlich.

## Fallbeispiel

Vor längerer Zeit litt ein Athlet an einem Supinationstrauma am Sprunggelenk, d. h., er war „umgeknickt“ und hatte sich dabei die Bandstrukturen am äußeren Sprunggelenk verletzt. Daraus resultiert häufig eine Unbeweglichkeit im Bereich des oberen Sprunggelenks, verbunden mit einem Bewegungsverlust im Wadenbein. Diese kleinen Bewegungen, die ein Wadenbein während jeglicher Bewegung im Knie-, aber auch im Sprunggelenk leisten muss, sind in ihrer Bewegungsamplitude reduziert. Daraus ergibt sich häufig eine Schutzfunktion der Muskulatur in Form einer massiven Verspannung der Außenseite des Unterschenkels sowie, weiter nach oben aufsteigend, eine Verspannung der Oberschenkelrückseitenmuskulatur, hier vor allem des M. biceps femoris. Natürlich sind schon diese Spannungsunterschiede häufig Vorläufer muskulärer Verletzungen in diesem Bereich. Sollte die Verspannung und Verkürzung an der Oberschenkelrückseite länger bestehen, kann dieser Muskel das Becken hinten fixieren. Die Beweglichkeit unserer Darmbeinschaukel ist eingeschränkt und dementsprechend auch die Beweglichkeit im Iliosacral-Gelenk. Da sich die Wirbelsäule direkt auf dem Kreuzbein aufrichtet, ist klar, dass auch hier über Bandstrukturen und kapsuläre Strukturen die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule, gerade der unteren Segmente, eingeschränkt sein wird. Aber nachdem auch an der Vorderseite des Darmbeins Muskeln ansetzen, haben diese ebenfalls die Möglichkeit zu reagieren. Betroffen sind Teile

des M. quadriceps sowie der M. rectus femoris an der Oberschenkelvorderseite, der direkt zur Patella (Kniescheibe) verläuft und dementsprechend auch Bewegungsverluste im Bereich des Patellargelenks hervorruft. Schmerzhaftes Stellen sind dann besonders die Patellaspitze oder auch der Ansatz der Patellasehne am Unterschenkel, an der Tuberositas tibiae. Diese Schmerzsymptomatik erweist sich häufig als äußerst therapieresistent und im Sportbereich als limitierend für Höchstleistungen. Probleme können natürlich nicht nur im Bereich der Kniescheibe auftreten, sondern auch im Bereich der Leiste, der Muskulatur des Oberschenkels, des Weiteren im Bereich des Gesäßes und der Lendenwirbelsäulenmuskulatur – die typischen Rückenprobleme des Sportlers.

## Warnung vor Bagatellisierung

Im Sport ist es sehr wichtig, gerade kleinste, oft bagatellierte Verletzungen zu beachten und die Funktion der Gelenke und den Status der Muskulatur in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Der geschulte Sportphysiotherapeut sollte mit diesen Untersuchungen keine Probleme haben. Sein Wissen kann weder von einem Trainer, noch von einem Konditionstrainer erwartet werden. Deshalb hat es sich meines Erachtens im Leistungssport ausgezahlt, auch eine medizinische Abteilung – Physiotherapeuten, Ärzte und Reha-Trainer – mit ins Boot zu nehmen, um die Leistungsfähigkeit der Athleten wiederherzustellen bzw. zu erhalten.

## 2. Beckenstabilisierung

In der Vergangenheit wurde dem Übergang vom Rumpf in die Beine, dem Becken und den darin involvierten Gelenken wenig Interesse und Aufmerksamkeit gewidmet. Es wurde behauptet, dass das Iliosacral-Gelenk aufgrund von Bänder- und Kapselverhaftungen sowieso wenig beweglich sei und dementsprechend auch keine Probleme machen könne. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass dem nicht so ist. Wir haben, das ist richtig, eine äußerst hohe passive Stabilisierung durch starke Band- und Kapselstrukturen. Gerade im Hüftgelenk finden wir

die stärksten Bänder am menschlichen Körper. Dennoch müssen diese Gelenke auch muskulär stabilisiert werden. Und je intensiver Reize und Belastungen im Leistungssport auf diese Gelenke treffen, umso intensiver muss das Training derjenigen Muskulatur sein, die das Iliosacralgelenk sichern. Natürlich ist dies wiederum kein einzelner Muskel. Wir haben viele Muskeln, die diese Region stabilisieren können, weshalb in physiologischen Ketten trainiert werden muss. Die Stabilität der lumbalen Wirbelsäule ist wichtig, sprich die bekannten lokalen Stabilisatoren der Lendenwirbelsäule müssen aktiviert werden. Bei der Stabilisierung des Iliosacral-Gelenks helfen eine quer- und eine längsverlaufende Muskel-Sehnen-Fascien-Schlinge. Zur querverlaufenden Muskel-Sehnen-Fascien-Schlinge gehören der M. latissimus dorsi, die Fascia thoracolumbalis (große Rückenfaszie) und der M. gluteus maximus (großer Gesäßmuskel). Die längsverlaufende Muskel-Sehnen-Fascien-Schlinge beinhaltet den M. biceps femoris (Oberschenkelrückseitenmuskulatur), das Ligamentum sacro-tuberale (eine starke Bandstruktur) sowie aufsteigend den M. erector spinae (großer Rückenstrecker). Die Frage ist nun, wie diese Muskeln trainiert werden müssen und wie die notwendige Stabilität für diesen Bereich erreicht wird.

## Trainingsaufbau

Grundsätzlich gilt:

1. Bei der Beckenstabilisierung handelt es sich nicht um ein isoliertes Muskeltraining.
2. Reize werden über funktionelle Ketten entwickelt.
3. Die Bewegungsamplitude in unseren Bewegungsübungen ist klein, d.h., es findet wenig Bewegung statt.

Es ist eine schnelle, aggressive Stabilisierung erforderlich über hohe sensomotorische, sprich koordinative, Reize. Wird mit der rückseitigen dorsalen Muskelkette gearbeitet, erreicht man eine sehr gute Aktivierung des M. latissimus dorsi sowie eine Spannung der Fascia thoracolumbalis über eine Fixation der Arme und einen Zug über die Arme. Im Bereich

der vorderen, der ventralen Kette ergibt sich ein sehr guter sensomotorischer Reiz, wenn das Becken rotatorisch eingestellt wird. Gute Möglichkeiten bieten hier Trainingsübungen mit Seilen.

Der Kasten auf der rechten Seite zeigt Beispiele zur Beckenstabilisierung.

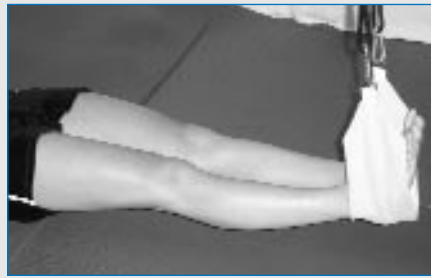
## 3. Hüftgelenk

Auch im Hüftgelenk finden wir eine hohe Stabilisierung über Bänder und Kapselanteile. Natürlich kommt es aber auch zu einer massiven Kraftübertragung über das Hüftgelenk auf den Rumpf. Als Folgen einer reduzierten Koordinationsfähigkeit treten häufig Schmerz, eine veränderte Beweglichkeit, Schonhaltungen und muskuläre Veränderungen auf. Daraus resultiert ein Verlust an Sensomotorik und muskulärer Kontrolle.

Häufig wird im Leistungssport ein isoliertes Training der Hüft-Abduktoren und -Extensoren durchgeführt. Gemeint sind Abspreizübungen sowie Beinhebe-Übungen nach hinten. Dabei hat sich zur Stabilisierung der hüftumgreifenden Muskulatur die geschlossene kinetische Kette als bedeutsam erwiesen. Die Frage ist erlaubt, ob ein isoliertes Krafttraining im offenen System sinnvoll ist, um ein Gelenk zu stabilisieren.

Die Formulierung „geschlossene kinetische Kette“ impliziert, dass sowohl der Fuß fixiert sein sollte als auch, wenn möglich, mit dem Körpergewicht oder Anteilen davon gearbeitet werden sollte. Es hat sich gezeigt, dass isoliertes Muskeltraining eher unsinnig ist, geschlossene funktionelle Ketten aber notwendig. Da wir im Bereich des Hüftgelenks sehr viele Rotatoren, vor allem Außenrotatoren, besitzen, und da gerade die Standbeinbelastung sehr wichtig ist, sollten diese lokalen Stabilisatoren des Hüftgelenks, das so genannte transversale System, angesprochen werden. Zu ihm gehören Muskeln wie der M. piriformis, die Mm. gemelli, der M. quadratus femoris und die Mm. obturatorii. Auch hier bieten sich einige Übungen aus dem Sling-Training an, um diese Muskulatur sensomotorisch zu aktivieren. Der Kasten auf Seite 22 zeigt Beispiele für Hüftgelenksübungen.

## Übungen zur Beckenstabilisierung



Dorsale Kette, Rückenmuskulatur: Lokale Stabilisation und längsverlaufende Kette für die Beckenstabilisation. Becken abheben und oben ca. 30 s halten, bis zu 6 Serien. Je nach Schwierigkeitswahl die Fußschlaufen weiter in Richtung Sprunggelenk (siehe rechtes Bild). Bei dieser Übung zählt nur die Stabilität, ohne Bewegung.



Dorsale Kette, Rückenmuskulatur mit Aktivierung des M. latissimus dorsi und rotatorischer Einstellung: Die Arme sind über Kopf fixiert, greifen z.B. eine Hantel. Ein Bein hängt in der Schlaufe, das andere muss gehalten werden. Becken abheben und ein Bein langsam abstreizen und heranzuführen. Die Übungsausführung ist langsam und kontrolliert. Das Becken soll stabil gehalten werden und nicht absinken. Bis zu 6 Wiederholungen, 3 bis 4 Serien.



Dorsale, längsverlaufende Kette, Kniebeuger in der geschlossenen Kette: Beine gestreckt, Becken abheben und die Knie beugen. Becken stabil halten. Lokale Stabilisatoren aktivieren und langsame Übungsausführung. Bis zu 8 Wiederholungen, 3 bis 4 Serien. Die Übung ist auch einbeinig möglich.



Gesteigerter Schwierigkeitsgrad

Ventrale Kette, Bauchmuskulatur: Lokale Stabilisatoren aktivieren. Den Körper in Spannung bringen und eine Liegestützposition in den Schlaufen oder Ringen, wie hier zu sehen, einnehmen. Den Körper und die Wirbelsäule stabil halten. Keine Bewegung. Ca. 30 s halten, bis zu 6 Serien. Die Steigerung wäre die rotatorische Einstellung, indem ein Bein abgehoben wird (siehe Bild rechts).

Alle Übungsfotos: Meier

## 4. Beinachsen-Training

Von Sportarten wie Skispringen und Skifahren haben wir das so genannte Seiltanzen als sensorische Information für die Beinachse übernommen. Die Sportler, die durchaus intensive koordinative Belastungen im Bereich der gesamten unteren Extremitäten des Rumpfes erfahren, sind geradezu Artisten, was die Koordination angeht. Die aktive Stabilisierung steht hier natürlich erneut im Vordergrund. Jedes Glied in der Kette muss für sich funktionieren

und eine optimale Übertragung der Kraft wie auf Schienen von einem Gelenk zum anderen gewährleisten. Hier zeigt sich gerade der Fuß als ein wichtiges Element. Er ist der Ausgangspunkt für jegliche Kraftübertragung der unteren Extremität in der geschlossenen kinetischen Kette. Es gilt:

- Jede kleine Veränderung kann große Auswirkungen nach oben haben.
- Viele Veränderungen der gesamten Körperstatik können am Fuß erkannt und beeinflusst werden.

## Trainingsaufbau

Das erste Ziel des Beinachsen-Trainings ist die Normalisierung der Funktionen der peripheren Strukturen, was bedeutet, dass wir auch hier über den funktionierenden Fuß und das funktionierende Knie Informationen an das zentrale Nervensystem weitergeben.

Das zweite Ziel ist die Verbesserung der neuromuskulären Reaktionsbereitschaft. Diese wird via Stimulation der Gelenkrezeptoren durch aggressive Reize erreicht. Der Fuß sollte dabei in

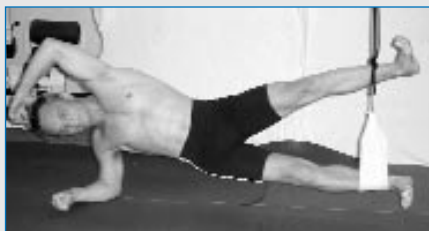
## Hüftgelenkübungen



In Rückenlage das Becken abheben. Das Becken stabil halten und die lokalen Stabilisatoren aktivieren. Beide Beine langsam abspreizen und heranzuführen. Zur Steigerung wird ein Bein stabil gehalten und das andere Bein langsam abgespreizt. Aktiviert werden hierbei unter anderem die lokalen Stabilisatoren des Hüftgelenks. Bis zu 6 Wiederholungen je Bein, 3 bis 4 Serien.



Seitenlage, die Adduktoren werden aktiviert. Das obere Bein hängt in der Schlinge. Den Körper in der Achse stabilisieren. Beide Beine schließen und das Becken abheben. Dabei werden in beiden Hüftgelenken die Adduktoren angespannt. Als kleine Bewegungsübung kann entweder das Becken leicht gehoben und gesenkt werden oder das untere Bein abgespreizt und angelegt werden. Langsame Bewegungsausführung. Bis zu 6 Wiederholungen, 3 bis 4 Serien.



Seitstütz, die Abduktoren werden aktiviert. Entweder in Seitenlage oder im Seitstütz das untere Bein in der Schlinge fixieren. Die lokalen Stabilisatoren werden aktiviert, das Becken abgehoben. Den Körper in der Achse stabilisieren. Um die Übung zu dynamisieren, kann das obere Bein abgehoben und gesenkt werden. Bis zu 6 Wiederholungen, 3 bis 4 Serien.



Rückenlage mit dynamischer unterer Rumpfrotation: Ein Bein in der Schlinge. Das Becken abheben, das freie Bein anwinkeln. Nun beginnt eine langsame Rotation im Bereich Lendenwirbelsäule, Becken und Hüfte, sodass das gebeugte Knie einmal über das „Standbein“ geführt wird und danach langsam abgespreizt wird. Langsame und kontrollierte Bewegungsausführung unter lokaler Stabilisation. Bis zu 6 Wiederholungen je Bein, 3 bis 4 Serien.

seiner Gewölbesituation aufgerichtet sein, und zwar sowohl im Längs- als auch im Quergewölbe. Es sollte keine Hyper- oder Hypopronation vorhanden sein. Wir sprechen in diesem Zusammenhang vom „aktiven Fuß“.

Beim Knie ist darauf zu achten, dass das Gelenk nicht vollkommen gestreckt, sondern leicht gebeugt ist. Dadurch erreicht man eine aktive Kniestabilisation über die Muskulatur. Elementar für das Beinachsen-Training ist, dass das Kniegelenk nicht in Richtung X- oder O-Bein ausweicht und demzufolge die Achse halten

kann. Die Bedeutung von Hüfte und Rumpf habe ich bereits beschrieben. Hier befindet sich ein Zentrum für die Gleichgewichtsreaktion, ebenso der Übergang Hüftgelenk/Becken zur Lendenwirbelsäule.

Der Kasten auf Seite 23 zeigt Beispiele für das Beinachsen-Training.

Abschließend möchte ich all jenen danken, die sich nach meinem letzten Artikel gemeldet und mir neue Ideen und Übungen vorgestellt haben. Dies geschieht auch weiterhin in den STT-

Seminaren und der täglichen Arbeit im Reha-Zentrum Valznerweiher in Nürnberg. Damit es nicht darauf beschränkt bleibt, würde ich mich freuen, wenn ein reger Austausch über neue Informationen und Überlegungen stattfindet.

\*

### Der Autor

Hannspeter MEIER, DSB-Sportphysiotherapeut und Reha-trainer

Anschrift: Reha-Zentrum Valznerweiher, Valznerweiher Str. 200, 90480 Nürnberg

E-Mail: hannspeter.meier@t-online.de

Beinachsentraining



Ein Bein in die Schlinge stellen. Das Bein wird sauber axial eingestellt. Die Kniescheibe trifft genau das Seil und verändert seine Position nicht. Kein O- und kein X-Bein zulassen. Dann langsam Gewicht auf dieses Bein bringen und den Körper nach vorne schieben. Ganz langsam und kontrolliert unter lokaler Stabilisation arbeiten.



Seiltanzen: Auf zwei parallel gespannte Seile stellen. Den Rumpf stabilisieren und langsam durch Gewichtsverlagerung „Treppensteigen“. Die schnellen Vibrationen der Seile erfordern eine unglaubliche Stabilisation aller Gelenke bis zur Wirbelsäule.



Kniebeuge auf den Seilen: Saubere Positionierung des gesamten Körpers auf den Seilen. Unter lokaler Stabilisation und aufgerichtetem Rumpf langsam in die Kniebeuge gehen. Wie tief man in die Knie geht, hängt von der sauberen Ausführung ab. Bis zu 6 Wiederholungen, 3 bis 4 Serien.