



Österreichischer Schützenbund

Mitglied der International Shooting Union (UIT)
Internationalen Armbrustunion
Europäischen Schützenkonföderation
Österreichischen Bundessportorganisation

MEDIZINISCHE KOMMISSION
PRIM. UNIV. - DOZ. DR. H. HÖRTNAGL

INSTITUT FÜR SPORT-
U. KREISLAUFMEDIZIN
A. Ö. LANDESKRANKENHAUS
(UNIV.-KLINIKEN) 6020 INNSBRUCK

Tel. (0512) 504/3450 (Durchwahl)
FAX (0512) 504-3469

Bundesoberschützenmeister (Präsident)
Edmund Springer
Schwerbach 114
A-3204 Kirchberg / Pielach
Telefon und Fax: 027 22 / 74 70

ARBEITSBERICHT 1996

MEDIZINISCHE KOMMISSION
DES
ÖSTERREICHISCHEN SCHÜTZENBUNDES

1. Der Bewegungsapparat und das Nervensystem

1.1. Der Muskelapparat

Die Skelettmuskulatur teilt sich in 2 Gruppen ein, deren Wirkung sich gegenseitig aufhebt. Dies sind zum Beispiel Beuger und Strecker, Abduktoren und Adduktoren, Supinatoren und Pronatoren, oder - allgemein ausgedrückt - Agonisten (für eine Wirkung) und Antagonisten (entgegen dieser Wirkung). Diese Gegenspieler sind durch das Nervensystem miteinander verbunden.

Das Zusammenspiel dieser Muskelgruppen spielt vor allem bei der Haltung und bei der sogenannten "postisometrischen Relaxation" eine große Rolle. Letztere bedeutet, daß nach maximaler Muskelanspannung gegen einen Widerstand der Muskel sich besser entspannen kann als vor der Anspannung. Deshalb wird diese Methode sowohl zur Entspannung bei Sportler als auch in der Therapie mit gutem Erfolg verwendet.

1.2. Das Nervensystem

Das Nervensystem setzt Impulse, moduliert und koordiniert.

	Umschaltung	Beispiele
Einfacher (Eigen-) Reflex	Rückenmark	Muskelreflexe, ...
Bewegungsmuster	Kleinhirn	Laufen, Radfahren, ...
Bewußte Bewegung	Großhirn	Schreiben, Mimik, ...

Abbildung 1: Schaltzentralen der Bewegungsabläufe

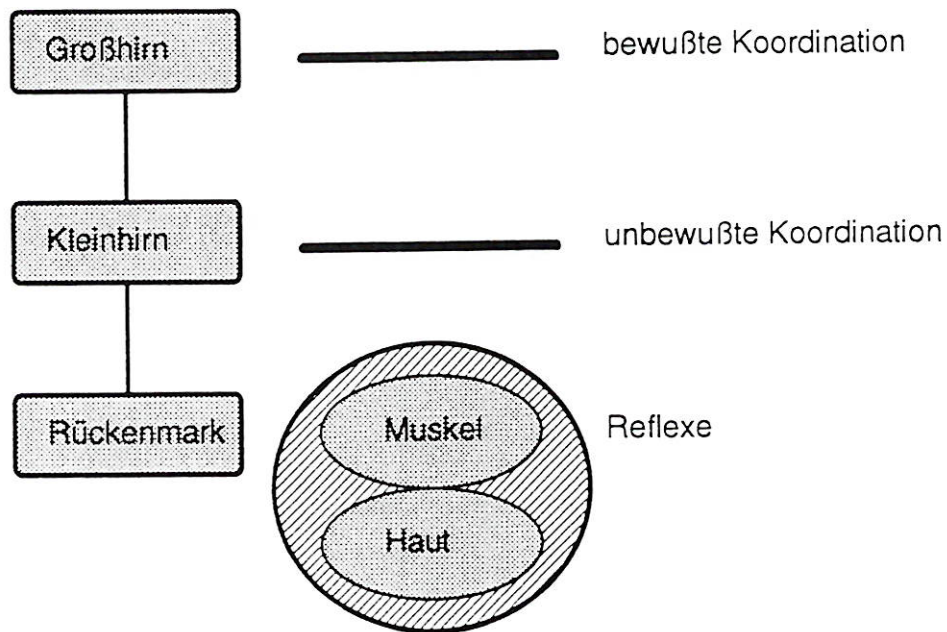
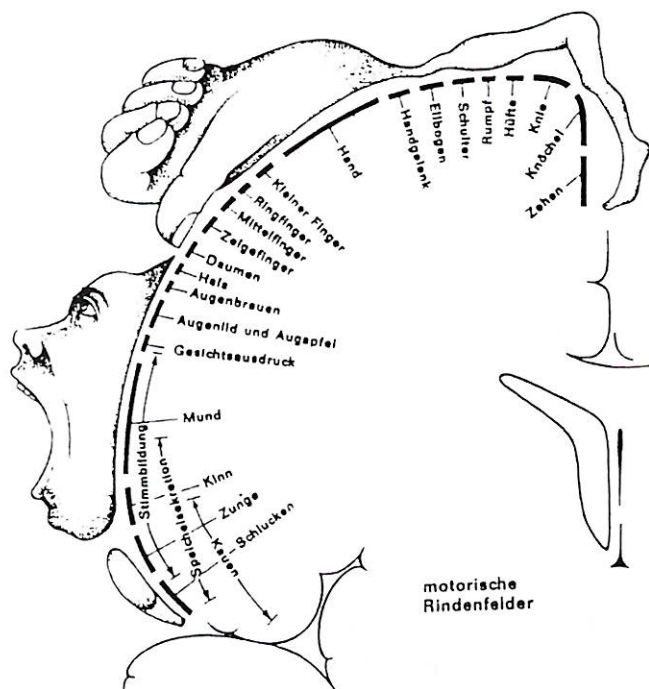


Abbildung 2: Die motorischen Felder der Hirnrinde zeigen eindrücklich, welche Muskeln am meisten durch höhere Zentren des Gehirns gesteuert werden.



2. Physiologie - Neurologie

2.1. Muskeldehnung

Jede Muskeldehnung aktiviert Rezeptoren in der Muskelspindel, und bewirkt reflektorisch eine Muskelverkürzung!

Gleichzeitig werden über Zwischenneuronen die antagonistischen Muskeln gehemmt.

2.2. Muskelkontraktion

Eine übermäßige Muskelkontraktion wird durch Spannungsrezeptoren in den Sehnen verhindert (Sehnenspindeln).

Gleichzeitig werden die Antagonisten gefördert, d.h. eine antagonistische Kontraktion angeregt.

2.3. Tiefensensibilität

Neben der Oberflächensensibilität (Berührungs-, Schmerz und Temperaturempfinden) ist in diesem Zusammenhang besonders die Tiefensensibilität von Bedeutung. Dazu gehören:

Testverfahren

- | | |
|------------------------|--|
| 1. Bewegungsempfinden | Richtung von passiven Bewegungen angeben |
| 2. Lageempfinden | Haltung der Gegenseite nachvollziehen |
| 3. Vibrationsempfinden | Stimmgabel auf hautnahe Knoch |

3. Haltung als Ausgangsstellung für Bewegung

3.1. Amuskuläre Haltung

Darunter versteht man sogenanntes "entspanntes Stehen, Sitzen, Hocken, ... ". Diese Haltung wird vor allem durch Bänder und untätige Muskelmasse ermöglicht und ausgeführt.

Abbildung 3: Die amuskuläre Haltung kann praktisch nicht über längere Zeit eingehalten werden, da manche Muskelgruppen übermäßig gedehnt werden und schmerzhaft reagieren, auch wenn sie gerade bei dieser Haltung keine "Arbeit" verrichten müssen.

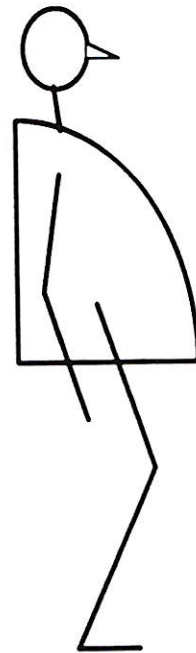
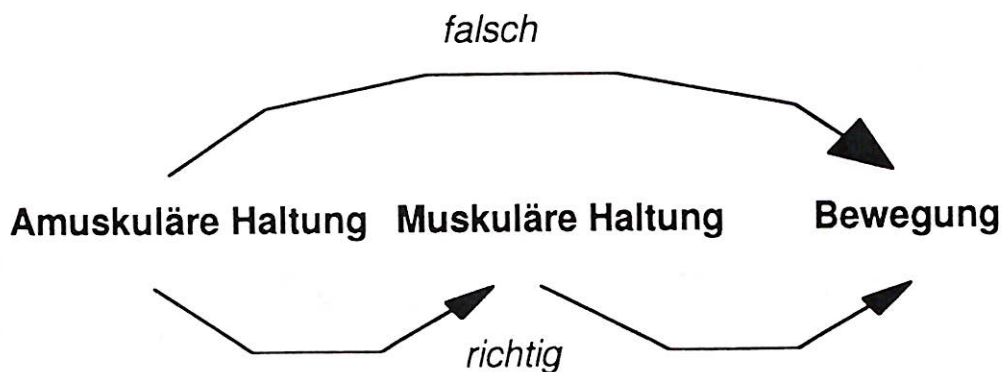


Abbildung 4: Aus dieser Haltung sollten ohne vorherige Anspannung keine Bewegungen ausgeführt werden. Eine Bewegung bedarf als Ausgangsposition auf jeden Fall der muskulären Haltung.



3.2. Muskuläre Haltung

Um von der amuskulären zur muskulären Haltung zu kommen, sind insbesondere die bewußte Aktivierung von den folgenden 3 Muskelgruppen notwendig:

Stabilisierung	Muskulärer Anteil	Knöcherner Anteil
1. Schultergürtel	Untere Fixatoren des Schultergürtels	Schlüsselbein
2. Wirbelsäule	Bauchmuskulatur	Wirbelsäule
3. Beckenring	Gesäßmuskulatur	Schambein

ad 1. Durch die unteren Fixatoren des Schultergürtels kommt es zu einer Fixation der Arme an die Brustwirbelsäule, die Arme werden mit der Rumpfdrehung koordiniert.

ad 2. Die Kräftigung der Bauchmuskulatur führt zu einer Stabilisierung des Abdomens im Bereich der unteren Brustwirbelsäule und der Lendenwirbelsäule: Die Rückenmuskulatur wird bei der Stütze der Wirbelsäule entlastet.

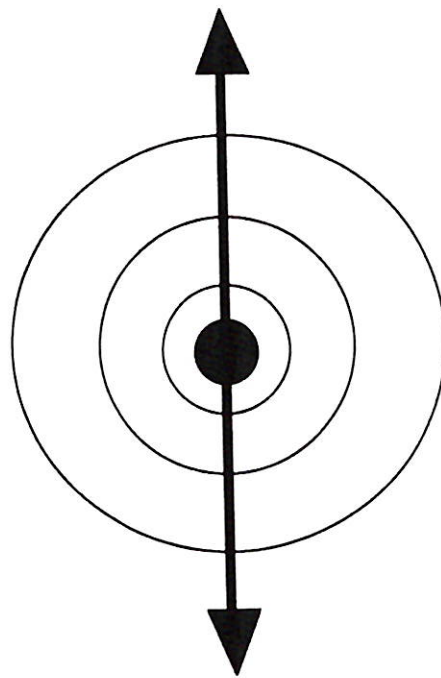
ad 3. Durch die Spannung im Gesäß- und Beckenbodenbereich können die vordere und hintere Beinmuskulatur gleichmäßig angespannt werden, es können also Agonisten und Antagonisten den gleichen Tonus erlangen und damit längere Zeit eine ruhende Haltung einnehmen.

(Modifiziert nach Lanz E. und Aigelsreiter H., 1986)

4. Spezifische Haltungsprobleme beim Schießen

4.1. Die Haltung beim Schießen als Gleichgewichtsfrage

Schwankungen in Richtung der vertikalen Achse sind vor allem auf die Muskulatur des Schultergürtels und der Armmuskulatur zurückzuführen. Nur ein geringer Anteil derartiger Schwankungen entsteht durch Seitwärtsneigung der Brustwirbelsäule.



Agonisten

Antagonisten

Unterarm

Oberseite

Unterseite

Oberarm

Biceps

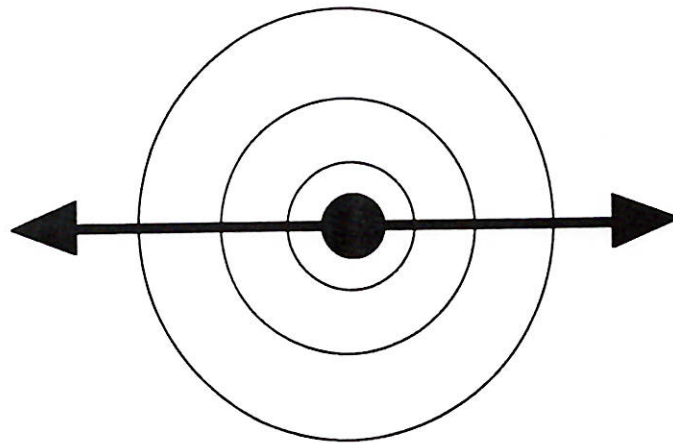
Triceps

Schultergürtel

Deltoideus

Adduktoren

Die horizontale Abweichung ist nicht vorrangig durch die Oberarmmuskeln, sondern vor allem durch alle jene Muskelgruppen verursacht, die für einen guten Stand notwendig sind. Dazu gehören folgenden Muskelgruppen, die wiederum nach ihrer antagonistischen Wirkung aufgegliedert wurden:



Agonisten

Antagonisten

Arm und Schultergürtel

Hier spielen sowohl die Muskeln des Armes (wie oben beschrieben) als auch die Muskeln des Schultergürtels eine große Rolle. Zu letzteren zählen vor allem die Brustmuskeln (Mm. pectorales) aber auch die hinteren Stabilisatoren des Schulterblatts und der Schulter (z.B. hinterer Anteil M. deltoideus).

Rumpfmuskulatur

Bauchmuskulatur

Rückenmuskulatur

Oberschenkelmuskeln

Quadrizeps

Trizeps

Unterschenkelmuskeln

Tibialis

Wadenmuskulatur

5. Bewegungsapparat als leistungsbegrenzender Faktor

Schießen hängt also mit Haltung unabdingbar zusammen und erfordert also nicht nur Muskelarbeit einer einzelnen Muskelgruppe oder gar nur eines einzelnen Muskels, sondern entsteht durch ein Gleichgewicht der Kräfte aller an der Haltung beteiligten Muskeln.

Damit kann das Aufrechterhalten einer bestimmten Haltung immer dann leistungsbegrenzend sein, wenn zumindest einer der beteiligten Muskeln nicht rechtzeitig auf eine Änderung seiner Muskelkontraktur (in der agonistischen Phase), seiner Muskeldehnung (in der antagonistischen Phase) oder insgesamt seines Lageempfindens reagieren kann. Diese verlangsamte Reaktionszeit bis zur Aufrechterhaltung der spezifischen Haltung kann bereits zu lange dauern, die Haltung wird verändert und muß erst wieder bewußt korrigiert werden. Haltungskorrekturen erfordern zuviel Konzentration und auch aktive Kraftaufwendung (insbesondere im Armbereich), die anderswo besser eingesetzt werden könnten!

Muskeln und die dazugehörigen Nerven, deren Wahrnehmungsfähigkeit gestört sind, können also nicht mehr optimal reagieren. Gesunde Muskeln, die durch einen Unfall oder angeboren einen falschen Ansatz oder Ursprung haben, sind in trainiertem Zustand zur Aufrechterhaltung einer "Stellung" oft besser geeignet als untrainierte Muskeln, deren Funktion einwandfrei möglich ist.

Ursache einer verringerten Sensibilität kann manchmal auch eine Erkrankung sein. Nervenerkrankungen (zum Beispiel in Zusammenhang mit Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus) kommen dabei genauso in Frage wie Lebererkrankungen oder Durchblutungsstörungen. Das rechtzeitige Erkennen von derartigen Störungen ist für den Leistungssportler genauso wichtig wie für jeden anderen!

6. Vorbeugung von Ermüdungserscheinungen beim Schießen

Vorausgesetzt, der Organismus ist gesund, gilt also vor allem für den Schützen, daß Muskeldehnung neben der Muskelkräftigung gleichwertig zu trainieren sind.

Denn aus der Sicht des Bewegungsapparates sind Muskeln nur dann optimal in Ruhe zu halten, wenn folgende Abläufe bewußt und richtig trainiert sind:

Wir können geringe Muskeldehnungen nur dann registrieren, wenn wir auch schnell genug die Kontraktur des Antagonisten spüren. Diese Sensibilität erfahren wir im Zustand der maximalen Dehnung eines Muskels.

Andererseits kann ein Muskel nur dann optimal kontrahieren, wenn er aus einer lockeren Ausgangsstellung beginnt, um dann das volle Ausmaß der Kontraktur zu erreichen. Ein "vor"-kontrahierter Muskel kann nie mehr ganz kontrahieren!

Zur Vorbeugung können wir grundsätzlich folgende Punkte empfehlen:

1. Aspekt: *Erreichen optimaler Dehnbarkeit aller Muskelgruppen*

(Am besten unmittelbar nach einer Wettkampfphase, auf während einer Wettkampfphase aber nur gut dosiert, soweit auch gleichzeitig die Kräftigung erfolgen kann! Dehnung ist insbesondere auch vor und nach dem Kräftigungstraining empfehlenswert.)

2. Aspekt: *Kräftigung der "haltenden" Muskelgruppen*

(Ohne Ausnahmen!)

3. Aspekt: *Besonderes Augenmerk auf verkürzte und schwache Muskeln*

(Jeder kennt seine Schwachstellen, jeder empfindet vor allem nach der Arbeit oder nach langem Sitzen Schmerzen - Warnsignale der Muskeln!)

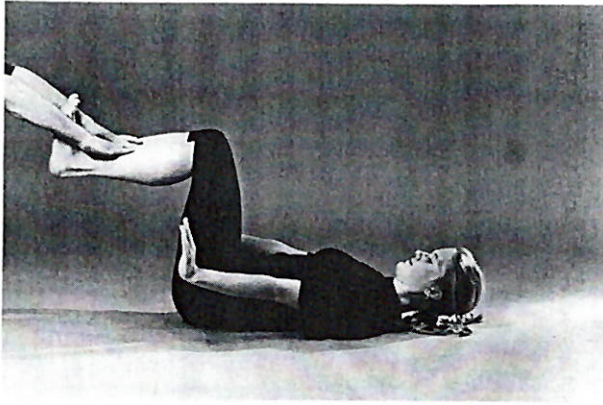


Abbildung 14: Ungünstige Partnerhilfe. Durch Druck auf beide Beine werden vor allem Hüftbeugemuskel aktiviert.



Abbildung 15: Bessere Durchführung. Es kommt zur Wirkung auf schräge Bauchmuskeln und Gesäß.

Empfehlungen zum Bauchmuskeltraining

Fortsetzung des Artikels aus Heft 4/96, S. 304

Anfänger, die bei der Grundübung sehr leicht die Beine ausstrecken, können die Übung durch das Übereinanderschlagen der Beine besser kontrollieren. Entsprechend ist Auflegen der Beine auf einen Kleinkasten möglich, allerdings können manche in dieser Position mit Hilfe der Reibung am Kasten Fehlspannung erzeugen. Deshalb ist darauf zu achten, daß die Beine nur aufliegen. Ideal ist daher als Auflagefläche ein Petziball.

Gelegentlich finden sich in der Literatur Übungen zur Kräftigung der Bauchmuskulatur mit Partnerhilfe bzw. äußeren Widerständen (Abb. 14). Im Prinzip sind diese Übungen gut, wenn sie nach den bisher besprochenen Kriterien durchgeführt werden.

Bei der abgebildeten Übung wird gleichzeitig auf beide Beine gedrückt. Dadurch werden die Hüftbeugemuskeln (m. rectus femoris u. m. iliopsoas) aktiviert, was jedoch nicht das Ziel der Übung war. Außerdem empfinden die Übenden einen unangenehmen Druck im LWS-Bereich.

Werden dagegen die Beuger abwechselnd links und rechts zusätzlich aktiviert, so führt dies über neuronale Hemm- bzw. Aktivierungsmechanismen zu einer günstigen Gegenstabilisierung vor allem im Bereich der schrägen Bauchmuskeln. Wenn also die Beuger einbezogen werden sollen, dann sollte dies einseitig geschehen.

Übertragen auf andere Übungen, z. B. der dargestellten Ganzkörperstabilisierungsübung, könnte eine Variante dann

so aussehen, daß die linke Hand gegen das rechte Knie drückt, während gleichzeitig das Bein gegen diesen Widerstand maximal anspannt (Abb. 15). Der/die Übende verspürt bei dieser Übung nicht nur eine erhöhte Spannung im gesamten Bauchmuskelbereich mit verstärkter Wirkung auf die schrägen Bauchmuskeln, sondern auch eine erhöhte Spannung im Gesäß, in diesem Fall auf der linken Seite. Gleichzeitig werden die Hüftbeuger funktionell trainiert, d. h. ohne die Tendenz zur verstärkten Lordose.

Fortgeschrittene können bei dieser Übung das Stützbein anstatt auf dem Boden aufzustellen mit der Wade auf einem Petziball ablegen und das Anbeugen des anderen Beines dynamisch durchführen. Dies bringt zunächst erhebliche Stabilisierungsprobleme, aber dann genau auch in diesem Bereich enorme Trainingseffekte, u. a. aufgrund der koordinativen Beanspruchung.

Methodische Hinweise zum Bauchmuskeltraining

1. In der Regel können Ungeübte die Einrichtung ihrer Lendenwirbelsäule nicht gezielt über die Bauchmuskeln ansteuern, d. h. sie schaffen es zunächst nicht, bei der Grundübung in **Rückenlage ausreichend zu entlordosieren** bzw. während der Übung die Spannung zu halten.

Zur Vorbereitung bzw. auch als Test wird ein Papierstreifen (Tuch) unter die Lendenwirbelsäule gelegt. Während ein Partner versucht, den Papierstreifen herauszuziehen, soll versucht werden, nur durch Herunterdrücken der Lendenwirbelsäule den Papierstreifen auf dem Boden festzuklemmen.

2. (Abb. 16)

Weiterhin werden Bauchmuskeln wesentlich besser angespannt, wenn damit die eigene Hand oder die eines Partners bzw. einer Partnerin unter den Rippen weggedrückt werden soll.

3.

‘Schaufensterpuppe‘ ist bei Kindern eine beliebte Übung, die den funktionellen Aspekt der Übungen spielerisch realisiert und die Bauchmuskelübungen vorbereitet.

Ein Kind befindet sich in Rückenlage, beide Beine sind angebeugt, der Kopf liegt nicht am Boden. Von einem Partner oder einer Partnerin wird aus dieser Ausgangsstellung eine lustige und originelle Position eingerichtet, meist durch Positionierung der Hände oder Beine, durch Zunge-herausstrecken usw. Die jeweilige Lehrkraft sorgt dafür, daß dabei keine langen Hebel (z. B. wegstrecken der Beine) bzw. keine negativen Körperpositionen auftreten.

4.

Bei Erwachsenen, **Personen mit Herz-Kreislauf-Problemen**, TeilnehmerInnen einer Rückenschule usw. empfiehlt sich die Herangehensweise an das Bauchmuskeltraining eher sehr funktional und in Verbindung mit der Atmung, bei zunächst geringen Wiederholungszahlen und Haltezeiten.



Abbildung 16: Wegdrücken der Hand eines Partners unter den Rippen durch Anspannen der Bauchmuskulatur.

Im Gegensatz dazu sollte im **Leistungs- bzw. Hochleistungsbereich** mit der schwierigsten Variante (Radfahren) begonnen werden. Diese Personengruppe ist in der Regel gut trainiert, hat aber oft erhebliche Defizite im Bereich der funktionellen Stabilisierung, ohne dies zu wissen oder sogar, ohne es wissen zu wollen. Oft vorhandene Beschwerden werden nicht damit in Zusammenhang gebracht und nicht selten wird am Symptom, nicht der Ursache, therapiert. Hier ist oft Überzeugungsarbeit nötig für eine funktionelle, ganzheitliche Sicht. Dies gelingt dann besonders gut, wenn den SportlerInnen die Defizite spürbar aufgezeigt werden.

5.

Bei einem Neubeginn oder der Intensivierung des Bauchmuskeltrainings kommt es sehr häufig zu **Nacken und Halsmuskelp Problemen**. Die Ursache liegt darin, daß beim Abheben des Oberkörpers das Kinn nach vorne ausweicht, der Nacken hyperlordosiert und eine Fehlspannung aufgebaut wird. Möglicherweise handelt es sich auch nur um muskelkaterähnliche Beschwerden nach Überlastung in diesem Bereich. In jedem Fall ist es günstig, vor einer Intensivierung des Bauchmuskeltrainings diesen Schwachpunkt zu beseitigen. Möglich sind alle Übungen, bei denen der Nacken gestreckt und entlordosiert wird, Halteübungen, Übungen gegen Widerstand (z. B. der eigenen Hände oder eines Physiobandes am Hinterkopf) und vor allem die ständige Bewegungs- und Spanningskontrolle bei den Bauchmuskelübungen. Ein entsprechendes Übungsgut wird an dieser Stelle in folgenden Beiträgen beschrieben.

6.

Schwierige Übungen sollen wie bei einem methodischen Lernprozeß erst dann durchgeführt werden, wenn die vorhergehende Stufe gekonnt wird. **Defizite bei den Bauchmuskelübungen sind dann vorhanden, wenn Ausweichbewegungen nicht aktiv durch Gegenspannung beseitigt werden können.** Entsprechende Ausweichbewegungen wurden oben besprochen.

Folgende Reihenfolge (über mindestens 3 Monate verteilt) hat sich in diesem Zusammenhang bewährt:

- spielerische Übungen für Kinder mit PartnerInnen (Schaufensterpuppe, Papierspiel /-test, Spannungsübungen und Übungs- bzw. Haltungsformen, die in kleine Spiele eingebunden werden können.
- Spannungsaufbau in Verbindung mit Atemübungen, ggf. hier leichtes Abheben des Kopfes mit Streckung des Nackens.

- Übungen zur Nackenstreckung bzw. entsprechende Schulung von Kräftigung und Körpergefühl
- Einbeziehung der Rückenmuskulatur
- Einbeziehung: Abheben der Beine, zunächst im Wechsel, dann nacheinander und schließlich gleichzeitig
- Erhöhung der Wiederholungszahlen und Anspannungszeiten sowie Kombination von Übungen für die gerade und schräge Bauchmuskulatur (bis zu 10x gerade, 10x schräg links bzw. rechts im Wechsel, bei jeweils 5 sec Spannungsaufbau, 5 sec halten, 5 sec Ablegen und lösen sowie ca 10 sec Pause)
- Varianten des Bauchmuskeltrainings, Ganzkörperspannungsübungen (werden im Rahmen dieser Serie später noch besprochen), Üben mit Widerständen
- Radfahren in Rückenlage
- ggf. Gerätetraining

Zum Problem der LWS-Lordose

Beim Training der Bauchmuskulatur sollte die Lendenwirbelsäule fest gegen die Unterlage gedrückt werden, um eine Entlordosierung zu erreichen (vgl. Grundübung, Abb. 9, S. 303). Diese Vorgehensweise hat mehrere Vorteile z.B. im Bereich der neuronalen Ansteuerung im Sinne einer Intensivierung, eine Erhöhung des Bauchinnendrucks und eine damit verbundene Druckstabilisierung der Bandscheiben sowie die Einbeziehung der Beckenbodenmuskulatur in das Spannungsmuster.

Demgegenüber wird immer wieder diskutiert, die LWS in einer physiologischen Lordose zu belassen, dort zu stabilisieren, ggf. durch eine Unterlage zu unterstützen und aus dieser Position heraus die Bauchmuskelübungen durchzuführen. Begründet wird dies damit, daß die Lendenwirbelsäule nicht aus ihrer natürlichen Stellung herausgeführt werden soll, um sie nicht zusätzlich zu belasten.

Dies ist ein grundsätzliches Problem, das im Zusammenhang mit der Ver-

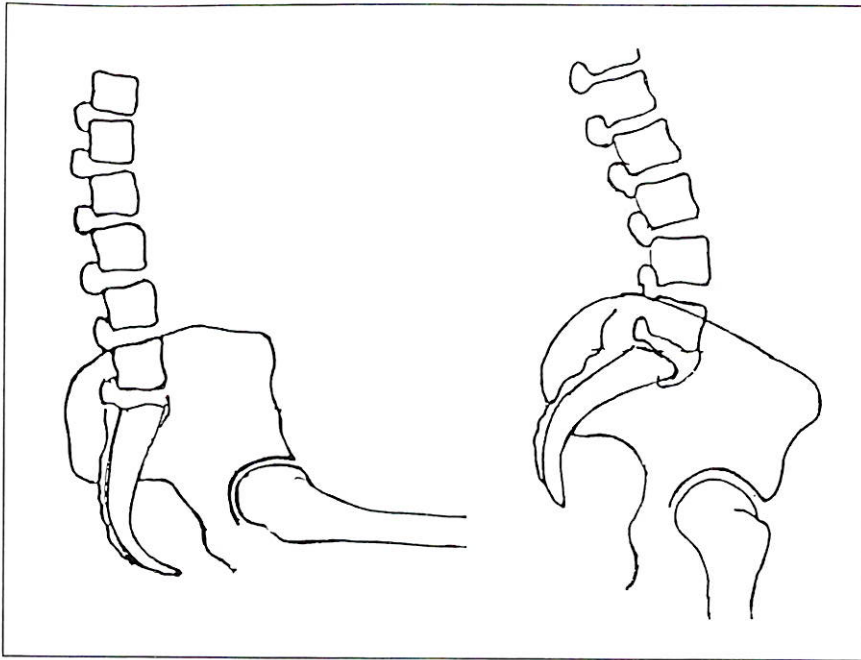


Abbildung 17: Unterschiedlicher Verlauf der LWS in Abhängigkeit von der Beinstellung

kürzungs- oder Abschwächungstendenz der Bauchmuskulatur immer wieder diskutiert wird. Da die meisten Übungen sowohl im Gymnastik- als auch im Krafttrainingsbereich direkt oder indirekt von dieser offensichtlichen Diskrepanz betroffen sind, soll hier näher auf dieses Problem eingegangen werden.

1. Kräftigung - Stabilisation

Wir unterscheiden zunächst Übungen zur Kräftigung sowie Übungen zur Stabilisation. Kräftigung betrifft die Muskulatur, Stabilisation bezieht sich auf die Gelenke. Übungen zur Kräftigung eines Muskels sollten sich z.B. an der Ansteuerung der maximalen Verkürzung und der maximal möglichen Dehnung orientieren, d.h. den Muskel über seine gesamte Bewegungsmöglichkeit trainieren. Dagegen sollten Übungen zur Stabilisation immer die funktionelle, physiologische Gelenkstellung anstreben und in dieser Position durchgeführt werden.

Aus diesem Grund ist es richtig, bei Übungen zur Kräftigung der Bauchmuskulatur die Lendenwirbelsäule zu entlordosieren (bei gleichzeitiger Entkyphosierung der BWS), da dies unter anderem eine der Funktionen der Bauchmuskulatur darstellt. Bei Übungen

zur Stabilisierung der Wirbelsäule sollte dagegen immer ein leichtes Hohlkreuz eingenommen werden und in dieser Position weiter belastet, angespannt oder geübt werden.

2. Position der LWS im Sitzen und im Stehen - Gegenüberstellung

Je nach Stellung der Oberschenkel in Bezug zum Becken bzw. der Wirbelsäule ist die Lordose der LWS unterschiedlich ausgeprägt bzw. sogar völlig aufgelöst (Abb. 17).

Bei gebeugtem Bein wird das Becken nach hinten abgekippt. Wegen der relativ starren Verbindung von Becken und Lendenwirbelsäule wird dabei auch die LWS entlordosiert. Bei nachlässiger Körperhaltung wird das Becken zusätzlich durch das Gewicht des Oberkörpers weiter nach hinten abgekippt.

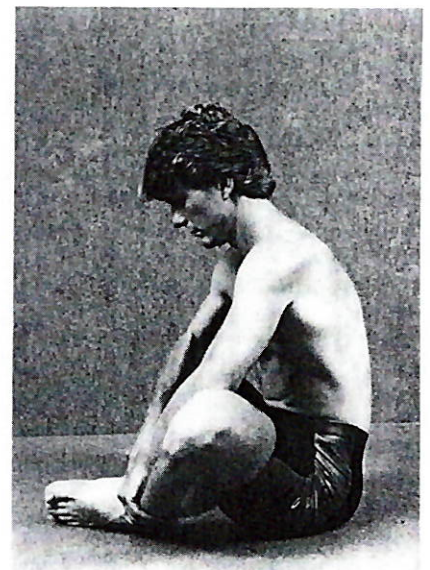
Bei gestreckter Hüfte zeigt sich eine völlig veränderte Situation. Hier besteht die Tendenz, daß das Becken nach vorne abgekippt und die Lendenwirbelsäule dadurch in eine verstärkte Lordose geführt wird. Nun wirkt das Gewicht des Oberkörpers in eine andere Richtung, so daß die Kippbewegung nach vorne verstärkt wird. Die geraden Bauchmuskeln, die entgegen der Schwerkraft das Becken halten bzw.

wieder aufrichten sollen, sind häufig - zumindest über einen längeren Zeitraum hinweg - nicht dazu in der Lage, während gleichzeitig die Hüftbeuger einen Zug auf das Becken bzw. auf die Lendenwirbelsäule ausüben und damit die Abkipptendenz verstärken. Es ist sehr schwierig das Problem unter dem Aspekt der muskulären oder neuromuskulären Dysbalance zwischen Bauchmuskulatur und Hüftbeugemuskulatur zu beschreiben. Offensichtlich sind jedoch beide Ausweichbewegungen qualifizierbar und bzgl. ihrer jeweiligen Ursache zu beschreiben.

Für die Ausführung von Gymnastikübungen hat diese Situation zwei Konsequenzen:

Bei Übungen, die im Sitzen durchgeführt werden, z.B. verschiedene Übungen im Krafraum, Stuhlgymnastik, Wirbelsäulengymnastik im Büro o.ä. muß der Tendenz zur Entlordosierung ständig entgegengewirkt werden, u.a. indem das Becken durch aktiven Muskeinsatz nach vorne aufgerichtet wird. Bei Übungen im Stehen muß dagegen das Becken nach hinten aufgerichtet werden, entweder durch aktiven Muskeinsatz der in dieser Richtung wirkenden Muskeln oder aber, indem die Ausweichbewegung durch Anbeugen eines oder beider Beine verhindert wird. In der Regel ist es günstiger, die Position des Beckens durch aktive Mus-

Abbildung 18: Dehnübung für die eingelenkigen Adduktoren



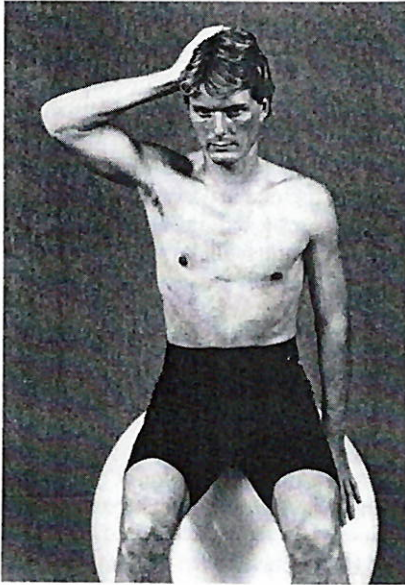


Abbildung 19: Sitzen auf dem Petziball. Entlastung für die LWS.

kelspannung zu stabilisieren (Trainingsökonomie, Koordination, Haltungsschulung, Stabilisierung usw.), bei extremen Übungs- oder Belastungsformen, vorliegender Leistungsschwäche o. ä. muß durch passive Sicherung ergänzt werden.

3. Abschwächungs- oder Verkürzungstendenz

Immer wieder wird diskutiert, ob die Bauchmuskulatur in der Regel hyperton oder hypoton sei, d.h. eher zur Verkürzung oder eher zur Abschwächung neige. Im Zusammenhang mit der bisherigen Darstellung gibt es vor allem im definitorischen Bereich Diskrepanzen: Im Sitzen sind Ursprung und Ansatz des geraden Bauchmuskels einander angenähert, die Bauchmuskulatur ist dabei nicht angespannt, sondern schlaff. Es handelt sich also nicht um eine Muskelverkürzung im Sinne eines neuromuskulären Vorgangs im Bereich der Muskelfasern bzw. der kontraktile Strukturen. Eine echte Muskelverkürzung läge dann vor, wenn der Überlappungsgrad von Aktin und Myosin dauerhaft und ggf. sogar strukturell erhöht wäre (Vergl. hierzu Wiemann 1991 und 1993). Es scheint sehr zweifelhaft, ob dies unter den bisher beschriebenen Aspekten der Fall ist. Die Bauchmuskeln sind ständig einer sehr hohen Belastung ausgesetzt. Vieles

spricht dafür, daß die als Muskelverkürzung beschriebene Situation eher Insertionstendinosen mit bindegewebigen Verklebungen sind. Von Muskelverkürzung zu sprechen, wäre demnach nicht gerechtfertigt. Mit der Situation der Muskelverkürzung bei Morbus Bechterew hier zu argumentieren, wie dies gelegentlich geschieht, ist ebenfalls nicht gerechtfertigt, da es sich dabei um entzündliche Prozesse handelt, die in einen völlig anderen Zusammenhang gestellt werden müssen.

Konsequenzen für die Durchführung verschiedener Übungen / ausgewählte Beispiele

Dehnübung für die eingelenkigen Adduktoren (Abb. 18)

Übungsdurchführung:

Im Sitzen werden beide Beine gebeugt und die Fußsohlen gegeneinander geführt. Die Hände fixieren die Beine oberhalb der Füße. Gleichzeitig drücken beide Ellbogen die Beine nach unten, so daß es zu einer Muskeldehnung im Bereich der eingelenkigen Adduktoren kommt.

Kritik:

Wie oben beschrieben kommt es bei dieser Übung leicht zu einer Rundung des gesamten Rückens. Ob und in welchem Ausmaß sich dies negativ auf

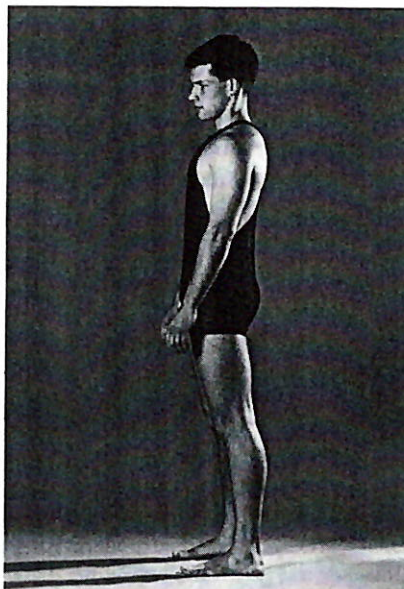


Abbildung 20: Nachlässige Körperhaltung beim Stehen.

die Körperhaltung auswirkt, kann nicht beantwortet werden. Es hat sich jedoch bewährt, grundsätzlich korrekte Positionen einzunehmen.

Verbesserung der Übung:

Rücken aufrichten, Kopf gerade halten, Kinn einziehen, Brustbein nach vorne schieben usw., ggf. mit dem Rücken direkt an der Wand zunächst die Wirbelsäule aufrichten und dann die Dehnungsübung durchführen.

Stabilisierungsübung, ggf. vorbereitende Spannung für CHRS-Dehnübung (Abb. 19)

Übungen im Sitzen auf einem (voll aufgepumpten) Petziball sind sehr günstige Varianten der verschiedensten Übungen z.B. aus dem Bereich der Wirbelsäulengymnastik, der Stabilisationsübungen usw. In der dargestellten Position sind die Knie deutlich niedriger als das Becken, d.h. die Beine sind in einem mittleren Bereich zwischen Beugung und Streckung. Dies ist eine ausgezeichnete Voraussetzung, die LWS in einer physiologischen Stellung zu stabilisieren (Vgl. Empfehlungen zum Sitzen mit dem 'Stehstuhl', Sitzkeil etc.). Auf dem Petziball ist ein weiteres Abkippen des Beckens nach vorne wegen der gebeugten Beine nicht möglich. Somit eignet sich der Petziball nicht nur als Trainingsgerät sondern auch als echte Alternative zu den üblichen Sitzgelegenheiten, zumal der Ball ein ständiges Balancieren erfordert und damit dynamisches Stehen provoziert.

'Easy standing' (Abb. 20)

Trotz guter muskulärer Voraussetzungen neigen wir oft zur nachlässigen Körperhaltung. In diesem Beispiel sind beide Knie durchgedrückt, das Becken hat sich nach vorne geschoben und ist vermutlich abgekippt. Nackenlordose, BWS-Kyphose und LWS-Lordose sind verstärkt. Dies wird dann problematisch, wenn diese Körperhaltung zur Dauer-Fehlhaltung wird oder wenn zusätzlich äußere Kräfte wirken z.B. bei einer Gymnastik- oder Kraftübung.

Der Beitrag wird fortgesetzt. Literatur später.



Kräftigung der Rumpfmuskulatur Gefahren und Korrekturhilfen

Fortsetzung aus Heft 5/96

Übung mit dem sogenannten 'Body-Former'

Der Body-Former ist ein sehr flexibles und variabel einsetzbares Trainingsgerät zur Kräftigung verschiedener Muskeln und Muskelgruppen, hier vor allem für die gesamte Muskulatur des Schultergürtels. Bei korrekter Körperhaltung verbessert diese Übung die Stabilisierungsfähigkeit des gesamten Körpers (Abb. 21).

Wichtig sind dabei folgende Ausführungsvorgaben bzw. Korrekturen:

- hüftbreite Bein- und Kniestellung, die Knie sind über den Füßen (vor allem bei Frauen darauf achten, X-Beine unbedingt zu korrigieren)
- leichte Beugung der Kniegelenke. Manchmal wird dabei das Becken nach vorne unten geschoben, während der Oberkörper nach hinten ausweicht. Dies ist unbedingt zu vermeiden.
- Bauch- und Gesäßmuskulatur fest anspannen, dadurch das Becken aufrichten
- Brustbein nach vorne schieben (Medaillen zeigen)
- Kinn einziehen und Nacken strecken
- ständig beide Schultern nach unten ziehen
- Spannung über den gesamten Übungsverlauf halten und entsprechend der Zielstellung, Leistungsfähigkeit etc. die Übung wiederholen.

Ganzkörper-Stabilisierungsübung im 'Liegestütz'

Stabilisationsübungen im Liegestütz sind günstige Übungsformen, die Wirbelsäulenmuskulatur funktionell anzusprechen, zu trainieren und damit die Stabilisierungsfähigkeit zu verbessern (Abb. 22). Reichert (1990) bezeichnet entsprechende Übungen nicht ohne Grund als 'Schongymnastik' (vgl. auch Übung Abb. 23).

Füße und Ellenbogen werden aufgestützt und der Körper einige Sekunden in dieser Position gehalten. Dabei ist es wichtig, über den gesamten Übungsverlauf Bauch- und Gesäßmuskulatur anzuspannen sowie gleichzeitig das Brustbein Richtung Boden zu schieben.

Besonders effektiv werden die Übungen, wenn wechselseitig ein Bein, wechselseitig ein Arm oder gleichzeitig Arm und Bein diagonal angehoben werden. Der besondere Übungseffekt liegt nicht im Bereich der Muskulatur, die den Arm oder das Bein anhebt, sondern vor allem in der variablen Situation, in der die Wirbelsäule in der Ausgangssituation gehalten werden soll. Aus diesem Grund ist es nicht erforderlich, z.B. das Bein sehr weit vom Boden zu lösen. Hier genügen schon wenige Zentimeter. Wesentlich wichtiger ist es, Ausweichbewegungen der Wirbelsäule durch aktive Muskelspannung zu verhindern.



Abbildung 21: Korrekte Körperhaltung beim Training mit dem Body-Former

Weniger Geübte können bei dieser Übung die Knie auf dem Boden aufstützen und anschließend versuchen, beide Knie zu strecken, ohne daß es zu einer Verstärkung der LWS-Lordose kommt.

Trotz der insgesamt positiven Wirkung ist die Übung nicht unproblematisch. Durch den Stütz der Ellenbogen bedingt, sind beide Schultern nach vorne verlagert. Dies hat ungünstige Auswirkungen auf die Position der Schulterblätter und damit auf die funktionelle Kräftigung der Schulterblattfixatoren. Dieses Problem wird daher in einer weiteren Folge intensiver besprochen.

Abbildung 22: Liegestütz



Abbildung 23: Stabilisierungsübung im Seitliegestütz

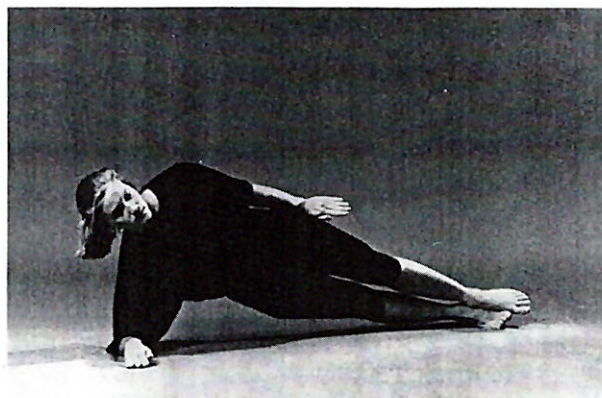




Abbildung 24: Rutschhalte. Kyphosierte LWS bei zu stark gebeugten Beinen

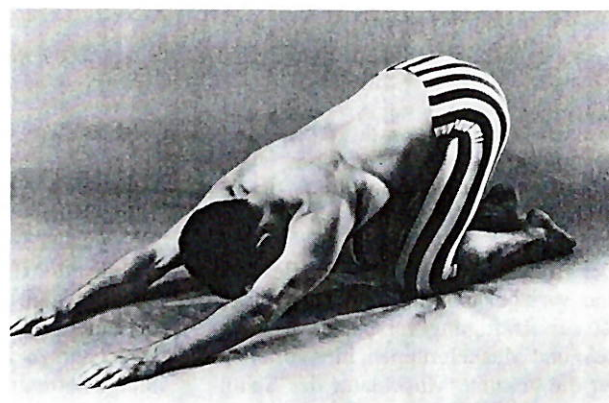


Abbildung 25: Rutschhalte. Veränderung des LWS-Verlaufs durch Veränderung der Beinstellung

Bei den Übungen im Liegestütz wurde darauf verwiesen, daß ein Abkippen des Beckens nach vorne durch Anspannen von Bauch- und Gesäßmuskulatur zu verhindern ist. Aus verschiedenen Gründen, z.B. aufgrund von fehlendem Körpergefühl oder geringer Kraft, gelingt dies den Übenden nicht. In Heft 4/96 wurden Möglichkeiten gezeigt, wie durch Anbeugen beider Beine eine Lordosierung der Wirbelsäule vermieden werden kann (Abb. 3 und 4 S. 302). Abb. 3 macht deutlich, daß z.T. eine eher umgekehrte Aufgabe gestellt werden muß, z.B. ein Hohlkreuz einzunehmen.

Auch die hier abgebildete Übung in Rutschhalte zeigt dies noch einmal deutlich. Je nach Position der Beine kann die Wirbelsäule in eine gewünschte Position gebracht werden.

Abbildung 24 zeigt eine ungünstige, Abbildung 25 eine wesentlich günstigere Ausgangsposition. Nun soll der Übende versuchen, im Wechsel den rechten bzw. linken Arm vom Boden abzuheben und dabei die Schultern in Richtung Becken ziehen. Aufdrehen des Armes (Daumen nach oben) führt zu einer weiteren Verbesserung der Übung. Leichter Druck von oben auf den Arm, z.B. durch einen Partner, dient der Intensivierung. Dabei darf es jedoch nicht dazu kommen, daß die Schultern nach oben gezogen werden.

Abbildung 26 und 27

Es gibt wenige Übungen, die in der Sportpraxis eine ähnliche Verbreitung gefunden haben wie der Liegestütz, obwohl bezügl. des hier beschriebenen Problems der Hyperlordosierung der

Lendenwirbelsäule bei dieser Übung erhebliche Bedenken bestehen, vor allem auch unter dem Aspekt der üblichen Wiederholungszahlen. Die meisten Kinder sind bei dieser Übung nicht in der Lage, die Wirbelsäule ausreichend zu stabilisieren und Ausweichbewegungen zu vermeiden.

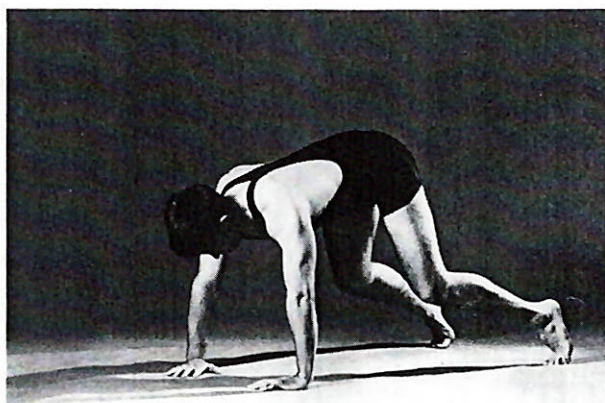
Daneben wird am Beispiel des Liegestützes klar, daß die Priorität, zunächst mit dem eigenen Körpergewicht zu üben, so nicht haltbar ist. Bankdrücken mit geringen Gewichten als Alternative ist wesentlich besser und individueller einzusetzen.

Unter funktionellen Aspekten sollten Liegestützübungen mit gebeugten Beinen durchgeführt werden, da die aktive Sicherung über die Muskulatur für die wenigsten ausreichend möglich ist. Dabei sollten die Knie wiederum

Abbildung 26: Liegestütz mit gebeugten Beinen-Beugeposition



Abbildung 27: Liegestütz mit gebeugten Beinen-Ausgangsposition



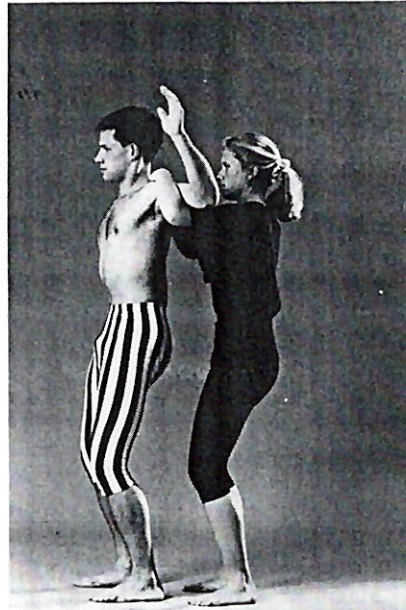


Abbildung 28: Nachlässig durchgeführtes Dehnen der Brustmuskulatur (li). Sicherung der LWS durch leichtes Beugen der Kniegelenke sowie aktive Sicherung durch Bauch- und Gesäßmuskulatur bei Üübendem und Partner

nicht in eine X-Beinstellung ausweichen. Eine ebenfalls günstige Variante, vor allem für Leistungsschwächere, ist die Variante mit leicht gebeugten, auf einer weichen Unterlage aufgestellten Knien.

Dehnübung der Brustmuskulatur und Ausweichbewegung in der LWS

Die Gegenüberstellung der Übungen zur Dehnung der Brustmuskulatur zeigt die Bedeutung der aktiven und/oder passiven Sicherung der LWS, auch wenn ein direkter Zusammenhang zunächst nicht unbedingt vermutet wird. Beachtenswert ist, daß nachlässige Übungsdurchführung oft nicht nur den Übenden selbst betrifft. Auch die Partnerin muß bei diesem Beispiel korrigiert werden (vgl. Abb. 28).

Da konkrete Angaben zu Dehnübungen später besprochen werden (hier z.B. die nötige Differenzierung der Ausgangsstellung aufgrund des sehr unterschiedlichen Faserverlaufes der Brustmuskulatur), wird die Übung in dieser Ausgabe nicht weiter erläutert.

Beitrag wird fortgesetzt.

Literatur

- Freiwald, J., M. Engelhard: Neuromuskuläre Dysbalancen in Medizin und Sport. Dtsch Z Sportmed. 47 (1996) 3, 99-106
- Israel, S., J. Freiwald, M. Engelhard: Zielgerichteter Alterssport - Kraft an erster Stelle. TW Sport + Medizin 7 (1995) 6, 367-374
- Klee, A.: Haltung, muskuläre Balance und Training. Beiträge zur Sportwissenschaft Bd. 20, Verlag Harri Deutsch 1994
- Kremer, B.: Funktionelles Krafttraining - aber wie? In: Volleyball Training 13 (1989) 6, 81-85 und 14 (1990) 2, 22-27
- Kremer, B., Ch. v. Rohrscheidt, H.M. Sommer: Alles im Lot. Videofilm, TV Teaching, Heidenheim
- Meissner, L.: Trainingsbegleitende Maßnahmen aus der Sicht des Sportphysiotherapeuten und Krankengymnasten. In: Verletzungsvorbeugende Maßnahmen zu Breitensportlichen Aktivitäten. LSB Hessen e.V. (Hrsg.) 1986, S.25
- Reichard, H.: Grundlagen der funktionellen Gymnastik, Möglichkeiten für den Schulsport. In: Sportunterricht, Schorndorf, 39 (1990) 9, 340-352
- Sommer, H.M., C. v. Rohrscheidt: Zentrale Fehlsteuerung als Ursache von Bewegungsstörungen im Leistungssport? Sportverl. Sportschad. 2 (1988) 1, 10-14
- Sommer, H.M., C. v. Rohrscheidt, D. Arza: Leistungssteigerung und Prophylaxe von Überbelastung und Verletzung des Haltungs- und Bewegungsapparates im Sport durch alternative Gymnastik. Leichtathletik, Lehrbeilage Nr. 39 (1987), 1763-1766

Wiemann, K.: Beeinflussung muskulärer Parameter durch ein zehnwöchiges Dehnungstraining. Sportwissenschaft 3 (1991), 295-307

Wiemann, K.: Stretching: Grundlagen, Möglichkeiten, Grenzen. Sportunterricht, Schorndorf 42 (1993) 3, 91-105

Wiemann, K., S. Leisner: Sind längere ischiokrurale Muskeln die Ursache für. TW Sport und Medizin 8 (1996) 2, 103-108

Wolf, G.: Stabilisiertes Axisorgan - optimale Voraussetzung für sportliche Bewegung. In: Frau und Sport, Beiträge zur Sportmedizin Bd 33 Perimed Verlag 1988, 188-192

Wydra, G., K. Bös, G. Karisch: Zur Effektivität verschiedener Dehntechniken. Dtsch Z Sportmed 42 (1991) 9, 386-400

Wydra, G.: Muskeldehnung - aktueller Stand der Forschung. Dtsch Z Sportmed 44 (1993) 3, 104-111

Wydra, G.: Ein neuer Test zur Beurteilung der Kraft der Bauchmuskulatur. Krankengymnastik, Zeitschrift für physikalische Therapie, Bewegungstherapie, Massage, Prävention und Rehabilitation. Sonderdruck 47 (1995) 7, 937-946

Weiterführende Literatur:

Spring/Ilili/Röthlin/Schneider/Tritschler/Inauen: Autorengruppe mit insges. 5 verschiedenen Büchern, erschienen im Thieme Verlag, Neuauflagen ca. ab 1990. Hier insbes.: 'Dehn- und Kräftigungsgymnastik' sowie 'Krafttraining'

Freiwald, J., S. Letuwnik (als Einzelauteure oder als Autorenteam): viele verschiedene Bücher zu den Themen Rückentrainer, Bodytrainer, Fitness für Frauen, Fitness für Männer, Aufwärmen im Sport, Aufwärmen im Fußball, Partnergymnastik. Alle erschienen in den letzten Jahren im Rowohlt Verlag. Trotz häufiger Wiederholungen gute zielgruppen- bzw. themenorientierte Bücher. Empfehlenswert nach entsprechender Auswahl.

Autorenteam um Margareta Schmidt: Basisgymnastik für jedermann, Bd I, II (Ganzkörpergymnastik) u. III (Beweglichkeit in jedem Alter), Reba Verlag ab 1989. Insgesamt sehr gute Anregungen in allen 3 Büchern, allerdings auch mit einigen problematischen Übungen, die nur im Rahmen des Gesamtwortes gesehen werden können. Viele Übungen sind nicht für 'jedermann', die Orientierung am Leistungssport ist deutlich Deshalb ist der Titel etwas irreführend.

Knebel/Herbeck/Hansen/Schaffer: Funktionsgymnastik, Tennis-Funktionsgymnastik, Fußball-Funktionsgymnastik. Rowohlt-Verlag

Preibsch/Reichardt: Schongymnastik. BLV-Verlag



Schmidt/Hillebrecht: Dehn- und Kräftigungsgymnastik. Meyer und Meyer Verlag

Beigel/Gruner/Gehrke: Gymnastik falsch und richtig. Rowohlt Verlag

Bildnachweis Abb. 1–28: Jochen Mickley

Anschrift des Verfassers:

Berthold Kremer
Institut für Sport- und Sportwissenschaft, Universität Karlsruhe
Kaiserstraße 12

ERRATUM

Die Legende zu Abbildung 3: „Verbesserung der Ausführung durch Partnerhilfe“ sollte erweitert werden durch folgenden Zusatz: „Durch den Partner wird ermöglicht, daß die Brustwirbelsäule aktiv aufgerichtet werden kann. Gezeigt wird die Ausgangsposition. Aufgabe: Brustbein nach vorne strecken, 'Hohlkreuz' einnehmen, Rücken gerade halten.“

In der Legende zu Abbildung 6 muß es Abduktoren anstelle von Adduktoren heißen.



NEUERSCHEINUNG

U. Bartmus, H. Heck, J. Mester, H. Schumann, G. Tidow (Hrsg.): **Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport**. In memoriam Horst de Marées. Verlag Sport und Buch Strauß, Köln 1996. 419 S., zahlr. z.T. farb. Abb., Efalini; **DM 58,-** ISBN 3-89001-053-9

Der vorliegende Band enthält die größtenteils deutlich erweiterten Beiträge eines Symposiums, das im Gedenken an Horst de Marées im November 1994 in Köln stattfand und sich einem Teilbereich der Sportmedizin widmete, der ihm viele Jahre besonders am Herzen gelegen hat, der 'Sinnes- und Neurophysiologie im Sport'. Ziel der Herausgeber war es, dieses immer noch defizitäre, allerdings auch große Herausforderungen bergende Gebiet einer breiteren Leserschaft zugänglich zu machen und

damit möglicherweise auch neue Forschungsansätze zu initiieren.

Meiner Ansicht nach vermag ein kurzer Blick in das Inhaltsverzeichnis dieses Buches am besten seine Bedeutung zu kennzeichnen.

Neurophysiologie, ZNS-Diagnostik

- Die kortikale Motorik (Noth)
- Holistischer Ansatz von Neuro- und Verhaltenswissenschaft im Sport (Pickenhain)
- Gehirn und muskuläre Arbeit (Hollmann, Strüder)
- Möglichkeiten und Grenzen der EEG-Diagnostik im Sport (Schumann)
- EEG und Modellbewegungen (Beyer)
- EEG-Untersuchungen im Radsport unter Berücksichtigung der klassischen Aktivierungstheorie (Brach)
- 'Maximale subjektive Anstrengung' im Licht biomechanischer und neurophysiologischer Ansätze (Sust et al.)
- Flimmerverschmelzungsfrequenz und allgemeines zentralnervöses Aktivierungsniveau (Wiemeyer)

Visuelles System

- Sehorgan und Sport (D. Schnell)
- Zur Optimierung des Bewegungssensens im Sport (Tidow)
- Aspekte der visuellen Leistungsfähigkeit in den großen Spielen und Rückschlagspielen (Jendrusch)
- Synchronoptisches Differenzierungs- und Identifizierungsvermögen im Sport (Gralla)

Gleichgewichtsregulation

- Bewegungs- und Gleichgewichtsregulation im Sport (Mester)
- Visuelle, vestibuläre und somatosensorische Interaktion in der Gleichgewichtsregulation und Raumperzeption (Straube)
- Zur Gleichgewichtsstabilisation im Radsport (Henke)
- Analyse und Diagnose kindlicher Radfahrkompetenz unter besonderer Berücksichtigung der Gleichgewichtsfähigkeit (Basner)
- Gleichgewichtsregulation im Ruderboot (Bartmus)
- Probleme des sportartspezifischen Gleichgewichts in der Rhythmischen Sportgymnastik (Neumann)
- Optimierung einer Meßmethodik zur mobilen Registrierung physiologischer Regulationsvorgänge am Beispiel des alpinen Skilaufs (Scharfenberg)