

Funktionsgymnastik

7.1 Dehnungsübungen – 150

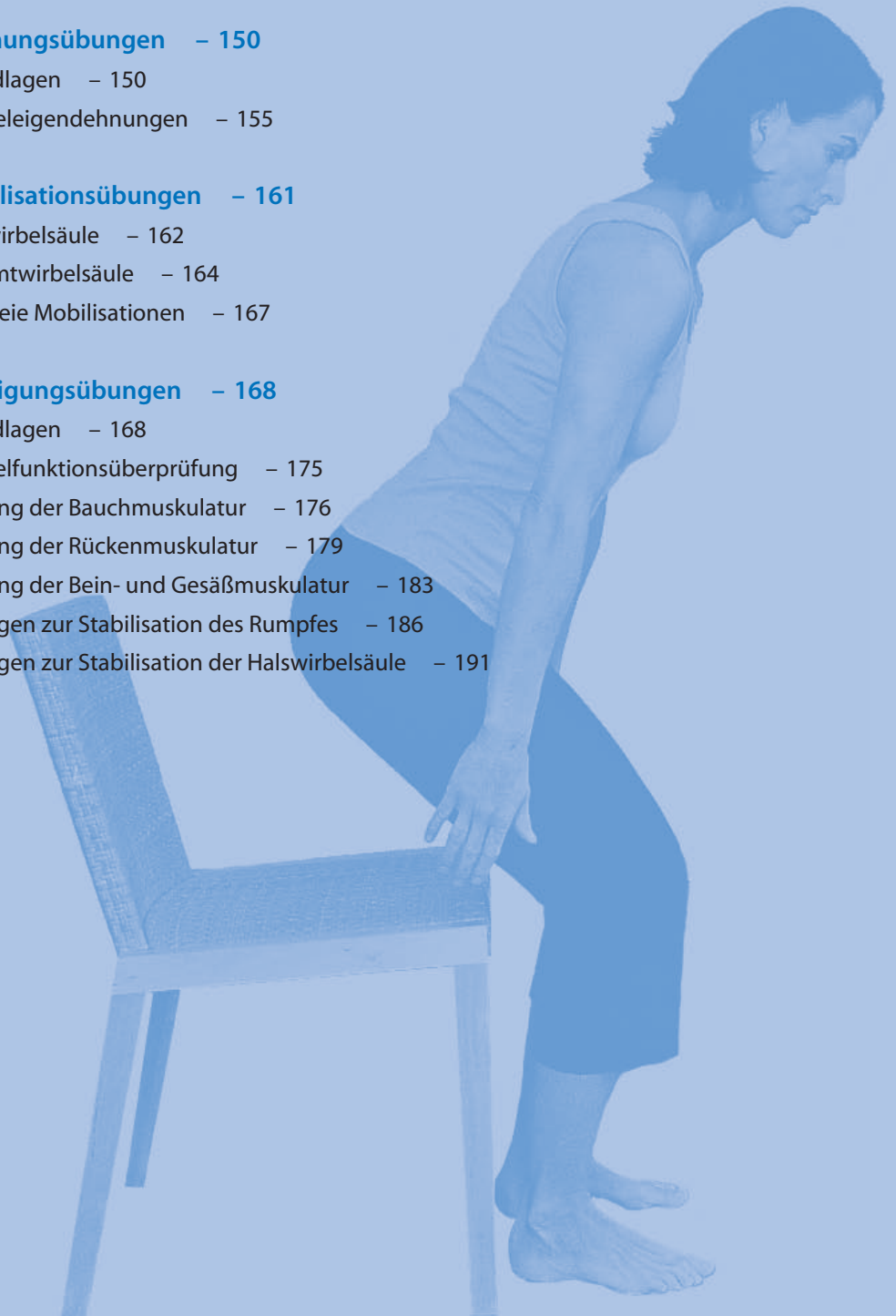
- 7.1.1 Grundlagen – 150
- 7.1.2 Muskeleigendehnungen – 155

7.2 Mobilisationsübungen – 161

- 7.2.1 Halswirbelsäule – 162
- 7.2.2 Gesamtwirbelsäule – 164
- 7.2.3 Hubfreie Mobilisationen – 167

7.3 Kräftigungsübungen – 168

- 7.3.1 Grundlagen – 168
- 7.3.2 Muskelfunktionsüberprüfung – 175
- 7.3.3 Training der Bauchmuskulatur – 176
- 7.3.4 Training der Rückenmuskulatur – 179
- 7.3.5 Training der Bein- und Gesäßmuskulatur – 183
- 7.3.6 Übungen zur Stabilisation des Rumpfes – 186
- 7.3.7 Übungen zur Stabilisation der Halswirbelsäule – 191



7.1 Dehnungsübungen

7.1.1 Grundlagen

Muskuläre Dysbalancen

Das arthromuskuläre System des Menschen ist und bleibt nur dann funktions- und leistungsfähig, wenn es vollständig genutzt wird. Nur in diesen Fällen wirken die meisten Erhaltungsreize auf das System ein.

➤ Beachte

Ein Gelenk sollte **regelmäßig** über das gesamte physiologische Bewegungsausmaß bewegt und die Muskulatur in all ihren Arbeitsweisen mit physiologischen Reizen beansprucht werden.

So können Bewegungseinschränkungen vermieden werden.

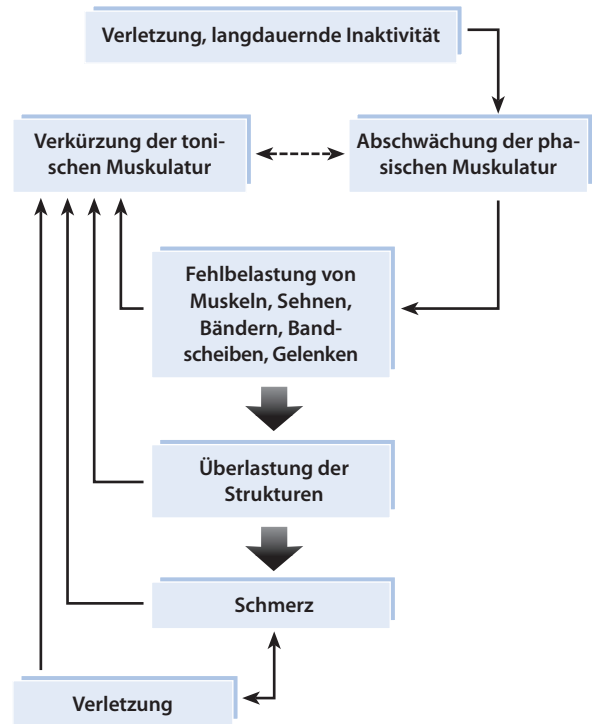
Fehlsteuerungen des arthromuskulären Systems durch habituelle unphysiologische Belastungshaltungen (z.B. Computerarbeit) oder länger andauernde Inaktivität (z.B. Immobilisation wegen Schmerz oder Verletzung) können das System sehr schnell aus dem Gleichgewicht bringen. Es stellt sich ein Ungleichgewicht zwischen den Muskeln mit überwiegend tonischen und den Muskeln mit überwiegend phasischen Faseranteilen ein. Man spricht in diesem Fall von einer Muskeldysbalance.

Bei einer gewohnheitsmäßig schlechten Haltung beispielsweise verkürzen aufgrund der Fehlbelastung die betroffenen tonischen Muskeln und inhibieren (= schwächen ab) auf Spinelebene ihre phasischen Antagonisten (► Kap. 2.12.1). Dieser Prozess setzt sich autonom fort und führt letztlich zu einem Ungleichgewicht der Muskelfasersysteme und somit zu einer Fehl- und Überbelastungen der Gelenke, Sehnen, Bänder, Bandscheiben usw. Durch Feedback verkürzen die tonischen Muskeln immer mehr, die Schwäche der phasischen Muskeln wird durch Synergisten kompensiert, was die fehlerhafte Stereotypie noch verstärkt. Ein Circulus vitiosus ist in Gang gesetzt (■ Abb. 7.1).

Diesen Teufelskreis kann nur eine gezielte Therapie durchbrechen:

➤ Beachte

Zuerst müssen die verkürzten tonischen Muskeln gedehnt, dann die abgeschwächten phasischen Muskeln auftrainiert werden.



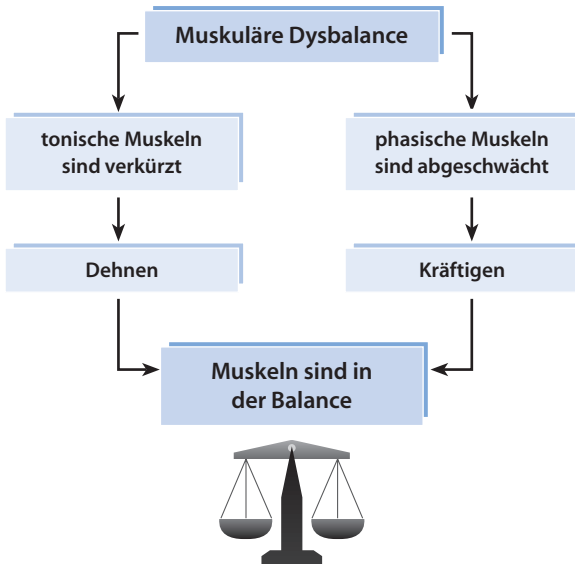
■ Abb. 7.1. Entstehungsmechanismus und Circulus vitiosus einer muskulären Dysbalance

Dies ist der therapeutisch richtige Weg, um eine muskuläre Balance zu erreichen (■ Abb. 7.2). Sehr häufig sind Muskeldysbalancen und die dadurch bedingten Fehlhaltungen die ursächlichen Auslöser von Wirbelsäulensyndromen.

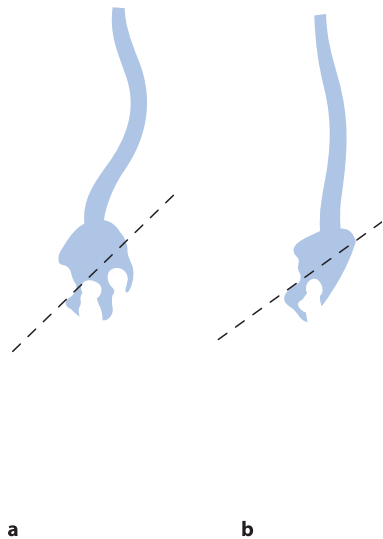
Eine Verkürzung der Hüftbeuger (v.a. des M. rectus femoris, M. iliopsoas und der Adduktoren) in Verbindung mit der Abschwächung ihrer Antagonisten, vornehmlich der Gluteaal- und der Ischiokruralmuskulatur, führt im Laufe der Zeit zu unphysiologischen Verhältnissen mit vermehrter Beckenrotation nach vorne und Hyperlordosierung der Lendenwirbelsäule (■ Abb. 7.3). Dies wiederum bringt den lumbalen M. erector trunci in Annäherung. Die antagonistischen Bauchmuskeln werden überdehnt und erschlaffen.

Die Dysbalance zeigt sich in der Statik mit folgendem typischen Erscheinungsbild:

Das Becken wird zu einer Kippfehlstellung nach ventral gezwungen, die hyperlordosierte LWS durch eine vermehrte BWS-Kyphose kompensiert. Der Kopf stellt



■ **Abb. 7.2.** Therapeutische Vorgehensweise bei einer muskulären Dysbalance



■ **Abb. 7.3.** a Muskuläre Dysbalance führt zu vermehrter Beckenkipfung. b Physiologische Beckenstellung

sich wie die Schultern zu weit nach vorne ein. Die Knie werden meist überstreckt (s. auch ► **Kap. 6.2**).

Durch die verstärkte Lendenlordose stehen die Hüftgelenke in einer leichten Beugstellung und bekommen ebenso wie die unteren LWS-Segmente zu viel Druck. Die für das Gehen wichtige Hyperextension und Hüftabduktion ist wegen Schwäche der Glutaealmuskulatur und einem Überwiegen der Hüftadduktoren nicht mehr möglich. Es erfolgt zwangsläufig ein überstarkes Mitbewegen des Beckens mit fortlaufender, unphysiologischer Bewegung in die unteren Lendenwirbelsäulensegmente: Eine Überlastung der Wirbelgelenke mit Kreuzschmerzen ist vorprogrammiert.

Reflektorische und strukturelle Bewegungseinschränkungen

Muskelverkürzungen sind in der Regel das Ergebnis einer länger anhaltenden reflektorischen oder strukturellen Bewegungseinschränkung.

Man spricht von reflektorischer Bewegungseinschränkung, wenn der Muskeltonus erhöht ist. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der Körper eine Verlängerung nicht zulässt, um Schmerz zu vermeiden, der sich bei der Verlängerung von aktuell minderbelastbarem Gewebe zwangsläufig einstellen würde (z.B. bei Entzündung, während der Wundheilungsphase). Es handelt sich also um einen **Schutzmechanismus**.

Die Therapie reflektorisch bedingter Bewegungseinschränkung muss folgende **Ziele** verfolgen:

- Schmerzlinderung,
- Entspannung im Muskelgewebe,
- Senkung der sympathischen Reflexaktivität mit einer Verbesserung der Durchblutung und Erhöhung des Zellmetabolismus.

Diese Ziele können am besten mit detonisierenden Maßnahmen erreicht werden, z.B. Bewegen im schmerzfreien Bereich oder Techniken aus der Manuellen Therapie.

► **Beachte**

Die **adäquate Therapie eines reflektorisch verkürzten Muskels** besteht darin, ihn zu detonisieren, z.B. durch passive Bewegungen im schmerzfreien Bereich.

Hält der beschriebene Zustand über längere Zeit an oder wird die Muskulatur habituell in einer Annäherungsposition gehalten (z.B. bei schlechter Körperhaltung oder einseitiger Belastung), stellt sich allmählich eine struk-

turelle Bewegungseinschränkung ein. Sie zeigt sich an einer Reduzierung der in Reihe geschalteten Sarkomere (kleinste kontraktile Einheit, Bereich zwischen 2 Z-Scheiben) in der Muskelzelle und der Bildung pathologischer »Cross links« in den bindegewebigen Anteilen des Muskels. Diese verhindern dann die volle Entfaltbarkeit des kollagenen Gitternetzes. Beides führt gewissermaßen zu einer »Schrumpfung« des Muskels.

Exkurs

Als »Cross link« bezeichnet man die Verbindungspunkte einzelner kollagener Gewebsfasern untereinander oder zwischen verschiedenen Gewebsschichten. Unter gesunden Verhältnissen erlauben sie die volle Straffung des im Ruhezustand wellenförmig angeordneten Gewebes. Das »Cross linking« kann dann pathologisch werden (anfänglich reversibel, mit zunehmender Zeitdauer irreversibel), wenn aufgrund verringerter Bewegung die Matrixsynthese reduziert ist. Dies führt zu:

- einem Mangel an Grundsubstanz,
- verringertem Flüssigkeitsgehalt im Gewebe,
- einer erhöhten Ausbildung von Verbindungspunkten.

Die Folge ist eine Störung der Entfaltbarkeit des Gewebes mit einer eingeschränkten Beweglichkeit im Gelenk.

Die Therapie strukturell verkürzter Muskeln besteht darin, den Muskel im schmerzfreien Bereich über einen gewissen Zeitraum unter Zugspannung zu bringen (s. Abschn. »Dehntechniken«). Die Wirkungen bei regelmäßiger Ausführung über einen längeren Zeitraum (mehrere Wochen bis Monate) sind:

- Abschwächung oder Auflösung pathologischer Cross links.
- Verlängerung der Muskelfaser durch eine vermehrte Neubildung von Sarkomeren.
- Produktion von neuem, zusätzlichem Bindegewebe.

➤ Beachte

Die **adäquate Therapie eines strukturell verkürzten Muskels** besteht darin, ihn unter lang anhaltende Zugspannung zu bringen!

Propriozeption in Muskel und Sehne

Die **Muskulatur kann zwei Funktionen ausüben:**

- Haltefunktion,
- Bewegungsfunktion.

Die **Haltefunktion** verlangt, dass der Muskel seine Länge trotz von außen angreifender Kräfte konstant halten kann.

Für die **Bewegungsfunktion** muss eine ständige Anpassung an die sich ändernde Muskellänge und Muskelanspannung erfolgen können.

Um Länge und Spannung des Muskels und der Sehne zu messen, befinden sich in den Muskeln und in den dazugehörigen Sehnen **spezielle Fühler (Rezeptoren):**

- im Muskel die Muskelspindel,
- in der Sehne die Golgi-Organ (Sehnenspindel).

Muskelspindel. Die **Muskelspindel** besteht aus einer bindegewebigen Kapsel, die 2 – 10 intrafusale Fasern umhüllt (■ **Abb. 7.4**).

Diese **intrafusalen Fasern** sind parallel zu den extrafusalen Fasern (Skelettmuskelfasern) angeordnet und bestehen aus:

- kontraktile Anteile, die von Motoneuronen aus supraspinalen Zentren versorgt werden, und
- dem Dehnungsfühler (Dilatorezeptor).

Der **Dilatorezeptor ist ein sog. PD-Rezeptor** (Proportional-Differential-Rezeptor), d.h. er reagiert proportional zur Längenveränderung (also bei einer sehr starken Dehnung) und differential zur Zeit (also bei einer sehr schnellen Dehnung).

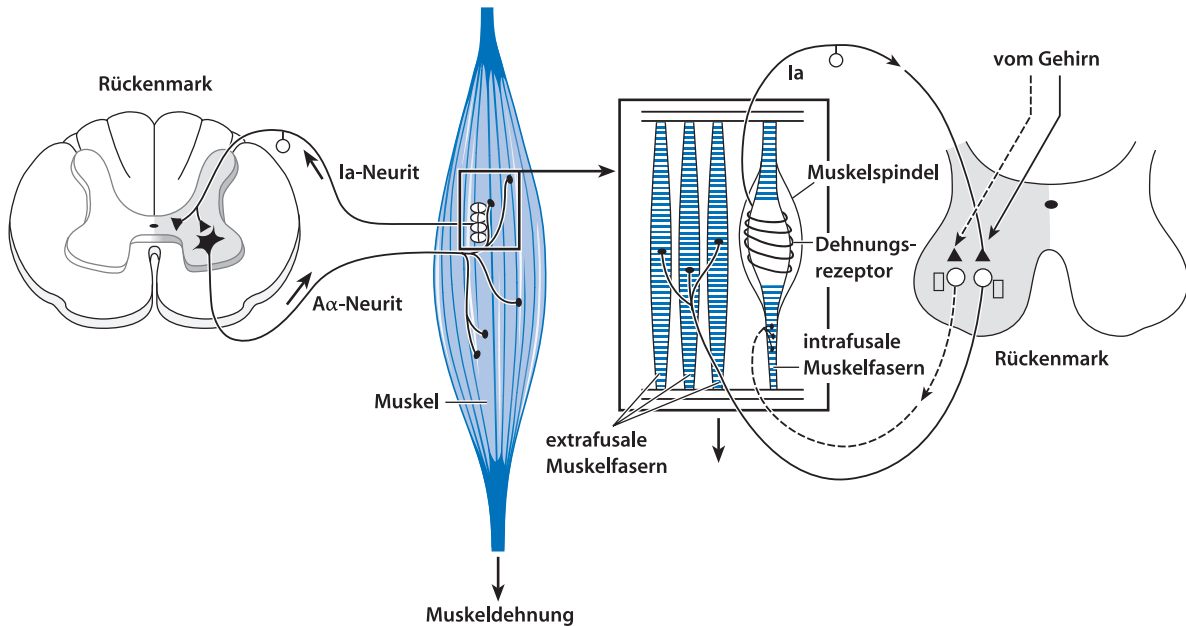
Golgi-Organ. Im Übergang zwischen Muskel und Sehne liegen, in Serie hintereinander geschaltet, die **Golgi-Organ** (Sehnenspindeln, ■ **Abb. 7.5**). Es handelt sich hierbei um sog. **Spannungsrezeptoren** (Tensorezeptoren).

➤ Beachte

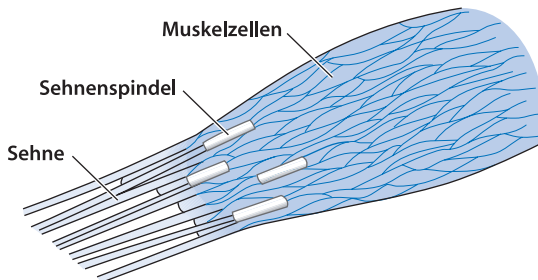
Spannungsrezeptoren werden erregt, wenn bei passiver Dehnung oder aktiver Muskelarbeit die Spannung in der Sehne sehr stark ansteigt.

Neuromuskuläre Regelkreise

Dehnreflex. Die Informationen aus der Muskelspindel werden über schnell leitende, sensible Ia-Afferenzen (80 – 120 m/s) zum Hinterhorn des Rückenmarks geleitet und von dort direkt (monosynaptisch) auf die motorischen A α -Efferenzen im Vorderhorn umgeschaltet.



■ **Abb. 7.4.** Lage, Innervation und Reflexbahn der Muskelspindel



■ **Abb. 7.5.** Golgi-Organen

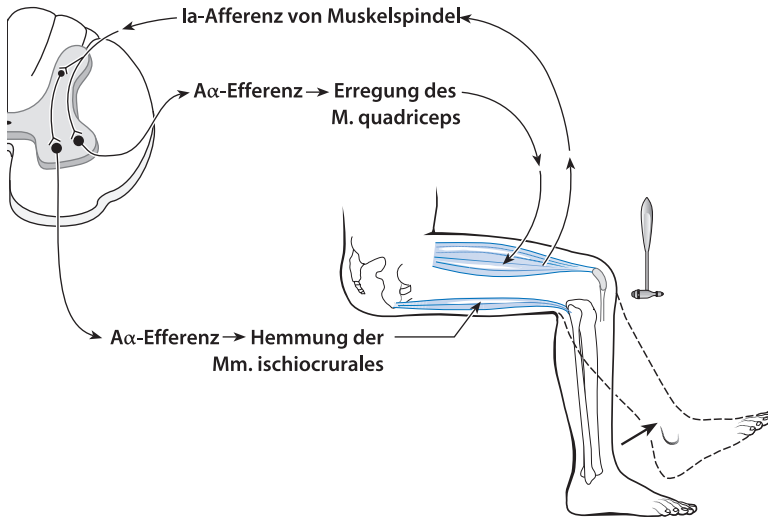
Diese leiten den Reiz weiter und bewirken dadurch eine **Kontraktion der zugehörigen extrafusalen Muskelfasern**. Eine zusätzliche neuronale Schaltung hemmt die antagonistische Beugemuskulatur (■ **Abb. 7.6**). Durch die Verkürzung des Skelettmuskels wird die Muskelspindel wieder entdehnt und sendet **keine weiteren Impulse mehr an das Motoneuron. Der Muskel erschlafft**. Man bezeichnet diese Art des Reflexes als Eigenreflex.

➤ **Beachte**

Bei einem Eigenreflex sitzen der Rezeptor (Muskelspindel) und der Effektor (extrafusale Muskelfaser) im selben Organ.

Die Wirkungsweise des Dehnreflexes liefert die Erklärung dafür, dass eine Muskeldehnung durch dynamische Schwunggymnastik nicht effektiv sein kann. Das Wippen oder Federn bewirkt nämlich ein plötzliches und schnelles Auseinanderziehen des zu dehnenden Muskelbauches und damit auch der Muskelspindel. Dies wiederum aktiviert die Dehnungsrezeptoren, die sofort über den Reflexbogen eine Kontraktion der extrafusalen Fasern veranlassen.

Reziproke Hemmung (Inhibition). Die durch Hemmneurone ausgelöste Inhibition eines antagonistischen Muskels kann nicht nur über die Reflexaktivität erreicht werden, sondern auch durch eine willentliche Anspannung des Agonisten. Die Reizleitung erfolgt dabei wie beim Dehnreflex ebenfalls über die Ia-Afferenzen zum Rückenmark und schaltet dort auf eine hemmende Aα-Efferenz des Antagonisten um. Diesen Vorgang bezeichnet man als antagonistische oder **reziproke Hemmung** der Antagonisten.



■ **Abb. 7.6.** Schematische Darstellung der Erregungsleitung beim Dehnreflex am Beispiel der Kniemuskulatur

7

► Beachte

Bei der **starken Anspannung eines Beugemuskels** wird die zugehörige, antagonistische Streckmuskulatur gehemmt und entspannt, bei **Aktivierung des Streckers** die zugehörige Beugemuskulatur.

Die Technik des aktiv statischen Dehnens nutzt diese neuromuskuläre Verschaltung: Bei einer Anspannung z.B. der Kniestreckmuskulatur (M. quadriceps femoris) wird die antagonistische Beugemuskulatur (Mm. ischiocrurales) »reziprok« gehemmt und kann so bei zunehmender Kniestreckung gedehnt werden.

Autogene Hemmung. Die Impulse der Sehnenspindeln werden über die Ib-Afferenzen (ca. 100 m/s) zum Rückenmark geleitet und dort auf motorische Hemmneurone des eigenen Muskels umgeschaltet. Die Antwort ist eine Abschwächung der Muskelkontraktion und somit eine Entspannung des Muskels und der Sehne. Dieser Vorgang wird als **Eigenhemmung** (autogene Hemmung) bezeichnet.

Dehntechniken

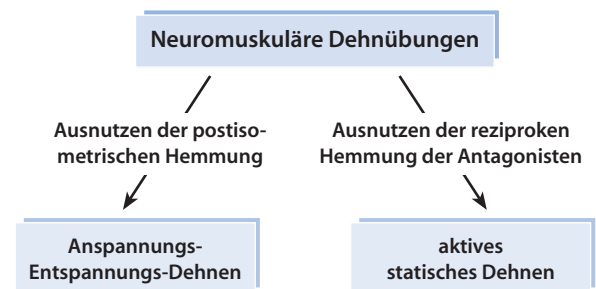
Wenn durch die Überprüfung der Muskeldehnfähigkeit festgestellt wurde, dass ein Muskel strukturell verkürzt ist, muss die regelmäßige Dehnung des betreffenden Muskels so lange erfolgen, bis dieser die altersentsprechende physiologische Dehnfähigkeit wieder erlangt hat. Hierfür stehen verschiedene, in ihrer Wirkungsweise unterschiedliche Dehntechniken zur Verfügung.

Bei **starker Muskelverkürzung** haben sich folgende neuromuskulären Dehntechniken (■ **Abb. 7.7**) am effektivsten erwiesen:

- Anspannungs-Entspannungs-Dehnen,
- aktives statisches Dehnen.

Beim **Anspannungs-Entspannungs-Dehnen** (weitere Synonyma: PIR-Dehnen = Dehnen während der Post-Isometrischen Relaxation, oder CHRS-Dehnen = »Contract-Hold-Relax-Stretch«) wird die nach einer isometrischen Kontraktion eintretende »postisometrische« Hemmung ausgenutzt.

Beim **aktiven statischen Dehnen** wird die reziproke Hemmung des zu dehnenden Muskels während der isometrischen Spannung des Antagonisten ausgenutzt.



■ **Abb. 7.7.** Überblick über die neuromuskulären Dehntechniken

Technik des Anspannungs-Entspannungs-Dehnens. In der aktuellen maximalen Dehnstellung des Muskels (sie wird durch ein leichtes, nicht schmerzhaftes »Ziehen« in der zu dehnenden Muskulatur angezeigt) erfolgt eine **isometrische Kontraktion** über die Dauer von 7–10 s. Nach der Anspannung den Muskel bewusst 2–3 s lockerlassen! In der weiteren postisometrischen Relaxationsphase wird die Dehnung etwas verstärkt und für ca. 20–30 s aufrecht erhalten. Aus dieser neu erreichten Dehnstellung erfolgt eine erneute isometrische Anspannung mit anschließender Dehnung usw. Bei strukturell stark verkürzten Muskeln werden 3–5 Wiederholungen durchgeführt.

Technik des aktiven statischen Dehnens. Beim aktiven statischen Dehnen wird der zu dehnende Muskel **aktiv durch seinen Antagonisten in die Dehnstellung gebracht** und in dieser Stellung ca. 10–20 s gehalten. Nach einer kurzen Pause wird der gleiche Vorgang wiederholt.

➤ Beachte

Das aktive statische Dehnen hat den Vorteil, dass zusätzlich zur Dehnung eine Kräftigung des ohnehin oft abgeschwächten phasischen Antagonisten erfolgt.

Technik des passiven statischen Dehnens. Bei weniger stark verkürzter Muskulatur oder um strukturell nicht verkürzte Muskulatur in ihre funktionelle Dehnstellung zu bringen, kann man das passive statische Dehnen, das eigentliche »Stretching«, anwenden.

Der **Muskel wird langsam in die Dehnstellung geführt**, die gerade noch als angenehm empfunden wird. In dieser Position wird der Muskel 20–30 s lang gehalten und wieder in die Ausgangslage zurückgebracht. Den ganzen Vorgang mit jeweils halbminütiger Pause 3-mal wiederholen.

➤ Beachte

Das Stretching wird noch **effektiver**, wenn man nach Abschluss der ersten Dehnungsphase nicht sofort in die Ausgangsstellung zurückkehrt, sondern noch ein wenig weiter dehnt und diese neugewonnene Dehnstellung für weitere 20–30 s aufrecht erhält.

! Tipp

- Die Dehnübungen nach den Kräftigungsübungen durchführen.
- Vor dem Dehnen die Muskulatur aktiv erwärmen.

- Bei allen Dehnübungen stets auf eine korrekte Ausgangsstellung achten (physiologische Wirbelsäuleneinstellung).
- Nie ruckartig, federnd oder wippend dehnen.
- Das Gelenk, über das die zu dehnende Muskulatur läuft, darf in seiner Beweglichkeit nicht eingeschränkt und nicht schmerzhaft sein.
- Beim Dehnen sollte immer ein gut erträgliches »Ziehen«, kein Schmerz spürbar sein.
- Während des Dehnens ruhig weiteratmen, nicht den Atem pressen.
- Es wäre günstig, für jeden verkürzten Muskel über die Woche verteilt 2–3 Übungseinheiten durchzuführen. Bei jeder Einheit sollten 3–5 Dehnungen hintereinander erfolgen.

7.1.2 Muskeleigendehnungen

M. pectoralis major

Test auf Muskelverkürzung. In Rückenlage soll der Arm in Verlängerung der Fasern des klavikularen und des sternokostalen Anteils, also mit ca. 120° Abduktion, auf der Unterlage abgelegt werden können. Ist dies nicht möglich und liegt ein weicher Stopp vor, kann man von einer Muskelverkürzung ausgehen (▣ **Abb. 7.8**).

Bei diesem Test muss durch Anstellen der Beine eine Hyperlordosierung der Lendenwirbelsäule ausgeschlossen

▣ **Abb. 7.8.** Austestung des M. pectoralis major auf Verkürzung

sen werden. Bei einseitiger Untersuchung kann durch Rotation der Brustwirbelsäule das Ergebnis verfälscht werden.

Eigendehnung. Der **gleichseitige Unterarm** wird an eine Wand, den Türrahmen oder einen Mauervorsprung im Raum angelegt.

Zur Dehnung mit dem wandnahen Bein einen kleinen Schritt nach vorne gehen und die Schulter und das Becken etwas in den Raum drehen. Dabei dürfen der Unterarm und die Hand nicht auf der Wand verrutschen. Die quere Becken- und Schulterachse bewegen sich parallel, sodass es zu keiner Verwringung des Oberkörpers kommt (■ **Abb. 7.9**).

Durch Höher- und Tieferhalten des Oberarms kann nach den verschiedenen Anteilen des Brustmuskels differenziert werden. Während bei ca. 90° Abduktion die klavikularen Anteile betroffen sind, können bei zunehmender Abduktion die sternokostalen und abdominalen Fasern gedehnt werden.

➤ **Beachte**

Der Oberarm wird immer in Verlängerung der Fasern eingestellt, die gerade gedehnt werden sollen.



■ **Abb. 7.9.** Eigendehnung des M. pectoralis major

Technik. Anspannungs-Entspannungs-Dehnen.

Weitere Ausgangsstellungen

- Im **Sitz oder Stand** (ein Fuß auf einem Hocker) vor der Wand oder der Zimmerecke beide Hände bzw. Unterarme in gewünschter Einstellung der Oberarme an die Wand anlegen. Zum Dehnen das Brustbein Richtung Wand bewegen.
- Im **Kniestand** mit mindestens 90° Hüftbeugung (also beinahe im Fersensitz) beide Unterarme bei gebeugten Ellbogengelenken auf einen Stuhl oder Pezziball links und rechts vom Körper ablegen. Zum Dehnen das Brustbein Richtung Fußboden bewegen.

! Häufige Fehler

- Schulter- und Beckenachse werden nicht gleichzeitig bewegt, sodass es zu einer Rotation in der Wirbelsäule kommt (Stand seitlich).
- Bei ungenügender muskulärer Fixation des Beckens kommt es zu einer Hyperlordosierung der LWS (Sitz, Stand, Kniestand).
- Der Kopf wird protrahiert.

M. trapezius (Pars descendens)

Test auf Muskelverkürzung. Der absteigende Teil des Trapezius (Pars descendens) ist in den meisten Fällen verkürzt und daher dehnungsbedürftig.

Bewegt sich beim Seitneigen des Kopfes die kontralaterale Schulter frühzeitig nach oben, ist eine Verkürzung der Pars descendens anzunehmen. Meist ist diese auch durch die starke Hautspannung im Verlauf des Muskelstranges gut sichtbar.

Eigendehnung. Im Sitz auf einem Stuhl oder Hocker mit der gleichseitigen Hand unter der Sitzfläche festhalten. Aus dieser aufrechten Stellung mit geradem Rücken den Kopf zuerst nach vorne beugen, dann zur Gegenseite neigen und zur gleichen Seite drehen (in die Achsel schauen wollen), bis bereits ein leichtes Ziehen in der seitlichen Nackenpartie zu spüren ist. Die freie Hand greift nun über den Kopf und fixiert ihn in dieser Einstellung. Die anschließende Dehnung erfolgt einzig durch ein Neigen des Rumpfes zur Gegenseite. Um die Halswirbelsäule keinem unnötigen Stress auszusetzen, darf nicht am Kopf gezogen werden! In der Anspannungsphase wird versucht, die ipsilaterale Schulter nach oben zu ziehen, ohne dass eine Bewegung stattfindet (■ **Abb. 7.10**).



■ **Abb. 7.10.** Eigendehnung des M. trapezius pars descendens

Technik. Anspannungs-Entspannungs-Dehnen oder passives statisches Dehnen.

! **Häufiger Fehler**

Die Dehnung erfolgt durch einen Zug am Kopf in die vermehrte HWS-Lateralflexion und nicht durch die Seitneigung des Rumpfes.

M. levator scapulae

Test auf Muskelverkürzung. Der M. levator scapulae steht meist an vorderster Stelle, wenn es um Verspannungsschmerzen im Nackenbereich geht. Bei seiner Verkürzung und Hypertonie findet man druckschmerzhafte Ansatzpunkte am oberen, inneren Schulterblattwinkel. Wird der Kopf nach vorne geneigt und zur Gegenseite gedreht, stellt sich ein brennender Schmerz im Muskelverlauf ein. Die Diagnose rundet sich bei einem Krepitieren im paramuskulären Bindegewebe ab.

Eigendehnung. Ähnlich wie bei der Dehnung des M. trapezius descendens beginnt die Eigendehnung im Sitz am vorderen Stuhlrand. Die gleichseitige Hand greift jedoch etwas weiter hinten unter die Sitzfläche. Nun den Kopf nach vorne beugen und zur Gegenseite neigen und drehen. Die freie Hand greift wiederum über den Kopf und fixiert ihn in dieser Stellung. Zum Dehnen den Oberkörper mit gerader Wirbelsäule schräg nach vorne weg von

■ **Abb. 7.11.** Eigendehnung des M. levator

der zu dehnenden Seite lehnen. In der Anspannungsphase wird versucht, die ipsolaterale Schulter isometrische nach oben zu spannen (■ **Abb. 7.11**).

Technik. Anspannungs-Entspannungs-Dehnen oder passives statisches Dehnen.

! **Häufiger Fehler**

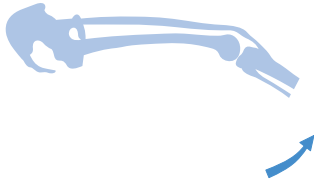
Die Dehnung erfolgt durch einen Zug am Kopf in die vermehrte HWS-Lateralflexion und nicht durch die Bewegung des Rumpfes.

M. iliopsoas

Test auf Muskelverkürzung. In Rückenlage auf dem Boden oder einer Bank mit Beinüberhang ein Knie so dicht an den Körper heranziehen, bis die Lendenwirbelsäule entlordosiert auf der Unterlage aufliegt.

Bleibt dabei der Oberschenkel des anderen Beins gestreckt auf der Unterlage liegen bzw. in der Horizontalen eingestellt, ist der gleichseitige M. iliopsoas nicht verkürzt. Hebt sich der Oberschenkel allerdings von der Unterlage ab und zeigt schräg nach vorne oben, spricht dies für eine Verkürzung der M. iliopsoas (■ **Abb. 7.12**).

Muskeleigendehnung. Aus dem Kniestand ein Bein breitspurig in etwa rechtwinklig vor dem Körper abstellen (Schrittknien). Zum Dehnen nun das Becken mit gerader Wirbelsäule (Bauch- und Gesäßmuskeln anspan-



■ **Abb. 7.12.** Austestung des M. iliopsoas und des M. rectus femoris auf Verkürzung

nen) nach vorwärts bewegen, bis ein leichtes Ziehen im Leistenbereich spürbar ist. In der Anspannungsphase das kniende Bein isometrisch nach vorne in die Unterlage spannen (■ **Abb. 7.13**).

Weitere Ausgangsstellung. Aus dem Stand bei weiter Schrittstellung den vorderen Fuß auf einen Hocker oder Stuhl stellen, das hintere Bein steht gestreckt auf dem Boden. Die Dehnung erfolgt wie beim Schrittknien, wobei in der Anspannungsphase das Standbein in den Boden drückt.

Technik. Anspannungs-Entspannungs-Dehnen.

! Häufige Fehler

- Das kniende Bein ist nicht hoch genug unterlagert (Schrittknien).
- Das Becken dreht beim Nach-vorne-Schieben auf und die quere Beckenachse steht nicht mehr senkrecht zur Dehnrichtung, sondern diagonal.
- Hyperlordosierung der Lendenwirbelsäule.
- Wacklige Ausgangsposition (in diesem Fall die Spurbreite vergrößern und mit den Händen festhalten).
- Das hintere Bein wird nicht ganz durchgestreckt gehalten (Stand).

M. rectus femoris

Test auf Muskelverkürzung. Ausgangsstellung in Rückenlage auf einem Tisch mit Beinüberhang wie bei der Austestung des M. iliopsoas (■ **Abb. 7.12**). Fällt der überhängende Unterschenkel locker in eine Knieflexion



■ **Abb. 7.13.** Eigendehnung des M. iliopsoas

von wenigstens 80° , ist der M. rectus femoris nicht verkürzt. Steht er jedoch mit weniger als 80° Knieflexion nach vorne unten weg, ist von einer Verkürzung auszugehen.

Muskeleigendehnung. Die Muskeleigendehnung des M. rectus femoris sollte, falls keine andere Pathologie dagegen spricht, über das Hüftgelenk als das kräftigere und stabilere Gelenk erfolgen.

Im **Halbsitz** zuerst den Fuß mit der Ferse möglichst dicht ans Gesäß ziehen und dort halten, dann das Knie langsam, ohne den Abstand zwischen Ferse und Gesäß zu verändern, nach hinten bewegen. Zum Anspannen mit dem Fußrist in die Hand drücken (■ **Abb. 7.14**).

Technik. Anspannungs-Entspannungs-Dehnen oder passives statisches Dehnen.

Weitere Ausgangsstellungen

- In **Seitlage bei gleicher Becken-Bein-Einstellung:** Das untere Bein mit 90° in Hüft- und Kniegelenk ablegen, das obere Bein dehnen.
- Im **Schrittknien** (wie bei der Dehnung des M. iliopsoas) **bei gleicher Becken-Bein-Einstellung:** Zur Dehnung das Becken mit geradem Rücken nach vorne schieben.
- Im **Einbeinstand** erst eine Ferse ans Gesäß und dann das Knie nach hinten ziehen (nur empfehlenswert, wenn die physiologische Beckeneinstellung über die Bauchmuskulatur gesichert werden kann).