

Paula Clayton

# Iliosakralgelenk- Blockaden und das Piriformis-Syndrom

---

Das Handbuch für die manuelle Therapie

**riva**

© des Titels »Iliosakralgelenk-Blockaden und das Piriformis-Syndrom«  
(ISBN 978-3-7423-0501-5). 2018 by riva Verlag, Münchner Verlagsgruppe GmbH,  
München. Nähere Informationen unter <http://www.rivaverlag.de>

## Geleitwort von Dr. Gerry Ramogida

Die Anwendungsbereiche für die Weichteiltherapie haben sich in den letzten zehn Jahren deutlich erweitert. Der wohl größte Wachstumsmarkt sind die Sportmedizin und die Sportlerbetreuung. Zahlreiche manipulative Techniken (Active Release Technique, Weichgewebe-Release, Myofascial Release) wie auch Nadeltechniken (darunter Akupunktur, intramuskuläre Stimulation und Dry Needling) sind zum allgemeinen Standard in der therapeutischen »Werkzeugkiste« geworden und werden sowohl in der Erholungsphase als auch zur Leistungssteigerung und zur Verletzungsprävention eingesetzt.

Die steigende Bedeutung der Weichteiltherapie dürfte kaum überraschen angesichts des Einflusses, den der Gesundheitszustand des Weichgewebes auf den sportlichen Erfolg hat. Vielleicht liegt es daran, dass sich in den Weichgeweben viele der Sinnesorgane und -systeme (Golgi-Sehnenorgane, Muskelspindeln und Mechanorezeptoren der Gelenkkapseln, um nur einige zu nennen) befinden, ohne die das zentrale Nervensystem nicht die Bewegungen koordinieren und die Kräfte erzeugen könnte, die für eine spezielle Fertigkeit oder Handlung erforderlich sind.

Wenn die Weichgewebe sich nicht optimal bewegen, dehnen, zusammenziehen und »spüren«, können wir bei der motorischen Kontrolle und Koordination sowie beim motorischen Output keine optimalen Ergebnisse erwarten und damit auch keine optimale Leistung. Die besten Rehabilitationsprogramme können keine schwache Weichgewebequalität kompensieren, da gesundes Weichgewebe für eine optimale Aktivierung der motorischen Einheiten und für die Krafterzeugung erforderlich ist. Durch die Arbeiten von Forschern wie Carla und Antonio Stecco, Tom Meyers und H. van der Wall wissen wir, dass Funktionsketten aus Agonisten, Synergisten, Antagonisten und myofaszialen Gruppen direkt über Retinacula, intermuskuläre Septen, interosäre Membranen und myofasziale Erweiterungen miteinander verbunden sind. Tatsächlich haben die Forschungen der Steccos gezeigt, dass über 40 Prozent des Muskel-Sehnen-Gewebes der Muskeln nicht am Muskelansatz am Knochen enden, sondern in die oben erwähnten Weichgewebestrukturen übergehen. Angesichts dieser Fakten sind eine präzise Bewertung und Diagnose und daran anschließend die Wahl einer passenden Weichgewebebehandlung von entscheidender Bedeutung, um die Bedürfnisse von Sportlern im Leistungssport zu erfüllen.

Paula Clayton hat ihr ganzes Berufsleben im Leistungssport gearbeitet, erst als Weichgewebetherapeutin und in jüngerer Zeit als Physiotherapeutin. Angesichts ihrer Erfolge als Weichteiltherapeutin (sie war eine wichtige Stütze des britischen Leichtathletikverbands British Athletics, half vielen Sportlern bei Olympischen Spielen und Weltmeisterschaften aufs Treppchen und arbeitete zudem jahrelang in der Premier League im britischen Fußball und Rugby) war ich überrascht, als sie für die Ausbildung zur staatlich geprüften Physiotherapeutin noch einmal die Schulbank drückte. Hätte ich so viel Zeit und Mühe wie Paula investiert, um mir im Laufe der Jahre so viel unbestreitbares Können

anzueignen, und so vielen dabei geholfen, in ihren jeweiligen Sportarten bis ganz nach oben zu kommen, hätte ich vermutlich kein neues Vollzeitstudium angefangen. Doch wie sie es in der Vergangenheit immer wieder getan hatte, stellte sich Paula dieser Herausforderung und meisterte sie mit Bravour. Dank ihres umfassenden akademischen Wissens und ihrer unerreichten Erfahrung versammelt dieses Buch alles, was ein Therapeut für die Arbeit mit Sportlern braucht.

*Iliosakralgelenk-Blockaden und das Piriformis-Syndrom* liefert das Wie, vor allem aber das Warum für die verschiedenen Ansätze, die ein Therapeut in der Behandlung wählen kann. Wie ich als Dozent häufig sage: Wenn man zu Beginn der Behandlung das Warum nicht beantworten kann, sollte man erst einmal gar nichts unternehmen, bis man diese Antwort hat.

Ich habe mit Paula bei British Athletics in den drei Jahren vor den Olympischen Sommerspielen 2012 in London zusammengearbeitet. In unseren Mannschaften fiel in dieser Zeit die Verletzungshäufigkeit von rund 30 Prozent (Anteil der Sportler, die zu einem Zeitpunkt verletzungsbedingt nicht für Wettbewerbe zur Verfügung standen) auf einstellige Prozentwerte. Dieser Rückgang war fast so beeindruckend wie die stetig steigende Anzahl der Medaillengewinne unserer Mannschaften in den großen Wettbewerben dieser drei Jahre vor und während der Spiele. Diese Ergebnisse waren kein Zufall. Ein Großteil ließ sich vielmehr auf die harte Arbeit und das fachliche Können zurückführen, die Menschen wie Paula in den Verband einbrachten.

Dieses Buch soll als Handbuch Ihre Fertigkeiten verbessern und Ihnen letztendlich dabei helfen, ein besserer Therapeut oder eine bessere Therapeutin zu werden. Je mehr Fertigkeiten wir erwerben, desto besser unsere Ergebnisse, desto größer die Wahrscheinlichkeit, dass unser Können bei entsprechender Gelegenheit seinen Teil dazu beiträgt, dass Sportler ihre eigenen Erwartungen erfüllen, ob im Amateurbereich oder als Teil eines Teams bei den Olympischen Spielen. Nehmen Sie sich die Zeit, von jemandem zu lernen, der Sportlern immer wieder dabei geholfen hat, große Ziele zu erreichen, denn echter Erfolg stellt sich nicht über Nacht ein, sondern ist ein nachhaltiger und kontinuierlicher Prozess – ein untrügliches Zeichen für wahre Meisterschaft.

*Dr. Gerry Ramogida ist ein international anerkannter Chiropraktiker und Therapeut im Leistungssport, der bereits mit zahlreichen kanadischen Nationalmannschaften arbeitete. Bei den Olympischen Sommerspielen 2012 in London war er leitender Performance Therapist des Leichtathletikverbandes British Athletics. Derzeit arbeitet Dr. Ramogida bei Fortius Sport and Health in Vancouver (British Columbia) als Leiter der chiropraktischen Abteilung sowie als medizinischer Leiter des World Athletics Center (WAC) und des WAC Canada.*

## Geleitwort von Neil Black

In meiner elfjährigen engen Zusammenarbeit mit Paula (ab 2003) am English Institute of Sport (EIS) und bei British Athletics habe ich festgestellt, dass man selten praktizierende Therapeuten trifft, die ein so klares Verständnis und so viel Respekt vor jedem Mitglied eines multidisziplinären Teams aufbringen. Paula hat wirklich einzigartige Fähigkeiten, darunter auch die sehr seltene Gabe, dank ihrer Einsicht und ihres Selbstbewusstseins zu wissen, wann sie nichts tun muss. Durch ihre große Versiertheit in Beurteilung und Auswertung kann sie wichtige Beiträge zu Arbeitsdiagnosen und Behandlungsplänen leisten. Sie verfügt über ein tiefes Verständnis für funktionale und ereignisspezifische technische Bewegungsmuster und kann damit wiederum auf allen Ebenen zur Leistungssteigerung beitragen. Als vorbildliche Therapeutin genießt Paula großen Respekt bei ihren Kollegen im multidisziplinären Team genauso wie bei Trainern und Sportlern. Wegen ihrer persönlichen und beruflichen Fähigkeiten, ihres Engagements und ihrer Ehrlichkeit und weil sie immer zuhört und hilfsbereit ist, wird sie von allen sehr geschätzt. Während der letzten drei olympischen Zyklen (einschließlich der Olympischen Spiele und Weltmeisterschaften) war sie ein wichtiges Mitglied des medizinischen Teams, war an den meisten Trainingslagern beteiligt und leistete auf allen Ebenen große allgemeine und individuelle Beiträge.

Viele der aktuellen Bücher auf dem Markt stellen Einzeltechniken vor, aber Paula hat es sich zum Ziel gesetzt, alle Werkzeuge aus ihrem Repertoire auszubreiten, mit denen Verletzungen und Funktionsstörungen behandelt und für Erholung gesorgt werden kann. Dank der sorgfältigen Anwendung aktueller Literatur und detaillierter Beschreibungen von Untersuchungs- und Behandlungstechniken wird dieses Buch zum Standardwerk für Studierende, Berufsanfänger und erfahrene Praktiker avancieren.

Nach der Lektüre sind Sie umfassend informiert und können sich sicher sein, dass die hier beschriebenen Techniken nicht nur klinisch relevant und effektiv sind, sondern dass ihre Grundprinzipien von der aktuellen Forschungslage unterstützt werden. Wenn Sie dieses Buch heute zur Hand nehmen, sind Sie bereits auf dem richtigen Weg, mit Physiotherapietechniken leistungsrelevante Ergebnisse zu erreichen, sowohl in der breiten Öffentlichkeit als auch unter Sportlern.

*Neil Black ist Performance Director im Verband British Athletics. Zuvor fungierte er ab November 2004 als leitender Physiotherapeut des Verbandes und ab Dezember 2007 als sportmedizinischer und wissenschaftlicher Leiter. In seiner Zusammenarbeit mit dem britischen Dachverband und mit Sportlern war er an den meisten Wettbewerben seit den Paralympischen Spielen 1992 beteiligt.*

## Vorwort

Es ist mir eine Ehre und ein Privileg, Ihnen dieses Buch präsentieren zu dürfen. Ich habe mich bemüht, alles mit hineinzunehmen, was Sie meiner Meinung nach brauchen, um gute Ergebnisse zu erzielen, und Sie dabei hoffentlich nicht mit Informationen zu erschlagen. Es ist mir ein großes Anliegen, Menschen zu helfen und mithilfe von Weichgewebetechniken die Ergebnisse zu erreichen, die meine Sportler, meine Privatpatienten und ich anstreben, und auf die Ziele hinarbeiten, auf die wir uns gemeinsam geeinigt haben.

Ich arbeite schon seit vielen Jahren im Bereich der leistungsrelevanten Weichgewebetherapie, darunter vier Jahre im Profi- und Meisterschaftsbereich im Fußball und fast zwölf Jahre als leitende Performance Therapist beim English Institute of Sport und bei British Athletics. In dieser Zeit hatte ich die fantastische Möglichkeit, mit den britischen Turmspringern zu den Commonwealth Games und mit den britischen Leichtathleten dreimal zu den Olympischen Spielen (Athen, Beijing und London) zu reisen sowie als Teil des medizinischen Teams der britischen Leichtathleten zu unzähligen Welt- und Europameisterschaften.

Neben meiner Arbeit im Leistungssport führe ich mit meinem Mann Rick eine sehr erfolgreiche Praxis für Sportverletzungen im Herzen von Cleobury Mortimer in Shropshire. Von 2013 bis 2015 hatte ich eine weitere Praxis an der Birmingham University (die kürzlich nach Worcestershire umzog) und habe gerade in Harrogate eine weitere Praxis eröffnet.

Daneben habe ich in zwei sporttherapeutischen Studiengängen unterrichtet, Vorlesungen für Masterstudenten gehalten und eine Reihe von Artikeln für Fachzeitschriften geschrieben.

Ich habe zahlreiche Qualifikationen für Weichgewebetherapien erworben sowie ein Diplom der Football Association (FA) in Behandlung und Management von Verletzungen, einen Master of Science (MSc) im Verletzungsmanagement und einen MSc-Abschluss in Physiotherapie. Außerdem gebe ich über mein Unternehmen [www.stt4performance.com](http://www.stt4performance.com) Meisterkurse für erfahrene Physiotherapeuten und Weichgewebetherapeuten in Vereinen und Dachverbänden auf Profi- und Meisterschaftsebene im Fußball und für Weichgewebetherapeuten auf nationaler und internationaler Ebene.

Ich bin Mitglied der höchsten Stufe bei der Sports Massage Association (SMA, dem Verband für Weichgewebetherapeuten) und sitze dort auch im Vorstand. Weiterhin bin ich Mitglied der Chartered Society of Physiotherapy, des Health Care Professions Council und der Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine.

In meiner Arbeit wurde ich immer wieder darauf angesprochen, ob ich die Techniken, die ich anwende, auch lehren würde. Daher entwickelte ich eine Reihe von Kursen, die inzwischen über mein Unternehmen STT4Performance gebucht werden können. Sie richten sich an Therapeutinnen und Therapeuten in nationalen Sportverbänden und im Fußball (einschließlich der UK Pre-

mier League) und an qualifizierte Therapeutinnen und Therapeuten in Großbritannien. Ebenso wurde ich gefragt, ob ich nicht ein Buch mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen der dort vorgestellten Techniken schreiben wolle – und hier ist es nun. Es hat aus den verschiedensten Gründen lange gedauert, bis ich an diesem Punkt angelangt war, aber ich bin sehr stolz darauf, dass ich endlich alles in einem Buch zusammengetragen habe. Ich hoffe, dass Sie von der ersten bis zur letzten Technik umgehend Ergebnisse sehen.

Ich werde auf den folgenden Seiten immer wieder auf Sportler Bezug nehmen, wenn ich Assessments, Therapietechniken und Prozesse erkläre, aber diese Techniken sind auch in der Arbeit mit Patienten außerhalb der Sportwelt unglaublich effektiv.

Ich habe versucht, für alle Therapeuten, die eine evidenzbasierte Praxis anstreben, relevante Forschungsergebnisse zu zitieren. Lassen Sie mich an dieser Stelle jedoch das folgende Zitat anbringen:

»Externe klinische Evidenz kann das individuelle fachliche Können erweitern, aber niemals ersetzen, und dieses Können entscheidet, ob die externe Evidenz auf den Patienten überhaupt zutrifft und falls ja, auf welche Weise sie in eine klinische Entscheidung mit einfließt.«

*(Sackett et al., 1996)*

Auch wenn durch den systematischen Vergleich und die systematische Synthese und Anwendung hochwertiger empirischer Evidenz große Fortschritte gemacht und viele Leben gerettet wurden, wird in jüngerer Zeit deutlich, dass der Schwerpunkt der klinischen Versorgung sich vom einzelnen Patienten auf Patienten als Gruppe verschoben hat und dass der »evidenzbasierte Schwanz mit dem klinischen Hund wedelt« (Greenhalgh et al., 2014).

In der wahren evidenzbasierten Medizin steht die Versorgung einzelner Patienten ganz oben auf der Prioritätenliste und die Kernfrage lautet: »Was ist die beste Vorgehensweise für diesen Patienten, unter diesen Umständen, an diesem Punkt seiner Krankheit oder seines Zustands?« (Huntley et al., 2012; Greenhalgh et al., 2014)

Begabte einzelne Therapeuten hatten immer das Potenzial, die Grenzen einer bestimmten Therapie zu überwinden. Das Können des Therapeuten bringt die Ergebnisse, nicht die Therapie-technik an sich.

Ich hoffe, dass dieses Buch Ihnen auf die eine oder andere Art dabei hilft, anderen zu helfen, und dass Sie die Techniken im Praxisalltag anwenden können. Vergessen Sie bitte dabei nicht, dass diese Techniken sich über viele Jahre mithilfe von Versuchen und wiederholter Prüfung entwickelt haben, bis standardmäßig Ergebnisse erzielt wurden. Es sind jedoch nur Techniken – Ihr anatomisches und funktionales Wissen muss unbedingt die Techniken unterfüttern, die Sie anwenden möchten. Außerdem

ist es von entscheidender Bedeutung, dass Sie kontinuierlich Assessments durchführen, eine Intervention hinzufügen und erneut ein Assessment durchführen, um zu Ergebnismessungen zu gelangen, die Ihnen helfen, eine erfolgreiche Technik zu wiederholen oder eine weniger erfolgreiche Technik anzupassen.

Ich empfinde uneingeschränkten Respekt für die Faszienforscher von heute und Sie werden sehen, dass ich unter anderem stark von den Arbeiten von Andry Vleeming, Robert Schleip, Carla Stecco und Tom Myers beeinflusst wurde.

Bevor wir zu den Behandlungsvorschlägen in diesem Buch kommen, nehmen Sie sich bitte kurz die Zeit, darüber nachzudenken, was im Körper passiert, wenn die Funktion einer Struktur so stark gestört ist, dass sie Schmerzen und ein verändertes Bewegungsausmaß oder einen veränderten Gang verursacht, und sich daran zu erinnern, wie der Körper sich an diese Funktionsstörung anpasst, indem er die Belastung verteilt, was zu weiteren Funktionsstörungen beziehungsweise Schmerzen führt.

Stellen Sie sich die Frage: »Wie ist es zu dieser Iliosakralgelenk-Blockade oder diesem Piriformis-Syndrom gekommen?« War es eine primäre oder sekundäre Anpassung an so etwas wie eine biomechanische Auffälligkeit, eine kürzlich erfolgte Trainingssteigerung mit verändertem Gangbild, ein vor Kurzem verstauchter Fußknöchel, Schmerzen in den Hüften oder im unteren Becken, eine Funktionsstörung im Schulter- oder Brustbereich oder etwas anderes?

Weichgewebetechiken variieren von Therapeut zu Therapeut. Diejenigen, die ich Ihnen nun vorstellen möchte, finde ich am effektivsten. Ich würde mich nie erdreisten, andere Techniken herabzusetzen oder abzutun oder Sie dazu zu ermuntern, Ihre aktuellen Praktiken zu ändern. Diese Techniken sind nichts weiter als zusätzliche Werkzeuge für Ihren stetig wachsenden Werkzeugkasten – Ideen, mit denen Sie sich vielleicht einmal beschäftigen können, wenn Sie nicht die Ergebnisse erzielen, die Sie brauchen.

## Zum Umgang mit diesem Buch

1. Alle farblich hinterlegten Kästen enthalten zusätzliche Informationen wie detaillierte Anatomie oder Forschungsergebnisse. Diese Abschnitte müssen zum Verständnis zwar nicht unbedingt gelesen werden, dennoch empfehle ich Ihnen wärmstens, sie sich bei einer schönen Tasse Kaffee zu Gemüte zu führen – möglicherweise verbergen sich in den Zusatzinformationen Antworten auf einige Ihrer brennenden Fragen.
2. Stellen Sie vor jeder Behandlung sicher, dass Sie ein gründliches Assessment vorgenommen haben:
  - Verwenden Sie rote und gelbe Flaggen in Ihren subjektiven Assessments.
    - Rot (für ernsthaftere Pathologien)
      - (1) Ständige, unablässige Schmerzen
      - (2) Nächtliche Schmerzen
      - (3) Plötzlicher, unerklärlicher Gewichtsverlust
      - (4) THREADOC
    - Gelb (für psychosoziale Pathologien)
  - Setzen Sie Ihre klinische Argumentation ein, um eine Entscheidung für eine Behandlung zu fällen.
  - Wählen Sie auf der Grundlage des Assessments eine Zielgröße aus.
  - Setzen Sie Ihre Behandlung(en) um.
  - Führen Sie erneut ein Assessment durch.
3. Alle Behandlungen beginnen mit Faszientechniken, um besser an tiefere Gewebeschichten heranzukommen, um oberflächliche Triggerpunkte zu reduzieren oder zu eliminieren und um Zugang zu den Geweben im Allgemeinen zu erlangen, die von den bearbeiteten Bereichen beeinflusst werden. Mit diesem Ansatz verkürzt sich die Zeit, bis die Behandlung zu wirken beginnt.
  - Diese Techniken werden ausschließlich mit sauberen, trockenen Händen durchgeführt.
  - Wenn Patienten Bodylotion verwendet haben, muss diese vorher entfernt werden. Ich benutze dazu häufig einen alkoholhaltigen Pflasterentferner.
4. Sie werden feststellen, dass die Techniken in diesem Buch aus einer Kombination verschiedener Einzeltechniken bestehen:
  - Myofascial Release (MFR), die unter verschiedenen Namen bekannt ist
  - Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization (IASTM)
  - Triggerpunktakupressur (warten, bis der Triggerpunktschmerz von VAS 6/10 auf 2/10 gefallen ist)
  - Soft Tissue Release (STR) – Blockaden fixieren und dehnen:
    - Transversal
    - Proximal
    - Distal
  - Active Tissue Release – fixieren und Bewegung faszilitieren
  - Muskelenergietechniken (MET)
    - Ähnlich der Propriozeptiven neuromuskulären Fazilitation (PNF), aber keine echte PNF
  - Dry Needling (nur mit entsprechender Schulung)
  - Dynamic Taping
5. Nicht alle Techniken werden gebraucht – Sie müssen nur auf zusätzliche Techniken zurückgreifen, wenn Ihr Reassessment keine Veränderung ergibt. Ich habe viele verschiedene Techniken für Ihren stetig wachsenden Werkzeugkasten mit aufgenommen.
6. Vertrauen Sie darauf, dass Sie nicht ständig wieder zum selben Bereich zurückkehren müssen, nachdem Sie eine Änderung erwirkt haben – auf Übertherapie reagiere ich ganz besonders allergisch, denn sie hat schon viele Sportler um die richtige Vorbereitung für Training und Wettbewerb gebracht.
7. Sie müssen keine Schmerzen hervorrufen – wenn Sie Schmerzen vermeiden, können Sie in der Tiefe arbeiten, ohne dass die Gewebe den Zugang physikalisch verwehren (siehe Kapitel 2: Faszien) und der oder die Behandelte vor Schmerzen die Kante der Liege umklammert oder sich aus dem Griff windet!
  - Wenn Sie ins Gewebe gehen, bitten Sie den Sportler, Ihnen zu sagen, wenn sein Missbehagen 6/10 (VAS) erreicht hat.
  - Halten Sie dann die entsprechende Position, bis er Ihnen sagt, dass das Missbehagen gesunken oder bei 2/10 (VAS) angelangt ist.
  - Nehmen Sie die Bewegung dazu, falls es passt. Halten Sie erneut die Position, wenn das Missbehagen während der Bewegung auf 6/10 steigt, und fahren Sie mit der Bewegung fort, wenn das Missbehagen nachgelassen hat.
  - Diese Vorgehensweise spricht alle oberflächlichen und manchmal auch tieferen Triggerpunkte an, bevor die Dehnung oder Fazilitation aktiviert wird.
  - Wenn ein Gewebe auf diese Weise behandelt ist, gehen Sie zu einem Punkt in der Nähe des Originalpunktes über und wiederholen Sie das Ganze, bis das gesamte Gewebe in dem Bereich (oder um das Gelenk) behandelt ist.
8. Ich wende IASTM nach meinen »trockenen« Faszien- und Weichgewebetechniken an, vor allem um Gelenke herum und an schwer zu erreichenden Stellen, aber auch, wenn ich eine allgemeinere Reaktion erzielen möchte.
  - Ich benutze das Kinnective™-Gerät, weil ich damit zahlreiche Techniken ausführen kann und es sehr gut in der Hand liegt.

- Dazu verwende ich die Creme von Kinesiotech, weil ich einige Cremes ausprobiert habe und diese am wenigsten schmiert. Außerdem riecht sie himmlisch.
9. Ich habe Dry-Needling-(DN-)Techniken für diejenigen mit aufgenommen, die für die Anwendung qualifiziert und entsprechend versichert sind. Es gibt noch weitere Techniken, aber die in diesem Buch aufgeführten verwende ich regelmäßig. Ich greife meist auf DN zurück, wenn
- die Weichgewebearbeit beendet ist und mein Reassessment mir zeigt, dass diese Intervention nötig ist,
  - der Bereich (aufgrund von Triggerpunkten) zu schmerzhaft für direkte manuelle Techniken ist,
  - der Bereich besonders störrisch ist, um eine Übertherapie und Gewebeschäden zu vermeiden.
10. Beim Dry Needling wechsele ich zwischen
- dynamischem Nadeln mit kolbenartiger Auf-und-Ab-Bewegung ohne Herausziehen aus der Haut (Suche nach dem verursachenden Triggerpunkt),
  - statischem Nadeln mit Rotationsbewegung (fascial winding; Ansprechen des gesamten Netzwerks),
  - raschem dynamischem Nadeln mit Herausziehen aus der Haut (ähnlich der Gunn-Methode),
  - Elektroakupunktur (Fazilitation von Entspannung in hypertonen Strukturen).
11. Nach gezielter Weichgewebearbeit und DN wende ich begleitend Muskelenergietechniken an, um zusätzliche Dehnfähigkeit der Gewebe zu erreichen und das Bewegungsausmaß des Gelenks zu beeinflussen.
12. Ich verwende Dynamic Tape®, weil es im Hinblick auf Vielseitigkeit und elastische Rückstellkraft einfach das Beste auf dem Markt ist – die Ergebnisse sind für mich wie für die behandelten Sportler fühlbar und sichtbar.
- Wenn Sie in Ihrer Behandlungssitzung IASTM angewandt haben, müssen Sie die Creme vor dem Tapen entfernen.
13. Im letzten Teil des Buches finden Sie Tipps zum Mobilisieren, Dehnen und Kräftigen, aus denen Sie ein Übungsprogramm für zu Hause zusammenstellen und Ihren Patienten mitgeben können. Dieser Abschnitt behandelt das Thema nicht erschöpfend, da es zahlreiche Bücher und YouTube-Videos dazu gibt, in denen genauer darauf eingegangen wird.
- Ich verwende regelmäßig ein Programm namens Rehabmypatient, da ich damit Fotos mit erläuternden Zeichnungen und Videos von den Übungen per E-Mail verschicken kann, die meine Patienten ausführen sollen, um unsere gemeinsame Arbeit zu erleichtern.



# 1

## ANATOMISCHE TERMINOLOGIE

## Begriffe für Position und Richtung

<b>anterior/ventral</b>	an der/in Richtung Körpervorderseite
<b>posterior/dorsal</b>	an der/in Richtung Körperrückseite
<b>proximal/superior</b>	näher an der Hauptmasse des Körpers
<b>distal/inferior</b>	entfernt von der Hauptmasse des Körpers
<b>kaudal</b>	in Richtung Steißbein – ähnlich wie distal/ inferior
<b>kranial</b>	in Richtung Kopf – ähnlich wie proximal/ superior
<b>profund</b>	unter anderen Strukturen
<b>superficial</b>	über anderen Strukturen
<b>lateral</b>	von der Mittellinie des Körpers entfernt
<b>medial</b>	in Richtung Mittellinie des Körpers
<b>palmar</b>	an/auf der Handfläche
<b>plantar</b>	an/auf der Fußsohle
<b>Bauchlage</b>	mit dem Gesicht nach unten liegend
<b>Rückenlage</b>	mit dem Gesicht nach oben liegend
<b>Beugung, Flexion</b>	Verringerung des Winkels zwischen zwei Körperteilen
<b>Streckung, Extension</b>	Vergrößerung des Winkels zwischen zwei Körperteilen
<b>Adduktion</b>	Bewegung eines Körpersegments in Rich- tung Mittellinie
<b>Abduktion</b>	Bewegung eines Körpersegments von der Mittellinie fort
<b>horizontale Abduktion</b>	Schultern 90 Grad gebeugt, Bewegung auf Transversalebene von der Körpervorderseite fort
<b>horizontale Adduktion</b>	Schultern 90 Grad abduziert, Bewegung auf Transversalebene zur Körpervorderseite hin etwa 30 Grad von der Mittellinie zwischen Sagittal- und Frontalebene (siehe Abbildung 1.2)
<b>Skapularebene</b>	
<b>Innenrotation/ mediale Rotation</b>	Rotation zur Körpermitte hin
<b>Außenrotation/ laterale Rotation</b>	Rotation von der Körpermitte weg
<b>Zirkumduktion</b>	Kombination aus Flexion, Extension, Adduk- tion und Abduktion
<b>anteriore Translation</b>	Bewegung eines Körpersegments zur Körpervorderseite hin in Bezug auf die umgebenden Segmente
<b>posteriore Translation</b>	Bewegung eines Körpersegments zur Kör- perrückseite hin in Bezug auf die umgeben- den Segmente

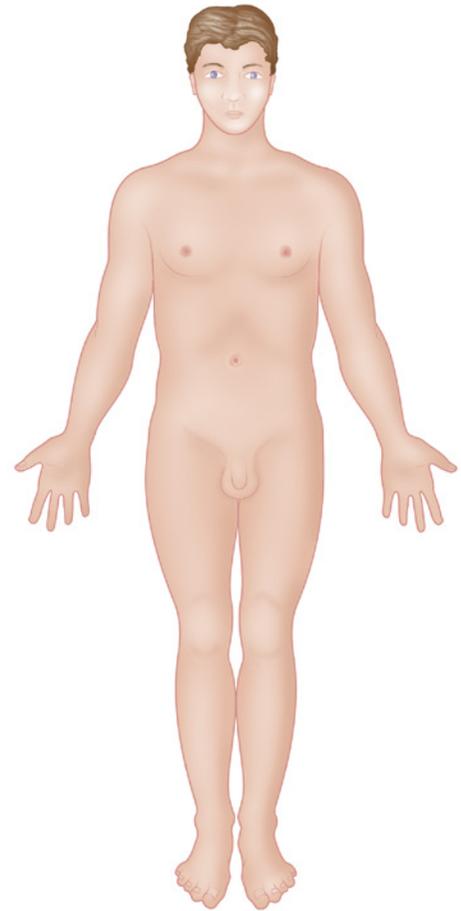


Abbildung 1.1: Allgemeine Ausgangsreferenzposition zur Beschreibung der relativen Positionen der Körperteile und ihrer Bewegungen, auch bekannt als anatomische Position

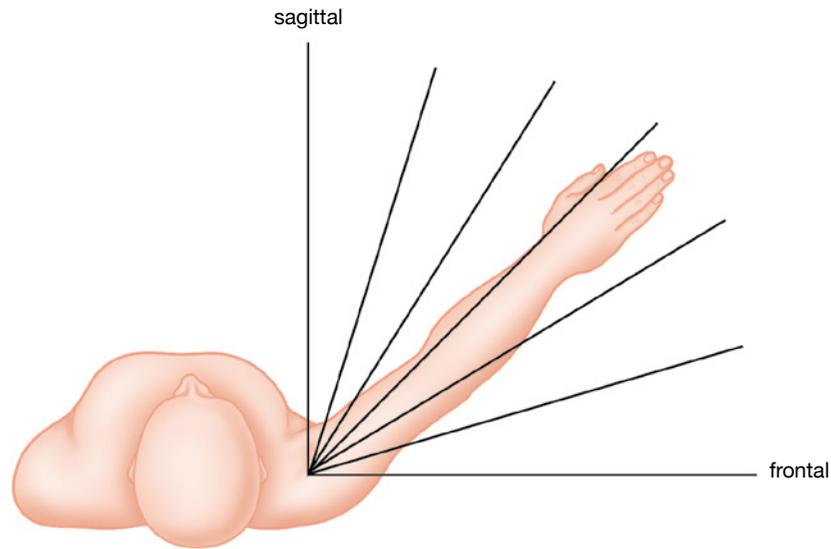


Abbildung 1.2: Skapularebene

## Glossar

### **Agonisten**

Muskeln, die kontrahieren, um ein Körpersegment zu bewegen

### **Antagonisten**

Muskeln, die einer bestimmten Bewegung entgegenwirken

### **Synergisten**

Muskeln, die die erforderliche Bewegung ausführen oder den Agonisten bei der Ausführung unterstützen und dabei überschüssige Bewegung neutralisieren, damit die erzeugte Kraft innerhalb der gewünschten Bewegungsebene bleibt

### **ipsilateral**

bleibt auf derselben Körperseite

### **kontralateral**

auf der gegenüberliegenden Körperseite

### **SIAS**

*Spina iliaca anterior superior*, vorderer oberer Darmbeinstachel

### **SIAI**

*Spina iliaca anterior inferior*, vorderer unterer Darmbeinstachel

### **SIPS**

*Spina iliaca posterior superior*, hinterer oberer Darmbeinstachel

### **Rx**

*Treatment*, Behandlung

### **Cx**

*Cervical spine*, Halswirbelsäule

### **Tx**

*Thoracic spine*, Brustwirbelsäule

### **Lx**

*Lumbar spine*, Lendenwirbelsäule

### **ROM**

*Range of movement*, Bewegungsausmaß

### **Überdruck**

passive Dehnung im Endausmaß ohne Schmerz als Grenze

### **Rückenlage mit aufgestellten Beinen**

Rückenlage, Knie gebeugt und Füße auf der Liege

## VAS-Schmerzskala

Die visuelle Analogskala (VAS) gibt die Stärke des Schmerzes an, die ein Patient verspürt, und deckt den Bereich von gar keinem Schmerz bis zu extremem Schmerz ab. Die Patienten kreisen das entsprechende Bild ein oder markieren auf der Skala den Punkt, der ihrem aktuellen Schmerzempfinden entspricht (siehe Abbildung 1.3).

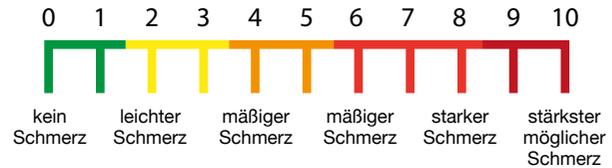


Abbildung 1.3: VAS-Schmerzskala

## Bewegungsebenen

Der Begriff Ebene bezieht sich auf einen zweidimensionalen Schnitt durch den Körper; die Ebene liefert eine Ansicht des Körpers oder Körperteils, als wäre er beziehungsweise es in einer imaginären Linie durchgeschnitten (siehe Abbildung 1.4).

- Die Sagittalebene schneiden senkrecht von anterior nach posterior durch den Körper und teilen ihn in eine linke und eine rechte Hälfte.
- Die Frontalebene (Koronarebene) verlaufen ebenfalls senkrecht durch den Körper und teilen ihn in einen anterioren und einen posterioren Teil.
- Die Transversalebene sind waagerechte Querschnitte, die den Körper in einen oberen (superioren) und unteren (inferioren) Teil trennen und rechtwinklig auf den anderen beiden Ebenen stehen.

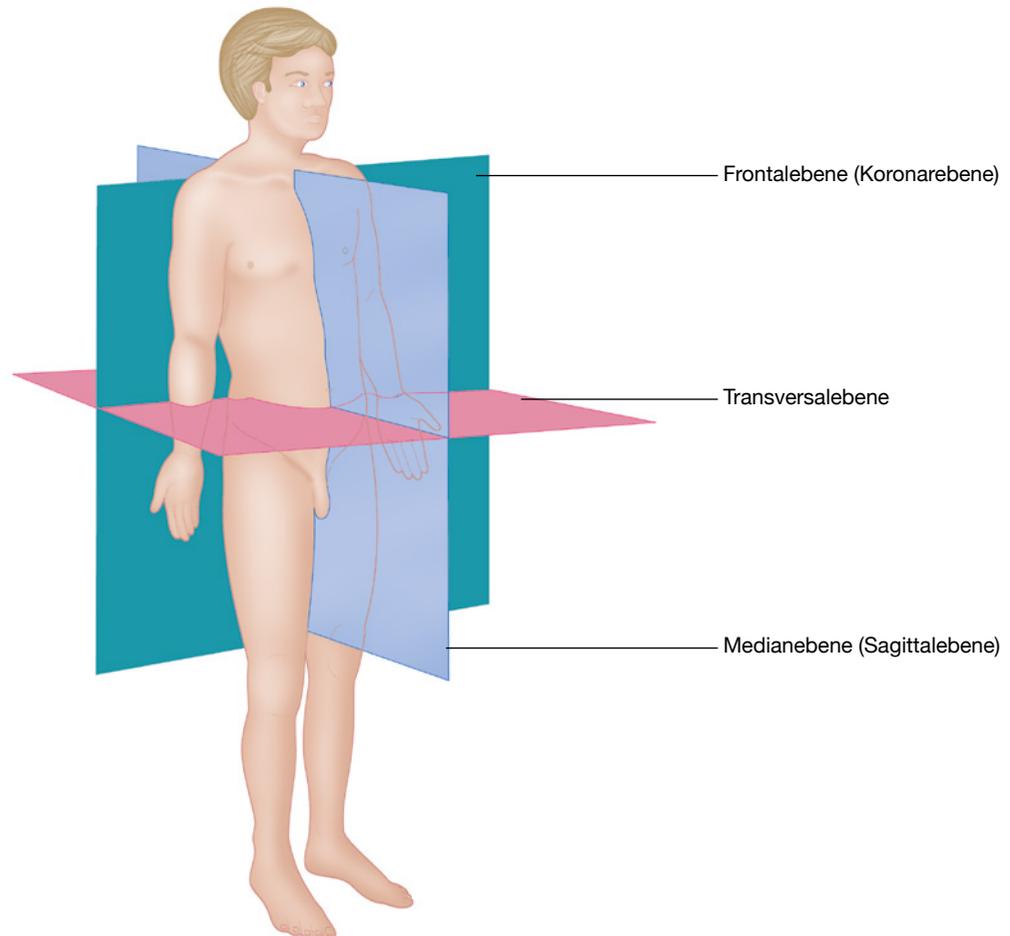


Abbildung 1.4: Die am häufigsten verwendeten Ebenen

# Struktur und Funktion der Skelettmuskulatur

Die Skelettmuskeln (somatische oder willkürliche Muskulatur) machen etwa 40 Prozent der menschlichen Körpermasse aus und bestehen aus nicht verzweigten, gestreiften Muskelfasern, die von lockerem Areolargewebe umgeben sind und von diesem zusammengehalten werden. Wie stark ein Muskel sich beim Zusammenziehen verkürzen kann, hängt von der Anordnung der Fasern innerhalb des Muskels ab; allerdings wird unabhängig von der Muskelfaseranordnung jede Bewegung durch eine Muskelverkürzung hervorgebracht. Die Hauptfunktion der Skelettmuskulatur besteht in der Erzeugung von Bewegung durch ihre Fähigkeit zum Zusammenziehen, Verkürzen und dem daraus folgenden Zug über die Gelenke zur Veränderung der relativen Position der betroffenen Knochen. Muskelsehnen gehen über fasziale Erweiterungen (Muskelansätze) in die Knochenhaut über.

Die Funktionseinheit eines Skelettmuskels ist die Muskelfaser (siehe Abbildung 1.5 a). Ein Muskel besteht aus vielen Einzel-fasern: langen, zylindrischen Zellen mit mehreren Zellkernen, die zwischen zehn und hundert 100 Mikrometer breit und einige Millimeter bis über 30 Zentimeter lang sind. Das Zytoplasma der Faser heißt Sarkoplasma und ist in einer Zellmembran eingekapselt, dem sogenannten Sarkolemma. Eine zarte Membran, das Endomysium, umgibt jede einzelne Faser.

Muskelfasern sind in Bündeln oder Fasciculi (Faszikeln) gruppiert (siehe Abbildung 1.5 b), die ihrerseits vom Perimysium überzogen sind. Die Muskelfaserbündel gruppieren sich wiederum zu größeren Bündeln und der ganze Muskel ist von einer Faszien-scheide umhüllt, dem Epimysium. Diese Muskelmembranen ziehen sich durch die gesamte Länge des Muskels von seinem Ursprung bis zum Ansatz. Die Struktur als Ganzes wird manchmal auch als Muskel-Sehnen-Einheit bezeichnet.

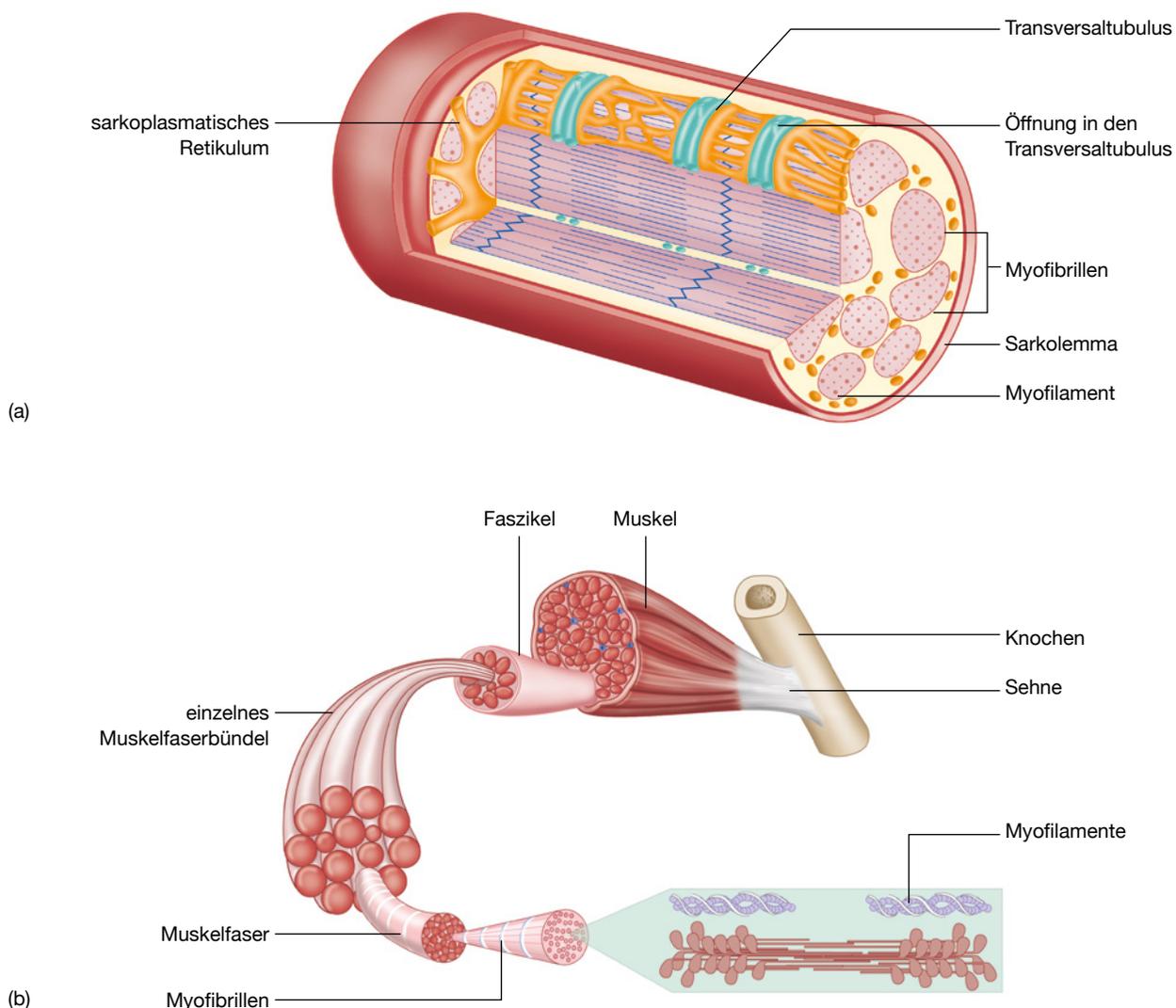


Abbildung 1.5: (a) Jede Skelettmuskelfaser ist eine einzelne zylindrische Muskelzelle. (b) Querschnitt durch Muskelgewebe

## MYOFIBRILLEN

Durch ein Elektronenmikroskop lassen sich die kontraktile Elemente einer Muskelfaser erkennen, die sogenannten Myofibrillen, die über die gesamte Länge der Faser verlaufen. Myofibrillen bestehen aus langen Proteinen wie Aktin, Myosin, Titin und weiteren, die sie zusammenhalten. Diese Proteine sind in dicken und dünnen Filamenten angeordnet, den Myofilamenten, die sich über die Länge der Myofibrille in Abschnitten wiederholen, den sogenannten Sarkomeren. Der Muskel zieht sich zusammen, indem sich die dicken (Myosin) und dünnen (Aktin) Filamente übereinanderschieben. Die Myofibrillen erscheinen durch die Überlappung der beiden verschiedenen Arten von Myofilamenten abwechselnd hell und dunkel gebändert und erzeugen damit die typische Querstreifung der Muskelfaser. Die hellen Banden werden isotrope Banden (I-Banden) genannt und bestehen aus dünnen Aktin-Myofilamenten. Die dunklen sind die anisotropen Banden (A-Banden) und bestehen aus dickeren Myosin-Myofilamenten. Ein drittes verbindendes Filament bildet das klebrige Protein Titin, das dritthäufigste Protein in menschlichem Gewebe.

Die Myosin-Myofilamente haben paddelähnliche Erweiterungen, die wie die Ruder eines Bootes aus den Filamenten ragen. Diese Erweiterungen hängen an den Aktinfilamenten und bilden sogenannte Querbrücken zwischen den beiden Filamenttypen. Die Querbrücken nutzen die Energie des Adenosintri-phosphats (ATP) und ziehen die Aktinstränge näher aneinander. Auf diese Weise überlappen sich die hellen und dunklen Filamentbanden immer mehr, ähnlich wie verschränkte Finger, was zur Muskelkontraktion führt. Ein Satz Aktin-Myosin-Filamente heißt Sarkomer.

## FIEDERUNG/FASERAUSRICHTUNG

Muskeln können je nach Anordnung ihrer Faszikel verschiedene Formen annehmen. Diese Vielfalt sorgt für die optimale mechanische Effizienz eines Muskels im Hinblick auf seine Position und Wirkungsweise. Die häufigsten Faszikelanordnungen ergeben Muskelformen, die sich als parallel, gefiedert, fächerförmig und ringförmig beschreiben lassen, wobei sich jede Form in weitere Unterkategorien teilt. Die unterschiedlichen Formen sind in Abbildung 1.6 dargestellt.

### Parallel

In dieser Anordnung verlaufen die Faszikel parallel zur Längsachse des Muskels. Wenn sich die Faszikel über die gesamte Länge des Muskels erstrecken, erscheint er lang und schmal, wie etwa der *Musculus sartorius*. Hat der Muskel einen Bauch und Sehnen an beiden Enden, wird er spindelförmig genannt, wie zum Beispiel der *Musculus biceps brachii*. Eine Variation dieses Muskeltyps hat einen fleischigen Bauch an beiden Enden und eine Sehne in der Mitte; solche Muskeln werden zweibäuchig genannt.

### Gefiedert

Gefiederte Muskeln heißen so, weil ihre kurzen Faszikel schräg an der Sehne ansetzen, was an den Aufbau einer Feder denken

lässt. Wenn die Sehne nur an einer Seite des Muskels sitzt, heißt er einfach gefiedert; ein Beispiel ist der *Musculus flexor digitorum longus* im Bein. Sitzt die Sehne in der Mitte und die Fasern setzen auf beiden Seiten schräg daran an, ist der Muskel zweifach gefiedert; ein gutes Beispiel dafür ist der *Musculus rectus femoris*. Gibt es zahlreiche sehnige Einstrahlungen in den Muskel, an denen die Muskelfasern aus mehreren Richtungen schräg ansetzen (und damit vielen Federn nebeneinander ähneln), heißt der Muskel mehrfach gefiedert; das beste Beispiel dafür ist der mittlere Teil des *Musculus deltoideus*.

### Fächerförmig

Muskeln mit einem breiten Ursprung, deren Faszikel in einer einzigen Sehne zusammenlaufen und dem Muskel damit eine dreieckige Form verleihen, heißen fächerförmig. Das beste Beispiel dafür ist der *Musculus pectoralis major*.

### Ringförmig

Wenn die Faszikel eines Muskels in konzentrischen Kreisen angeordnet sind, wird der Muskel als Ringmuskel bezeichnet. Alle Schließmuskeln der Skelettmuskulatur im Körper gehören zu diesem Typ; sie umgeben Öffnungen, die sie durch Kontraktion schließen. Ein Beispiel ist der *Musculus orbicularis oculi*.

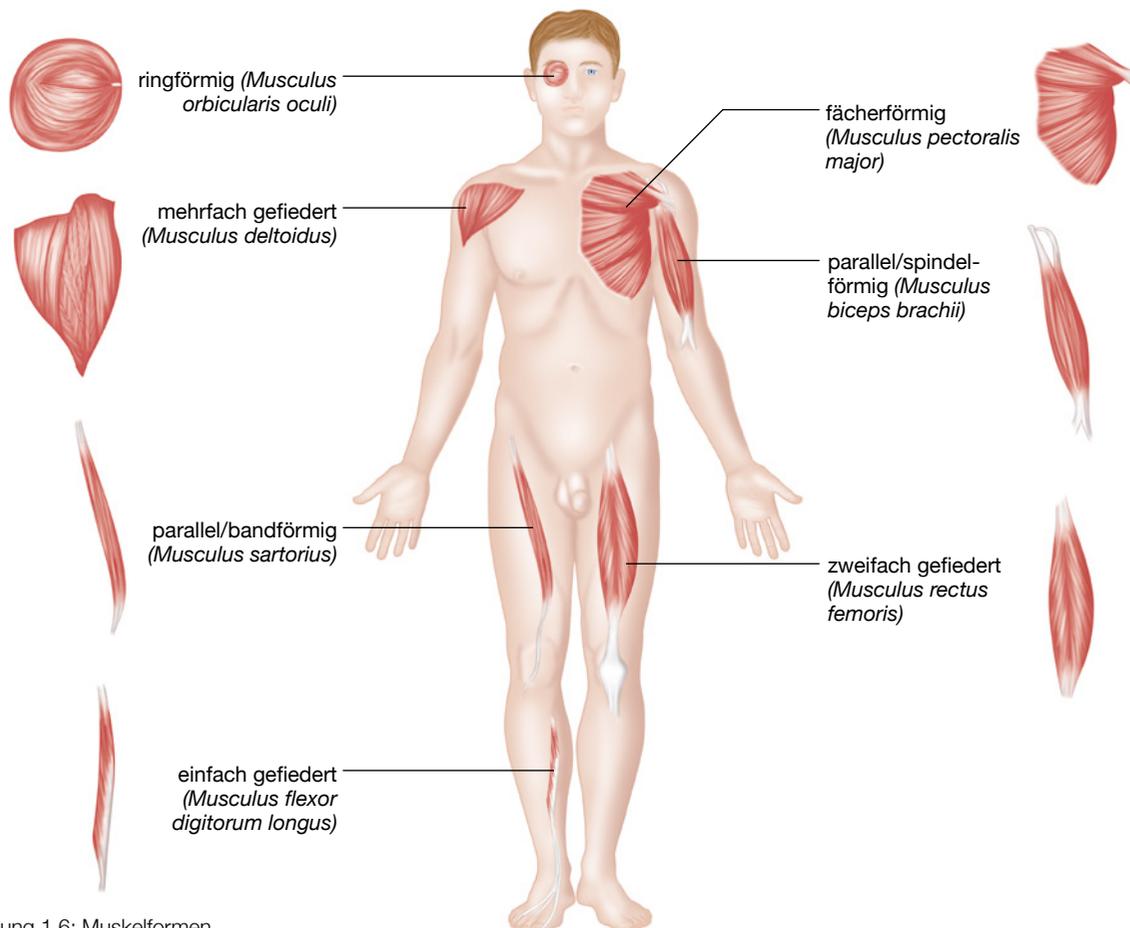


Abbildung 1.6: Muskelformen

## Nervengewebe

Nervengewebe besteht aus Nervenzellen, den Neuronen. Diese übertragen Nervenimpulse und bestehen aus einem Zellkörper, einem Axon und Dendriten. Das Axon ähnelt einem langen, dünnen Draht, der aus dem Zellkörper entspringt. Die Dendriten sind kurze Zellfortsätze, die Impulse an den Zellkörper weiterleiten.

Das Axon kann eine Umhüllung aufweisen, die Myelinscheide. Diese fetthaltige Hülle wird über ihre gesamte Länge in regelmäßigen Abständen von Einschnürungen unterbrochen, den Ranvier-Schnürringen. Axone mit dieser Hülle heißen myelinisierte (markhaltige) Fasern, hüllenlose Axone werden als nicht mye-

linisiert oder marklos bezeichnet. Solche Fasern finden sich überwiegend im autonomen Nervensystem. Markhaltige wie marklose Axone weisen eine äußere Hülle auf, das Neurolemma. Das gilt jedoch nur für die Nerven außerhalb des Rückenmarks.

Das Nervensystem sendet rund um die Uhr Signale an alle Zellen des Körpers. Neuronen, die das Rückenmark (das typischerweise zwischen dem ersten und zweiten Lendenwirbel endet) mit den Zehen verbinden, können einen halben Meter lang oder noch länger sein. Nervenfasern können so dick sein wie ein kleiner Finger oder so dünn wie ein feiner Faden; einige sind sogar nur unter dem Mikroskop zu erkennen.

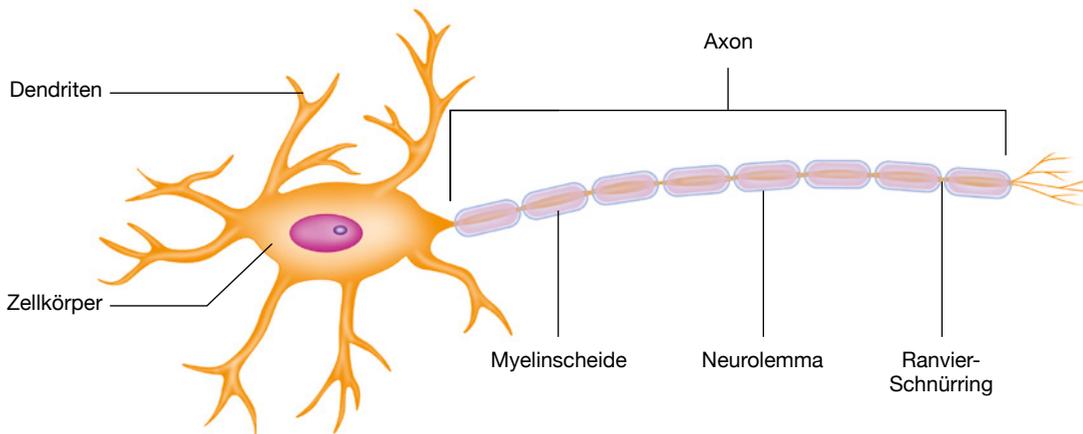


Abbildung 1.7: Nervengewebe und Nervenzellen

## Der Ischiasnerv

Der Ischiasnerv ist der längste und dickste Nerv im menschlichen Körper. Er entspringt im unteren Rücken aus den Rückenmarksnerven L4 bis S3 und verläuft in der Tiefe über den *Musculus piriformis* in Richtung Unterschenkel. Der Ischiasnerv innerviert den *Musculus biceps femoris*, den *M. semimembranosus* und den *M. semitendinosus*. Bei einer echten Ischialgie kommt es zu Empfindungsänderungen, Taubheit, Schwachheit und sogar dem Gefühl von Wasser, das am Bein herunterläuft. Je nach Quelle und Stärke der Reizung kann der Schmerz leicht bis schwer auftreten. Eine Reizung des Ischiasnerves tritt in der Regel am Wirbel L5 oder S1 auf und nur auf einer Seite. Der Schmerz kann bis in den Fuß schießen und die normale Bewegung verlangsamen, aber im Laufe des normalen Heilungsprozesses sollte der Ausstrahlungsschmerz allmählich nachlassen und zentraler werden. Von ungeklärten chronischen Schmerzen, vor allem solchen unbekanntem Ursprungs, sollte dem Arzt oder dem Primärversorgungsteam berichtet werden.

Zwischen dem Becken und der Kniekehle teilt sich der Ischiasnerv in den *Nervus tibialis* und den *Nervus fibularis communis*.

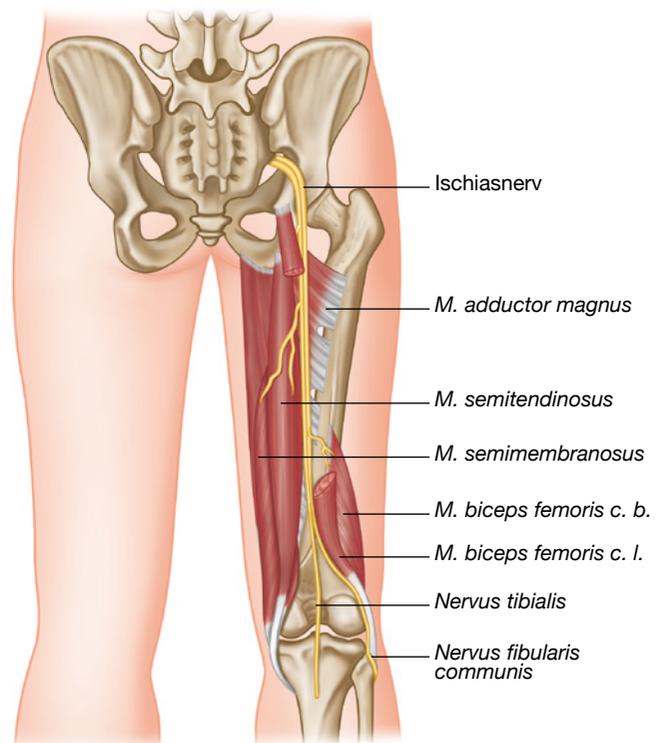


Abbildung 1.8: Der Ischiasnerv

# Faszien

Mehr zu diesem Thema finden Sie in Kapitel 2: Faszien.

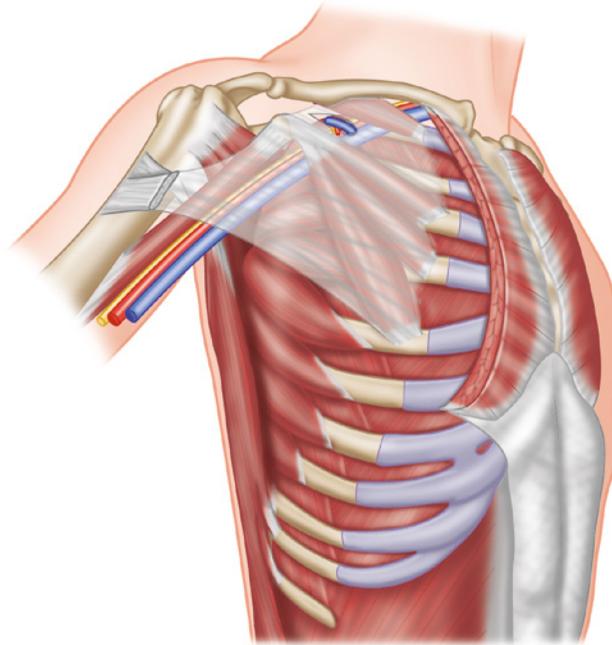


Abbildung 1.9: Die Faszienscheide

## Körperhaltung

Die Körperhaltung beschreibt die Art, wie der Körper mithilfe winziger aktiver Muskelkontraktionen Gleichgewicht und Kontrolle aufrechterhält. Diese Kontraktionen werden über zahlreiche Mechanismen gesteuert (elastische Rückstellkräfte in den Muskeln, Rumpfmuskeln, Kontrolle über das Nervensystem) und sind von entscheidender Bedeutung für effiziente Bewegungen.

Ist der Körper im Gleichgewicht, erfordern diese kleinen Ausgleichsbewegungen nur eine minimale Anstrengung und werden gar nicht wahrgenommen. Im Stehen, Sitzen oder Hocken balanciert der Körper sich selbsttätig gegen die Schwerkraft aus, sodass die gesamte Tensegrity-Struktur sich bewegen und effektiv interagieren kann, um das Gleichgewicht zu halten.

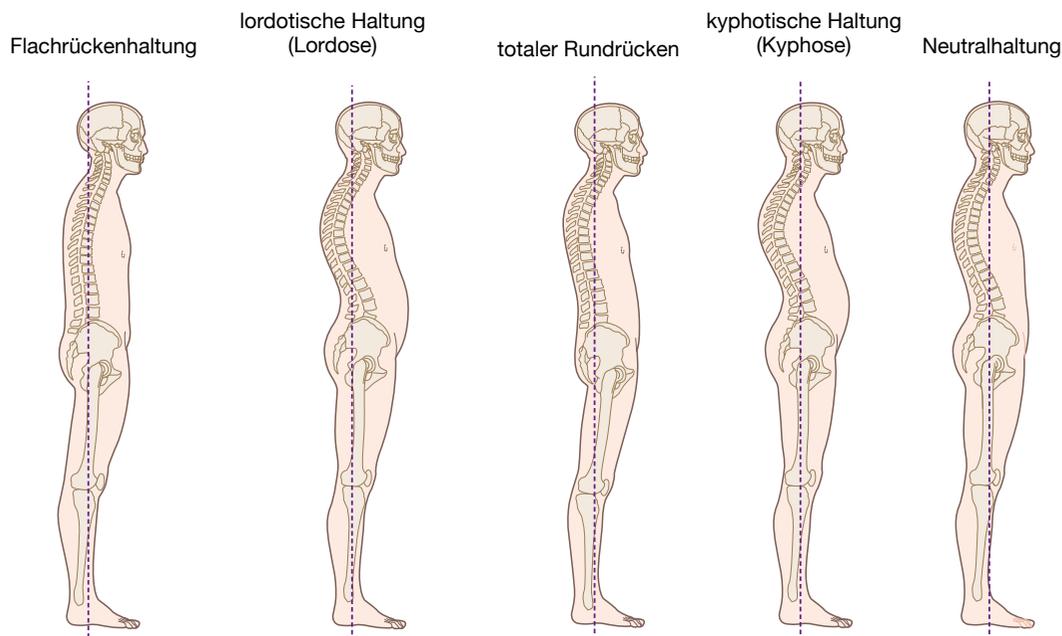


Abbildung 1.10: Die Körperhaltung

## Gangbild

Unser Gang ist eine Form der zweibeinigen Fortbewegung, die eine abwechselnde Aktion zwischen den unteren Extremitäten und einer Reihe rhythmischer alternierender Bewegungen von Armen und Rumpf kombiniert, um einen Vortrieb (Propulsion) zu erzeugen. Ein Bein bleibt dabei immer auf dem Boden, um den Vortrieb zu begrenzen, zu unterstützen und zu ermöglichen, während das andere in die Schwungphase übergeht (um einen Schritt nach vorn zu erzeugen).

### 1. Standphase (Fuß auf dem Boden, 60 Prozent des Gangzyklus)

- Aufsetzen der Ferse bis Fußauftritt
- Fußauftritt bis mittlere Standphase
- mittlere Standphase bis Lösen der Ferse
- Lösen der Ferse bis Lösen der Zehen

### 2. Schwungphase (Fuß hat keinen Bodenkontakt, 40 Prozent des Gangzyklus)

- Beschleunigung bis mittlere Schwungphase
- mittlere Schwungphase bis Abbremsen

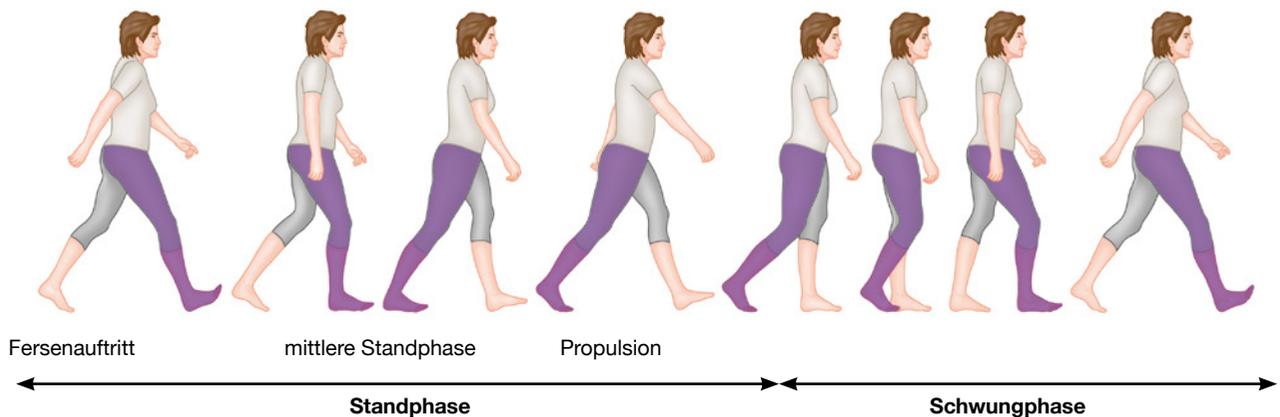


Abbildung 1.11: Stand- und Schwungphasen des Gangzyklus

## TRENDELENBURG-GANG

Der Trendelenburg-Gang wird durch eine Schwäche der Hüftabduktoren (*M. gluteus medius* und *minimus*) und dem daraus folgenden Verlust ihrer stabilisierenden Wirkung verursacht. In der Standphase des Gehens wird diese Schwäche deutlich (in der Koronarebene), wenn das Becken auf der kontralateralen Seite

nach unten kippt (Verlust der Beckenstabilität) oder der Rumpf durch eine Verschiebung zur schwächeren Seite kompensiert, um das Becken über den gesamten Gangzyklus gerade zu halten (wenn beispielsweise beim Stehen auf dem linken Bein die rechte Hüfte sinkt = positives Trendelenburg-Zeichen).

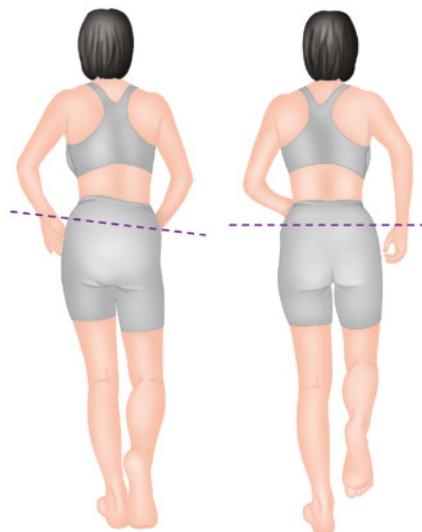


Abbildung 1.12: Trendelenburg-Gang

**NUTATION UND KONTRANUTATION**

Es ist gut dokumentiert, dass am Iliosakralgelenk (ISG) nur sehr eingeschränkte Bewegungen stattfinden. Die beiden Hauptbewegungen treten auf, wenn das Kreuzbein sich auf der Sagittalebene gegen das Darmbein verschiebt. Mit Nutation wird die Bewegung bezeichnet, in der das Kreuzbein im Verhältnis zum Darmbein nach vorn rotiert (verriegelte Stellung). Sie tritt als Vorbereitung für eine Gelenkbelastung auf (siehe Abbildung 1.13 a). Zur Kontranutation kommt es, wenn das Kreuzbein im Verhältnis zum Darmbein nach hinten rotiert (siehe Abbildung 1.13 b).

**BECKENNEIGUNGEN**

Eine Beckenneigung nach vorn (anterior) liegt vor, wenn der vordere obere Darmbeinstachel (SIAS) des Beckens tiefer liegt als in der anatomischen Position und der hintere obere Darmbeinstachel (SIPS) höher (häufig durch kurze Hüftflexoren und verlängerte Hüftextensoren verursacht, verstärkt die Lumballordose, die Krümmung der Lendenwirbelsäule nach vorn) (siehe Abbildung 1.14 a).

Bei einer Beckenneigung nach hinten (posterior) liegt die SIAS höher als in der anatomischen Position und die SIPS niedriger (häufig verursacht durch verkürzte Hüftextensoren, vor allem den *M. gluteus maximus*, und verlängerte Hüftflexoren, verringert die Lumballordose und führt zu einem Flachrücken) (siehe Abbildung 1.14 b).

Bei der seitlichen (lateralen) Beckenneigung steht eine Seite des Beckens höher als die andere (häufig bei vorliegender Skoliose, der seitlichen Verkrümmung der Wirbelsäule, oder Beinlängendifferenz).

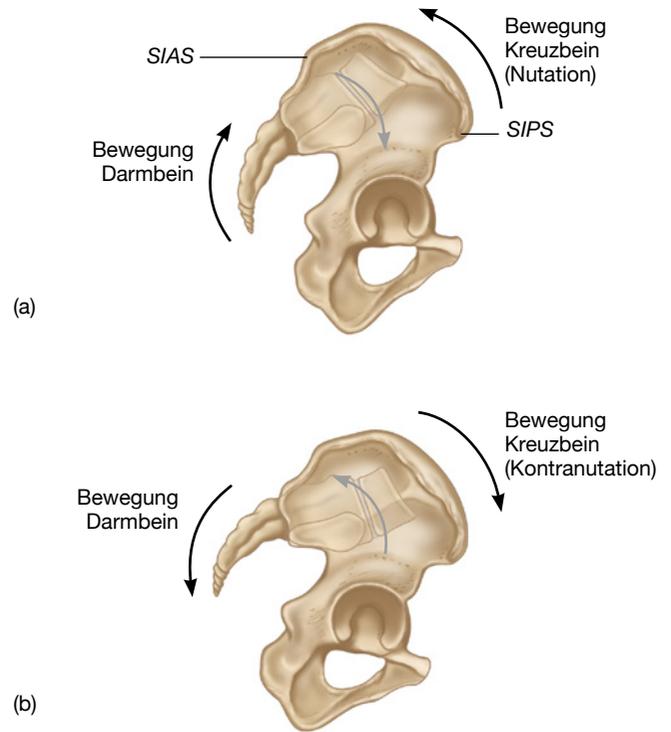


Abbildung 1.13: (a) Beckenrotation nach posterior mit Nutation des Kreuzbeins; (b) Beckenrotation nach anterior mit Kontranutation des Kreuzbeins

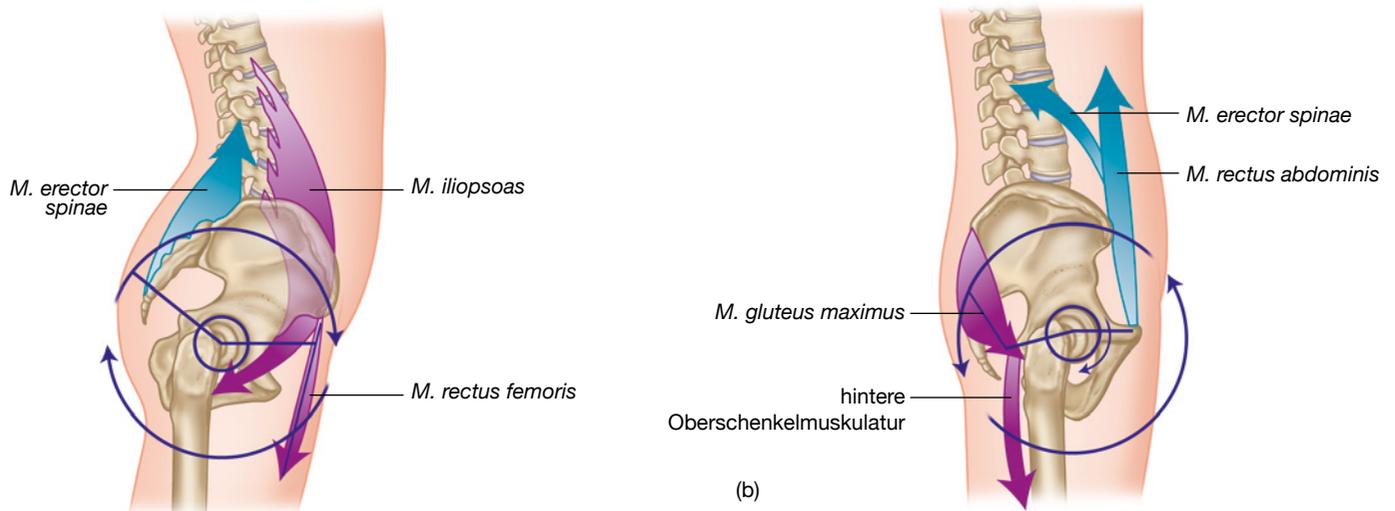


Abbildung 1.14: Beckenneigung: (a) Neigungsrichtung nach anterior; (b) Neigungsrichtung nach posterior



# 2

## FASZIEN

Dieses Kapitel ist vielleicht ein wenig trocken, aber ich finde es wichtig zu verstehen, warum die Techniken, die wir verwenden, sich auf eine ganz bestimmte Weise auswirken.

Faszien werden definiert als

»... [die] Weichgewebekomponente des Bindegewebesystems, das den menschlichen Körper durchdringt (...) im Grunde ein Netzwerk, das als Teil des körperweiten Spannungsübertragungssystems gilt.«  
(Schleip et al., 2012)

»... nahtloser Zusammenschluss eines lebendigen Körpers. Wenn ein Teil sich bewegt, reagiert der Körper im Ganzen. Funktionell ist das einzige Gewebe, das eine solche Ansprechbarkeit vermitteln kann, das Bindegewebe.«  
(Schultz und Feitis, 1996)

Nur selten übertragen Muskeln ihre gesamte Kraft direkt über Sehnen auf die Knochen des Skeletts. Tatsächlich verteilen sie einen großen Teil ihrer kontraktile Kräfte auf Faszien (Findley, 2011). 85 Prozent der Fasern von Muskeln wie dem *M. gluteus maximus* führen in die *Fascia lata* (statt zum Muskelansatz). Muskeln übertragen ihre Kräfte auch seitlich auf benachbarte Muskeln. In einigen Fällen verlaufen fast 50 Prozent der muskelgenerierten Kraft lateral statt zur Sehne (Maas und Sandercock, 2010; Findley, 2011). Diese Kräfte erreichen die Synergisten und über die Gliedmaße hinweg auch die Antagonisten. Auf diese Weise versteifen sie nicht nur das betroffene Gelenk, sondern können sich sogar auf Bereiche auswirken, die mehrere Gelenke weit entfernt sind (Findley, 2011).

## Bestandteile von Faszien

Allgemein ausgedrückt, gibt es Faszien in zwei Formen: als straffes, tiefes Bindegewebe mit viel Kollagen, hoher Zugfestigkeit und Steifigkeit und als areoläres Bindegewebe. Straffes, tiefes Bindegewebe lässt sich wiederum in zwei Typen unterteilen: in straffes parallelfaseriges Bindegewebe (siehe Abbildung 2.1 a),

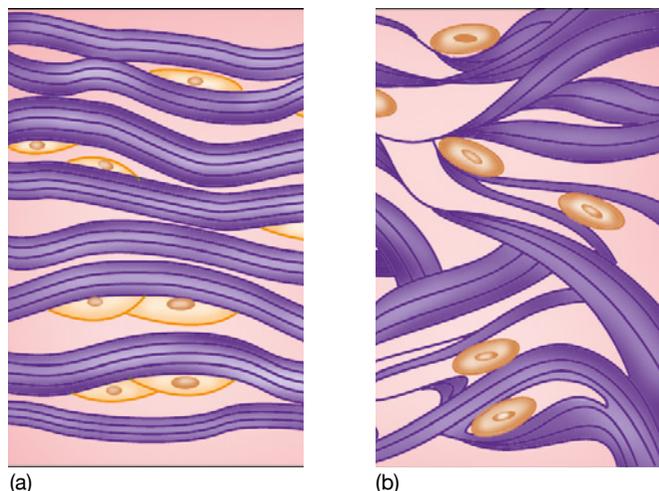


Abbildung 2.1: (a) Struktur von straffem parallelfaserigem Bindegewebe; (b) Struktur von straffem geflechtartigem Bindegewebe

in dem die Fasern parallel zur Richtung der vorherrschenden Kraft liegen, die auf das Gewebe wirkt (Sehnen, Bänder, Aponeurosen, intermuskuläre Septen), und in straffes geflechtartiges Bindegewebe (siehe Abbildung 2.1 b), das wie ein Netz aufgebaut ist und Belastungen in vielen verschiedenen Richtungen widersteht, sodass das Gewebe unvorhersehbaren Belastungen standhalten kann.

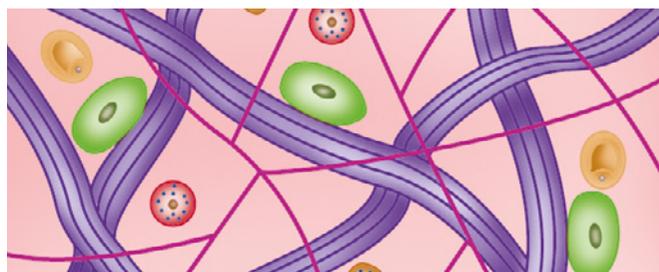


Abbildung 2.2: Lockeres Bindegewebe, zum Beispiel Areolargewebe

Areoläres oder lockeres Bindegewebe (mit verstreuten Fasern und Strängen, siehe Abbildung 2.2) bildet eine flexible Schicht zwischen zwei parallelfaserigen Bindegeweben, damit die Strukturen sich gegeneinander verschieben können.

Die extrazelluläre Matrix (EZM) wird als dynamischer Komplex beschrieben, der ständig seine viskoelastischen Eigenschaften modifiziert, sich an Veränderungen der physiologischen sowie der mechanischen Anforderungen anpasst und aus einer gallertartigen Grundsubstanz besteht, zusammengesetzt aus Glykoproteinen und Proteoglykanen, die durch steifere Faserproteine miteinander verflochten sind (Schleip und Baker, 2015) (siehe Abbildung 2.3). Die EZM dient auch als mechanisches Puffersystem und ihre Versorgung mit Wasser kann ihre mechanischen Eigenschaften beeinflussen (Schleip und Baker, 2015).

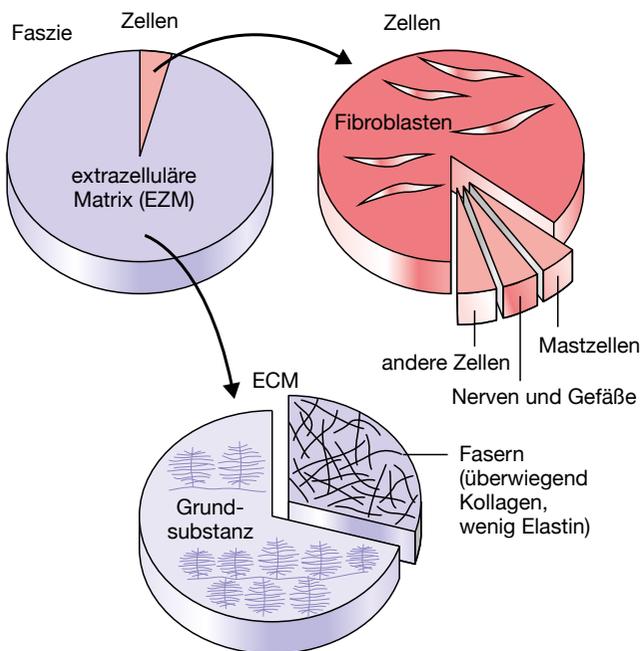


Abbildung 2.3: Bestandteile von Faszien. Die Grundbestandteile sind Zellen (primär Fibroblasten) und extrazelluläre Matrix, die ihrerseits aus Fasern und der wässrigen Grundsubstanz besteht (Illustration mit freundlicher Genehmigung von fascialnet.com).

Es ist weithin anerkannt, dass die Proteoglykane (extrazelluläre Proteine, gebunden durch Glykosaminoglykane [GAG]) in der EZM (Grundsubstanz) für mechanische Festigkeit und Kompressionswiderstand sorgen. Diese GAG sind negativ geladen und haben daher hydrophile (wasseranziehende) Eigenschaften. Für die richtige Wasserregulierung und das richtige Elektrolytengleichgewicht in den Geweben zu sorgen, ist für uns Praktiker sehr wichtig. Die Beweglichkeit und Verschiebbarkeit von Faszien basiert auf zwei Eigenschaften: der anatomischen Anordnung von parallelen Kollagen- und elastischen Fasern und der Präsenz von Hyaluronsäure (HS) (Stecco et al., 2011). Die Biosyn-

these und Sezernierung von HS erfolgt durch Zellen, die Stecco et al. (2011) als *fasciocytes* bezeichnen. Durch Polymerisierung (Bildung langer HS-Moleküle) und Depolymerisierung (Zersetzung von HS in kleinere Moleküle) können Faszien bei Erwärmung, etwa durch direkte Therapietechniken oder durch körperliche Bewegung, zwischen einem gallertartigen und einem flüssigkeitsähnlichen (Sol-)Zustand fluktuieren (Schleip, 2003).

Es ist wichtig zu verstehen, dass die Wasserversorgung und damit die Schmierung (unabdingbar für die Gleitfähigkeit von Geweben) verhindern, dass Kollagenfasern Querbrücken (Adhäsionen) bilden. Dies hilft, Bewegungsverlust und nachfolgende Verletzungen zu vermeiden. Wenn die Grundsubstanz zum Zeitpunkt einer Verletzung oder eines Traumas nicht ausreichend Wasser enthält, kann der Körper die Wucht der einwirkenden Kräfte nicht effizient absorbieren und verteilen. Schleip und Baker (2015) stellen die These auf, dass die tiefgreifenden Auswirkungen, von denen nach dem therapeutischen Taping der Haut (wie in der Sportmedizin) berichtet wird, zum Teil durch die Verstärkung der jeweiligen Hautbewegungen in der normalen Gelenkfunktion erklärt werden können.

Nicht nur Bewegung und Belastung beeinflussen die Fasziengewebe, sondern auch die Immobilisierung. Immobilität verringert die Elastizität und Gleitfähigkeit der Gewebe (die Organisation der Faseranordnung nimmt ab und es bilden sich multidirektionale Querverbindungen), was wiederum zu Gewebeadhäsionen führt (Järvinen et al., 2002) (siehe Abbildung 2.4). Auch bei funktionellen oder strukturellen Störungen wird die Faszienskonnuität unterbrochen, was eine veränderte Spannung im myofaszialen Netzwerk zur Folge hat.

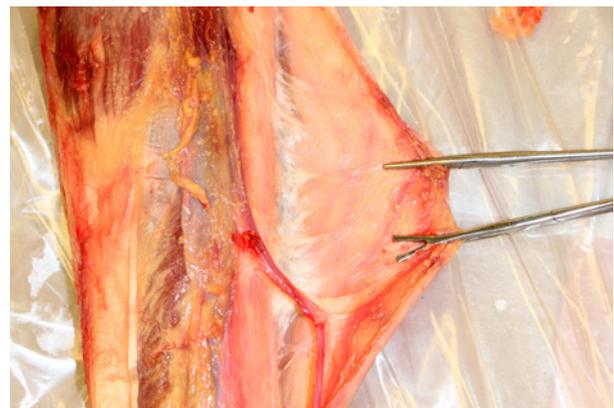


Abbildung 2.4: Immobilität verringert die Elastizität und Gleitfähigkeit der Gewebe, was zu Gewebeadhäsionen führt (Foto mit freundlicher Genehmigung von John Sharkey, 2008).