



Inhaltsverzeichnis

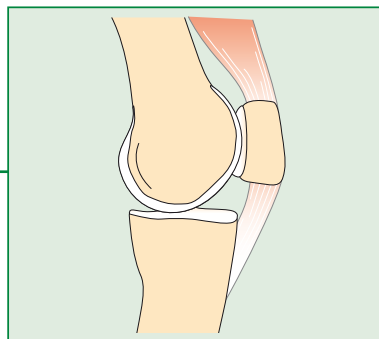
Grundlagen	
1 Anatomie und Physiologie	2
1.1 Skelettmuskulatur	2
1.2 Sehnen	7
1.3 Knorpel	9
1.4 Knochen	10
2 Grundlagen des Trainings	11
2.1 Trainingsprinzipien	11
2.2 Kraft und Krafttraining	12
2.3 Arbeitsweisen und Kontraktionsformen der Muskeln	12
2.4 Trainingsformen	13
2.5 Ausdauer	14
3 Trainingspraxis	17
3.1 Der optimale Trainingsreiz	17
3.2 Das Stufenmodell nach Froböse und Lagerström	17
3.3 Trainingsplanung	18
3.4 Trainingsvorbereitung	19
3.5 Während des Trainings	20
3.6 Nach dem Training	22
4 Hinweise zum medizinischen Gerätetraining	24

Praxis	
1 Schulter- und Nackenmuskulatur	28
1.1 Anatomie	30
Musculus deltoideus, Pars spinalis	30
Musculus deltoideus, Pars clavicularis	31
Musculus trapezius, Pars transversa	32
Musculus trapezius, Pars descendens	33
Musculus infraspinatus	34
Musculus rhomboideus major	35
Musculus rhomboideus minor	36
Musculus supraspinatus	37
Musculus teres minor	38
Musculus serratus anterior	39
Autochthone Muskulatur, zervikal	40
1.2 Übungen	29
Butterfly revers	46
Seitheben	48
Schulterdrücken	50
Schulterheben	52
Schulteraußenrotation	54
Nackenstrecken	56

2 Armmuskulatur	58
2.1 Anatomie	60
Musculus biceps brachii	60
Musculus triceps brachii	61
Musculus brachialis	62
Musculus brachioradialis	63
Musculus anconeus	64
Musculus palmaris longus	65
Musculus flexor carpi radialis	66
Musculus flexor pollicis longus	67
Musculus flexor digitorum superficialis	68
Musculus flexor carpi ulnaris	69
2.2 Übungen	70
Curls	70
Scottcurls	72
Konzentrationscurls	74
Dips	76
Kickbacks	78
Trizepsstrecken	80
Unterarmcurls	82
Fingergreifen	84
3 Brustmuskulatur	86
3.1 Anatomie	88
Musculus pectoralis major, Pars abdominalis	88
Musculus pectoralis major, Pars sternocostalis	89
Musculus pectoralis major, Pars clavicularis	90
Musculus coracobrachialis	91
Musculus pectoralis minor	91
3.2 Übungen	92
Bankdrücken liegend	92
Bankdrücken sitzend	94
Schrägbankdrücken	96
Butterfly mit Hanteln	98
Butterfly an der Maschine	100
4 Bauchmuskulatur	102
4.1 Anatomie	104
Musculus rectus abdominis	104
Musculus obliquus externus abdominis	105
Musculus obliquus internus abdominis	106
Musculus quadratus lumborum	107
Maschinencrunches	108
4.2 Übungen	108
Crunches	112
Seitbeugen	114
Beckenheben	116

Grundlagen

1 Anatomie und Physiologie	2
1.1 Skelettmuskulatur	2
1.2 Sehnen	7
1.3 Knorpel	9
1.4 Knochen	10
2 Grundlagen des Trainings	11
2.1 Trainingsprinzipien	11
2.2 Kraft und Krafttraining	12
2.3 Arbeitsweisen und Kontraktionsformen der Muskeln	13
2.4 Trainingsformen	14
2.5 Ausdauer	15
3 Trainingspraxis	18
3.1 Der optimale Trainingsreiz	18
3.2 Das Stufenmodell nach Froböse und Lagerström	18
3.3 Trainingsplanung	20
3.4 Trainingsvorbereitung	20
3.5 Während des Trainings	21
3.6 Nach dem Training	23
4 Hinweise zum medizinischen Gerätetraining	25



1 Anatomie und Physiologie

In diesem Kapitel wird zunächst die quergestreifte Muskulatur erläutert, da sie im Bereich der Trainingstherapie eine zentrale Rolle einnimmt.

Anschließend werden auch die anderen Anteile des Bewegungsapparates beschrieben: Sehnen, Knorpel und Knochen.

1.1 Skelettmuskulatur

Die Skelettmuskulatur leistet dynamische und statische Muskelarbeit (→ S. 13). Die dynamische Muskelarbeit dient der Bewegung, die statische Muskelarbeit stabilisiert die Körperhaltung. Die Kraftentwicklung findet bei der Kontraktion der Muskeln statt. Der Vorgang der Kontraktion wird verständlich, wenn der genaue Aufbau und die Struktur des gesamten Muskels und der einzelnen Muskelzelle betrachtet werden. Erst mit diesem Wissen wird ein effektives medizinisches Gerätetraining möglich.

Durch die Kraftentwicklung bei der Kontraktion der Skelettmuskeln entsteht für den Körper die Möglichkeit, sich zu bewegen und mit der Umwelt zu interagieren. Neben der Leber ist die Muskulatur das größte Stoffwechselorgan des Körpers.

Es gibt drei unterschiedliche Arten von Muskulatur: Skelettmuskulatur, Herzmuskulatur und glatte (viszerale) Muskulatur. Sie unterscheiden sich in optischer Anmutung (quergestreift oder glatt) und der Art der Innervation (willkürlich oder unwillkürlich steuerbar):

- ❑ Skelettmuskulatur kann willkürlich kontrolliert werden und erscheint unter dem Mikroskop quergestreift.
- ❑ Herzmuskulatur kann nicht willkürlich gesteuert werden (wird vegetativ über Sympathikus und Parasympathikus innerviert), auch sie erscheint unter dem Mikroskop quergestreift.
- ❑ Glatte (viszerale) Muskulatur, wie sie im Darm und in den Gefäßen zu finden ist, kann ebenfalls nicht willkürlich gesteuert werden. Unter dem Mikroskop erscheint sie glatt.

Aufbau des quergestreiften Skelettmuskels

Ein Skelettmuskel ist aus etlichen parallel verlaufenden Muskelfaserbündeln in einer umgebenden Bindegewebshülle (Epimysium) aufgebaut (→ Abb. 1.1). Ein einzelnes Bündel (Faszikel) enthält 10–20 Muskelfasern, die wiederum von einer bindegewebigen Hülle (Perimysium) umgeben sind. Das Perimysium grenzt die einzelnen Bündel voneinander ab. Innerhalb eines Muskelfaserbündels wird jede einzelne Muskelfaser von dünnen, bindegewebigen Septen umhüllt

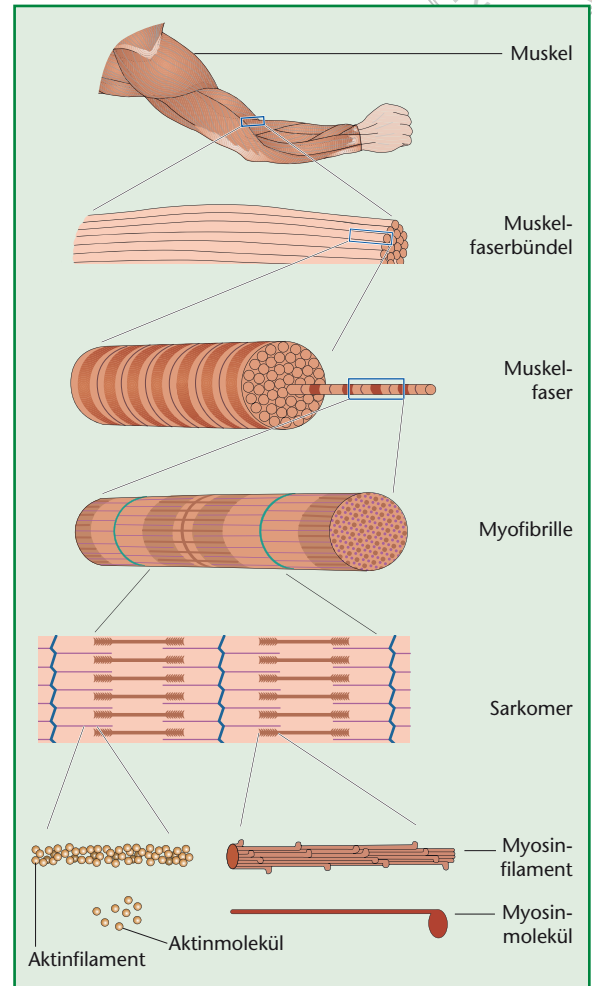


Abb. 1.1 Aufbau des quergestreiften Skelettmuskels

(Endomysium). Der typische Muskelbauch entsteht durch die mehrfache Überlappung der Muskelfasern. Einzelne Abschnitte können bei sehr großen Muskeln (z. B. M. latissimus dorsi) bis zu 30 cm lang sein.

Struktur der Muskelzelle

Eine einzelne Muskelfaser kann bis zu 20 cm lang sein. Sie entsteht durch Verschmelzen einkerniger Muskelstammzellen (Myoblasten) zu einer vielkernigen, zylindrisch geformten Muskelzelle von 10–100 µm Dicke. Das Sarkoplasma ist

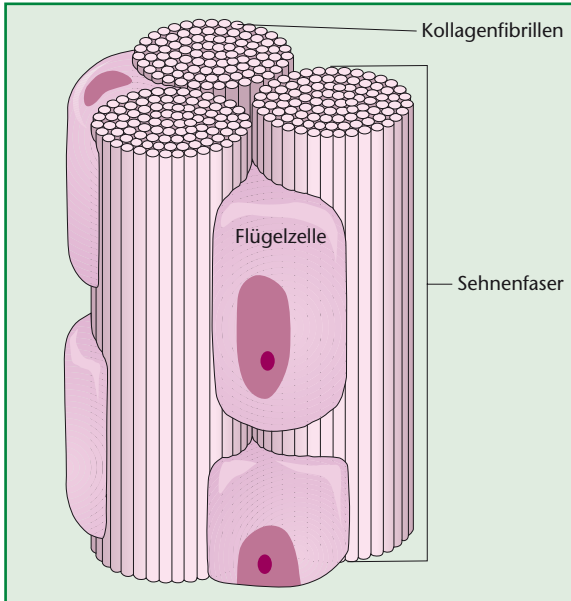


Abb. 1.11 Aufbau einer Sehne

lagenfibrillen der Sehnen findet an der Muskelsehnenverbindung statt.

Aufbau der Sehnen

Die dichten, straffen kollagenen Bindegewebsfasern der Sehnen sind durch das so genannte Peritendineum internum aus lockerem Bindegewebe zu Bündeln zusammengefasst. Die Faserbündel liegen parallel nebeneinander in einer definierten Richtung. Sie werden gemeinsam von einer weiteren Hülle aus lockerem Bindegewebe, dem Peritendineum externum, umfasst. Im Peritendineum internum und externum werden die Nerven und Blutgefäße in die Sehnen geführt.

An die einzelnen Faserbündel der Sehnen dicht angelagert liegen die Flügel- oder Sehnenzellen, die schmal ausgezogene, zipfelige Enden (Flügel) besitzen (→ Abb. 1.11). Durch ihre Form sind sie der Struktur der Kollagenfaserbündel optimal angepasst. Sie bilden lange Reihen hintereinander liegender Zellen an den Faserbündeln. Sehnen können abhängig von ihrer Lokalisation unterschiedliche Formen von rundlich (wie die Sehnen der Extremitätenmuskeln) über flachoval bis flächenförmig (wie die Sehnen der Abdominalmuskeln) einnehmen.

Muskel-Sehnen-Übergang

Die Skelettmuskelfasern sind an den Enden mitsamt der Basalmembran, wie die Finger eines Handschuhs, tief in das

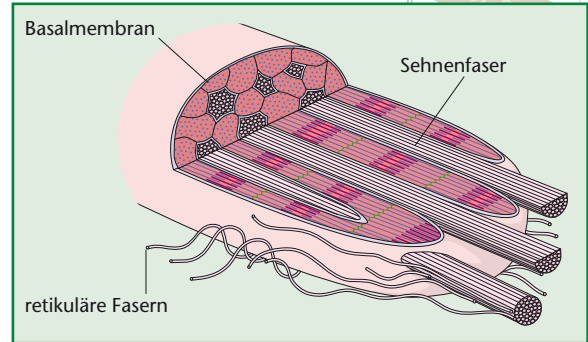


Abb. 1.12 Muskel-Sehnen-Übergang

Muskellinnere eingestülpt (→ Abb. 1.12). Die gebündelten kollagenen Fasern der Sehnen ragen in diese Einstülpungen hinein, sie sind an der Basalmembran befestigt. Auf der Oberfläche der Sehne setzen sich die retikulären Fasern der Muskeleoberfläche fort.

Insertion

Die Verbindungsstelle zwischen Sehne und Knochen heißt Insertionszone. Ihre Funktion liegt im Ausgleich der sehr unterschiedlichen Elastizitäten von Sehne und Knochen. Die Insertionszone wird bei Belastung stark beansprucht und ist daher anfällig für Verletzungen. Vor allem durch hohe und sich schnell wiederholende Zugwirkungen kommt es zu Störungen in diesem Bereich, es entstehen so genannte Insertionstendopathien. Das Sehnenengewebe reagiert auf zu starke Belastung

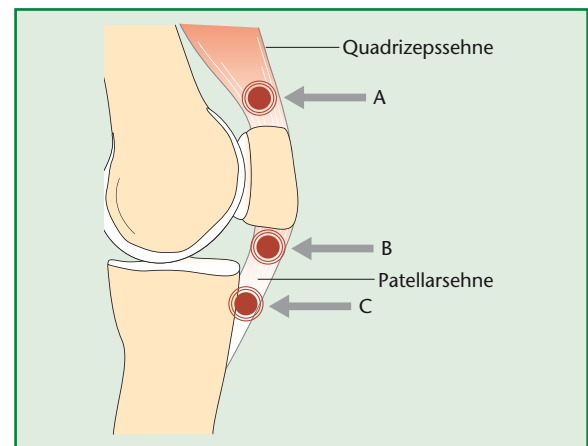
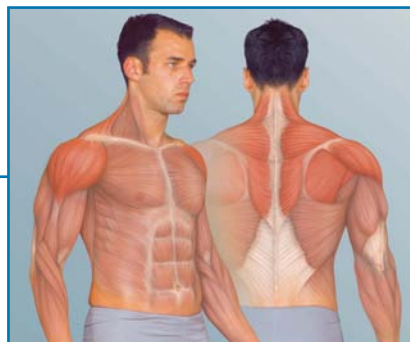


Abb. 1.13 Schmerzpunkte beim „Springerknie“ (modifiziert nach Ferreti et al. 1990). Auftretende Häufigkeit: zu 25% im Bereich der Quadrizepssehne (A), zu 65% im oberen Bereich der Patellarsehne (B) und zu 10% im unteren Bereich (C) der Patellarsehne.

Praxis

1	Schulter- und Nackenmuskulatur	28
1.1	Anatomie	30
1.2	Übungen	46
2	Armmuskulatur	58
2.1	Anatomie	60
2.2	Übungen	70
3	Brustmuskulatur	86
3.1	Anatomie	88
3.2	Übungen	92
4	Bauchmuskulatur	102
4.1	Anatomie	104
4.2	Übungen	108
5	Rückenmuskulatur	118
5.1	Anatomie	120
5.2	Übungen	126
6	Gesäß- und Beinmuskulatur	138
6.1	Anatomie	140
6.2	Übungen	156
7	Dehnung	172
8	Der individuelle Trainingsplan	184



Ausgangsstellung

Die Sitzposition wird so eingestellt, dass sich die Schultergelenke auf einer Höhe mit der Gerätedrehachse befinden. Der Trainierende sitzt aufrecht und hält mit seinem Rücken Kontakt zum Polster. Die Füße stehen locker auf oder hängen herab. Sofern vorhanden, kann ein Hüftgurt zur Fixierung der Hüfte verwendet werden.

Die Oberarme werden mit den Ellenbogen etwas hinter dem Oberkörper an die Armpolster gelegt. Falls Handablagen vorhanden sind, liegen die Hände locker auf den Griffen auf.



Ausführung

Der Trainierende führt in einer kontrollierten Bewegung und ohne Schwung eine Abduktion bis 90° durch. Am Endpunkt wird die Spannung für einen Moment gehalten. Dann führt der Trainierende die Arme langsam in die Ausgangsposition zurück, ohne das Gewicht abzusetzen.



Variationen

Diese Übung kann auch sitzend oder stehend mit Kurzhanteln oder stehend am Kabelzug durchgeführt werden.

✘ Fehlerquellen

- Oberarme rutschen nach vorne
- verstärkter Einsatz der Hände und Unterarme
- kein Kontakt der Schulterblätter mit dem Rückenpolster

⚡ Klinische Relevanz

- Gerät oder Übung ist gut einsetzbar zur muskulären Diagnostik: bilateraler Vergleich zwischen gesunder und verletzter Seite; hierzu müssen die Gerätearme allerdings isoliert bewegt werden können.
- gut geeignet zur Nachbehandlung nach Schulterverletzungen (z. B. Klavikulafraktur, Schulterluxation, Humeruskopffraktur, Rotatorenman-schettenruptur in der Spätphase)
- Vorsicht bei entzündlichen Erkrankungen des Schultergelenks (Rheuma, Periarthritis humeroscapularis, akutes Impingement), hier zur Aktivierung und Innervationsschulung nur mit kleinen Gewichten arbeiten, bei Verschlimmerung der Beschwerden Abbruch!
PECH-Schema anwenden (**P**ause: Abbruch der sportlichen Tätigkeit, Untersuchung zur Schadensfeststellung; **E**is-„Wasser“ zur Schmerzlinderung: Kompressionsverband mit Eiswasser oder kaltem Wasser anfeuchten, sofern keine offene Wunde besteht; **K**ompression: Druckverband mit mäßiger Spannung; **H**ochlagerung des verletzten Körperabschnitts.)

! Probleme/Hinweise

- bei Ausweichbewegungen (Anheben des Schultergürtels) die Gewichtsbelastung reduzieren

Ausgangsstellung

Die Einstellung der Sitzposition muss gewährleisten, dass sich die Hüftgelenke in der Gerätedrehachse befinden. Die Beine sind weder innen- oder außenrotiert und abduziert. Knie und Knöchel nehmen medial Kontakt zu den jeweiligen seitlichen Polstern auf. Die oberen Sprunggelenke befinden sich in Dorsalexension. Der Rücken lehnt am Polster und das Becken wird ggf. mit einem Hüftgurt fixiert. Zur Stabilisierung des Rumpfes umfasst der Trainierende die seitlichen Handgriffe.

Ausführung

Der Trainierende führt eine beidbeinige Adduktion durch, indem er die inneren Polster so weit wie möglich zusammenführt. In dieser Position hält er die Spannung für einen Moment, bevor die Beine langsam und kontrolliert in die Abduktionsstellung gebracht werden. Dabei werden die Adduktoren leicht gedehnt.

Variationen

Diese Übung kann auch im Stand, beispielsweise an einem Kabelzug, durchgeführt werden.

✘ Fehlerquellen

- Kraftausübung mit den Unterschenkeln
- Ausweichbewegungen mit der Lendenwirbelsäule
- oberes Sprunggelenk in Plantarflexion
- Ausweichbewegung mit dem Oberkörper bei zu hohem Gewicht

⚡ Klinische Relevanz

- gut einsetzbar v. a. nach Hüft-TEP und Umstellungsosteotomien der Hüfte
- Vorsicht: im Rahmen sportlichen Krafttrainings mit hohen Gewichtsbelastungen Provokation von Reizerscheinungen im Bereich der Adduktoren (Insertionstendopathien) bis hin zu Muskelzerrungen bzw. Muskelfaserrissen!
- bei dosierter Belastungssteigerung unter physiotherapeutischer Beobachtung gut einsetzbar bei Insertionstendopathien, Muskelzerrungen und Muskelfaserrissen der Adduktoren

! Probleme/Hinweise

- Bei einer Muskelfunktionsdiagnostik (bilateraler Vergleich) zum Aufdecken vorhandener Differenzen müssen die Lasthebel an der unteren Extremität isoliert bewegt werden können, da sonst die unverletzte Seite die Muskelarbeit übernehmen kann.

