



Frederic H. Martini
Michael J. Timmons
Robert B. Tallitsch

Anatomie

Kompaktlehrbuch

*Bafög-
Ausgabe*

€ **19,95** ^{€ 20,60}
[D] sFr **23,80**

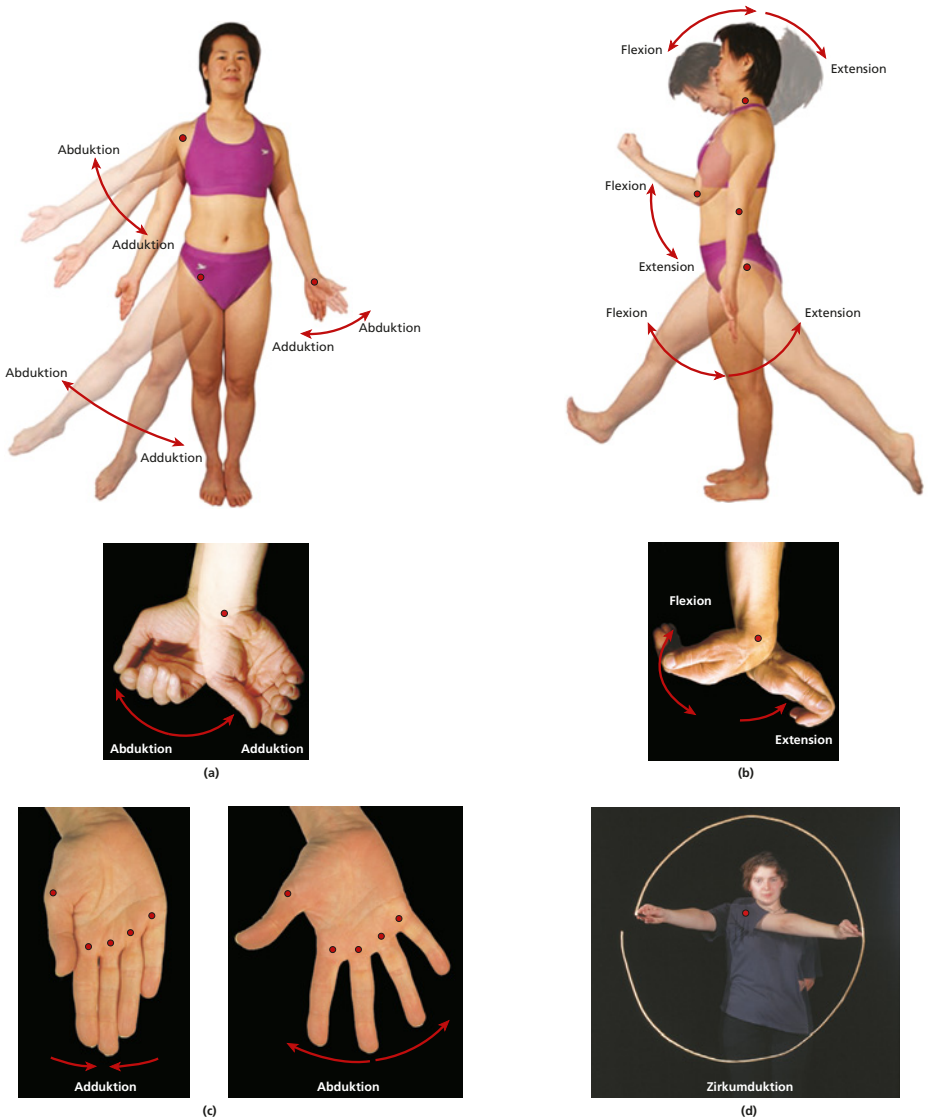


Abbildung 8.3: Drehbewegungen. Beispiele für Bewegungen, bei denen sich der Winkel zwischen dem Schaft und der Gelenkfläche verändert. Die roten Punkte markieren die an der dargestellten Bewegung beteiligten Gelenke. (a) Abduktion/Adduktion. (b) Flexion/Extension. (c) Adduktion/Abduktion. (d) Zirkumduktion.

Rotation

Zu der Rotation des Kopfes gehören die **Rotation nach rechts** und die **Rotation nach links**, wie beim Kopfschütteln. Bei der Analyse der Bewegungen der Extremitäten spricht man von **Innenrotation** oder **medialer Rotation**, wenn sich die anteriore Fläche der Extremität nach innen in Richtung der ventralen Fläche des Rumpfes bewegt. Dreht sie sich nach außen, haben Sie eine **Außenrotation** oder **laterale Rotation** durchgeführt. Diese Drehbewegungen sind in **Abbildung 8.4** dargestellt.

Die Gelenke zwischen dem Radius und der Ulna erlauben die Rotation des distalen Radius über die anteriore Fläche der Ulna hinweg. So wendet sich die Handfläche von anterior nach posterior, eine Bewegung, die man **Pronation** nennt. Die Gegenbewegung, bei der die Handfläche nach oben weist, nennt man **Supination**.

Spezielle Bewegungen

Eine Reihe besonderer Begriffe bezieht sich auf bestimmte Gelenke oder ungewöhnliche Bewegungen:

- **Eversion** (lat.: evertere = etwas aus seiner Lage wenden; verdrehen) ist eine schraubende Bewegung, bei der die Fußsohle nach außen gedreht wird. Die Gegenbewegung, das Eindrehen der Fußsohle, bezeichnet man als **Inversion** (**Abbildung 8.5a**).
- Die Begriffe **Dorsalflexion** und **Plantarflexion** (lat.: planta = die Fußsohle) beziehen sich ebenfalls auf eine Bewegung des Fußes (**Abbildung 8.5b**). Dorsalflexion (Flexion des Sprunggelenks) hebt den Vorfuß und die Zehen (Fersenstand). Bei der Plantarflexion (Extension des Sprunggelenks) heben sich die Ferse und der Mittelfuß vom Boden (Zehenstand).



Abbildung 8.4: Drehbewegungen. Beispiele für Bewegungen, bei denen der Knochenschaft rotiert.

- Eine **Lateralflexion** findet sich bei der Beugung der Wirbelsäule zur Seite. Diese Bewegung ist an der Hals- und Brustwirbelsäule besonders ausgeprägt (**Abbildung 8.5c**). Die Lateralflexion nach links ist die Gegenbewegung zur Lateralflexion nach rechts.
- Mit **Protraktion** bezeichnet man die Bewegung eines Körperteils nach anterior in der Horizontalebene; die Gegenbewegung ist die **Retraktion**.

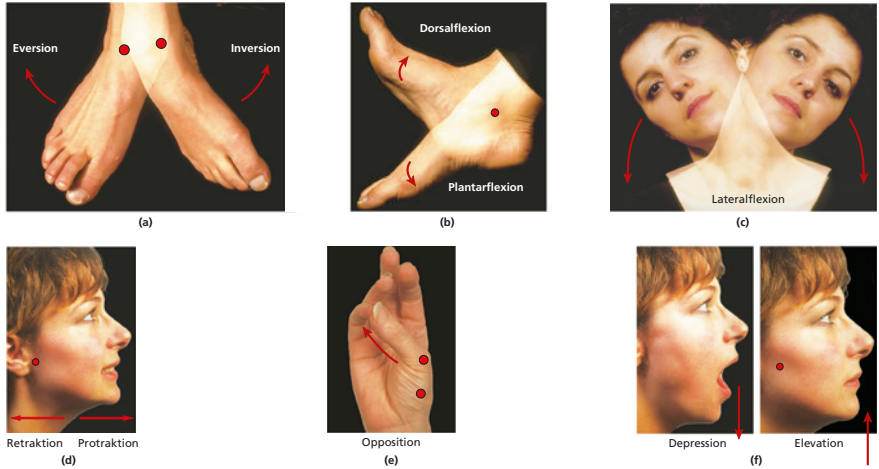


Abbildung 8.5: Spezielle Bewegungen. Beispiele für besondere Begriffe, mit denen Bewegungen an bestimmten Gelenken oder in einzigartige Richtungen beschrieben werden. (a) Eversion/Inversion. (b) Dorsalflexion/Plantarflexion. (c) Lateralflexion. (d) Retraktion/Protraktion. (e) Opposition. (f) Depression/Elevation.

(Abbildung 8.5d). Sie protrahieren Ihren Unterkiefer, wenn Sie die Oberlippe mit den unteren Zähnen fassen; sie protrahieren die Klavikulae, wenn Sie die Arme vor der Brust kreuzen.

- Die **Opposition** ist eine spezielle Bewegung des Daumens, mit deren Hilfe er mit seiner Palmarfläche die der Hand und der übrigen Finger berühren kann. Die Flexion des fünften Mittelhandknochens unterstützt diese Bewegung. Die Gegenbewegung ist die **Reposition** (Abbildung 8.5e).
- Von **Elevation** und **Depression** spricht man, wenn sich eine Struktur nach superior über 90° und inferior bewegt. Wenn Sie den Mund öffnen, ist dies eine Depression des Unterkiefers; schließt er sich wieder, spricht man von Elevation (Abbildung 8.5f). Eine weitere vertraute Elevationsbewegung ist das Heben der Schulter oberhalb der Horizontale.

8.2.3 Strukturelle Klassifikation synovialer Gelenke

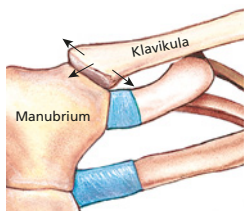
Synoviale Gelenke sind frei bewegliche Diarthrosen. Da sie ein großes Bewegungsausmaß haben, werden sie nach ihrem Typ und den Freiheitsgraden klassifiziert. Die Struktur eines Gelenks definiert sein Bewegungsausmaß.

- **Plane Gelenke**, auch ebene Gelenke, *Articulatio plana*, genannt, haben flache oder leicht gebogene Gelenkflächen (Abbildung 8.6a). Die relativ flachen Gelenkflächen gleiten übereinander, doch das Bewegungsausmaß ist eher gering. Ligamente verhindern normalerweise eine Rotation oder schränken sie ein. Plane Gelenke finden sich an den Enden der Klavikula, zwischen den Hand- und Fußwurzelknochen und den Gelenkflächen der Wirbel. Plane Gelenke können entweder nicht axial oder multiaxial sein; in

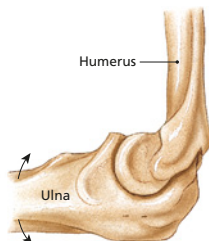
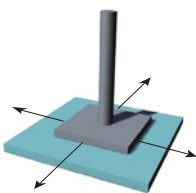
diesem Falle sind Gleitbewegungen in alle Richtungen möglich.

■ **Scharniergelenke** (Ginglymus) erlauben Drehbewegungen in einer einzigen Ebene, wie beim Öffnen und Schließen einer Tür (**Abbildung 8.6b**). Scharnier-

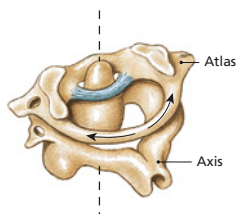
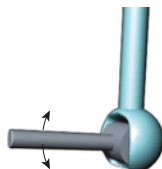
gelenke sind ein Beispiel für einachsige Gelenke mit einem Freiheitsgrad. Sie finden sich am Ellenbogen und am Knie. Am Knie gilt dies allerdings nur in Streckstellung. Im gebeugten Zustand ist eine Rotation möglich.



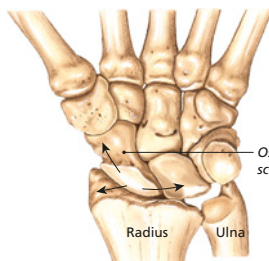
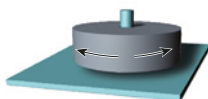
(a) Planes Gelenk



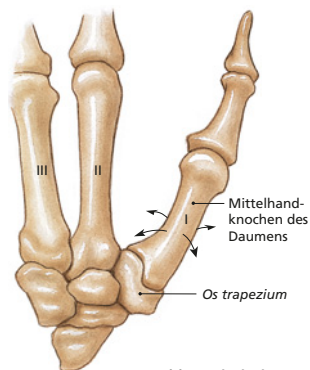
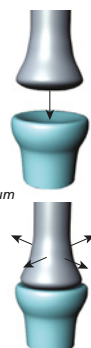
(b) Scharniergelenk



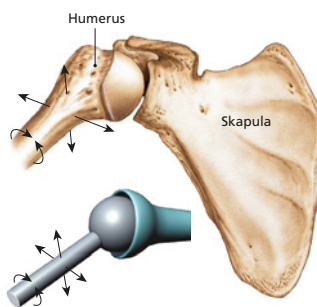
(c) Zapfengelenk



(d) Ellipsoidgelenk



(e) Sattelgelenk



(f) Kugelgelenk

Abbildung 8.6: Strukturelle Klassifikation synovialer Gelenke. Die Klassifikation basiert auf dem Bewegungsausmaß der Gelenke.

- **Zapfengelenke** (*Articulatio trochoidea*) sind ebenfalls einachsig, doch sie erlauben nur eine Rotation (**Abbildung 8.6c**). Das Zapfengelenk zwischen Atlas und Axis ermöglicht es Ihnen, den Kopf zu beiden Seiten zu drehen.
- Bei einem **Ellipsoidgelenk**, auch Eigenlenk oder *Articulatio ellipsoidea* genannt, ruht eine ovale Gelenkfläche in einer ebensolchen Vertiefung der Gegenseite (**Abbildung 8.6d**). So ist eine Drehbewegung in zwei Ebenen, in der Längsachse und senkrecht zur Längsachse des Ovals, möglich. Dies ist daher ein Beispiel für ein zweiachsiges Gelenk (mit zwei Freiheitsgraden). Ellipsoidgelenke verbinden die Finger und Zehen mit den Mittelhand- bzw. Mittelfußknochen.
- **Sattelgelenke** (*Articulatio sellaris*; **Abbildung 8.6e**) haben komplexe Gelenkflächen. Diese gleichen beide Sätteln, da sie in einer Achse konkav und in der anderen konvex geformt sind. Sattelgelenke sind ausgesprochen beweglich; sie haben ein hohes Bewegungsmaß, erlauben jedoch keine Rotation. Sie werden üblicherweise den zweiachsigen Gelenken zugeordnet. Das Daumensattelgelenk ist ein Beispiel für diese Gelenkform.
- Bei einem **Kugelgelenk** (**Abbildung 8.6f**) ruht der abgerundete Kopf des einen Knochens in einer schalenförmigen Vertiefung des anderen. Kugelgelenke können alle Arten von Bewegungen durchführen, einschließlich einer Rotation. Es handelt sich um dreiachsige Gelenke mit drei Freiheitsgraden; Beispiele sind die Hüfte und die Schulter. Wird der Kopf des Kugelgelenks zu mehr als 50 % von der Pfanne umschlossen, so spricht man von einem Nussgelenk.

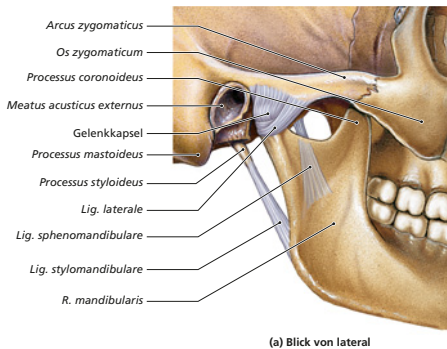
Repräsentative Gelenke

8.3

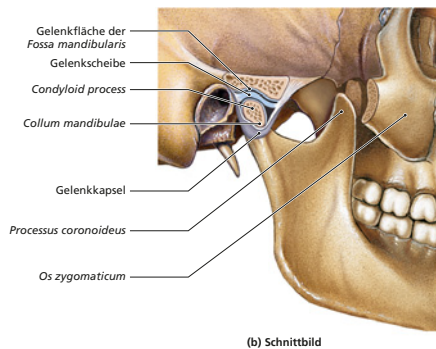
In diesem Abschnitt geht es um einige Gelenke, anhand derer sich beispielhaft funktionale Grundprinzipien erklären lassen. Zunächst besprechen wir einige Gelenke des Achsenskeletts: Das Temporomandibulargelenk zwischen der Mandibula und dem *Os temporale*, die Wirbelgelenke zwischen benachbarten Wirbeln und das Sternoklavikulargelenk zwischen der Klavikula und dem Sternum. Als nächstes untersuchen wir synoviale Gelenke des Extremitätenskeletts. Die Schulter ist sehr mobil, der Ellenbogen sehr stark und das Handgelenk kann Handfläche und Finger fein ausrichten. Die funktionellen Anforderungen an die Gelenke der unteren Extremität unterscheiden sich deutlich von denen an die Gelenke der oberen Extremität. Hüfte, Knie und Sprunggelenk müssen die Last des Körpergewichts auf den Boden übertragen; während Bewegungen, wie Laufen, Springen oder Drehen, wirken erheblich höhere Kräfte als die des Körpergewichts auf sie ein. In diesem Abschnitt werden nur einige repräsentative Gelenke vorgestellt; in den Tabellen 8.2, 8.3 und 8.4 (siehe unten) finden Sie darüber hinaus Informationen zu den meisten Gelenken des Körpers.

8.3.1 Das Temporomandibulargelenk

Das Temporomandibulargelenk (Kiefergelenk) (**Abbildung 8.7**) ist ein kleines, aber komplexes multiaxiales Gelenk zwischen der *Fossa mandibularis* des *Os temporale* und dem *Processus condylaris* der Mandibula. Die artikulierenden Knochen sind durch einen dicken Diskus



(a) Blick von lateral



(b) Schnittbild

Abbildung 8.7: Das Temporomandibulargelenk (Kiefergelenk). Dieses Scharniergelenk befindet sich zwischen dem Processus condylaris der Mandibula und der Fossa mandibularis des Os temporale. (a) Rechtes Kiefergelenk von lateral. (b) Schnittbild desselben Gelenks.

aus Faserknorpel voneinander getrennt. Diese horizontal liegende Knorpelplatte trennt das Gelenk in zwei separate Höhlen. Somit handelt es sich eigentlich um zwei Gelenke, eines zwischen dem *Os temporale* und dem Diskus und das andere zwischen dem Diskus und der Mandibula.

Die Kapsel um diesen Gelenkkomplex herum ist nicht genau abzugrenzen. Der Abschnitt der Gelenkkapsel oberhalb des Kondylenhalses ist relativ locker, während die Kapsel unterhalb des Gelenkknorpels (Der Gelenkknorpel im Bereich des Kiefergelenks besteht ausnahmsweise aus Faserknorpel.) recht straff ist. Diese Struktur ermöglicht ein hohes Bewegungsausmaß. Andererseits kann es bei diesem Gelenk, das nicht besonders stabil ist, bei gewaltsamer lateraler oder anteriorer Bewegung des Unterkiefers eher leicht zu einer teilweisen oder totalen Luxation kommen.

Der laterale Abschnitt der Gelenkkapsel, der relativ dick ist, wird **Lig. laterale** genannt. Außerdem gibt es zwei extrakapsuläre Bänder:

- **Lig. stylomandibulare**, das vom *Processus styloideus* an den posterioren inferioren Rand des Unterkieferasts (*R. mandibularis*) zieht
- **Lig. sphenomandibulare**, das von der *Spina sphenoidale* an die mediale Fläche des *R. mandibulare* zieht

Das Kiefergelenk ist primär ein Scharniergelenk, aber wegen der lockeren Kapsel und der relativ flachen Gelenkflächen ist auch eine gewisse Gleit- und Rotationsbewegung möglich. Diese sekundären Bewegungen sind bei der Positionierung von Essen auf den Kauflächen der Zähne von Bedeutung.

8.3.2 Intervertebralgelenke

Die Gelenke zwischen den superioren und inferioren Gelenkfortsätzen benachbarter Wirbel sind plane Gelenke, die die kleinen Bewegungen erlauben, die bei Flexion, Extension, Lateralflexion und Rotation der Wirbelsäule anfallen. Benachbarte Wirbelkörper gleiten kaum aneinander. In **Abbildung 8.8** sehen Sie die Struktur der Intervertebralgelenke. Vom

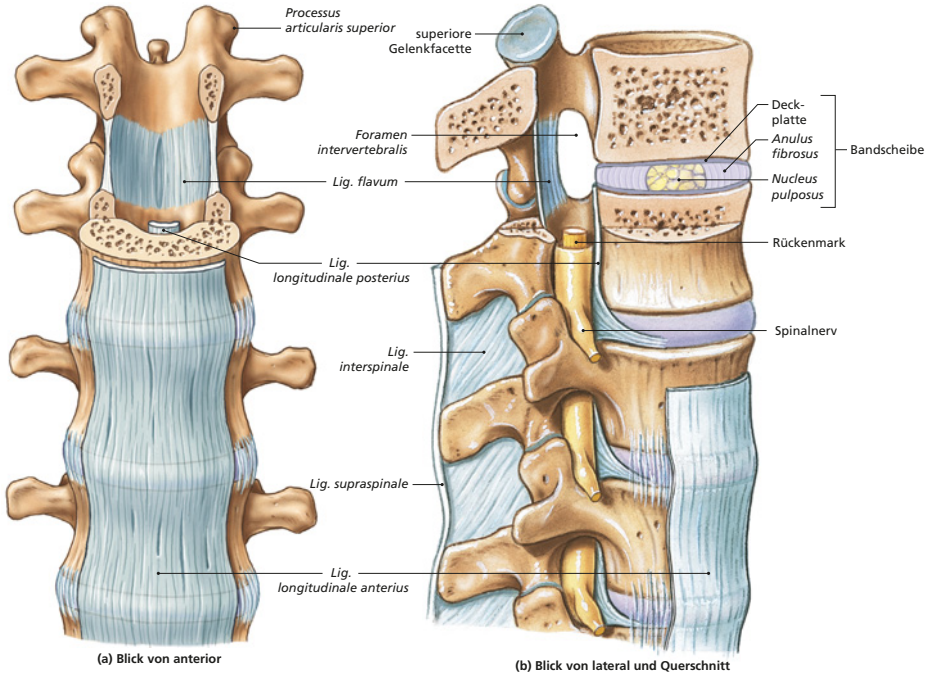


Abbildung 8.8: Intervertebralgelenke. Benachbarte Wirbel artikulieren mit ihren superioren und inferioren Gelenkfortsätzen; ihre Körper sind durch die Bandscheiben voneinander getrennt. (a) Blick von anterior. (b) Blick von lateral mit teilweisem Schnittbild.

Axis bis an das Sakrum sind die Wirbel durch synchondrotische Faserknorpelplatten, die **Bandscheiben** (*Disci intervertebrales*, Zwischenwirbelscheiben), voneinander getrennt und abgepolstert. Im Sakrum und im *Os coccygeum* gibt es dort, wo die Wirbel miteinander verschmolzen sind, keine Bandscheiben, auch nicht zwischen den ersten beiden Halswirbeln. Das Gelenk zwischen C1 und C2 wurde in Kapitel 6 beschrieben.

Die Bandscheiben

Bandscheiben haben zwei Funktionen: Sie trennen 1. die einzelnen Wirbel voneinander und übertragen 2. die Last des

Körpergewichts von einem Wirbel auf den nächsten. Jede Bandscheibe (siehe Abbildung 8.8 und Abbildung 8.9a) besteht aus zwei Teilen: Außen befindet sich eine feste Schicht aus Faserknorpel, der **Anulus fibrosus**. Er umgibt den innenliegenden **Nucleus pulposus**. Hierbei handelt es sich um einen weichen, elastischen gelatinösen Kern, der zu 75 % aus Wasser besteht, mit vereinzelten retikulären und elastischen Fasern. Der *Nucleus pulposus* verleiht der Bandscheibe ihre Elastizität, wodurch sie als Stoßdämpfer fungieren kann. Die superioren und inferioren Flächen der Bandscheiben sind fast vollständig von den dünnen Deckplatten der

AUS DER PRAXIS

Erkrankungen der Bandscheiben

Eine Bandscheibe, die über das normale Maß hinaus komprimiert wird, erleidet vorübergehenden oder bleibenden Schaden. Im Rahmen von degenerativen Veränderungen der Bandscheibe kann der komprimierte *Nucleus pulposus* den *Anulus fibrosus* deformieren und ihn zum Teil in den Spinalkanal drücken. Diese Erkrankungen nennt man **Bandscheibenvorwölbung** (Abbildung 8.9a) oder Protrusio. Am häufigsten sind Bandscheibenprobleme zwischen den Wirbeln C5 und C6, L4 und L5 sowie L5 und S1.

Unter schwerster Kompression kann der *Anulus fibrosus* rupturieren und der *Nucleus pulposus* in den Spinalkanal prolabieren. Diesen Zustand nennt man **Bandscheibenvorfall** (Abbildung 8.9d). Hierbei werden die Spinalnervenwurzeln komprimiert, was zunächst Parästhesien (anomale Körperempfindungen), später Schmerzen und final Lähmungen verursacht; die dislozierte Bandscheibe kann auch die Spinalnerven komprimieren, die durch die *Foramina intervertebralia* ziehen. Mit **Ischialgie** wird die schmerzhafteste Kompression der Wurzel des *N. ischiadicus* bezeichnet; **Lumbago** ist der akute initiale tiefe Rückenschmerz.

Die meisten Bandscheibenerkrankungen können mit einer Kombination aus Schonung, Korsetts, Analgetika (Schmerzmitteln) und Physiotherapie erfolgreich behandelt werden. Bei nur etwa 10 % der lumbalen Bandscheibenvorfälle ist ein

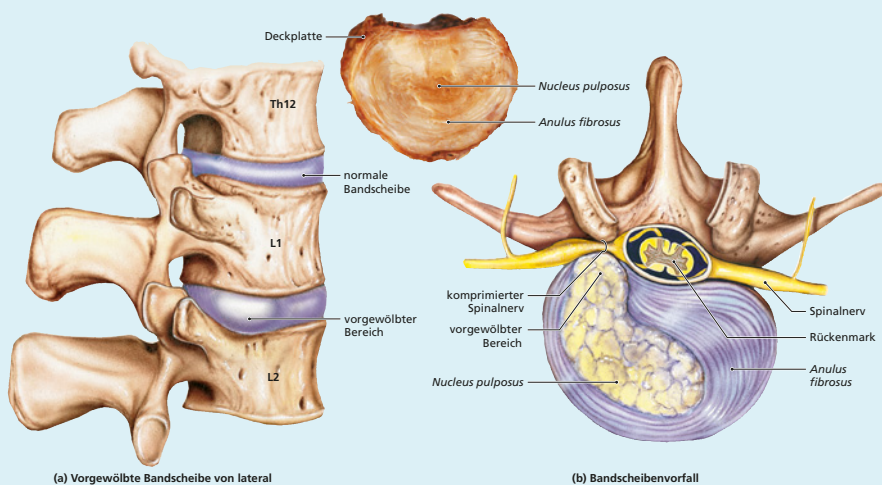


Abbildung 8.9: Erkrankungen der Bandscheiben. (a) Lendenwirbelsäule von lateral mit normalen und vorgewölbten Bandscheiben. Die superiore Fläche einer isolierten normalen Bandscheibe im Vergleich mit (b), einem Querschnitt durch eine vorgefallene Bandscheibe; man erkennt die Verlagerung des Nucleus pulposus und die Wirkung auf das Rückenmark und die Spinalnerven.

operativer Eingriff zur Besserung der Symptome erforderlich. Hierbei werden die Bandscheibe entfernt und die Wirbelkörper aneinander fixiert, um ein Gleiten zu verhindern. Um die störende Bandscheibe zu erreichen, entfernt der Chirurg oft den dazugehörigen Wirbelbogen mit der Lamina. Aus diesem Grunde wird der Eingriff als **Laminektomie** bezeichnet.

Wirbelkörper bedeckt. Die Deckplatten bestehen aus hyalinem und aus Faserknorpel. Sie sind mit dem *Anulus fibrosus* der Bandscheibe und leicht mit den benachbarten Wirbeln verbunden. Diese Verbindungen reichen aus, um die Position der Bandscheiben zu stabilisieren. Eine zusätzliche Verstärkung erfolgt über den Bandapparat der Wirbelsäule, der im nächsten Abschnitt besprochen wird.

Bewegungen der Wirbelsäule führen zu einer Kompression des *Nucleus pulposus* und verschieben ihn in die entgegengesetzte Richtung. Dadurch ist den Wirbeln eine sanfte Gleitbewegung möglich, ohne dass sich die Wirbel verschieben. Die Zwischenwirbelscheiben tragen nicht unerheblich zur Körpergröße eines Menschen bei; sie machen rund ein Viertel der Länge der Wirbelsäule oberhalb des *Os sacrum* aus. Mit fortschreitendem Alter nimmt der Wassergehalt des *Nucleus pulposus* innerhalb der einzelnen Bandscheiben ab. Die abpolsternde Wirkung lässt langsam nach; es steigt die Gefahr von Wirbelsäulenverletzungen. Der Flüssigkeitsverlust in den Bandscheiben führt auch zu einer Höhenminderung der Wirbelsäule, was die typische Reduktion der Körpergröße im Alter verursacht.

Der Bandapparat der Wirbelsäule

Zahlreiche Bänder sind an den Wirbelkörpern und Fortsätzen aller Wirbel befestigt, um sie miteinander zu verbinden

und die Wirbelsäule zu stabilisieren (siehe Abbildung 8.8). Zu den Bändern, die jeweils benachbarte Wirbel miteinander verbinden, gehören das *Lig. longitudinale anterius*, das *Lig. longitudinale posterius*, das *Lig. flavum*, das *Lig. interspinale* und das *Lig. supraspinale*.

- Das **Lig. longitudinale anterius** verbindet die Vorderflächen der Wirbelkörper miteinander.
- Das **Lig. longitudinale posterius** verläuft parallel zum *Lig. longitudinale anterius*, zieht jedoch über die posterioren Flächen der Wirbelkörper.
- Das **Lig. flavum** (Plural: *Ligg. flava*) verbindet die Laminae benachbarter Wirbel.
- Das **Lig. interspinale** verbindet benachbarte Dornfortsätze.
- Das **Lig. supraspinale** verbindet die Spitzen der Dornfortsätze von C7 bis zum *Os sacrum* miteinander. Das in Kapitel 6 bereits besprochene *Lig. nuchae* ist ein *Lig. supraspinale*, das von C7 bis an die Schädelbasis reicht.

Bewegungen der Wirbelsäule

Die folgenden Bewegungen der Wirbelsäule sind möglich: 1. **anteriore Flexion** (Beugung nach vorn), 2. **Extension** (Rückwärtsbeugung), 3. **Lateralflexion** (Beugung zur Seite) und 4. **Rotation** (Drehung).

Informationen zu Gelenken und Bewegungen des Achsenskeletts finden Sie in Tabelle 8.2 zusammengefasst.

Knochenelement	Gelenk	Gelenktyp	Bewegung
SCHÄDEL			
Knochen des Hirn- und des Gesichtsschädels	Verschieden	Synarthrosen (Naht oder Synostose)	Keine
Maxillae/Zähne	Alveolargelenk	Synarthrosen (Gomphosis)	Keine
Mandibula/Zähne	Alveolargelenk	Siehe oben	Keine
<i>Os temporale</i> /Mandibula	Temporomandibulargelenk	Kombiniertes planes Gelenk/Scharniergelenk	Elevation/Depression, Gleiten nach lateral, begrenzte Protraktion/Retraktion
WIRBELSÄULE			
<i>Os occipitale</i> /Atlas	Atlantookzipitalgelenk	Ellipsoidgelenk	Flexion/Extension
Atlas/Axis	Atlantoaxialgelenk	Zapfengelenk	Rotation
Andere Wirbel	Intervertebralgelenk, zwischen den Wirbelkörpern Zwischen den Gelenkfortsätzen	Synchondrose Planes Gelenk	Geringfügige Bewegung Geringfügige Rotation und Flexion/Extension
Brustwirbel/Rippen	Vertebrokostalgelenk	Planes Gelenk	Elevation/Depression
Rippen/Rippenknorpel		Synchondrose	Keine
Rippenknorpel/Sternum	Sternokostalgelenke	Synchondrose (erste Rippe) Planes Gelenk (zweite bis siebte Rippe)	Keine Geringfügige Gleitbewegung
L5/ <i>Os sacrum</i>	Zwischen dem Korpus von L5 und dem des <i>Os sacrum</i>	Synchondrose	Geringfügige Bewegung
	Zwischen den inferioren Gelenkfortsätzen von L5 und den Gelenkfortsätzen des <i>Os sacrum</i>	Planes Gelenk	Geringfügige Flexion/Extension
<i>Os sacrum</i> / <i>Os coxae</i>	Iliosakralgelenk	Amphiarthrose	Geringfügige Gleitbewegung
<i>Os sacrum</i> / <i>Os coccygeum</i>	Sakrokokzygealgelenk	Planes Gelenk (kann verschmelzen)	Geringfügige Bewegung
<i>Os coccygeum</i>		Synarthrose (Synostose)	Keine

Tabelle 8.2: Die Gelenke des Achsenskeletts.

8.3.3 Das Sterno- klavikulargelenk

Das Sternoklavikulargelenk ist ein synoviales Gelenk zwischen dem medialen Ende der Klavikula und dem *Manubrium sterni*. Es verbindet die Klavikula mit dem Achsenskelett und gilt als eine der funktionellen Komponenten des Schultergelenks.

Wie beim Kiefergelenk teilt ein Diskus das Sternoklavikulargelenk in zwei Gelenkhöhlen (**Abbildung 8.10**). Die Gelenkkapsel ist dicht und straff; sie bietet Festigkeit, erlaubt aber nur eine geringe Beweglichkeit. Die Kapsel wird durch zwei akzessorische Ligamente verstärkt, das **Lig. sternoclaviculare anterius** und das **Lig. sternoclaviculare posterius**. Es gibt außerdem zwei extrakapsuläre Ligamente:

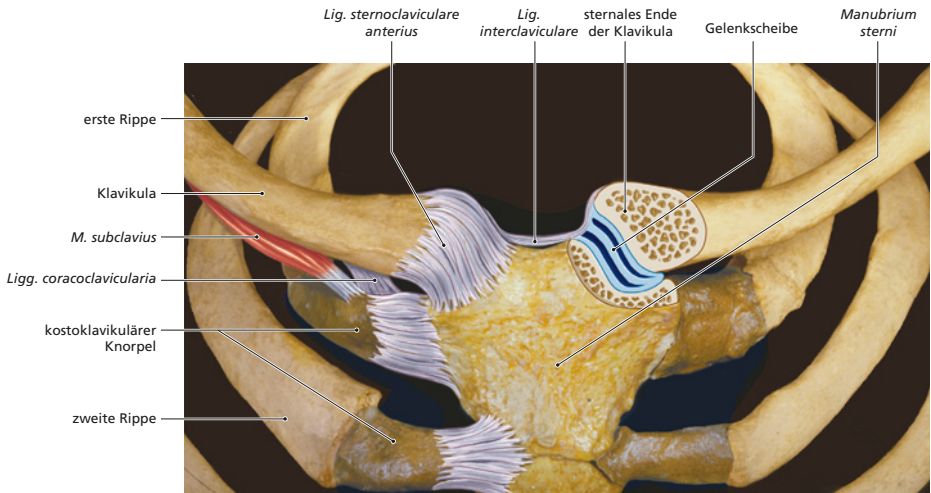


Abbildung 8.10: Das Sternoklavikulargelenk. Thorax von anterior mit den Knochen und Bändern des Sternoklavikulargelenks. Es handelt sich um ein stabiles, massiv verstärktes planes Gelenk.

AUS DER PRAXIS

Schulterverletzungen

Wenn ein sportlicher Angriff mit dem Kopf voran geführt wird, wie etwa bei einem Block im American Football oder einem Check beim Hockey, befindet sich die Schulter meist mit in der Aufprallzone. Die Klavikula ist die einzige feste Stütze des Schultergürtels, aber sie kann keiner allzu großen Gewalt standhalten. Da der inferiore Anteil der Schultergelenkkapsel nicht sehr stabil ist, kommt es bei Gewalteinwirkung oder gewaltsamer Muskelbewegung an dieser Stelle am häufigsten zu Luxationen. Hierbei können die inferiore Kapselwand und das *Labrum glenoidale* einreißen. Nach der Abheilung verbleiben oft eine Schwäche und eine latente Instabilität des Gelenks, die die Gefahr einer erneuten Luxation erhöhen.

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscode können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<https://www.pearson-studium.de>