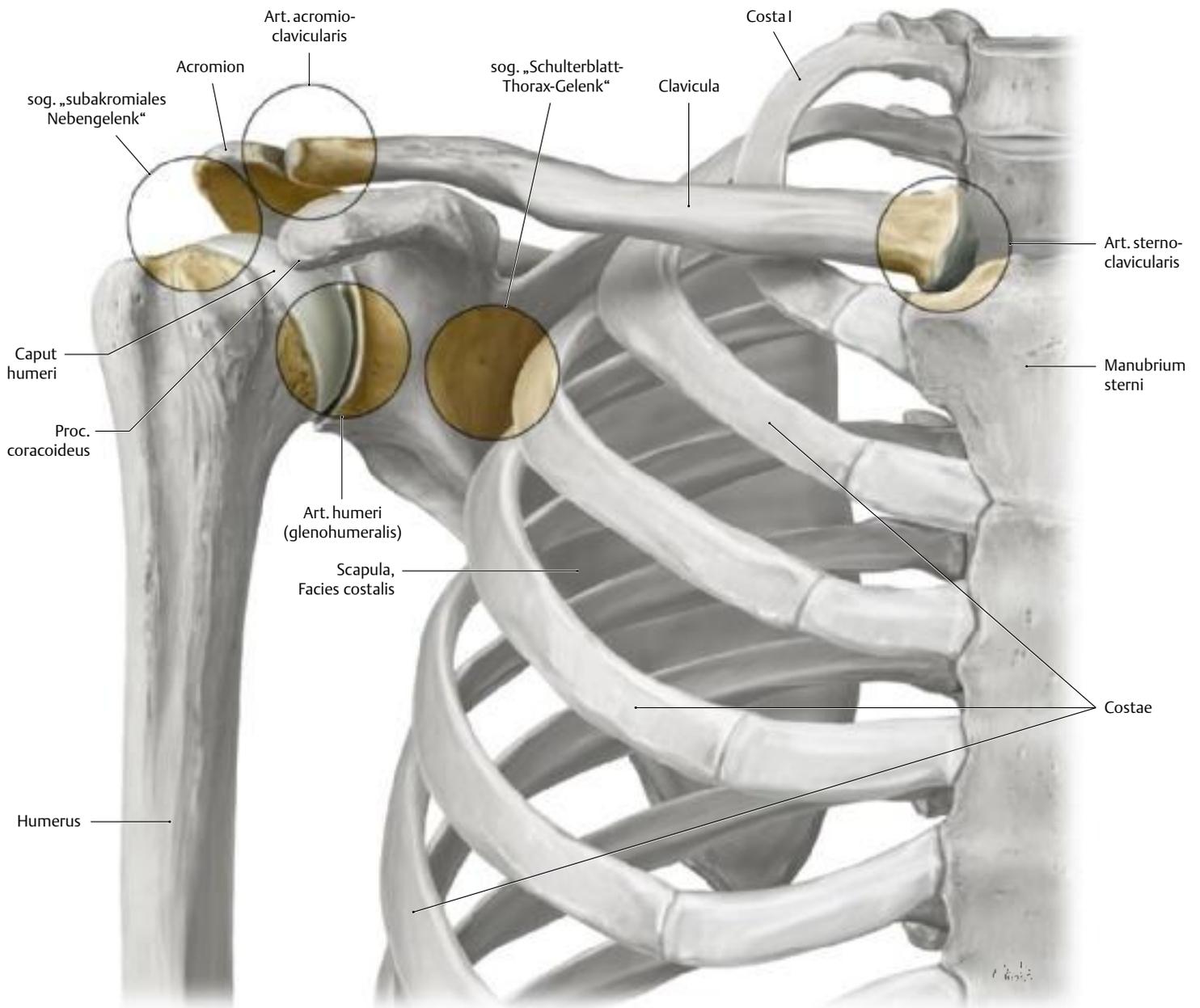


1.11 Schultergelenke: Überblick und Schlüsselbeingelenke als Ganzes

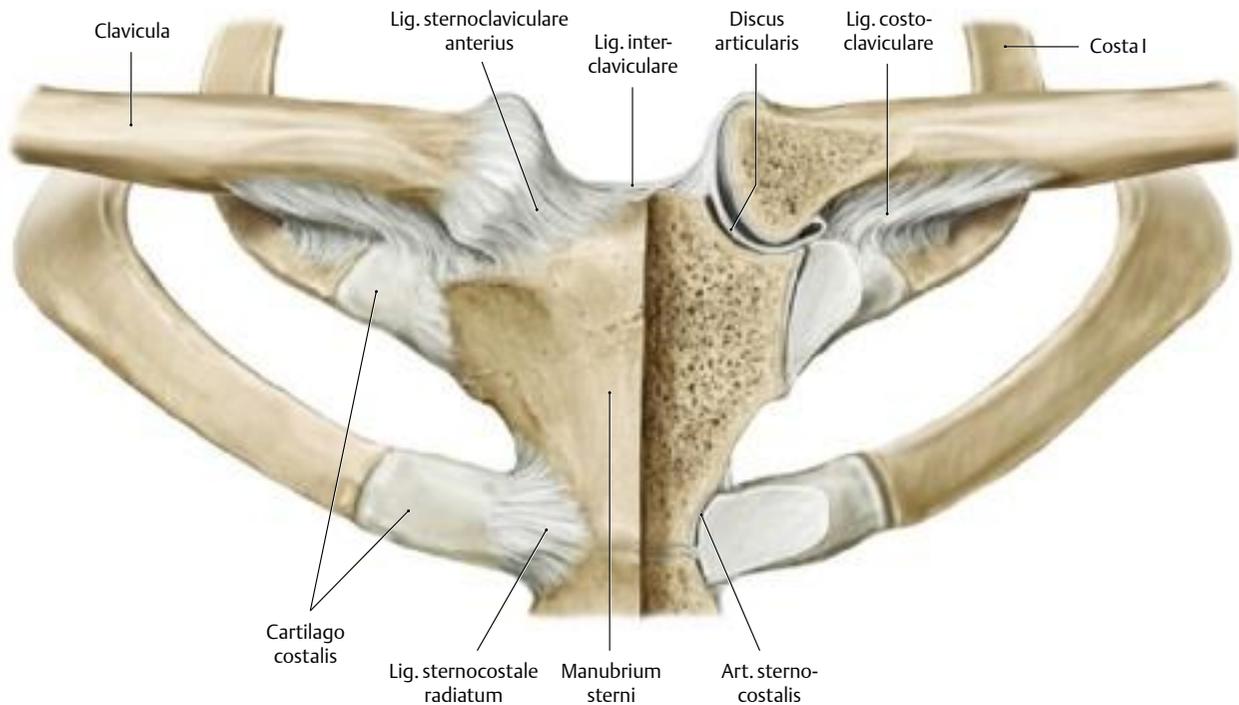


A Die fünf Gelenke der Schulter

Rechte Schulter in der Ansicht von ventral. An dem großen Bewegungsumfang des Armes im Schulterbereich sind insgesamt fünf Gelenke beteiligt, die in echte Gelenke und sog. Nebengelenke unterteilt werden:

- **Echte Gelenke:**
 1. Art. sternoclavicularis (Sternoklavikulargelenk);
 2. Art. acromioclavicularis (Akromioklavikulargelenk);
 3. Art. humeri (Humeroskapulargelenk).
- **Nebengelenke:**
 4. subakromiales Nebengelenk: Gleitlager aus Schleimbeuteln (Bursa subacromialis und Bursa subdeltoidea) zwischen Schulterdach (Fornix humeri) und Rotatorenmanschette (= muskuläre Manschette der Art. humeri, die den Gelenkkopf (Caput humeri) in die Gelenkpfanne (Cavitas glenoidalis) presst und aus den Mm. supra- und infraspinatus, subscapularis und teres minor besteht, s. S. 305);
 5. Schulterblatt-Thorax-Gelenk: Gleitlager aus lockerem Bindegewebe zwischen den Mm. subscapularis und serratus anterior.

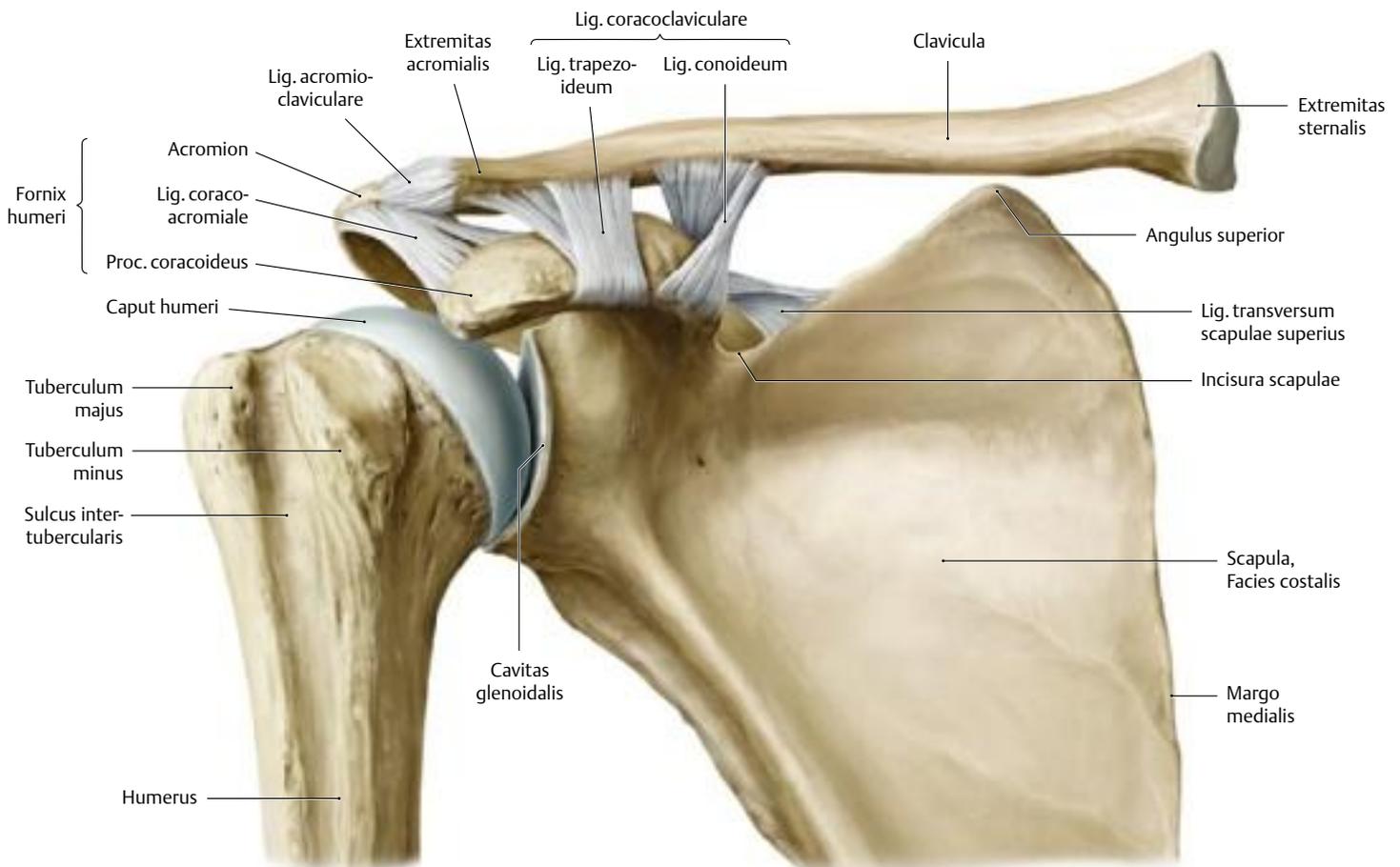
Außer echten Gelenken und Nebengelenken spielen die beiden Bandhaften zwischen Schlüsselbein und 1. Rippe (Lig. costoclaviculare) sowie zwischen Schlüsselbein und Proc. coracoideus (Lig. coracoclaviculare) eine Rolle für die freie Beweglichkeit der oberen Extremität. Zusammen bilden alle Strukturen eine funktionelle Einheit und erst die freie Beweglichkeit in allen Gelenken ermöglicht den vollen Bewegungsumfang. Der außerordentlich große Bewegungsspielraum ist jedoch nur auf Kosten der Stabilität möglich, da Skelettanteile und straffe Bandsicherungen in den Hintergrund treten. Um der Schulter dennoch die nötige Stabilität zu verleihen, ist ein gut entwickelter und kräftiger Muskelmantel notwendig. Entsprechend der Wandlung von einer Stütz- zu einer Bewegungsfunktion nimmt die Bedeutung der Weichteile und ihrer Störungen zu. Aus diesem Grund spielt sich ein großer Teil der Schultererkrankungen in den Weichteilen ab.



B Articulatio sternoclavicularis und Bandapparat

Ansicht von ventral. Art. sternoclavicularis (auch *mediales* Schlüsselbeingelenk) und Art. acromioclavicularis (auch *laterales* Schlüsselbeingelenk, s. u.) bilden zusammen die echten Schultergürtelgelenke. In der Abbil-

dung ist die linke Art. sternoclavicularis durch einen Flachschnitt eröffnet. Die Inkongruenz der beiden sattelförmigen Gelenkflächen von Klavikula und Manubrium sterni wird durch einen faserknorpeligen Discus articularis ausgeglichen.

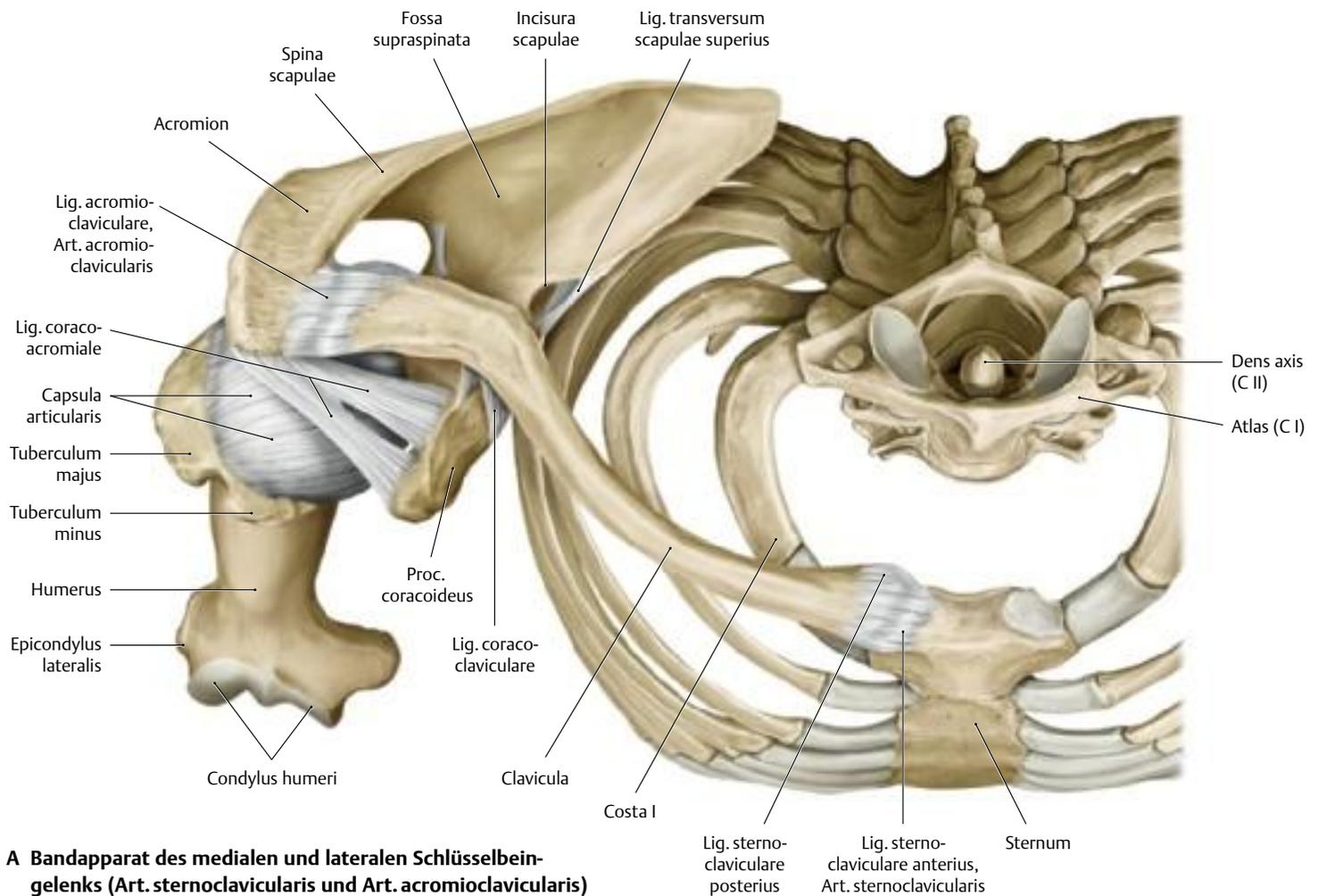


C Articulatio acromioclavicularis und Bandapparat

Ansicht von ventral. Die Art. acromioclavicularis (das *laterale* Schlüsselbein- oder „Schulterreckgelenk“) ist seiner Form nach ein *planes* Gelenk. Aus diesem Grund muss es durch straffe Bänder (Ligg. acromioclaviculare, coracoacromiale und coracoclaviculare) in seiner Position gehalten

werden. Dadurch ist das Bewegungsausmaß der Art. acromioclavicularis stark eingeschränkt. In Ausnahmefällen, d. h. bei einigen wenigen Menschen weist das Schulterreckgelenk einen variabel geformten Discus articularis auf und ist dann beweglicher.

1.12 Schultergelenke: Bandapparat des Schlüsselbeingelenks und Schulterblatt-Thorax-Gelenk



A Bandapparat des medialen und lateralen Schlüsselbeingelenks (Art. sternoclavicularis und Art. acromioclavicularis)
Rechte Seite, Ansicht von kranial.

B Verletzungen des akromioklavikulären Bandapparates

Sie entstehen häufig beim Sturz auf die Schulter oder den ausgestreckten Arm.

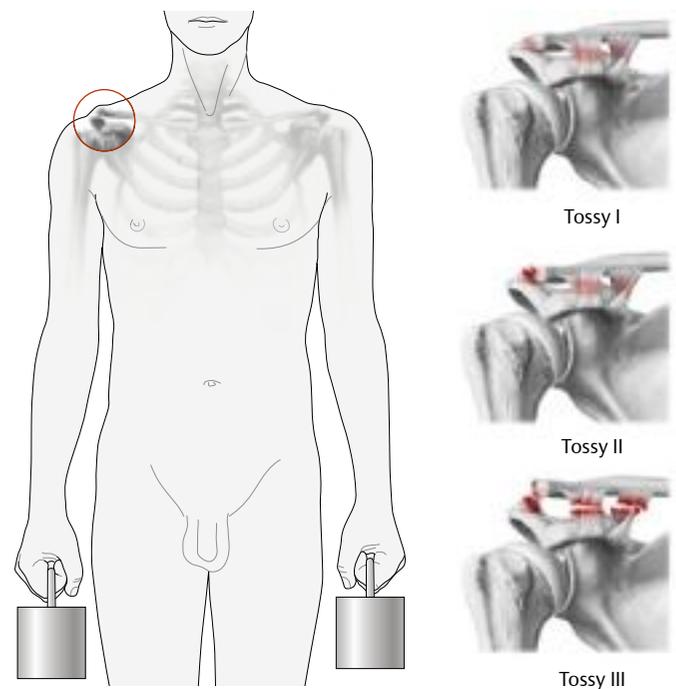
Nach **Tossy** werden sie in drei Verletzungstypen eingeteilt:

- Tossy I: Überdehnung der Lig. acromioclaviculare und coracoclaviculare,
- Tossy II: Ruptur des Lig. acromioclaviculare und Subluxation des Akromioklavikulargelenks,
- Tossy III: komplette Ruptur des gesamten Bandapparates mit vollständiger Luxation des Gelenks.

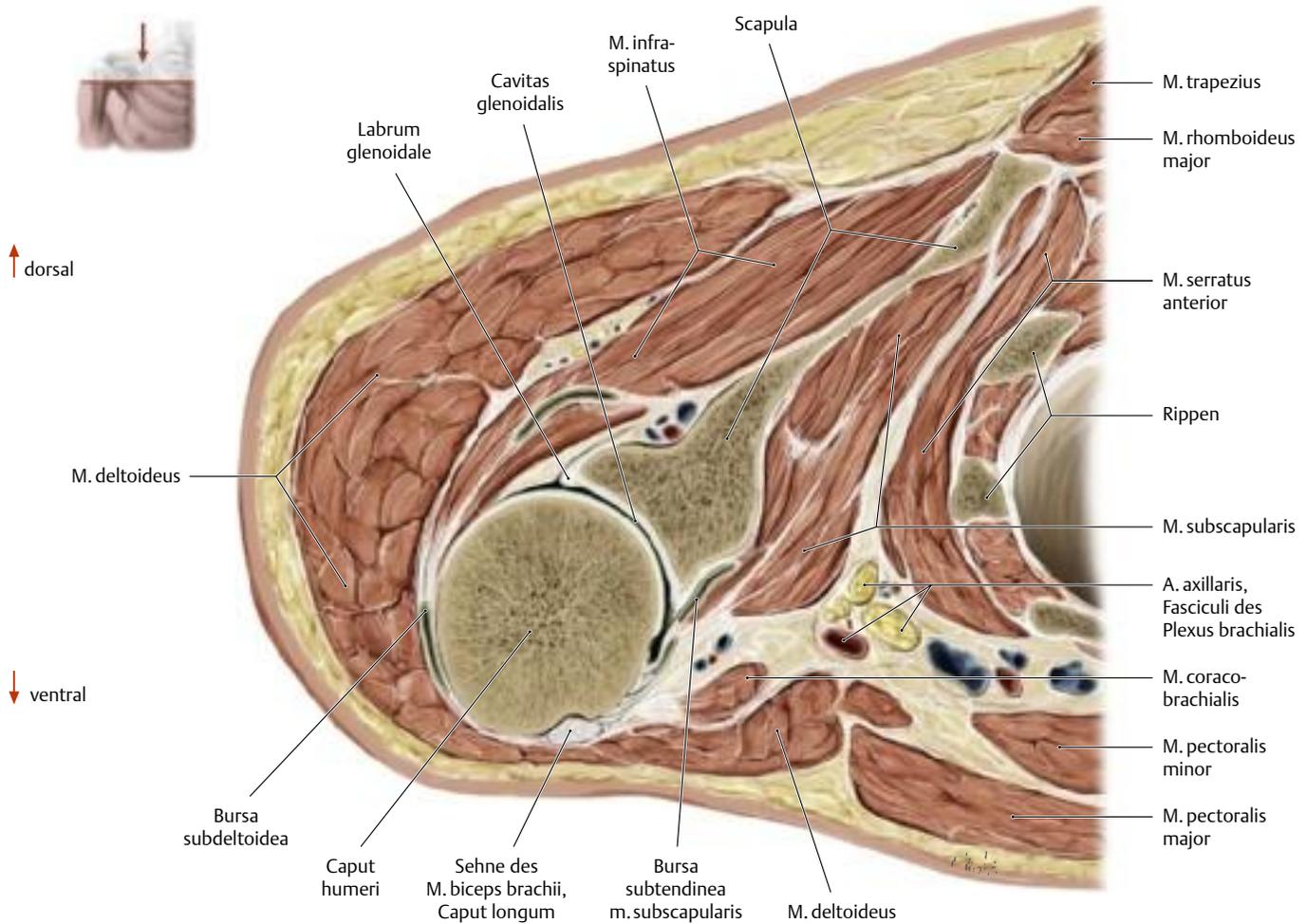
Die Einteilung nach **Rockwood** fügt hier drei weitere, seltenere Verletzungsformen an:

- Rockwood IV: zusätzlich Verschiebung der luxierten Clavicula nach dorsal durch Abriss der Pars clavicularis des M. deltoideus,
- Rockwood V: verstärkte Dislokation des lateralen Klavikulaendes nach kranial durch kompletten Abriss von Mm. deltoideus und trapezius,
- Rockwood VI: Dislokation des lateralen Klavikulaendes unter das Acromion bzw. den Proc. coracoideus (äußerst selten).

Je nach Ausmaß der Verletzung ist durch Palpation (Cave: schmerzhaft!) das sog. „**Klaviertastenphänomen**“ stärker oder schwächer auszulösen: Das laterale, durch die Verletzung höher stehende Klavikulaende lässt sich durch Druck von kranial reponieren, geht aber nach Nachlassen des Drucks wieder in seine Ausgangslage zurück. Die **Röntgenaufnahme in zwei Ebenen** zeigt einen erweiterten Gelenkspalt, die **vergleichende Belastungsaufnahme** mit etwa 10 kg schweren Gewichten in beiden Händen



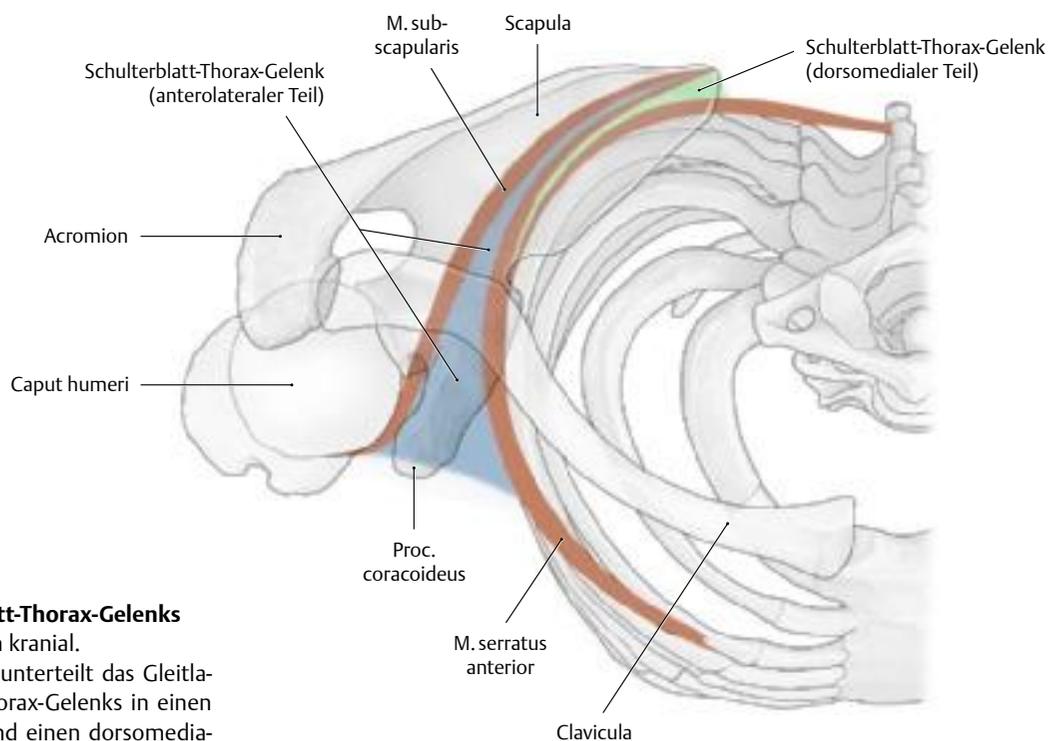
das Höhertreten des lateralen Klavikulaendes auf der betroffenen Seite (wird bei offensichtlich vorliegender Teilruptur von Bändern nicht durchgeführt, um ein Weiterreißen zu verhindern).



C Horizontalschnitt durch ein rechtes Schultergelenk

Ansicht von kranial. Bei allen Bewegungen des Schultergürtels gleitet das Schulterblatt im lockeren Bindegewebe zwischen M. serratus anterior und M. subscapularis (s. D). Das bindegewebige Gleitlager als

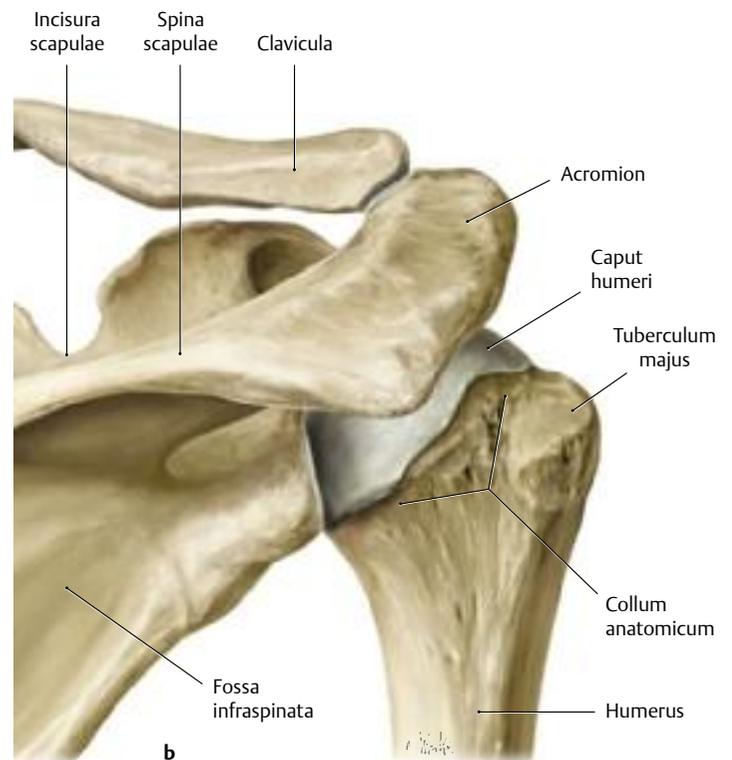
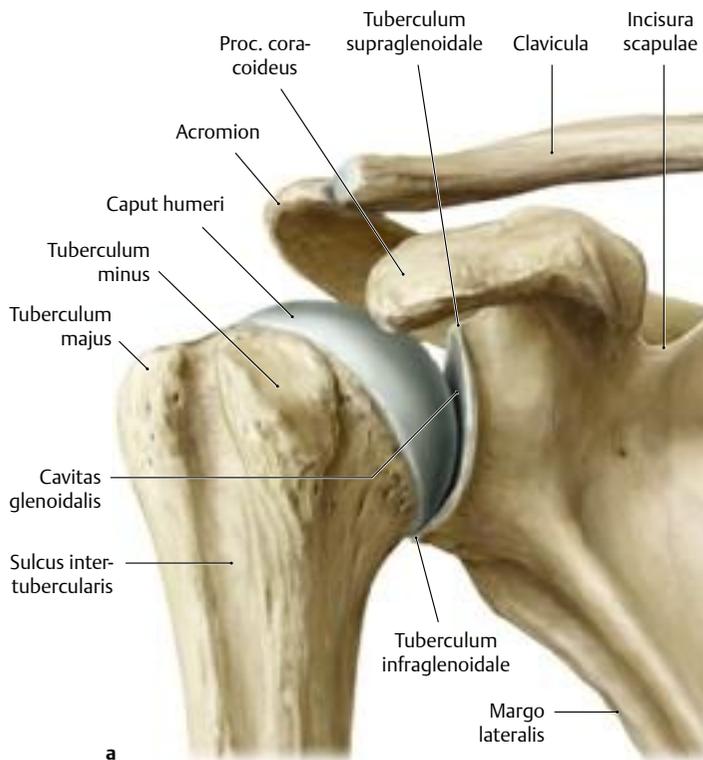
Schulterblatt-Thorax-Gelenk bezeichnet und besitzt die Funktion eines Gelenks, in dem sowohl translatorische als auch rotatorische Bewegungen der Scapula durchgeführt werden können (s. S. 276) (Zeichnung nach einem Präparat der Anatomischen Sammlung der Universität Kiel).



D Lage des Schulterblatt-Thorax-Gelenks

Rechte Seite, Ansicht von kranial. Der M. serratus anterior unterteilt das Gleitlager des Schulterblatt-Thorax-Gelenks in einen anterolateralen (blau) und einen dorsomedialen (grün) Teil.

1.13 Schultergelenke: Articulatio humeri, artikulierende Gelenkflächen, Gelenkkapsel und Gelenkhöhle



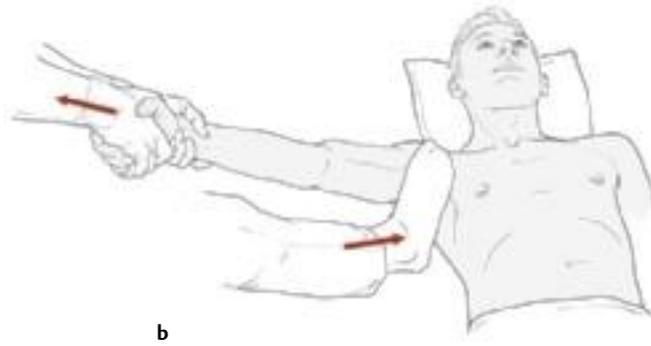
A Artikulierende Skelettelemente eines rechten Schultergelenks (Art. humeri) und Schulterluxation

a Ansicht von ventral; **b** Ansicht von dorsal; **c** Ansicht von lateral; **d** artikulierende Gelenkflächen.

Im Schultergelenk (Art. humeri), dem beweglichsten aber auch anfälligsten Gelenk des Körpers, artikulieren das Caput humeri und die Cavitas glenoidalis der Scapula in Form eines Kugelgelenks. Die Gelenkfläche der Scapula, die drei- bis viermal kleiner ist als die des Caput humeri, wird durch eine am Pfannenrand ansetzende faserknorpelige, an der Basis etwa 5 mm breite Gelenkklippe (Labrum glenoidale) etwas vergrößert (s. d). Dieses Missverhältnis in der Größe der artikulierenden Gelenkflächen ermöglicht zwar eine große Beweglichkeit, verringert aber aufgrund einer mangelnden knöchernen Führung die Stabilität im Gelenk. Da auch der Bandapparat nur schwach ausgebildet ist, gewährleistet v. a. die kräftige Schultermuskulatur die Stabilität im Gelenk (s. S. 306). Luxationen am Schultergelenk treten besonders häufig auf. Etwa 45% aller Luxationen entfallen auf das Schultergelenk, wobei der Humeruskopf am häufigsten nach vorne oder vorne-unten luxiert, und zwar bei gewaltvoller Außenrotation des erhobenen Armes. Während für die erste Luxation in der Regel ein erhebliches Trauma notwendig ist, genügen später oft ausführende Bewegungen (z. B. Verdrehungen im Schlaf), um die Schulter wieder auszurenken (sog. habituelle Schulterluxationen).

Die **Diagnostik einer Schulterluxation** erfolgt klinisch (anhand der Stellung des Armes, anhand der Schmerzen sowie durch Palpation des Schulterreliefs) und durch Röntgenuntersuchung in zwei Ebenen. Luxationsbedingte Verletzungen, insbesondere bei den häufigen vorderen Luxationen, betreffen v. a. den vorderen Pfannenrand (Abriss des Labrums, sog. *Bankart-Läsion*) und den Humeruskopf (Impressionsfraktur durch den Pfannenrand, sog. *Hill-Sachs-Läsion*). Weitere wichtige Komplikationen sind die Mitverletzung des N. axillaris (Sensibilität im Autonomgebiet testen!), der A. axillaris (Rekapillarierungszeit der A. radialis testen!) sowie, insbesondere bei älteren Patienten, der Rotatorenmanschette (Ruptur).



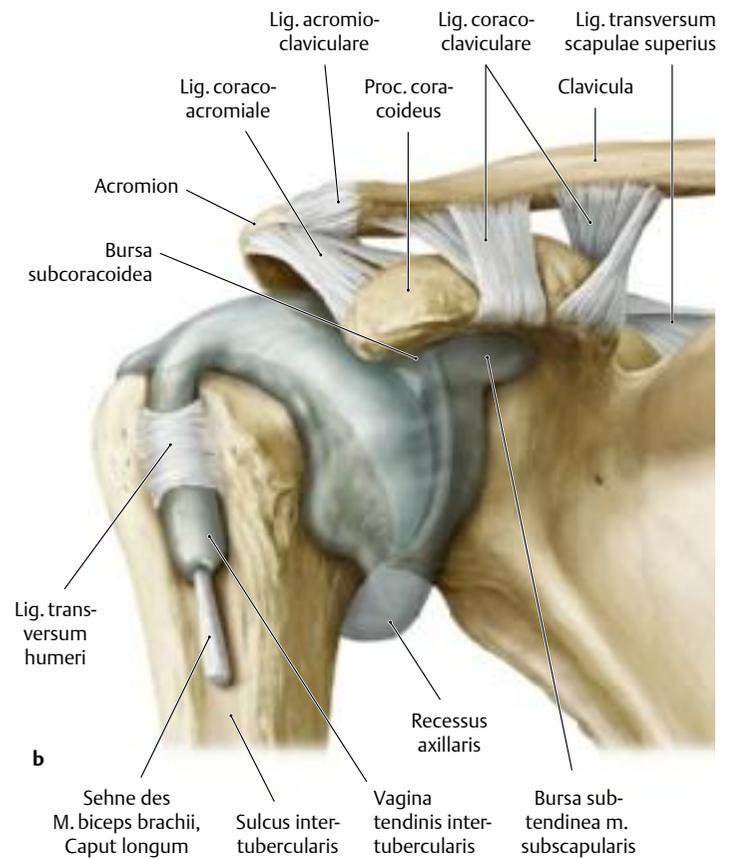
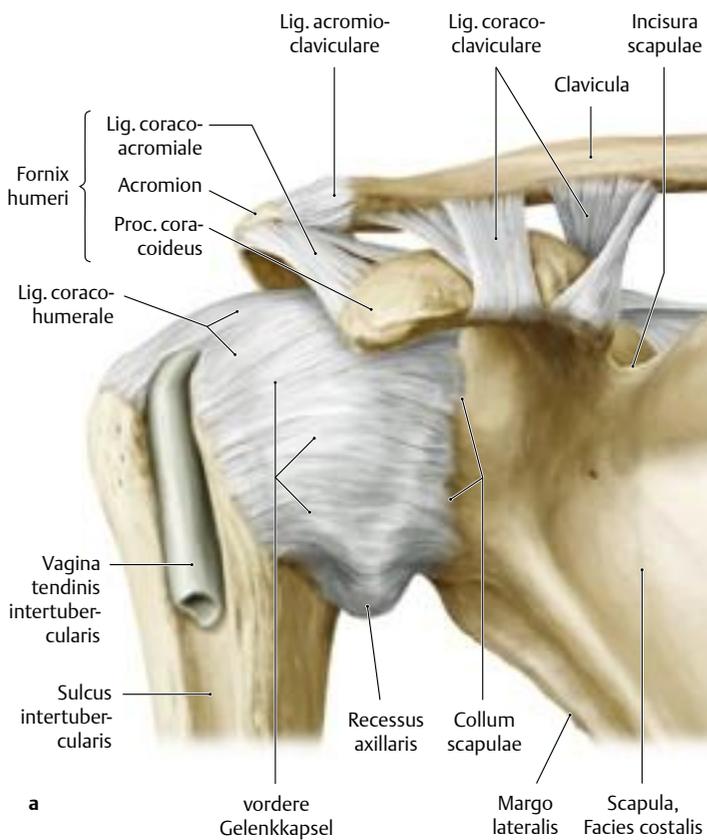


B Reposition der Schulterluxation

a Reposition nach Arlt; **b** Reposition nach Hippokrates.

Es gibt verschiedene Methoden, um eine luxierte Schulter wieder einzurücken. In jedem Fall sollte die Reposition unter Sedierung bzw. Analge-

sie evtl. auch unter Narkose durchgeführt werden. In der Technik nach Arlt (**a**) sitzt der Patient auf einem Stuhl, der Arm hängt über der gepolsterten Lehne nach unten. Die Reposition erfolgt durch Längstraktion, wobei die Armlehne wie ein Hypomochlion wirkt. In der Technik nach Hippokrates (**b**) liegt der Patient auf dem Rücken. Die Reposition erfolgt ebenfalls durch Längszug am Arm, wobei der von kaudal in die Achselhöhle gestemmte Fuß des behandelnden Arztes als Widerlager dient.



C Kapsel-Band-Apparat und Gelenkhöhle der rechten Schulter

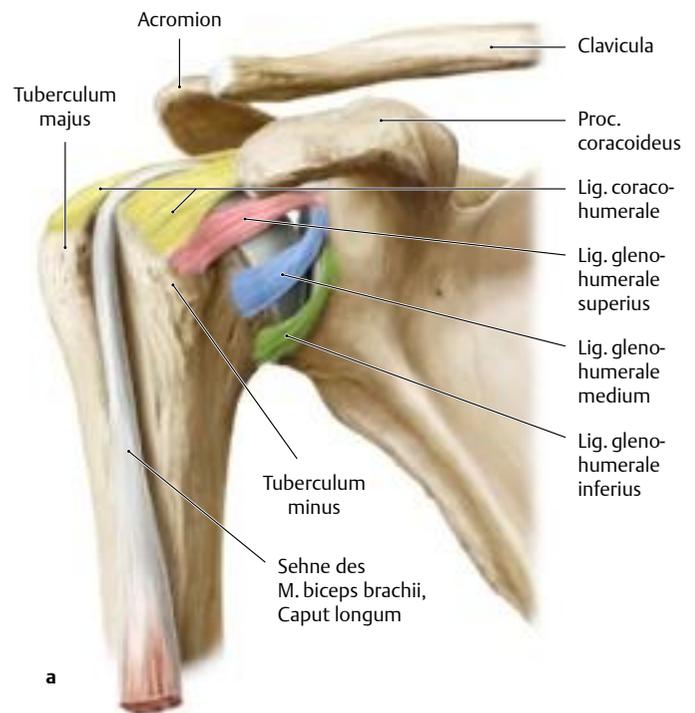
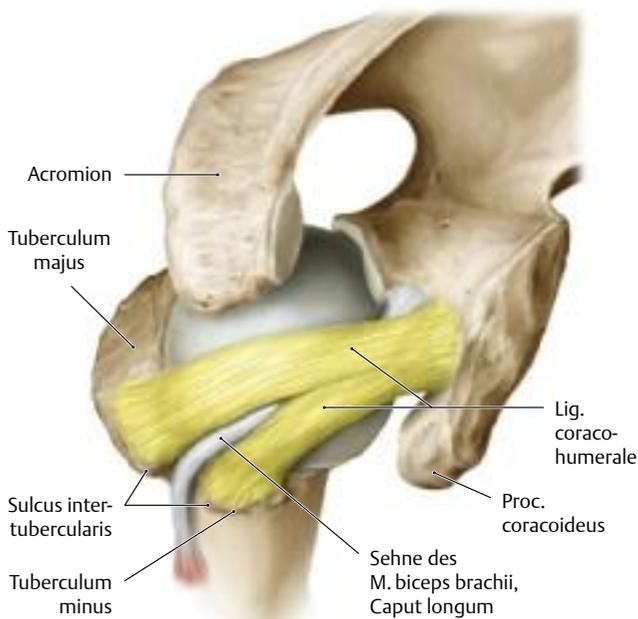
a Ansicht von ventral;

b Darstellung der Gelenkhöhle in der Ansicht von ventral.

Die Schultergelenkkapsel ist weit und im hinteren Bereich, der nicht von Bändern verstärkt ist, sehr dünn. Auf der Vorderseite wird die Gelenkkapsel durch drei Bandstrukturen (Ligg. glenohumeralia superius, medium und inferius, s. S. 266), im kranialen Bereich durch das Lig. coracohumerale verstärkt. Zusammen mit dem Acromion und dem Proc. coracoideus bildet das Lig. coracoacromiale das sog. Schulterdach (Fornix humeri), das die Lage des Humeruskopfes in der Pfanne sichert, gleichzeitig aber auch die Bewegungen des Humerus nach kranial begrenzt. Bei herabhängendem Arm weist die Gelenkkapsel im unteren, muskel-

freien Bereich eine Aussackung auf (Recessus axillaris), die als Reservefalte, insbesondere bei Abspreizbewegungen dient. Bei länger bestehender Schonhaltung des Armes kann der Recessus axillaris verkleben bzw. atrophieren und eine erhebliche Bewegungseinschränkung nach sich ziehen. Die Gelenkhöhle des Schultergelenks ist mit den benachbarten Schleimbeuteln verbunden. Regelmäßig kommunizieren mit der Gelenkhöhle die Bursa subtendinea m. subscapularis und die Bursa subcoracoidea. Auch die Sehnscheide der langen Bizepssehne (Vagina tendinis intertubercularis) tritt während ihres Verlaufs durch den Sulcus intertubercularis mit der Gelenkhöhle in Verbindung. *Beachte:* Die Ligg. glenohumeralia sind in der Regel nur an der Innenseite der Kapsel gut sichtbar bzw. abgrenzbar.

1.14 Schultergelenke: Articulatio humeri, kapselverstärkende Bänder und Rotatorenintervall



A Lig. coracohumerale

Rechtes Schultergelenk, Ansicht von oben.

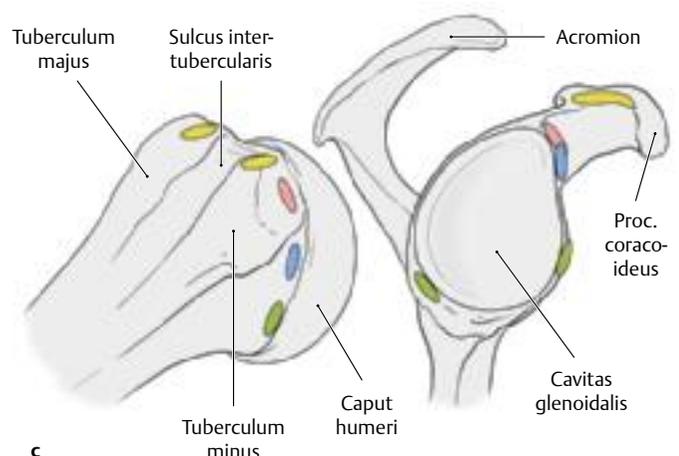
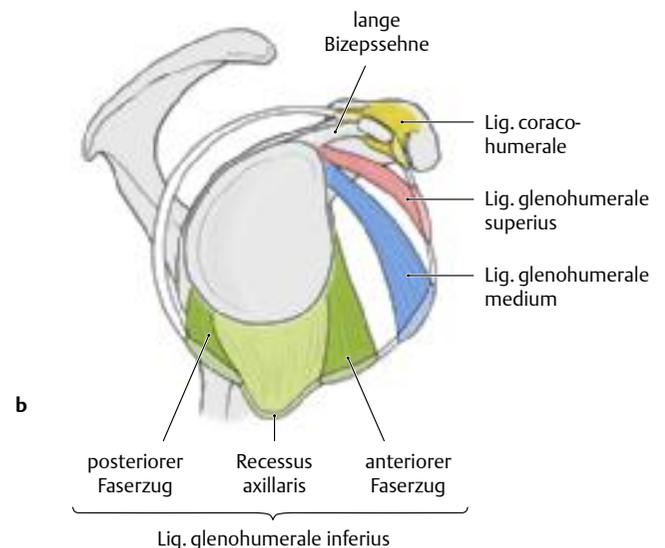
Das Lig. coracohumerale entspringt als kräftiges breites Band an der Basis des Proc. coracoideus und zieht mit zwei Anteilen zu den Tubercula majus und minus. Die zwischen den beiden Zügeln des Lig. coracohumerale hindurchlaufende lange Bizepssehne wird dadurch vor ihrem Eintritt in den Sulcus intertubercularis geführt und gesichert.

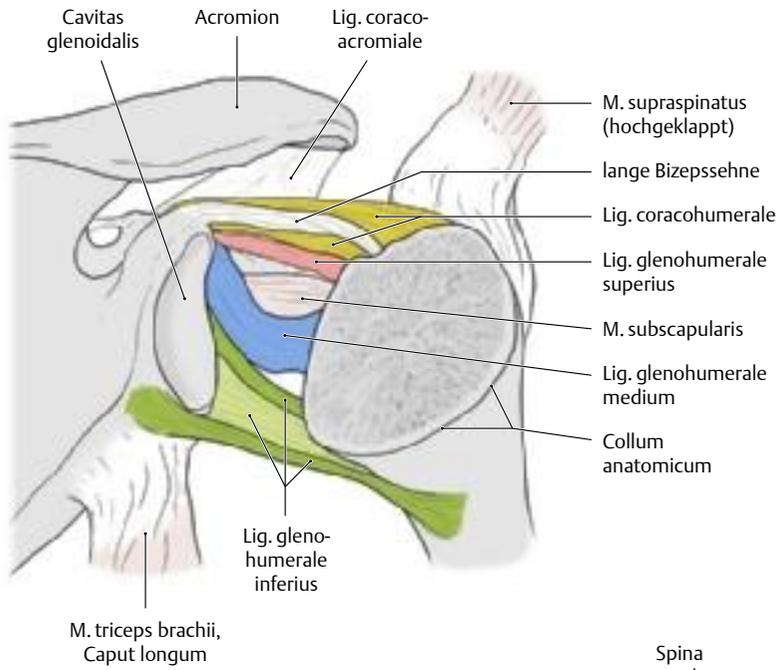
B Kapselverstärkende Bänder in der Ansicht von vorne und ventral

a Rechtes Schultergelenk, Ansicht von vorne; **b** Schematische Darstellung der kapselverstärkenden Bandstrukturen nach Entfernung des Humeruskopfes und Durchtrennung der Kapsel sowie der Ansatzsehnen der Rotatorenmanschettenmuskeln, Ansicht von lateral; **c** Ursprung und Ansatz der Bandstrukturen.

Die Gelenkkapsel des Schultergelenks ist relativ schlaff und v. a. dorsal sehr dünn. Ventral besitzt sie jedoch Verstärkungsbänder (Ligg. glenohumeralia), die sehr variabel ausgebildet und in der Regel nur von innen, also arthroskopisch (s. S. 273), gut zu sehen sind:

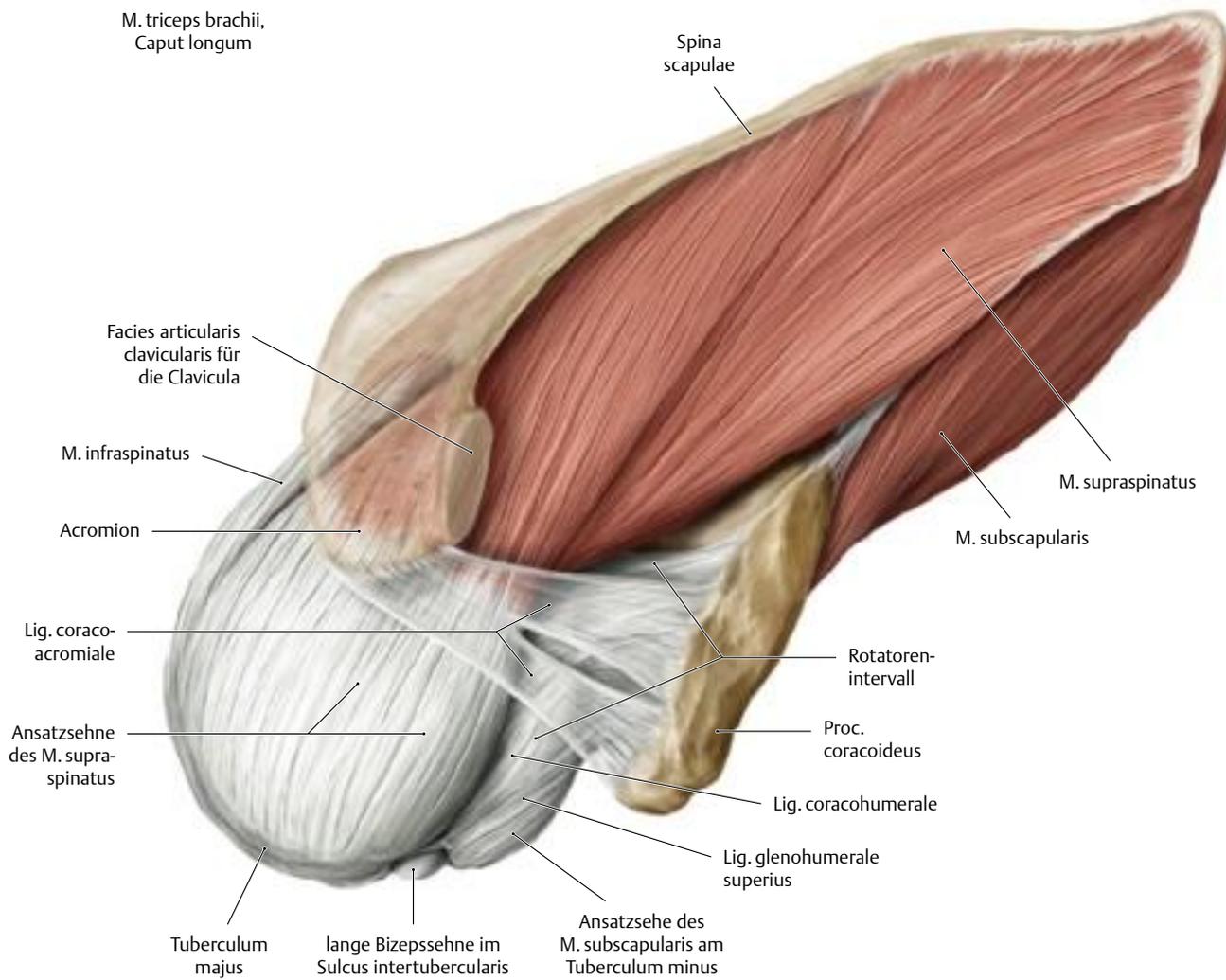
- **Lig. glenohumerale superius:** Es verläuft vom oberen Pfannenrand zum Sulcus intertubercularis und zum Tuberculum minus und bildet mit dem Lig. coracohumerale die Rotatorenintervallschlinge (s. D).
- **Lig. glenohumerale medium:** Es verläuft nahezu rechtwinklig zur Ansatzsehne des M. subscapularis vom oberen Pfannenrand zum Col. anatomicum des Humerus.
- **Lig. glenohumerale inferius:** Es besteht aus insgesamt drei Teilen, einem anterioren und posterioren Faserzug sowie einem dazwischen liegenden axillären Rezessus (Recessus axillaris). Alle drei Anteile verlaufen vom kaudalen Gelenkpfannenrand zum medialen Hals des Humerus, wobei der mittlere Anteil (Recessus axillaris) bis zum Col. chirurgicum hinunter reicht. Das Lig. glenohumerale inferius hat eine besondere Bedeutung für die anterior-inferiore Schulterstabilität und entfaltet sich, insbesondere bei Abduktion, zu einer Art „Hängematte“.





C Kapselverstärkende Bänder in der Ansicht von dorsal

Sicht auf die Rückseite der ventralen Gelenkkapsel nach Entfernung des Humeruskopfes an der Knorpel-Knochen-Grenze (Collum anatomicum). Rechtes Schultergelenk.



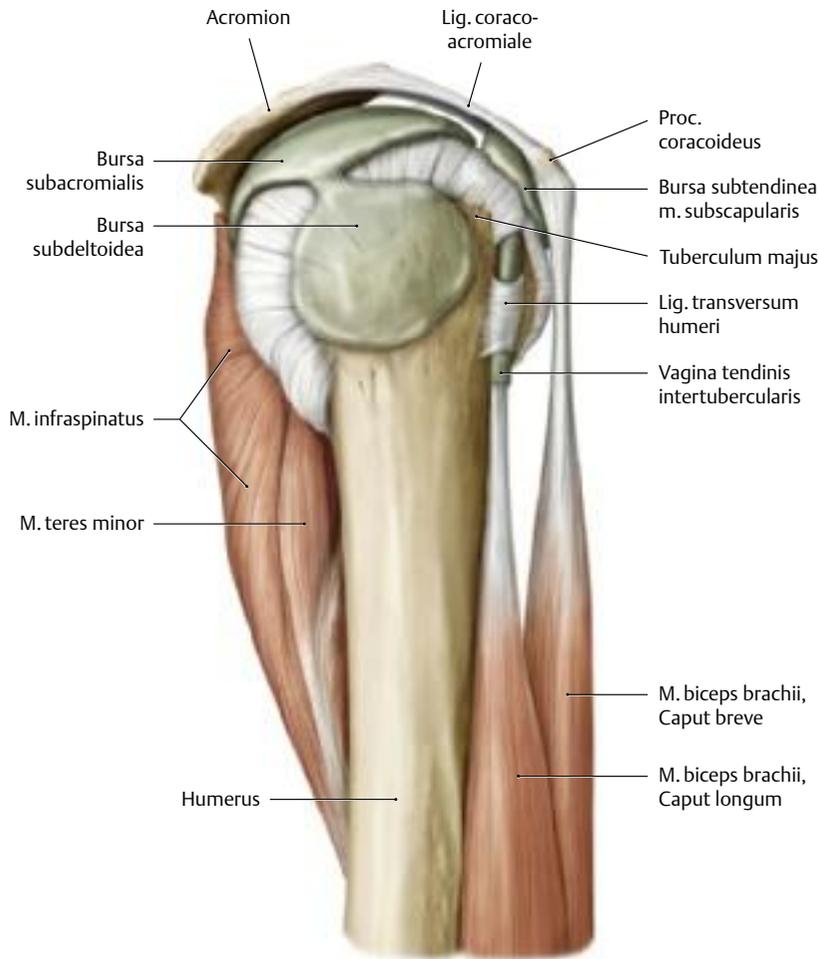
D Rotatorenintervall

Rechte Schulter, Ansicht von oben; Clavicula und M. deltoideus entfernt.

Als *Rotatorenintervall* bezeichnet man einen Kapselbereich bzw. eine Lücke zwischen Oberrand des M. subscapularis und Vorderrand des M. supraspinatus. Vor allem das Lig. glenohumerale superius und das Lig. coracohumerale verstärken in diesem Bereich die Gelenkkapsel.

Beide Bänder vereinigen sich im Rotatorenintervall zur sog. *Rotatorenintervallschlinge* (= Bizepssehnen-Pulley). Sie umgibt die lange Bizepssehne und verhindert ihre Dislokation nach ventral-medial. Dabei bildet das Lig. glenohumerale superius den Boden und das Lig. coracohumerale das Dach dieser Schlinge (s. **Bb**). Außerdem sind im Rotatorenintervall noch Faserzüge der jeweiligen Ansatzsehnen von M. subscapularis und M. supraspinatus miteinander verwoben.

1.15 Schultergelenke: subakromiales Nebengelenk



A Subakromiales Nebengelenk einer rechten Schulter

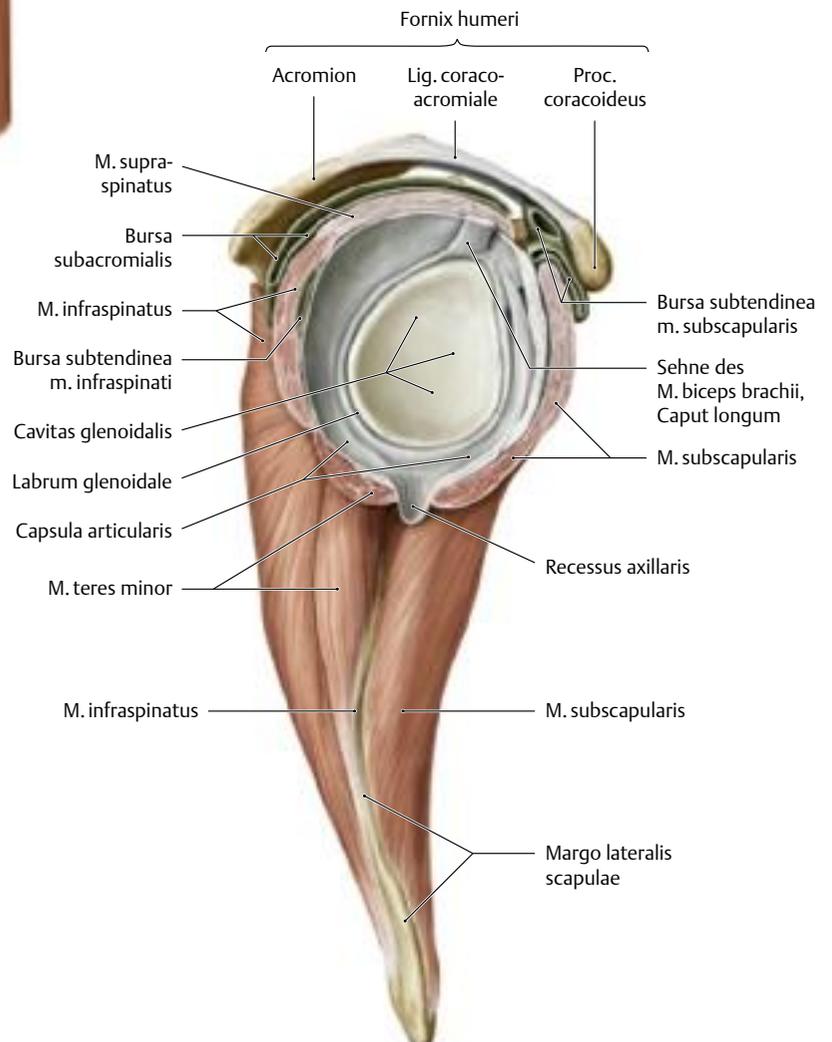
Ansicht von lateral. Nach Entfernung des M. deltoideus sieht man

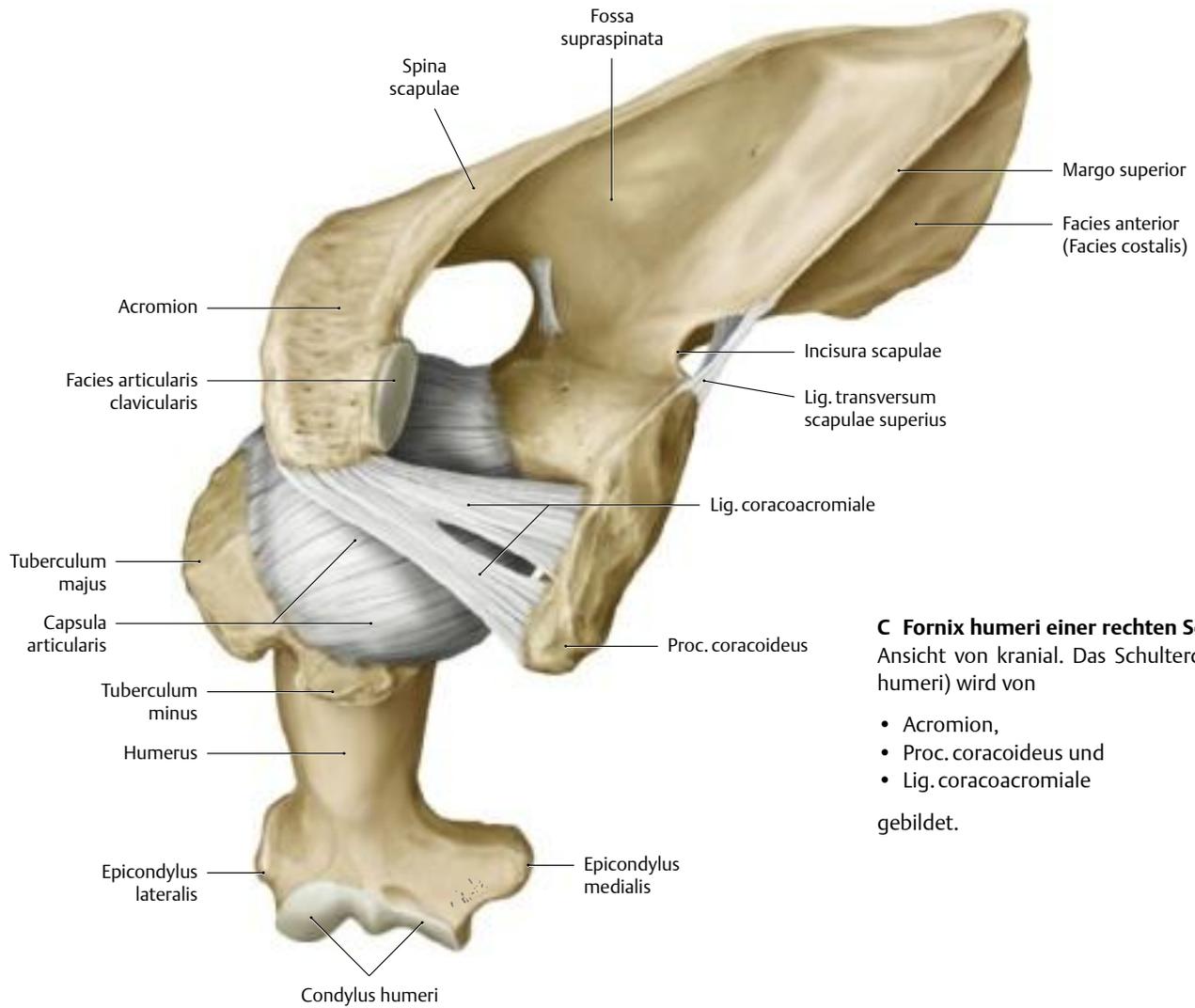
- die Muskelansätze der Rotatorenmanschette (Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor und subscapularis) am proximalen Humerus (s. auch **B**),
- die Ursprungssehnen des M. biceps brachii sowie
- den subakromialen Raum mit der Bursa subacromialis, die regelmäßig mit der Bursa subdeltoidea kommuniziert.

Die beiden Schleimbeutel bilden die Gelenkhöhle des sog. subakromialen Nebengelenks und sorgen für ein reibungsloses Gleiten des Humeruskopfes sowie der Ansatzsehnen der Rotatorenmanschette (v. a. von M. supraspinatus und kranialem Teil des M. infraspinatus) unter das Schulterdach während der Abduktion bzw. Elevation des Armes (s. S. 277).

B Bursa subacromialis und Cavitas glenoidalis eines rechten Schultergelenks

Ansicht von lateral. Nach Entfernung des Humeruskopfes und Durchtrennung der Ansatzsehnen der Rotatorenmanschette fällt der Blick auf die Pfanne des Schultergelenks (*Cavitas glenoidalis*). Das *Labrum glenoidale* vergrößert als Gelenkklippe die Pfanne nur unwesentlich. Kurz vor ihrem Ansatz am Humeruskopf strahlen die Muskeln der Rotatorenmanschette mit ihren Ansatzsehnen in die Gelenkkapsel und pressen den Humeruskopf ähnlich einer Manschette in die Schulterpfanne. Zwischen Schulterdach (Fornix humeri) und den auf dem Humeruskopf verlaufenden Ansatzsehnen liegt die *Bursa subacromialis* (s. **D**).

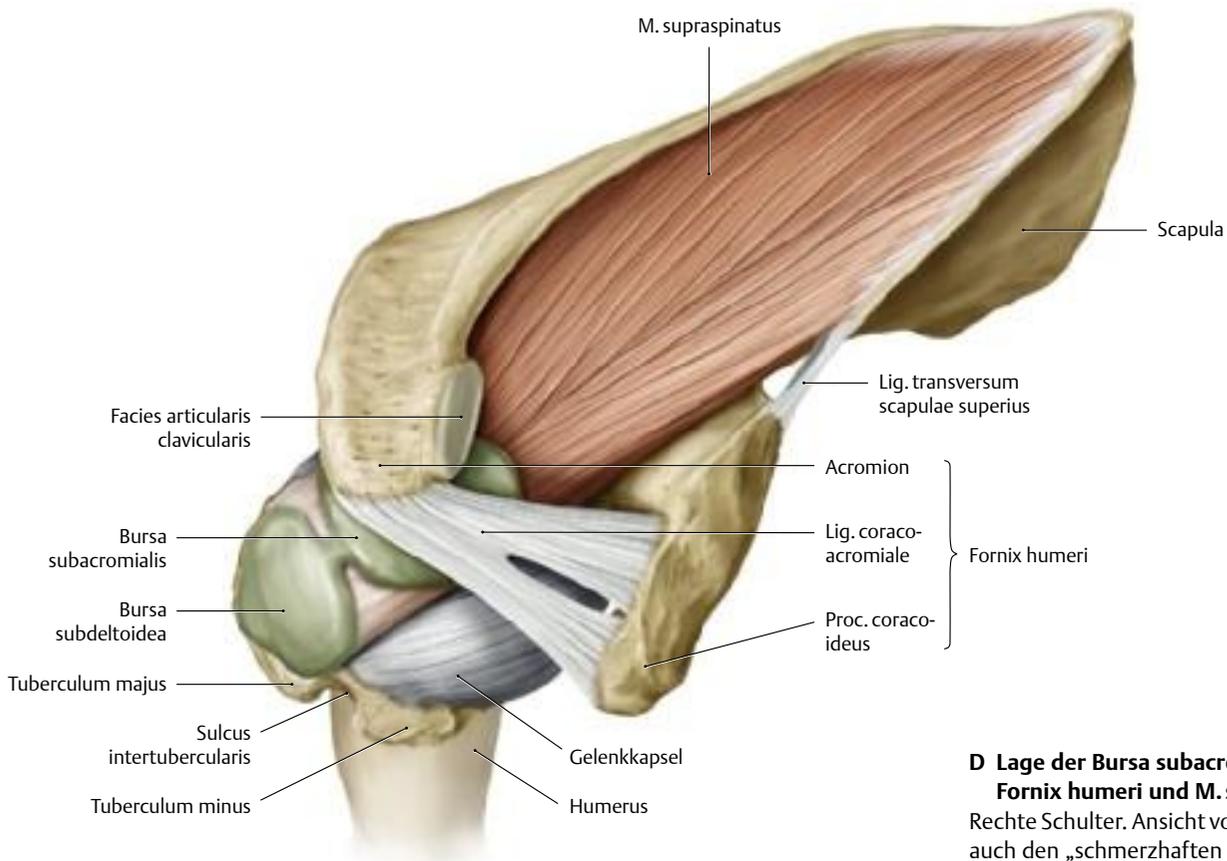




C Fornix humeri einer rechten Schulter
 Ansicht von kranial. Das Schulterdach (Fornix humeri) wird von

- Acromion,
- Proc. coracoideus und
- Lig. coracoacromiale

gebildet.



D Lage der Bursa subacromialis zwischen Fornix humeri und M. supraspinatus
 Rechte Schulter. Ansicht von kranial; vgl. hierzu auch den „schmerzhaften Bogen“, S. 270.