

**Zertifizierte**  
**CME-Fortbildung**  

---

**Schultergelenk**



## Impressum

### Zertifiziert durch

Landesärztekammer Hessen

### Ärztliche Leitung

Dr. med. Alexander Voigt  
Spartaweg 7  
97084 Würzburg

### Redaktion, Veranstalter und Technik

health&media GmbH  
Dolivostraße 9  
64293 Darmstadt  
[www.arztcme.de](http://www.arztcme.de)

ISSN 2512-9333

### Layout:

Tim Willenbrink, CreativePixel, Bad Honnef

### Schultergelenk: Anatomie, Untersuchung und Bildgebung

#### Autor:

Prof. Dr. med. Thomas Tischer  
Orthopädische Klinik und Poliklinik  
Universitätsklinikum Rostock  
Doberauer Straße 142  
18057 Rostock

### Transparenzinformation arztCME

Die Inhalte unserer Veranstaltungen werden produkt- und dienstleistungsneutral gestaltet. Wir bestätigen, dass die wissenschaftliche Leitung und die Referenten potentielle Interessenkonflikte gegenüber den Teilnehmern offenlegen.

Der Autor Prof. Dr. med. Thomas Tischer gibt an: es liegen keine Interessenkonflikte vor.

Diese Fortbildung wird für den aktuellen Zertifizierungszeitraum von 12 Monaten mit 1039,50 EUR durch die Bauerfeind AG unterstützt. Die Gesamtaufwendungen der Fortbildung in diesem Zeitraum belaufen sich auf 1039,50 EUR.

Diese Fortbildung ist auf [www.arztCME.de](http://www.arztCME.de) online verfügbar. Die Transparenzinformationen sind für den Arzt dort ebenfalls einsehbar.

# Schultergelenk: Anatomie, Untersuchung und Bildgebung

Prof. Dr. med. Thomas Tischer

Orthopädische Klinik und Poliklinik

Universitätsklinikum Rostock

Doberauer Straße 142

18057 Rostock

Phone: +49-381-494-9376

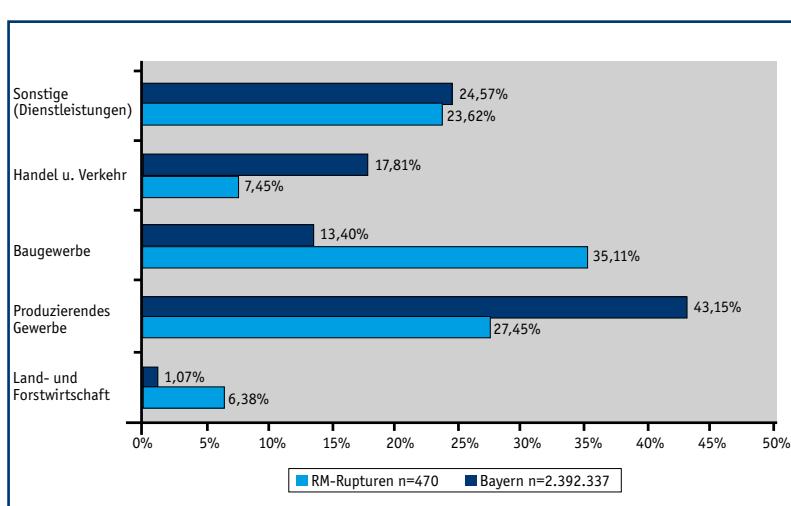
Fax: +49-381-494-9308

## 1. Einleitung

Schulter- und Nackenschmerzen gehören zu den häufigsten gesundheitlichen Beschwerden in der Bevölkerung. Nach dem Gesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts stehen sie an zweiter Stelle der subjektiv festgestellten Beschwerden [GBE 1998]. Die Ursachen von Schulterschmerzen und -verletzungen sind vielfältig. Die größte Bedeutung haben beruflich bedingte Schäden und Sportverletzungen. In Berufen mit überwiegender Überkopf-Tätigkeit, wie Schlachthausarbeiter, Verputzer, Maler, Stuckateure und Zimmerleute, ist das Risiko für Schulterbeschwerden besonders hoch. Eine epidemiologische Untersuchung von Patienten mit einer operativ versorgten Rotatorenmanschetten-Ruptur zeigte beispielhaft, dass Berufe aus der Land- und Forstwirtschaft sowie aus

dem Baugewerbe in diesen Patienten deutlich überrepräsentiert sind (Abbildung 1) [Ochs 2008]. Sportarten mit Überkopf-Anforderungen (Basketball, Handball, Tennis, Schwimmen, Volleyball) sind ebenfalls häufig Ursache von Schulterbeschwerden [Tischer et al. 2007].

Etwa 8% aller Sportverletzungen betreffen die Schulter [Steinbrück 1999]. Bei akuten Schulterverletzungen ist die Schulterluxation mit 30% besonders häufig vertreten. Die Luxationsneigung des Schultergelenkes beruht dabei auf der großen Beweglichkeit dieses Kugelgelenkes mit mangelnder knöcherner Gelenkführung. Bei weiteren 20% sind das Schultereckgelenk oder das Schlüsselbein geschädigt [Dann und Sperner 2006]. Anliegen des ersten Teils dieser Fortbildung ist es, über die Anatomie sowie die Diagnostik von Erkrankungen und Verletzungen des Schultergürtels und insbesondere des Schultergelenkes zu informieren.



**Abbildung 1:** Häufigkeitsverteilung der ausübten Berufe (Männer) in einem Patientengut mit Rotatorenmanschetten-Ruptur der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus in Würzburg (hellblaue Säulen) gegenüber dem Vergleichskollektiv der Bevölkerung in Bayern [modifiziert nach Ochs 2008]

## 2. Anatomie des Schultergelenkes

### 2.1 Morphologie und Topographie der Schulter

Der Schultergürtel ist ein komplexes anatomisches Gebilde, das für die Beweglichkeit der oberen Extremitäten von größter Bedeutung ist. Erst das Zusammenspiel der verschiedenen Gelenke, Bänder und Muskeln ermöglicht dem Menschen seine vielfältigen Armbewegungen. Zusammen bilden Glenohumeralgelenke, SC-Gelenke, AC-Gelenke und das skapulothorakale Nebengelenk die Gelenke des Schultergürtels.

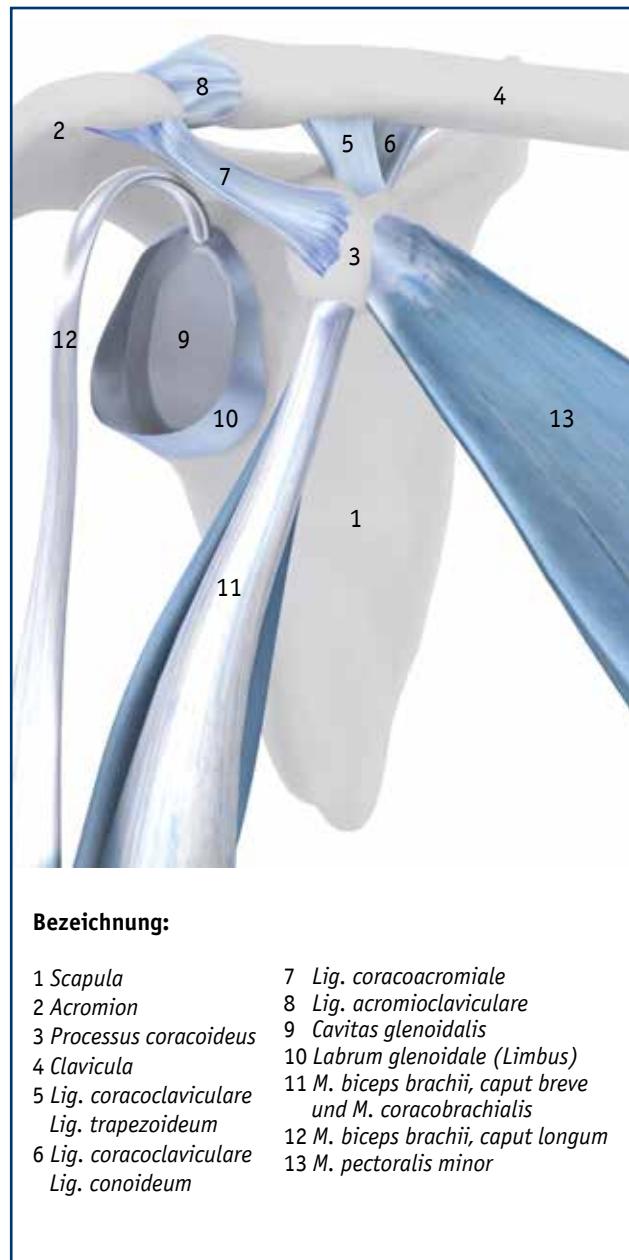
Im Mittelpunkt steht das Glenohumeralgelenk (Schultergelenk, *Articulatio humeri*). Das Schulterblatt (*Scapula*) trägt die Gelenkpfanne für den Humeruskopf. Es ist ein flacher dreieckiger Knochen. Die Rückfläche zeigt eine hohe Gräte (*Spina scapulae*), deren äußeres Ende das *Acromion* (Schulterhöhe) bildet. Durch den Verlauf der *Spina scapulae* entstehen eine oberhalb gelegene Grätengrube (*Fossa supraspinata*) und eine unterhalb gelegene Grätengrube (*Fossa infraspinata*).

Das leicht s-förmig gebogene Schlüsselbein (*Clavica*) verbindet die *Scapula* mit dem Brustbein über die *Articulatio sternoclavicularis* (Sternoklavikulargelenk, SC-Gelenk). Zudem ist das äußere Ende der *Clavica* über das *Articulatio acromioclavicularis* (Akromioklavikulargelenk, AC-Gelenk) gelenkig mit dem *Acromion* verbunden. Das Schlüsselbein hat aufgrund einer straffen Kapsel wenig Bewegungsmöglichkeit und ist durch die akromioklavikulären und v.a. korakoklavikulären (*Lig. conoideum*, *Lig. trapezoideum*) Bänder fest mit der *Scapula* verbunden. Die *Scapula* selbst ist über die sog. skapulothorakale Verschiebeebene mit dem Rumpf verbunden und in vielfältige Muskelschlingen eingebettet.

Das Schulterdach (*Fornix humeri*) wird durch das *Acromion*, den nach ventral gerichteten Rabenschnabelfortsatz (*Processus coracoideus*) und das *Ligamentum coracoacromiale* gebildet (Abbildung 2).

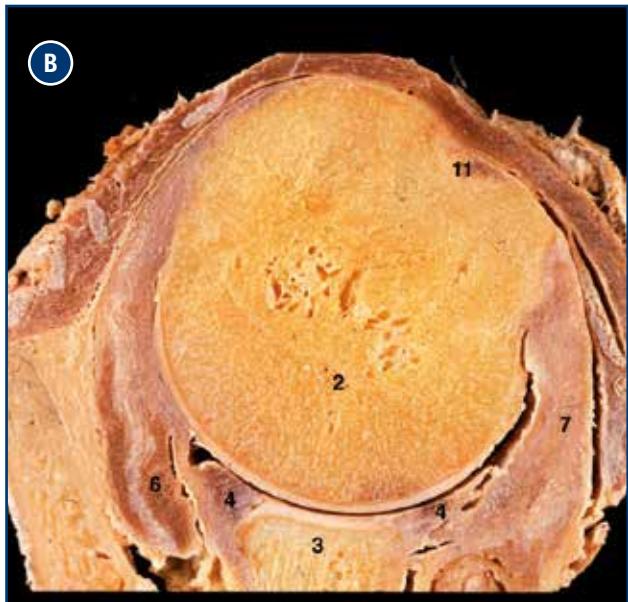
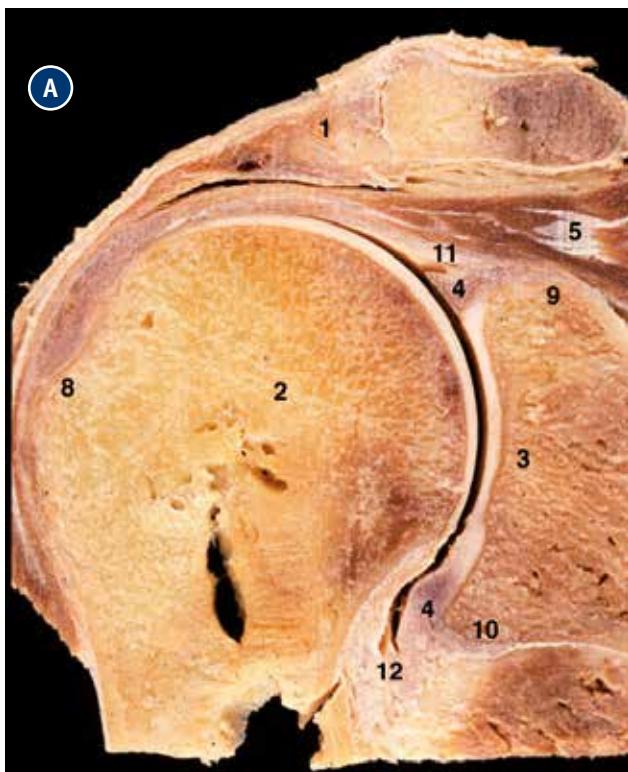
#### 2.1.1 Das Glenohumeralgelenk

Charakteristisch für das Schultergelenk sind die auffallenden Größenunterschiede der beiden Gelenkflächen, welche zum einen die große Beweglichkeit im Raum ermöglichen, zum andern aber für Instabilitäten prädisponieren: Es besteht ein Missverhältnis zwischen der Größe der *Cavitas glenoidalis* (6–7 cm<sup>2</sup>) und der Gelenkfläche des Humeruskopfes (20–24 cm<sup>2</sup>). Dies wird im Vertikalschnitt und im Transversalschnitt sehr gut sichtbar (Abbildung 3, Seite 3) [Tischer et al. 2004].



**Abbildung 2:** Verbindungen des Schultergürtels und *Fornix humeri*, Ventrolateralansicht. Humeruskopf aus dem Schultergelenkfern. Der *Fornix humeri* setzt sich aus dem *Acromion*, dem *Processus coracoideus* und den beide Knochenvorsprünge verbindenden *Lig. coracoacromiale* zusammen.

Die Stabilität des Schultergelenkes wird durch statische und dynamische Strukturen gewährleistet. Zu den statischen Stabilisatoren zählen die knöcherne Konfiguration von Glenoid und Humerus, das *Labrum glenoidale*, die Gelenkkapsel und der Bandapparat. Die dynamischen Stabilisatoren umfassen die Muskeln der Rotatorenmanschette, die lange Bizepssehne und teilweise auch den Deltamuskel [Tischer et al. 2004].



**Abbildung 3:** Schnittanatomie eines rechten Schultergelenks. A) Vertikalschnitt in der Skapulaebene, B) Transversalschnitt in Höhe der Spina scapulae. 1 Acromion, 2 Caput humeri, 3 Cavitas glenoidalis, 4 Labrum glenoidale, 5 M. supraspinatus, 6 M. infraspinatus, 7 M. subscapularis, 8 Tuberculum majus, 9 Tuberculum supraglenoidale, 10 Tuberculum infraglenoidale, 11 Caput longum M. biceps brachii, 12 Recessus axillaris [Abdruck mit freundlicher Erlaubnis der Springer Science+Business Media: Arthroskopisch relevante Anatomie der Schulterinstabilität, Arthroskopie 2004 (17):134, Abb. 1a und b, Tischer T, Aneztberger H, Müller-Gerbl M, Imhoff AB]

### 2.1.2 Labrum glenoidale

Der Rand der *Cavitas glenoidalis* wird konzentrisch von Bündeln dicht gepackter kollagener Fasern umfasst, dem etwa 4 mm breiten und ebenso dicken *Labrum glenoidale*. Am Skapulahals findet sich eine kleine faserknorpelige Insertionszone. Das *Labrum glenoidale* erfüllt dabei mehrere Aufgaben: Es vergrößert die knöcherne Gelenkfläche um ca. ein Drittel und verbessert die Kongruenz der Gelenkpartner. Dadurch wird die Spannungsverteilung der *Cavitas glenoidalis* günstig beeinflusst und die Stabilität erhöht. Weiterhin trägt das *Labrum glenoidale* durch die feste Verankerung am Skapulahals und die Interaktion mit der Gelenkkapsel und den Bändern zur ligamentären Stabilisierung des Glenohumeralgelenkes bei [Tischer et al. 2004] (Abbildung 3).

### 2.1.3 Gelenkkapsel

Die Gelenkkapsel des Schultergelenkes stellt ein kompliziertes System aus zirkulär und radiär angeordneten Kollagenfasern dar. Sie umschließt als lockerer Sack die beiden oberen Facetten der *Tubercula majus* und *minus* und zieht bis an die Knochen-Knorpel-Grenze des *Caput humeri*. Die Gelenkkapsel wird ventral durch variable Verstärkungszüge (*Lig. coracohumerale* und *Ligg. glenohumeralia* (superiores, mittleres und inferiores)) gestützt [Tischer et al. 2004] (Abbildung 3). Sie bilden zusammen eine breite Platte, die hilft, das Gelenk in den Endstellungen der Außenrotation und Abduktion zu stabilisieren. Insbesondere das inferiore glenohumrale Ligament spielt eine wichtige Rolle bei der Stabilisierung der Schulter in der verletzlichen hohen Abduktions-/Außenrotationsposition. Bei Schulterluxationen ist es meistens mitbetroffen. Ebenso scheint auch der kaudale Kapselbereich von funktioneller Bedeutung zu sein. In Neutral-Null-Stellung bildet er eine etwa ein Zentimeter lange Reservezone (*Recessus axillaris*). Bei der Elevation ist er gespannt. Offenbar spielt dieser Kapselteil eine entscheidende Rolle bei der kaudalen Stabilisierung des Gelenkes in der Endstellung der Abduktion, da es in diesem Bereich keine unterstützenden Muskelsehnen gibt, die der Kapsel anliegen [Putz und Müller-Gerbl 2010].

### 2.1.4 Bänder und Muskeln

Der Bandapparat des Schultergelenkes besteht aus mehreren Bändern: dem *Lig. coracohumerale*, *Lig. coracoacromiale* sowie den *Ligg. glenohumeralia*. Eine besondere funktionelle Bedeutung kommt dem *Lig. coracoacromiale* zu, da es eine wechselseitige dynamische Zuggurtung für die beiden nach lateral ausladenden Fortsätze darstellt (Abbildung 2). Das *Lig. coracoacromiale* bildet zusammen mit der schaufenförmigen Unterfläche des *Acromion* und dem Unterrand des *Proc. coracoideus* den sog. *Fornix humeri*. Diese gewöl-

beartige Überdachung steht mit der Gelenkkapsel des Schultergelenkes durch lockeres Bindegewebe bzw. durch die *Bursa subacromialis* in Verbindung. Einige Schultermuskeln wie *M. deltoideus*, *M. coracobrachialis* und das *Caput breve* des *M. biceps brachii* erhalten durch diese Überdachung günstigere Hebelarme. Die Stabilität des Gelenkes wird vor allem durch die sog. Rotatorenmanschette gewährleistet – eine das Schultergelenk manschettenartig umschließende Muskulatur (*Mm. subscapularis*, *supraspinatus*, *infraspinatus*, *teres minor*) (Tabelle 1). Auch der lange Kopf des *M. biceps brachii* ist für die Stabilität des Gelenkes von Bedeutung [Putz und Müller-Gerbl 2010, Tischer et al. 2004].

## 2.2 Funktionelle Anatomie der Schulter

Das Schultergelenk besitzt als Kugelgelenk drei rotatorische Freiheitsgrade. Hinzu kommen zwei weitere translatorische Freiheitsgrade entsprechend der Verschiebemöglichkeit in der *Cavitas glenoidalis*.

Bei den meisten Bewegungen wirken alle Gelenke des Schultergürtels einschließlich der skapulothorakalen Verbindung zusammen. Die größte Autonomie hat das Schultergelenk bei der Rotation. Die *Scapula* wird dabei erst in der Endphase der Innenrotation von der Thoraxwand abgehobelt bzw. es wird erst in der Endphase der Außenrotation vermehrt Druck auf die skapulothorakale Verbindung ausgeübt. Bei der Bewegung in

der Sagittalebene gleitet die *Scapula* bereits von der Neutral-Null-Stellung aus nach dorsal mit, ab ca. 45° wird sie für die Ventralflexion nach ventral mitverschoben.

An der Elevation sind Schultergelenk und *Scapula* gemeinsam beteiligt. Zu Beginn (30-50°) dominiert die Bewegung im Schultergelenk. Bei der weiteren Abduktion bzw. Elevation trägt die *Scapula* erheblich zum Bewegungsausmaß bei [Putz und Müller-Gerbl 2010]. Das Schultergelenk ermöglicht eine Abduktion von 120°, die *Scapula* mit dem Schultergürtel erlaubt weitere 60°. Die Beweglichkeit der *Scapula* auf dem Thorax stimmt mit dem Bewegungsausmaß der Schlüsselbeingelenke überein. Das Sternoklavikulargelenk bewegt sich bei der Elevation bis zu 35° mit, bis etwa 25° folgt das Akromioklavikulargelenk [Cochran 1988]. Sowohl bei der Abduktion bzw. Adduktion als auch bei der Rotation verschieben sich die Achsen des Schultergelenkes um bis zu 5 mm. Somit spielen bei diesen Bewegungsabläufen auch Roll- und Gleitmechanismen eine Rolle. Klinisch wichtig ist es, bei Bewegungseinschränkungen den Ort der Störung genau zu identifizieren, z.B. glenohumeral oder skapulothorakal. Auch sollte die Mitbewegung der *Scapula* bei Armbewegungen bedacht werden. So ist die *Scapula* in einem Schlingensystem der Rückenmuskulatur und des *M. serratus anterior* aufgehängt. Vor allem der *M. trapezius*, aber auch die *Mm. sternocleidomastoideus* und *levator scapulae* halten den Schultergürtel nach kranial hin fest.

**Tabelle 1: Muskeln der Rotatorenmanschette [modifiziert nach Speckmann und Wittkoswki 2009]**

Muskeln	Lage (Ursprung/Ansatz)	Funktion	Innervation
Obergrätenmuskel ( <i>M. supraspinatus</i> )			<i>N. suprascapularis</i> aus dem <i>Plexus brachialis</i>
Untergrätenmuskel ( <i>M. infraspinatus</i> )	Der Muskel führt von der Außenfläche der <i>Scapula</i> zum großen Höckerchen ( <i>Tuberculum majus</i> ) des Humerus.	Armdrehung nach außen. Der <i>M. supraspinatus</i> ist zudem ein wichtiger Seitwärtsheber.	<i>N. axillaris</i> ( <i>M. teres minor</i> )
Kleiner Rundmuskel ( <i>M. teres minor</i> )			
Unterschulterblattmuskel ( <i>M. subscapularis</i> )	Der Muskel führt von der Innenfläche der <i>Scapula</i> zum kleinen Höckerchen ( <i>Tuberculum minus</i> ) des Humerus.	Armdrehung nach innen und Heranziehen an den Körper.	<i>Nn. subscapularis</i> aus dem <i>Plexus brachialis</i>

### 3. Untersuchung des Schultergelenkes

#### 3.1 Anamnese

Akute Traumen, chronische Belastungsschäden, altersbedingte Degenerationen und systemische Erkrankungen können Beschwerden im Schultergelenk verursachen, selten finden sich Tumoren. Bei der Erhebung der Anamnese sollte nach aktuellen bzw. früheren beruflichen Belastungen sowie nach sportlichen Aktivitäten gefragt werden. Jede Sportart hat ihre spezifischen Bewegungsabläufe. Diese in der Anamnese zu berücksichtigen, erleichtert es, sportarttypische Verletzungen zu erkennen. Darüber hinaus sollten auch Erkrankungen anderer Organe einbezogen werden, die in die Schulter ausstrahlen können, wie Angina pectoris oder Wirbelsäulenbeschwerden [Buckup 2009].

#### 3.2 Inspektion

Die Inspektion kann bereits erste wichtige Hinweise liefern: Schwingen die Arme beim Gehen gegenseitig mit oder fällt eine Schonhaltung auf? Zudem ist es in vielen Fällen aufschlussreich, den Patienten beim Ausziehen zu beobachten: Werden bestimmte Bewegungen gemieden? Bei Vorliegen einer „Frozen shoulder“ vermeiden die Patienten meist Innen- und Außenrotation sowie Bewegungen oberhalb der Horizontalen. Patienten mit Ruptur der Rotatorenmanschette sind in ihren Bewegungen so eingeschränkt, dass sie Schwierigkeiten haben, sich alleine auszuziehen. Der Seitenvergleich zeigt Symmetrie-

Unregelmäßigkeiten, insbesondere Muskelatrophien. Beim Seitenvergleich des AC-Gelenkes ist auf Schwellungen und Stufenbildung aufgrund einer AC-Gelenksprengung zu achten. Eine Ruptur der langen Bizepssehne zeigt sich häufig durch einen distalisierten Muskelbauch [Buckup 2009].

#### 3.3 Palpation

Die Palpation liefert wichtige Anhaltspunkte für die weitere Diagnostik. Folgende Punkte sollten ertastet werden:

- Mediales und laterales Ende der *Clavicula* (AC-/SC-Gelenk)
- *Acromion*
- *Proc. coracoideus* (auch beim gesunden Patienten manchmal druckempfindlich)
- *Tuberculum majus et minus* mit Sehnenansätzen
- *Sulcus bicipitalis* mit langer Bizepssehne

#### 3.4 Funktionstests

Esgibt eine Reihe spezieller funktioneller Testverfahren. Mit ihnen lassen sich die Beweglichkeit und grobe Muskelkraft prüfen sowie spezifische pathologische Befunde erheben (z.B. Impingement-Syndrom, Beschwerden im AC-Gelenk oder an der langen Bizepssehne, Instabilitätsproblematik). Die Untersuchung sollte in der Regel zunächst an der gesunden, dann an der kranken Schulter durchgeführt werden. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die wichtigsten Testverfahren sowie deren Durchführung zur Differenzialdiagnostik von Schultergelenkbeschwerden.

**Tabelle 2:** Funktionstest zur Diagnostik von Schultergelenkbeschwerden [modifiziert nach Buckup 2009]<sup>1</sup>

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Bewegungsanalyse</b>	
<b>Aktive Beweglichkeit</b>  Aktive Innenrotation	<p>Der Patient wird aufgefordert, eine aktive Flexion, Abduktion und Rotation im Schultergelenk durchzuführen. Anschließend soll er mit der Hand hinter dem Kopf den Oberrand des gegenseitigen Schulterblattes zu berühren (= Nackengriff). Danach soll er die Hand hinter dem Rücken vom Gesäß aus zum Unterrand der gegenüberliegenden <i>Scapula</i> führen (= Schürzengriff).</p> <p><b>Beurteilung:</b> Bewegungseinschränkungen weisen auf eine Erkrankung des Schultergelenkes hin. Begleitende Schmerzen sprechen für eine adhäsive Kapsulitis/Bursitis oder eine Tendonitis der Sehnen der Rotationsmanschette.</p>

<sup>1</sup>Wenn nicht anderes angegeben, sind die Funktionstest angelehnt an Buckup 2009.

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Bewegungsanalyse</b>	
<b>Passive Beweglichkeit (Codman-Griff)</b>	<p>Der Untersucher stellt sich hinter den Patienten: Eine Hand umfasst die Schulter des Patienten, indem der Daumen die <i>Scapula</i> knapp unterhalb der <i>Spina scapulae</i> fixiert und der Zeigefinger auf dem ventralen Rand des <i>Acromion</i> in Richtung Korakoidspitze aufliegt. Die restlichen Finger fassen den vorderen Rand des <i>Acromion</i> (Codman-Griff). Die andere Hand des Untersuchers fasst den Arm des Patienten und bewegt ihn in alle Richtungen. Dokumentiert werden die Bewegungsausmaße in <b>allen</b> Richtungen (Flexion/Extension, Abduktion/Adduktion, tiefe bzw. hohe Außenrotation/Innenrotation). Wichtig ist hier eine Unterscheidung der glenohumeralen Abduktion von der Gesamt-Abduktion.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Mit diesem Test werden Krepitationen im Glenohumeralgelenk, Schnapp-phänomene und das Ausmaß der Beweglichkeit erfasst sowie der Grenzpunkt, ab dem Beschwerden auftreten. Bei der sog. „Frozen shoulder“ und ebenso bei älteren Rupturen der Rotatorenmanschette besteht eine Einschränkung der aktiven und passiven Beweglichkeit. Im Frühstadium der Ruptur ist dagegen nur die aktive Beweglichkeit vermindert.</p>
Hohe Außenrotation	
	
Hohe Innenrotation	
	
Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Prüfung grober Muskelkraft</b>	
<b>Starter-Test (Null-Grad-Abduktionstest): Starterfunktion des <i>M. supraspinatus</i></b>	<p>Der Patient steht, seine Arme hängen locker am Körper. Der Untersucher fasst die Arme im distalen Unterarmdrittel. Der Patient versucht, die Arme gegen den Widerstand des Untersuchers zu abduzieren.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Schwäche beim Abduzieren oder Halten des Armes und Schmerzen können auf eine Ruptur der Supraspinatussehne hinweisen.</p>
	

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Prüfung grober Muskelkraft</b>	
<b>Jobe-Test (Empty-Can-Test): Funktion der Supraspinatussehne</b> 	<p>Der Arm des Patienten wird bei gestrecktem Ellenbogengelenk in 90°-Abduktion, 30°-Horizontalflexion sowie Innen- und anschließend Außenrotation gehalten. Der Untersucher übt währenddessen zunehmenden Druck von oben auf den Unterarm aus. Bei der Innenrotation zeigt der Daumen bodenwärts. Auf diese Weise lassen sich die kranialen Anteile der Rotationsmanschette überprüfen, die ventralen Anteile dagegen bei der Außenrotation.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Ruft der Test Schmerzen hervor und kann der Patient den Arm nicht auf 90° abduzieren und gegen die Schwerkraft halten, könnte eine Verletzung der Sehne des <i>M. supraspinatus</i> vorliegen.</p>
<b>0°-Außenrotationstest und 0°-Innenrotationstest</b>  <p>Außenrotation</p>	<p>Der Patient versucht bei 90° gebeugtem und an den Körper angelegtem Ellenbogengelenk gegen Widerstand die Arme nach außen bzw. innen zu rotieren.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Der Außenrotationstest dient zur Überprüfung der <i>Mm. infraspinatus</i> und <i>teres minor</i>, der Innenrotationstest zur Erkennung von Subskapularisschwächen [Reichelt 2007].</p>
<b>Lift-off Test</b> 	<p>Bei innenrotiertem Arm legt der Patient den Handrücken auf den Rücken. Danach wird er aufgefordert, die Hand vom Rücken wegzubewegen, ohne die Armstellung zu verändern. Sofern das möglich ist, wird der Test fortgeführt, indem der Untersucher einen steigenden Gegendruck auf die Hand ausübt.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Wenn es für den Patienten unmöglich ist, den Handrücken aktiv oder gegen den Widerstand abzuheben, könnte eine Ruptur der Sehne oder eine Muskelinsuffizienz des <i>M. subscapularis</i> vorliegen.</p>

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Prüfung grober Muskelkraft</b>	
<b>Napoleon-Zeichen</b>	<p>Der Patient presst die gestreckten Handgelenke mit ganzer Kraft auf den Bauch. Dabei soll er die gebeugten Ellenbogengelenke möglichst vorn halten.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Infolge der Anspannung der Subskapularismuskulatur ist im Normalfall eine Bewegung mit gestrecktem Handgelenk zu erwarten (Abbildung A). Bei einer Subskapularissehnenruptur bleibt die Armstellung unverändert, in einigen Fällen kommt es zu einer passiven vermehrten Außenrotation. Zudem tritt eine Flexion im Handgelenk auf (Abbildung B).</p>
 	
<b>Untersuchungsmethode</b>	
<b>Impingement-Tests</b>	
<b>Schmerzhafter Bogen (painfull arc)</b>	<p>Der Arm wird aus einer angelegten Armstellung heraus aktiv und passiv abduziert.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Schmerzen, die bei einer Abduktion zwischen 60° und 120° auftreten, weisen auf eine Läsion der Sehne des <i>M. supraspinatus</i> hin. Die Sehne ist in dieser Stellung zwischen <i>Tuberculum majus</i> und <i>Acromion</i> eingeengt (= subakromiales Impingement). Über 120° verspürt der Patient dann keine Schmerzen mehr. Der schmerzhafte Bogen lässt sich häufig umgehen, indem der Arm in der Abduktionsbewegung gleichzeitig nach außen rotiert wird. Dies erweitert den Raum zwischen <i>Acromion</i> und erkranktem Sehnenanteil der Rotatorenmanschette.</p>
<b>Impingement-Test nach Neer</b>	<p>Der Untersucher fixiert mit einer Hand die <i>Scapula</i>, während er mit der anderen den Arm des Patienten ruckartig nach vorne medial in die Adduktions- bzw. Skapulaebene über die Horizontale hebt.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Der Test ist dann positiv, wenn es durch eine subakromiale Enge bzw. durch das Anstoßen der erkrankten Zone am vorderen unteren Akromionrand zu einem ausgeprägten Bewegungsschmerz kommt. Differentialdiagnostisch muss bei positivem Test eine Affektion des AC-Gelenkes ausgeschlossen werden.</p>

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Impingement-Tests</b>	
<b>Impingement-Test nach Hawkins und Kennedy</b>	<p>Der Untersucher fixiert die <i>Scapula</i> mit der einen Hand, während die andere den 90° antevertierten und innenrotierten Arm des Patienten zur Körperseite bewegt.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Wenn diese Bewegung Schmerzen hervorruft, deutet dies auf eine Tendinitis, ein Kalkdepot in der Sehne des <i>M. supraspinatus</i> oder auf ein sekundäres Impingement hin.</p>
	
Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Untersuchung des AC-Gelenkes</b>	
<b>Forcierter Horizontaladduktionstest</b>	<p>Der Arm wird in 90°-Abduktionsstellung gebracht und vom Untersucher horizontal zur gesunden Seite gedrückt.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Schmerzen im AC-Gelenk deuten auf ein vorderes Impingement oder eine AC-Gelenkveränderung hin.</p>
	
<b>Hoher schmerzhafter Bogen (hoher painfull arc)</b>	<p>Der Arm wird aus einer angelegten Armstellung heraus aktiv und passiv abduziert.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Treten zwischen 140° und 180° Schmerzen im AC-Gelenk auf, so deutet das auf eine AC-Gelenkarthrose hin.</p>
	

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Untersuchung der langen Bizepssehne</b>	
<b>Yeargason-Test</b> 	<p>Der Arm des Patienten ist im Ellenbogen gebeugt und liegt am Körper an. Der Untersucher legt eine Hand auf die Schulter und tastet mit dem Zeigefinger den <i>Sulcus intertubercularis</i>. Mit der anderen Hand fasst er den Unterarm des Patienten wie zum Gruß. Der Patient soll nun den Unterarm gegen den Widerstand des Untersuchers supinieren.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Der Test führt zu einer isolierten Anspannung der langen Bizepssehne. Treten Schmerzen im <i>Sulcus intertubercularis</i> auf, so deutet dies auf eine Verletzung der langen Bizepssehne, ihrer Sehnenscheide oder ihrer ligamentären Verankerung hin. Durch Druck auf die Sehne im <i>Sulcus</i> wird der Schmerz verstärkt.</p>
<b>O'Brien-Test</b> 	<p>Der Patient steht und führt seinen Arm bei gestrecktem Ellenbogen in 90°-Flexion, 10°-Adduktion und maximale Innenrotation. Der Untersucher versucht, den Arm gegen den Widerstand des Patienten nach unten zu drücken. Der Test wird bei maximaler Außenrotation des Armes wiederholt.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Der Test ist dann positiv, wenn während des ersten Teils des Tests Schmerzen auftreten, die im zweiten Teil bei maximaler Außenrotation abnehmen oder verschwinden. Schmerzen im Inneren der Schulter weisen auf eine Läsion des Labrum (SLAP-Pathologie, superior labrum anterior to posterior) hin. Schmerzen im AC-Gelenk sprechen eher für eine AC-Gelenkarthrose.</p>

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
<b>Untersuchung der langen Bizepssehne</b>	
<b>Palm-up-Test (gestreckter Armtest)</b> 	<p>Der Untersucher übt kranial bodenwärts gerichtet Druck auf den supinierten Unterarm des Patienten aus. Gegen diesen Widerstand soll der Patient den gestreckten Arm in 90°-Abduktion und 30°-Horizontalflexion mit nach oben gerichteter Handfläche halten oder weiter flektieren.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Wenn in der Region des <i>Sulcus intertubercularis</i> eine seiten-differente Kraft mit Schmerzen auftritt, kann eine Tenosynovitis oder ein Subluxationsphänomen der langen Bizepssehne vorliegen.</p>
<b>Untersuchungsmethode</b>	
<b>Instabilitätsprüfung</b>	<p>Bei Verdacht auf eine Schulterinstabilität ist die Feststellung des Bewegungsausmaßes wichtig. Die Prüfung der Rotation sollte sowohl in 0°-Adduktion als auch in 90°-Abduktion erfolgen.</p>
<b>Schubladentest</b> 	<p>Der Untersucher steht hinter dem sitzenden Patienten. Bei Untersuchung der rechten Schulter umgreift er zur Stabilisierung mit der linken Hand die <i>Clavikula</i> und den oberen Skapularand. Mit der rechten Hand bewegt er die Schulter bzw. den Humeruskopf nach ventral und dorsal.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Eine deutliche Verschieblichkeit mit oder ohne Schmerzen deutet auf eine Instabilität hin. Mit dem vorderen und hinteren Schubladentest lässt sich das Ausmaß der Instabilität nachweisen. Die Einteilung der Translation erfolgt nach Hawkins:</p> <p>Grad 0: keine Translation  Grad I: Translation des Gelenkkopfes bis zum Rand des Glenoids  Grad II: Translation des Kopfes über den Rand des Glenoids hinaus, jedoch spontane Reposition  Grad III: Translation mit kompletter Luxation ohne spontane Reposition</p>
<b>Jerk-Test</b> 	<p>Der Untersucher führt den Arm des Patienten in eine 90°-Abduktionsposition. Bei axialem Druck in Richtung Gelenkpfanne kommt es bei innenrotiertem Oberarm und zunehmender Adduktion zu einer dorsalen Subluxation. Mit einer anschließenden Horizontalabduktion erfolgt die Reposition des Humeruskopfes.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Der Test ist dann positiv, wenn der subluxierte Humeruskopf mit einem Schnappen in die Gelenkpfanne zurück springt [Thomas et al. 2006].</p>

Untersuchungsmethode	Vorgehensweise
Instabilitätsprüfung	
<p><b>Sulkuszeichen-Test</b></p> 	<p>Der Untersucher steht hinter dem sitzenden oder stehenden Patienten. Mit der einen Hand stabilisiert er die gesunde Schulter, mit der zweiten Hand zieht er auf der anderen Seite den entspannten Arm nach distal, am günstigsten über die Ellenbeuge bei leicht gebeugtem Ellenbogengelenk.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Unterhalb des <i>Acromion</i> zeigt sich deutlich eine Delle (=Sulkuszeichen), wenn die Instabilität mit einem Tiefertreten des Humeruskopfes verbunden ist und bei Außenrotation des Armes persistiert. Das Sulkuszeichen wird aufgrund seiner Größe beurteilt. Ein hoher Grad des Sulkuszeichens (Grad II/III) deutet auf eine hohe multidirektionale Instabilität hin. Es entspricht einer Distanz von etwa 2 bis 3 cm zwischen dem Unterrand des <i>Acromion</i> und dem Oberrand des Humeruskopfes. Allerdings besteht eine große individuelle Variationsbreite.</p>
<p><b>Vorderer Apprehensions-Test</b></p> 	<p>Der Untersucher tastet den Schulterkopf des sitzenden Patienten. Mit seiner anderen Hand führt er den Arm des Patienten. Die Schulter wird bei gebeugtem Ellenbogengelenk passiv abduziert und dann maximal Außenrotiert. Dabei ist der Arm in der ursprünglichen Position zu halten. Der Test wird in 60°-90° und 120° durchgeführt, um die <i>Ligg. glenohumerale mediale</i> und <i>inferius</i> zu prüfen. Die den Schulterkopf führende Hand drückt diesen dann von dorsal in eine anteriorinferiore Richtung.</p> <p><b>Beurteilung:</b> Ein reflektorisches Anspannen der Muskeln – mit oder ohne Schmerz – weist auf ein vorderes Instabilitätssyndrom hin. Der Patient spannt die Muskeln automatisch an, um einer Luxation entgegenzuwirken.</p>

## 4. Bildgebung der Schulter

Bildgebende Verfahren ergänzen die Anamnese und klinische Untersuchung und erlauben so eine valide Diagnosestellung. Je nach Verdachtsdiagnose werden dabei unterschiedliche Verfahren eingesetzt. Bei der in der klinischen Praxis häufigen Verdachtsdiagnose einer Läsion der Rotatorenmanschette kommen in erster Linie das konventionelle Röntgen und die Sonographie zur Anwendung. Die Magnetresonanztomographie (MRT) bzw. Arthro-MRT sind eher bei erweiterten speziellen Fragestellungen geeignet. Sehnen totaldefekte können sowohl im MRT als auch mit der Sonographie mit großer Sicherheit erkannt werden [Hedtmann und Heers 2007], wobei nur das MRT Aussagen zur Muskelatrophie und Verfettung zulässt.

### 4.1 Röntgen

Die nativradiologische Untersuchung der Schulter erfordert Aufnahmen in mindestens zwei Ebenen, in der Regel sind dies die anteroposteriore (a.p.) und die axiale Schultergelenkaufnahme. Wenn eine axiale Aufnahme schmerzbedingt nicht möglich ist, kann alternativ die Scapula-Y-Aufnahme gewählt werden [Wambacher et al. 2010].

#### 4.1.1 True anteroposteriore Aufnahme

Die anteroposteriore Aufnahme ermöglicht eine orthograde Abbildung der Gelenkpfanne mit exakter Einsehbarkeit des Gelenkspalts. Für die Aufnahme liegt das Schulterblatt der betroffenen Schulter an der Röntgenkassette flach an. In aller Regel steht der Patient. Am hängenden gestreckten Arm zeigt der Daumen nach vorne und erzeugt so eine leichte Außenrotation des Schultergelenkes [Wambacher et al. 2010].

#### 4.1.2 Axiale Aufnahme

Die axiale Röntgenaufnahme gibt vor allem Auskunft über die Position des Humeruskopfes zur Gelenkpfanne hin. Sie ist daher in der Diagnostik hinterer Schulterluxationen von großer Wichtigkeit. Ebenso kann ein *Os acromiale* gut erkannt werden. Der Patient sitzt seitlich am Röntgentisch. Der Arm ist abduziert und im Ellenbogen um 90° gebeugt. Der Unterarm liegt auf dem Tisch, der Kopf ist zur gesunden Seite geneigt. Die Röntgenkassette wird unter dem Schultergelenk positioniert [Wambacher et al. 2010].

#### 4.1.3 Scapula-Y-Aufnahme

Die Scapula-Y-Aufnahme gibt die Stellung des Oberarmkopfes in der Gelenkpfanne wieder. Die *Scapula* erscheint dabei in Form eines „Y“. Bei anatomischer Gelenkstellung und korrekter Aufnahmetechnik ist der Oberarmkopf direkt über dem Glenoid zu sehen. Eine Scapula-Y-Aufnahme eignet

sich bei einer Oberarmkopf- oder Skapulafraktur zur exakten Analyse der Fraktursituation. Der stehende Patient wird mit 60° zur Röntgenkassette aufgedrehtem Oberkörper positioniert. Dabei wird der Zentralstrahl tangential zum Schulterblatt ausgerichtet [Wambacher et al. 2010].

#### 4.1.4 Aufnahme nach Zanca

Das AC-Gelenk lässt sich radiologisch auf den Standardschulterprojektionen nur unzureichend beurteilen. Mit einer speziellen Einstelltechnik ist eine überlagerungsfreie Darstellung in der a.p.-Projektion möglich. Dabei wird der Zentralstrahl auf das AC-Gelenk zentriert und um 12°-15° nach kranial geneigt [Zanca 1971]. Besonders krankenauale Instabilitäten, Frakturen des lateralen Endes der *Clavica* und des *Acromion*, Osteolysen des lateralen Endes der *Clavica* sowie Verkalkungen der korakoklavikulären Bänder können mit dieser speziellen Röntgeneinstelltechnik dargestellt werden [Thomas et al. 2001].

### 4.2 Sonographie

Die Ultraschalluntersuchung der Schulter ist bei einer Vielzahl von Befunden indiziert (Tabelle 3). Für die Untersuchung der meisten Patienten empfiehlt sich ein Ultraschallgerät mit Linearschallkopf und einer Frequenz von 7,5 MHz. Bei stark muskulösen oder adipösen Patienten ist eine Frequenz von 5 MHz erforderlich, um die benötigte tiefere Eindringtiefe zu erreichen. Grundsätzlich sollten alle sechs Standardschnittebenen eingestellt werden: zunächst die dorsale, danach die lateralsuperiore und schließlich die ventrale Region jeweils transversal und longitudinal. Falls die interessierende Region damit nicht erfasst wird, muss diese zusätzlich in zwei aufeinander senkrecht stehenden Schnittebenen untersucht werden. Damit auch kleinere pathologische Veränderungen erfasst werden, ist die passive dynamische Untersuchung besonders wichtig [Gruber und Konermann 2010].

**Tabelle 3:** Typische pathologische Befunde und Indikationen für die Ultraschalluntersuchung der Schulter [modifiziert nach Gruber und Konermann 2010]

#### Befunde und Indikationen

- Ossäre Destruktion, Usur, Fraktur
- Hill-Sachs-Läsion
- Synovialitis, Gelenkerguss
- Bursitis
- Subluxation und Luxation der langen Bizepssehne
- Ruptur der Bizepssehne
- Läsionen der Rotatorenmanschette
- Verletzungen des AC-Gelenkes
- *Tendinosis calcarea*

### 4.3 Computertomographie der Schulter

Die Computertomographie (CT) ist ein ideales Verfahren, um z.B. bei einer Mehrfragmentfraktur des Oberarmkopfes die genaue Lagebeziehung der Fragmente und den Zustand der Kopfkalotte zu bestimmen. Bei einer Skapulafraktur kann die Indikation einer operativen Versorgung bzw. die Wahl des operativen Zugangsweges meist nur mit Hilfe einer CT gestellt werden. Im Falle einer Schulterinstabilität erlaubt die CT die Beurteilung der knöchernen Strukturen, vor allem der traumatischen Veränderungen am *Glenoid*. Mittlerweile ist die quantitative Bestimmung von Glenoiddefekten mittels CT Standard bei der Abklärung knöcherner Defekte bei traumatischen Schulterinstabilitäten. Bei posttraumatischen Folgezuständen liefert die CT Informationen über den Heilungszustand der Verletzung. Knöcherne Heilungsstörungen nach Frakturen können ebenso wie posttraumatische Fehlstellungen gut erkannt werden. Rekonstruktionen der verletzten Schulter geben ein Bild über den Dislokationsgrad und die Beschaffenheit der Fragmente. Die räumliche Vorstellung, die eine 3-D-Rekonstruktion vermittelt, erleichtert dem Chirurgen die Operation [Wambacher et al. 2010].

### 4.4 MRT

Die MRT gilt heute als „Goldstandard“ in der morphologischen Diagnostik der Schulterinstabilität. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erkennung von Luxationsfolgen an Humeruskopf und Glenoid, Labrum-Kapsel-Komplexen, Knorpeln sowie von Verletzungen der Rotatorenmanschette [Thomas et al. 2006].

#### 4.4.1 Indikationen zur nativen MRT

Die native MRT kann für eine Reihe von Fragestellungen eingesetzt werden. Die meisten Untersuchungen können dabei ohne Gabe von Kontrastmittel durchgeführt werden, z.B. zur Diagnostik von transmuralen Rotatorenmanschettenläsionen, Rissen der Bizepssehne und okkulten Frakturen. Bei Infektionen der Schulter oder im Rahmen der Tumorabklärung ist die i.v.-Injektion von Kontrastmittel allerdings sinnvoll. Damit wird der Vaskularisierungsgrad einer Läsion deutlich und der Kontrast zwischen gesundem und pathologischem Gewebe stärker.

#### 4.4.2 Indikationen zur MR-Arthrographie

Partielle Rupturen der Rotatorenmanschette lassen sich in der MR-Arthrographie besser darstellen als in der nativen MRT. Gleiches gilt für Läsionen des *Labrum genoidale* und insbesondere des superioren Bizepssehnenankers (sog. SLAP-Läsionen) [Schmid und Hoderl 2010].

## 5. Fazit

Der Schultergürtel ist ein komplexes anatomisches Gebilde, das für die Beweglichkeit der oberen Extremitäten von größter Bedeutung ist. Erst das Zusammenspiel des Schultergelenkes mitsamt skapulothorakalem Verschiebebebenen mit dem AC-Gelenk und dem SC-Gelenk ermöglicht optimale Bewegungsabläufe. Beschwerden und Verletzungen des Schultergelenkes gehen häufig auf eine berufliche Überbeanspruchung (Überkopf-Arbeiten) oder sog. Überkopf-Sportarten zurück. Der erste und wichtigste Schritt in der Diagnostik ist eine umfassende Anamnese. Nach Inspektion und Palpation werden vor allem über die Durchführung verschiedener Funktionstests Erkenntnisse zur Funktionsfähigkeit und Stabilität der Gelenke und der langen Bizepssehne gewonnen. Bildgebende Verfahren bestätigen dann die aus Anamnese und klinischer Untersuchung gewonnene Verdachtsdiagnose und erlauben eine zielgerichtete Therapie.

## 6. Literaturverzeichnis

- Buckup K. Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln. Thieme Stuttgart, 2009;S. 76-137
- Cochran GVB. Orthopädische Biomechanik. Bücherei des Orthopäden, Stuttgart 1988;Bd 51
- Dann K, Sperner G. Schultergelenk. In: Engelhardt M (Hrsg.), Sportverletzungen. Elsevier Verlag, München, 2006;S. 209-226
- Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE). Gesundheitsbericht für Deutschland, 1998. Subjektiver Gesundheitszustand und Beschwerden, Kapitel 3.5 <http://www.gbe-bund.de> Startseite > Gesundheitliche Lage > Gesundheitszustand, Beschwerden
- Gruber G, Konermann W. Ultraschalluntersuchung der Schulter. In: Habermeyer P, Lichtenberg S, Magosch P (Hrsg.), Schulterchirurgie. Elsevier Verlag, München, 2010;S. 165-183
- Hedtmann A, Heers G. Bildgebende Verfahren bei Rotatorenmanschettendefekten der Schulter. Orthopäde 2007;36:796-809
- Ochs K. Die Rotatorenmanschettenruptur – eine Berufserkrankung? Eine epidemiologische Studie. Inaugural-Dissertation, Medizinische Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, 2008
- Putz R, Müller-Gerbl M. Topographie und funktionelle Anatomie des Schultergürtels und des Schultergelenks. In: Habermeyer P, Lichtenberg S, Magosch P (Hrsg.), Schulterchirurgie. Elsevier Verlag, München, 2010;S. 1-20
- Reichelt A. Arthropathien und Periarthropathien. In: Bischoff HP, Heisel J, Locher H (Hrsg.), Praxis der konservativen Orthopädie. Thieme Verlag, Stuttgart, 2007; S. 532
- Schmid MR, Hoderl J. MRT und MR-Arthrographie. In: Habermeyer P, Lichtenberg S, Magosch P (Hrsg.), Schulterchirurgie. Elsevier Verlag, München, 2010;S. 141-164
- Speckmann EJ, Wittkowski W. Handbuch Anatomie. Bau und Funktion des menschlichen Körpers. Tandem Verlag GmbH Königswinter, 2009;S. 189
- Steinbrück K. Epidemiologie von Sportverletzungen – 25-Jahres-Analyse einer sport-orthopädisch-traumatologischen Ambulanz. Sportverl Sportschad 1999;13:38-52
- Thomas M, Busse H, Busse MW. Diagnostik der instabilen Schulter: Erste Ergebnisse zur Quantifizierung der Laxität des Glenohumeralgelenkes. Klin Sportmed 2006;7(1):1-11
- Thomas M, Steinke H, Busse MW. Verletzungen des Schultereckgelenkes im Sport. KCS 2001;2(4):47-56
- Tischer T, Salzmann GM, Imhoff AB. Rotatorenmanschettendefekte und inneres Impingement beim Sportler. Orthopäde 2007;36:950,952-956
- Tischer T, Anetzberger H, Müller-Gerbl M, Imhoff AB. Arthroskopisch relevante Anatomie der Schulterinstabilität. Arthroskopie 2004;17:133-138
- Wambacher M, Oberladstätter J, Rieger M. Konventionelle Radiologie und Computertomographie der Schulter. In: Habermeyer P, Lichtenberg S, Magosch P (Hrsg.), Schulterchirurgie. Elsevier Verlag, München, 2010;S. 99-140
- Zanca P. Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint: analysis of 1000 cases. Am J Radiol 1971;112:493-506

# Lernkontrollfragen

Bitte kreuzen Sie jeweils nur **eine** Antwort an.

1. Welche Aussage zur Epidemiologie von Schulterverletzungen ist **richtig**?

- a. Laut Robert Koch-Institut stehen Schulter- und Nackenschmerzen an fünfter Stelle der subjektiv festgestellten Beschwerden.
- b. Sportliche Aktivitäten spielen bei Schulterverletzungen eine untergeordnete Rolle.
- c. Schulterläsionen werden vorrangig durch das Arbeiten mit vibrierenden Werkzeugen verursacht.
- d. Personen in Berufen mit überwiegender Überkopftätigkeit haben ein erhöhtes Risiko für Schulterbeschwerden.
- e. Bei etwa 20% aller Sportverletzungen ist die Schulter betroffen.

2. Welche Aussage ist **richtig**?

Der Anteil von Schulterluxationen bezogen auf alle akuten Schulterverletzungen liegt bei etwa:

- a. 15%
- b. 10%
- c. 30%
- d. 40%
- e. 50%

3. Welche Aussage zur Morphologie und Topographie der Schulter ist **richtig**?

- a. Die *Scapula* ist ein flacher fünfeckiger Knochen.
- b. Auf der Vorderfläche der *Scapula* findet sich eine hohe Gräte (*Spina scapulae*).
- c. Durch den Verlauf der *Spina scapulae* entstehen drei Grätengruben.
- d. Die *Clavicula* ist über das AC-Gelenk gelenkig mit dem *Acromion* verbunden.
- e. Das Schulterdach besteht allein aus dem *Acromion*.

4. Welche Aussage zum Schultergelenk ist **falsch**?

- a. Das Schultergelenk verfügt über einen großen räumlichen Bewegungsspielraum.
- b. Die unterschiedliche Größe von *Cavitas glenoidalis* und der Gelenkfläche des Humeruskopfes prädisponiert für Instabilitäten.
- c. Statische und dynamische Strukturen gewährleisten die

Stabilität des Gelenkes.

- d. Das *Labrum glenoidale* zählt zu den statischen Stabilisatoren des Gelenkes.
- e. Die dynamischen Stabilisatoren umfassen ausschließlich die Muskeln der Rotatorenmanschette.

5. Welche Aussage zum *Labrum glenoidale* ist **falsch**?

Das *Labrum glenoidale* ...

- a. besteht aus konzentrischen Bündeln dicht gepackter kollagener Fasern.
- b. vergrößert die knöcherne Gelenkfläche um ca. ein Drittel.
- c. verbessert die Kongruenz der Gelenkpartner.
- d. behindert die Spannungsverteilung der *Cavitas glenoidalis*.
- e. trägt zur ligamentären Stabilisierung des Glenohumeralgelenkes bei.

6. Welcher der folgenden Muskeln ist **nicht** Teil der Rotatorenmanschette?

- a. *M. subscapularis*
- b. *M. deltoideus*
- c. *M. supraspinatus*
- d. *M. infraspinatus*
- e. *M. teres minor*

7. Welche Aussage zur funktionellen Anatomie der Schulter ist **richtig**?

- a. Als Kugelgelenk besitzt das Schultergelenk zwei rotatorische Freiheitsgrade.
- b. Die größte Autonomie hat das Schultergelenk bei der Abduktion.
- c. Die *Scapula* wird schon zu Beginn der Innenrotation des Schultergelenkes von der Thoraxwand abgehobelt.
- d. An der Elevation des Armes sind Schultergelenk und *Scapula* gemeinsam beteiligt.
- e. Die *Scapula* hat einen geringen Einfluss auf das Bewegungsausmaß des Schultergelenkes.

8. Welche Aussage zur Inspektion ist **falsch**?

---

- a. Bei Vorliegen einer „Frozen shoulder“ werden Innen- und Außenrotationen von Patienten meist vermieden.
- b. Bei Vorliegen einer „Frozen shoulder“ werden Bewegungen oberhalb der Horizontalen von Patienten meist vermieden.
- c. Für Patienten mit Ruptur der Rotatorenmanschette stellt das selbstständige Entkleiden häufig ein Problem dar.
- d. Schwellungen des AC-Gelenkes deuten auf eine AC-Gelenksprengung hin.
- e. Eine Läsion der langen Bizepssehne ist in der Regel an einer Stufenbildung zu erkennen.

9. Welche Aussage zu den Funktionstests des Schultergelenkes ist **falsch**?

---

- a. Untersuchungen sollten zunächst an der gesunden, dann an der kranken Schulter vorgenommen werden.
- b. Mit dem Codman-Griff können Krepitationen im Glenohumeralgelenk erfasst werden.
- c. Der Jobe-Test (Empty-Can-Test) prüft die Starterfunktion des *M. supraspinatus*.
- d. Mit Hilfe des „Schmerzhafter Bogen“-Tests kann eine Läsion der Supraspinatussehne nachgewiesen werden.
- e. Anhand des „Forcierten Horizontaladduktionstests“ lässt sich die Funktion des AC-Gelenkes prüfen.

10. Welche Aussage zur Bildgebung ist **falsch**?

---

- a. Die anteroposteriore Aufnahme (true a.p.) ermöglicht eine orthograde Abbildung der Gelenkpfanne mit exakter Einsehbarkeit des Gelenkspalts.
- b. Die axiale Röntgenaufnahme ist nicht wichtig für die Diagnostik hinterer Schulterluxationen.
- c. Mit Hilfe der Scapula-Y-Aufnahme lässt sich die Stellung des Oberarmkopfes in der Gelenkpfanne feststellen.
- d. Zu den Indikationen für eine Schulter-Sonographie gehört u.a. eine Ruptur der Bizepssehne.
- e. Mittels MRT können Luxationsfolgen an Humeruskopf und Glenoid erkannt werden.

## Schultergelenk: Anatomie, Untersuchung und Bildgebung (13051BF)

Bitte füllen Sie diesen Antwortbogen **vollständig** aus und senden ihn an die Faxnummer:

**+49 (0) 180-3001783** (9 Ct./Min)

Das Online-Lernmodul, die zertifizierende Ärztekammer / Bearbeitungszeitraum finden Sie unter:

[www.arztcme.de/schultergelenk1](http://www.arztcme.de/schultergelenk1)

Weitere CME-Module finden Sie unter [www.arztCME.de](http://www.arztCME.de)



Antwort auf Frage	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Bitte bewerten Sie nach dem Schulnoten-System (1 = ja sehr, 6 = gar nicht, Angaben freiwillig)		1	2	3	4	5	6
<b>A</b>	Meine Erwartungen hinsichtlich der Ziele und Themen der Fortbildung haben sich erfüllt.						
<b>B</b>	Während des Durcharbeitens habe ich fachlich gelernt.						
<b>C</b>	Der Text hat Relevanz für meine praktische Tätigkeit.						
<b>D</b>	Die Didaktik, die Eingängigkeit und die Qualität des Textes sind sehr gut.						
<b>E</b>	Gemessen am zeitlichen u. organisatorischen Aufwand hat sich die Bearbeitung gelohnt.						
<b>F</b>	In der Fortbildung wurde die Firmen- und Produktneutralität gewahrt.						
<b>G</b>	Diese Form der Fortbildung möchte ich auch zukünftig erhalten.						

**Angaben zur Person** (bitte leserlich ausfüllen)

Ich bin tätig als:  niedergelassener Arzt  
 angestellter Arzt  
 Sonstiges

Chefarzt  
 Oberarzt  
 Assistenzarzt

Name, Vorname, Titel

Fachgebiet

Straße, Hausnummer

Name der Klinik / Inhaber der Praxis

PLZ, Ort

E-Mail (freiwillig)

Ja, senden Sie mir bitte regelmäßig den kostenlosen arztCME-Newsletter über aktuelle Fortbildungsangebote zu, den ich jederzeit wieder abbestellen kann.

**Erklärung: Ich versichere, dass ich die Beantwortung der Fragen selbstständig und ohne fremde Hilfe durchgeführt habe.**

Ort / Datum / Unterschrift

Datenschutzhinweis: Die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung der personenbezogenen Daten erfolgt DS-GVO-konform. Sie erfolgt für die Bearbeitung und Auswertung der Lernerfolgskontrolle, die Zusendung der Teilnahmebescheinigung sowie zur Meldung Ihrer Fortbildungspunkte mittels EFN über den „Elektronischen Informationsverteiler“ (ElIV) an die Ärztekammer. Weitere Informationen zum Datenschutz finden Sie auch in unseren Datenschutzbestimmungen unter: [www.arztCME.de/datenschutzerklaerung](http://www.arztCME.de/datenschutzerklaerung)

EFN- bzw. Barcode-Aufkleber

Arzt-Stempel

