

Redaktion

C. Chiari, Wien
R. von Eisenhart-Rothe, München
H. Gollwitzer, München
J. Grifka, Bad Abbach
M. Jäger, Essen
A. Meurer, Friedrichsheim



CrossMark



3 Punkte sammeln auf ...

[springermedizin.de/
eAkademie](http://springermedizin.de/eAkademie)

Teilnahmemöglichkeiten

Diese Fortbildungseinheit steht Ihnen als e.CME und e.Tutorial in der Springer Medizin e.Akademie zur Verfügung.

- e.CME: kostenfreie Teilnahme im Rahmen des jeweiligen Zeitschriftenabonnements
- e.Tutorial: Teilnahme im Rahmen des e.Med-Abonnements

Zertifizierung

Als Zeitschriftenabonnent von *Der Orthopäde* oder *Der Unfallchirurg* können Sie kostenlos alle e.CMEs der beiden Zeitschriften nutzen:

24 e.CMEs pro Jahr.

Diese Fortbildungseinheit ist mit 3 CME-Punkten zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Hinweis für Leser aus Österreich und der Schweiz

Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) der Österreichischen Ärztekammer werden die in der e.Akademie erworbenen CME-Punkte hierfür 1:1 als fachspezifische Fortbildung anerkannt.

Der Orthopäde ist zudem durch die Schweizerische Gesellschaft für Orthopädie mit 1 Credit pro Modul anerkannt.

Kontakt und weitere Informationen

Springer-Verlag GmbH
Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zertifizierte Fortbildung

M. Tauber^{1,2}

¹ Deutsches Schulterzentrum, ATOS Klinik, München, Deutschland

² Universitätsklinik für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU), Salzburg, Österreich

Erkrankungen des Schultergelenks

Zusammenfassung

Zusammen mit dem Sternoklavikulargelenk stellt das Schultergelenk die einzige gelenkige Verbindung zwischen Körperstamm und Schultergürtel bzw. oberer Extremität her. Durch die hohe Belastung bei verhältnismäßig kleinen Gelenkflächen ist es einem hohen Risiko degenerativer Veränderungen ausgeliefert. Die häufigste Pathologie stellt daher die Arthrose dar. Zudem treten Gelenkinstabilitäten sowie eine Reihe entzündlicher Prozesse auf, allen voran Pathologien aus dem rheumatoiden Formenkreis oder Stoffwechselstörungen. Eine klinisch auffällige Besonderheit stellen Zysten dar, die gehäuft mit fortgeschrittenen Defekarthropathien assoziiert sind. Eine eingehende klinische Untersuchung, ergänzt durch ein adäquates bildgebendes Verfahren, erlaubt meist eine zeitnahe korrekte Diagnose. Die konservative Therapie ist in aller Regel symptomatisch. Operative Maßnahmen nach Fehlschlägen müssen pathologiespezifisch erfolgen und sind in aller Regel erfolgreich.

Schlüsselwörter

Akromioklavikulargelenk · Arthrose · Osteolyse · Arthritis · Zyste

Das Schulterreckgelenk variiert in Größe und Form abhängig von Alter, Geschlecht und morphologischer Konfiguration

Die deltotrapezoidale Faszie trägt einen wesentlichen Anteil zur Stabilität bei

Lernziele

Nach der Lektüre dieses Beitrags ...

- kennen Sie Anatomie und biomechanische Prinzipien des Schulterreckgelenks,
- haben Sie Kenntnis der wichtigsten klinischen Untersuchungstechniken am Schulterreckgelenk,
- wissen Sie über den Einsatz der verschiedenen bildgebenden Verfahren Bescheid,
- sind Ihnen die Differenzialdiagnosen nichttraumatologischer Veränderungen am Schulterreckgelenk und deren Therapie bekannt.

Anatomie

Beim Schulterreckgelenk handelt es sich um ein **diarthrodiales Gelenk**, bestehend aus den beiden knöchernen Gelenkpartnern Klavikula und Akromion. Zusammen mit dem Sternoklavikulargelenk stellt es die einzige echte Gelenkverbindung zwischen dem Körperstamm und dem Schultergürtel und somit auch mit der oberen Extremität dar. Nachdem zwischen den inkongruenten Gelenkpartnern ein flächenmäßiges (bis zu 50 %) Ungleichgewicht zugunsten des distalen Klavikulaendes vorliegt, wird dieses Mismatch durch einen sich nach dorsal verjüngenden triangulären fibroartilaginären Discus articularis ausgeglichen. Er kann diskoid oder meniskoid sein mit einer Dicke von 1,5–4 mm [1]. Der hyaline Gelenkknorpel verändert bereits früh seine histologischen Eigenschaften und wandelt sich in Faserknorpel um. Dies geschieht am Akromion im Alter von 17 und am lateralen Klavikulaende mit 24 Jahren [2, 3]. Das Schulterreckgelenk variiert in Größe und Form abhängig von Alter, Geschlecht und morphologischer Konfiguration. Die Breite des Akromioklavikular (AC)-Gelenkspalts misst zwischen 0,5 und 7 mm und verschmälert sich mit fortschreitendem Alter [4, 5]. In der Frontalebene variiert die sagittale Ausrichtung des Gelenkspalts von annähernd vertikal bis zu einer Angulation um 50° von schräg superolateral nach inferomedial [6]. Die Primärstabilität des AC-Gelenks ist einerseits durch die die Gelenkkapsel verstärkenden akromioklavikulären Bänder gewährleistet, andererseits durch den sehr straffen, trapezförmigen korakoklavikulären (CC) Bandkomplex. Er setzt sich zusammen aus dem medial verlaufenden Ligamentum (Lig.) conoideum und dem lateral gelegenen Lig. trapezoideum. Eine weitere wichtige anatomische Struktur stellt die deltotrapezoidale Faszie dar, gebildet aus der Pars descendens des Trapeziusmuskels und der Pars clavicularis des Deltamuskels. Sie überzieht flächig das AC-Gelenk und die beiden Gelenkpartner und trägt einen wesentlichen Anteil zur Stabilität bei.

Diseases of the acromioclavicular joint

Abstract

The acromioclavicular joint together with the sternoclavicular joint represents the only articulation between the shoulder girdle, the upper extremities and the trunk. The high load on the relative small joint surface results in a high risk for degenerative changes. The most common pathology is therefore osteoarthritis. In addition, joint instability and many inflammatory processes can occur, especially rheumatoid type pathologies and metabolic disorders. Acromioclavicular cysts represent a clinically evident disease, which are frequently associated with an underlying cuff tear arthropathy. A thorough clinical examination supported by appropriate imaging allows a rapid and reliable diagnosis. Conservative therapy is usually symptom related. Surgical procedures after failed conservative therapy must be specific for the pathology in question and are successful in most cases.

Keywords

Acromioclavicular joint · Osteoarthritis · Osteolysis · Arthritis · Cyst

Biomechanik

Die komplexe Anatomie am Schultergelenk mit primären (akromioklavikulären) und sekundären (korakoklavikulären) ligamentären Stabilisatoren, verstärkt durch muskuläre Strukturen, resultiert in einer ebenso komplexen Biomechanik. Unter vertikaler Last reißt zuerst das Lig. conoideum [7], wobei es meist zu einer intraligamentären Ruptur kommt. Zusammen mit dem CC-Bandkomplex bietet das superiore AC-Band in erster Linie vertikale Stabilität, während die dorsalen Kapselbandanteile zusammen mit der deltotrapezoidalen Faszie vorwiegend für die horizontale Stabilität verantwortlich zeichnen [8, 9, 10]. Allerdings relativieren Pastor et al. [11] in einer aktuellen biomechanischen Studie die stabilisierende Rolle der deltotrapezoidalen Faszie. Bei kombinierter Verletzung der CC-Bänder und der deltotrapezoidalen Faszie konnten die Autoren zwar eine erhöhte anteriore Rotation und laterale Translation aufzeigen, die aber aufgrund der minimalen quantitativen Unterschiede eine nur untergeordnete klinische Relevanz haben dürfte.

Diagnostik

Klinische Untersuchung

Liegt eine isolierte Pathologie des Schultergelenks vor, können die Patienten dies in aller Regel sehr gut lokalisieren, indem sie mit dem Finger punktgenau auf das AC-Gelenk deuten. Die Inspektion kann Veränderungen im Sinne von Schwellung, Atrophie, Stufenbildung oder Rötung zeigen. Sie muss immer am entkleideten Patienten im Seitenvergleich erfolgen. Bei der Stufenbildung muss der Untersucher unterscheiden zwischen einer Instabilität mit hängendem Schultergürtel und einem prominenten distalen Klavikulaende, das eine vermeintliche Stufe lediglich vortäuscht. Die klinische Untersuchung des Schultergelenks darf sich nicht auf dieses selbst beschränken. Durch die Einbindung in das komplexe Gefüge des gesamten Schultergürtels müssen auch das Sternoklavikulargelenk sowie das skapulothorakale Gelenk mit untersucht werden. **Anschlussinstabilitäten** – sowohl ventral als auch dorsal – sind eine häufige Folge und können dem Patienten oft mehr Beschwerden bereiten als das AC-Gelenk selbst. Hier ist v. a. auf den skapulothorakalen Rhythmus zu achten mit diskreten Formen der Skapuladyskinesie. Auch neurogene, zervikal ausstrahlende Schmerzen können sich auf das Schultergelenk projizieren. Als spezielle Tests sind der Horizontal-Adduktions-Test (auch Cross-body-Test), der AC-joint-resisted-extension-Test und der Active-compression-Test (O'Brien-Test) zu nennen. Beim Horizontal-Adduktions-Test wird der Arm durch passive horizontale Adduktion vorbei zur Gegenschulter geführt und dabei ein Kompressions- bzw. Torsionsschmerz ausgelöst [12]. Zur Durchführung des AC-joint-resisted-extension-Tests wird der Patient aufgefordert, den 90° flektierten, im Ellenbogengelenk gebeugten Arm gegen den Widerstand des Untersuchers zu extendieren [13]. Bei Schmerzen im Bereich des Schultergelenks wird der Test als positiv gewertet. Beim O'Brien-Test (oder Active-compression-Test) führt der stehende Patient seinen Arm gestreckt in 90° Flexion und 10° Horizontaladduktion sowie maximale Innenrotation. Der Druck von oben löst Schmerzen aus, bei Außenrotation (Daumen nach oben) werden die Schmerzen leichter [14]. Nachdem dieser Test auch bei SLAP(superior labrum anterior to posterior)-Läsionen positiv ist, gilt es, beim Patienten exakt zu erfragen, ob der Schmerz im Inneren der Schulter oder über dem AC-Gelenk lokalisiert ist. Die höchste Genauigkeit bietet der O'Brien-Test mit 92 %, gefolgt vom AC-joint-resisted-extension-Test mit 84 % und dem Horizontal-Adduktions-Test mit 79 %, während für diesen die höchste Sensitivität beschrieben wurde [15]. Die lokale Infiltration (Lokalanästhetikum [LA]-Test) des Schultergelenks eliminiert den Schmerz. Im Zweifel sollte aber zunächst subakromial infiltriert werden (1 ml), da bei primärer Infiltration eines nach kaudal offenen AC-Gelenks herablaufendes Lokalanästhetikum gleichzeitig den subakromialen Schmerz ausschalten kann.

Apparative Diagnostik

Röntgen

Zur Beurteilung des Schultergelenks im Nativröntgen hat sich die sog. **Zanca-Aufnahme** als spezielle Zielaufnahme etabliert [5]. Dabei wird im a.-p.-Strahlengang (orthograd auf die Kör-

Unter vertikaler Last reißt zuerst das Lig. conoideum

Die Inspektion kann Veränderungen im Sinne von Schwellung, Atrophie, Stufenbildung oder Rötung zeigen

Spezielle Tests sind der Horizontal-Adduktions-Test, der AC-joint-resisted-extension-Test und der Active-compression-Test

Die lokale Infiltration des Schultergelenks eliminiert den Schmerz

Eine Kapselabhebung >3 mm gilt als pathologisch

Die MRT bietet zur Abklärung entzündlicher Prozesse entscheidende Vorteile

Mittels Szintigraphie können arthritische Aktivitäten sehr früh festgestellt werden

Die primäre Arthrose stellt am AC-Gelenk einen physiologischen Prozess dar

perachse) der Strahlengang ca. 10–15° in kaudokranieler Richtung eingeneigt. Als zweite Ebene kann eine axiale Aufnahme oder Outlet-Aufnahme erfolgen. Im Nativröntgen können die Gelenkspaltbreite, Stufenbildungen, Osteophytenbildung, Osteolysen und heterotope Ossifikationen beurteilt werden. Zur Beurteilung von Instabilitäten müssen eine Panoramastressaufnahme sowie eine axiale Funktionsaufnahme [16] oder eine Alexander-Aufnahme [17] im Seitenvergleich erfolgen. Dabei handelt es sich im Prinzip um eine **laterale Skapulaprojektion** ähnlich der sog. Y-Aufnahme („Outlet-View“), nur greift der Arm dabei zur Gegenseite hinüber und ermöglicht auch die Diagnose von AC-Gelenk(sub)luxationen. Aufgrund der höheren Strahlenbelastung bei der Panoramaaufnahme kann entweder eine Ausblendung der Schilddrüsenregion erfolgen bzw. eine gehaltene Zanca-Aufnahme im Seitenvergleich durchgeführt werden.

Sonographie

Sonographisch können sowohl periartikuläre als auch artikuläre Veränderungen festgestellt werden. Gelenkergüsse, Kapselverdickungen und -abhebungen sind mögliche pathomorphologische Befunde. Eine Kapselabhebung >3 mm gilt als pathologisch [18]. Osteophytäre Randaufbauten im superioren Gelenkaspekt sind ebenso darstellbar wie subchondral gelegene Zysten im kranialen Anteil der distalen Klavikula sowie des Akromions.

Magnetresonanztomographie und Computertomographie

Als Schnittbildverfahren der Wahl bei Erkrankungen des Schulterergelenks hat sich die Magnetresonanztomographie (MRT) etabliert. Isolierte Fragestellungen zu knöchernen Veränderungen sind eher die Ausnahme, sodass die MRT zur Abklärung entzündlicher Prozesse entscheidende Vorteile bietet. Im Gegensatz zur Computertomographie (CT) können damit auch periartikuläre Ödeme, intraossäre Entzündungsprozesse und involvierte umgebende Weichteilstrukturen mit erfasst werden. Damit besteht auch die Möglichkeit, pathologische Prozesse in **Frühstadien** zu erfassen, die dem konventionellen Röntgen oder der CT nicht zugänglich sind mit entsprechend frühzeitiger Therapieeinleitung. Die differenzierte Beurteilung des Discus articularis kann schwierig sein [1]. Dies begründet sich in erster Linie durch dieselbe histologische Zusammensetzung aus Faserknorpel und altersabhängige strukturelle, individuelle Veränderungen.

Szintigraphie

Die Knochenszintigraphie stellt eine erweiterte Entität der bildgebenden Verfahren dar, die nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommt. Zwar relativ unspezifisch, aber sehr sensitiv können mittels Szintigraphie arthritische Aktivitäten sehr früh, oft präradiologisch und zum Teil auch präklinisch, festgestellt werden. Bei **Osteolysen** kann szintigraphisch die erhöhte Knochenaktivität im Seitenvergleich dokumentiert werden. Im Vergleich zu MRT und Nativröntgen bietet die Knochenszintigraphie eine überlegene Genauigkeit in der Diagnostik von Schulterergelenkpathologien [19]. In dieser Studie bot sie einen höheren Prädiktionswert (sowohl positiv als auch negativ) als die klinische Untersuchung oder der LA-Test. In der Diagnostik von septischen Arthritiden kann ein Tc-99m-Leukozytenscan hilfreich sein [20].

Spezielle Krankheitsbilder

Akromioklavikulargelenkarthrose

Die Arthrose stellt mit Abstand die häufigste Pathologie des Schulterergelenks dar und zählt zu den häufigsten des menschlichen Körpers. Grundsätzlich müssen primäre von sekundären Formen unterschieden werden. Die primäre Arthrose stellt am AC-Gelenk sozusagen einen physiologischen Prozess dar, nachdem sich bei fast 100 % der über 50-Jährigen ein pathologisch anatomisches Korrelat fand [21]. Histologische Veränderungen treten bereits in der 2. Lebensdekade auf, während radiologische Frühveränderungen im 3. Lebensjahrzehnt zu beobachten sind [22]. Als **ätiologische Faktoren** werden neben dem Alter das Missverhältnis der beiden Gelenkpartner, der frühe Abrieb des Diskus sowie körperliche Arbeit und einseitige sportliche Belastung (v. a. Kraftsport) angeführt [23]. Pathomorphologisch verschmälert sich der Gelenkspalt, die Gelenkkapsel verdickt sich, Osteophyten lagern sich an, und das Gelenk wird kolbenförmig aufgetrieben (▣ **Abb. 1**). Dies ist bei den oft klinisch stummen Arthrosen des AC-Gelenks das



Abb. 1 ◀ Zanca-Aufnahme mit fortgeschrittener, hypertropher Akromioklavikulargelenkarthrose bei völlig aufgebrauchtem Gelenkspalt und ausgeprägter kaudaler Osteophytenbildung. Auffällig auch der massive Akromionsporn

einziges Symptom, das die Patienten zum Arzt führt. Bei der Entstehung sekundärer knöcherner Veränderungen ist häufiger das distale Klavikulaende betroffen mit Auftreten von z. T. ausgeprägten Osteophyten oder subchondralen Zysten (◻ **Abb. 2**). Die **kaudalen Osteophyten** führen ab einer kritischen Größe zu einer Einengung des mechanischen Outlets und zur Impingement-Symptomatik. Bereits ab einer Größe von >2 mm können Rupturen der Rotatorenmanschette damit assoziiert sein [24, 25]. Eine altersbedingte Korrelation ist hier ebenso anzunehmen wie eine kausale Beziehung. Sekundäre Formen der Schulterergelenkarthrose sind in aller Regel posttraumatischer Natur. Insbesondere die inkomplette **AC-Gelenkluxation** (Typ II nach Rockwood [3]) ist hier aufgrund der gestörten Gelenkkongruenz prädisponiert. In der Präsentation der Symptomatik besteht kein Unterschied mit lokalen Schmerzen direkt am AC-Gelenk und positiven klinischen Untersuchungstests. Auch mittels LA-Test kann in der Regel die Diagnose bestätigt werden. Ein Nativröntgen kann durch eine MRT ergänzt werden. Hier zeigen sich bei Aktivierung die synovitischen Veränderungen, ein intraartikulärer Erguss, subchondrale Zysten und ggf. auch Knochenmarködeme an einem oder beiden Gelenkpartnern bei Mitbeteiligung des angrenzenden Knochengewebes. Therapeutisch werden zunächst stets konservative Maßnahmen eingeleitet. Orale nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR), lokale Maßnahmen mit Kryotherapie oder Salbenapplikation sind oft hilfreich. Unterstützend gilt es, durch **muskuläres Training** die Stabilität des Schultergürtels zu erhöhen. Dabei sollen die Schulterblätter zur Reduktion der Kompressionskräfte am Schulterergelenk nach dorsal gezogen werden. Angesteuert werden müssen dazu die Mm. rhomboidei, der M. trapezius und der M. serratus anterior. Weiterführend können lokale Kortikosteroidinjektionen durchgeführt werden, aber auch die Infiltration mit Hyaluronsäure ist eine Alternative. Bei Therapieresistenz und anhaltendem subjektivem Leidensdruck des Patienten wird die Indikation zur AC-Gelenkresektion gestellt. Früher offen, so wird sie mittlerweile routinemäßig in **arthroskopischer Technik** durchgeführt mit verlässlich guten Ergebnissen [26, 27]. Bei der arthroskopischen AC-Gelenkresektion (ARAC) müssen alle in die Arthrose involvierten Strukturen adressiert werden. Subchondrale Zysten müssen eröffnet und damit entlastet werden, und der Discus articularis muss vollständig reseziert werden. Dabei gilt es, die Kapsel-Band-Strukturen zu schonen. Ein wichtiger Aspekt ist es v. a., die dorsale Kante der distalen Klavikula zu resezieren, um ein spinoklavikuläres Impingement zu vermeiden. Als ausreichendes Maß der ARAC gilt eine Gelenkspaltbreite von 5–10 mm [28].

Mögliche Komplikationen der ARAC sind:

- inkomplette Resektion,
- zu weite Resektion (◻ **Abb. 3**),
- iatrogene AC-Gelenkinstabilität (insbesondere horizontal) bei Schädigung der kapsuloligamentären Strukturen,
- „frozen shoulder“.

Bei der Entstehung sekundärer knöcherner Veränderungen ist häufiger das distale Klavikulaende betroffen

Sekundäre Formen der Schulterergelenkarthrose sind in aller Regel posttraumatischer Natur

Therapeutisch werden zunächst stets konservative Maßnahmen eingeleitet

Bei Therapieresistenz und anhaltendem subjektivem Leidensdruck wird die Indikation zur AC-Gelenkresektion gestellt

Als ausreichendes Maß der ARAC gilt eine Gelenkspaltbreite von 5–10 mm

Degenerative Veränderungen treten bereits ab dem Teenageralter auf

Mittels rheumatischer Basismedikamente können rheumatische Gelenkbeschwerden sehr erfolgreich behandelt werden

Septische Gelenkentzündungen des AC-Gelenks sind selten

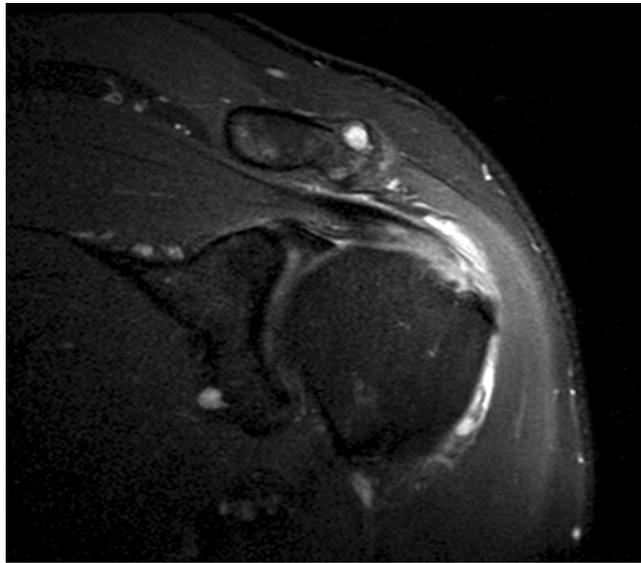


Abb. 2 ◀ Parakoronare MRT-Schnittbilddarstellung in T2-Wichtung. Subchondrale Zyste im kranialen Abschnitt der distalen Klavikula

Diskuspathologien

Isolierte Pathologien des artikulären Diskus sind selten und am ehesten traumatisch bedingt. Degenerative Veränderungen treten bereits ab dem Teenageralter auf und führen zu einem histologischen Umbau in Faserknorpel. In der Folge kommt es zu degenerativen Einrissen und Gewebeabrieb mit begleitender Synovitis als Schmerzsache. Die exakte Diagnostik ist schwierig, wobei das MRT hilfreich sein kann. Allerdings zeigen sich altersabhängig häufig begleitende **arthrotische Veränderungen**, sodass in aller Regel die Diagnose einer AC-Gelenkarthrose gestellt wird. Therapeutische Schritte sind zunächst identisch. Eine isolierte Resektion des Discus articularis bei fehlenden Zeichen der Arthrose kann als Ultima Ratio zielführend sein.

Arthritis

Es sind insgesamt über 100 Formen der Arthritis bekannt, die das Schulterergelenk befallen können. Bei den **aseptischen Entzündungen** des AC-Gelenks sind zunächst alle Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis zu erwähnen. Bei der klassischen rheumatoiden Arthritis ist das AC-Gelenk in ca. 50 % der Fälle befallen. Auch andere HLA-B27-assoziierte Arthritiden sind nicht selten [29]. Durch die erfolgreichen Therapieansätze mittels rheumatischer Basismedikamente („disease modifying antirheumatic drugs“, DMARDs) können rheumatische Gelenkbeschwerden heutzutage sehr erfolgreich behandelt werden, sodass diese im Praxisalltag einer Schulterspezialprechstunde immer seltener werden. Dabei stellen **Immunsuppressiva** (z. B. Methotrexat oder Cyclosporin) und **Biologika** (rekombinant hergestellte Antikörper gegen TNF- α oder IL-6) die wichtigsten Vertreter dar. Unbehandelt schreitet der Prozess bei rheumatoider Arthritis am Schulterergelenk entsprechend den von Larsen et al. [30] definierten stadienhaften Abläufen voran. Gelenkinstabilitäten bei fortschreitender Erkrankung sind auch nach langjährigem Verlauf und Gelenkdestruktion eher selten.

Auch Stoffwechselstörungen sind als mögliche Ursachen für eine AC-Gelenkarthritis zu nennen. Hyperurikämie (Gicht), Kalziumpyrophosphaterkrankung (CPPD; früher Pseudogicht) und die Hydroxylapatitkrankheit stellen dabei die wichtigsten Vertreter der sog. **Kristallarthropathien** dar. Auch die Hämochromatose, die zwar per se keine eigentliche Kristallarthropathien ist, kann aber oft zur CPPD-Kristallablagerung und zur Chondrokalzinose führen. Durch die Anreicherung von Kristallen im Gewebe wird die Gelenkentzündung getriggert.

Septische Gelenkentzündungen des AC-Gelenks sind selten und nur in Fallberichten beschrieben. Immunsupprimierte oder andere Patienten mit reduzierter Abwehrlage stellen die Hauptrisikogruppe dar. Iatrogene Infektionen sind direkt nach Punktionen oder Infiltrationen möglich, selten von subakromial oder glenohumeral auch fortgeleitet. Die hämatogene Form ist selten. Durch die unmittelbar subkutane Lokalisierung sind septische Prozesse schon früh



Abb. 3 ◀ Zanca-Aufnahme zeigt langstreckigen Defekt der lateralen Klavikula bei zu ausgedehnter Knochenresektion im Rahmen einer offenen distalen Klavikularesektion

erkennbar. Die Behandlung richtet sich nach den gängigen Richtlinien der septischen Gelenkchirurgie mit aggressiver Indikationsstellung zu Spülung, Abstrichentnahme, Gelenkdébridement, Synovektomie und Einleitung einer zunächst unspezifischen, dann nach Erregernachweis antibiogrammerichteten i. v.-Antibiose. Der häufigste Keim ist **Staphylococcus aureus** [31]. Ein Befall angrenzender knöcherner Strukturen mit Entstehung einer Osteomyelitis ist eine gefürchtete Komplikation.

Laterale Klavikulaosteolyse

Der Osteolyse der lateralen Klavikula liegt ein Prozess der **Osteonekrose** zugrunde mit Resorption und anschließender Defektbildung. Sie verläuft stadienhaft und endet in einer sekundären AC-Gelenkarthrose. Das Akromion ist von der Nekrose nicht betroffen.

Mögliche Ursachen der lateralen Klavikulaosteolysen sind [28]:

- chronisch entzündlich rheumatische Erkrankungen,
- Stoffwechselstörungen (z. B. Diabetes mellitus, Hyperparathyroidismus),
- dysraphische Störungen,
- neurologische Erkrankungen (z. B. Syringomyelie),
- posttraumatisch,
- idiopathisch,
- systemische Osteolysen (Typ Gorham-Stout).

Es sind fast ausschließlich Männer betroffen, wobei repetitive Mikrotraumen und vermehrte Aktivität im Kraftsport eine besondere Rolle in der Pathogenese einzunehmen scheinen [32, 33]. Der detaillierte Pathomechanismus ist bis dato ungeklärt. Verschiedene Mechanismen wie Kompromittierung der Durchblutung, Einbruch der juxtaartikulären Spongiosa, Mikrofrakturen, Dysfunktion des vegetativen Nervensystems und synoviale Hyperplasie führen interaktiv zum Krankheitsbild. Auch eine erhöhte Osteoklastenaktivität konnte zum Teil nachgewiesen werden [34]. Zu einer beidseitigen Beteiligung kommt es nur bei systemischer Genese. Das Röntgenbild zeigt zusätzlich zur Osteolyse unterschiedliche Veränderungen wie Osteoporose, irreguläre oder fehlende Zeichnung des subchondralen Knochens, Zysten, Kalzifikationen und Osteophyten. Die Knochenszintigraphie zeigt ausgeprägte Anreicherung im Sinne von erhöhter Stoffwechselaktivität, während die MRT ein Knochenmarködem, kortikale Erosionen oder Zysten detektiert. Manchmal symptomlos, fallen sie doch in aller Regel durch lokalen Druck-, Belastungs- oder Nachtschmerz sowie Schwellung auf. Die Therapiemaßnahmen sind dieselben wie bei der Arthrose. Bei der belastungsinduzierten Form (repetitiv mikrotraumatisch) ist eine absolute Sport-/Arbeitskarenz erforderlich. Speziell atraumatische Formen der lateralen Klavikulaosteolyse haben das Potenzial der Ausheilung mit Restitutio ad integrum innerhalb eines Zeitraums von 6 bis 12 Monaten [35].

Repetitive Mikrotraumen und vermehrte Aktivität im Kraftsport spielen eine besondere Rolle in der Pathogenese

Bei der belastungsinduzierten Form ist eine absolute Sport-/Arbeitskarenz erforderlich

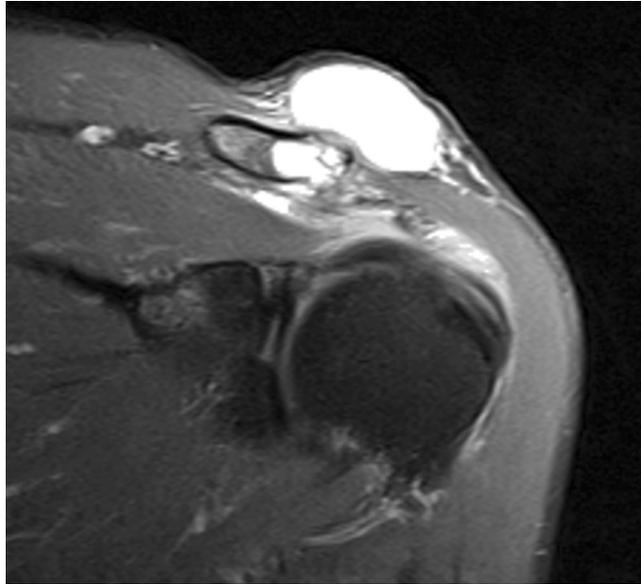


Abb. 4 ◀ Parakoronare MRT-Schnittbilddarstellung zeigt eine große Akromioklavikulargelenkzyste Typ 1 direkt über der superioren Kapsel-Band-Struktur. Beachte das Ödem der lateralen Klavikula bei aktivierter Arthrose

Bei Versagen konservativer Therapiemaßnahmen führt die Resektion der distalen Klavikula zu guten bis sehr guten Ergebnissen [36, 37].

In einer aktuellen Arbeit konnte gezeigt werden, dass bei Teenagern (mittleres Alter 16 Jahre) die Kombination aus Überkopfsport und zusätzlichem Kraftsport das Risiko für eine atraumatische laterale Klavikulaosteolyse signifikant erhöht [38]: 24 % der Betroffenen waren weiblich. Nach 2 Jahren zeigten 71 % der Patienten eine AC-Gelenkarthrose (vs. 35 % der Vergleichsgruppe), 79 % hatten ein abgeflachtes laterales Klavikulaende, und der Gelenkspalt war auf 5 mm erweitert (vs. 2,4 mm in der Vergleichsgruppe). Das Knochenmarködem an der distalen Klavikula korrelierte mit der Schmerzsymptomatik zu Beginn der Erkrankung sowie mit der Inzidenz an Arthrosen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

Zysten

Am Schulterergelenk treten häufig Zysten – oder besser gesagt – **Pseudozysten** auf. Hiller et al. [39] unterscheiden dabei Typ-1-Zysten (■ **Abb. 4**), bei denen die Rotatorenmanschette intakt ist, von den häufigeren Typ-2-Zysten beim Vorliegen einer Defektarthropathie. Pathogenetisch liegt beim Typ 2 der Humeruskopfhochstand als Ursache zugrunde. Die zunehmende kraniale Migration bei insuffizienter Rotatorenmanschettentraktur führt zu einer Abstützung des Humeruskopfs am korakoakromialen Bogen. Der hyaline Gelenkknorpel raut sich auf und erodiert die inferiore AC-Gelenkkapsel. Der die Defektarthropathie begleitende Gelenkerguss geht den Weg des geringsten Widerstands und dringt in das AC-Gelenk ein. Die vorderen und hinteren Kapselanteile werden durch die deltotrapezoidale Faszie verstärkt, sodass die superiore Kapsel unter dem ständigen Druck nachgibt. Kleine Defekte oder Lücken erlauben somit einen Ventilmechanismus, und es entsteht eine Pseudokapsel, die sich unter Umständen auch in die umgebenden Weichteile ausbreiten kann. Diese Pseudozysten dürfen nicht mit Abszessen oder Neoplasien verwechselt werden. In manchen Fällen finden sich kleine Kalziumhydroxylapatit-Kristalle in der Flüssigkeit.

Eine Sonderform an Zysten entsteht beim Vorliegen einer Gicht. Im Röntgen kann ein charakteristisches Bild von knöchernen Projektionen des Akromions entstehen, was den Namen der „**Stachelschwein-Schulter**“ entstehen ließ [40]. Auch bei rheumatischen Erkrankungen mit und ohne Rotatorenmanschettendefekten sowie bei Arthrosen, Chondromatosen oder aus unbekannter Ursache können ganglienartige Zysten am Schulterergelenk beobachtet werden [41, 42]. Klinisch gewöhnlich asymptomatisch stören sie den Patienten eher optisch. Die Diagnose kann sonographisch oder mittels MRT gesichert werden. Bei Durchführung einer Arthrographie kommt es zum Bild eines klassischen „**Geysir-Zeichens**“ [43]. Dabei tritt das Kontrastmittel fontänenartig direkt aus dem glenohumeralen Gelenkraum über das AC-Gelenk in den zys-

Eine Sonderform an Zysten entsteht beim Vorliegen einer Gicht

tischen Hohlraum nach kranial über. Die reine Punktion führt zum Rezidiv, eine Instillation mit 10 mg Triamcinolonacetonid kann oft für längere Zeit ein Rezidiv verhindern. Die isolierte Resektion der Zyste ist nur bei einem Typ 1 erfolgreich. Sie sollte mit einer Resektion des AC-Gelenks kombiniert werden. Liegt eine symptomatische Defektarthropathie zugrunde, so kann durch die Adressierung der Rotatorenmanschettenpathologie mit gleichzeitiger Zystenresektion das Krankheitsbild erfolgreich therapiert werden.

Atraumatische Instabilität

In diesem Beitrag werden ausschließlich die nichttraumatischen Formen der Schulterreckgelenkinstabilität abgehandelt.

Ähnlich wie an anderen Gelenken gibt es am Schulterreckgelenk nichttraumatische Formen der Instabilität. Gemäß der Stanmore-Klassifikation für das Glenohumeralgelenk können die 3 Polartypen des Stanmore-Dreiecks auch auf das AC-Gelenk übertragen werden [44]. Auf Basis einer Hyperlaxität können durch neuromuskulär bedingte Störungen (sog. „muscle patterning“) Instabilitäten resultieren. Auch mikrotraumatisch repetitive Mechanismen (z. B. Kraftsport, beruflich bedingte ständige Überkopftätigkeit) können zur symptomatischen Instabilität des Schulterreckgelenks führen. Nachdem die CC-Bänder stets intakt sind, handelt es sich häufig um horizontal betonte Formen der Instabilität. Sie sind schwierig zu diagnostizieren, fallen manchmal durch einen lokalen Druckschmerz auf und durch eine vermehrte posteriore Translation der lateralen Klavikula. Zur Diagnosesicherung bedarf es axialer Funktionsaufnahmen oder Alexander-Aufnahmen im Seitenvergleich. Die Therapie zielt auf ein funktionelles Training des Schultergürtels ab mit Retraktion der Skapula (s. oben), eine operative Therapie auf die akromioklavikuläre Stabilisierung des Gelenks. Dabei kommen autologe Sehnentransplantate zum Einsatz oder Kunststoffbänder (z. B. FiberTape®, Fa. Arthrex, Freieham) im Sinne des „internal bracings“, um in erster Linie die horizontale Stabilität wieder herzustellen. Eine **restriktive Nachbehandlung** ist erforderlich, um die meist zufriedenstellenden Ergebnisse zu erreichen.

Tumoren

Grundsätzlich können auch vom Schulterreckgelenk jegliche Arten von Tumoren sowohl benignen als auch malignen Dignität ausgehen. Dies sind zum einen Knochentumore, aber auch Weichteiltumore (z. B. synovialen Ursprungs [45]). Die Inzidenz ist sehr gering, und bei Verdacht auf eine Neubildung muss die Einweisung in ein onkologisches Schwerpunktzentrum mit interdisziplinärer Patientenbetreuung erfolgen. Auch sekundäre maligne Veränderungen können am AC-Gelenk auftreten, sind aber selten (z. B. multiples Myelom). Zu möglichen Behandlungsoptionen muss auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen werden. Sie reicht in Abhängigkeit von Art des Primärtumors und Tumorstadium von der neoadjuvanten Bestrahlung und Chemotherapie bis hin zu ausgedehnten Resektionseingriffen mit Klavikulektomien und partiellen Skapulektomien.

Differenzialdiagnostisch muss bei osteolytischen Veränderungen generell am Skelett der **Hyperparathyreoidismus** angeführt werden. Neben der primären Form, der in aller Regel ein Adenom der Epithelkörperchen zugrunde liegt, muss die sekundäre Form als Folge einer Hypokalzämie unterschiedlicher Genese abgegrenzt werden. Beiden Formen gemeinsam ist die gesteigerte Sekretion von Parathormon, was zu erhöhtem Knochenabbau durch Aktivierung der Osteoklasten führt mit Entstehung von osteolytischen Läsionen am Skelett, ggf. auch am AC-Gelenk.

Fazit für die Praxis

- Erkrankungen des Schulterreckgelenks treten in Abhängigkeit ihrer Genese in verschiedenen Lebensabschnitten unterschiedlich häufig auf.
- Während Arthritiden eher in der ersten Lebenshälfte auftreten, so sind es mit zunehmendem Alter v. a. degenerative Veränderungen im Sinne der AC-Gelenkarthrose, die symptomatisch werden können.
- Eine akkurate klinische Untersuchung mit speziellen AC-Gelenktests schränkt in aller Regel die Lokalisation auf das AC-Gelenk ein.

Die Therapie zielt auf funktionelles Training des Schultergürtels ab, die operative Therapie auf die akromioklavikuläre Stabilisierung

Bei Verdacht auf eine Neubildung muss die Einweisung in ein onkologisches Schwerpunktzentrum erfolgen

- Ein meist sehr aufschlussreiches Nativröntgen kann, durch eine MRT ergänzt, die Diagnose sichern.
- Sollten konservative Therapiemaßnahmen scheitern, müssen pathologiespezifisch auch operative Verfahren in Betracht gezogen werden, wobei die Erfolgsaussichten am Schulter-eckgelenk grundsätzlich gut sind.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. univ. M. Tauber

Deutsches Schulterzentrum, ATOS Klinik
Effnerstr. 38, 81925 München, Deutschland
tauber@atos-muenchen.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Tauber gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine vom Autor durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

Literatur

1. Heers G, Gotz J, Schubert T et al (2007) MR imaging of the intraarticular disk of the acromioclavicular joint: a comparison with anatomical, histological and in-vivo findings. *Skeletal Radiol* 36:23–28
2. Bontempo NA, Mazzocca AD (2010) Biomechanics and treatment of acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. *Br J Sports Med* 44:361–369
3. Rockwood CA, Williams GR, Young D (1998) Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood CA, Matsen F (Hrsg) *The shoulder*. Saunders, Philadelphia, S 483–553
4. Petersson CJ, Redlund-Johnell I (1983) Radiographic joint space in normal acromioclavicular joints. *Acta Orthop Scand* 54:431–433
5. Zanca P (1971) Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint. (Analysis of 1,000 cases. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 112:493–506
6. Palma AF De (Hrsg) (1973) *Surgery of the shoulder*. JB Lippincott, Philadelphia
7. Costic RS, Vangura A Jr., Fenwick JA et al (2003) Viscoelastic behavior and structural properties of the coracoclavicular ligaments. *Scand J Med Sci Sports* 13:305–310
8. Dawson PA, Adamson GJ, Pink MM et al (2009) Relative contribution of acromioclavicular joint capsule and coracoclavicular ligaments to acromioclavicular stability. *J Shoulder Elbow Surg* 18:237–244
9. Debski RE, Parsons IMT, Woo SL et al (2001) Effect of capsular injury on acromioclavicular joint mechanics. *J Bone Joint Surg Am* 83-A:1344–1351
10. Fukuda K, Craig EV, An KN et al (1986) Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. *J Bone Joint Surg Am* 68:434–440
11. Pastor MF, Averbek AK, Welke B et al (2016) The biomechanical influence of the deltotrapezoid fascia on horizontal and vertical acromioclavicular joint stability. *Arch Orthop Trauma Surg* 136(4):513–519
12. Mc Laughlin HL (1951) On the frozen shoulder. *Bull Hosp Joint Dis* 12:383–393
13. Jacob AK, Sallay PI (1997) Therapeutic efficacy of corticosteroid injections in the acromioclavicular joint. *Biomed Sci Instrum* 34:380–385
14. O'Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S et al (1998) The active compression test: a new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med* 26:610–613
15. Chronopoulos E, Kim TK, Park HB et al (2004) Diagnostic value of physical tests for isolated chronic acromioclavicular lesions. *Am J Sports Med* 32:655–661
16. Tauber M, Koller H, Hitzl W et al (2010) Dynamic radiologic evaluation of horizontal instability in acute acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med* 38:1188–1195
17. Alexander OM (1949) Dislocation of the acromioclavicular joint. *Radiography* 15:260
18. Alasaarela E, Tervonen O, Takalo R et al (1997) Ultrasound evaluation of the acromioclavicular joint. *J Rheumatol* 24:1959–1963
19. Walton J, Mahajan S, Paxinos A et al (2004) Diagnostic values of tests for acromioclavicular joint pain. *J Bone Joint Surg Am* 86-A:807–812
20. Zicat B, Rahme DM, Swaraj K et al (2006) Septic arthritis of the acromioclavicular joint: Tc-99m leukocyte imaging. *Clin Nucl Med* 31:145–146
21. Sievers R (1919) Arthritis deformans des Acromio-Clavicular-Gelenkes. *Virchows Arch Pathol Anat Physiol Klin Med* 226(S1):1–123
22. Henschke F, Zeiler G, Reinhold R (1997) Relevanz der konventionellen Radiologie in der Traumatologie des Akromioklavikulargelenkes. *Osteologie* 6:10
23. Stenlund B, Goldie I, Hagberg M et al (1992) Radiographic osteoarthritis in the acromioclavicular joint resulting from manual work or exposure to vibration. *Br J Ind Med* 49:588–593
24. Abreu MR De, Chung CB, Wessely M et al (2005) Acromioclavicular joint osteoarthritis: comparison of findings derived from MR imaging and conventional radiography. *Clin Imaging* 29:273–277

25. Jerosch J, Müller T, Sons HU et al (1990) Correlation of the degeneration of the AC joint (acromioclavicular) and rupture of the rotator cuff. *Z Orthop Unfallchir* 128:642–647
26. Kay SP, Dragoo JL, Lee R (2003) Long-term results of arthroscopic resection of the distal clavicle with concomitant subacromial decompression. *Arthroscopy* 19:805–809
27. Robertson WJ, Griffith MH, Carroll K et al (2011) Arthroscopic versus open distal clavicle excision: a comparative assessment at intermediate-term follow-up. *Am J Sports Med* 39:2415–2420
28. Hedtmann A, Fett H (2010) Erkrankungen und Verletzungen des Akromio- und Sternoklavikulargelenks. In: Habermeyer P, Lichtenberg S, Magosch P (Hrsg) *Schulterchirurgie*. Urban & Fischer, München
29. Petersson CJ (1987) The acromioclavicular joint in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res* 223:86–93
30. Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P (1986) Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 68:552–555
31. Martinez-Morillo M, Mateo Soria L, Riveros Frutos A et al (2014) Septic arthritis of the acromioclavicular joint: an uncommon location. *Reumatol Clin* 10:37–42
32. Cahill BR (1982) Osteolysis of the distal part of the clavicle in male athletes. *J Bone Joint Surg Am* 64:1053–1058
33. Ehrlich HG (1959) Osteolysis of the lateral clavicular end after compressed air damage. *Arch Orthop Unfallchir* 50:576–582
34. Matthews LS, Simonson BG, Wolock BS (1993) Osteolysis of the distal clavicle in a female body builder. A case report. *Am J Sports Med* 21:150–152
35. Gajeski BL, Kettner NW (2004) Osteolysis of the distal clavicle: serial improvement and normalization of acromioclavicular joint space with conservative care. *J Manipulative Physiol Ther* 27:e12
36. Hawkins BJ, Covey DC, Thiel BG (2000) Distal clavicle osteolysis unrelated to trauma, overuse, or metabolic disease. *Clin Orthop Relat Res*:208–211
37. Slawski DP, Cahill BR (1994) Atraumatic osteolysis of the distal clavicle. Results of open surgical excision. *Am J Sports Med* 22:267–271
38. Roedel JB, Nevalainen M, Gonzalez FM et al (2015) Frequency, imaging findings, risk factors, and long-term sequelae of distal clavicular osteolysis in young patients. *Skeletal Radiol* 44:659–666
39. Hiller AD, Miller JD, Zeller JL (2010) Acromioclavicular joint cyst formation. *Clin Anat* 23:145–152
40. Santis D De, Palazzi C, D'amico E et al (2001) Acromioclavicular cyst and 'porcupine shoulder' in gout. *Rheumatology* 40:1320–1321
41. Ozaki J, Tomita Y, Nakagawa Y et al (1993) Synovial chondromatosis of the acromioclavicular joint. A case report. *Arch Orthop Trauma Surg* 112:152–154
42. Selvi E, Stefano R De, Frati E et al (1998) Rotator cuff tear associated with an acromioclavicular cyst in rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol* 17:170–171
43. Craig EV (1984) The geysier sign and torn rotator cuff: clinical significance and pathomechanics. *Clin Orthop Relat Res*:213–215
44. Lewis A, Kitamura T, Bayley I (2004) The classification of shoulder instability: new light through old windows. *Curr Orthop* 18:11
45. Lohmann CH, Koster G, Klinger HM et al (2005) Giant synovial osteochondromatosis of the acromioclavicular joint in a child. A case report and review of the literature. *J Pediatr Orthop B* 14:126–128

CME-Fragebogen

Bitte beachten Sie:

- Teilnahme nur online unter: springermedizin.de/eAkademie
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

? Das AC-Gelenk wird primär stabilisiert von ...

- Lig. trapezoideum und Lig. coracoacromiale.
- Lig. conoideum und Pars acromiale des Deltamuskels.
- Pars ascendens des Trapeziusmuskels und Lig. trapezoideum.
- Lig. coracoacromiale und deltoideotrapezoidaler Faszie.
- AC-Gelenkbändern und korakoklavikulären Bändern.

? Bei welchen der folgenden Röntgenaufnahmen handelt es sich um eine Spezialaufnahme für das Schulterergelenk?

- Morrison-Aufnahme
- Zanca-Aufnahme
- Bernageau-Aufnahme
- West-Point-Aufnahme
- Heinig-Aufnahme

? Welche der folgenden diagnostischen Verfahren wird zur Abklärung entzündlicher Prozesse am AC-Gelenk empfohlen?

- Nativröntgen
- Computertomographie
- MRT
- Szintigraphie
- PET-CT

? Welcher klinische Untersuchungstest ist bei exakter Befragung des Patienten zur Schmerzlokalisierung am genauesten bei der Untersuchung des AC-Gelenks?

- O'Brien-Test
- Horizontal-Adduktions-Test
- Jerk-Test
- AC-joint-resisted-extension-Test
- Active-compression-Test

? Welcher der folgenden klinischen Untersuchungstests am AC-Gelenk hat die höchste Sensitivität?

- O'Brien-Test
- Horizontal-Adduktions-Test
- Jerk-Test
- AC-joint-resisted-extension-Test
- Active-compression-Test

? Die Therapie der AC-Gelenkarthrose ...

- ist konservativ meist erfolglos.
- besteht meist in der offenen lateralen Klavikularesektion.
- beinhaltet Krankengymnastik zur Erhöhung der Beweglichkeit im Schultergelenk.
- in Form der arthroskopischen AC-Gelenkresektion zeigt schlechte Ergebnisse.
- beinhaltet bei der arthroskopischen AC-Gelenkresektion die Resektion des Discus articularis.

? Ein 16-jähriger Teenager, der 4-mal pro Woche ins Fitnessstudio geht und Tennis in seiner Freizeit spielt, klagt über Schmerzen am AC-Gelenk ohne erinnerliches Trauma. An welche Diagnose muss primär gedacht werden?

- AC-Gelenkarthrose
- Laterale Klavikulaosteolyse
- AC-Gelenkzyste Typ 1
- Osteochondrom
- Instabilität

? Welche der folgenden Erkrankungen kann unter anderem eine Kristallarthropathie am Schulterergelenk hervorrufen?

- Sichelzellanämie
- Multiples Myelom
- Morbus Reiter
- Sarkoidose
- Hämochromatose

? Eine 80-jährige Frau mit dem klinischen Bild einer schmerzlosen Pseudoparalyse der rechten Schulter stellt sich 5 Jahre nach einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion aufgrund einer zunehmenden schmerzlosen taubeneigroßen Schwellung direkt über dem AC-Gelenk vor. Welche Verdachtsdiagnose liegt am nächsten?

- AC-Gelenkzyste Typ 2
- Chondromatose
- AC-Gelenkarthrose
- Ewing-Sarkom
- AC-Gelenkzyste Typ 1



Für Zeitschriftenabonnenten ist die Teilnahme am e.CME kostenfrei

? Welcher Pathomechanismus liegt der Entstehung von Osteolysen am AC-Gelenk beim Hyperparathyreoidismus zugrunde?

- Repetitive Mikrotraumen
- Einbruch der juxtaartikulären Spongiosa
- Mikrofrakturen
- Mikrobakterielle Infektion
- Erhöhte Osteoklastenaktivität

Diese zertifizierte Fortbildung ist 12 Monate auf springermedizin.de/eAkademie verfügbar. Dort erfahren Sie auch den genauen Teilnahmeabschluss. Nach Ablauf des Zertifizierungszeitraums können Sie diese Fortbildung und den Fragebogen weitere 24 Monate nutzen.

Doppelt punkten!

Schon gewusst: Als Abonnent von *Der Orthopäde* nehmen Sie kostenlos an Fortbildungen von *Der Unfallchirurg* teil!



Aktuelle Fortbildungen in *Der Unfallchirurg*

- Instabilität des distalen Radioulnargelenks
- Osteochondrale Frakturen am Kniegelenk
- Amputation und Prothesenversorgung
- Pertrochantäre Femurfrakturen
- Chirurgische Therapie der Skelettmetastasen
- Schenkelhalsfraktur
- Periphere Verletzungen der Finger
- Schädel-Hirn-Trauma



www.springermedizin.de/cme



Gratis teilnehmen!

So nehmen Sie teil:

1. Melden Sie sich auf springermedizin.de/cme mit Ihren Zugangsdaten an.
2. Es werden Ihnen automatisch die Fortbildungen beider Zeitschriften angezeigt. Um den Service nutzen zu können, muss Ihre Abonummer unter „Meine Daten“ hinterlegt sein.
3. Gewünschte Fortbildung auswählen, „Kurs starten“ und CME-Punkte sammeln.



Hier steht eine Anzeige.

