

Michael Manzke<sup>1</sup>, Rainer Engers<sup>2</sup>, Lars Victor von Engelhardt<sup>1,3</sup>, Jörg Jerosch<sup>1</sup>

# Zwei atypische Fälle der Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne mit knöchernem Einbruch des Kalkdepots in den proximalen Humerus

*Two atypical cases of tendinitis calcarea of the supraspinatus tendon with intraosseous migration of the calcifications*

**Zusammenfassung:** Dieser Artikel beschreibt 2 Fälle der Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne mit Einbruch des Kalkdepots in den proximalen Humerus. Beide Patienten klagten seit über einem Jahr über zunehmende Schulterschmerzen nach bereits erfolgter konservativer Therapie. In einem Fall bestand zusätzlich eine Rotatorenmanschettenläsion, in dem anderen eine adhäsive Kapsulitis. Beide Patienten wurden mit einer arthroskopischen Kalkentfernung versorgt, ein Patient erhielt zusätzlich eine Rotatorenmanschettennaht, der andere Patient arthroskopisch ein zusätzliches Kapselrelease. Beide Patienten zeigten zur Follow-up Untersuchung sehr zufriedenstellende Ergebnisse.

**Schlüsselwörter:** *Tendinitis calcarea, knöcherne Begleitinfiltration*

## Zitierweise

Manzke M, Engers R, von Engelhardt LV, Jerosch J: Zwei atypische Fälle der Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne mit knöchernem Einbruch des Kalkdepots in den proximalen Humerus. OUP 2017; 11: 569–573 DOI 10.3238/oup.2017.0569–0573

**Summary:** This article describes 2 cases of a tendinitis calcarea of the supraspinatus tendon with intraosseous migration of the calcifications. Both patients suffered from increasing shoulder pain for more than one year despite a continuous conservative treatment. In one case, there was also a rotator cuff lesion, the other patient presented with an adhesive capsulitis. Both patients were treated with an arthroscopic removal of the calcific deposits, one patient received an additional rotator cuff repair; the other patient received an additional arthroscopic capsular release. Both patients showed very satisfying results at the last follow-up examination.

**Keywords:** *calcific tendinitis, intraosseous calcifications*

## Citation

Manzke M, Engers, von Engelhardt LV, Jerosch J: Two atypical cases of tendinitis calcarea of the supraspinatus tendon with intraosseous migration of the calcifications. OUP 2017; 11: 569–573 DOI 10.3238/oup.2017.0569–0573

## Einleitung

Die Tendinitis calcarea ist eine häufige Erkrankung des Schultergelenks und mit einer der häufigsten Gründe für eine schmerzhafte Schulter [25, 31]. Die Prävalenz bei asymptomatischen Schultern beträgt nach Untersuchungen von Bosworth et al. in über 6000 Schultergelenken etwa 2,7 % [2]. In ca. 10 % der Fälle sind beide Schultern be-

troffen [5]. Das Hauptauftrittsalter liegt zwischen dem 30. bis 50. Lebensjahr [27]. Frauen sind häufiger betroffen als Männer.

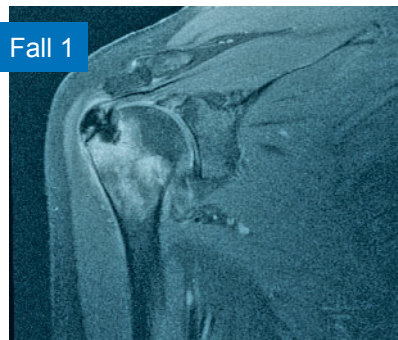
Die Ätiologie ist letztendlich noch nicht eindeutig geklärt. Einige Autoren vermuten eine ischämische Ursache im Bereich der Rotatorenmanschette [22], andere gehen vor allem von degenerativen Ursachen aus [23]. Harvie et al. [12] konnten eine Assoziation von

Patienten mit Schilddrüsen- und Östrogenstoffwechselfunktionsstörungen beobachten und klassifizierten die Tendinitis calcarea in idiopathische und sekundäre, bzw. endokrin-assoziierte Formen. Im Laufe der Zeit wurden eine Reihe von Klassifikationen beschrieben, welche unter anderem die Größe [2] als auch Heterogenität [45, 20] des jeweiligen Kalkdepots beschreiben.

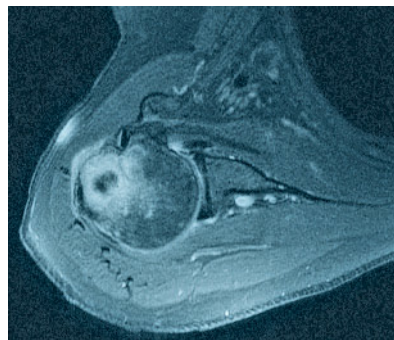
<sup>1</sup> Abteilung für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin, Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss

<sup>2</sup> Zentrum für Pathologie, Zytologie und Molekularpathologie Neuss

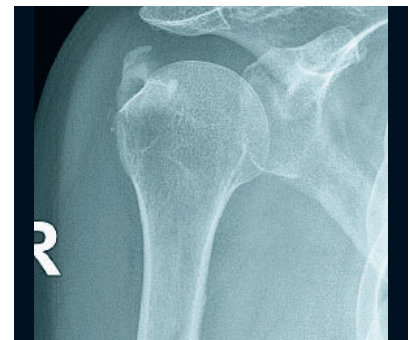
<sup>3</sup> Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke



**Abbildung 1a** Präoperatives MRT Schulter, frontale Schichtung mit Knochenmarködem bei Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne



**Abbildung 1b** Präoperatives MRT Schulter, axiale Schichtung mit Knochenmarködem bei Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne



**Abbildung 2:** Präoperative a.p.-Röntgenaufnahme bei Tendinitis calcarea mit Kalkdepot im Bereich der Supraspinatussehne

## Fall 1

### Anamnese

Die 69-jährige Patientin wurde mit seit Jahren bestehenden atraumatischen Schmerzen der rechten Schulter vorgestellt. Vordergründig bestanden zunehmende Nachtschmerzen. Konservative Therapiemaßnahmen mit Schmerzmitteln und Infiltrationen brachten der Patientin kaum Beschwerdelinderung. Die Patientin gab keine Vorerkrankungen an.

### Klinik und Bildgebung

In der klinischen Untersuchung zeigte sich als Hauptbefund ein Druckschmerz im Bereich der Supraspinatussehne. Die aktive Beweglichkeit war algogen stark eingeschränkt.

Im externen MRT-Befund wurde eine Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne sowie interessanterweise eine subkapitale Humerusfraktur beschrieben (Abb. 1 a–b). Nativröntgenbilder zeigten größere periartropathische Kalzifikationen im Bereich der Supraspinatussehne (Abb. 2). Eine Fraktur konnte im Röntgen nicht diagnostiziert werden.

Nach Zusammenschau der Befunde erfolgte die stationäre Aufnahme zur Kalkausräumung mit Probenentnahme im Bereich des proximalen Humerus.

### Operativer Vorgang

Als Zugang wurde ein Delta-Split gewählt. Es erfolgte das Ausräumen des Kalkdepots in der Bursa, der Sehne sowie

aus dem Humeruskopf. Im Bereich des Einbruchs in den Humeruskopf findet sich eine Rotatorenmanschettenruptur, welche transossär mit nicht resorbierbaren Fäden genäht wurde.

Postoperativ wurde die Schulter zunächst für 4 Wochen nur passiv unter krankengymnastischer Anleitung geübt.

### Patho-histologischer Befund

Mikroskopisch zeigt sich partiell fragmentiertes, spongioses Konchengeewebe mit wechselnd großen, scholligen Verkalkungen im Bereich der Markräume (Abb. 3a, c). Die Verkalkungen sind teilweise in ein Granulationsgewebe eingebettet und werden häufig von mehrkernigen Riesenzellen umsäumt (Abb. 3 c). Außerdem finden sich Anteile einer Sehne mit herdförmiger chondroider Metaplasie und psammomatösen Verkalkungen (Abb. 3 a, b).

## Fall 2

### Anamnese

Der 54-jährige Patient klagte seit mehreren Jahren über atraumatische Schmerzen und zunehmende Bewegungseinschränkung in der linken Schulter. Es bestanden vordergründig Nachtschmerzen. Anamnestisch wurden keine Vorerkrankungen angegeben.

### Klinik und Bildgebung

Klinisch zeigten sich schmerzhafte, ausgeprägte Bewegungseinschränkungen

im Sinne einer adhäsiven Capsulitis mit typischem Kapselmuster. Die Supraspinatussehne war druckschmerzhaft, der Jobe-Test positiv.

Ein auswärtiger MRT-Befund beschrieb ein ausgeprägtes Knochenmarködem im Bereich des Humeruskopfs (Abb. 4a, b). Eine ergänzende aktuelle Röntgenuntersuchung ergab Weichteilkalzifikationen angrenzend an das Tuberculum majus (Abb. 5).

Eine bereits im Vorfeld durchgeführte skelettszintigrafische Untersuchung belegt eine deutlich ausgeprägte Knochenstoffwechselerhöhung mit ortsgleicher, ebenfalls kräftiger Begleitreaktion in der Bloodpoolphase an der ventralen Zirkumferenz des linken Humeruskopfs. Letztlich konnte aufgrund der deutlichen Knochenstoffwechselerhöhung auch ein neoplastischer Prozess nicht sicher ausgeschlossen werden.

### Operative Therapie

Es wurde eine Arthroskopie der Schulter mit 360° Kapselrelease, Adhäsilyse inklusive Release der verdickten coracohumeralen Bänder, subakromialer Burssektomie, Kalkentfernung und Probenentnahme am Humeruskopf durchgeführt. Die Rotatorenmanschette zeigt sich entzündlich, jedoch intakt. Postoperativ wurde der Patient intensiv physiotherapeutisch betreut und zu Eigenübungen angehalten.

### Patho-histologischer Befund

Es wurde intraoperativ ein nur sehr kleines Präparat entnommen, welches vita-

les, fragmentiertes, knöchernes Gewebe ohne Knochenumbau und ohne entzündliche Veränderungen ohne wesentlichen pathologischen Befund ergab.

### Klinisches Outcome

Die Patienten wurden postoperativ telefonisch kontaktiert. Fall 1 gab bzgl. Schmerzen 4,5 Monate postoperativ eine VAS von 1–2/10, Fall 2 nach 3 Monaten eine VAS 1/10 an. Beide Patienten gaben an, mit dem Ergebnis sehr zufrieden zu sein.

### Diskussion

Zur Therapie der Tendinitis calcarea sind eine Reihe von Möglichkeiten der konservativen und operativen Therapie gegeben. In 90 % der Fälle führt eine konservative Therapie zu einer zufriedenstellenden Beschwerdelinderung [7]. Sollten nach etwa 6–12 Monaten erfolgloser konservativer Therapie noch starke Beschwerden bestehen, so ist eine operative Vorgehen zu erwägen [26]. An erster Stelle steht zumeist die Einnahme von nicht steroidal Antirheumatika und Physiotherapie. Subakromiale Infiltrationen mittels Kortison bringen meist eine kurzzeitige effektive Linderung der Beschwerden, jedoch sind im Verlauf häufig mehrere Injektionen nötig.

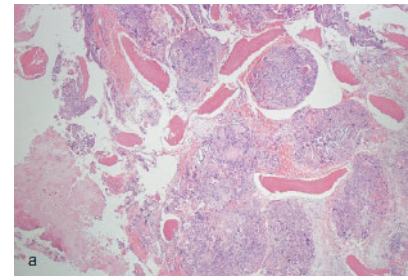
Eine Reihe von Studien berichtete über den positiven Effekt der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT). So konnten Moretti et al. [19] bei der Behandlung von 54 Patienten mit einer Medium-energy-ESWT nach einem Follow-up von 6 Monaten in 70 % zufriedenstellende Ergebnisse ohne Komplikationen beschreiben. Bei 54 % verschwand radiologisch das Kalkdepot und in 35 % zeigte es sich vermindert. Cacchio et al. [3] konnten in einer einfach blinden randomisierten Studie mit 90 Patienten nach einem Follow-up von 6 Monaten bei Patienten in der Behandlungsgruppe ein Verschwinden der Kalzifizierung in 86 % der Fälle beobachten und in der Kontrollgruppe von nur 8,8 %. Es gibt noch eine Reihe anderer konservativer Therapiemaßnahmen wie die Nadelaspiration, Radiale Schockwellentherapie und Mikrowellen-Diathermie mit heterogenen Ergebnissen [1, 8, 11, 30].

Eine operative Möglichkeit ist die offene Kalkentfernung und Akromioplastik. So konnten Rochwerger et al. bei offenem operativen Vorgehen mit Entfernung des Kalkdepots und Akromioplastik bei 26 Patienten mit einem Follow-up von 23 Monaten einen Constant-Score-Anstieg von 55 auf 89 beobachten [24].

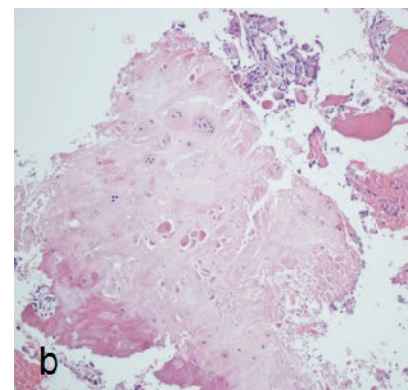
Jerosch et al. [14] behandelten 48 Patienten in einem arthroskopischen Vorgehen. In allen Fällen wurde eine Bursektomie und Resektion des coracoacromialen Band durchgeführt. Bei 15 Patienten mit einem subakromialen Impingement erfolgte zusätzlich eine Akromioplastik. Insgesamt zeigte sich ein Anstieg des Constant-Murley-Scores von 38 % auf 86 %, Patienten mit einer Akromioplastik erreichten eine Verbesserung im Constant-Score von 36,2 % verglichen mit Patienten ohne Akromioplastik mit 46 %. Fernandes et al. [9] untersuchten 55 Patienten nach, welche aufgrund einer Tendinitis calcarea arthroskopisch versorgt wurden. Bei 12 Patienten war eine Akromioplastik nötig. Die Autoren berichten von ca. 95 % zufriedenstellenden Ergebnissen. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit oder ohne Akromioplastik beobachtet werden. Diese Ergebnisse konnten ebenfalls von Clement et al. [4] in einer randomisierten Studie von 80 Patienten bestätigt werden. Alle Patienten wurden arthroskopisch mittels Kalkentfernung und Bursektomie versorgt. 40 Patienten erhielten randomisiert zusätzlich eine subakromiale Dekompression. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit oder ohne subakromialer Dekompression evaluiert werden.

Sabeti et al. [28] verglichen in einer prospektiven randomisierten kontrollierten Studie von 20 Patienten den Einfluss von ultraschallgestützter arthroskopischer Kalkentfernung. Die Operationszeit, um den Kalk zu lokalisieren, und die Anzahl der benötigten Nadelstiche war in der ultraschallgestützten Gruppe signifikant niedriger. Die klinischen Ergebnisse der beiden Gruppen zeigten jedoch keinen signifikanten Unterschied.

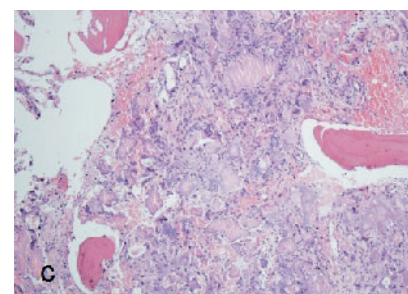
Bezüglich einer Return-to-sports-Fähigkeit untersuchten Ranalletta et al. [21] ein Patientengut von 24 Fällen mit einem Durchschnittsalter von 36 Jah-



**Abbildung 3a** Anteile einer Sehne (links) und spongiöses Knochengewebe (rechts) mit jeweils hochgradigen Verkalkungen (HE-Färbung, Originalvergrößerung: x40).



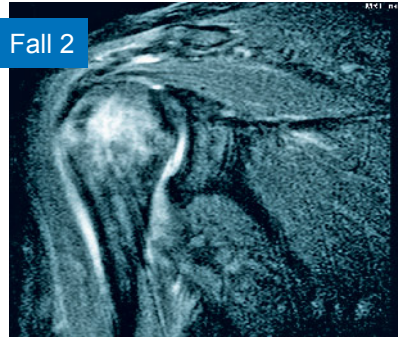
**Abbildung 3b** Vergrößerung (x100) aus 3a: Sehnengewebe mit herdförmiger chondroider Metaplasie und zahlreichen psammomatösen Verkalkungen.



**Abbildung 3c** Vergrößerung (x100) aus 3a: Spongiöses Knochengewebe mit hochgradigen Verkalkungen im Bereich der Markräume und zahlreichen assoziierten mehrkernigen Riesenzellen.

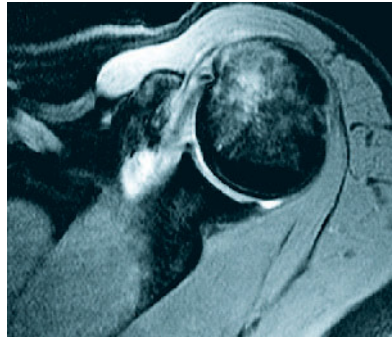
ren. Alle Patienten wurden nach fehlgeschlagener konservativer Therapie mit einer arthroskopischen Kalkentfernung ohne Akromioplastik versorgt. 26 % der Patienten kehrten in weniger als 4 Monaten zum Sport zurück, 61 % kehrten zwischen 4 und 6 Monaten zu-





Fall 2

**Abbildung 4a** Präoperatives MRT Schulter, frontale Schichtung mit Knochenmarködem bei Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne



**Abbildung 4b** Präoperatives MRT der Schulter, axiale Schichtung mit Knochenmarködem bei Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne



**Abbildung 5** Präoperatives a.p. Röntgenbild der Schulter bei Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne mit mäßigem Kalkdepot

rück und 13 % kehrten nach dem 6. Monat zurück. Der mittlere Constant-Murley-Score stieg von 26,9 präoperativ auf 89,7 postoperativ signifikant an.

Knöcherne Infiltrationen von Kalk wurden bereits vereinzelt im Bereich der hüftumgreifenden Muskulatur [13, 18, 29, 32] und der Schulter beschrieben [6, 16]. Mascarenhas et al. [17] beschreiben 2 Fälle einer knöchernen Begleitreaktion bei einer Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne. Die Patienten klagten über atraumatische Schulterschmerzen seit 10 Tagen bzw. einem Jahr. Beide Fälle wurden laut den Autoren erfolgreich über einen Zeitraum von 2–3 Wochen mit oraler Schmerztherapie und Physiotherapie behandelt.

Bezüglich der Bildgebung ist die Computertomografie die Methode der Wahl, um intraossäre Kalzifikationen zu diagnostizieren. In MRT-Untersuchungen sind Kalzifikationen oft nur schwer sichtbar oder führen zu Verwechslungen mit z.B. neoplastischen – oder wie in unserem vorliegenden externen MRT-Befund – traumatischen Diagnosen [13, 15, 16].

Malghem et al. [16] berichten in einer radiologischen Studie von 35 Fällen

mit Tendinitis calcarea und knöcherner Begleitinfiltration. In 7 Fällen wurden kortikale sehnenansatznahe Infiltrationen beobachtet. In 28 Fällen schloss die Kalkinfiltration auch subkortikale Areale mit ein. 19 dieser 28 Fälle waren im Bereich des Tuberculum majus, also Folge einer Tendinitis calcarea der Supraspinatussehne.

Flemming et al. [10] berichten in einer retrospektiven Studie über eine Serie von 50 Fällen von ossären Begleitreaktionen bei vorliegender Tendinitis calcarea. Kortikale Erosionen waren die häufigste Manifestation der knöchernen Beteiligung mit 78 % der Fälle, Knochenmarkbeteiligung wurde in 36 % der Fälle beobachtet. Die Autoren schlussfolgern, dass das Erkennen dieser atypischen Erscheinung dieses häufigen Krankheitsbilds in manchen Fällen unnötige diagnostische Schritte vermeiden und die pathologische Interpretation erleichtern kann.

### Schlussfolgerung

Nach einem längeren Intervall konservativer Therapie und großem Leidens-

druck des Patienten führt die operative Therapie der Tendinitis calcarea in den allermeisten Fällen zu guten Ergebnissen. Knöcherne Begleitinfiltrationen sind selten, jedoch bei dem häufigen Krankheitsbild in Einzelfällen anzutreffen. Meist werden diese jedoch erst gar nicht diagnostiziert. Die Kenntnis dieser atypischen Erscheinung der Tendinitis calcarea ist bedeutungsvoll, vor allem hinsichtlich der Therapie als auch der Abgrenzung anderer Krankheitsbilder.

OUP

**Interessenkonflikt:** Keine angegeben

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med Dr. h.c. Jörg Jerosch  
Johanna-Etienne-Krankenhaus  
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie  
und Sportmedizin  
Am Hasenberg 46  
41462 Neuss  
J.Jerosch@ak-neuss.de

### Literatur

1. Aina R, Cardinal E, Bureau NJ, Aubin B, Brassard P: Calcific shoulder tendinitis: treatment with modified US-guided fine-needle technique. *Radiology* 2001; 221: 455–461
2. Bosworth BM: Calcium deposits in the shoulder and subacromial bursitis. A survey of 12,122 shoulders. *JAMA* 1941; 116: 2477–82
3. Cacchio A, Paoloni M, Barile A, Don R, de Paulis F, Calvisi V, Ranavolo A, Frascarelli M, Santilli V, Spacca G: Effectiveness of radial shock-wave therapy for calcific tendinitis of the shoulder: single-blind, randomized clinical study. *Phys Ther.* 2006; 86: 672–82
4. Clement ND, Watts AC, Phillips C, McBirnie JM: Short-Term Outcome After Arthroscopic Bursectomy Debridement of Rotator Cuff Calcific Tendinopathy With and Without Subacromial

- Decompression: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Arthroscopy*. 2015; 31: 1680–7
5. Depalma AF, Kruper JS: Long-term study of shoulder joints afflicted with and treated for calcific tendinitis. *Clin Orthop*. 1961; 20: 61–72
  6. Dürr HR, Lienemann A, Silbernagl H, Nerlich A, Refior HJ: Acute calcific tendinitis of the pectoralis major insertion associated with cortical bone erosion. *Eur Radiol*. 1997; 7: 1215–7
  7. Ehud A, Ehud R, Alexander VT, Ali N, Giuseppe S, Ofer L: The „Hoover“ (vacuum cleaner) technique for calcifying tendonitis deposits excision and removal of the calcific debris. *Int J Shoulder Surg*. 2012; 6: 97–98
  8. Farin PU, Räsänen H, Jaroma H, Harju A: Rotator cuff calcifications: treatment with ultrasound-guided percutaneous needle aspiration and lavage. *Skeletal Radiol*. 1996; 25: 551–4
  9. Fernandes MR, Fernandes RJ: Arthroscopy for Treatment of Refractory Calcific Tendonitis of the Shoulder. *Rev Bras Ortop*. 2010; 45: 53–60
  10. Flemming DJ, Murphey MD, Shekitka KM, Temple HT, Jelinek JJ, Kransdorf MJ: Osseous involvement in calcific tendinitis: a retrospective review of 50 cases. *AJR Am J Roentgenol*. 2003; 181: 965–72
  11. Galletti S, Magnani M, Rotini R, Mignani G, Affinito D, Pelotti P, Battaglia M, Rollo G: The echo-guided treatment of calcific tendinitis of the shoulder. *Chir Organi Mov*. 2004; 89(4):319–23.
  12. Harvie P, Pollard TC, Carr AJ: Calcific tendinitis: natural history and association with endocrine disorders. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007; 16(2):169–73
  13. Hayes CW, Rosenthal DI, Plata MJ, Hudson TM: Calcific tendinitis in unusual sites associated with cortical bone erosion. *AJR Am J Roentgenol*. 1987; 149: 967–70
  14. Jerosch J, Strauss JM, Schmiel S: Arthroscopic treatment of calcific tendinitis of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998; 7: 30–7
  15. Kraemer EJ, El-Khoury GY: Atypical calcific tendinitis with cortical erosions. *Skeletal Radiol*. 2000; 29: 690–6
  16. Malghem J, Omoumi P, Lecouvet F, Vande Berg B: Intraosseous migration of tendinous calcifications: cortical erosions, subcortical migration and extensive intramedullary diffusion, a SIMS series. *Skeletal Radiol*. 2015; 44: 1403–12
  17. Mascarenhas VV, Morais F, Marques H, Guerra A, Carpinteiro E, Gaspar A: [Calcifying tendinitis of the rotator cuff with focal humeral osteolysis. Imaging features]. *Acta Reumatol. Port*. 2015; 40: 378–83
  18. Mizutani H, Ohba S, Mizutani M, Otake S, Otsuka T, Nakamura T: Calcific tendinitis of the gluteus maximus tendon with cortical bone erosion: CT findings. *J Comput Assist Tomogr*. 1994; 18: 310–2
  19. Moretti B, Garofalo R, Genco S, Patella V, Mouhsine E: Medium-energy shock wave therapy in the treatment of rotator cuff calcifying tendinitis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005; 13: 405–10
  20. Patte D, Goutallier D: [Periarthritis of the shoulder. Calcifications]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1988; 74: 277–8
  21. Ranalletta M, Rossi LA, Sirio A, Bruchmann G, Maignon GD, Bongiovanni SL: Return to Sports After Arthroscopic Treatment of Rotator Cuff Calcifications in Athletes. *Orthop J Sports Med*. 2016; 4: 2325967116669310
  22. Rathbun JB, Macnab I: The microvascular pattern of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*. 1970; 52: 540–53
  23. Refior HJ, Krödel A, Melzer C: Examinations of the pathology of the rotator cuff. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1987; 106: 301–8
  24. Rochwerger A, Franceschi JP, Viton JM, Roux H, Mattei JP: Surgical management of calcific tendinitis of the shoulder: an analysis of 26 cases. *Clin Rheumatol*. 1999; 18: 313–6
  25. Rogers LF, Hendrix RW: The painful shoulder. *Radiol Clin North Am*. 1988; 26: 1359–71
  26. Rotini R, Bungaro P, Antonioni D, Katusic D, Marinelli A: Algorithm for the treatment of calcific tendinitis in the rotator cuff: indications for arthroscopy and results in our experience. *Chir Organi Mov*. 2005; 90: 105–12
  27. Rupp S, Seil R, Kohn D: [Tendinosis calcarea of the rotator cuff]. *Der Orthopade* 2000; 29: 852–67
  28. Sabeti M, Schmidt M, Ziai P, Graf A, Nemecek E, Schueller-Weidekamm C: The intraoperative use of ultrasound facilitates significantly the arthroscopic debridement of calcific rotator cuff tendinitis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014; 134: 651–6
  29. Seeger LL, Butler DL, Eckardt JJ, Layfield L, Adams JS: Tumoral calcinosis-like lesion of the proximal linea aspera. *Skeletal Radiol*. 1990; 19: 579–83
  30. Song CW: Effect of local hyperthermia on blood flow and microenvironment: a review. *Cancer Res*. 1984; 44 (10 Suppl): 4721s–30s
  31. Steinbrocker O, Neustadt D, Bosch SJ: Painful shoulder syndromes; their diagnosis and treatment. *Med Clin North Am*. 1955; 12: 563–85
  32. Thornton MJ, Harries SR, Hughes PM, Whitehouse R, Carradine S: Calcific tendinitis of the gluteus maximus tendon with abnormalities of cortical bone. *Clin Radiol*. 1998; 53: 296–301

IM  
NEUEN  
SHOP

Entdecken Sie die vielfältige, unerschöpfliche Fülle der Kunst und tauchen Sie ein in die exklusive Welt der EDITION des Deutschen Ärzteverlags:

[www.aerzteverlag.de/edition](http://www.aerzteverlag.de/edition)

EDITION

Deutscher Ärzteverlag