

Tendinosis calcarea

Schmerzhafte Schulter – ist es Kalk?

P. Diehl, J. Schauwecker

Schmerzen in der Schulter können viele Ursachen haben. Oft ist es lediglich eine Verkalkung, die nicht nur ältere Menschen betreffen, sondern auch schon in der dritten Lebensdekade auftreten kann. Zunächst können Sie einen Versuch mit einer konservativen Therapie wagen. Aber nach spätestens einem halben Jahr sollten Sie das Feld dem Chirurgen überlassen.

PDie Prävalenz der Kalkschulter (Tendinosis calcarea, engl. calcific tendinitis oder calcifying tendinitis) bei asymptomatischen Patienten liegt bei circa 10 % der Bevölkerung. In der Literatur finden sich Arbeiten, in denen tendenziell mehr Männer [1] als Frauen von dem Krankheitsbild betroffen sind. Der Altersgipfel liegt zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr [1]. Etwa 80 % der Kalkdepots befinden sich in der Supraspinatussehne (**Abb. 1**), 15 % in der Infrapinatussehne und 5 % in der Subscapularissehne.

Die Häufigkeit eines beidseitigen Auftretens variiert je nach Publikation mit 8,8–40 % stark. Je nach Studie werden über 50 % der Patienten mit Kalkdepots klinisch symptomatisch.

Patienten mit Diabetes mellitus haben ein höheres Risiko, ein Kalkdepot zu entwickeln – vor allem Patienten mit insulinabhängigem Diabetes mellitus. Rotatorenmanschettendefekte sind üblicherweise nicht mit einer Kalkschulter vergesellschaftet. In einer europäisch-amerikanischen Studie wurde eine Koprävalenz von nur 1 % gefunden [2].

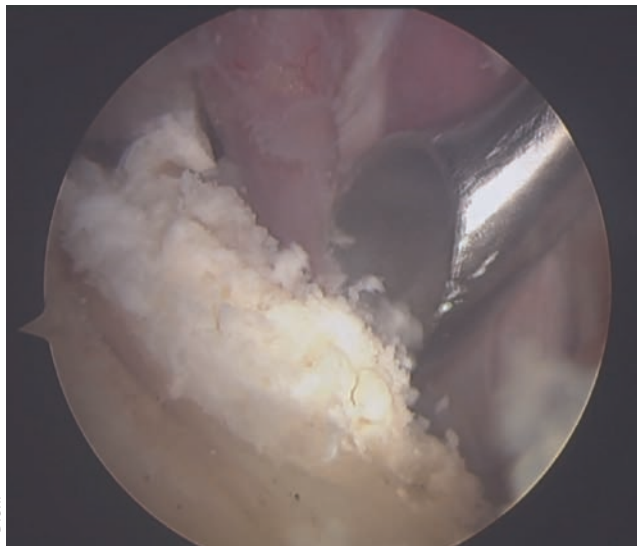


Abb. 1: Ein Kalkdepot, das die Supraspinatussehne arrodirt, wird mit einem scharfen Löffel ausgeräumt.

Ätiologie

Entgegen der früher weit verbreiteten Annahme konnte gezeigt werden, dass es sich bei der Entstehung der Kalkschulter nicht um einen degenerativen Prozess des Sehngewebes handelt [3]. Ein Erklärungsansatz hierfür ist, dass bei älteren Patienten Verkalkungen der Sehne wesentlich seltener beobachtet werden. Bei ihnen steigt eher die Wahrscheinlichkeit, aufgrund einer Sehnedegeneration Rupturen zu entwickeln.

Pathogenese

Der Krankheitsverlauf der Kalkschulter ist in der Regel selbstlimitierend und durchläuft das Präkalzifikations-, das Verkalkungs- und das Postkalzifikationsstadium (**Abb. 2**) [3]). Bis heute ist nicht eindeutig geklärt, durch welche Mechanismen die einzelnen Stadien eingeleitet werden. Im Präkalzifikationsstadium kommt es zu einer vermehrten Bildung von Faserknorpelgewebe an den Prädilektionsstellen. Im Verkalkungsstadium bilden sich kleine Kalziumdepots mit kreideartiger Konsistenz. Mit zunehmender Krankheitsdauer verschmelzen die primär durch Faserknorpelsepten getrennten Depots. Im weiteren Verlauf verflüssigt sich der Kalk, der dann einen zahnstaartigen Charakter aufweist und durch Makrophagen resorbiert wird. Durch die histomorphologischen Veränderungen steigt das Volumen, was zu einer Druckerhöhung führt, welche die plötzlich massive Beschwerdezunahme erklärt. Es kann zu Spontanperforationen des Kalkdepots in den Subakromialraum kommen. Im anschließenden Postkalzifikationsstadium wird Narbengewebe gebildet, bestehend überwiegend aus Typ-III-Kollagen, das im Lauf des Remodellingprozesses durch Typ-I-Kollagen ersetzt wird.

Klinik

Das klinische Beschwerdebild der Kalkschulter ist sehr variabel und stark von den unterschiedlichen Stadien und der Größe sowie der Lokalisation des Depots abhängig. Während das Präkalzifikationsstadium und die frühe Verkalkungsphase klinisch stumm bleiben können, kann es vor allem während der Kalkresorption zu sehr starken Schmerzen kommen [4]. Diese Resorptionsphase ist vor allem durch einen plötzlich auftretenden Ruheschmerz geprägt, der sich bei Bewegung noch verstär-

ken kann. Perforiert die Sehne, sodass sich das verflüssigte Depot in den Subakromialraum entleert, entsteht eine kristallinduzierte Bursitis, die dann das klinische Bild beherrscht.

Der Patient hält den Arm in einer Schonhaltung in Innenrotation und klagt, je nach Lokalisation des Depots, über eine Schmerzausstrahlung ventrolateral in den proximalen Oberarm, zum Teil bis zum Handgelenk beziehungsweise in den Nacken. Aufgrund der schmerzreflektorischen Hemmung der Muskelfunktion ist die aktive Abduktion der betroffenen Schulter zum Teil deutlich abgeschwächt und kann klinisch eine Supraspinatussehnenruptur vortäuschen. Große Kalkdepots können indirekt über eine Begleitentzündung der Bursa oder direkt durch Einengung des subakromialen Raumes bei Abduktion des Armes eine klassische Impingementsymptomatik hervorrufen. Diese ist gekennzeichnet durch Schmerzausstrahlung in den proximalen Oberarm mit positivem schmerzhaften Bogen zwischen 60–120° sowie durch nächtliche Ruheschmerzen beim Liegen auf der betroffenen Schulter.

Bildgebende Verfahren

Sonografie

Die Sonografie ist nach wie vor eine wichtige Untersuchungstechnik im Bereich der Schulter, nicht zuletzt aufgrund der Möglichkeit der dynamischen Untersuchung und der Lokalisation des Kalkdepots zur Therapieplanung. Depots mit fester Konsistenz ziehen eine komplette Schallauslöschung nach sich und lassen sich damit scharf vom umgebenden Sehngewebe abgrenzen. Depots mit zunehmender Verflüssigung hingegen haben auf Grund ihrer geringeren Dichte einen deutlich geringeren Schallschatten und lassen sich schlechter vom umgebenden Gewebe abgrenzen. Die Sonografie sollte im klinischen Verlauf vor allem bei der präoperativen Vorbereitung zur Anwendung kommen.

Röntgendiagnostik

Standard ist die Röntgenaufnahme der entsprechenden Schulter in drei Ebenen. Eine zusätzliche Aufnahme in Innenrotation verhindert, dass Depots im Bereich der Infraspinussehne vom Humeruskopf überlagert werden. Auf der axialen Aufnahme können vor allem Kalkdepots im Bereich des Subscapularis

pularissehne gut nachgewiesen werden. Die im deutschsprachigen Raum am weitesten verbreitete Klassifikation nach Gärtner soll die Chronologie der verschiedenen Krankheitsphasen widerspiegeln (Tab. 1) [5].

- Typ I: scharfrandiges, dichtes Kalkdepot, welches das frühe Verkalkungsstadium mit seiner makroskopisch kreideartig, harten Konsistenz widerspiegelt (Abb. 3).
 - Typ II: Zwischentyp, der sich morphologisch zwischen Typ I und III befindet.
 - Typ III: wolkig und unscharf begrenzt, repräsentiert das in Resorption befindliche Kalkdepot (Abb. 4). In der Praxis ist der Typ II nach Gärtner jedoch nur schwierig abzugrenzen und erlaubt keine sichere Zuordnung zu einer Krankheitsphase.
- Leider zeigt sich in der Praxis jedoch immer wieder, dass sich die radiologische Klassifikation nicht sicher mit dem makroskopischen Befund in Einklang bringen lässt und die Depotgröße nicht in die Prognose mit einbezogen wird.

Magnetresonanztomografie

Die Magnetresonanztomografie (MRT) gehört nicht zur geforderten Standarddiagnostik der Kalkschulter, da sie im Vergleich zum Aufwand nur wenig Zusatzinformation erbringt. In T1- und T2-gewichteten Serien stellt sich der Kalkherd hypodens dar, während in T2-gewichteten Bildern noch zusätzlich ein hyperdenses Umgebungödem beobachtet werden kann. Loew und Mitarbeiter fanden nach einer kernspintomografischen Untersuchung von Kalkschultern insgesamt nur wenige assoziierte Begleitpathologien als mögliche weitere Ursachen für eine impingementähnliche Symptomatik [6].

Differenzialdiagnosen

Dystrophe Verkalkungen am Ansatz der Supraspinatussehne können als Kalkdepot fehlgedeutet werden. Diese sind jedoch deutlich kleiner und befinden sich unmittelbar über dem Tuberculum majus, mit dem sie zum Teil sogar in Kontakt stehen. Das Kalkdepot der Kalkschulter liegt meist 1–2 cm kranial vom Tuberculum majus entfernt und hat keinen Kontakt zum Knochen. Bei der septischen Arthritis können die deutlich erhöhten Entzündungswerte, eine Punktion und die Anamnese mit einer früher eventuell stattgefundenen Infiltration zur Diagnose führen. Auch eine Bursitis subacromialis kann das Be-

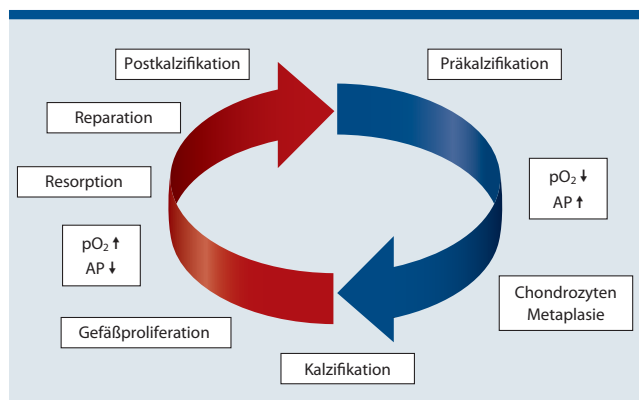


Abb. 2: Formale Pathogenese der Kalkschulter, modifiziert nach [3]

Tab. 1: Die drei Typen der Kalkschulter nach Gärtner

	Röntgenmorphologie	Stadium
Typ I	umschrieben, scharfe Randkonturen	Verkalkungsstadium
Typ II	Morphologie weder Typ I noch Typ III zuzuordnen	Verkalkungsstadium, frühe Resorptionsphase
Typ III	wolkig, transparent, keine Begrenzung	Verkalkungsstadium, späte Resorptionsphase

schwerdebild einer Kalkschulter imitieren. Dies ist auch bei der Tendinopathie der Sehnen der Rotatorenmanschette der Fall. Nicht zuletzt aufgrund der schmerzreflektorischen Kraftminderung kann klinisch eine Ruptur der Supraspinatussehne vorgetauscht werden. Weiterhin muss differenzialdiagnostisch auch an eine Läsion des Halteapparates der langen Bizepssehne im Sulkus (Pulley-Läsion) gedacht werden, da viele Kalkdepots in unmittelbarer Nachbarschaft liegen.

Therapie

Konservativ oder operativ?

Diese Entscheidung wird von der Prognose bestimmt. Besonders große oder beidseitige Kalkdepots und solche, die unter der Akromionvorderkante oder in der seitlichen Ansicht medial unter dem Akromiondach liegen, haben eine deutlich schlechtere Prognose bezüglich der Erfolgsaussichten der konservativen Therapie (**Abb. 3**). Dagegen haben Kalkdepots, die sich in der Resorptionsphase befinden, eine deutlich bessere Prognose [9]. Charakteristisch für Kalkdepots in Resorption sind die unscharfe, milchige Struktur im Röntgenbild (**Abb. 4**) sowie die fehlende Schallauslöschung im Ultraschall.

Vor allem durch sehr große oder medial gelegene Kalkdepots wird die Gleitfähigkeit der Manschette unter dem korakoakromialen ogen beeinträchtigt und kann damit das extrinsische Impingement begünstigen. Die lokale Größenzunahme des Depots mit Aufquellen des Sehngewebes während der Resorptionsphase oder die oft begleitende Schleimbeutelentzündung können die Beschwerdesymptomatik noch zusätzlich verstärken.

Konservative Therapie

Es herrscht allgemeiner Konsens, dass die Therapie der Kalkschulter konservativ begonnen wird [7]. Als Therapie erster Wahl gilt die Gabe nicht steroidaler Antirheumatika (NSAR).

Die orale medikamentöse Therapie kann bei massiven Schmerzen, vor allem während der Resorption des Kalkdepots, durch zentral wirksame Analgetika ergänzt werden. Des Weiteren kann die kurzfristige Entlastung der Schulter in einer Armschlinge erforderlich sein. Krankengymnastische Übungsbehandlungen stehen in der akuten Schmerzphase nicht im Vordergrund, da sie zu einer Schmerzverstärkung führen. Zur kurzfristigen Schmerzlinderung können subakromial langwirksame Lokalanästhetika, gegebenenfalls kombiniert mit Kortikosteroiden, injiziert werden [8].

Wölk und Wittenberg berichten über gute bis sehr gute Ergebnisse der konservativen Therapie bei 70 % der Patienten in einem Beobachtungszeitraum von 60 Monaten. 30 % benötigen eine weiterführende Therapie [9].

Extrakorporale Stoßwellentherapie

Werden die Beschwerden durch eine konservative Therapie nicht deutlich gebesser, kann die extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) zum Einsatz kommen [10, 11]. Dabei handelt es sich physikalisch um einen hochenergetischen Druckimpuls. Dieser zeichnet sich durch einen extrem schnellen Druckanstieg (innerhalb weniger Nanosekunden) mit hohem Druckmaximum (> 10 MPa) im Fokus aus, gefolgt von einem negativen Zuganteil.

Für die biologische Wirkung bei der Tendinosis calcarea ist weniger der direkte mechanische Druckimpuls verantwortlich, als vielmehr die indirekt induzierte zelluläre Antwort, die letztlich zu einer Hyperämie und Neovaskularisation und damit zu einer Auflösung des Kalkdepots führt [11]. Klinische Studien haben gezeigt, dass die hochenergetische Behandlung mit fokussierten Stoßwellen einer niedrigerenergetischen Behandlung signifikant überlegen ist [11].

Die Stoßwellentherapie wird in der Regel zwei- bis dreimal in einem Abstand von ein bis zwei Wochen durchgeführt. Zur



Abb. 3: Röntgenaufnahme (a.p.) einer rechten Schulter. Großes Kalkdepot im Bereich der Supraspinatussehne (Gärtner-Typ I)



Abb. 4: Kalkdepot in der Resorptionsphase (Gärtner-Typ III) oberhalb des Tuberculum majus unscharf begrenzt.

Kompensation des Applikationsschmerzes sind in Einzelfällen allgemeine analgetische Maßnahmen erforderlich. Die Behandlung ist kontrolliert durchzuführen. Hierfür eignen sich prinzipiell radiologische oder ultraschallgesteuerte Verfahren. Die Evidenzlage der Stoßwellentherapie zur Behandlung der Kalkschulter ist dank des gelungenen Wirksamkeitsnachweises durch hochwertige randomisierte und kontrollierte Studien sehr hoch. Die ESWL ist somit eine Therapie mit Evidenzgrad I [11, 12].

Needeling

Unter Needeling versteht man die Punktion des Kalkdepots mit einer Kanüle. Dabei wird unter sonografischer Kontrolle in Lokalanästhesie versucht, das Kalkdepot mehrfach zu punktieren und dabei Kochsalz in das Depot zu injizieren. Anschließend wird der gelöste Kalk aspiriert. Die Ergebnisse dieses Verfahrens sind in der Literatur sehr inhomogen und lassen keine gesicherten Erkenntnisse zur Wirksamkeit zu, da in den meisten Publikationen die Stadien der Erkrankung nicht berücksichtigt wurden. Vor allem bei langen Nachbeobachtungszeiträumen sind die Behandlungserfolge mit denen der konservativen Therapie ohne Needeling zu vergleichen [13].

Operative Therapie

Ist die konservative Behandlung über einen längeren Zeitraum erfolglos, kann eine operative Therapie erwogen werden. Die Indikation zur operativen Versorgung besteht bei Patienten mit Beschwerdeprogredienz, belastungsabhängiger Beschwerdepersistenz im Alltag oder bei einem Versagen einer mindestens drei- bis sechsmonatigen konservativen Therapie. Dies trifft auf ungefähr 10 % der Patienten zu. Von der operativen Versorgung profitieren vor allem Patienten, deren Kalkdepot sich in der frühen Verkalkungsphase befindet. Insgesamt liegt die Erfolgsquote bei 80%. Die Kalkentfernung wird mittlerweile überwiegend arthroskopisch durchgeführt. Ein Vorteil des arthroskopischen Vorgehens besteht in der geringeren Zugangsmorbidity mit geringerer postoperativer Schmerzsymptomatik und der daraus resultierenden Möglichkeit der ambulanten Versorgung [14]. Durch subakromiale Infiltration von Lokalanästhetika kann die postoperative Schmerztherapie noch positiv verstärkt werden. El Shewy und Mitarbeiter gaben nach arthroskopischer Kalkentfernung an 54 Patienten einen Constant score, einem Untersuchungsscore zur Messung der Schulterfunktion, von 98% nach einer Nachbeobachtungszeit von sieben Jahren an. Das Kalkdepot konnte in 29 Fällen komplett und in 25 Fällen teilweise entfernt werden [15]. Seil und Mitarbeiter konnten nach zwei Jahren bei 58 Patienten nach arthroskopischer Kalkentfernung aus der Supraspinatussehne eine Verbesserung des Constant Scores von 33% präauf 91% postoperativ feststellen [16]. Insgesamt kommt es bei den meisten

Patienten postoperativ zu einer sofortigen deutlichen Verbesserung der Beschwerdesymptomatik. Geringfügigere postoperative Restbeschwerden können in manchen Fällen bis zu einem Jahr anhalten. Bis zu 10% der Patienten klagen postoperativ über anhaltende Schmerzen in der Schulter. Diese sind vermutlich auf ein unvollständiges Remodelling des Defektes mit persistierender Entzündungsreaktion zurückzuführen, klingen aber in der Regel innerhalb eines Jahres ab. Mod. n. [5]

Fazit für die Praxis

- Die Kalkschulter ist eine selbstlimitierende Erkrankung mit hoher spontaner Heilungsrate.
- Die primäre nicht operative Therapie der Kalkschulter mit NSAR, lokalen Infiltrationen und Stoßwellentherapie (ESWT) sollte je nach Leidensdruck des Patienten über drei bis sechs Monate andauern.
- Die ESWT gewinnt wegen des Wirksamkeitsnachweises in hochwertigen kontrollierten Studien zunehmend an Bedeutung.
- In Ausnahmefällen kann bei sehr großen röntgendichten Kalkdepots mit schlechter Prognose der konservativen Therapie und entsprechendem Leidensdruck des Patienten die Indikation zur Operation auch schon früher gerechtfertigt sein.
- Nur bei circa 10 % der Patienten spricht die konservative Therapie nicht an. In diesen Fällen sollten die Kalkdepots arthroskopisch ausgeräumt werden.

Literatur unter springermedizin.de/orthopaedie-und-rheuma



PD Dr. med. Peter Diehl
Orthopädiezentrum München Ost
Münchnerstraße 14
85540 München/Haar
E-Mail: info@oz-mo.de

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie sich bei der Erstellung des Beitrages von keinen wirtschaftlichen Interessen leiten ließen und dass keine potenziellen Interessenkonflikte vorliegen. Der Verlag erklärt, dass die inhaltliche Qualität des Beitrags von zwei unabhängigen Gutachtern geprüft wurde. Werbung in dieser Zeitschriftenausgabe hat keinen Bezug zur CME-Fortbildung. Der Verlag garantiert, dass die CME-Fortbildung sowie die CME-Fragen frei sind von werblichen Aussagen und keinerlei Produktempfehlungen enthalten. Dies gilt insbesondere für Präparate, die zur Therapie des dargestellten Krankheitsbildes geeignet sind.

CME-Fragebogen

FIN OR1504HV

gültig bis 3. September 2015

Teilnehmen und Punkte sammeln, können Sie

- als e.Med-Abonnent an allen Kursen der e.Akademie,
- als Abonnent einer Fachzeitschrift an den Kursen der abonnierten Zeitschrift oder
- als Leser dieses Magazins – zeitlich begrenzt – unter Verwendung der FIN.

Bitte beachten Sie:

- Die Teilnahme ist nur online unter www.springermedizin.de/eAkademie möglich.
- Ausführliche Erläuterungen unter www.springermedizin.de/info-eakademie



Diese CME-Fortbildungseinheit ist von der Bayerischen Landesärztekammer mit zwei Punkten in der Kategorie I zur zertifizierten Fortbildung anerkannt.

DOI 10.1007/s15002-015-0602-9

Die schmerzhafte Kalkschulter

Welches der folgenden Krankheitsbilder kommt differenzialdiagnostisch bei einer Tendinosis calcarea der Schulter (Kalkschulter) differenzialdiagnostisch am wenigsten in Betracht?

- septische Arthritis.
- Pulley-Läsion.
- Supraspinatussehnenruptur.
- dystrophe Verkalkungen am Supraspinatussehnenansatz.
- Karpaltunnelsyndrom.

An welcher Sehne befinden sich bei einer Kalkschulter die meisten Kalkdepots?

- Infraspinatussehne
- Supraspinatussehne
- Subscapularissehne
- Bizepssehne
- Sehne des Musculus teres minor

Wie hoch ist die Prävalenz der Kalkschulter bei asymptomatischen Patienten?

- etwa 10%.
- etwa 1%.
- etwa 50%.
- etwa 20%.
- etwa 30%.

Ein 45-jähriger Patient klagt in Ihrer Sprechstunde über seit zwei Tagen bestehende, quälende zunehmende Schmerzen am proximalen Oberarm rechts. Es besteht keine Traumaanamnese. Der klinische Befund des Schultergelenkes ergibt einen massiven Druckschmerz über dem Tuberculum majus mit deutlich schmerzhafter Bewegungseinschränkung.

Es besteht der Verdacht auf eine Kalkschulter. Was ist der nächste Schritt zur Diagnosesicherung?

- Durchführung einer Skelettszintigrafie
- Laborkontrolle mit Schwerpunkt auf den Entzündungsparametern
- MRT-Untersuchung der Schulter
- Sonografie des Schultergelenkes
- EKG zum Ausschluss eines Herzinfarktes

Welche Therapiemaßnahmen würden Sie bei einer Kalkschulter als Erstes einleiten?

- extrakorporale Stoßwellentherapie.
- Einleiten einer Antibiose.
- Krankengymnastik.
- arthroskopische Kalkentfernung.
- kurzfristige Ruhigstellung des Gelenkes sowie die Gabe von NSAR.

Welche Aussage trifft für die Kalkschulter zu?

- Sie muss häufig operativ behandelt werden.
- Sie durchläuft in der Regel zwei Stadien.
- Sie betrifft Frauen häufiger als Männer.
- Sie ist meist auf eine Überlastung zurückzuführen.
- Sie hat einen selbstlimitierenden Krankheitsverlauf.

Welche Aussage zur operativen Entfernung eines Kalkdepots trifft zu?

- Sie ist indiziert nach Versagen einer einmonatigen konservativen Therapie.
- Auf eine vollständige Entfernung des Kalkdepots ist unter allen Umständen zu achten.

- Sie wird in der Regel am offenen Gelenk durchgeführt.
- Sie hat eine Erfolgsquote von über 80%.
- Sie hat eine Schultersteife zur Folge.

Der Altersgipfel der Kalkschulter befindet sich ...

- zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr.
- zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr.
- zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr.
- zwischen dem 70. und 80. Lebensjahr.
- zwischen dem 80. und 90. Lebensjahr.

Welche Komplikation tritt am häufigsten nach einer arthroskopischen Kalkentfernung auf?

- Infektion
- sekundäre Rotatorenmanschettenruptur
- Rezidiv
- strukturelle Schädigungen von Nerven und Gefäßen
- persistierende Beschwerden in bis zu 10% der Fälle.

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit des Versagens der konservativen Therapie der Kalkschulter?

- circa 10%.
- circa 80%.
- circa 50%.
- circa 20%.
- circa 30%.

Pro Frage ist jeweils nur eine Antwortmöglichkeit (Richtig- oder Falschaussage) zutreffend.