



## Die optimale Therapie der Tendinosis calcarea

von Dr. med. Marc Jungermann  
und Dr. med. Nicolas Gumpert



**O.P.I.S.** - Online Patienten Informations Service

[www.online-patienten-informations-service.de](http://www.online-patienten-informations-service.de)

[www.dr-gumpert.de](http://www.dr-gumpert.de)



# Die optimale Therapie der Tendinosis calcarea

von Dr. med. Marc Jungermann und Dr. med. Nicolas Gumpert

## Inhaltsverzeichnis:

<b>Vorwort</b> .....	4
<b>1. Zum Verständnis von Schultererkrankungen</b> .....	6
1.1 Begriffsbestimmung .....	7
1.2 Häufigkeit .....	8
1.3 Aufbau und Funktion der Schulter .....	9
1.4 Ursachen und Ablauf der Tendinosis calcarea .....	14
<b>2. Diagnosefindung</b> .....	17
2.1 Beschwerdebild .....	17
2.2 Körperliche Untersuchung .....	20
2.3 Ausschlusskrankungen .....	23
2.4 Technische Untersuchungsverfahren .....	27
<b>3. Konservative Therapiemaßnahmen</b> .....	30
3.1. Medikamentöse Therapie .....	31
• NSAR .....	31
• Lokale Infiltration .....	32
3.2. Physikalische Therapie .....	33
• Kältetherapie .....	33
• Wärmetherapie .....	34
• Elektrotherapie .....	34
• Kurz-/Ultrakurz-/Mikrowelle .....	35
• Ultraschall .....	35
• Physiotherapie .....	36



•	Massage .....	36
•	Akupunktur .....	36
•	Needling .....	37
•	Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) .....	37
<b>4.</b>	<b>Operative Therapiemaßnahmen .....</b>	<b>39</b>
4.1	Die Arthroskopie .....	39
4.2	Operationsmethoden .....	45
•	Arthroskopische Kalkdepotausträumung .....	45
•	Arthroskopische Schulterdacherweiterung .....	47
<b>5.</b>	<b>Medizinisches Wörterbuch .....</b>	<b>50</b>
<b>6.</b>	<b>Schlusswort .....</b>	<b>56</b>



## Vorwort

Dieses Buch vermittelt dem medizinischen Laien in verständlicher Weise Fachinformationen zum Thema „Tendinosis calcarea“.

Die Autoren sind hierbei bemüht, den neuesten Stand der Medizin wiederzugeben. Dennoch kann es vorkommen, dass neueste Erkenntnisse aus aktuellen Entwicklungen noch nicht verarbeitet wurden. Dieses Buch erhebt deshalb keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es soll speziell Patienten ansprechen, die sich umfassend über ihre Erkrankung und deren Therapiemöglichkeiten aufklären möchten.

Ziel ist es, bei Ihnen ein Bewusstsein für Ihre Erkrankung zu entwickeln, Ängste zu nehmen, Aufklärung zu betreiben und damit die Kompetenz für das Gespräch mit Ihrem Arzt zu vermitteln.

Der medizinische Alltag zeigt, dass für ausführliche Aufklärungsgespräche in einem laufenden Praxisbetrieb leider zu wenig Zeit bleibt. Aber nur der aufgeklärte Patient wird seine Behandlung optimieren können. Wissenschaftliche Studien belegen, dass der gut informierte Patient seine Erkrankung günstig beeinflussen kann.

Dieses Buch ist als Informationsschrift entwickelt worden und **nicht** als Anleitung zur Selbstbehandlung gedacht! Für die Diagnose und Therapie Ihrer Erkrankungen ist ausschließlich der fachkundige Arzt Ihres Vertrauens zuständig. Verordnete Arzneimittel und Behandlungsmaßnahmen dürfen **keinesfalls** ohne Rücksprache mit Ihrem Arzt aufgrund dieser Fachinformation geändert oder abgesetzt werden.

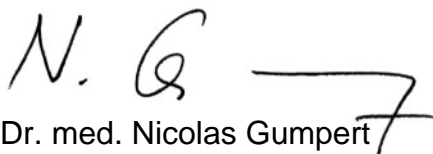
Dies kann zu erheblichen Gesundheitsbeeinträchtigungen führen!

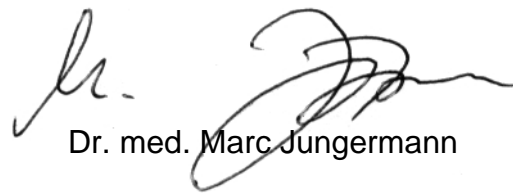
Die Autoren haben sich bemüht, einen umfassenden Überblick über das Krankheitsbild der Tendinosis calcarea aufzuzeigen, können jedoch für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Behandlungsweges **keine Haftung** übernehmen. Insbesondere haften die Autoren nicht für Behandlungsmaßnahmen, die der Leser ohne Rücksprache und Beratung mit seinem Arzt vornimmt. Dieses Buch ersetzt kein Beratungsgespräch mit dem Arzt Ihres Vertrauens.



Diese Patienteninformation ist **urheberrechtlich geschützt**. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Autoren reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Wir wünschen Ihnen einen guten Therapieerfolg und baldige Genesung

  
Dr. med. Nicolas Gumpert

  
Dr. med. Marc Jungermann



## 1. Zum Verständnis von Schultererkrankungen

Das Schultergelenk ist das beweglichste Gelenk des Menschen. Seine volle Funktionsfähigkeit ist untrennbar mit der Gebrauchsfähigkeit des Armes verbunden. Nahezu jede Bewegung des Armes wird auch im Schultergelenk vollzogen.

Eine Schädigung des Schultergelenkes hat sowohl kurzfristige, als auch langfristige Auswirkungen auf den gesamten Arm. Bei einer Verletzung sind erhebliche Einschränkungen für den Alltag und das Berufsleben zu befürchten.

Wie bei vielen anderen Erkrankungen wird dem Patienten erst durch den Verlust der Funktionsfähigkeit eines Gelenkes schmerzvoll dessen Bedeutung bewusst. Alltägliche Tätigkeiten können nur noch unter großer Willensanstrengung verrichtet werden. Das berufliche Erwerbsleben kann dadurch erheblich gefährdet sein.

Umso wichtiger sind deshalb das frühzeitige Erkennen und die richtige Behandlung der zugrunde liegenden Erkrankung.

Die Tendinosis calcarea stellt in der orthopädischen Praxis ein häufiges Krankheitsbild dar. Obwohl viele Patienten schon von dem Krankheitsbild der Tendinosis calcarea gehört haben, sind die Ursachen dieser Erkrankungen sowie differenzierte Behandlungsmethoden meistens unbekannt.

Wir erläutern Ihnen zunächst den Aufbau und die Funktion der Schulter näher, stellen im Anschluss daran das typische Beschwerdebild dar, erklären geeignete Diagnoseverfahren und legen Ihnen mögliche konservative und operative Therapieoptionen sowie deren Risiken und Erfolgsaussichten dar.



## 1.1 Begriffsbestimmung

Die Tendinosis calcarea ist ein eigenständiges orthopädisches Krankheitsbild der Schulter und wird fälschlicherweise gelegentlich als typische Verschleißerkrankung dargestellt. Tatsächlich handelt es sich um eine Erkrankung, deren Ursache bis heute noch nicht endgültig geklärt werden konnte.

Da auch verschleißbedingte Erkrankungen der Schultersehnen gelegentlich zu Verkalkungen führen, deren Ursache und Krankheitsablauf aber eine andere ist, kommt es gelegentlich zu begrifflichen Ungenauigkeiten.

Schultergelenkerkrankungen wurden Ende des vorletzten Jahrhunderts unter dem Sammelbegriff der **Periarthropathia humeroscapularis** zusammengefasst. Noch heute findet dieser wenig aussagekräftige Begriff in der medizinischen Praxis Verwendung.

Für das Krankheitsbild der Kalkablagerung in den Schultersehnen sind mehrere Begriffe gebräuchlich, die synonym im medizinischen Sprachgebrauch Anwendung finden: **Tendinosis calcarea, Tendinitis calcarea, Tendinopathia calcarea.**

Der Begriff **Tendinitis calcarea** (Sehnen**entzündung**) verweist insbesondere auf die entzündliche Komponente dieses Krankheitsbildes.

Die Begriffe **Tendinosis calcarea** (Sehnen**erkrankung**) und **Tendinopathia calcarea** (Sehnen**leiden**) bleiben allgemeiner, wodurch betont wird, dass die Krankheitsentstehung und der Krankheitsablauf komplexer sind, als es durch den Teilaspekt der Entzündung suggeriert wird.

Manche Ärzte verwenden die Begriffe der **Tendinitis calcarea** und der **Tendinosis calcarea** in Abhängigkeit vom Krankheitsstadium. In hoch akuten Phasen des Krankheitsbildes mit erheblicher entzündlicher Schmerzkomponente wird dann der Begriff **Tendinitis calcarea** verwendet, während in beschwerdearmen Intervallen der Begriff der **Tendinosis calcarea** zur Anwendung kommt.

Die selten gebräuchliche Bezeichnung der **Bursitis calcarea** ist nicht statthaft, da die Erkrankung keine ursprüngliche Schleimbeutelkrankung ist, auch wenn dieser zweitrangig in das Krankheitsgeschehen mit einbezogen werden kann.



## 1.2 Häufigkeit

Die Tendinosis calcarea gehört mit dem Impingementsyndrom und der Rotatorenmanschettenläsion zu den häufiger auftretenden orthopädischen Krankheitsbildern der Schulter.

Je nach Literaturangabe schätzt man die Häufigkeit der Tendinosis calcarea bei schmerzfreier Schulter auf 2-20% in der Bevölkerung. Bei 30-45% der Patienten mit einer beschwerdefreien Tendinosis calcarea wird sich diese im weiteren Krankheitsverlauf aktivieren und zu Schmerzen führen.

Bei schmerzhafter Schultererkrankung soll die Tendinosis calcarea einen Anteil von 7-50% ausmachen.

Schon an der großen Streuung der Häufigkeitsangaben erkennt man die Schwierigkeit in der Definition und Beurteilung des Krankheitsbildes.

In den meisten Untersuchungen zeigte sich eine ungleiche Geschlechterverteilung der Erkrankung. Frauen sind demnach mit ca. 3:2 häufiger betroffen als Männer.

Der Erkrankungsbeginn liegt zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr. Meist ist nur eine Schulter betroffen. Eine beidseitige Schultererkrankung soll aber zwischen 8 und 40 % vorkommen. In einigen Studien wurde auf eine häufigere Beteiligung des dominanten Armes hingewiesen. Die Datenlage hierzu ist aber uneinheitlich.

Eine Tendinosis calcarea tritt selten in Kombination mit einer Rotatorenmanschettenläsion auf (ca. 1%).

In etwa 80% der Fälle ist die Supraspinatussehne der Schulter von der Tendinosis calcarea betroffen. 15% der Fälle betreffen die Infraspinatussehne, 5% die Subscapularissehne (s.u.).

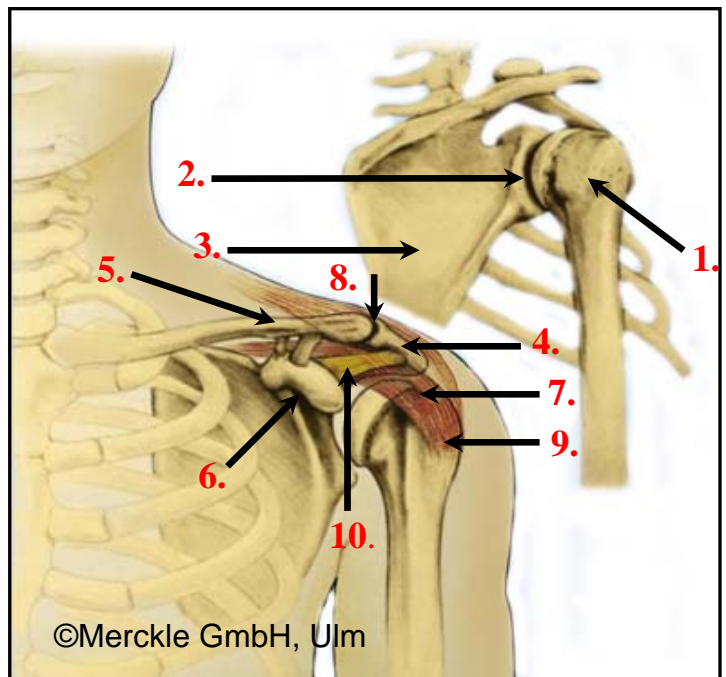




### 1.3 Aufbau und Funktion der Schulter

Zum Verständnis von Schultererkrankungen ist es wichtig einige Grundkenntnisse in der Anatomie der Schulter zu besitzen. Deshalb muss an dieser Stelle der Aufbau und zum besseren Verständnis des Nachfolgenden die Funktion der beteiligten Gelenke, Muskeln, Sehnen und Bänder wenigstens in Auszügen beschrieben werden.

Das Schultergelenk (Glenohumeralgelenk) wird aus dem Oberarmkopf (**Humeruskopf 1.**) und der Schulterpfanne (**Glenoid 2.**) des Schulterblattes (**Scapula 3.**) gebildet. Der Oberarmkopf hat eine 6-mal größere Gelenkfläche als die korrespondierende Fläche der Gelenkpfanne. Ein dadurch erreichbarer enormer Bewegungsumfang des Schultergelenkes ist nur durch die geringe knöcherne Gelenkführung möglich. Bei den



meisten anderen Gelenken ist die knöcherne Führung deutlich stärker ausgebildet (z.B. Hüftgelenk). Dieser Stabilitätsmangel wird durch einen komplexen Muskel-, Sehnen- und Bandapparat kompensiert. Das präzise Zusammenspiel und die empfindliche Balance der beteiligten Muskeln bewirken, dass der Oberarmkopf in jeder Armposition korrekt mit der Schultergelenkpfanne in Kontakt steht.

Zusätzlich besitzt die Gelenkpfanne eine an sie geheftete Gelenkklippe (Labrum) aus faserigem Knorpel. Diese unscheinbare faserige Gelenkklippe ist von großer Bedeutung für die Schulterstabilität. Wird sie im Rahmen von Schulterverrenkungen (Luxation) verletzt, entsteht eine instabile Schulter mit erheblicher Funktionseinschränkung.

Wie jedes Gelenk des Menschen wird auch das Schultergelenk von einer Gelenkkapsel umhüllt, die einerseits stabilisierend auf das Schultergelenk wirkt, andererseits aber

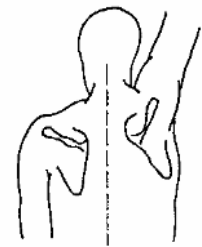


auch wichtig für die Knorpelernährung (Synovia) ist. Bei Erkrankungen des Schultergelenkes ist sie oft reaktiv entzündlich verändert (Synovialitis).

Die Gelenkpfanne ist ein Teil des Schulterblattes. Das Schulterblatt (Scapula) ist ein flacher, dreieckiger Knochen, der die Verbindung zwischen oberer Extremität und Rumpf darstellt. Unterteilt wird das Schulterblatt rückseitig durch eine knöcherne Leiste (Spina scapulae), die nach vorne in einem knöchernen Vorsprung (**Acromion 4.**) endet. Das Acromion bildet zusammen mit dem Schlüsselbein (**Clavicula 5.**) das Schultereckgelenk (**Acromio-Claviculargelenk/AC-Gelenk**).

Ein weiterer wichtiger Fortsatz des Schulterblattes ist das **Coracoid (6.)**. Dieses endet unterhalb des Acromions und ist ein wichtiger Ansatzpunkt für Muskeln und Bänder.

Das Schulterblatt dient als Ursprung vieler Muskeln (u.a. der **Rotatorenmanschette 7.**) und ist für die Bewegung und Aufhängung des Armes von großer Bedeutung. Eine Bewegung des Armes im Schultergelenk allein ist nur etwa bis zur Horizontalen möglich. Bei Bewegungen darüber hinaus dreht sich das Schulterblatt mit. Die nebenstehende Abbildung demonstriert die Mitbewegung des Schulterblattes bei der Armhebung über die Horizontale (Elevation).



©Merckle  
GmbH. Ulm

Ein zweites wichtiges Gelenk ist das Schultereckgelenk des Schultergürtels. Im Schultergürtelbereich unterscheidet man das Brustbein-Schlüsselbeingelenk (Sternoclaviculargelenk) und das Schultereckgelenk (**Acromioclaviculargelenk=AC-Gelenk 8.**). Das Schultergelenk selbst wird nicht zum Schultergürtel gezählt. Zum knöchernen Schultergürtel gehören das Schlüsselbein und das Schulterblatt. Das Schultereckgelenk wird aus dem Schulterblattfortsatz (Acromion) und dem seitlichen Schlüsselbeinende gebildet.

Das Brustbein-Schlüsselbeingelenk und das Schultereckgelenk sind Kugelgelenke, die für die vollständige Armbewegung benötigt werden. Die meisten Bewegungen werden von beiden Gelenken gemeinsam durchgeführt. Das Schultereckgelenk ist insbesondere an der Drehung des Schulterblattes bei Armbewegungen über die Horizontale hinaus beteiligt.



Weitere wichtige Strukturen der Schulter sind die stabilisierenden Bandverbindungen von der Schulterpfanne zum Oberarmkopf (Glenohumerale Bänder), sowie insbesondere die Bandverbindung zwischen den beiden Schulterblatfortsätzen (**Coracoacromiale Bandverbindung 10.**). Zusammen mit dem Akromion/Schulterreckgelenk bildet das coracoacromiale Band das Schulterdach. Unterhalb des Schulterdaches, in unmittelbarer Nähe des Schulterreckgelenkes und des coracoacromialen Bandes, verlaufen die Sehnen der Rotatorenmanschette zum Oberarmkopf. In der relativen Enge des Schulterdaches ist die Rotatorenmanschette besonders verletzungsgefährdet.

Als Rotatorenmanschette bezeichnet man eine funktionell wichtige Muskelgruppe der Schulter, die am Schulterblatt (Scapula) ihren Ursprung hat, sich wie eine Manschette rund um den Oberarmkopf legt und für die Drehung und Hebung des Armes mitverantwortlich ist. Zugleich ist sie von besonderer Bedeutung für die korrekte Einstellung des Oberarmkopfes zur Schulterpfanne. Fehlt die Rotatorenmanschette, dann stößt der Oberarmkopf am Schulterdach an.

Man unterscheidet bei der Rotatorenmanschette den

- Musculus Subscapularis
- **Musculus Supraspinatus (7.)**
- Musculus Infraspinatus
- Muskulus teres minor.

Der Musculus Subscapularis entspringt von der Vorderseite des Schulterblattes (Fossa subscapularis der Scapula) und setzt an der Vorderseite des Oberarmkopfes (Tuberculum minus) an. Spannt er sich an, wird der Oberarm nach innen gedreht (stärkster Oberarm-Innendreher) und an den Körper herangezogen (adduziert).

Der Musculus supraspinatus entspringt am oberen Anteil der Rückfläche des Schulterblattes (Fossa supraspinata der Scapula) und zieht unter dem Schulterdach hindurch zum seitlichen Oberarmkopf (**Tuberculum majus 9.**). Seine Hauptfunktion besteht in der seitlichen Armhebung, insbesondere in der Startphase der Bewegung,



bei am Körper anliegenden Armen. Geringer wirkt er auch bei der Außendrehung des Armes mit. Der Musculus Supraspinatus (kurz: Supraspinatus) ist aufgrund seiner anatomischen Lage der am häufigsten von verschleißbedingten Erkrankungen betroffene Muskel der Rotatorenmanschette. Auch das Krankheitsbild der **Tendinosis calcarea** betrifft am weitesten häufigsten diesen Muskel.

Der Musculus infraspinatus entspringt am unteren Anteil der Rückfläche des Schulterblattes (Fossa infraspinata der Scapula) und zieht ebenfalls zum Tuberculum majus des Oberarmkopfes, etwas hinter dem Musculus supraspinatus. Er ist der stärkste Außendreher des Oberarmes.

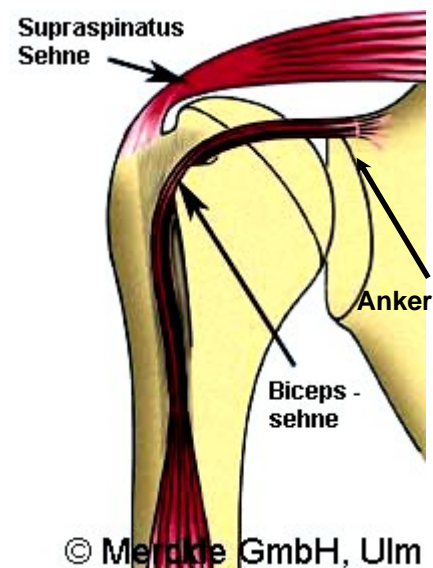
Der Musculus teres minor hat seinen Ursprung am Seitenrand des Schulterblattes (Margo lateralis der Scapula). Auch er zieht zum Tuberculum majus. Funktionell ist er ein schwacher Außendreher des Oberarmes. Außerdem wirkt er beim Heranziehen des Oberarmes an den Körper mit.

Eine weitere wichtige Struktur der Schulter ist der Bizepsmuskel.

Der Bizepsmuskel (**Musculus biceps**) gehört zur Oberarmbeugemuskulatur an der Vorderseite des Oberarms. Es handelt sich um einen zweigelenkigen Muskel, der über das Schulter- und das Ellenbogengelenk zieht.

Der Bizepsmuskel hat zwei sehnige Ursprünge:

Die lange Bizepssehne hat ihren Ursprung am Oberrand der Schulterpfanne (Glenoid). Dieser Ursprung wird auch als Bizepssehnenanker bezeichnet. Von ihrem Ursprung aus verläuft sie durch das Schultergelenk zum Oberarmkopf, wo sie in einer knöchernen Rinne (Sulcus bicipitalis) weiter in Richtung Muskelbauch verläuft. An der Vorderseite der Schulter, am Oberarmkopf, ist die lange Bizepssehne gut in ihrer Rinne zu ertasten.





Der Bizepsmuskel wird für Bewegungen im Bereich des Schulter- und des Ellenbogengelenkes benötigt.

Mit seinen beiden Ursprüngen wirkt der Bizepsmuskel als Seitenheber (Lange Bizepssehne), Anspreizer (Kurze Bizepssehne), Innendreher und Vorheber (= Anteversion, beide Bizepssehnen) des Oberarmes.

Im Bereich des Ellenbogengelenkes fungiert der Bizepsmuskel als kräftigster Unterarmbeuger und Innendreher des Unterarms (Supinator; Handfläche zur Decke drehen).

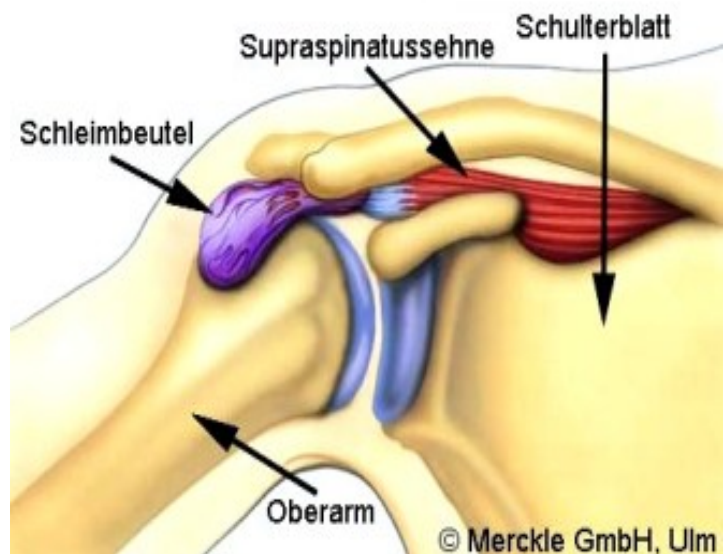


## 1.4 Ursache und Ablauf der Tendinosis calcarea

Nachfolgend werden die Ursachen und die Krankheitsentstehung (Pathogenese) des Krankheitsbildes der Tendinosis calcarea dargestellt.

Wie bereits angedeutet ist das Krankheitsbild der Tendinosis calcarea bis heute nicht endgültig geklärt.

Eine direkte Abhängigkeit vom Schultergelenksverschleiß konnte nicht bestätigt werden. Man war ursprünglich der Ansicht, dass sich die Kalkdepots in mangelernährtem und abgestorbenem Sehngewebe entwickeln würden. Später wurde



jedoch nachgewiesen, dass die Erkrankung im lebenden Sehngewebe entsteht. Gegen die Verschleißtheorie sprach zudem das gehäufte Auftreten der Tendinosis calcarea zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr, weniger darüber hinaus, wie man es hätte vermuten müssen.

Auch der Zusammenhang mit der Beanspruchung des Sehngewebes im Beruf und in Abhängigkeit zum dominanten Arm wurde untersucht, mit dem Ergebnis, dass ein eindeutiger Zusammenhang nicht nachgewiesen werden konnte.

Eine genetische Veranlagung wurde ebenfalls diskutiert. Letztendlich konnten die erhobenen Befunde jedoch nicht bestätigt werden.

Auch wenn über die Ursache der Tendinosis calcarea weiterhin Uneinigkeit herrscht, scheint der Ablauf der Erkrankung auf Gewebeebene aufgeklärt.

Einer weitgehend anerkannten Theorie zufolge handelt es sich bei der Tendinosis calcarea um eine stadienhafte Erkrankung. Unterschieden werden drei Stadien, die nacheinander durchlaufen werden:



- 1.) **Transformationsstadium**
- 2.) **Verkalkungsstadium**
- 3.) **Regenerationsstadium**

#### **Transformationsstadium:**

Typisch für dieses Stadium ist die Umwandlung von Sehngewebezellen in Knorpel bildende Zellen (Transformation). Diese Knorpelzellen bilden einen Faserknorpel, der in das Sehngewebe eingelagert wird.

Die Ursache für die Umwandlung von Sehnenzellen in Knorpelzellen ist unbekannt. Vermutet wird ein Zusammenhang mit einem Sauerstoffmangel, weil sich die Kalkdepots insbesondere in gefäßarmen Sehnenregionen (erniedrigter Sauerstofftransport) ausbilden.

#### **Verkalkungsstadium:**

Dieses Stadium ist wiederum in verschiedene Phasen unterteilt, die nachfolgend beschrieben werden.

In einer so genannten **Produktionsphase** werden Hydroxylapatitkristalle (Kalk) in das Sehngewebe eingelagert. Der Kalk entsteht durch die aktive Produktion der umgewandelten (transformierten) Sehnenzellen. Eine Kalkablagerung aus dem Körper, wie man vermuten könnte, findet nicht statt. Das Kalkdepot wächst, bis es eine bestimmte Größe erreicht hat. In dieser Phase hat der gebildete Kalk eine krümelige, kreideartige Beschaffenheit. Die Erkrankung tritt dann in eine unterschiedlich lange **Ruhephase** ein.

Irgendwann oder auch niemals erreicht die Erkrankung die **Aufnahmephase**, in der das Kalkdepot von körpereigenen Abwehrzellen wieder aus der Sehne entfernt wird. Die Veranlassung dieses Prozesses ist unbekannt. In dieser Phase des Kalkabbaus ist die Beschaffenheit des Kalkdepots dickflüssig.



### **Regenerationsstadium:**

Nach Aufnahme des Kalkdepots bildet sich an dieser Stelle eine Sehnennarbe aus, die im weiteren Verlauf eine Umwandlung in wieder gesundes Sehngewebe erfahren soll.

Nicht jede Tendinosis calcarea Erkrankung durchläuft diesen Zyklus vollständig. Die Tendinosis calcarea kann in jedem Erkrankungsstadium verharren und die nächste Phase eventuell gar nicht erreichen.

Löst sich das Kalkdepot jedoch einmal auf, sind wiederkehrende Kalkdepots (Rezidive) äußerst selten.





## 2. Diagnosefindung

In der Regel besteht jede ärztliche Diagnostik aus der Krankengeschichte (Anamnese), dem Untersuchungsbefund (Klinik) und aus bildgebenden Verfahren.

Schultergelenkschmerzen können ganz unterschiedliche Ursachen haben. Es ist Aufgabe des Arztes, die richtige Ursache herauszufinden und geeignete Therapiemaßnahmen einzuleiten.

Für viele Krankheitsbilder gibt es charakteristische Beschwerdekongstellationen und in bildgebenden Verfahren darstellbare strukturelle Veränderungen. Dies gilt auch für die Tendinosis calcarea.

Schwierig gestaltet sich die Diagnose bei unklarer Befundkongstellatation, zum Beispiel weil zwei unterschiedliche Erkrankungen gleichzeitig vorliegen, oder weil die Erkrankung noch am Anfang steht und die richtungsweisenden Krankheitszeichen fehlen.

Nachfolgend wird näher auf die angesprochenen Themenbereiche eingegangen.

### 2.1 Das Beschwerdebild

Das Beschwerdebild (Klinik) der Patienten ist abhängig von dem Erkrankungsstadium, der Größe und Lage des Kalkdepots und der Ursache der Schmerzentstehung. In der Ruhephase des Verkalkungsstadiums oder dem Transformationsstadium können Patienten trotz großem Kalkdepot beschwerdefrei sein.

Es gibt unterschiedliche Ursachen für die Schmerzentstehung bei einer Tendinosis calcarea.

Die hochakuten Schmerzen sind Ausdruck einer Entzündung und der intratendinösen Druckerhöhung des Sehngewebes während der Kalkdepotaufnahme durch die körpereigenen Abwehrzellen. Durch eine extreme Druckerhöhung im Sehngewebe



kann es zu einem Platzen des Kalkdepots kommen. Die „messerscharfen“ Kalkkristalle verursachen dann eine plötzliche und extrem schmerzhafte Schleimbeutelentzündung (Bursitis).

Aber auch in der Ruhephase der Tendinosis calcarea können Schmerzen auftreten, die dann jedoch eher mechanisch verursacht sind. Durch die Volumenzunahme in den Schultersehnen wölbt sich das Kalkdepot in den Schulterdachbereich vor und erschwert den Sehnenlauf. Bei grenzwertiger Schulterdachweite kann so ein von innen (intrinsisches) verursachtes Impingementsyndrom entstehen. Bei einem Impingementsyndrom stoßen sich die Schultersehnen unter dem Schulterdach, vor allem bei Bewegungen des Armes über die Horizontale hinweg. Die Folgen des wiederkehrenden Anstoßens der Schultersehnen können eine reaktive Sehnen- und Schleimbeutelentzündung sein.

Die charakteristischen Schmerzen bei der Tendinosis calcarea kommen plötzlich und sind hoch akut. Insbesondere berichten Patienten über einen unerträglichen nächtlichen Ruheschmerz. Der Arm kann in der Schulter schmerzbedingt nicht mehr bewegt werden. Jeder Versuch der Schultergelenksbewegung verstärkt die Beschwerden (Typisches Beschwerdebild in der Resorptionsphase).

In der Transformationsphase und der Verkalkungsphase stehen Impingement-schmerzen im Vordergrund.

Im Anfangsstadium treten zunächst Schmerzen nach vermehrter Überkopfbelastung auf, die in Ruhe wieder abklingen. Ist es letztendlich durch das wiederholte Anstoßen zu einer Entzündung der Rotatorenmanschette und des Schulterdachs Schleimbeutels gekommen, werden Überkopfbewegungen durch den Patienten vermieden. Jetzt stehen die Schmerzen der Entzündung im Vordergrund. In typischer Weise werden diese nicht direkt unter dem Schulterdach empfunden, sondern im Bereich des seitlichen Oberarms. Wenn Patienten diesen Schmerz anzeigen, legen sie ihre flache Hand auf den seitlichen Oberarm. Oft wird angedeutet, dass der Schmerz bis in das Ellenbogengelenk einstrahlt, allerdings selten darüber hinaus.

Durch die Entzündung kann sich das Schultergelenk überwärmt anfühlen.



Im Endstadium der Erkrankung besteht ein chronischer Dauerschmerz, der die nächtliche Schlafphase erheblich stört. Betroffene können nicht mehr auf der erkrankten Schulterseite schlafen oder wachen nachts schmerzgeplagt auf, wenn sie unbewusst eine ungünstige Armhaltung eingenommen haben.

Liegen nicht die klassischen, plötzlichen, aus nahezu völliger Beschwerdefreiheit entstehenden Entzündungsschmerzen der Tendinosis calcarea vor, ist diese nicht von den Beschwerden eines klassischen Impingementsyndroms zu unterscheiden.

Die Folge des andauernden Schulterschmerzes ist, dass Patienten den schmerzenden Arm in einer für sie erträglichen Ruhestellung halten. Weil die Funktion eines Gelenkes aber für dessen Erhalt von großer Bedeutung ist, kommt es durch die Ruhestellung des Schultergelenkes zu einer sich schnell entwickelnden Schulterteilsteife. Ursächlich hierfür ist eine Schrumpfung der Schulterkapsel sowie der schulterumgreifenden Muskulatur. Patienten, die von einer Schulterteilsteife betroffen sind, können ihre Bewegungseinschränkung im Schultergelenk durch frühzeitiges Drehen des Schulterblattes und Ausweichbewegungen des Rumpfes und der Halswirbelsäule kaschieren. Häufig ist ihnen deshalb die Teileinsteifung ihres Schultergelenkes überhaupt nicht bewusst.



## 2.2 Körperliche Untersuchung

Aufgrund der großen Anzahl möglicher Grunderkrankungen für einen Schulterschmerz, kann sich die körperliche Untersuchung - zumindest bei einer Erstuntersuchung und unklarer Krankengeschichte (Anamnese) - nie ausschließlich auf die Untersuchung des Schultergelenkes beschränken. Zumindest die Halswirbelsäule und das Ellenbogengelenk sollten bei einer Erstuntersuchung immer mit untersucht und in die differentialdiagnostischen Erwägungen (Ausschlusskrankungen) einbezogen werden. Auch eine grobe Erhebung des Gefäß- und Nervenstatus gehört immer dazu. Eine Schultergelenkuntersuchung sollte darüber hinaus immer im Vergleich zur anderen („gesunden“) Schulter erfolgen.

Nach der Erhebung der Krankengeschichte, die im Wesentlichen das oben skizzierte Beschwerdebild beschreibt, beginnt die körperliche Untersuchung mit der Betrachtung (Inspektion) des Schultergelenkes. Schon die Schonhaltung des Armes gibt erste Hinweise auf eine Erkrankung. Daneben erkennt man Unterschiede des Schulterreliefs im Seitenvergleich. Gemeint ist damit beispielsweise ein Höher- oder Tieferstehen der Schulter oder eine Muskelverdünnung als Ausdruck eines schon länger bestehenden Leidens und als Hinweis auf die körperliche Minderbeanspruchung des Armes.

Eine Rötung und Überwärmung der Schulter kann Ausdruck einer rheumatischen Grunderkrankung sein oder aber auf eine bakterielle Schulterinfektion hinweisen.

Eine bakterielle Schulterinfektion ist ein Notfall, der eine unverzügliche Behandlung erfordert, meist in Form einer operativen Gelenkspülung und anschließender Antibiotikagabe. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass eine bakterielle Schulterentzündung auch nach Injektionen in das Schultergelenk oder unter das Schulterdach auftreten kann (iatrogene Infektion).

Nach der Inspektion der Schulter folgt das Aufsuchen von typischen, richtungsweisenden Schmerzpunkten um das Schultergelenk herum (Palpation). Entsprechend der anatomischen Strukturen können Schmerzen an bestimmten Stellen des Schultergelenkes gehäuft ausgelöst werden. Auf die differentialdiagnostischen



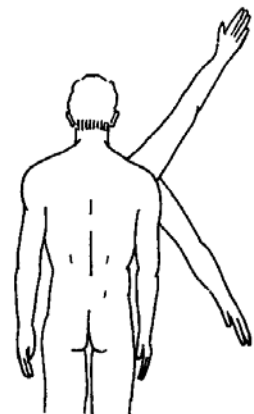
Erwägungen (Ausschlusskrankungen) wird im nächsten Abschnitt näher eingegangen werden.

Für die Tendinosis calcarea lassen sich typischerweise Druckschmerzen am sehnigen Muskelansatz der Rotatorenmanschette am Tuberculum majus des Oberarmkopfes auslösen. Mitunter schmerzt auch der gesamte Muskelbauch, der an der Rückseite des oberen Schulterblattes zu ertasten ist.

Spezielle Untersuchungstests wie bei einem Impingementsyndrom gibt es für die Tendinosis calcarea nicht. Da eine Tendinosis calcarea aber auch Ursache für ein Impingementsyndrom sein kann, sollen die typischen Impingementzeichen kurz Erwähnung finden.

Wichtige Kriterien im Rahmen der körperlichen Untersuchung bei Verdacht auf ein Impingementsyndrom stellen die Provokationstests dar. Durch bestimmte dynamische Kombinationsbewegungen des Armes gelingt es dem Arzt, ein schmerzhaftes Anstoßen der Rotatorenmanschette unter dem Schulterdach zu provozieren. Bei positivem Ausfall gehen die Patienten sprichwörtlich in die Knie. Schultergesunde können die Provokationstests völlig schmerzfrei über sich ergehen lassen.

Charakteristisch für das Impingementsyndrom ist ferner ein schmerzhafter Armbogen (**Painful arc vgl. Abbildung**). Darunter versteht man einen Schmerzkorridor bei der seitlichen Armhebung (Abduktion) zwischen 60° und 120°. Sowohl am Anfang der Bewegung als auch am Ende der Bewegung bei ganz gestrecktem Arm sind die Schmerzen geringer oder gar nicht vorhanden. Insbesondere das Herablassen des Armes aus angehobener Position wird als sehr schmerzhaft empfunden. Teilweise wird der erkrankte Arm dabei vom gesunden Arm gestützt.



©Merckle GmbH, Ulm

Von den Impingementtests abzugrenzen sind die Funktionstests der Rotatorenmanschette. Da die Muskeln der Rotatorenmanschette spezifische Funktionen zur Bewegung des Armes erfüllen, kann ihre Unversehrtheit durch Prüfung ihrer Kraft im Vergleich zur gesunden Seite erfolgen.



Eine bedeutsame Kraftminderung eines Muskels weist auf einen Schaden hin.

Ebenso wie die Rotatorenmanschette kann auch die Bizepssehne auf Kraft und Schädigung hin überprüft werden. Spezielle Provokationstests können eine häufige Begleitentzündung der langen Bizepssehne aufdecken. Ist die lange Bizepssehne schwer vorgeschädigt, kann sie nach einer Bagatellverletzung reißen. Für den Arzt ist die Diagnose anhand des heruntergerutschten Muskelbauches an der Oberarmvorderseite leicht zu stellen.

Wichtig ist auch die Überprüfung der Schultergelenksbeweglichkeit, um eine sich anbahnende Schultereinsteifung zu erkennen. Dabei wird das aktive Verhalten des Patienten bei der Armbewegung studiert, aber auch eine objektive passive Schultergelenksbeweglichkeit durchgeführt. Hierbei fixiert der Arzt das Schulterblatt des Patienten, so dass nur noch eine Bewegung im eigentlichen Schultergelenk stattfinden kann. Ist die Mitbewegung des Schulterblattes unterbunden, zeigt sich der wahre Bewegungsumfang des Schultergelenkes.



## 2.3 Ausschlusskrankungen

Die Krankengeschichte eines Patienten mit einer Tendinosis calcarea beschreibt im Wesentlichen das oben skizzierte Beschwerdebild. Das Problem bei der Zuordnung des Schulterschmerzes ist die relativ ähnliche Schmerzbeschreibung seitens des Patienten bei unterschiedlichen Erkrankungen.

Häufig wird ein flächenhafter Schmerz an der Schulter beschrieben sowie nächtliche Beschwerden und bewegungsabhängige Schmerzen.

Insgesamt gesehen müssen aber andere Erkrankungen der Schulter ausgeschlossen werden, um die richtigen therapeutischen Maßnahmen einleiten zu können. Hierbei helfen neben der Krankengeschichte und der Untersuchung vor allem bildgebende Untersuchungsverfahren auf die noch weiter eingegangen wird.

Es folgt eine kurze Darstellung der häufigsten auszuschließenden Krankheitsbilder und ihrer Charakteristika.

### ➤ Mechanisches Outlet-Impingement

Die häufigsten Impingementsyndrome der Schulter werden nicht durch eine Volumenzunahme der Rotatorenmanschette verursacht, sondern sind Folge einer mechanischen Irritation des Rotatorenmanschettenlaufes.

Eine Möglichkeit für diese Form des Impingements ist die Ausbildung eines knöchernen Spornes am vorderen Acromionrand welcher in den Gleitraum der Rotatorenmanschette hereinragt und zu einer mechanischen Irritation dieser Sehnen führt. Auch hier ist meistens die Supraspinatussehne von einer Schädigung betroffen. Die Folge ist eine Entzündung der Rotatorenmanschette. Bei länger bestehender Schädigung reibt sich die Rotatorenmanschette an dem knöchernen Sporn auf. Zunächst entstehen Teileinrisse, die funktionell nicht bemerkt werden. Später entwickeln sich komplette Risse der Rotatorenmanschette, die einen funktionell bedeutsamen Kraftverlust des Armes und eine Einschränkung der Schultergelenksbeweglichkeit mit sich bringen.



Eine weitere häufige Ursache für die Ausbildung einer Schulterdachenge stellen die Formvarianten des Acromions (Ausprägungseinteilung **Grad I-III nach Bigliani**) dar. Das Acromion führt dabei durch eine angeborene Hakenform zu

einer Schulterdachenge. Die Folgen sind vergleichbar mit den zuvor beschriebenen: Entzündung, Teilrisse, komplette Risse der Rotatorenmanschetten.



➤ Omarthrose (Schulterarthrose)

Es handelt sich hierbei um eine verschleißbedingte Erkrankung des älteren Menschen (über 50 Jahre). Die Beschwerden sind wechselhaft und treten häufig nach Belastungen der Schulter auf. Eine gewisse Wetterempfindlichkeit (Kälte) spricht für eine arthrossetypische Schmerzursache. In fortgeschrittenen Fällen ist die Beweglichkeit des Schultergelenkes deutlich eingeschränkt. Mitunter sind Reibegeräusche (Krepitationen) bei der Schulterbewegung zu hören.

➤ Primäre Schultersteife (Frozen shoulder; Adhäsive Kapsulitis)

Dieses Krankheitsbild ist gekennzeichnet durch einen langsam zunehmenden, uncharakteristischer Schulterschmerz, der zunächst bei Schulterbewegungen auftritt, später v.a. in Ruhe und in der Nacht. Die Entstehung ist meist spontan, ohne spezifischen Auslöser. Typisch ist eine langsam voranschreitende Einsteifung der Schulter. Die Erkrankung limitiert sich im Verlauf von ca. 2 Jahren meist von selbst. Die





Schmerzen verschwinden und die Beweglichkeit der Schulter kehrt zurück. Betroffen sind bevorzugt Patienten zwischen 40-60 Jahren.

Von der primären Schultersteife muss die sekundäre Schultersteife unterschieden werden, die durch eine Immobilisierung der Schulter hervorgerufen wird. Ursachen können therapeutischer, schmerzbedingter, oder infektiöser Art sein.

➤ **Schulterreckgelenksarthrose (AC-Arthrose)**

Bei dieser Erkrankung beschreibt der Patient eher einen Punktschmerz über dem Schulterreckgelenk, zeitweise mit Ausstrahlung in die seitliche Halsregion. Typisch ist eine Schmerzverstärkung durch Armbewegungen zur gegenseitigen Schulter. Betroffen sind vorwiegend ältere Patienten über 50 Jahre oder jüngere, sportaktive Patienten bzw. auch Patienten nach einer Schulterreckgelenksprengung.

➤ **Chronische Polyarthritis (Rheuma)**

Meist ist davon nicht das Schultergelenk allein betroffen. Den Patienten ist die Schmerzursache meist bekannt. Beschrieben werden eher ziehende Schulterschmerzen, gepaart von einer Überwärmung und Schwellung des Gelenkes. Eine Morgensteifigkeit befallener Gelenke ist zudem charakteristisch.

➤ **Bandscheibenvorfall der Halswirbelsäule**

Durch einen Bandscheibenvorfall kommt es zu einer Reizung von Nervenwurzeln, die für die Versorgung (Vermittlung von Gefühlsempfinden und Motorik) des Armes verantwortlich sind. Der Schmerzcharakter bei einem plötzlichen Bandscheibenvorfall ist scharf, mitunter stechend und wird nicht selten stärker in der Schulter und dem Arm verspürt, als an seinem Ursprungsort im Bereich der Halswirbelsäule. Trotzdem besteht fast immer auch eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule.



Typisch für einen Bandscheibenvorfall sind Lähmungen einzelner Muskelgruppen, Reflexausfälle und Dermatom bezogene Gefühlsstörungen (dem Versorgungsgebiet einer bestimmten Nervenwurzel entsprechende Gefühlsstörungen). Husten oder Niesen verstärken die Schmerzen.

Sich langsam ausbildende Bandscheibenvorfälle und sonstige degenerative Erkrankungen der Halswirbelsäule können ebenfalls Hals-, Schulter- und/oder Armschmerzen verursachen. Der Schmerzcharakter ist dann häufig dumpf. Oft besteht gleichzeitig eine fehlerhaltungsbedingte Muskelverspannung, die ebenfalls für Nacken-/Schulterschmerzen verantwortlich sein können.

➤ Tennisarm (Epicondylitis radialis)

Auch das häufige Erkrankungsbild des Tennisarms kann zu fortgeleiteten Schulterschmerzen führen. Die eigentliche Schmerzentstehung und auch der Hauptschmerz sind im Bereich des Ellenbogengelenkes am sehnigen Ansatz der Unterarmstreckmuskulatur lokalisiert. Die Hebung des Handgelenkes ist typischerweise schmerzhaft und deswegen kraftgemindert.

➤ Karpaltunnelsyndrom

Selbst ein Krankheitsbild wie das des Karpaltunnelsyndroms, welches durch eine Druckschädigung des Nervus medianus im Handgelenksbeugungstunnel hervorgerufen wird, kann über eine Schmerzfortleitung zu Arm- und Schulterschmerzen führen. Charakteristisch ist aber das v.a. nächtliche Einschlafen (Kribbeln, Taubheit) von Daumen-, Zeige- und Ringfinger sowie der dazugehörigen Handfläche.



## 2.4 Technische Untersuchungsverfahren

### ➤ Röntgen

Grundlage der bildgebenden Diagnostik ist die Röntgennativaufnahme des Schultergelenkes. Ausgehend vom körperlichen Untersuchungsbefund werden zwei oder drei Aufnahmen angefertigt. Das Röntgenbild dient nicht zuletzt der Ausschlussdiagnostik anderer Erkrankungen bei uneindeutigem körperlichem Untersuchungsbefund. So sind knöcherne Zacken (Osteophyten/Exophyten) des Schulterdaches oder eine Formvariante des Acromions gut zu diagnostizieren (Mechanisches Outlet-Impingement). Auch eine Schultergelenksarthrose (Omarthrose) und eine Schulterreckgelenksarthrose (AC-Gelenksarthrose) können sicher diagnostiziert werden. Klassische Röntgenbildveränderungen bei Arthrose sind Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Reaktionen wie Sklerose (Knochenverdichtung) und Geröllzysten (Knochenaufhellungen), Exophytenbildung (Knochenzacken) und knöcherne Deformierungen des Oberarmkopfes und der Gelenkpfanne.

Das Röntgenbild beweist das Vorliegen eines Kalkdepots bei Tendinosis calcarea. Ist es sehr klein oder wird es von Knochenanteilen überlagert, kann es übersehen werden. Je nachdem in welcher Entwicklungsphase das Kalkdepot sich gerade befindet, stellt es sich unterschiedlich scharf begrenzt dar. In der Ruhephase nach fertig gebildetem Kalkdepot ist es typischerweise scharf begrenzt, in der Resorptionsphase eher verwaschen sichtbar.

Das Kalkdepot projiziert sich meistens nahe dem Ansatz der Supraspinatussehne am Tuberculum majus (ca. 1-2 cm davon entfernt). Eine kleine Verkalkung direkt am Knochenübergang spricht eher für eine verschleißbedingte Ursache. Eine Tendinosis calcarea hat keinen Kontakt zum Knochen.

Hängt die Verkalkungszone über das Tuberculum majus hinweg nach unten, spricht dies für einen Kalkeinbruch in den Schultersehnenbeutel.



Es gibt keinen sicheren Zusammenhang zwischen den Röntgenbildbefunden bei einer Tendinosis calcarea und dem Beschwerdebild. Das bedeutet, dass schon kleine Kalkdepots heftigste Schmerzen verursachen können, während große Kalkdepots mitunter vom Patienten gar nicht bemerkt werden. Es kann auch keine Prognose hinsichtlich der weiteren Entwicklung der Erkrankung getroffen werden, d.h., anhand des Röntgenbildes kann nicht bestimmt werden, ob und wann sich das Kalkdepot auflösen wird. Ebenso wenig bietet die Röntgenbildbeurteilung die Möglichkeit einer Therapieableitung nach dem Prinzip, dass diese oder jene Schärfe, Formation, Lage, oder Größe des Kalkdepots für eine bestimmte Therapie besonders zugänglich wäre.

➤ Sonographie (Ultraschall)

Die Ultraschalluntersuchung ist von großer Bedeutung für die Diagnostik von Schultergelenkerkrankungen und bietet viele Vorteile gegenüber anderen Verfahren.

Die Sonographie ist ein schnell durchführbares Untersuchungsverfahren: billig, gut verfügbar, nebenwirkungsfrei und sehr effektiv. Mit der Ultraschalltechnik lassen



©Merckle GmbH, Ulm

sich die Weichteilstrukturen der Schulter sehr gut darstellen.

Hierzu gehören:

- Rotatorenmanschette (mit Kalkdepot)
- Schulterdachschleimbeutel
- Bizepssehne
- Schultergelenk
- Schulterreckgelenk

Ein weiterer großer Vorteil der Sonographie ist die Möglichkeit der dynamischen Untersuchung. Das heißt, dass während der Armbewegung der Lauf der Rotatorenmanschette beobachtet werden kann. Das Anstoßen der



Rotatorenmanschette am Schulterdach kann zwar nicht beobachtet werden, hingegen kann ein geübter Untersucher mit großer Sicherheit eine Schädigung (Riss) der Rotatorenmanschette feststellen. Schwieriger ist die Beobachtung von Teilläsionen der Rotatorenmanschette.

Es können außerdem Flüssigkeitsansammlungen im Schulterdachschleimbeutel, in der Bizepssehnenhülle, im Schultergelenk und im Schulterreckgelenk als Hinweis auf eine Entzündung erkannt werden. Auch ein Kalkdepot in der Rotatorenmanschette wird durch die entstehende Schallauslöschung entdeckt, genauso wie eine Ruptur der langen Bizepssehne durch ihren leeren knöchernen Kanal. Insgesamt stellt die Sonographie ein sehr wertvolles Untersuchungsverfahren dar. Besonders bei einer Tendinosis calcarea kann die Sonographie auch therapeutische Hilfe bieten, indem unter Sicht das Kalkdepot bearbeitet werden kann (s.u.).

➤ Magnetresonanztomographie (MRT)

Die MRT stellt ein Untersuchungsverfahren dar, mit dem Weichteilveränderungen (z.B. Rotatorenmanschettenläsion) am zuverlässigsten nachgewiesen werden können. Es handelt sich bei der MRT um eine Untersuchung im Magnetfeld. Kontraindikationen für die Anwendung dieses Verfahrens sind selten (magnetwellenempfindliche Implantate wie z.B. ein Herzschrittmacher, implantierte Pumpen u.v.m.).

Teilläsionen und Entzündungen der Rotatorenmanschette können mit relativ großer Sicherheit diagnostiziert werden. Für die Diagnostik der Tendinosis calcarea spielt die MRT keine Rolle. Das Kalkdepot stellt sich schlecht dar, wodurch Verwechslungen mit einer Rotatorenmanschettenläsion leicht möglich sind.



### 3. Konservative Therapie

Konservative Therapiemaßnahmen stehen bei der Tendinosis calcarea an erster Stelle. Primäres Ziel ist die Wiederherstellung einer schmerzfreien Schulterfunktion im Alltag und im Beruf.

Die meisten durch eine Tendinosis calcarea hervorgerufenen Sehnen- und Schleimbeutelentzündungen lassen sich durch eine konsequente konservative Therapie erfolgreich behandeln. Operative Therapiemaßnahmen stehen hinten an. Zudem durchläuft die Tendinosis calcarea den zuvor beschriebenen natürlichen Zyklus, welcher mit einer Spontanheilung enden kann.

Die Spontanheilungsrate der Tendinosis calcarea ist sehr variabel. Eine Vorhersage, welches Kalkdepot sich spontan auflösen wird und welches nicht, ist durch keine bisher bekannte Untersuchungsmethode möglich. Vom Zeitpunkt der Diagnosestellung bis zur vollständigen Resorption des Kalkdepots können einige Monate bis mehrere Jahre vergehen. Die Literaturangaben hierzu sind uneinheitlich. Größte Komplikation bei einer lang anhaltenden Erkrankung ist die schonhaltungsbedingte Ausbildung einer Schultersteife durch Schrumpfung der Gelenkkapsel.

Da der Zyklus jedoch nicht immer in der Resorptionsphase mündet und zum Teil heftige Schmerzen bestehen, sind konservative Therapiemaßnahmen fast immer angezeigt.

Manche Patienten erreichen jedoch auch nach vielen Jahren keine Resorption (Aufnahme) ihres Kalkdepots. Eine Unterbrechung des Zyklus ist zu jedem Zeitpunkt möglich. Zwei Formen der gestörten Spontanheilung werden unterschieden:

#### 1) Fortbestehende Beschwerden bei unvollständiger Kalkaufnahme

Auch wenn die Erkrankung der Tendinosis calcarea in die Resorptionsphase mündet, muss das Kalkdepot nicht immer vollständig aufgelöst werden. Restbestände des Kalkes können verbleiben und zu anhaltenden Impingement- oder Entzündungsschmerzen führen.



## 2) Fortbestehende Beschwerden nach vollständiger Kalkaufnahme

Auch nach vollständiger Kalkaufnahme können Schulterschmerzen verbleiben. Vermutet wird als Ursache eine anhaltende Entzündung im Sehnengewebe, die in Folge einer unvollständig abgelaufenen Wiederherstellung des Sehnengewebes entstanden ist.

### 3.1. Medikamentöse Therapie

Trotz der möglichen Spontanheilung sind zumindest vorübergehende schmerzlindernde Maßnahmen fast immer notwendig.

Eine Schmerzlinderung kann durch die Einnahme entzündungs- und schmerzhemmender Medikamente erreicht werden. **Nicht-steroidale-anti-Rheumatika (NSAR)** erfüllen diese Anforderungen und sind in der Orthopädie wohl die meist verschriebene Medikamentengattung und nicht allein Rheumatikern vorbehalten, wie die Bezeichnung glauben machen könnte. Sie wirken zuverlässig bis zu einem bestimmten Schmerzgrad.

#### ➤ **NSAR (Nicht Steroidale Anti-Rheumatika)**

Produkte der 1.Wahl bei der Tendinosis calcarea sind NSAR wie Diclofenac (Voltaren®), Ibuprofen (Imbun®), Indometacin (Amuno®), Naproxen (Proxen®) oder Piroxicam (Felden®).

Sie hemmen ein körpereigenes Enzym (Cyclooxygenase), welches bei der Herstellung der schmerz- und entzündungsvermittelnden Prostaglandinen (Botenstoff zur Schmerzempfindung) die entscheidende Rolle spielt. Hauptvorteil der NSAR gegenüber herkömmlichen Schmerzmitteln wie Acetylsalicylsäure (Aspirin®) oder Paracetamol (Benuron®) ist die stark entzündungshemmende Wirkung der NSAR. Sie wirken am Ort der Schmerzentstehung beruhigend. Die entzündete Sehne und der



Schulterdachsleimbeutel können anschwellen und die Schultergelenkbewegungen sind wieder flüssiger und schmerzfreier durchführbar.

Wie alle Medikamente haben auch NSAR Nebenwirkungen. Hauptproblem ist der schädigende Einfluss der NSAR auf Magen und Darm, vor allem bei einer Dauertherapie. Oberbauchschmerzen, Übelkeit, Durchfälle bis hin zur Ausbildung blutender Magen- und Darmgeschwüre können die Folge sein. Deshalb kann es sinnvoll sein, die Einnahme von NSAR mit der gleichzeitigen Einnahme eines Magenschutzpräparats zu kombinieren. Geeignete Magenschutzpräparate sind beispielsweise Ranitidin (Sostril®, Ranitic®) oder Cimetidin (Tagamet®). Doch Vorsicht, auch diese Medikamente besitzen Nebenwirkungen.

Seit einiger Zeit gibt es NSAR, die selektiv das Cyclooxygenase-II-Enzym hemmen. Durch die selektive Hemmung der Cyclooxygenase II wird der schützende Einfluss der Cyclooxygenase I auf Magen und Darm nicht beeinflusst. Komplikationen im Magen- und Darmbereich kommen seltener vor. Trotzdem sind auch bei diesen NSAR Blutungen in Magen und Darm möglich, wenn auch selten. Zu dieser Gruppe der NSAR gehört Celebrex®. Nachteil dieser Medikamente ist der hohe Preis im Vergleich zu den herkömmlichen NSAR. Zudem wurden Vioxx® und Bextra® als bekannteste Vertreter dieser Medikamentengattung wegen erhöhter Herz-Kreislauf-Nebenwirkungen und schwerwiegender Hautreaktionen vom Markt genommen. **Wir empfehlen auf diese Medikamentengattung (Cox-II-Hemmer) vollständig zu verzichten!**

NSAR gibt es auch in Form von Salben oder Gelen zur äußerlichen Anwendung (Voltaren Emulgel®, Ibutop Creme®). Bei äußerlicher Anwendung gibt es fast keine Nebenwirkungen, allerdings ist die Wirksamkeit auch deutlich geringer. Selten werden lokale allergische Reaktionen beobachtet.

#### ➤ Lokale Infiltrationen

Lokale Infiltrationen unter das Schulterdach sind sehr wirksam und werden in der Praxis häufig durchgeführt. Die Infiltration kann entweder mit einem reinen Betäubungsmittel





oder zusätzlich mit einem Kortisonpräparat durchgeführt werden. Bei den Betäubungsmitteln gibt es Unterschiede in der Wirksamkeit und der Dauer des schmerzlindernden Effektes. Der schmerzlindernde Effekt ist zudem von der Menge des applizierten Betäubungsmittels abhängig. Gewöhnlich wird eine Menge von 10 ml empfohlen (z.B. 0,25% Bucain®).

Da lokale Betäubungsmittel zwar gut schmerzlindernd wirken, aber keine entzündungshemmende Wirkung besitzen, erfolgt die Infiltration bei gesicherter Diagnose oft unter Zusatz eines Kortisonpräparates (z.B. 20 mg Triamcinolon). Kortison ist das stärkste entzündungshemmende Medikament überhaupt, weshalb es bei vielen Erkrankungen entzündlicher Genese (nicht bakterielle Entzündungen!) eingesetzt wird. In der Anwendung als Infiltrationszusatz muss mit den gefürchteten Nebenwirkungen (u.a. Osteoporose, Vollmondgesicht, Gewichtszunahme) auf den gesamten Organismus nicht gerechnet werden. Nach wiederholter Anwendung und versehentlicher Injektion in das Sehngewebe der Rotatorenmanschette selbst, ist eine iatrogene (vom Arzt verursachte) Sehnenläsion jedoch möglich. Deshalb sollte eine Kortisoninfiltration auf circa viermal jährlich begrenzt werden.

### 3.2. Physikalische Therapie

**Physikalische Therapiemaßnahmen** sind bei einer Tendinosis calcarea eine erfolgreiche und nahezu nebenwirkungsfreie Therapiemöglichkeit. Insbesondere bei begleitenden schmerzhaften Muskelverspannungen sind viele Therapieoptionen hilfreich.

Unter der physikalischen Therapie versteht man die therapeutische Anwendung von Wärme, Kälte, Wasser, Strom, elektromagnetischen Wellen, Röntgenstrahlen, Massagen u.a.

Allen physikalischen Therapiemaßnahmen gemein sind die gute Verträglichkeit und die geringen Komplikationsraten bei sachgerechter Anwendung.



### ➤ **Kältetherapie**

Zur Behandlung von akuten Schmerzen und entzündlichen Reizzuständen ist Kälte eine bewährte Therapiemaßnahme (Kryotherapie). Durch verschiedenartige Applikationsformen mit unterschiedlicher Einwirkzeit sollen Selbstheilungsprozesse unterstützt werden.

Die Schmerzreduktion wird durch das Herabsetzen der Schmerzleitung über die Nerven, die Hemmung von schmerzempfindenden Zellen sowie der Abnahme der Stoffwechselaktivität im Gewebe (Reduzierung von entzündungs- und schmerzvermittelnden Substanzen) erreicht. Bei Eigetherapie muss darauf geachtet werden, dass die Haut nicht durch zu lange und direkte Eisaufgabe geschädigt wird. Bei Eisbeuteln soll eine dünne Unterlage zwischen Körperoberfläche und Eis gelegt werden. Die Einwirkzeit sollte ca. 15-30 Minuten mehrmals täglich nicht überschreiten. Mildere Kälteapplikationen, beispielsweise durch kalt-nasse Umschläge, können über eine Stunde belassen werden.

### ➤ **Wärmetherapie (Thermotherapie)**

Wärme bewirkt eine Durchblutungssteigerung im behandelten Weichteilgewebe bei einer begrenzten Eindringtiefe von ca. 3 cm. Eine vermehrte Stoffwechselaktivität führt dazu, dass „Schlackstoffe“ vermehrt abtransportiert werden und sich verspanntes Gewebe lockert, wodurch eine Schmerzlinderung erzielt wird. Mögliche Applikationsformen sind die „Heiße Rolle“ (heiße Frottiertücher), feucht-heiße Kompressen mit oder ohne Salben-Pastenunterlage, Peloiden (Moore, Schlamm z.B. Fango) und Infrarotlicht. **Bei akuten Schmerzzuständen und bakteriellen Entzündungen sollte Wärme hingegen nicht eingesetzt werden!**

Gut geeignet ist Wärme zur Vorbereitung auf eine Physiotherapie oder Massagebehandlung.



### ➤ **Elektrotherapie**

Gleichstrom steigert die Reaktions- und Funktionsfähigkeit motorischer Nerven.

Bei der **Iontophorese** wird galvanischer Gleichstrom zum Einbringen von Medikamenten (z.B. NSAR als Salbe) über die Haut genutzt. Je nach eingebrachtem Medikament ist die Wirkung schmerzlindernd, entzündungshemmend und durchblutungsfördernd. Die Anwendung erfolgt für 10-20 Minuten und wiederholt sich je nach Schmerzen täglich oder 1-3-mal pro Woche.

**Diadynamische Reizströme** mit Gleichstrom- und Impulsstromanteilen wirken durchblutungsfördernd und gut schmerzlindernd.

**Niederfrequenter Ultrareizstrom** wirkt stark schmerzlindernd und durchblutungssteigernd. Die Schmerzlinderung tritt meist schon während der Behandlung ein. Tritt nach der Therapie keine Schmerzlinderung ein, sollte eine andere Stromform gewählt werden.

Die Wirkung der transkutanen, elektrischen Nervenstimulation (**TENS**) beruht auf dem Therapieprinzip, dass durch niederfrequente Impuls- und Gleichströme zum einen schmerzempfindende Zellen blockiert werden und zum anderen eine schmerzdämpfende Wirkung über Nervenzellen des Rückenmarkes erfolgt. Insgesamt variiert die TENS Wirkung von Patient zu Patient beträchtlich. Ein Vorteil des TENS-Gerätes ist aber, dass es auf Rezept zur Selbstbehandlung zu Hause erhältlich ist. Die Anwendung erfolgt mehrmals täglich für eine bis mehrere Stunden.

### ➤ **Kurz-, Ultrakurz, Mikrowelle**

Es handelt sich hierbei um eine Erzeugung elektromagnetischer Felder mit Wärmeentwicklung in der Tiefe. Die Wirkung ist durchblutungssteigernd, entspannend und schmerzlindernd. Die Behandlungsdosis und die Behandlungsdauer richten sich nach den Beschwerden.



### ➤ **Ultraschall**

Die mechanischen Wellen der Ultraschalltherapie erzeugen im darunter liegenden Gewebe Wärme und mechanische Druckwechsel im Sinne einer Vibration. Dies bewirkt eine Art „Mikromassage“, die schmerzlindernd, muskelentspannend und durchblutungssteigernd wirkt. Die Anwendung kann täglich für 5-15 Minuten erfolgen. Eine gute Wirkung lässt sich insbesondere in Verbindung mit einer Eismassage erzielen.

### ➤ **Physiotherapie (Krankengymnastik)**

Ziel der krankengymnastischen Übungsbehandlung ist die Muskel- und Sehnendehnung, die Muskelkräftigung, die Koordination von Bewegungsabläufen und die Förderung der Gelenkbeweglichkeit. Während der Krankengymnastik sollten unbedingt Übungen für zu Hause erlernt werden, und diese über die Zeit der Heilmittelverordnung hinaus eigenständig fortgeführt werden.

Ein wichtiges Ziel ist, die Einsteifung der Schulter durch die schmerzbedingte Ruhigstellung, bzw. die schmerzbedingte Schonhaltung zu verhindern. Hierfür ist es auch hilfreich, den schmerzenden Arm zuhause in leicht angehobener Stellung zu lagern, um dadurch einer zunehmenden Kapselschrumpfung der Schulter entgegen zu wirken. Ferner kann bei Vorliegen einer Schulterdachenge, mit resultierender Einklemmungssymptomatik (Impingementsyndrom) der Schulterdachstrukturen, eine wohltuende Entlastung über Zugbehandlungen (Traktionsbehandlungen) der Schulter erreicht werden.

### ➤ **Massage**

Zwei unterschiedliche Massagetechniken stehen zur Verfügung.

Die Quermassage der Sehnen (deep friction) bewirkt eine Lockerung und Dehnung des entzündlichen Sehnengewebes.



Die klassische Muskelmassage lockert die schmerzreflektorisch verspannte Schultermuskulatur.

➤ **Akupunktur**

Schmerzen können auch durch Akupunktur gelindert werden. Im Rahmen dieser Therapieform unterscheidet man zwischen akuten und chronischen Schmerzen. Bei akuten Schmerzen sollte die Behandlung häufiger erfolgen als bei chronischen Erkrankungen. Dabei sind im Akutfall tägliche Sitzungen möglich, während im Falle einer chronischen Erkrankung ein bis zweimal wöchentlich stattfindende Therapiesitzungen ausreichen sollten. Auf Dauer gesehen sind etwa 10 bis 20 Sitzungen zur Schmerzlinderung nötig.

➤ **Needling**

Beim Needling wird versucht das Kalkdepot direkt zu behandeln. Unter Röntgen- oder Ultraschallkontrolle wird das Kalkdepot aufgesucht und mit einer Nadel gelöchert (Needling). Die dabei gesetzten Schäden an der Rotatorenmanschette sind minimal.

Es kann versucht werden mit einem lokalen Betäubungsmittel Kalk aus der Sehne herauszuspülen oder aufzusaugen. Auch soll durch die Nadelung eine Anregung des Gewebes zur Aufnahme des Kalkes erfolgen.

Die Ergebnisse dieser relativ etablierten Therapiemethode sind uneinheitlich. Es werden Aufnahmezeiten zwischen 30 und 70% beschrieben. Patienten stuften den Effekt der Therapie zu 60-75% mit gut bis sehr gut ein.

Objektiv betrachtet ist eine Einschätzung jeder Therapiemaßnahme bei der Tendinosis calcarea schwierig, da der Anteil der Spontanheilungen nicht herausgefiltert werden kann.



➤ **Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT):**

Die extrakorporale Stoßwellentherapie gehört zu den häufig praktizierten Therapiemaßnahmen bei der Tendinosis calcarea. Sie beruht auf dem physikalischen Prinzip eines Hochdruckimpulses in Form einer akustischen Welle. Mit dieser akustischen Welle wird das Kalkdepot „beschossen“.

Die Stoßwellentherapie wurde zunächst in der Urologie zur Zertrümmerung von Nierensteinen etabliert. In der Orthopädie wird sie seit längerem zur besseren Heilung von Knochenbrüchen eingesetzt (Pseudarthrosebehandlung). Als „Nebenwirkung“ konnte eine Schmerzminderung in der behandelten Region festgestellt werden.

Mehrere Studien beweisen die erfolgreiche Anwendung der ESWT bei der Behandlung der Tendinosis calcarea. Zu 30-70% lassen sich gute bis sehr gute Ergebnisse (Patientenzufriedenheit) erreichen. Dabei ist das Ergebnis abhängig von der Energieflussdichte. Unterschieden werden Geräte mit niederenergetischer Energieflussdichte und Geräte mit hochenergetischer Energieflussdichte. Im Falle der Tendinosis calcarea ist die Behandlung mit hochenergetischer Energieflussdichte (1-2 Sitzungen), einer Behandlung mit niederenergetischer Energieflussdichte (3-4 Sitzungen) überlegen. Der Erfolg der Stoßwellenbehandlung (Schmerz und Kalkdepotentfernung) kann erst nach einigen Monaten endgültig beurteilt werden. Eine Schmerzlinderung kann direkt nach der Behandlung eintreten.

In den meisten orthopädischen Praxen wird aus Kostengründen mit der niederenergetischen Stoßwelle gearbeitet. Die Kosten für die Behandlung werden von den meisten Kassen nicht übernommen. Sie betragen zwischen 40 und 60 Euro pro Sitzung, für die hochenergetische Stoßwelle deutlich mehr (80 Euro plus).

Nebenwirkungen können in Form von Blutergussbildungen im Anwendungsbereich auftreten.

Im nächsten Kapitel stellen wir Ihnen die operativen Möglichkeiten bei der therapieresistenten Form einer Tendinosis calcarea vor. Da heutzutage fast ausschließlich arthroskopisch operiert wird, wird zunächst die Arthroskopie als Operationsverfahren vorgestellt.



## 4. Operative Therapiemaßnahmen

### 4.1 Die Arthroskopie

Das arthroskopische Operieren wird auch als Schlüssellochchirurgie bezeichnet. Im Falle einer Arthroskopie an der Schulter spricht man von einer Schultergelenksspiegelung.

Während der Orthopäde und Chirurg das Arthroskop zur Beurteilung und Therapie bei Gelenkerkrankungen benutzt, arbeitet der Internist, in ähnlicher Weise, mit einem Endoskop zur Beurteilung von Magen und Darm (Magenspiegelung, Darmspiegelung).

Ein Arthroskop ist ein spezielles Endoskop. Es besteht aus einem Rohr (Trokarhülse), einem optischen System von Stablinsen, einer Lichtquelle und meist einer Spül- und Absaugvorrichtung. Außerdem besitzt das Arthroskop Arbeitskanäle, durch die chirurgische Instrumente für operative Eingriffe eingeführt werden können. Heute ist die Optik des Arthroskops zur Arbeitserleichterung über eine Kamera mit einem Monitor verbunden. Der Arzt kann mit diesem Arthroskop, also ähnlich wie mit einer Kamera, direkt die Gelenkstrukturen betrachten.

Die Optik:

Die arthroskopische Optik besteht aus einem Linsensystem, einer Lichtquelle und einem Lichtleitkabel. Videokameras in kleinster Ausführung und mit weniger als 30 g Gewicht machen es möglich, das Innere des Gelenks aufzunehmen und über einen Bildschirm (Monitor) vergrößert wiederzugeben. Der Operateur muss deshalb nicht mehr durch das Arthroskop in das Gelenkinnere sehen, sondern kann mit Blick auf den Monitor arbeiten (Videoarthroskopie). Die Videotechnik ist aufwendiger als der direkte Blick durch das Arthroskop. Sie hat jedoch den Vorteil, dass sich durch den größeren Abstand zwischen Operateur und Gelenk die Gefahr der Entzündung des Gelenks durch Keime stark verringert. Daneben erlaubt diese Technik, dass der Behandelte auf Wunsch die Operation mitverfolgen kann und dass Befund und Operation dokumentiert



werden können. Eine andere Arthroskopieform als die Videoarthroskopie wird eigentlich nicht mehr durchgeführt.

Die Zuleitung von Flüssigkeit:

Im Normalzustand ist der Gelenkinnenraum zwischen Gelenkkapsel und den knöchernen Strukturen nur ein schmaler Spalt. Er bietet somit wenig Platz für die Untersuchung und den operativen Eingriff. Für die Arthroskopie wird deshalb das Gelenk mit Flüssigkeit (zum Beispiel mit physiologischer Kochsalzlösung) aufgefüllt. Dies erlaubt eine gute Sicht auf die einzelnen Strukturen.

Spülung (Lavage):

Um dauerhaft gute Sichtverhältnisse zu erzielen, reicht die einmalige Auffüllung des Gelenks nicht aus. Meist muss das Gelenk während des Eingriffs kontinuierlich gespült werden. Es wird sozusagen unter Wasser operiert.

Operationsinstrumente:

Die arthroskopische Chirurgie wird mechanisch und/ oder motorbetrieben mit speziell für die Arthroskopie entwickelten kleinsten Operationsinstrumenten durchgeführt, die das Tasten, Schneiden, Stanzen, Greifen und Saugen ermöglichen.

Vorbereitung auf die arthroskopische Operation:

Die Arthroskopie kann in Vollnarkose oder in Regionalnarkose (Plexusanästhesie) durchgeführt werden.





Forderungen an die Narkose sind:

- Schmerzfreiheit
- Völlige Entspannung der Muskulatur
- Ausreichendes Zeitfenster
- Freie Wählbarkeit der Zugänge ins Schultergelenk

Beide Narkoseverfahren können diese Anforderungen erfüllen.

Obwohl der Patient bei einer Plexusnarkose wach sein kann, ist ein Mitverfolgen der Operation im Gegensatz zu einer Kniegelenksarthroskopie ungünstig, weil die Sicht aufgrund der unmittelbaren Nähe des Operationsgebietes zum Kopf durch die Operationsabdeckung behindert ist.

Gegenanzeigen für eine Arthroskopie:

Liegt eine Gegenanzeige zu der hierfür erforderlichen Narkose vor, dann kann die Arthroskopie nicht durchgeführt werden. Blutgerinnungsstörungen können nach der Arthroskopie zum Bluterguss im Schultergelenk führen und müssen deshalb vor der Untersuchung abgeklärt werden. Im Falle einer Marcumartherapie muss diese rechtzeitig vor der Operation abgesetzt und auf eine Heparintherapie umgestellt werden. Eine Medikation mit Aspirin® oder Plavix® sollte eine Woche vor dem geplanten Operationstermin abgesetzt werden.

Eine absolute Gegenanzeige für die Arthroskopie besteht dann, wenn örtliche (lokale) oder allgemeine (generalisierte) Infektionen vorliegen. Ebenso verbietet die erhöhte Infektanfälligkeit unter Kortisontherapie oder immunsuppressiver Therapie eine Gelenkspiegelung.



Durchführung der Arthroskopie:

Für die Operation wird der Patient in halb sitzender Position oder auf der Seite gelagert. Zunächst wird das Schultergelenk mit einer Spezialflüssigkeit desinfiziert und anschließend mit keimfreien (sterilen) Tüchern abgedeckt.

Durch einen etwa 5-10 mm langen Hautschnitt an der Rückseite des Schultergelenkes wird die Trokarhülse mit einer Spitze (Trokar) in das Gelenk vorgeführt. Der Trokar wird anschließend durch die Hülse hindurch wieder aus dem Gelenk herausgezogen. Durch die im Gelenk verbleibende Hülse kann dann die Optik in das Gelenk eingeführt werden. Zusätzlich werden an das Arthroskop zwei Schläuche angeschlossen. Durch einen Schlauch wird Flüssigkeit in das Gelenk eingebracht, der andere dient zum Absaugen der Flüssigkeit.

Für den operativen Eingriff ist ein zweiter Hautschnitt ebenfalls mit einer Länge von ca. 5-10 mm notwendig, durch den die kleinen Operationsinstrumente in das Gelenk eingebracht werden können. Dieser Schnitt wird am seitlichen Oberarm angelegt. Häufig wird noch ein dritter Zugang gleicher Größe an der Vorderseite der Schulter angelegt. Durch die so gelegten Zugänge (Arbeitskanäle) können alle Bereiche des Schultergelenkes und des Schulterdaches erreicht und bearbeitet werden.

Die Arthroskopie der Schulter beginnt immer mit einer Betrachtung des Schultergelenkes.

Durch eine Kanüle wird zunächst das Gelenk mit steriler Flüssigkeit aufgefüllt, damit sich der Gelenkraum entfaltet. Diese Gelenkentfaltung ist sowohl für die Sicht auf das Gelenkinnere als auch für den chirurgischen Eingriff erforderlich.

Die Operation beginnt meist mit einem „Rundgang“ durch das Schultergelenk bei dem sich der Operateur einen Überblick über die geschädigten Strukturen verschafft. Eine gerissene Rotatorenmanschette, Verletzungen der Bizepssehne, Verletzungen der Schulterbänder, Knorpelschäden oder Schleimhautentzündungen können so entdeckt werden. Alle Auffälligkeiten werden später im Operationsbericht dokumentiert.

Nachdem das Gelenk inspiziert wurde, werden die geschädigten Strukturen behandelt.



Ist das Schultergelenk untersucht, wird das Arthroskop etwas zurückgezogen und unter steiler Führung in das Schulterdach gebracht. Hier werden die Schulterdachweite, der Schulterdachsleimbeutel, die Rotatorenmanschette und evtl. Knochenzacken beurteilt und therapiert.

Nach Beendigung der arthroskopischen Operation wird die Flüssigkeit abgesaugt. Die für die Operation benötigten kleinen Öffnungen werden vernäht. Ein keimfreier (steriler) Verband wird angelegt, anschließend wird die Narkose beendet.

Aus Sicherheitsgründen ist ein Aufenthalt von ca. zwei Stunden im Aufwachraum erforderlich. Erst wenn stabile Kreislauf- und Atmungsverhältnisse gesichert vorliegen, kann der Patient entlassen werden.

Komplikationen nach der arthroskopischen Operation:

Nach der Operation kann es zu eitrigen oder blutigen Flüssigkeitsansammlungen im Gelenk (Erguss) kommen. Weitere Komplikationen können Wundinfektionen und Gelenkentzündungen durch Bakterien (septische Arthritiden) und eine Gefühls- und Bewegungsstörung des Armes durch eine Nervenverletzung sein. Über die Häufigkeit der genannten und gegebenenfalls weiteren Komplikationen liegen nur wenig zuverlässige Angaben vor. Aus eigener Erfahrung heraus sind schwerwiegende Komplikationen extrem selten, aber leider nicht auszuschließen. Das individuelle Risiko des einzelnen Patienten muss bei der Entscheidung für und gegen eine Operation immer mit berücksichtigt werden.

Das Risiko einer Komplikation ist individuell sehr unterschiedlich. Betrachtet man exemplarisch die wohl häufigste Komplikation nach einer Arthroskopie, die Infektion, so lassen sich einige Risikofaktoren für ihr Auftreten erkennen.



Zu diesen Risikofaktoren gehören:

- Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) in der Vorgeschichte
- Frühere Schultergelenksinfektion
- Lokale oder allgemeine Infektzeichen vor der Operation
- Kortison Dauertherapie
- Immunsuppressive Therapie
- Extremes Übergewicht (Adipositas per magna)
- Lange Operationsdauer

Nachdem sie nun erfahren haben, was unter einer Arthroskopie zu verstehen ist, wie sie durchgeführt wird und welche Schwierigkeiten auftreten können, wird im nächsten Abschnitt auf die operativen Behandlungsmöglichkeiten einer Tendinosis calcarea eingegangen.



## 4.2 Operationsmethoden

Mit der Operation einer Tendinosis calcarea werden zwei Ziele verfolgt: die Entfernung des Kalkdepots und die Wiederherstellung eines reibungslosen Laufes der Rotatorenmanschette unter dem Schulterdach.

### ➤ **Arthroskopische Kalkdepotausräumung:**

Die arthroskopische Therapie der Tendinosis calcarea umfasst zwei Operationsschritte:

1. Das Auffinden des Kalkdepots
2. Die Entfernung des Kalkdepots

Das Auffinden des Kalkdepots kann sich als schwierig herausstellen, insbesondere dann, wenn das Kalkdepot in der Tiefe der Rotatorenmanschettensehne liegt und sich dem Operateur nicht entgegen wölbt. Oberflächlich gelegene Kalkdepots „schimmern“ durch die Rotatorenmanschette hindurch und sind deshalb leichter zu finden.

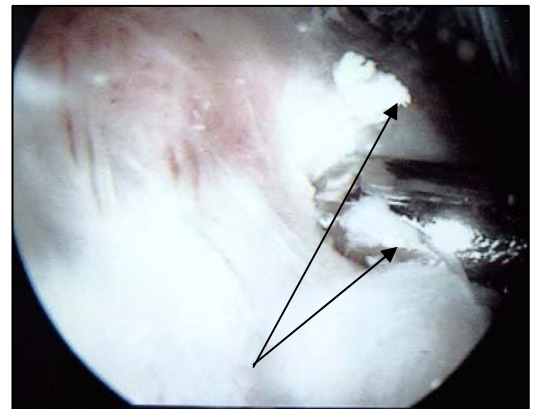
Aus diesem Grund wird die Position des Kalkdepots durch Röntgenkontrolle oder besser noch durch Ultraschallkontrolle bestimmt. Dabei orientiert man sich an gewissen Landmarken, die intraoperativ aufgesucht werden.

Nach der Entfernung des Schulterdachschleimbeutels mit dem Shaver ist die Rotatorenmanschette gut zu überblicken. Durch die Röntgen- oder Ultraschallbestimmung der Kalkdepotlage hat der Operateur schon die Information, in welchem Bereich das Kalkdepot zu suchen ist. Mit dem Tasthaken kann dann der Sehnenmantel überfahren werden. Manchmal kann das Kalkdepot als harte Struktur in der Sehnentiefe erkannt werden. Glaubt man, die richtige Position ausfindig gemacht zu haben, werden „Probepunchungen“ mit der Nadel durchgeführt. Durchbricht die Nadelspitze das Kalkdepot ist dies zum Teil zu spüren. Die korrekte Position ist gesichert, wenn beim Herausziehen der Nadel Kalk entweicht oder im Nadelanschiff zu erkennen ist.



Dann erfolgt die Ausräumung des Kalkdepots. Hierfür wird die Rotatorenmanschettensehne (meist Musculus supraspinatus) in Längsfaserrichtung sparsam eröffnet und der Kalk mit dem Tasthaken oder einem scharfen Löffel entfernt (Siehe **Abbildung**. Die Pfeile weisen auf den entfernten Kalk hin. Der am rechten Bildrand zu erkennende Shaver befindet sich auf der Rotatorenmanschette, die am oberen Bildrand durch ihre rötliche Streifung gut zu erkennen ist.)

Anschließend werden die Kalkkristallreste aus dem Schulterdachbereich ausgespült, um eine reaktive Entzündung des verbliebenen Schleimbeutelgewebes zu verhindern. Zum Abschluss der Operation kann zur postoperativen Schmerztherapie und ggf. Entzündungshemmung ein lokales Betäubungsmittel u.U. mit Kortisonzusatz in den Schulterdachraum injiziert werden.



Unter Bildwandlerkontrolle kann noch im Operationssaal die vollständige Kalkentfernung kontrolliert werden. Nicht in jedem Fall wird dies gelingen, je nachdem wie verteilt der Kalk in der Sehne liegt. Zudem ist darauf zu achten, dass nicht zu viel Sehnenmaterial durch die Operation verletzt wird. Ein unkritisches Aufreißen der Rotatorenmanschette zur Entfernung des letzten Kalkrestes ist nicht sinnvoll. Eine vollständige Kalkentfernung zeigt sich postoperativ selten. 20-



30% des Kalkdepots verbleiben häufig. Oft kommt es dann jedoch innerhalb von 1-2 Jahren zu einer körpereigenen Aufnahme des Kalkdepotrestes. (Die zweite **Abbildung** zeigt den Zustand nach Schulterkalkentfernung. Reste des Kalkdepots sind noch schwach zu erkennen.)

Die klinischen Ergebnisse (Patientenzufriedenheit) der arthroskopischen Schulterkalkausräumung sind zu 80-95% gut bis sehr gut. Zu beachten ist jedoch, dass



es bis zu 12 Monate nach der Operation dauern kann, bis das Schmerzminimum, bzw. Schmerzfreiheit erreicht wird.

Gelegentlich kommt es nach der Operation zu vermehrten Schmerzen durch eine reaktive Entzündung des Schulterdachschleimbeutels aufgrund der freigesetzten Kalkkristalle.

➤ **Arthroskopische Schulterdacherweiterung (Subakromiale Dekompression/ Akromionplastik nach Neer):**

Eine generelle Empfehlung zur gleichzeitigen Schulterkalkentfernung und Schulterdacherweiterung besteht nicht. Manchmal kann es jedoch sinnvoll sein, beides parallel durchzuführen. Dies ist dann der Fall, wenn zeitgleich neben dem Schulterkalk ein mechanisches Outlet-Impingement (s.o.) vorliegt, mehrere kleine Kalkdepots vorliegen oder das Kalkdepot nicht gefunden werden konnte.

Manche Operateure kombinieren auch das arthroskopische Needling des Kalkdepots mit einer Schleimbeutelentfernung und ggf. auch Schulterdacherweiterung. Das Ziel hierbei ist eine Druckentlastung des Kalkdepots, die Stimulation der körpereigenen Kalkaufnahme und die Entfernung des reaktiv entzündlichen Schulterdachschleimbeutels unter Wahrung einer weitgehend intakten Rotatorenmanschettenstruktur.

Die Schulterdacherweiterung findet im Raum zwischen Oberarmkopf und Rotatorenmanschette (unten) und Akromion/Schultereckgelenk (oben) statt. Da das Schulterdach mit dem Schulterdachschleimbeutel ausgefüllt ist, bezeichnet man diesen Teil der Arthroskopie auch als Bursoskopie (Bursa = Schleimbeutel).

Über die Optik, die von der Schulterrückseite unter das Acromion in den Schulterdachschleimbeutel (Bursa subacromialis) vorgeschoben wird, lassen sich beispielsweise Verklebungen, Verdickungen oder Rötungen des Schleimbeutels nachweisen.

Auch der Zustand der Rotatorenmanschette ist über die Bursoskopie zu beurteilen. Dazu wird die Optik nach „unten“ ausgerichtet. Rotatorenmanschettenrisse sind gut zu



erkennen, da die Bursa selbst auf der Rotatorenmanschette liegt und mit ihr verwachsen ist. Bei gerissener Rotatorenmanschette ist ein Blick vom Schulterdach in den Schultergelenkraum möglich, was ansonsten nicht der Fall ist. Ein Blick nach „oben“ ermöglicht eine Betrachtung der Acromionunterfläche. Dies ist der Bereich, der durch Teilentfernung eine Erweiterung des subacromialen Zwischenraumes liefern soll. Diese Teilentfernung wird mittels Shaver durchgeführt, der durch Dreh-Schneidebewegungen diesen Knochenbereich abträgt.

Die eigentliche subacromiale Dekompression besteht aus zwei Teilschritten, (1) dem Entfernen der Weichteile und (2) der Knochenresektion. Im Rahmen der Weichteilentfernung werden verdickte Schleimbeutelanteile entnommen und außerdem die Weichteile an der Acromionunterseite (Schulterdachunterseite) abgetragen. Diese Weichteilentfernung wird mittels Shaver (Fräse) durchgeführt. Der entfernte Schulterdachschleimbeutel ist für die Funktion des Schultergelenkes von geringer Bedeutung. In den folgenden Monaten nach der Operation wird sich ein neuer Schleimbeutel bilden, der durch die Schulterdacherweiterung jedoch nicht mehr zur Entzündung und Verdickung neigen wird.

Bei der Weichteilabtragung kommt es häufiger zu harmlosen Blutungen, die mit dem elektrischen Messer verödet werden, damit die Sicht im weiteren Verlauf der Operation nicht beeinträchtigt wird. Diese Gefäßverödung ist ohne Relevanz für die spätere Ernährungssituation der Schultersehnen.

Die Knochenresektion beinhaltet das Wegfräsen des Knochens an der Acromionunterseite. Hierzu wird ebenfalls der Shaver benutzt, allerdings wird der Aufsatz verändert. Begonnen wird an der Acromionvorderseite. Dabei wird auch das coracoacromiale Band an seinem acromialen Ansatz gelöst. Die weitere Knochenentfernung erfolgt nach hinten auslaufend, so dass am Ende vorn ca. 0,5 cm Knochenmasse entfernt und am hinteren Akromionende nahezu nichts entfernt wird.

Es erfordert Erfahrung und Gefühl, diese Operationsschritte in der richtigen Dosierung vorzunehmen, um einerseits nicht zuviel Knochen abzutragen, andererseits aber auch nicht zu viel stehen zu lassen und damit das Impingement nur unzureichend zu behandeln. Bei zu großer Knochenentfernung hingegen kann es zu Brüchen des Acromions kommen.





Durch Bewegungen des Armes kann am Ende der Operation der Schultersehnenlauf überprüft werden. Es sollte eine Erweiterung des Schulterdaches erkennbar sein, so dass der neu entstandene Abstand zwischen Acromion und Rotatorenmanschette nun eine bessere Gleitbewegung der Schultersehnen ermöglicht.

### **Nachbehandlung:**

Die Nachbehandlung sieht ein frühfunktionelles Training der Schulter vor. Dabei spielt es keine Rolle, ob eine Schulterkalkentfernung oder eine Schulterdacherweiterung durchgeführt wurde.

Am Tag nach der Operation beginnen die ersten krankengymnastischen Übungsbehandlungen. Eine Begrenzung des Bewegungsausmaßes ist nicht vorgesehen. Begleitend sollte der Patient auf dem motorisierten Schulterstuhl die Schultergelenksbeweglichkeit trainieren. Zur postoperativen Schmerzreduktion helfen das mehrfach tägliche Kühlen der Schulter sowie die vorübergehende Einnahme schmerz- und entzündungshemmender Medikamente. Insgesamt sind die Schmerzen gut beherrschbar. Nach der stationären Heilbehandlung sollen die krankengymnastischen Übungsbehandlungen unbedingt fortgesetzt werden. Sie dienen der Schultergelenksbeweglichkeit, der Koordination, der Muskelkräftigung und der Balancierung des Muskeltonus.

Für wenigstens 3 Wochen darf die Schulter maximalen Belastungen nicht ausgesetzt werden. Arbeitsunfähigkeit besteht in Abhängigkeit von den postoperativen Beschwerden für ungefähr 4-12 Wochen, je nach Heilungsverlauf und beruflicher Belastung.



## 5. Medizinisches Wörterbuch

Das medizinische Wörterbuch soll Ihnen helfen, medizinische Befunde besser zu verstehen. Auch medizinische Begriffe die nicht in diesem Buch vorkommen, sondern inhaltlich zu anderen Büchern von uns gehören, werden erklärt.

### Medizinischer Begriff:

### Übersetzung:

**A**C-Gelenk

Schulterreckgelenk

Analgesie

Schmerzfreiheit

anterior

vorne

Antibiotika

Medikamente zur Behandlung bakterieller Entzündungen

Anulus fibrosus

Äußerer Bandscheibenring

Arthros

Gelenk

Arthrose

Gelenkverschleiß

Arthosis deformans

Gelenkverschleiß, siehe Arthrose

Arthroskopie

Spiegelung

**B**andscheibe

Zwischenwirbelscheibe

Bandscheibenprolaps

Bandscheibenvorfall

Bone bruise

Knochenschwellung durch vermehrte Wassereinlagerung

Bakerzyste

Kniekehlenzyste

Beugedefizit

Unfähigkeit zur vollen Kniegelenksbeugung

Bizeps

Bizepsmuskel

Brachialgie

fortgeleiteter Armschmerz

Bursa

Schleimbeutel

Bursitis

Schleimbeutelentzündung

BWS

Brustwirbelsäule

**C**auda equina

Pferdeschweif; unterster Anteil des Rückenmarkes

Chirotherapie

Manuelle Therapie; „Einrenken“

Chondromalazie

Knorpelerweichung

Crepitatio

Reibegeräusch bei Kniescheibenbewegungen

Chronische Polyarthritis

Gelenkrheuma

Claudicatio intermittens

Schaufensterkrankheit bei Spinalkanalstenose

Commotio cerebri

Gehirnerschütterung

CT

Computertomographie;

Röntgenschnittbildverfahren



<b>D</b> ekompression	Befreiung von Druckkräften
Deformität	Entformung
Differentialdiagnose	Ausschlußerkrankung
Diskose	Bandscheibenerkrankung
Diszitis	Bandscheibenentzündung
dorsal	hinten
Degeneration, degenerativ	Verschleiß, verschleißbedingt
Dura	äußere Rückenmarkshaut
Dysfunktion	Fehlfunktion
<b>E</b> AP	erweiterte ambulante Physiotherapie
Epidural	vor der Rückenmarkshaut liegend
Embolie	Verschleppung eines Blutgerinnsels in die Lunge
Elektrotherapie	therapeutischer Einsatz von elektrischem Strom
Enthesiopathie	Sehnenansatzerkrankung
ESWT	Extrakorporale Stoßwellentherapie
Extension	Streckung
<b>F</b> acette	Wirbelgelenk
Facetteninfiltration	Therapeutisches Spritzen von schmerzlindernden Substanzen in den Bereich der Wirbelgelenke
Femoralis	Zweitgrößter Beinernerv
Femoropatellargelenk	Oberschenkel-Kniescheiben-Gelenk
Femur	Oberschenkelknochen
Femurkondylen	Oberschenkelrollen
Fibula	Wadenbein
Flexion	Beugung
Foramen intervertebrale	Zwischenwirbelloch
Fusionsoperation	Versteifungsoperation durch „Verschmelzen“ zweier Wirbelkörper
Fraktur	Knochenbruch
<b>G</b> allertkern	gelartiger Flüssigkeitskern der Bandscheibe
Glenohumeralgelenk	Schultergelenk
Gonarthrose	Kniegelenksarthrose
Gon	Knie
<b>H</b> ämarthros	Einblutung in die Gelenkhöhle
Hämatom	Bluterguss
HWS	Halswirbelsäule
Hyperlordose	Verstärkte Krümmung der Lendenwirbelsäule



<b>I</b> mpingement	Anstoßen/Einklemmen
Implantation	Einpflanzung
Infektion	Entzündung
Injektion	Spritzen
instabil	krankhaft beweglich
intradiscal	innerhalb der Bandscheibe gelegen
ISG	Iliosakralgelenk; Kreuz-Darmbein-Gelenk
Intubationsnarkose	Vollnarkose
Ischialgie, Ischias	vom Ischiadikusnerven fortgeleiteter Bein-schmerz
<b>J</b> uvenil	jugendlich
<b>K</b> audasyndrom	Blasen- und Mastdarmlähmung nach massivem Bandscheibenvorfall
Kokzygodynie	Steißbeinschmerzen
Kontraktur	Bewegungseinschränkung bei Beugung oder Streckung des Kniegelenks
Kreuzbandplastik	Ersatz des vorderen Kreuzbandes durch eine Sehne
Kryotherapie	Kältetherapie
<b>L</b> abrum	Schultergelenkklippe
Lasegue Test	Nervenwurzelreiztest des Beines
Läsion	Verletzung, Schaden
lateral	außen
LCA ( <b>L</b> igamentum <b>c</b> ruciatum <b>a</b> nterius)	vorderes Kreuzband
LCP ( <b>L</b> igamentum <b>c</b> ruciatum <b>p</b> osterius)	hinteres Kreuzband
Lumbal	die Lendenwirbelsäule betreffend
Lumbago	akuter Rückenschmerz; „Hexenschuß“
Lumbalsyndrom	unspezifischer Begriff für Schmerzen in der Lendenwirbelsäule
Ligament	Band
Ligamentum collaterale laterale	Außenband / äußeres Seitenband
Ligamentum collaterale mediale	Innenband / inneres Seitenband
LWS	Lendenwirbelsäule
<b>m</b> edial	innen
Medulla	Rückenmark
Menishektomie	totale Meniskusentfernung
Meniskopathie	Schmerzen durch eine Meniskuserkrankung
Meniskusdegeneration	Meniskusverschleiß
Meniskuläsion	Meniskusriss
Meniskus lateralis	Außenmeniskus



Meniskus medialis  
Meralgia paraesthetica

Mikrodiscektomie

MRT  
Myelographie

Myotonolytika

**N**eedling  
Nekrose  
Nervus  
Neuralgie  
Nucleus pulposus

**O**kzipital  
Omarthrose  
Orthesen  
Osteochondrose  
Osteonekrose  
Osteophyten  
Osteoporose

Painful arc  
Palpation  
Patella  
Patelladysplasie

Patellarsehne  
Perkutan  
Peripher  
Physiotherapie  
PNF  
Postoperativ  
Posterior  
Postdiscektomiesyndrom

Posttraumatische Arthrose  
Prophylaxe  
Prolaps  
Prothese  
Prophylaxe

Innenmeniskus  
Gefühlsstörungen des vorderen und seitlichen  
Oberschenkels durch Schädigung des  
seitlichen Oberschenkelnerven

offene Bandscheibenoperation unter  
Zuhilfenahme eines Mikroskops

Magnetresonanztomographie  
indirekte Darstellung des Rückenmarks und  
der Nervenwurzeln durch Röntgenkon-  
trastmittel

muskelentspannende Arzneimittel

Nadelung, Anstechen von Gewebe  
abgestorbenes Gewebe  
Nerv  
über Nerven fortgeleitete Schmerzen  
Gallertkern der Bandscheibe

Hinterkopfbereich  
Schulterarthrose  
Orthopädische Hilfsmittel  
Verschleiß von Wirbelkörper und Bandscheibe  
abgestorbenes Knochengewebe  
Knochenanbauten  
Knochenschwund

schmerzhafter Armbogen  
Betasten  
Kniescheibe  
entwicklungsbedingte Minderausbildung der  
Kniescheibe

Kniescheibensehne  
durch die Haut  
am Rande liegend, entfernt  
Krankengymnastik  
**p**ropriozeptive **n**euromuskuläre **F**azilitation  
nachoperativ  
hinten  
Bandscheibenoperationskrankheit durch  
Narbengewebe oder Instabilität verursacht

Gelenkverschleiß nach einem Unfall  
Vorbeugung  
Bandscheibenvorfall  
künstliches Gelenk  
Vorbeugung



Protrusion  
Pseudoradikular  
PST

Bandscheibenvorwölbung  
Nervenzwurzelschmerzen vortäuschend  
Pulsierende Signaltherapie  
(Magnetwellentherapie)

**R**adix spinalis  
Reithosenanästhesie

Rückenmarksnervenwurzel  
Taubheitsgefühl im Tragebereich einer  
Reithose; Krankheitszeichen des  
Kaudasyndroms

Rotatorenmanschette

Schulterdachsehnen, insbes. an der Drehung  
des Oberarmes beteiligt und wichtig für die  
Zentrierung des Oberarmkopfes in der  
Schulterpfanne. Entzündung/Ruptur durch eine  
Schulterdachenge möglich

Ruptur

Riss

**S**akrum  
Schmorlsche Knötchen

Kreuzbein  
Röntgenzeichen bei der Scheuermann  
Erkrankung

Sequester  
Shaver  
Skoliose  
Spinal  
Spinalanästhesie  
Spinalnerven  
Spondylose  
Spondylitis  
Spondylarthrose  
steril  
Streckdefizit  
STS  
Supraspinatus

freier Bandscheibenvorfall  
Knochen- und Weichteilfräse  
Seitverbiegung der Wirbelsäule  
das Rückenmark betreffend  
Rückenmarksnarkose  
Rückenmarksnerven  
Verschleiß der Wirbelkörper  
Wirbelkörperentzündung  
Verschleiß der Wirbelgelenke  
keimfrei  
Unfähigkeit zur vollen Kniegelenkstreckung  
**S**emitendinosussehne  
Wichtigster und am meisten verletzter  
Muskel/Sehne der Rotatorenmanschette

Synovia  
Synovitis/Synovialitis  
Symptom  
Syndrom

Gelenkschleimhaut, Gelenkinnenhaut  
Gelenkschleimhautentzündung  
Krankheitszeichen  
Zusammenfassung mehrerer charakteristischer  
Krankheitszeichen

**T**endinitis  
Tendinosis calcarea  
Therapie  
Thorax  
Tibia  
Trauma

Sehnenentzündung  
Schulterkalk in der Rotatorenmanschette  
Behandlung  
Oberkörper  
Schienbein  
Unfall



Thrombose  
Tuberculum majus

Blutgerinnungsbildung  
Knochenhügel am Oberarm;  
Rotatorenmanschettenansatz

**V**entral  
Vertebro

vorne  
Wirbelkörper

**Z**entrales Nervensystem  
Zervikal

Einheit von Gehirn und Rückenmark  
die Halswirbelsäule betreffend



## 6. Schlusswort

Wir möchten uns bedanken, dass Sie dieses Buch von uns erworben haben.

Wir arbeiten hauptberuflich als Ärzte; privat investieren wir einen großen Teil unserer Freizeit, um Patienten kostenlos mit Informationen über ihre Erkrankung auf unserer Seite [www.dr-gumpert.de](http://www.dr-gumpert.de) zu helfen und Auskünfte über Therapiemöglichkeiten zu geben. Außerdem beantworten wir viele ihrer Fragen unentgeltlich in unserem Forum.

Um den hohen Qualitätsstandard unserer Bücher gewährleisten zu können, wird ihr Inhalt von uns ständig aktualisiert und an die neuesten medizinischen Forschungsergebnisse und Entwicklungen angepasst. Äußerlichkeiten kommen dabei aus Zeitmangel manchmal zu kurz. Bitte haben Sie dafür Verständnis.

Natürlich haben wir ein hohes Interesse an einem Feedback über unsere Arbeit.

- War der Inhalt dieses Buches leicht verständlich?
- Gab es Passagen, die Sie nicht verstanden haben? Wenn ja, welche?
- Zu welchen Punkten hätten Sie sich ausführlichere Informationen gewünscht?
- Gibt es weitere Verbesserungsvorschläge / andere Kritik oder Lob?
- Bewerten Sie dieses Buch mit Noten von 1 (sehr gut) bis 6 (sehr schlecht).

Wir freuen uns schon auf Ihre Antwort!

Ihr Feedback bitte an: [buchkritik@dr-gumpert.de](mailto:buchkritik@dr-gumpert.de) .

Diese Patienteninformation ist **urheberrechtlich geschützt**. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Autoren reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

---

Impressum:

my-opis.com  
eine Zweigniederlassung der  
Online-Patienten-Informations-Service Limited  
Teutonenweg 2  
65232 Taunusstein

Geschäftsführung und Vertrieb:  
Dipl-Kfm. Peter Gumpert  
Teutonenweg 2  
65232 Taunusstein

Steuer Nr.: 040 239 97022 Ust-IdNr.: DE253236146  
HRB Wiesbaden 22742  
Sitz der Limited in England: 69 Great Hampton Street, UK-B18 6EW Birmingham  
Registered Number: 5690062 in House of Companies Cardiff / Wales

Tel: 06128-487206  
Version: 06-08-15 06.04.2008





Folgende Bücher und CDs sind in dieser **O.P.I.S.** - Reihe bereits erschienen.  
Sie können online bestellt werden unter <http://www.online-patienten-informations-service.de>

**Orthopädie:**

Die optimale Therapie des vorderen Kreuzbandrisses

Die optimale Therapie des hinteren Kreuzbandrisses

Die optimale Therapie des Meniskusrisses

Die optimale Therapie der Kniearthrose

Der Weg zur Knieprothese

Die optimale Therapie der Hüftarthrose

Der Weg zur Hüftprothese

Die optimale Therapie des Bandscheibenvorfalles

Die optimale Therapie von Rückenschmerzen

- Teil I Hals- und Brustwirbelsäule
- Teil II Lendenwirbelsäule
- Teil III Chronischer Rückenschmerz und Psychotherapie
- Gesamtbuch

Aktiv gegen Rückenschmerzen

Die optimale Therapie des Tennisarms

Die optimale Therapie des Hallux valgus

Die optimale Therapie des Hallux rigidus

Die optimale Therapie des Impingement – Syndroms (Schulterengpassyndrom)

Die optimale Therapie des Rotatorenmanschettenrisses

Die optimale Therapie der Tendinosis calcarea (Kalkschulter)

Die optimale Therapie des Karpaltunnelsyndroms

Die optimale Therapie des Muskelfaserrisses

Die optimale Therapie des Bänderrisses

**Psychotherapie:**

Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson und/oder Phantasiereisen (CD)

Die optimale Therapie der Borderline-Störung

Die Alzheimer-Erkrankung

Chronischer Rückenschmerz und Psychotherapie

**Medizinische Pädagogik / Psychologie:**

Das ADS verstehen – meinem Kind helfen

Das ADHS verstehen – meinem Kind helfen

-----  
Solokolor – das Sudoku-Spiel in Farbe