

# Das Schultergelenk

Beschwerden, Krankheitsbilder,  
nichtoperative und operative Behandlung  
zur Erhaltung einer schmerzfreien, guten Funktion



## Dr. med. Peter Wirz

Facharzt FMH für orthopädische Chirurgie  
und Traumatologie des Bewegungsapparates  
[www.wirz-ortho.ch](http://www.wirz-ortho.ch) · [praxis@wirz-ortho.ch](mailto:praxis@wirz-ortho.ch)  
Tel. +41 31 832 43 53 · Fax +41 31 832 43 54

ÄRZTE-  
ZENTRUM  
WORB

**MedMove**

ORTHO-PHYSIO-RHEUMA-TRAUMA  
ALLG. - UND VISZERALCHIRURGIE  
ALLGEMEINE INNERE MEDIZIN

Bernstrasse 1  
3076 Worb

031 832 43 53  
[wirz-ortho.ch](http://wirz-ortho.ch)



# Einleitung

Die Schulter ist ein sehr bewegliches Gelenk mit einer komplexen Stabilisation durch Muskeln, Bändern und Sehnen.

Für die genaue Erkennung von Problemen (**Diagnostik**) der Schulter bedarf es einer gezielten und genauen Befragung, Untersuchung und bildgebenden Abklärung durch einen kompetenten Facharzt<sup>1</sup>.

Sowohl die **nichtoperative** Behandlung, als auch die effiziente und differenzierte **Schulterchirurgie** sind eine grosse Herausforderung, und es bedarf hoher Kenntnisse sowie Fähigkeiten, kombiniert mit langjähriger Erfahrung.

Die vorliegende Patienteninformation soll Ihnen helfen, die Schulter sowie die Behandlungsmöglichkeiten bei Problemen besser zu verstehen.

Die Patienteninformation über das Schultergelenk beginnt mit der Beschreibung des Aufbaus (**Anatomie**) und der Funktionsweise (**Biomechanik**) im Kapitel 1.1. Im Kapitel 1.2 wird auf die Beurteilung der Funktion, Erkrankungen und Verletzungen eingegangen (**Diagnostik**). Die zwei verschiedenen Verfahren, **Arthroskopie** (Einsicht und Behandlung des Gelenks durch kleine Öffnungen für Optik und Instrumente) und **offene Operation** werden in Kapitel 1.3 beschrieben. Kapitel 1.4 behandelt Allgemeines zu **Risiken, Mithilfe, Massnahmen und Einwilligung des Patienten** zur Operation. Die **Nachbehandlung** inklusive wichtige **krankengymnastischen Übungen** werden im Kapitel 1.5 dargestellt. Die Beschwerden des Schultergelenkes werden in **Erkrankungen** (Kapitel 2) und **Verletzungen** (Kapitel 3) unterteilt. Die einzelnen Beschwerden werden behandelt nach allgemeinen Informationen «**Allgemeines**», die Wahrnehmung des Patienten «**Was verspürt der Patient**», wie man zur richtigen Beurteilung der Beschwerden kommt «**Medizinische Abklärung**», «**Behandlung ohne Operation**», «**Behandlung mit Operation**» sowie «**Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten**».

Die Zahlen in eckigen Klammern neben den Abbildungen sind Verweise auf das Literatur- und Abbildungsverzeichnis am Schluss der Broschüre.

Autor: Peter Wirz, Facharzt für orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates  
FMH, Bernstrasse 1, CH-3076 Worb

---

<sup>1</sup> Bei allen Personenbezeichnungen ist der Einfachheit halber die männliche Form gewählt, es sind aber jeweils beide Geschlechter gemeint.

---

Version 15.01. 2018; gedruckt am Freitag, 22. November 2019

**Betroffene Schulter:**  rechts  links

Meine Diagnose:

Notizen, Zeichnungen:

Mögliche konservative Therapie:

Aufgrund der durchgeführten Anamnese, Untersuchung und Bildgebung schlagen wir Ihnen (gemäss Patientenetikette auf der Titelseite) untenstehenden Operationen vor:

Geplante Operation	Kapitel	Seite

# Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen der Schulterbeurteilung und Behandlung .....	7
1.1 Wie ist das Schultergelenk aufgebaut und wie funktioniert es? Anatomie und Biomechanik .....	7
1.1.1 Die Schultergelenke .....	7
1.1.2 Bänder / Kapsel / Gelenkklippe .....	8
1.1.3 Schulterdach Acromion .....	8
1.1.4 Rotatorenmanschette und Bicepssehne .....	8
1.1.5 Äussere Muskeln der Schulter.....	9
1.1.6 Schleimbeutel der Schulter.....	10
1.1.7 Nerven .....	10
1.2 Diagnostik .....	10
1.2.1 Anamnese (Befragung des Patienten) .....	10
1.2.2 Klinische Untersuchung .....	10
1.2.3 Bildgebung .....	11
1.3 Operationsverfahren.....	14
1.3.1 Geschlossenes Operationsverfahren (Gelenkspiegelung oder Arthroskopie) .....	14
1.3.2 Offenes Operationsverfahren.....	14
1.3.3 Kombinationsverfahren.....	14
1.2 Risiken, Mitverantwortung und Mithilfe des Patienten.....	15
1.2.1 Allgemeines.....	15
1.2.2 Allgemeine Risiken.....	15
1.2.3 Einwilligungserklärung.....	15
1.2.4 Allgemeine Massnahmen und Mithilfe des Patienten vor der Operation .....	15
Präoperative allgemein medizinische Abklärung.....	16
1.2.1 Anästhesiesprechstunde .....	19
1.2.2 Anästhesieformen (Schmerzausschaltung, Narkoseverfahren) .....	19
1.2.3 Spitaleintritt, Nahrungseinnahme, Essen, Trinken .....	19
1.3 Nachbehandlung .....	19
1.3.1 Allgemeine Nachbehandlung der Operation .....	19
1.3.2 Ruhigstellung der Schulter mit Bandagen.....	22
1.3.3 Operationsspezifische physiotherapeutische Nachbehandlung .....	25
1.3.4 Allgemeine Komplikationen bei Schulteroperationen .....	22
1.5 Krankengymnastik der Schulter (Physiotherapie) .....	23
2 Erkrankungen der Schulter .....	26
2.1 Abnützung der Gelenke (Arthrose).....	26
2.1.1 Schulterhauptgelenksarthrose (Omarthrose / glenohumerale Arthrose).....	26
2.1.2 Arthroskopische Gelenkreinigung (Gelenkdebridement) .....	27
2.1.3 Behandlung nach der Operation.....	30

2.1.4	Moderne Prothesensysteme - 3D Planung .....	29
2.1.5	Schultereckgelenkarthrose (AC-Gelenkarthrose) .....	33
2.2	Engpasssyndrom (Subakromiales Impingementsyndrom): Enge unter dem Schulterdach .....	34
2.3	Kalkablagerungen ider Sehnenplatte – Kalkschulter (Tendinitis calcarea).....	37
2.4	Risse in der Sehnenkappe über dem Oberarmkopf (Rotatorenmanschettenruptur) .....	40
2.4.1	Rotatorenmanschettennaht .....	42
2.4.2	Andere Operationsmethode.....	45
2.3.2	Risiken und Erfolgsaussichten der Rotatorenmanschettennaht.....	48
2.4	Schädigung/Riss der langen Bicepssehne .....	48
2.5	Schädigung des Bicepssehnenankers (Slap-Läsion).....	52
2.6	Das lockere Schultergelenk: Multidirektionale Instabilität.....	53
2.7	Schultersteife (Frozen Shoulder, Arthrofibrosis) .....	54
2.8	Nervenläsionen der Schulter .....	56
2.9	Tumore der Schulterregion (Prof. Dr. med Ulrich Exner) .....	56
3.1	Die traumatische Schulterluxation (Schulterausrenkung).....	58
3.2	Schultereckgelenksprengung (AC-Luxationen).....	64
4.1	Schlüsselbeinbruch (Klavikulafraktur).....	67
4.2	Oberarmbrüche (Humerusfrakturen).....	69
1.4	Literaturverzeichnis .....	74
1.5	Verdankung.....	74
1.6	Index .....	74

# 1. Grundlagen der Schulterbeurteilung und Behandlung

## 1.1 Wie ist das Schultergelenk aufgebaut und wie funktioniert es? Anatomie und Biomechanik

### 1.1.1 Die Schultergelenke

Der Schultergürtel hat vier Gelenke (Abb. 1).

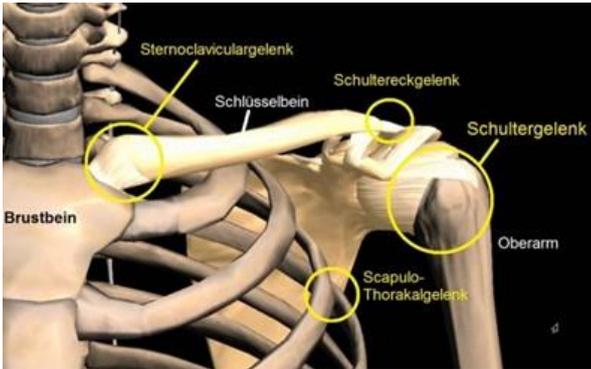


Abb. 1: Schultergürtel mit seinen 4 Gelenken [ ]

- Das eigentliche Schultergelenk (**Glenohumeral- oder Kugelgelenk**) bildet die Verbindung zwischen Oberarmkopf (Humerus) und Pfanne des Schulterblattes (Glenoid). Die Pfanne ist ähnlich wie ein Teller mit überhöhtem Rand mit fast senkrechter Stellung, in welcher der kugelförmige Oberarmkopf ruht (Abb. 3).
- Der Kopf und die Pfanne sind wie jedes Gelenk von **Knorpel** überzogen. Der Knorpel mit seiner glatten Oberfläche erhöht die Gleitfähigkeit des Gelenkes.
- Das **Schulterreckgelenk** (AC-Gelenk) stellt die Verbindung vom knöchernen Schulterdach (Acromion) zum Schlüsselbein (Klavikula) dar (Abb. 4+5).
- Das **Sternoklavikulargelenk** ist die Verbindung zwischen Schlüsselbein und Brustbein.
- Das **Skapulothorakalgelenk** ist die Verbindung vom Schulterblatt zum Rippen thorax.

Die Schultergelenke sind von Knorpel überzogen. Das Schultergelenk hat zusätzlich Oberarmkopf und Pfanne mit Gelenkklippe, eine Scheibe aus Faserknorpel (Diskus). Der Knorpel hat eine glatte, elastische und gut gleitende Oberfläche. Die Bewegung der Schulter ist ein Zusammenspiel aller vier Gelenke, wobei das Schultergelenk etwa 70% der Gesamtbeweglichkeit ausmacht.

Bei der Seitwärtsbewegung des Armes kippt das Schulterblatt um  $60^\circ$ , das Schultergelenk um  $120^\circ$  und somit entsteht eine Gesamtbeweglichkeit von  $180^\circ$ . Das Schulterblatt (Skapulothorakalgelenk) hat somit einen erheblichen Anteil an der Beweglichkeit des Schultergürtels (Abb. 2).

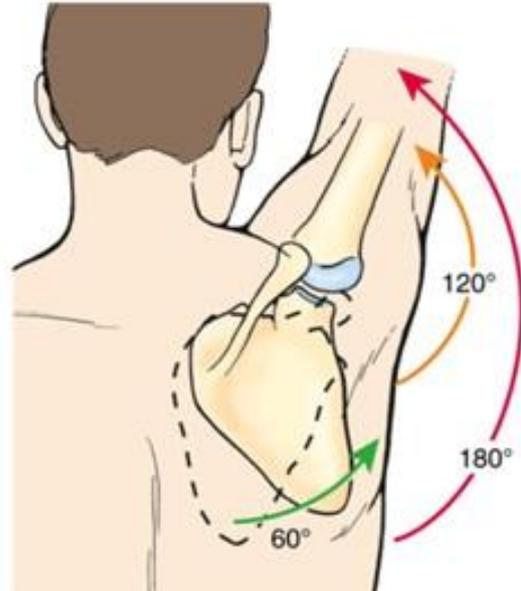


Abb. 2: Schulterblatt von hinten mit Kippbewegung bei Seitwärtsbewegung des Armes [ ]

Die Zerstörung des Knorpels sowie die Veränderung der Gelenksfläche wird Arthrose genannt (siehe Kapitel 2.1).

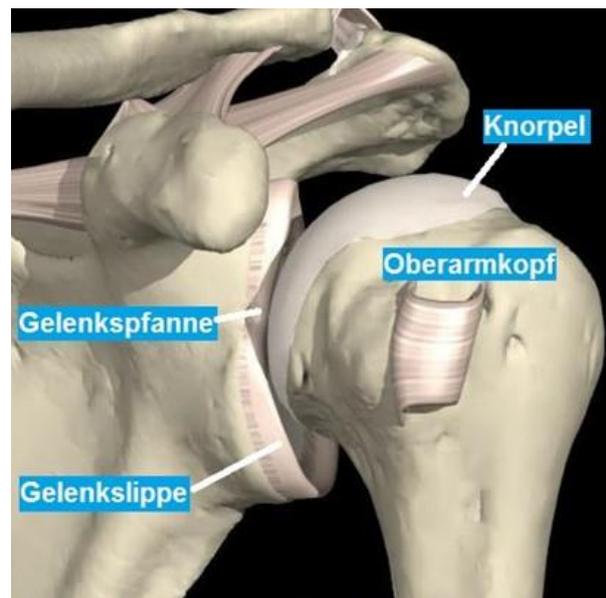


Abb. 3: Oberarmkopf und Pfanne mit Gelenkklippe [ ]

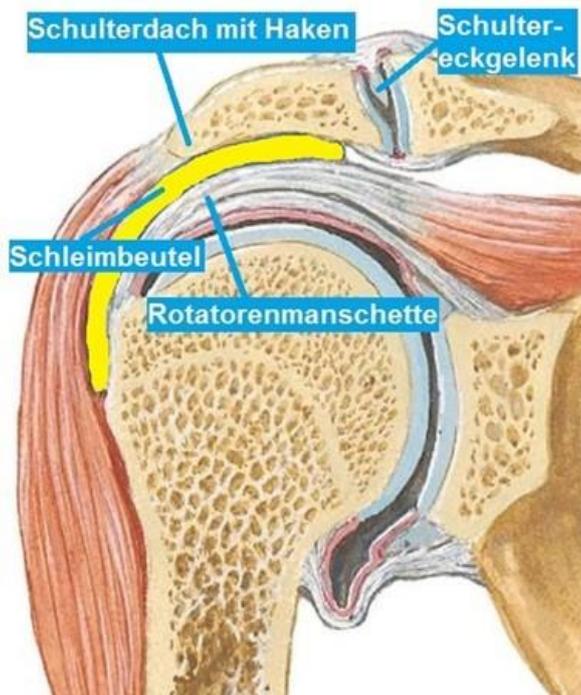


Abb. 3: Oberarmkopf und Pfanne mit Gelenkklippe [ ]

### 1.1.2 Bänder / Kapsel / Gelenkklippe

Der Oberarmkopf wird durch die Kapsel, die Bänder und die Spannung der Muskulatur in der Pfanne gehalten. Die Überhöhung der Pfanne wird am Rand durch eine zirkuläre Lippe (Labrum) gebildet, die dem Oberarmkopf dicht anliegt und hilft diesen in der Pfanne zu zentrieren (Abb. 6).

### 1.1.3 Schulterdach Acromion

Das Dach der Schulter bildet das Acromion, das Schulter-eckgelenk, welches die Verbindung zum Schlüsselbein (Klavikula) darstellt, der Rabenschnabelfortsatz (Processus coracoideus) und das Band, das zwischen diesen beiden knöchernen Strukturen liegt (Ligamentum coracoacromiale = CA-Band) (Abb. 6).



Abb. 4: Schulterdach mit Acromion, Schlüsselbein und AC Gelenk

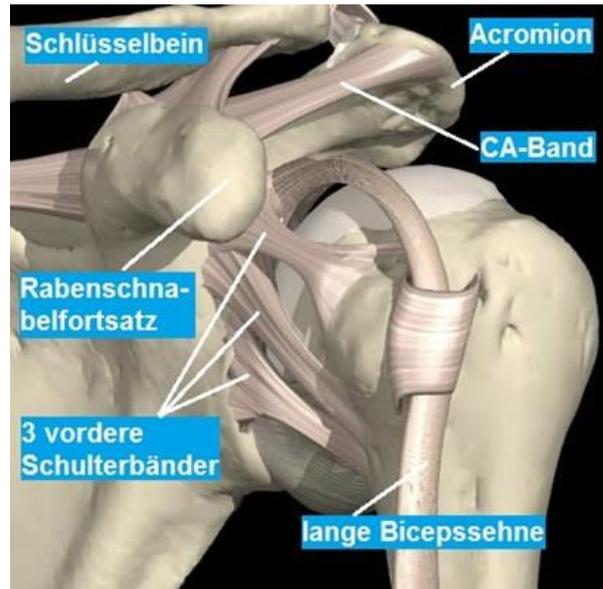


Abb. 5: Die drei wichtigen vorderen Schulterbänder und die lange Bicepssehne, darüber das Schulterdach (Rabenschnabelfortsatz und Acromion mit CA Band). [ ]

### 1.1.4 Rotatoren-manschette und Bicepssehne

Die Gelenkkapsel wird von Sehnen von 4 Muskeln mit verschiedenen Funktionen umschlungen (Abb. 4, 7-9): Sie bilden die inneren Muskeln der Schulter.

- Seitliches Anheben: **Supraspinatus-sehne**
- Aussenrotation: **Infraspinatus- und Teres minor Sehne**
- Innenrotation: **Subscapularissehne**

Zusätzlich zieht der vom Ellbogen kommende Bicepsmuskel mit seiner langen Sehne zum Oberrand der Pfanne und drückt den Oberarmkopf nach unten (lange Bicepssehne Abb. 6+7). Er liegt am Oberarmkopf in einer Vertiefung (Sulcus bicipitalis), darüber liegt ein Band (Ligamentum transversum). Der Bicepsmuskel hat eine zweite Sehne, die zum Rabenschnabelfortsatz (Processus coracoideus) zieht (Abb. 6).

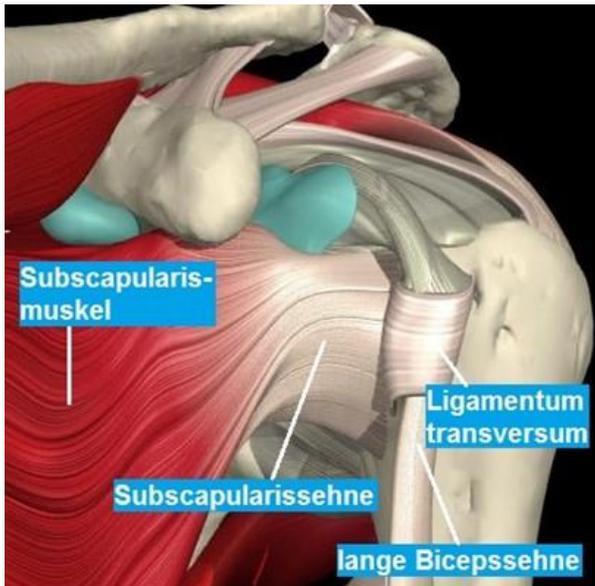


Abb. 6: Ansicht der Schulter von vorne mit der Subscapularissehne (Teil der Rotatorenmanschette) und der langen Bicepssehne. [ ]

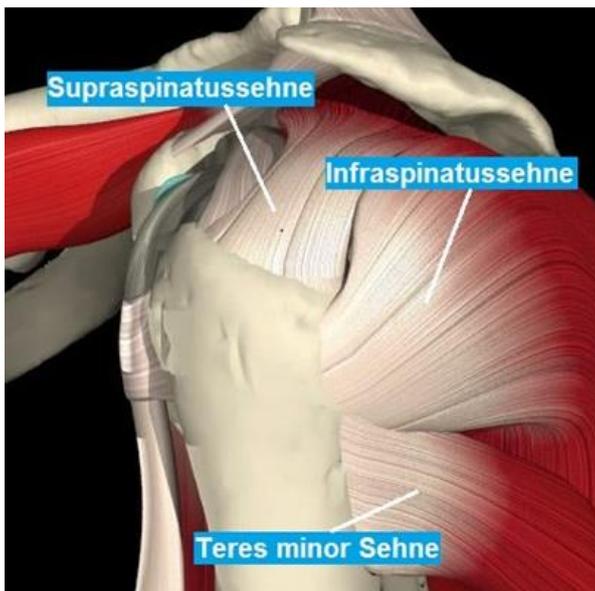


Abb. 7: Seitliche Ansicht der Schulter mit der Supraspinatus-, Infraspinatus- und Teres minor Sehne (Teil der Rotatorenmanschette). [ ]

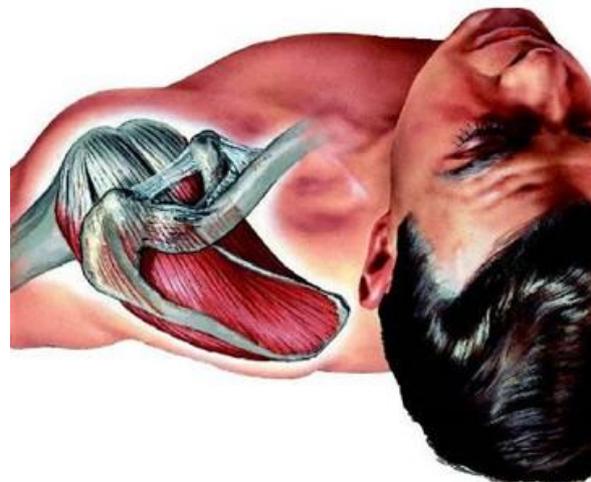


Abb. 8: Die Schulter von oben [ ]

### 1.1.5 Äussere Muskeln der Schulter

Über dem inneren Muskelsehnenapparat mit der Rotatorenmanschette liegen die äusseren Muskeln der Schulter (Abb. 10).

Der wichtigste Muskel ist der **Deltamuskel (M. deltoideus)**. Er bildet die sichtbare Schulterkontur und unterstützt Schulterbewegungen in alle Richtungen. Er zieht allerdings auch den Oberarmkopf nach **oben** und ist hier der Gegenspieler der Sehnen der Rotatorenmanschette, welche die Schulter nach **unten** drücken.

Der **Brustmuskel (M. pectoralis)** zieht den Humeruskopf nach vorne unten und der **breite Rückenmuskel (M. latissimus dorsi)** zieht ihn nach hinten unten.

Wichtig für eine einwandfreie Funktion ist das harmonische Zusammenspiel von Anspannung und Entspannung sämtlicher Muskeln.

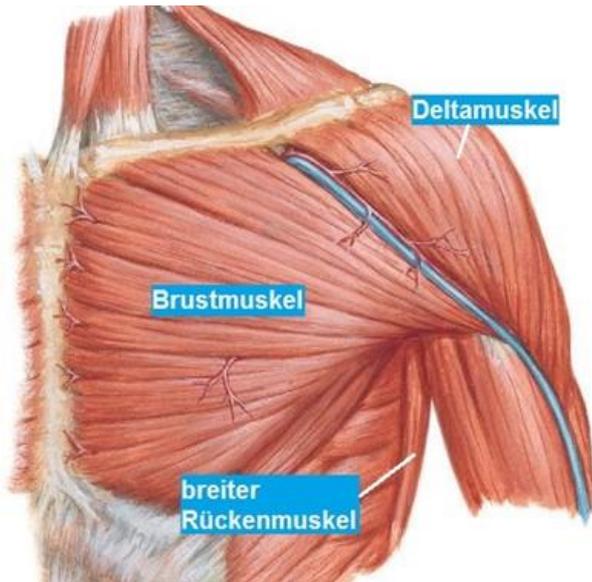


Abb. 9: Wichtige Hilfsmuskeln der Schulter [ ]

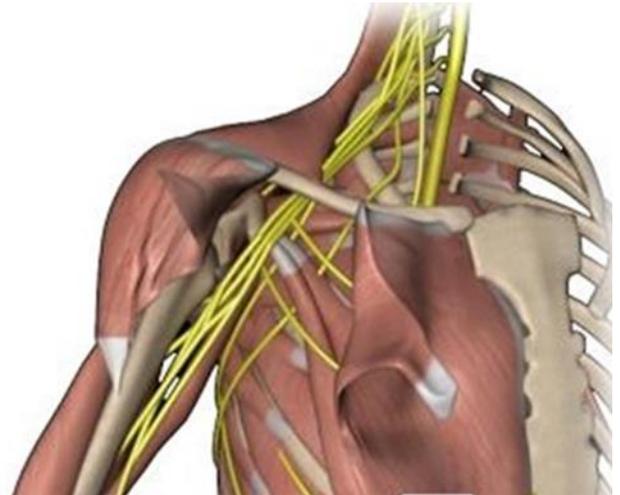


Abb. 11: Nervenstränge (gelb), die unmittelbar vor der Schulter liegen und in den Arm und die Hand ziehen. [ ]

### 1.1.6 Schleimbeutel der Schulter

Zwischen der Rotatorenmanschette und dem Schulterdach liegen die wichtigen Schleimbeutel der Schulter (Abb. 11) (Bursa subacromialis und Bursa subdeltoidea). (Siehe auch Kapitel 2.2 subakromiales Impingement).

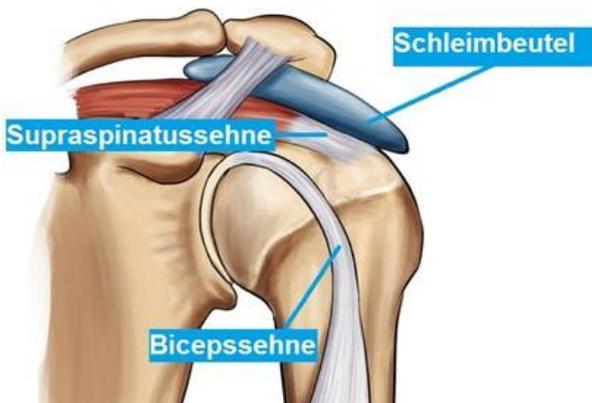


Abb. 10: Schleimbeutel zwischen der Rotatorenmanschette und dem Schulterdach [ ]

### 1.1.7 Nerven

Nerven, die von der Halswirbelsäule einerseits zur Schulter, andererseits bis an die Hand ziehen, laufen an der Schulter in unmittelbarer Nähe vorbei (Siehe auch Kapitel 2.9).

## 1.2 Diagnostik

### 1.2.1 Anamnese (Befragung des Patienten)

Bezüglich folgender Fakten sollte der Patient vom Arzt befragt werden.

- Frühere Schultererkrankungen, Verletzungen oder Behandlungen?
- Wo ist der Schmerz lokalisiert und besteht eine Ausstrahlung in HWS, BWS, Oberarm, Unterarm oder Hand?
- Wie lange besteht der Schmerz, wie ist er aufgetreten?
- Bei welchen Bewegungen treten die Schmerzen auf? Bestehen Schmerzen beim Liegen, in der Nacht oder bei Überkopparbeiten?
- Welche Bewegungen sind nicht mehr möglich?
- Wichtig ist auch die gleichzeitige Erfassung von bedeutenden Erkrankungen und medikamentösen Behandlungen, Nikotinkonsum und Ernährung.

### 1.2.2 Klinische Untersuchung

In der klinischen Untersuchung werden die äussere Erscheinung, Druckdolenzen der Schulter als auch die Beweglichkeit, Kraft und Stabilität des Gelenkes geprüft. Ferner wird mit speziellen Tests nach einer allfälligen Schmerzauslösung in bestimmten Positionen

gesucht. Die genaue Untersuchung erfordert viel Kenntnis und Erfahrung des orthopädischen Facharztes. In der Untersuchung wird auch die Halswirbelsäule einbezogen, da sie oft ein Grund für Schmerzen der Schulter ist. **Die genaue Anamnese und die klinische Untersuchung stellen immer noch das Fundament der Diagnostik dar.**

### 1.2.3 Bildgebung

Die Bildgebung erlaubt uns in das „Innere“ des Körpers zu schauen.

#### Die Röntgendiagnostik

Sie erlaubt mit einem **Summationsbild der knöchernen Strukturen** die Erkrankungen und Verletzungen zu erkennen. Dies erlaubt Rückschlüsse auf die Zentrierung der Schulter und krankhafte knöchernen Prozesse, Gelenkabnützung, Fehlstellungen und verletzungsbedingte knöchernen Zustände.



Abb. 12: Bild von vorne: Zur Beurteilung von Abnützung, Arthrose, Zysten und Tumoren. [ ]

#### Magnetresonanztomographie (MRI)

In der Magnetresonanztomographie (Untersuchung in der Röhre) können mittels elektromagnetischer Signale **Schnittbilder** der Schulter erstellt werden. Damit werden neben dem Knochen auch der Knorpel, **die Sehnen** und **Bänder**, die **Muskulatur**, das **Fett** und **allfällige Wassereinlagerungen** dargestellt. Diese aufwendigere Untersuchung in der Röhre bringt uns eine Vielzahl von Mehrinformationen. Wir empfehlen grundsätzlich ein **Arthro-MRI**, d.h. es wird vor der Untersuchung ein spezielles **Kontrastmittel** in das Schultergelenk eingespritzt (einzige Ausnahme sind die Kontrastmittelallergiker und frische Frakturen). Dadurch können kleine Läsionen von der Gelenkklippe als auch der Sehnenplatte genauer beurteilt werden.

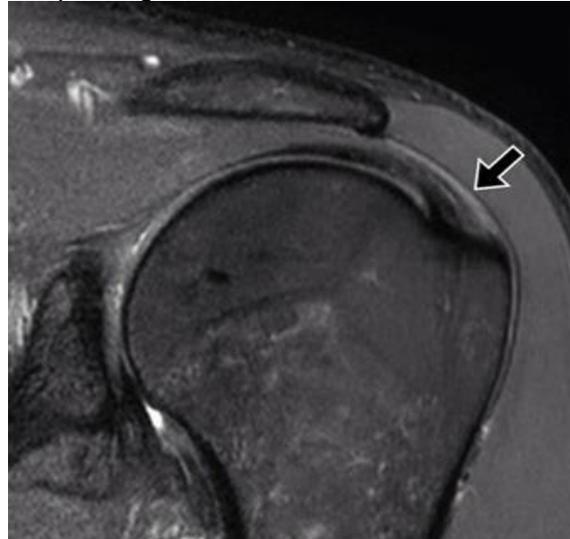


Abb. 13: Normales MRI der Schulter, Pfeil zeigt die Supraspinatussehne. [ ]



Abb. 14: MRI Frontalebene

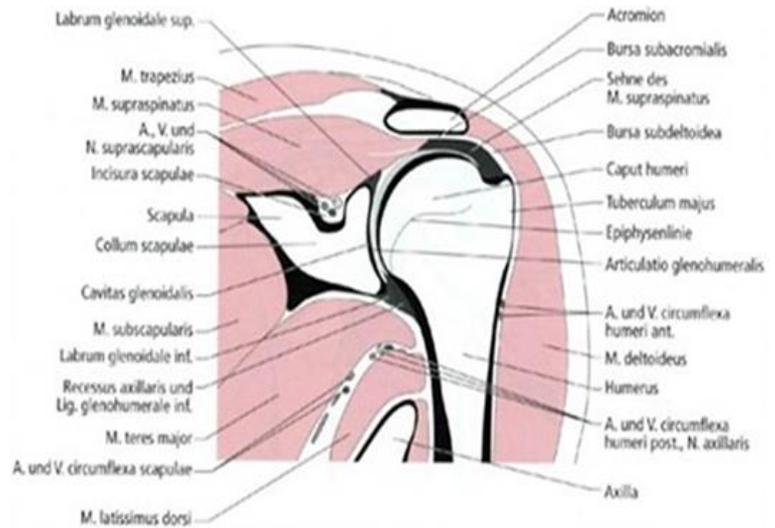
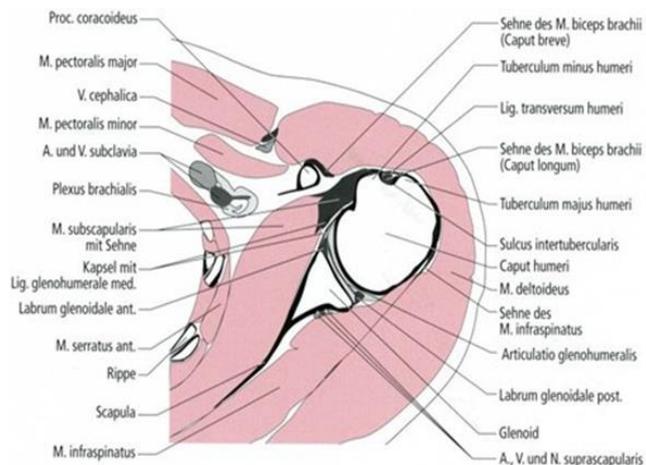


Abb. 19: CT-Querschnitt



### Computertomographie (CT)

Im Gegensatz zum MRI werden bei dieser weiteren Röhrenuntersuchung, Röntgenstrahlen verwendet. Im Vergleich zur normalen Röntgenuntersuchung kann das CT **Schnittbilder der knöchernen Strukturen** in verschiedenen Ebenen und 3D (3-Dimensionale) – Rekonstruktionen aufnehmen und ermöglicht damit die Darstellung von kleinen Knochenveränderungen und ihre räumliche Zuordnung.

Auch **Begleitverletzungen** nach Luxation („Auskgelung“) im Schultergelenk sind gut darstellbar. Die knöcherne Beteiligung von Tumoren und Entzündungen ist mit der Computertomographie gut beurteilbar.

Es ist möglich, zusätzlich 3D Rekonstruktionen zu machen mit Weglassen (Subtraktion) einzelner Knochen, um einen besseren

Einblick z. B. auf die Gelenkpfanne zu erhalten. Zudem kann diese Untersuchung bei liegendem Metall ohne wesentliche Beeinträchtigung der Bildqualität durchgeführt werden.



Abb. 18: Untersuchungssituation



Abb. 19: CT-Querschnitt



Abb. 15: 3D Rekonstruktion eines Knochenbruchs des Oberarmkopfes

## 1.3 Operationsverfahren

Wir verwenden grundsätzlich drei verschiedene Operationsverfahren: Geschlossenes und offenes, oder die Kombination beider Verfahren.

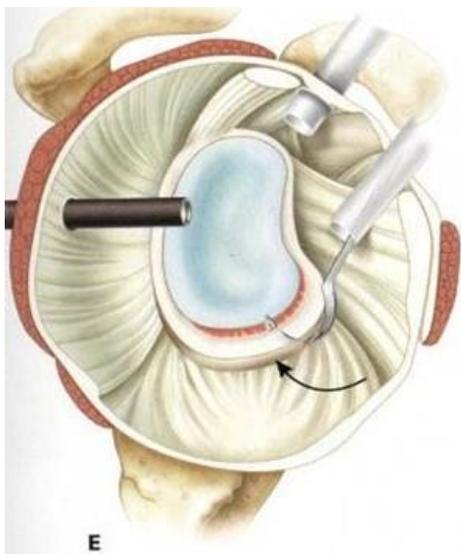


Abb. 1 Abb. 2?????

### 1.3.1 Geschlossenes Operationsverfahren (Gelenkspiegelung oder Arthroskopie)

Bei dem geschlossenen Operationsverfahren werden über 5-10 mm lange Hautschnitte Zugänge in das Schultergelenk, den Raum unter dem Schulterdach und zum Gelenk zwischen Schlüsselbein und Schulterblatt gelegt. Es werden zwischen 2 und 6 kleine Schnitte verwendet.

Wir erreichen damit sämtliche unter der Haut liegenden Strukturen in einem mit Wasser gefüllten Raum.



Abb. 16: Lagerung und Zugang für die Schulterarthroskopie

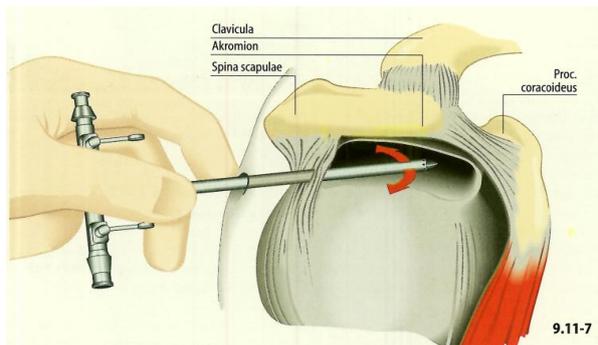


Abb. 17: Arthroskopie des Subakromialraumes

### 1.3.2 Offenes Operationsverfahren

Meistens wird beim offenen Operationsverfahren ein Zugang zwischen **Deltamuskel (Deltoides)** und **grossem Brustmuskel (Pektoralismuskel)** gewählt, der sogenannte deltoideopektorale Zugang (siehe auch Kapitel 1.1.5). Dadurch werden sowohl der Muskel als auch die dazugehörige Blut- und Nervenversorgung geschont. Der Hautschnitt kann kurz sein und stört kosmetisch meistens nicht, da er in der Hautfalte liegt. Auch werden meistens kosmetische Nahtverfahren mit inwendig liegendem Nahtmaterial verwendet.

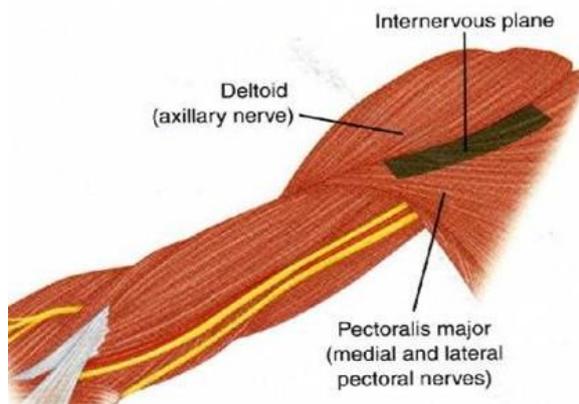


Abb. 18: Deltoideopektoraler Zugang

### 1.3.3 Kombinationsverfahren

Ein Teil der Operationen wird kombiniert arthroskopisch und anschliessend mit kleinem Hautschnitt gemacht. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass damit die Operationszeit oft verkürzt werden kann und dass dadurch weniger Schwellung auftritt.

## 1.2 Risiken, Mitverantwortung und Mithilfe des Patienten

### 1.2.1 Allgemeines

Nach einer gründlichen Abwägung der Vor- und Nachteile der einzelnen Operationen, unter Berücksichtigung Ihres Alters und des besonderen Zustands Ihres Schultergelenks, schlägt der Arzt, falls keine andere bessere Behandlungsoption besteht, die für Sie geeignete Operation vor. Sie müssen über die Erkrankung, den Eingriff und dessen Nachbehandlung, über naheliegende, typische Risiken und Folgen des geplanten Eingriffes und Alternativen informiert sein, damit Sie sich entscheiden können.

### 1.2.2 Allgemeine Risiken

Den Erfolg und die Risikofreiheit seiner Behandlung kann kein Arzt garantieren. Die allgemeinen Gefahren operativer Eingriffe wie Thrombosen (Bildung von Blutgerinnseln), Embolien (Schlagaderverschlüsse durch verschleppte Gerinnsel), Infektionen, Blutungen mit der Notwendigkeit von Blutübertragung (mit damit verbundener Infektionsgefahr), Verletzungen von Blutgefässen und Nerven (mit Lähmungserscheinungen), grössere Weichteilschäden, Sudecksche Erkrankung (sehr schmerzhafte Knochenentkalkung und Weichteilschwellung mit Funktionseinschränkung), Druckschäden an Weichteilen und Nerven, Gelenksversteifungen (Arthrofibrose – Frozen shoulder), überschüssige und störende Narben, verzögerte Knochenheilung und Frakturen, sind durch sorgfältiges, fachgerechtes Vorgehen und dank der technischen und medikamentösen Fortschritte der Medizin seltener geworden. Wir können auch mehr als früher dagegen tun. Neben den allgemeinen Risiken gibt es bei jeder Operation auch **spezielle Risiken**. Bitte konsultieren Sie dazu bei der entsprechenden Operation das dazugehörige Unterkapitel. Bei länger dauernder Anwendung von Entzündungshemmern können als Nebenwirkung Magen-Darm-Beschwerden, insbesondere Magenschmerzen, selten auch Magengeschwüre auftreten. Wir empfehlen daher die gleichzeitige Einnahme eines Magenschutzes.

### 1.2.3 Einwilligungserklärung

Es entscheidet der gut informierte Patient! Sie sollten über die genaue Ursache der Probleme Ihres Schultergelenkes, die vorgeschlagene Operation, die Nachbehandlung, die allgemeinen und speziellen Risiken und Erfolgsaussichten informiert werden resp. Ihnen sollte gezeigt werden, in welchen Kapiteln in dieser Broschüre Sie die Informationen nachlesen können. Wenn Sie genügend informiert sind über den Eingriff, keine weiteren Fragen mehr haben und mit den Bedingungen, wie Sie auf dem Formular „Einwilligungserklärung zur Operation an der Schulter“ aufgeführt sind, einverstanden sind, sollten Sie dieses Formular unterschrieben dem Arzt abgeben. Insbesondere **willigen** Sie zu folgenden Punkten **ein und geben folgenden Auftrag**:

- Durchführung des vorgeschlagenen **Eingriffes**
- **Schmerzbetäubung** sowie den erforderlichen Untersuchungen und Nebeneingriffen
- **Änderungen und Erweiterungen** des Eingriffes, die sich während der Operation als erforderlich erweisen
- Durchführung der **Thromboembolieprophylaxe** gemäss Anleitung
- **Erforderliche Kontrollen und Nachbehandlungen** gemäss Anweisungen des Arztes
- **Nikotinabstinenz** vor und mindestens 2 Monate nach der Operation

### 1.2.4 Allgemeine Massnahmen und Mithilfe des Patienten vor der Operation

**Bitte helfen sie uns vor** der Operation durch:

- Vollständiges **Ausfüllen der Patientenfragebogen**, allenfalls nach Rücksprache mit Ihrem Hausarzt. Insbesondere interessiert uns: Allgemeinzustand, Leistungsfähigkeit, Herz- Kreislauf: Bluthochdruck, koronare Herzkrankheit, Status nach Infarkt (Datum, Behandlung, Angina pectoris), Herzklappenfehler, Herzinsuffizienz, Asthma, obstruktive Lungenerkrankung, Nikotin, Allergien, Unverträglichkeiten mit Art der Reaktion (Hautausschlag, Atemnot, Schock u.a.), Gerinnungsstörungen, **Blutverdünnung**, Zuckerkrankheit / Diabetes,

Insulinabhängigkeit, Eingriffe und Narkosen der letzten 5 Jahre, Komplikationen, andere Erkrankungen (Leber, Niere, neurologische Leiden, Hormonprobleme, Refluxkrankheit), Medikamente mit Dosierung (grundsätzlich nicht absetzen aber anpassen der Antikoagulation und Antidiabetika in Rücksprache mit dem Hausarzt und Anästhesisten).

Plavix, Aspirin, Marcoumar, Sintrom müssen aufgeführt und dem Arzt auch persönlich mitgeteilt werden. Marcoumar und Sintrom muss genügend lange (7-10 Tage) vor der Operation gestoppt und durch niedrig molekulares Heparin (Spritzen) ersetzt werden.

Aspirin wegen cardialen Problemen kann für die Operation meisten beibehalten werden.

Die Entzündungshemmer, wie Diclofenac, Mefenaminsäure Ibuprofen, Etodolac und Acemetacin usw. sollten 10 Tage vor der Operation gestoppt werden.

Sorgfältige **Beantwortung der Fragen**, die wir Ihnen stellen.

Durchführung von allfällig notwendigen **Zusatzabklärungen** bei Ihrem Hausarzt oder Spezialarzt.

- Hinweise auf **besondere Belastungen** z. B. durch Ihre Berufstätigkeit oder Ihr Hobby.
- Gewisse Stoffe behindern die (Knochen-) Heilung: Das Rauchen, Alkohol, Kortison, Entzündungshemmer, Statine (Cholesterinsenker) u.a.. Um dem Gewebe (Haut, Sehnen, Bänder) die optimalen Heilungschancen zu geben, empfehlen wir, diese Stoffe nach Möglichkeit zu vermeiden und verlangen eine **Nikotinabstinenz** sowie das Vermeiden von Übergewicht und übermässigem Alkoholkonsum.

## Präoperative allgemein medizinische Abklärung

Nach gestellter Operationsindikation und Festlegung des Operationstermines werden allenfalls laborchemische Untersuchungen, ein EKG oder weitergehende Abklärungen, die sogenannten **präoperativen Abklärungen** gemäss untenstehendem Schema, idealerweise **durch den Hausarzt** durchgeführt. Ein Routinelabor besteht aus Hämoglobin, Thrombozyten, CRP, Blutgerinnung (INR/Quick), Glucose und Kreatinin. Die Befunde sollten **nicht älter als 6 Monate** sein. Für die präoperative Anästhesiesprechstunde sollten alle Befunde der präoperativen Abklärung vom Patienten direkt mitgebracht werden und an den Operateur und die Klinik oder das Spital gesendet werden.

I. BASISABKLÄRUNG Basislabor: Hb, Lc, Tc, Q, Na, K, Kreat, BZ		Keine RND > 4 MET	RND und > 4 MET	RND und ≤ 4 MET oder ausschliesslich ≤ 4 MET
<b>OP-RISIKO KLEIN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ophthalmologie</li> <li>- HNO, Zahnärztliche OP</li> <li>- Endokrine Organe</li> <li>- Gynäkologie</li> <li>- Orthopädie exklusive Prothetik</li> <li>- Urologie klein (z.B. TURP, TVP)</li> <li>- Laparoskopie (z.B. Appendektomie, CCE)</li> <li>- Oberflächliche Eingriffe (z.B. Hernien)</li> <li>- Kinderchirurgie</li> </ul>	Keine Abklärungen	Keine Abklärungen	Basislabor EKG
<b>OP-RISIKO GROSS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orthopädie: Prothetik</li> <li>- Urologie gross (z.B. Prostatektomie)</li> <li>- Grosse intraabdominelle Eingriffe</li> </ul>	Keine Abklärungen	Basislabor EKG Blutgruppe, AK-Suchtest Erwäge β-Blocker Therapie	Basislabor EKG Blutgruppe, AK-Suchtest Röntgen Thorax Erwäge β-Blocker Therapie Internistisches Konsil

Abb. 19: Basisabklärung (RND: Relevante Nebendiagnosen; MET: Metabolisches Äquivalent)

Relevante Nebendiagnosen (RND)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angina pectoris (CCS I – II)</li> <li>• St.n. Myokardinfarkt (&gt;30 d)</li> <li>• Herzinsuffizienz, kompensiert</li> <li>• Herzschrittmacher/Defibrillator</li> <li>• St.n. TIA / CVI</li> <li>• Niereninsuffizienz (Kreat &gt;170 µmol/l od. CL<sub>Kr</sub> &lt;60 mL/min)</li> <li>• Diabetes mellitus (IDDM)</li> <li>• COPD (GOLD ≥3*)</li> <li>• Schlafapnoesyndrom</li> </ul>	
<small>*GOLD 3 = Schwere COPD: FEV1/FVC &lt; 70%, FEV1 30-50% vom Sollwert. Gesteigerte Kurzatmigkeit und wiederholte Exazerbationen.</small>	

Abb. 20: Relevante Nebendiagnosen

Für die Bestimmung der Leistungsfähigkeit wird folgendes Schema verwendet:

Funktionelle Leistungsfähigkeit (Metabolisches Äquivalent MET)	
<b>1 MET</b>	Für sich selbst sorgen (essen, trinken, anziehen, Toilette), innerhalb des Wohnbereiches umhergehen
<b>4 MET</b>	Eine Etage Treppen steigen, leichte Hausarbeiten
<b>10 MET</b>	Anstrengende Sportarten wie Schwimmen, Tennis, Fussball, Skilaufen

Abb. 21: Funktionelle Leistungsfähigkeit

MET-Schlüsselwert	
<b>≤4 MET</b>	Patient kann nicht ohne Symptome eine Etage Treppen steigen oder 100 m in normalem Tempo geradeaus laufen

Abb. 22: MET-Schlüsselwert

Die Betablockertherapie erfolgt nachfolgenden Richtlinien:

<b>β-Blocker-Therapie</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbestehende Therapie fortführen</li><li>• Bei Diagnose ohne Therapie soll mit der β-Blocker Therapie 1 Monat, spätestens 7 Tage vor OP begonnen werden</li><li>• Zielvorgabe: HF 60 - 70/min bei BD syst &gt;100 mmHg</li><li>• β-Blocker eintitrieren (z.B. Bisoprolol 2,5 mg/d od. Metoprolol 50 mg/d beginnen und steigern, bis Zielvorgabe erreicht ist)</li></ul>

Abb. 23: Beta-Blocker-Therapie

Bei zusätzlichen internistischen Erkrankungen wird folgende erweiterte Labordiagnostik durchgeführt:

<b>II. ERWEITERTE LABORDIAGNOSTIK</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hepatopathie (St.n. Hepatitis, Aethylabusus)</li><li>• Chronische/Akute Niereninsuffizienz</li><li>• Diabetes mellitus</li><li>• Schilddrüsenpathologie</li><li>• Gerinnungsstörung</li></ul>	GOT, GPT, γGT, AP, Bilirubin, Quick Na, K, Kreatinin, Harnstoff Nüchtern-BZ, HbA1c TSH, fT4, fT3 Quick, Tc, pTT, Fibrinogen

Abb. 24: Erweiterte Labordiagnostik

Bestehende Medikamente werden wie folgt gehandhabt:

<b>III. EMPFEHLUNGEN FÜR SPEZIELLE DAUERMEDIKATION</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Orale Antidiabetika:</b> Metformin 48 h präoperativ absetzen, andere 24 Std. präoperativ absetzen</li><li>• <b>Diuretika, ACE-Hemmer/AT-II-Inhibitoren:</b> Am OP-Tag i.d.R. absetzen</li><li>• <b>Aspirin und gewichtsadaptierte LMWH:</b> Nicht absetzen</li><li>• <b>Alle anderen Thrombozytenaggregationshemmer oder Antikoagulantien (insbesondere nach vorausgegangener perkutaner Koronarintervention):</b> Dienstarzt Anästhesie kontaktieren</li><li>• <b>Statine, Nitrate:</b> Nicht absetzen</li><li>• <b>Digitalisglykoside:</b> Bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz am OP-Tag absetzen</li><li>• <b>Psychopharmaka:</b> Spezielle Empfehlungen für irreversible <b>MAO-Hemmer</b> (2 Wochen vor OP durch reversiblen MAO-Hemmer ersetzen) und <b>Lithium</b> (3 Tage vor grossen OP absetzen)</li><li>• <b>Phytomedikamente</b> (z.B. Ginko-, Knoblauch-, Ingwer- und Ginseng-Extrakte): Beeinträchtigen die Blutgerinnung. 14 Tage präoperativ absetzen</li></ul>

Abb. 25: Empfehlung für spezielle Dauermedikation

### 1.2.1 Anästhesiesprechstunde

Bei grösseren Operationen und wichtigen Nebenerkrankungen erfolgt neben der präoperativen Abklärung beim Hausarzt die Vorstellung in der Anästhesiesprechstunde. Diese sollte frühestens 1 Monat vor der Operation, spätestens 1 Tag vor der Operation erfolgen. Über die untenstehenden möglichen Narkoseverfahren und dessen Risiken klärt Sie der Anästhesist gesondert auf.

### 1.2.2 Anästhesieformen (Schmerzausschaltung, Narkoseverfahren)

Vor der Operation wird oft ein leichtes Beruhigungsmittel abgegeben.

#### Lokalanästhesie (lokale Schmerzausschaltung)

Sie ist definiert als örtliche Schmerzausschaltung im Bereich von Nervenendigungen, ohne das Bewusstsein zu beeinträchtigen. Durch das Einspritzen von Schmerzmitteln (Lokalanästhetika) in der Umgebung des Operationsgebietes kann eine örtliche Schmerzunempfindlichkeit erreicht werden. Mit einer örtlichen Betäubung, die bei kleineren Eingriffen möglich ist, lässt sich die Schmerzempfindung unter Umständen nicht vollständig ausschalten.

#### Leitungsanästhesie

Bei der Leitungsanästhesie erfolgt eine gezielte Ausschaltung von Leitungsbahnen (peripheren Nerven) im Halsbereich.

Bei diesen beiden letzten Anästhesieformen kann ein arthroskopischer Eingriff am Bildschirm mitverfolgt werden.

#### Allgemeinanästhesie (Vollnarkose)

Meistens macht man eine Vollnarkose. Durch das Einatmen von Anästhesiegasen kann ein tiefer Schlaf, Schmerzlosigkeit sowie Muskelentspannung erreicht werden. Da meistens der Schlaf so tief ist, dass man nicht mehr selbstständig atmet, braucht es gleichzeitig eine Beatmung mittels eines Schlauchs in die Luftröhre (Intubation) oder Manschette im Rachenraum (Larynxmaske).

### 1.2.3 Spitaleintritt, Nahrungseinnahme, Essen, Trinken

Der Spitaleintritt erfolgt in der Regel am Operationstag. Die Patienten melden sich normalerweise am Werktag vor der Operation ab 15.00 Uhr bei der Anmeldung der Klinik oder des Spitals, um die genaue Eintrittszeit zu erfahren. Die Eintrittszeit ist mind. 2 Stunden vor Operationsbeginn. **Ab 6 Stunden vor Spitaleintritt darf nur**

**noch Leitungswasser, 2 Stunden vorher gar nichts mehr eingenommen werden.**

## 1.3 Nachbehandlung

### 1.3.1 Allgemeine Nachbehandlung der Operation

#### Bisherige Medikamente (aktuelle Medikation)

Falls nichts anderes verordnet wurde, sollten die bisher eingenommenen Medikamente beibehalten werden. Sie sollten dem behandelnden Arzt, dem Anästhesisten und dem Pflegepersonal unbedingt mit der Dosierung (Menge in mg und Intervall der Einnahme) mitgeteilt werden. Entzündungshemmer sollten bei wichtigen Heilungsprozessen nicht eingenommen werden.

#### Drainageentfernung

Zur Vermeidung der Bildung von Blutgerinnseln werden oftmals in den Wundbereich in die Unterhaut Saugdrainagen eingelegt. Diese werden bei ambulanten Patienten vor Austritt, bei stationären Patienten in der Regel nach 1–2 Tagen entfernt.

#### Abschwellende Therapie

Durch den erfolgten Eingriff an Weichteilen und Knochen entsteht eine Schwellung der operierten Region. Diese kann durch Einnahme von Entzündungshemmer als Tablette oder Salbe und/oder mit lokaler Kühlung behandelt werden.

#### Thromboseprophylaxe

Bezüglich der Thromboseprophylaxe gibt es unterschiedliche Meinungen. Das Risiko von Thrombosen ist erhöht bei Operationen an der unteren Extremität mit der damit verbundenen schlechteren Gehfähigkeit und vermindertem Durchbewegen der Gelenke. Bei Eingriffen an der **oberen Extremität** ist dieses Risiko geringer. Der Eingriff erhöht das Risiko für Thrombosen durch das Freisetzen von kleinsten Gewebeteilen in die Blutbahn, die Störung des venösen Abflusses im Operationsgebiet und durch die vermehrte Bettlägrigkeit. Deshalb befürworten wir eine Thromboseprophylaxe bis 10 Tage nach der Operation. In den ersten 3-4 Tagen nach der Operation erfolgt dies in Form von Spritzen von niedermolekularem Heparin in das Subkutangewebe, anschliessend kann es durch ein Medikament in Tablettenform (orale Thromboembolieprophylaxe, z.B. Xarelto) ersetzt werden. Wenn die Bettlägerigkeit länger anhält, sollte der Zeitraum erweitert werden. Vor der Operation kann je ein Kompressionsstrumpf an beide Beine angelegt werden.

## Bewegung / Belastung

Die Selbsttherapie ist bei der postoperativen Nachbehandlung am wichtigsten. Der Patient muss regelmässig selbständig Heimübungen durchführen. Die Physiotherapie sollte insbesondere die Funktion der Instruktion und des Coachings im Sinne einer Kontrolle und Korrektur wahrnehmen.

## Patientenbeutel für nach dem Spitalaufenthalt

Für die Zeit nach dem Spitalaufenthalt erhält der Patient einen Beutel mit:

- Zusätzlichen Medikamenten, welche nach dem Spitalaufenthalt wegen der Operation eingenommen werden sollten.

Die **Blutverdünnung sollte unbedingt nach Verordnung des Arztes** eingenommen werden, da sonst lebensgefährliche Thrombosen und Embolien auftreten können.



Abb. 26: Schmerzmittel

Die **zentralen Schmerzmittel** Paracetamol, Metamizol, Tramadol, die an der Wahrnehmung im Gehirn wirken, sind eine „Komfortherapie“ und müssen nur bei Schmerzen eingenommen werden. Andererseits sollte man mit der Einnahme auch nicht zu lange zuwarten, damit das „Schmerzfeuer nicht zu gross und kaum mehr löschar wird.“

- **Entzündungshemmer** (periphere Schmerzmittel, nicht steroidale Entzündungshemmer) sollten nach Absprache mit dem Arzt eingenommen werden, Entzündungshemmer reduzieren die Schmerzen und die Entzündung sowie die Schwellung. Gleichzeitig verzögern sie auch die Heilung von Geweben. Nach Operationen, bei denen wichtige Strukturen verfestigt und geheilt werden müssen (Knochenbrüche und Knochendurchtrennungen, Bandrekonstruktionen, unzementierte Prothesen), sollte man möglichst auf die Entzündungshemmer verzichten. Als Nebenwirkung dieser Therapie können Magenbeschwerden teilweise sogar ein Magengeschwür (Magengeschwür) oder Magenperforation (Magendurchbruch) auftreten, welche man unverzüglich dem Arzt melden sollte. Deshalb geben wir gleichzeitig einen Magenschutz ab.
- **Physiotherapieverordnung** für den Spitalaufenthalt und für zu Hause
- **Verbandmaterial** und Desinfektionsmittel
- **Terminkarte** für die nächste Kontrolle
- **Merkblatt für die Wundbehandlung** Zusätzliche Ausrüstung für nach dem Spitalaufenthalt. Je nach Eingriff erhält der Patient noch **Bandagen für den Arm zur Entlastung der Schulter** und **Kompressionsstrümpfe** für beide Beine.

## Wundbehandlung (gemäss im Patientenbeutel beiliegenden Merkblatt)

Bei trockenen Wunden und liegenden Fäden erfolgt der Verbandwechsel alle 2–3 Tage. Falls Sie duschen möchten, empfehlen wir folgendes Vorgehen: Verband entfernen, normal **duschen** ohne zu viel Seife direkt auf die Wunde, **allfällige Beläge** sorgfältig **wegwischen**, gut mit Wasser **spülen**, anschliessend **trocknen, desinfizieren** und Anlegen eines neuen **Verbandes**.

Nasse Verbände müssen möglichst bald gewechselt werden.

Bei **nässenden (sezernierenden) Wunden** sollte der Verbandwechsel alle 1–2 Tage durch den **Arzt** oder die Spitex unter sterilen Verhältnissen erfolgen. Nach der **Fadenentfernung** sollte der Verband für 24 Stunden belassen werden.

## Nachkontrolle

Die Nachkontrollen sind wichtig zur Kontrolle der Wunde, des Bewegungs- und Kraftaufbaus und der radiologischen Verhältnisse. Allfällig werden die Art und der Fortschritt der Physiotherapie

überwacht und die Wiederaufnahme der Arbeit geregelt.

Die erste Nachkontrolle erfolgt bei ambulanten Operationen am 1. postoperativen Tag. Übliche weitere Nachkontrollen beim Operateur sind nach ein, zwei Wochen zur Fadenentfernung (nach Möglichkeit beim Hausarzt) sowie nach 6 und 12 Wochen. Je nach Eingriff und Verlauf sind noch zusätzliche Kontrollen notwendig.

**Arbeitsfähigkeit, Sportfähigkeit, Autofahren**

Arbeitsfähigkeit und Sportfähigkeit sind vor allem abhängig vom Eingriff und Beruf resp. Sportart. Die Wiederaufnahme der Arbeit erfolgt am besten schrittweise. So besteht die Möglichkeit, regelmässig die Physiotherapie zu besuchen und sich nach der Arbeit genügend zu erholen und der Körper hat Gelegenheit, sich an eine zunehmende Belastung zu gewöhnen. Die angepasste Arbeitstätigkeit hat oftmals eine Verbesserung von Kraft und Beweglichkeit zur Folge.

**Bitte helfen sie uns nach der Operation durch**

- Sofortige **Information**, wenn **Schmerzen, Bewegungsstörungen oder Gefühlsstörungen** zunehmen, **Temperaturerhöhung** oder **Verfärbungen** der Haut oder sogar **Flüssigkeitsaustritt** (Sekret) auftreten. Es kann sich dabei um Störungen der Durchblutung, der Nerven oder um eine Infektion handeln, die schnell behandelt werden müssen. Die Information Ihrer behandelnden Ärzte, falls Sie Medikamente zur Thromboseprophylaxe einnehmen, insbesondere vor weiteren Eingriffen (wie z.B. Zahnbehandlungen).
- Die gewissenhafte Beachtung der empfohlenen **Nachbehandlung** (beachten Sie im Kapitel der bei Ihnen durchgeführten Operation: Behandlung nach der Operation) bezüglich Belastung, Bewegung, Nachkontrolle, Physiotherapie mit Durchführen des instruierten Heimprogrammes.
- Die Antibiotikaphylaxe, wenn sie Gelenkprothesen haben und sich einer **Zahnbehandlung** unterziehen: Keine Zahneingriffe für 6 Monate postoperativ inkl. Zahnsteinbehandlung, ausser Dringendes.  
Bei Zahneingriffen 1 Stunde vorher 2x1 g Augmentin, Co-Amoxicillin und 4 Stunden nachher 1 g.
- Das Ausfüllen des Fragebogens **Qualitätskontrolle**. Wir bitten Sie, jeweils nach abgeschlossener Behandlung folgende Fragen zu beantworten.

1. Bitte markieren Sie in untenstehendem Diagramm ihr Befinden des betroffenen Körperteils mit:

Kein Schmerz  
Sans douleur

Stärkster Schmerz  
Douleur maximale

**O** vor der Behandlung     **X** nach der Behandlung

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

2. Wie beurteilen Sie den Erfolg der Behandlung?

Erwartungen:

Übertroffen	<b>erfüllt</b>	nicht erfüllt
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gründe:

.....

3. Wie empfanden Sie die Betreuung bezüglich:

Information	<input type="checkbox"/>				
Nachbehandlung	<input type="checkbox"/>				
Persönlicher Umgang in der Praxis	<input type="checkbox"/>				

4. Bemerkungen / Verbesserungsvorschläge:

### 1.3.2 Ruhigstellung der Schulter mit Bandagen

Wir unterscheiden die Armtragschlinge (Mitella) vom Gilchrist (Omoloc). Spezielle Bandagen siehe auch unter Rotatorenmanschette 1.1.4 und Schlüsselbeinfraktur 4.1.



Abb. 27: Armtragschlinge (Mitella)



Abb. 28: Gilchrist



Abb. 29: Nachbehandlung nach Umkehrprothese der Schulter. Der Arm darf nach der OP bewegt werden.

### 1.3.3 Allgemeine Komplikationen bei Schulteroperationen

#### Postoperative steife Schulter (frozen shoulder, Arthrofibrosis)

(Siehe Kapitel 2.8)

#### Nervenschäden

Nervenschäden entstehen meistens durch Zug oder Druck an den Nerven. Eine Durchtrennung ist sehr selten.

Druck auf einen Nerv kann auch nach der Operation durch eine Schiene entstehen.

Meistens erholt sich die Nervenfunktion wieder, dies kann aber unter Umständen sehr lange dauern.

#### Infektionen

Infektionen verlaufen heute oft schleichend, man spricht von sogenannten «low grade» Infekten.

Diese Infekte verursachen oft als einziges Symptom Schmerzen, ohne grosse Veränderung der Entzündungswerte im Blut. Es handelt sich meistens um Hautbakterien, die sich v.a. auf Fadenmaterial oder Anker niederlassen, insbesondere bei den Implantaten bei Gelenkssehnern, und oft einen Schutzfilm bilden, der sie resistent gegen die meistens Antibiotika macht. Die Diagnostik ist oft schwierig, in gewissen Fällen führen wir eine Punktion der Schulter oder eine Arthroskopie mit Entnahme von Gewebeprobe und Spülung durch. Bei nachgewiesener Infektion braucht es meistens eine Antibiotikakombinationstherapie für 12 Wochen (Infektionen bei prothetischem Ersatz siehe auch Kapitel 2.1.1).

## 1.5 Krankengymnastik der Schulter (Physiotherapie)

**Merke:** Der behandelnde Arzt bestimmt in Zusammenarbeit mit dem Physiotherapeuten, welche Übungen, wie weit und wie oft pro Tag und pro Mal durchgeführt werden sollen. Siehe auch unter Behandlung nach der Operation bei den entsprechenden Eingriffen.

In der Phase des Bewegungs- und Kraftaufbaus sollten die Übungen bis an die Schmerzgrenze ausgeführt werden. Das heisst, die Schmerzen dürfen in leichter Form in Erscheinung treten, sollten aber nicht zu stark werden.

### Passive Mobilisationsübungen

#### Übung 1: Stabübung, Aussenrotation



Abb. 30: Übungsziel: Geführte Aussendrehung des angelegten Armes

- Die Übung wird im Stehen ausgeführt. Der Patient greift dazu den Stab mit beiden Händen mindestens in Schulterbreite.
- Der Stab wird so gehalten, dass die Handflächen dabei nach unten zeigen.
- Die Ellenbogen werden rechtwinklig angebeugt.
- Der gesunde Arm schiebt den Stab zur operierten Seite. Dadurch wird das Schultergelenk vorsichtig und ohne Schmerzen in die Aussendrehung gebracht. Im fortgeschrittenen Stadium sollte der Oberarm bei der Übung der Schulter anliegen und das Ausmass der Aussenrotation beobachtet werden.

#### Übung 2: Seilzug; Passives Anheben des Armes nach vorne



Abb. 31: Übungsziel: Geführte Vorwärtsbewegung des Armes

- Befestigen Sie mit dem gesunden Arm den Seilzug zwischen Tür und oberem Türrahmen.
- Sie stehen aufrecht mit Blick zur Tür und halten den Seilzug mit beiden Händen.
- Ihr operierter Arm hängt entspannt neben dem Körper. Der gesunde Arm zeigt gestreckt zur Tür.
- Ihr gesunder Arm zieht nun den Seilzug zum Körper hin.
- Der operierte Arm wird ohne eigenen Kraftaufwand sanft nach oben gezogen.
- Hinweis: Bitte halten Sie so viel Abstand zur Tür, dass die Arme gestreckt und nicht gebeugt sind.

#### Übung 3: Seilzug; Vermehrtes passives Anheben des Armes nach vorne



Abb. 32: Übungsziel: Anheben des Armes über den Kopf

- Sie stehen aufrecht mit Blick zur Tür und halten den Seilzug mit beiden Händen.
- Ihr operierter Arm hängt entspannt neben dem Körper.
- Der gesunde Arm zeigt gestreckt zur Tür.
- **Beugen Sie Ihren Oberkörper nun leicht nach vorne** (ca. 45°, siehe Abb. ??).
- Ihr gesunder Arm zieht nun den Seilzug zum Körper hin.
- Der operierte Arm wird ohne eigenen Kraftaufwand sanft nach oben gezogen.
- Die Übung vergrössert bei gleichem Bewegungsablauf wie in Übung 2 den Bewegungsraum des Schultergelenks.

#### Übung 4: Seilzug; Passives seitliches Anheben des Armes



Abb. 33: Übungsziel: Seitwärtsbewegung des Armes. Sie stehen seitlich mit der operierten Schulter zur Tür und halten den Seilzug mit beiden Händen. [8]

- Ihr operierter Arm hängt ohne Muskelanspannung neben dem Körper.
- Der gesunde Arm wird vor dem Körper im 90°-Winkel gebeugt.
- Der Abstand zwischen Tür und Schulter muss so gross sein, dass der operierte Arm in der Ausgangsstellung dem Körper anliegt.
- Ihr gesunder Arm zieht am Seilzug, indem er von der Beugung in die Streckung wechselt.
- Der operierte Arm wird ohne eigenen Kraftaufwand sanft seitlich angehoben.

### Aktive Mobilisationsübungen und Kraftübungen San Antonio Programm

#### Übung 5: Kräftigung der Innenrotation



Abb. 34: Übungsziel: Kräftigung der Innendrehung

- Befestigen Sie das Trainingsband beispielsweise an einem Türgriff, indem Sie das eine Ende verknoten.
- Sie stehen seitlich mit der zu behandelnden Schulter zur Tür und halten das Trainingsband mit dem zu kräftigenden Arm.
- Beugen Sie Ihren Arm im rechten Winkel neben dem Körper. Ihr Ellenbogen liegt dabei am Körper an, Ihr Unterarm zeigt nach vorne.
- Bewegen Sie nun Ihren Unterarm vor Ihren Bauch. Dadurch entsteht ein Widerstand.
- Lösen Sie sanft die Spannung, indem Sie den Arm zurück in die Ausgangsposition führen.

#### Übung 6: Kräftigung der Aussenrotation



Abb. 35: Übungsziel: Kräftigung der Aussendrehung

- Sie stehen seitlich mit der gesunden Schulter zur Tür und halten das Trainingsband mit dem zu kräftigenden Arm.
- Beugen Sie Ihren Arm im rechten Winkel und halten Sie ihn vor Ihren Bauch.
- Drehen Sie nun Ihren Unterarm nach ausen. Dadurch entsteht ein Widerstand.
- Lösen Sie sanft die Spannung, indem Sie den Arm zurück in die Ausgangsposition führen.

### Übung 7: Kräftigung der Streckung



Abb. 36: Übungsziel: Komplexe Kräftigung der Schultermuskulatur

- Sie stehen aufrecht mit Blick zur Tür.
- Der zu kräftigende Arm greift das Band und spannt es leicht.
- Halten Sie dabei so viel Abstand zur Tür, dass der Arm gestreckt ist. Der Winkel sollte vorab mit Ihrem behandelten Arzt oder Therapeuten besprochen werden.
- Ziehen Sie nun das Band zum Körper heran, der Arm wird dabei gebeugt.
- Alternativ kann der Arm gestreckt zum Körper herangezogen werden.
- Bei nach vorne gebeugtem Oberkörper kann der Trainingseffekt noch vergrößert werden.

### Übung 8: Kräftigung des Oberarmbeugers: (Bizepsmuskel + Brachioradialis + Beuger isometrisch)



Abb.37 Übungsziel: Komplexe Kräftigung der Schultermuskulatur

- Sie stehen aufrecht und fixieren mit dem Fuss (gleiche Seite wie zu kräftigende Schulter) ein Ende des Bandes.
- Halten Sie das andere Ende des Bandes mit der Hand der zu kräftigenden Schulter.
- Ihr Arm ist im rechten Winkel gebeugt die Handflächen zeigen nach oben.
- Bauen Sie nun Widerstand auf, indem Sie das Band leicht nach oben ziehen.
- Bewegen Sie Ihren Arm anschliessend zurück in die Ausgangsposition.
- Wiederholen Sie die Übung entsprechend der Empfehlung Ihres Arztes oder Therapeuten.

### Übung 9: Kräftigung der Abduktion:

- Arm seitlich unter Zug des Gummibandes anheben.

### 1.3.4 Spezifische physiotherapeutische Behandlung

Siehe entsprechende Krankheitsbilder.

## 2 Erkrankungen der Schulter

### 2.1 Abnützung der Gelenke (Arthrose)

#### 2.1.1 Schulterhauptgelenksarthrose (Omarthrose / glenohumerale Arthrose)

Die Gelenke sind Alterungs- und Abnutzungsprozessen unterworfen. Die Gleitflächen der Gelenke, der sogenannte Knorpel, haben nur ein beschränktes Selbstheilungsvermögen. Ist der Knorpel durch die Abnutzung aufgeraut, verdünnt oder eventuell ganz abgerieben, spricht man von Arthrose.

Ursache der Schulterarthrose ist primär der Alterungsprozess. Begünstigende Faktoren für die Entwicklung einer Arthrose sind: **Verletzungen** wie Oberarmkopfbrüche, Schulterluxationen, Stürze auf die Schulter mit Knorpelverletzung, übermäßige Belastung beim Sport und bei der Arbeit, Sehnenrupturen der Schulter und genetische Faktoren.

Wir unterscheiden bei der Arthrose 2 Typen:

1. Arthrose mit intakter Rotatorenmanchette. Kugel wird in der Pfanne gehalten (siehe Kapitel 1.1.4).
2. Arthrose mit gerissener Rotatorenmanchette (sogenannte «cuff tear Arthropathie»). Wegen der geschädigten Rotatorenmanchette wandert der Oberarmkopf nach oben aus dem Gelenk unter das Schulterdach.



Abb. 38: Normales Schultergelenk mit gesundem Knorpel



Abb. 39: Arthrose des Schulterhauptgelenkes (Glenohumeralgelenk) und Schulterreckgelenk (AC-Gelenk), Knorpel z.T. zerstört, Spornbildung am Oberarmkopf und Pfanne

#### Was verspüren Sie als Patient?

Die Arthrose des Schultergelenkes führt zu schmerzhafter eingeschränkter Beweglichkeit und unangenehmen Schwellungs- und Entzündungszuständen. Mit der reduzierten Einsatzfähigkeit der Schulter sind auch der Arm und die Hand im Alltag eingeschränkt: Anheben des Unterarmes über Schulterhöhe, Kämmen, der Griff zum Portemonnaie, das Anziehen und vielleicht sogar das Essen werden schwierig und schmerzhaft. Die Beschwerden stellen sich oft sehr langsam ein, zum Teil über Jahre und werden meistens sehr lange gut toleriert, da die Schulter ein wenig belastetes Gelenk ist.

#### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Beschwerden, klinische Untersuchungen und Alter geben wichtige Hinweise. Das Röntgenbild und die Magnetresonanztomographie, welche eine Beurteilung über den Zustand der Sehne über dem Oberarmkopf (Rotatorenmanchette) gibt, sichern und vervollständigen die Diagnose. Oft wird zusätzlich eine CT-Untersuchung zur Bestimmung des Pfannenknochens gemacht.



Abb. 40: Röntgenbild einer Arthrose der Schulter bei intakter Rotatorenmanschette; die Kugel ist noch im Gelenk

### Behandlung ohne Operation

Allgemein bei Arthrose können Nahrungsmittelergänzungen für den Knorpelstoffwechsel, sogenannte **Chondroprotektiva**, eingenommen werden. Wichtig sind die Bestandteile Chondroitinsulfat und Glukosamin. Ist die Arthrose noch nicht zu ausgeprägt, verwenden wir diese Substanzen häufig mit gutem Erfolg. Manchmal ist zusätzlich die Einnahme von **Schmerzmitteln** und **Entzündungshemmern** notwendig. Mit **Kortisonspritzen** ins Gelenk kann die Entzündung ebenfalls reduziert werden. Hier warnen wir aber vor rascher oder wiederholter Anwendung wegen der Beeinträchtigung der Gewebefunktion, der Regeneration und insbesondere dem Infektrisiko. Mit Injektionen von «**Schmieröl**» (**Viskosupplementiva**) direkt ins Gelenk können dickflüssigere (mit erhöhter Viskosität) Flüssigkeiten ins Gelenk gebracht werden, die bessere Schmiereigenschaften haben. Obschon wir oftmals deutliche Verbesserungen für bis zu einem Jahr und länger erreichen, werden diese Medikamente von der Krankenkasse nicht übernommen.

Mit Physiotherapie ist meistens keine wesentliche Besserung zu erreichen.

### 2.1.2 Arthroskopische Gelenksreinigung (Gelenkdébridement)

In den **Frühstadien der Schulterarthrose** kann in gewissen Fällen durch eine

Gelenksreinigung eine Verbesserung erzielt werden. Dabei werden lose Knorpelteile, Entzündungsgewebe und sog. Knochensporne (Osteophyten) entfernt. Nach einer solchen Operation darf die Schulter sofort bewegt werden. Meistens kann eine Schmerzreduktion erzielt werden.

### Behandlung mit Operation

Wir unterscheiden drei verschiedene Prothesensysteme:

1. Bei der **Schulterkappenprothese** wird nur die Gelenkfläche des Oberarmkopfes ersetzt (Hemiprothese).



Abb. 41: Kappenprothese

2. Bei der anatomischen Schulterprothese wird die künstliche Gelenkfläche des Oberarmkopfes mit einem Schaft im Markkanal des Oberarmknochens verankert. Teilweise wird auch die Gelenkpfanne ersetzt.



Abb. 42: Anatomische Schulterprothese



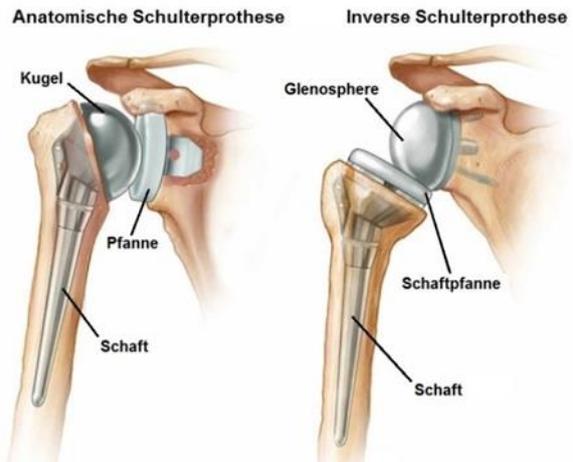
Abb. 43: Röntgenbild vor Implantation einer anatomischen Schulterprothese

Bei Zerstörung der Pfanne wird vor der Operation eine Computertomographie durchgeführt.



Abb. 44: Röntgenbild nach der Implantation einer anatomischen Schulterprothese

3. Bei der **inversen Schulterprothese** oder **Umkehrprothese** erfolgt eine Verlagerung des Drehpunktes mit Verlängerung des Hebelarmes. Sie wird vor allem bei **gleichzeitiger Verletzung der Sehnenkappe** (Rotatormanschettenruptur) der inneren Schultermuskulatur verwendet (Siehe Kapitel 2.4.3). Die Operation erfordert eine Ablösung der Subscapularissehne.



Diese Umkehrprothese, auch inverse Schulterprothese genannt, benützt den äusseren Muskel (M. deltoideus), der noch intakt ist, als Motor. Dies wird erreicht, indem der Kopf und die Pfanne umgekehrt werden.

Durch den nach unten und innen verschobenen Drehpunkt des Gelenkes entsteht ein längerer Hebelarm und der äussere Muskel ist in der Regel stark genug, um das Schultergelenk zu bewegen.

Bei nicht möglicher Aussenrotation ist zusätzlich die Verschiebung des breiten Rückenmuskels (Latissimus dorsi-Transfer) durchzuführen.

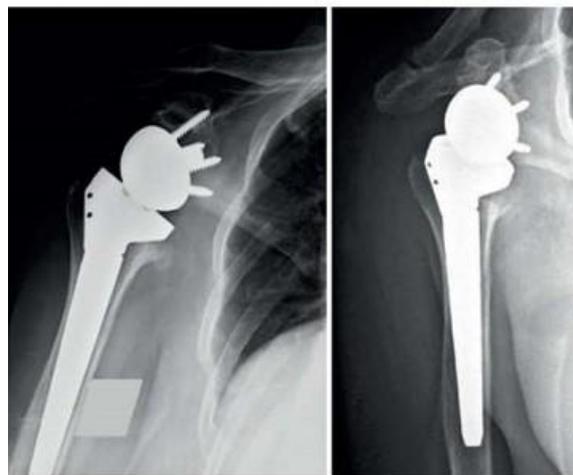


Abb. 45: Umkehrprothese mit langem Schaft und metallischer Kugel



Abb. 46: Neue, schafffreie, knochensparende, zementfreie inverse Schulterprothese mit gutem Einwachsen aufgrund der Titanoberfläche. Die Kugel ist aus Polyäthylen und ist im Röntgenbild nicht mehr sichtbar.



Abb. 47:

### 2.1.2 Moderne Prothesensysteme - 3D Planung

Die Materialien der modernen Kunstgelenke haben verbesserte Oberflächenbeschaffenheiten und werden häufig zementfrei implantiert. Auch werden weniger Abriebpartikel, die zur Lockerung der Prothese führen können, beobachtet. Bei modernen Schulterprothesensystemen lässt sich mit relativ einfachen Massnahmen eine anatomische Schulterprothese in eine inverse Prothese wechseln (Modularität), ohne dass der Schaft oder die Basisplatte der Pfanne gewechselt werden muss. Dies kann z.B. bei zunehmender Schädigung der Rotatorenmanschette bei einer anatomischen Schulterprothese notwendig sein.

Moderne Prothesensysteme lassen sich mittels 3D Rekonstruktion exakt am Computer planen, insbesondere bei schwerer Zerstörung der Pfanne. Vor der Operation wird eine Computertomographie durchgeführt.

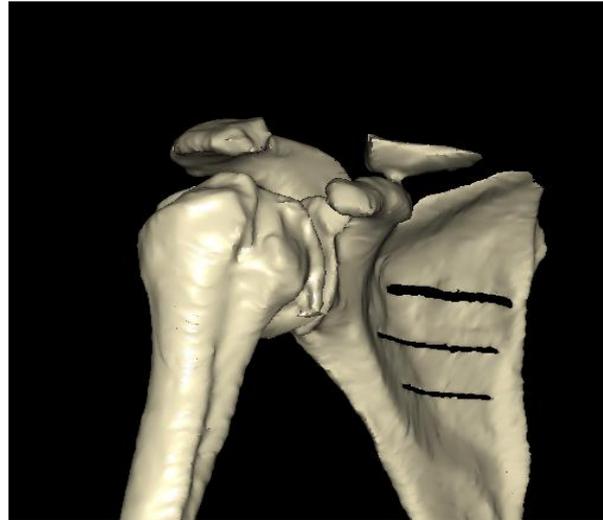


Abb. 48: 3D Rekonstruktion einer schweren Arthrose der Schulter

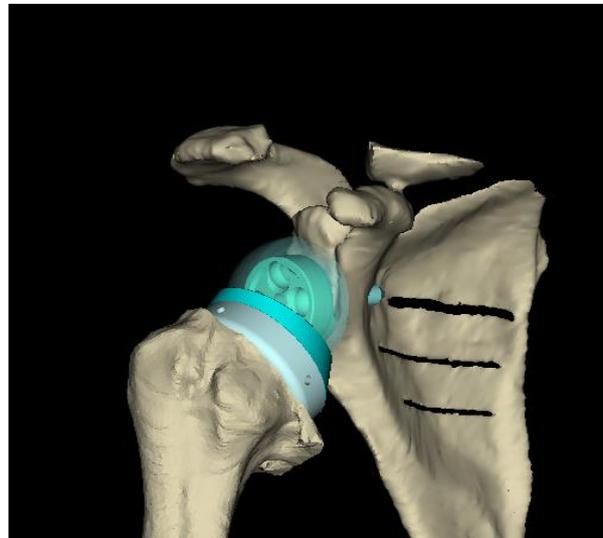


Abb. 49: Planung der inversen Schulterprothese an der 3D Rekonstruktion.

Die Lage der Prothese kann ebenso wie die Grösse am Computermodell simuliert werden.

Die Operationsdauer für eine inverse Schulterprothese beträgt in geübten Händen 60-90 Minuten.

Der Blutverlust ist meistens gering, ausser bei stark entzündlichen Befunden oder bei gleichzeitiger Einnahme von Blutverdünnern. Die Operation ist auch sehr betagten Patienten zumutbar.

### Nachbehandlung nach inverser Schulterprothese

Der Spitalaufenthalt dauert zwischen 3-9 Tagen (in Abhängigkeit des Allgemeinzustandes des Patienten).

Nach der Operation trägt der Patient nur einen Gilchrist-Verband (siehe Kapitel Ruhigstellung der Schulter siehe Kapitel Ruhigstellung der Schulter .....?) und darf den Arm schon am ersten Tag nach der Operation bewegen, die Nachbehandlung ist also deutlich einfacher, als bei einer Sehnennaht! Ein Kissen oder eine Schiene sind nach der Operation nicht notwendig.



Abb. 50: Arthrose der Schulter bei gerissener Rotatorenmanschette, die Kugel ist nach oben unter das Schulterdach verschoben

### 2.1.3 Behandlung nach der Operation

Die Operation dauert in der Regel 120 Minuten. Bei Patienten ohne wesentliche Nebenerkrankungen erfolgt der Spitaleintritt am Operationstag. Die Hospitalisationsdauer beträgt in der Regel 4 bis 6 Tage. Eine Woche postoperativ erfolgt eine Nachkontrolle mit Röntgen beim Operateur. Die Fadenentfernung erfolgt nach zwei Wochen beim Hausarzt. Um Blutgerinnsel zu vermeiden, erfolgt eine sogenannte Thromboembolieprophylaxe während der Hospitalisationszeit und für mindestens 3 Tage mit Spritzen, nachher mit Tabletten für 10 Tage. Bei der Hemiprothese und anatomischen Totalprothese kann in der Regel unmittelbar postoperativ frei passiv bis zur

Horizontalen, unter Vermeidung einer forcierten Aussenrotation, mobilisiert werden. Insbesondere muss auch die starke Extension (= Streckung des Schultergelenkes) vermieden werden.

Bei der inversen Prothese (Umkehrprothese) ist insbesondere mit kurzen Hebeln passiv zu arbeiten. Erst nach 6 Wochen kann mit dem langen Hebel antrainiert werden. Vermieden werden sollte bei allen Prothesen das Abstützen in Retroversion des Schultergelenkes.

Die Nachbehandlung erfolgt bei allen Prothesen mit einer Armtragschlinge für ca. 5 Wochen, mit der Physiotherapie kann funktionell nachbehandelt werden, d.h. freie, passive Bewegungen ohne Belastung bis zur Schmerzgrenze.

In der Anfangsphase kann der Vorderarm auf einem „Ultrasling ER“ (Grüezikissen; die Stellung des Vorderarmes ist wie beim „Grüezi“ sagen) ruhiggestellt werden.

### Nachbehandlungsrichtlinien nach „anatomischer“/„inverser“ „Hemi“-Schulterprothese Spitalaufenthalt

Während dem Aufenthalt im Spital und für sechs Wochen nach der Operation wird konsequent eine Armschlinge (Mitella) getragen, welche vor Ort angepasst wird. Wenn der Arm nach innen gedreht ist und der Daumen somit nach unten zeigt (Elevation in Innenrotation, IR), ist ein unterstütztes (aktiv-assistives) Heben des Armes (Elevation) erlaubt. Der Arm darf aber nicht gegen Widerstand nach innen gedreht werden (Innenrotation, IR). Die Hand darf nicht hinten auf den Rücken gelegt werden (Hand auf Rücken Funktion = HAR oder Schürzengriff). Das Auswärtsdrehen (Aussenrotation, AR) des Armes ist bis maximal 0° erlaubt (angewinkelter Unterarm zeigt auf 12 Uhr, das heisst gerade nach vorne). Die Aussenrotation vorsichtig ausführen, da der M. subscapularis (Subscapularismuskel) während der Operation abgelöst und wieder angehängt wurde (Refixation). Der/die Physiotherapeut,-in erklärt alle wichtigen Bewegungseinschränkungen und zeigt, wie einfache Alltagsbewegungen (ADL) ausgeführt werden können. Es ist wichtig, dass die Innervation (Reizleitung) des N. axillaris (ein wichtiger Nerv für die Schultermuskulatur) überprüft wird.

Um Schwellung und Schmerz so niedrig wie möglich zu halten und die Heilung optimal zu unterstützen wird die korrekte Lagerung im Bett gezeigt. Ebenso werden von der Physiotherapie einfache heilungsfördernde Bewegungen erklärt (Handpumpe, aktive Ellbogenbewegungen in Flexion/Extension/Pronation/Supination, neurale Mobilisation über Ellbogen und Handgelenk, aktive Bewegungen von Hals und Nacken, aktives Aufrichten der Brustwirbelsäule).

Bei einer starken Schwellung wird ab dem dritten Tag eine Lymphbandage (erzeugt eine elastische Kompression) angebracht.

Die Schulter darf nach nach Massgaben der Beschwerden, also ohne Widerstand (im freien Bewegungsspielraum oder Range of Motion (ROM) und ohne dabei in den Schmerz hineinzugehen, passiv (ohne eigene Kraftanwendung in der betroffenen Schulter) und assistiv (unterstützt) bewegt werden. Beispiele für eine passive Mobilisation sind: Pendeln. Für eine assistive Mobilisation: Mit der Hand über eine Tischplatte nach vorne rutschen, den betroffenen Arm über einen Seilzug unterstützen und die Elevationsübung (siehe Fotos). Allgemein sind die Übungen im Sitzen oder Stehen möglich. Der/die Physiotherapeut,-in erklärt gerne alle Übungen.

Eventuell kann eine Wassertherapie in Erwägung gezogen werden. (Instruktion durch die/den Therapeuten,-in).

### **1.-6. Woche**

In der ersten bis sechsten Woche nach der Operation gelten weiterhin die gleichen Vorgaben wie im Spital. Es ist immer noch wichtig, den Arm korrekt zu lagern, die Armschlinge (Mitella) korrekt zu tragen und den Arm bei Alltagsbewegungen (ADL) nicht zu sehr zu belasten und im schmerzfreien Bereich zu bleiben. Beim Haarewaschen ist Vorsicht geboten, Rasieren und Essen sind erlaubt, da der Arm im kurzen Hebel ist (Ellbogen ist gebeugt und die Hebelwirkung durch das Eigengewicht des Armes auf das Schultergelenk ist nicht so gross). Stützen und Tragen ist nicht erlaubt, da die Gefahr einer Luxation (Ausrenkung) besteht, wenn der Arm in einer Einwärtsdrehung (Innenrotation, IR) kombiniert mit einer Streckung (Extension) bewegt wird. Autofahren ist nicht erlaubt.

Bei Bedarf wird in der Physiotherapie eine Lymphbehandlung mit Lymphbandage (abschwellende Massnahmen) durchgeführt.

Die Schulter wird passiv (ohne Kraftanwendung der betroffenen Schulter) nur im Gelenkspalt zwischen Oberarmkopf und Schulterblatt (gleno-humeral) und mit dem gesamten Schulterblatt über den entsprechenden Bereich des Oberkörpers (scapula-thorakal) durchbewegt. In der Physiotherapie werden die Bewegungen durchgeführt, unterstützt und erklärt. Ebenso werden in der Physiotherapie Muskeln, Faszien, Bänder, Sehnen, Gefässe... (Weichteile) behandelt. Dazu gehört nach zwei Wochen auch die Narbenbehandlung.

Scapula-thorakal (also mit dem Schulterblatt über den entsprechenden Teil des Oberkörpers) darf auch schon aktiv bewegt werden. Alle Übungen werden in der Physiotherapie erlernt: Rauf- und Runterbewegen des Schultergürtels (Elevation/Depression), sowie nach vorn und zurück bewegen (Protraktion/Retraktion). Als Kombination eignet sich auch Schulterkreisen.

Die Übungen, bei denen der Arm unterstützt nach vorne oben gehoben wird, können vermehrt stehend ausgeführt werden. Die Beweglichkeit der Auswärtsdrehung (Aussenrotation, AR) des Oberarmes kann mit einem Kleiderbügel unterstützt werden (assistiv) und auch schon mit beiden Armen gleichzeitig (bilateral) aktiv geübt werden.

Die Muskulatur wird durch leichte isometrische Übungen für die Rotatorenmanschette aktiviert. Hierbei wird die Muskelanspannung bewegungslos gehalten, z.B. gegen einen unbeweglichen Widerstand. Bei einer anatomischen Prothese werden vor allem die Rotatorenmanschette und der M. deltoideus aktiviert und bei einer inversen Prothese vor allem der M. deltoideus. Koordinativ etwas anspruchsvoller ist das Halten von Positionen durch isometrische Muskelaktivität im freien Raum, also ohne Widerstand.

Das Vor- und Zurückbewegen der Schulter (Protraktion aus Rückenlage) ist eine gute Einstiegsübung, um den M. serratus anterior zu kräftigen (Der gestreckte Arm wird senkrecht nach oben gedrückt).

Falls eine Wassertherapie durchgeführt wird, bleiben die Richtlinien wie bisher bestehen.

### **7.-21. Woche**

In der siebten bis 21. Woche darf die Schulter ohne Belastung frei aktiv und passiv bewegt werden. Der betroffene Arm wird vermehrt in Alltagsbewegungen (ADL) eingesetzt. Die Aktivitäten und Bewegungen dürfen nicht

anstrengend sein. Es dürfen Lasten bis maximal 10 Kilogramm getragen werden. Autofahren ist nun erlaubt.

Weiterhin erfolgen Weichteiltechniken, Mobilisation und Begleitung bei Übungen in der Physiotherapie. Beweglichkeitsverbesserung und Belastungsaufbau bleiben wie bisher im schmerzfreien Bereich, im freien Spielraum des Gelenks (Range of Motion, ROM). Neu werden nun Koordination und Stabilisation explizit trainiert. Die Innenrotation (IR) wird mit dem Schürzengriff oder der Hand-auf-Rücken-Funktion (HAR) gefördert. Mögliche Übungen mit freien Gewichten sind: AR (Aussenrotator) in Seitenlage, Bent-over Ext: Streckung in AR (Aussenrotation), Bent-over Abd (Abspreizen) in AR (Aussenrotation), Bent-over AR (Aussenrotation) in Abd (Abduktion), Shrugs, Push ups, Curls, Dumbbell Rows, Raises, Bench Presses, Dumbbell Presses, Pull overs. All diese Übungen werden in der Physiotherapie gezeigt und instruiert. Falls eine Wassertherapie durchgeführt wird, kann die Intensität nun gesteigert werden. Nach zehn Wochen ist Brustschwimmen erlaubt.

### 3.-6. Monat

Im dritten bis sechsten Monat sind alle Bewegungsrichtungen uneingeschränkt erlaubt. Die Schulter darf im Alltag wieder normal belastet werden.

Beweglichkeit und Kraft werden noch mehr gesteigert, wobei weiterhin im schmerzfreien Bereich und freien Gelenkspielraum (Range of Motion, ROM) gearbeitet wird. Die Bewegungen mit der Hand zum Kopf und in den Nacken werden erarbeitet. Es sollten keine grossen Gewichte am langen Hebel, das heisst mit (fast) ausgestrecktem Arm durchgeführt werden. Das Trainieren von Schnelligkeit ist ebenfalls nicht erlaubt.

Nur in Ausnahmefällen wird eine Medizinische Trainingstherapie empfohlen. Brustschwimmen ist erlaubt.

Je nach individuellem Lebensstil ist es wichtig, einfache Wurfbewegungen zu trainieren. Der Zeitpunkt dafür ist stark vom individuellen Heilungsprozess abhängig und erfolgt nach Ermessen des behandelnden Teams.

Die Arbeitsaufnahme erfolgt bei sitzender Tätigkeit ohne körperliche Anstrengung in der Regel nach 30 Tagen. Bei schwerer Arbeit

kann es bis zur vollständigen Arbeitsaufnahme in der Regel bis zu 12 oder 16 Wochen dauern.

### Risiken und Erfolgsaussichten

Die Prothese sollte in der Regel erst bei Patienten ab 70 Jahren eingebaut werden und es müssen auch die erhöhten Risiken wie Infekt, Lockerung und vorzeitiger Abrieb, bedingt durch Einklemmung am Unterrand der Pfanne (Notching), beachtet werden.

Die Funktion des Schulterkappenmuskels (Musculus deltoideus) lässt nach 7-10 Jahren durch die dauernde Überdehnung nach und es muss evtl. wieder auf eine Halbprothese (Hemiprothese) gewechselt werden. Dabei ist aber die aktive Beweglichkeit eingeschränkt. Das Ziel ist dann nur noch die Schmerzarmut mit eingeschränkter Funktion (Limit Goals).

### Wie lange hält eine inverse Schulterprothese?

Nach neuesten grossen Studien sind nach 10 Jahren ca. 85% der Prothesen stabil.

### Infektionen

Wie bei allen Kunstgelenken kann eine Infektion auftreten. Die 2 häufigsten Erreger sind Bakterien, die natürlicherweise auf der Haut vorkommen.

Die Häufigkeit von Infektionen ist 1-4%.

Man unterscheidet 2 Arten von Infektionen in Abhängigkeit des zeitlichen Auftretens nach der Operation:

1. Frühinfekt;  
in den ersten 3-4 Wochen nach Operation
2. Spätinfekt;  
später als 3-4 Wochen nach Operation

### Behandlung:

**Frühinfekt:** Das Gelenk muss gespült und gereinigt werden, mit anschliessender Antibiotikatherapie für 12 Wochen.

**Spätinfekt:** Meistens muss das Gelenk entfernt werden mit einem Platzhalter für 2-6 Wochen mit anschliessender erneuter Implantation eines Kunstgelenkes und einer langdauernden Antibiotikatherapie (ca. 12 Wochen).

### Verletzungen / Zerrungen von Nerven

Während der Operation kann es zu Zerrungen von Nerven kommen, was unter Umständen zu einer Schwäche von Muskeln und/oder Gefühlsstörungen an der Hand oder an der Schulter kommen kann.

Diese Symptome erholen sich meistens zwischen 1 und 12 Wochen.

### Luxation (Auskugeln)

In der Frühphase nach der Operation kann es zu einem Auskugeln des Gelenkes kommen. Dies ist eher selten. Die Behandlung ist oft mit einer Ruhigstellung möglich. Dadurch kann sich wieder eine Bindegewebshülle bilden. Genügt dies nicht, muss evtl. eine operative Revision gemacht werden.

### 2.1.4 Schulterergelenkarthrose (AC-Gelenkarthrose)

Das Schulterergelenk (AC-Gelenk oder Acromio-Claviculargelenk) bildet die Verbindung zwischen **Schlüsselbein** (Clavicula) und **Schulterdach** (Acromion). Obwohl dieses Gelenk nur sehr wenig beweglich ist, besitzt es einen Gelenküberzug und zwischen beiden Knochen befindet sich eine Scheibe aus Faserknorpel (Diskus) (siehe Kapitel 1.1). Das Gelenk ist von einer kräftigen Kapsel umgeben, der äussere Teil des Schlüsselbeins wird noch mit zwei zusätzlichen Bändern (Coracoclaviculäre Bänder = **CC-Bänder**) stabilisiert.

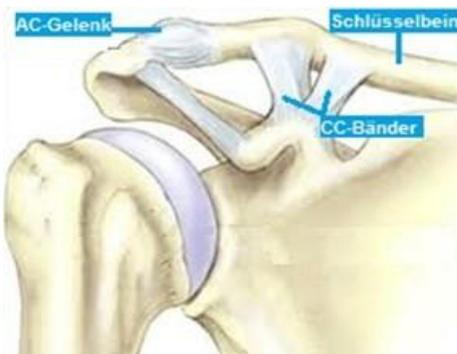


Abb. 51: Übersicht des Schulterergelenkes (AC-Gelenk) mit den CC-Bändern (Coracoclaviculäre Bänder), die vom Rabenschnabelfortsatz zum Schlüsselbein ziehen und dieses nach unten stabilisieren.

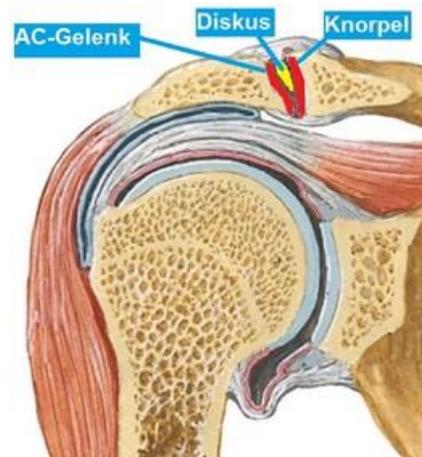


Abb. 52: AC-Gelenk mit Knorpel (rot) und dazwischen der Diskus (gelb).

Ursachen der AC-Arthrose (Schulterergelenk) ist primär der Alterungsprozess. Begünstigend für die Entwicklung der Arthrose sind übermässige Belastung bei Sport und Arbeit, sowie **Stürze** auf die Schulter mit Quetschung des AC Gelenks, Diskuszerreissung und Schädigung des Knorpels. Unfälle mit Schädigung des AC Gelenkes sowie Schulterergelenksprengung (AC-Luxation, siehe Kapitel 3.2) werden oft unterschätzt.

Schon bei jungen Patienten kann es zur raschen Arthroseentwicklung des AC Gelenkes kommen. Die Diagnose wird oft verpasst. Häufig kommt es durch die Arthroseentwicklung zu einer Knochenspornbildung (Osteophytenbildung) an der Unterfläche des Gelenkes und somit zu einem Impingement (Engpass) (siehe Kapitel 2.2) der darunterliegenden Supraspinatussehne. Dies kann zur Schädigung derselben führen (siehe Kapitel 2.4).

### Was verspüren Sie als Patient?

Die Schmerzen lokalisieren sich am Übergang vom Schulterdach zum Schlüsselbein, können bis in den Nacken, nach hinten ans Schulterblatt und seitlich in den Oberarmmuskel ausstrahlen. Nachts beim Liegen auf der Schulter sind die Schmerzen zum Teil sehr stark. Seitwärtsbewegungen oder Bewegungen des Armes zur Gegenschulter sind oft sehr schmerzhaft.

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Die klinische Untersuchung zusammen mit dem Röntgenbild und dem MRI der Schulter ergeben oft schon eine Diagnose.

Die MRI Untersuchung zeigt auch, ob zusätzlich die Rotatorenmanschette geschädigt ist, was oft der Fall ist, oder ob das AC-Gelenk Ursache der Beschwerden ist.

Zur Bestätigung wird zusätzlich unter Röntgenkontrolle das AC Gelenk mit einem Betäubungsmittel infiltriert. Ist danach der Schmerz für einige Stunden deutlich besser, so gilt die Diagnose als sehr wahrscheinlich.

### Behandlung ohne Operation

Liegt eine isolierte, schmerzhafte AC Gelenksarthrose vor, so kann diese mit Schmerzmedikamenten, Physiotherapie, reduzierter Belastung, und falls nötig, mit einer zusätzlichen AC Gelenksinfiltration mit einem Cortison oft mit gutem Erfolg behandelt werden.

Die Kortisoninfiltration wirkt oft 3-4 Monate und kann nach 4-6 Monaten allenfalls wiederholt werden. In mehr als 50% der Fälle können wir mit dieser Behandlungsart eine längerdauernde Schmerzreduktion erzielen.

### Behandlung mit Operation: Entfernung des AC Gelenkes

Sind die Schmerzen bei isolierter AC Gelenksarthrose trotz konservativer Therapie immer noch deutlich vorhanden, führen wir eine Arthroskopie der Schulter mit arthroskopischer Entfernung des AC Gelenkes und des Hakens durch. Dabei wird bei der Gelenkspiegelung (Arthroskopie der Schulter) die dazwischenliegende Bandscheibe (Diskus) entfernt und durch Knochenabtragung ein ca. 1 cm grosser Raum geschaffen. Somit wird verhindert, dass die beiden Knochen weiterhin aufeinander reiben und oft Schmerzen verursachen. Knochenvorsprünge von Schulterdach am Akromiondach und Schlüsselbein in Richtung Rotatorenmanschette werden abgetragen (Coplaning).

Bei zusätzlicher Ruptur der Rotatorenmanschette nähern wir diese gleichzeitig (Siehe Physioschema Kapitel Krankengymnastik der Schulter Physiotherapie) (siehe Kapitel 2.4).

### Behandlung nach der Operation

Nach der Operation trägt der Patient eine Schlinge, in der Regel zwischen 3 und 5 Wochen. Er darf die Schulter nach Abschwollen der Weichteile nach 3-5 Tagen nach Massgabe der Schmerzen bewegen. Körperlich anstrengende Arbeiten, insbesondere Bewegungen über den Kopf, sind zwischen 8-12 Wochen zu vermeiden. Schmerzen beim Liegen auf der Schulter nach der Operation sind

häufig. (Siehe Physiotherapie (Siehe Physioschema Kapitel Krankengymnastik der Schulter Physiotherapie) Schema 1)

## 2.2 Engpasssyndrom (Subakromiales Impingementsyndrom): Enge unter dem Schulterdach

Unter dem Schulterdach liegen die Sehnen und der Schleimbeutel. Der Platz unter dem Schulterdach ist jedoch beschränkt. Ein Haken des Schulterdachs (subakromiales Impingement) oder des Schulterreckgelenks (AC-Gelenk), (siehe Kapitel 2.1.2) z.B. bei Arthrose, sind häufige Ursachen für eine zusätzliche Einengung dieses Raumes unter dem Schulterdach.

Diese Enge kann zu chronischem Reiben und damit verbundenen Entzündungen dieser Vorsprünge am darunterliegenden Schleimbeutel und damit zur Schädigung der Sehnen führen (Rotatorenmanschettenruptur) (Siehe Kapitel 2.4). Wir nennen dies Impingementsyndrom.

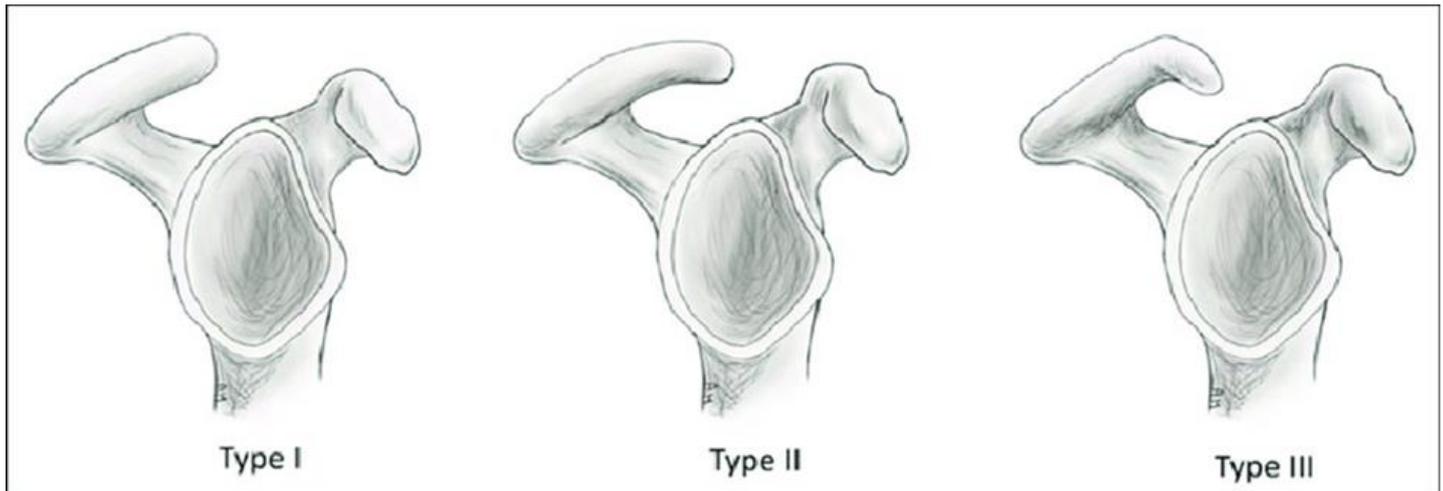


Abb. 53:

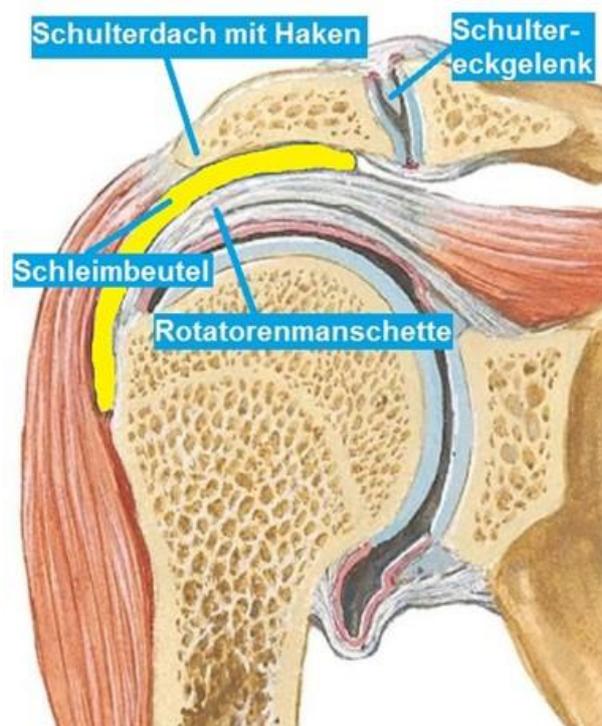


Abb. 54: Röntgenbild eines Hakens des Schulterdachs

Weitere Ursachen für ein Impingementsyndrom finden sich bei zu hoher Lage des Oberarmkopfes: Der Oberarmkopf wird durch Bänder und Sehnen normalerweise nach unten gezogen. Sind die Bänder oder Sehnen geschädigt, verschiebt sich der Oberarmkopf nach oben.

Überkopfarbeiten oder eine chronisch vorgebeugte Haltung des Oberkörpers fördern ebenfalls die Entstehung des Engpasssyndroms

Abb. 55: Eine häufige Ursache für diese Enge ist eine Ausbildung eines knöchernen Hakens des Schulterdachs (Acromionhaken) mit Reiben am



darunterliegenden Schleimbeutel (gelb) und der Sehnen (Rotatorenmanschette).

#### Was verspüren Sie als Patient?

Der Patient klagt vor allem über Schmerzen bei seitlichen, als auch bei Bewegungen nach vorne, hinten und oben.

Häufig sind Nachtschmerzen vorhanden. Man hat das Gefühl, als klemme etwas ein, daher der Name Engpasssyndrom (Impingementsyndrom) der Schulter.

Bei Erkrankungen der Rotatorenmanschette kann sich diese entzünden und anschwellen,

oft bestehen starke Ruheschmerzen, vor allem im Liegen und Beschwerden bei Seitwärtsbewegungen.

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Der Arzt stellt die Diagnose aufgrund der Schilderungen des Patienten, der klinischen Untersuchung und den zusätzlichen Röntgenbildern. Eine **Magnetresonananzuntersuchung** (sog. Arthro-MRI) ist notwendig, um mögliche Risse (Läsionen) in den Sehnen (Rotatorenmanschettenruptur) erkennen zu können. Häufig wird zusätzlich eine sogenannte **Infiltration** unter das Schulterdach mit einem **Be-täubungsmittel** gemacht: Ist der Schmerz durch die Spritze vorübergehend (ca. 5–8 Stunden) deutlich reduziert, ist die Diagnose zusätzlich gesichert.

### Behandlung ohne Operation

Die Behandlung des Impingementsyndroms erfolgt **bei fehlender Verletzung der Sehnen** häufig ohne Operation. Mittels abschwellenden Medikamenten und Spritzen kann oft eine Linderung erzielt werden. Durch die **Physiotherapie** wird durch gezieltes Training der Schultermuskulatur der Oberarm nach unten gezogen und somit mehr Raum unter dem Schulterdach geschaffen. Häufig hilft die Selbsttherapie mit Therabändern nach dem San Antonio Programm (siehe auch Kapitel 1.5) (Siehe Physioschema Kapitel Krankengymnastik der Schulter Physiotherapie Übung 5-9). Meist stellt sich der Erfolg nach 3–6 Monaten ein. Es bedarf somit eines langdauernden Trainings unter Anleitung und Überwachung des Physiotherapeuten.

Gleichzeitig oder im Anschluss an die Physiotherapie kann eine Spritze (Infiltration) mit einem milden Cortison unter das Schulterdach gegeben werden. Liegt nur ein Engpasssyndrom vor, so sind die Erfolgsaussichten gut. Bestehen jedoch zusätzlich Sehnenverletzungen, so sind die Chancen auf eine erfolgreiche Behandlung ohne Operation deutlich geringer.

### Behandlung mit Operation: Acromioplastik, AC-Gelenkresektion, Bursektomie

Erst wenn alle obengenannten Massnahmen nicht zu einer Besserung führen, ist die Indikation zu einer operativen Massnahme gegeben. Wegen der häufig zusätzlich vorkommenden

Risse der Sehnenplatte wird diese aber oft in Kombination mit einer Naht der Rotatorenmanschette durchgeführt.

Mit der sogenannten **Acromioplastik** wird der Haken am Schulterdach entfernt. Diese Operation wird in der Regel **arthroskopisch** gemacht (siehe Kapitel 1.2.1, Abb. 22).

Über ca. 6 mm lange Inzisionen werden eine Optik mit Verbindung zu einer Kamera und Instrumente eingeführt. Der Knochen-Haken wird abgeschliffen (siehe auch Kapitel 1.3.1). Weist das danebenliegende Schulterergelenk (AC-Gelenk) ebenfalls einen Haken auf, wird dieser ebenfalls entfernt (**Coplaning**). Bei Arthrose des AC-Gelenkes erfolgt gleichzeitig eine Abtragung des AC-Gelenkes (AC-Gelenkresektion) (siehe Kapitel 2.1.2). Der häufig entzündete Schleimbeutel wird dabei meistens entfernt (Bursektomie).

Wir empfehlen für diese Operation eine Allgemeinnarkose. Die Operation wird stationär durchgeführt. Die Aufenthaltsdauer im Spital ist 1-3 Tage.

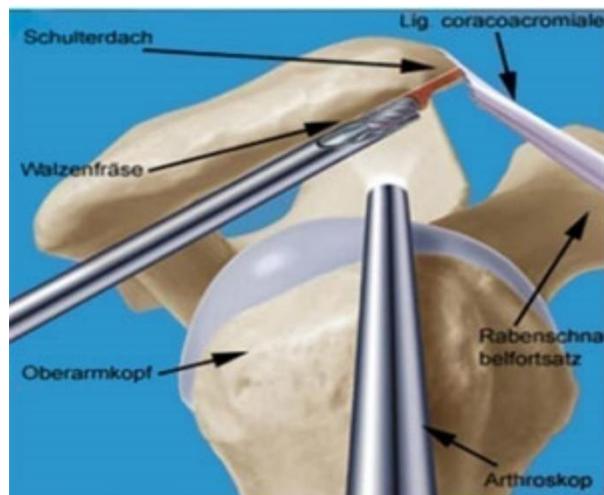


Abb. 63: Subacromiale Dekompression, arthroskopisch

Wird die Operation in Kombination mit einer offenen Rotatorenmanschettenrekonstruktion durchgeführt, wird die Acromioplastik meistens auch offen erfolgen.

Ist die Teilursache des Impingements die Verschiebung der Schulter nach vorne oben, kann bei **ungenügend fixierter vorderer Gelenklippe**, diese fixiert werden.

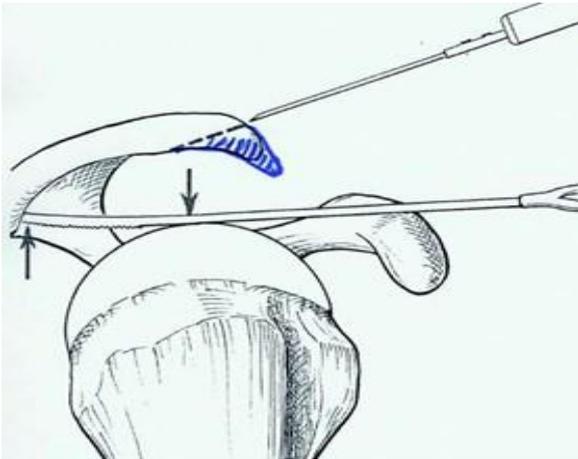


Abb. 56: subakromiale Dekompression, offen

### Behandlung nach der Operation

Nach der Operation wird eine Armschlinge (Mitella) oder ein Gilchrist (Abb 33??) für 1-4 Wochen getragen. Es empfiehlt sich, diese insbesondere zum Schlafen zu tragen. Die Schulter darf schon am Abend des Operationstages bewegt werden. Wichtig ist hier auch die Selbsttherapie unter der Kontrolle und dem Coaching der Physiotherapeuten

(Siehe Physioschema Kapitel Krankengymnastik der Schulter Physiotherapie) siehe Physiotherapieschema 1.5).

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

In der Regel wird eine deutliche Beschwerdelinderung erreicht. Durch den zusätzlich geschaffenen Raum kann es zu einer vermehrten Beweglichkeit (Instabilität) kommen.

## 2.3 Kalkablagerungen in der Sehnenplatte – Kalkschulter (Tendinitis calcarea)

Diese Erkrankung tritt häufig zwischen 30. und 50. Lebensjahr, vor allem bei Frauen auf. Aus noch nicht vollständig geklärten Gründen kann es in der Sehnenkappe der inneren Schultermuskulatur (Rotatorenmanschette) zu Verkalkungen kommen. Lokaler Druck, Durchblutungsstörungen und biochemische Veränderungen werden als Ursache diskutiert.

### Was verspürt der Patient?

In der **chronischen Phase**, ähnlich wie beim Impingement, können die Beschwerden als zuerst langsam zunehmender, dumpfer Schmerz mit Ausstrahlung in den Oberarm, später als wechselhafter Schmerz in Erscheinung treten. Es bestehen auch

Nachtschmerzen und eine Einklemmsymptomatik (siehe auch Enge unter dem Schulterdach, Kapitel 2.2). Diese nehmen in der Regel mit der Menge der Kalkbildung zu. Die **akute Phase** beginnt mit plötzlichen, sehr heftigen Schmerzen, Schwellung und Erwärmung. Zur Schmerzlinderung wird der Arm in Innenrotation gehalten. Ursache ist die plötzliche Entleerung der cremigen Kalkansammlung unter das Schulterdach (Subacromialraum) oder in das Schultergelenk. Anschließend bilden sich die Schmerzen ganz oder teilweise zurück.

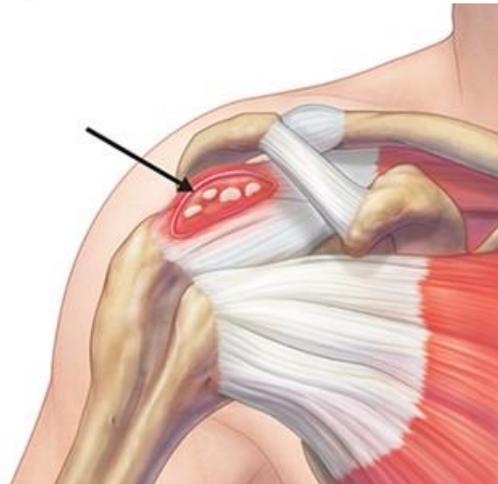


Abb. 65: Kalkablagerung in der Rotatorenmanschette

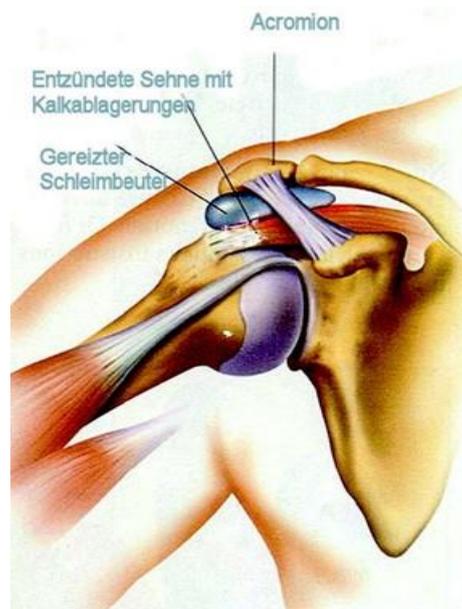


Abb. 66: Kalkablagerungen in der Rotatorenmanschette



Abb. 67: Kalkablagerungen in der Rotatorenmanschette

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Die Schilderung der Beschwerden erlaubt eine Verdachtsdiagnose. Mit Röntgenbildern von vorne nach hinten in verschiedenen Rotationsstellungen des Oberarmes kann die Diagnose gesichert werden und die Lage sowie Grösse des Kalkdepots bestimmt werden. Ein MRI ist vorwiegend zur Diagnose von Zusatzerkrankungen notwendig.

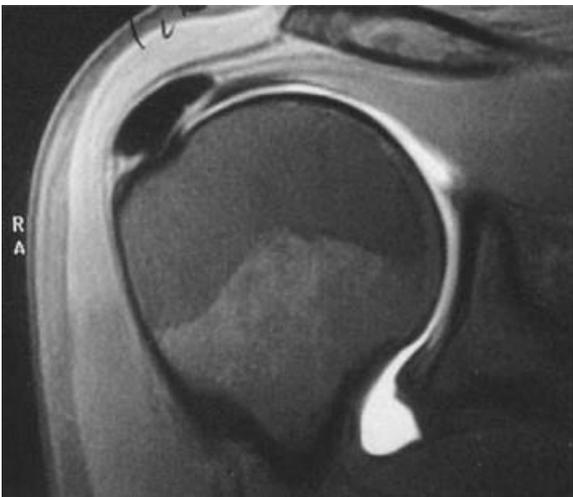


Abb. 57: Magnetresonanztomographie (MRI) mit Kalkdepot

### Behandlung ohne Operation

Der Kalk löst sich häufig entweder nicht oder nur sehr langsam auf. Die Grösse des Kalkdepots kann aber auch stetig zunehmen. Sowohl eine Grössenzunahme der Sehne infolge der Kalkeinlagerung, als auch freiwerdende Kalkpartikel können zu einer Reizung und Entzündung der Schulter und Schädigung der

Rotatorenmanschette führen. Zur Schmerzlinderung können Entzündungshemmer eingenommen werden.

Es kann zu **plötzlichen Entleerungen** des Kalkdepots unter das Schulterdach oder in das Schultergelenk kommen, verbunden mit starken Schmerzen. Der ausgetretene Kalk wird vom Körper selbständig abgebaut.

Kommt der Patient mit einem akuten Schmerzanfall in die Sprechstunde, sollte ein subacromiales Lokalanästhetikum, kombiniert mit Kortisoninjektion mit einem Depot-Steroid, abgegeben werden. Da die Wirkung des Lokalanästhetikums nach 2–3 Stunden nachlässt und die Kortisonwirkung erst nach 3–4 Tagen einsetzt, sollte zur Überbrückung noch ein starkes, zentrales Analgetikum, z.B. ein Morphin Derivat, abgegeben werden, evtl. unter Zugabe von Entzündungshemmern. Zusätzlich kann auch noch ein Entzündungshemmer lokal injiziert werden. Eine weitere Behandlungsoption ist die Stosswellentherapie.

Als Zwischenlösung von medikamentöser und operativer Behandlung kommt das **Needling** in Frage. Dabei wird unter Röntgenkontrolle wiederholt eine Hohlnadel in das Kalkdepot gestochen, damit sich dieses entleert. Gleichzeitig wird über weitere Hohlnadeln ausgiebig gespült. Eine vollständige Entleerung des Kalkdepots zu erzielen ist aber insbesondere bei kleinen Verkalkungen schwierig



Abb. 58: Needling mit Spülung

Die **Kalkzertrümmerung** mittels neuerer Stosswellengeräte kommt in gewissen Fällen zur Anwendung.



Abb. 59: Stosswellentherapie eines Kalkdepots

### Behandlung mit Operation (Arthroskopisches Entfernen des Kalkdepots)

Durch die arthroskopische Optik und dem dazugehörigen Spülsystem erreicht man eine direkte Sicht auf die Sehnenplatte sowie eine intensivere Spülung. Das Kalkdepot wird unter Sicht vom Raum unter dem Schulterdach aufgesucht und mit Nadeln und Manipulierhaken entleert. Gleichzeitig wird der entzündete Schleimbeutel entfernt, und es müssen meistens zusätzliche Vernarbungen unter dem Schulterdach gelöst werden. Dadurch kann die Behandlung gezielter und vollständiger durchgeführt werden.

Oft muss die Sehne genäht werden, da durch das Kalkdepot in der Sehne ein Hohlraum entsteht, evtl. auch nur mit resorbierbarem Nahtmaterial.



Abb. 60: Arthroskopisches Bild eines Kalkdepots in der Supraspinatussehne

### Behandlung nach der Operation

Nach der Operation trägt der Patient eine Armtagschlinge (Mitella) oder Gilchrist für 1-5 Wochen, in Abhängigkeit der Schmerzen. Wird die Supraspinatussehne gleichzeitig verschlossen, sollte eine Schlinge 4-6 Wochen getragen werden.

Passive und aktive Bewegungen sind ab dem ersten Tag nach der Operation erlaubt. Der Spitalaufenthalt beträgt 1-3 Tage. Autofahren ist nach 5-7 Tagen erlaubt.

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

Restbeschwerden bei unvollständiger Kalkentleerung.

### Nachbehandlungsrichtlinien Schulterarthroskopie bei AC Gelenkresektion, subacromiale Dekompression, Bicepstenotomie, Bursektomie im Detail

#### Spitalaufenthalt

Während dem Aufenthalt im Spital kann eine Armschlinge (Mitella) oder eine einfache Arm-bandage getragen werden. Alltagsbewegungen (ADL) werden bei Bedarf durch die Physiotherapie erklärt. Um Schwellung und Schmerz so niedrig wie möglich zu halten und die Heilung optimal zu unterstützen, wird die korrekte Lagerung im Bett gezeigt. Ebenso werden von der Physiotherapie einfache heilungsfördernde Bewegungen erklärt (Handpumpe, aktive Ellbogenbewegungen in Flexion/Extension/Pronation/Supination, neurale Mobilisation über Ellbogen und Handgelenk, sowie aktive Bewegungen von Hals und Nacken, aktives Aufrichten der Brustwirbelsäule). Die Schulter darf nach Massgaben der Beschwerden, also ohne Widerstand (im freien Bewegungsspielraum oder Range of Motion (ROM) und ohne dabei in den Schmerz hineinzugehen, frei passiv (ohne eigene Kraftanwendung in der betroffenen Schulter), assistiv (unterstützt) und aktiv bewegt werden. Beispiele sind: Für eine passive Mobilisation: Pendeln. Für assistive Mobilisation: Mit der Hand über eine Tischplatte nach vorne rutschen. Den betroffenen Arm über einen Seilzug unterstützen. Für aktive Mobilisation: Arm aus eigener Kraft nach oben heben (Elevation). Allgemein sind die Übungen im Sitzen oder Stehen möglich. Der/die Physiotherapeut/-in erklärt gerne alle Übungen.

Eventuell kann eine Wassertherapie in Erwägung gezogen werden (Instruktion durch den/die Therapeuten/-in).

#### 1.- 6. Woche

In der ersten bis sechsten Woche nach der Operation gelten weiterhin die gleichen Vorgaben wie im Spital. Es ist immer noch wichtig, den Arm korrekt zu lagern, bei

Alltagsbewegungen (ADL) nicht zu sehr zu belasten und im schmerzfreien Bereich zu bleiben. Autofahren ist nun erlaubt. Neu werden nun Koordination und Stabilisation explizit trainiert. Auch hier wird im schmerzfreien Bereich ohne Widerstand im Gelenk (also im freien Range of Motion, ROM) geübt. Die Beweglichkeitsübungen können gesteigert werden: Vermehrt stehende Ausführung, Aussenrotation (AR) mit einem Kleiderbügel unterstützt und bilateral mit beiden Armen gleichzeitig. Die Innenrotation (IR) wird mit dem Schürzengriff oder der Hand-auf-Rücken-Funktion (HAR) gefördert. Isometrische Übungen: Muskelanspannung wird bewegungslos gehalten, z.B. gegen einen unbeweglichen Widerstand). Mögliche Übungen mit freien Gewichten sind: AR (Aussenrotation) in Seitenlage, Bent-over Extension (Streckung) in AR (Aussenrotation), Bent-over ABD (Abspreizen) in AR (Aussenrotation), Bent-over AR (Aussenrotation) in ABD (Abduktion), Shrugs, Push ups, Curls, Dumbbell Rowings, Raises, Bench Presses, Dumbbell Presses, Pull overses. All diese Übungen werden in der Physiotherapie gezeigt und instruiert. Ebenso werden in der Physiotherapie Muskeln, Faszien, Bänder, Sehnen, Gefässe und Weichteile behandelt. Auch die Wassertherapie kann nach zwei Wochen gesteigert werden (Instruktion durch die/den Therapeuten/-in).

### 7.-21. Woche

In der siebten bis 21. Woche geht es um weitere Beweglichkeitsverbesserung und Belastungsaufbau. Weiterhin wird im schmerzfreien Bereich und im freien Bewegungsspielraum des Gelenkes (Range of Motion, ROM) trainiert. Die neuen Übungen des Krafttrainings werden in der Physiotherapie erklärt: Flys, Dips, French Presses, Triceps extension. Brustschwimmen ist erlaubt. Für Sportler wird eine sportspezifische Rehabilitation (Sportphysiotherapie) sehr empfohlen. Auch wenn keine Sportphysiotherapie erfolgt, ist es wichtig, einfache Wurfbewegungen zu trainieren. Der Zeitpunkt dafür ist stark vom individuellen Heilungsprozess abhängig und erfolgt nach Ermessen des behandelnden Teams.

## 2.4 Risse in der Sehnenkappe über dem Oberarmkopf (Rotatorenmanschettenruptur)

Die Sehnenkappe über dem Oberarmkopf der inneren Schultermuskulatur (Rotatorenmanschette) wird durch 4 Sehnen gebildet, die am Oberarmkopf fixiert sind (siehe Kap. 1.1.4 / 1.1.5). Diese Sehnen sind mit Muskeln verbunden, so dass der Zug der Muskulatur die Schulter in alle Richtungen bewegen kann. Die Rotatorenmanschettenruptur ist das häufigste Problem der Schulter.

### Ursachen der Rotatorenmanschettenruptur

Wir kennen einerseits die **verletzungsbedingten bzw. traumatischen** Rupturen von Sehnen, welche ohne Vorschädigung (Sturz auf den Arm oder Schulter) auftreten. Die Ruptur der vorderen Sehne tritt oft nach einem heftigen Aussendrehtrauma des Armes auf. Andererseits sprechen wir bei Rupturen von Sehnen, die eine abnutzungsbedingte Vorschädigung haben, von **degenerativen** Rupturen. Bei den degenerativen Rupturen braucht es kein oder nur ein geringes Unfallereignis. Es sind anfänglich nur Mikrorisse in den Sehnen vorhanden, die langsam grösser werden. Oft führt dann ein harmloses Trauma zu einer Vollruptur der Sehne. Am häufigsten reisst die Supraspinatussehne (siehe Kapitel 1.1.4).

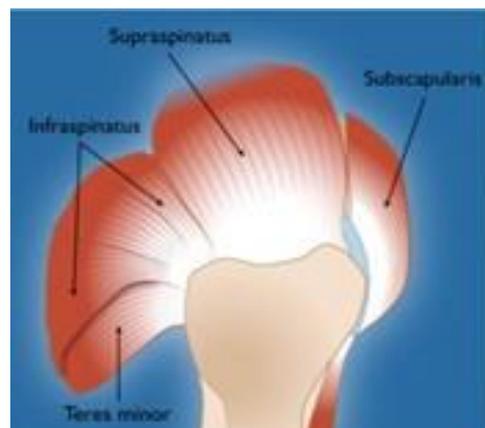


Abb. 61: Supraspinatussehne



Abb. 62: Supraspinatussehnenriss

Bei einer vollständigen Ruptur wird die Sehne meistens vom Knochen abgerissen und kann sich mit der Zeit zurückziehen. Eine spontane Heilung der Sehne ist in der Regel nicht möglich.

Je länger die Ruptur schon vorhanden ist, desto stärker zieht sich die Sehne zurück.

Der mit der Sehne verbundene Muskel (= Motor) bildet sich zurück und kann sich später auch in Bindegewebe umwandeln (sogenannte **fettige Degeneration** oder „fatty degeneration“). Dieser Umwandlungsprozess ist nicht mehr reversibel. Das Ausmass dieser fettigen Degeneration kann mittels MRI (Magnetresonanztomographie) gemessen werden. Je stärker die Verfettung des Muskels ist, und je grösser die Ruptur sowie das Zurückziehen (Verkürzung) der Sehne sind, desto weniger gut sind die Erfolgsaussichten der Operation. Ist die Supraspinatussehne bis an den Pfannenrand zurückgezogen, kann man sie meistens nicht mehr vollständig reparieren. Bei langdauernder Sehnenruptur reissen mit der Zeit oft weitere Sehnen ab, und die Kugel des Humeruskopfes verschiebt sich nach oben unter das Schulterdach, was zu einer fortschreitenden Arthrose führen kann (**cuff tear Arthropathie**).

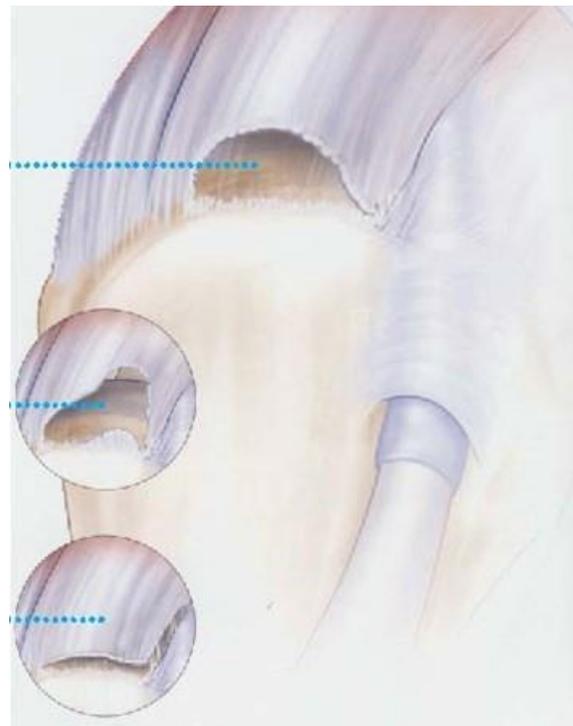


Abb. 63: Verschiedene Rissformen der Supraspinatussehne; halbmondförmige Läsion

### Was verspürt der Patient?

Teilrisse können mit wenig Schmerzen und geringer Funktionseinbusse einhergehen und werden oft unterschätzt. Oft sucht der Patient erst verspätet den Arzt auf. Grössere Sehnenrupturen führen zu einem deutlichen Kraftverlust und Beweglichkeitseinbusse. Nachschmerzen sind häufig sowohl bei kleinen, als auch bei grossen Rissen vorhanden. Reisst die obere Sehne (Supraspinatussehne), so ist die Kraft für die Seitwärtsbewegung vermindert, bei der vorderen Sehne (Subscapularissehne) ist die Kraft für die Bewegung nach innen und hinten eingeschränkt und bei den hinteren Sehnen (Infraspinatussehne und Teres minor) die Aussendrehung. Bei spontanen akuten oder grossen Rupturen können die Schmerzen sehr stark sein.

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Die Diagnose stellt der Arzt mit der klinischen Untersuchung und mittels Arthro-MRI (Magnetresonanztomographie), die zur exakten Diagnose unerlässlich ist.



Abb. 64: MRI mit gerissener Supraspinatussehne

### Behandlung ohne Operation

Teilrisse der Sehnen können in gewissen Fällen ohne Operation behandelt werden. Wann der Teilriss aber in einen Vollriss übergeht, kann nicht vorausgesagt werden. Bei sehr betagten Patienten oder Patienten mit nur geringen Beschwerden können auch Vollrupturen der Sehnen ohne Operation belassen werden. Die Behandlung beinhaltet eine regelmässige Physiotherapie. Ziel der Therapie ist das Auftrainieren der äusseren Muskulatur und Erlernen von Techniken, die es ermöglichen, den Alltag trotz eingeschränkter Muskelfunktion zu meistern. Mit Schmerzmedikamenten und ev. einer Kortisonspritze unter das Schulterdach kann die störende begleitende Entzündung und der damit verbundene Schmerz gebremst werden, v.a. wenn ein ausgeprägter Nachtschmerz vorhanden ist. Kältetherapie (Kryotherapie) ist oft hilfreich.

Mit Physiotherapie zur Zentrierung des Oberarmkopfes, Kräftigung der Muskeln mit noch intakten Sehnen sowie Erlernen von Trockenbewegungen kann in gewissen Fällen ein vernünftiges Resultat erreicht werden.

### Behandlung mit Operation

#### 2.4.1 Rotatorenmanschettennaht

Frische, vollständige Sehnenrupturen sollten möglichst früh genäht werden, damit der verbundene Muskelabbau verhindert wird. Die Operation kann entweder arthroskopisch oder offen geschehen. Bei diesen Verfahren wird als erstes eine Spiegelung der Schulter mit

Sicherung der Diagnose durchgeführt. Während dieser Arthroskopie entscheidet der Arzt, ob die Naht der Sehnen notwendig ist, ob diese arthroskopisch oder mit einem Schnitt (offene Technik) durchgeführt wird. Während der Operation wird meistens der enge Raum unter dem Schulterdach erweitert (Acromioplastik) (siehe Kapitel 2.2). Zusätzlich muss oft das sogenannte Schulterreckgelenk (AC Gelenk) entfernt werden (AC Gelenksresektion) (siehe Kapitel 2.1.2).

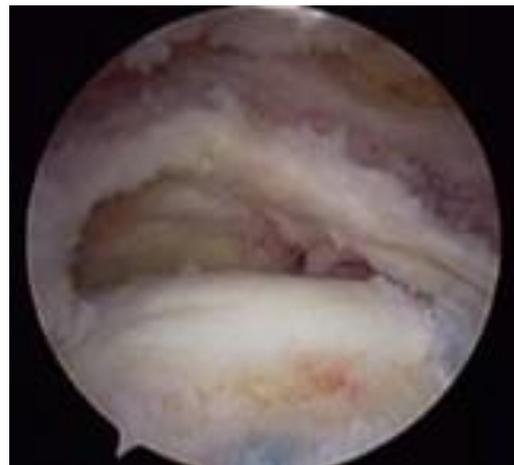


Abb. 65: Arthroskopisches Bild



Abb. 77: Riss und Kontraktion der Supraspinatussehne

**Naht der Rotatorenmanschette**

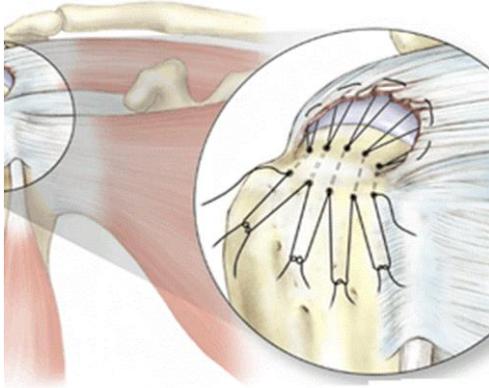


Abb. 66: Naht der Rotatorenmanschette



Abb. 69: Arthroskopisches Bild

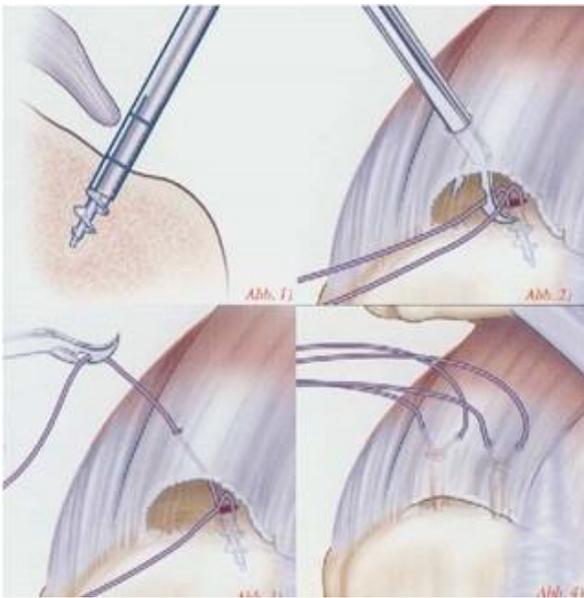


Abb. 67: Arthroskopische Sehnennaht mit versenkten Fadenankern

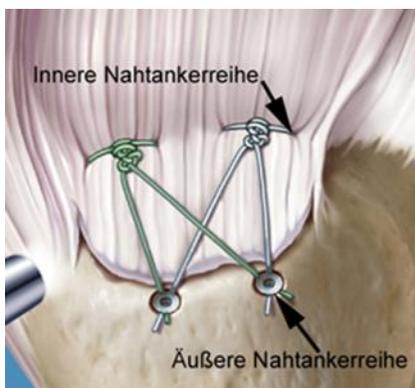


Abb. 68: Doppelte Nahtreihe

**Behandlung nach der Operation**

Die Operation dauert in der Regel 60-120 Minuten.

Der Spitalaufenthalt beträgt in der Regel 1-4 Tage. Eine klinische und radiologische Nachkontrolle erfolgt nach einer Woche beim Operateur.

Die Fadenentfernung erfolgt normalerweise nach zwei Wochen beim Hausarzt.

Um Blutgerinnsel zu vermeiden, erfolgt eine Thromboembolieprophylaxe während der Hospitalisationszeit mit Spritzen und zu Hause mit Tabletten während insgesamt 10 Tagen (siehe Kapitel 1.4.1).



Abb. 70: Die Ruhigstellung nach Rotatorenmanschettennaht, mit Supraspinatussehnenbeteiligung, Instabilität und Frakturen erfolgt meistens mit leichter Abspreizung (Abduktion) des Armes auf ein Abduktionskissen.



Abb. 71: Grösseres Abduktionskissen oder aufblasbarer Zylinder bei mittelgrossen Sehnenrupturen bzw. Refraktion.



Abb. 84: Abduktionsschiene bei sehr grossen Rupturen bzw. Refraktion

Die Art der Nachbehandlung hängt von der Grösse des Risses und der Lokalisation ab und erfolgt gemäss den Anweisungen des Operateurs sowie unter Instruktion und Kontrolle der Physiotherapie: Kleine Risse oder Rupturen der vorderen Sehne (Subscapularissehne) können mit einer Armtragschlinge (Mitella) nachbehandelt werden. Grosse Rupturen müssen oft auf einem Abduktionskissen oder sogar einer Abduktionsschiene immobilisiert werden. Die Dauer beträgt meistens 6 Wochen. Da die Sehnen sehr lange brauchen, bis sie vollständig eingewachsen sind und um eine neue Ruptur zu vermeiden, ist das Tragen von Gewichten und der gezielte Kraftaufbau frühestens nach 3–4 Monaten erlaubt. Somit wird ein Wiederausriss der Sehnen verhindert.

Für die nachfolgende Physiotherapie sowie für den Bewegungs- und Belastungsaufbau nach Naht der Supraspinatussehne gelten folgende Regeln:

**Phase I:** (Stabilisation, Ruhe bezüglich aktiven Bewegungen) bis zur 6. Woche: Lagerung in Bandage oder Abduktionskissen, Trainieren der AR möglichst wie auf Gegenseite, aktive Skapulastabilisations- und Mobilisationsübungen, Pendelübungen, bewusst Elevation und Abduktion nur bis zur Schmerzgrenze.

**Ziel:** Erreichen einer Beweglichkeit zur Horizontalen, Rotationen frei, Ausnahme bei Subscapularisnaht keine Aussenrotation, bei Infrapinatusnaht keine Innenrotation für 2-4 Wochen. Bei Labrumrefixation: keine Aussenrotation für 6 Wochen.

**Phase II:** Elevation (anheben nach vorne) und vorsichtige Abduktion (seitlich anheben), sukzessive Kräftigung ohne Widerstand bis zur 9. Woche: aktive und passive freie Bewegungstherapie mit kurzem Hebelarm, d.h. gebeugtem Ellbogen bis zur Schmerzgrenze.

**Ziel:** Freie aktive und passive Beweglichkeit mit kurzem Hebelarm.

**Phase III:** Widerstand ab 10 Wochen: beginnende sanfte Widerstandsübungen, d.h. leichte Kräftigung. Anheben des gestreckten Armes nach vorne und seitlich.

**Ziel:** Sanfte Muskelkräftigung bis zum Erreichen einer normalen seitengleichen Kraft.

Die Arbeitsaufnahme erfolgt bei sitzender Tätigkeit ohne körperliche Anstrengung in der Regel nach 4–6 Wochen. Bei schwerer Arbeit kann es bis zur vollständigen Arbeitsaufnahme bis zu 4–5 Monaten dauern.

In den ersten 6 Wochen ist 1x pro Woche Physiotherapie angezeigt, zwischen der 6. und der 12. Woche 2x pro Woche und anschliessend wieder 1x pro Woche.

### 2.4.2 Andere Operationsmethode

Alte, meistens degenerative Sehnenrupturen können oft nicht mehr vollständig repariert werden, insbesondere bei erheblicher Rückzug (Retraktion) der Sehnen und Umwandlung des Muskels in **Bindegewebe** (Verfettung der Muskulatur). In diesen Fällen ist oft nur noch eine Teilreparatur möglich evtl. Verstärkung mit einem Patch (Verstärkung der Sehnenplatte mit einem biologischen oder künstlichen Transplantat) (siehe Abb 76).

Bei sogenannten Rotatorenmanschetten-Massenrupturen (Ruptur fast aller Sehnen) ist oft keine Reparatur mehr möglich. Es stehen hier verschiedene Operationsverfahren zur Verfügung: ??

**Nachbehandlungsrichtlinien Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion im Detail; Gültig für alle betroffenen Muskeln (spezifische Muskeln siehe weiter unten):**

#### Spitalaufenthalt

Während dem Aufenthalt im Spital und für vier bis sechs Wochen nach der Operation wird

eine Armschlinge (Mitella) oder Schiene getragen, welche vor Ort angepasst wird. Es ist während dieser Zeit nicht erlaubt, den Arm aktiv (durch Kraftanwendung der betroffenen Schulter) nach vorne oben zu heben (Elevation), seitlich abzuspreizen (Abduktion) oder vor oder hinter dem Körper zu kreuzen (Adduktion). Weitere Bewegungseinschränkungen stehen weiter unten im Teil mit den muskelspezifischen Angaben. Der/die Physiotherapeut/-in erklärt alle wichtigen Bewegungseinschränkungen und zeigt, wie einfache Alltagsbewegungen (ADL) ausgeführt werden können.

Um Schwellung und Schmerz so niedrig wie möglich zu halten und die Heilung optimal zu unterstützen, wird die korrekte Lagerung im Bett gezeigt. Ebenso werden von der Physiotherapie einfache heilungsfördernde Bewegungen erklärt (Handpumpe, aktive Ellbogenbewegungen in Flexion/Extension/Pronation/Supination, neurale Mobilisation über Ellbogen und Handgelenk, aktive Bewegungen von Hals und Nacken, aktives Aufrichten der Brustwirbelsäule).

Die Schulter darf nach Massgaben der Beschwerden, also ohne Widerstand (im freien Bewegungsspielraum oder Range of Motion (ROM) und ohne dabei in den Schmerz hineinzugehen, frei passiv (ohne eigene Kraftanwendung in der betroffenen Schulter) und assistiv (unterstützt) bewegt werden. Beispiele sind: Für eine passive Mobilisation: Pendeln. Für assistive Mobilisation: Mit der Hand über eine Tischplatte nach vorne rutschen. Den betroffenen Arm über einen Seilzug unterstützen. Allgemein sind die Übungen im Sitzen oder Stehen möglich. Der/die Physiotherapeut/-in erklärt gerne alle Übungen.

Eventuell kann eine Wassertherapie in Erwägung gezogen werden (Instruktion durch die/den Therapeuten/-in).

#### 1.-6. Woche

In der ersten bis sechsten Woche nach der Operation gelten weiterhin die gleichen Vorgaben wie im Spital. Es ist immer noch wichtig, den Arm korrekt zu lagern, bei Alltagsbewegungen (ADL) nicht zu sehr zu belasten und im schmerzfreen Bereich zu bleiben. Autofahren ist nicht erlaubt. Die Schulter wird passiv (ohne Kraftanwendung der betroffenen Schulter) nur im Gelenkspalt zwischen Oberarmkopf und Schulterblatt (gleno-humeral)

und mit dem gesamten Schulterblatt über den entsprechenden Bereich des Oberkörpers (scapula-thorakal) durchbewegt. In der Physiotherapie werden die Bewegungen durchgeführt, unterstützt und erklärt. Ebenso werden in der Physiotherapie Muskeln, Faszien, Bänder, Sehnen, Gefässe (Weichteile) behandelt. Scapula-thorakal (also mit dem Schulterblatt über den entsprechenden Teil des Oberkörpers) darf auch schon aktiv bewegt werden. Alle Übungen werden in der Physiotherapie erlernt: Rauf- und Runterbewegen des Schultergürtels (Elevation/Depression), sowie nach vorn und zurück bewegen (Protraktion/Retraktion). Als Kombination eignet sich auch Schulterkreisen.

Die Übungen, bei denen der Arm unterstützt nach vorne oben gehoben wird, können vermehrt stehend ausgeführt werden.

Nach der vierten Woche wird die Muskulatur durch leichte isometrische Übungen für die Rotatorenmanschette aktiviert. Hierbei wird die Muskelanspannung bewegungslos gehalten, z.B. gegen einen unbeweglichen Widerstand.

Das Vor- und Zurückbewegen der Schulter (Protraktion aus Rückenlage) ist eine gute Einstiegsübung, um den M. serratus anterior (vorderer Sägemuskel) zu kräftigen. Der gestreckte Arm wird senkrecht nach oben gedrückt).

Falls eine Wassertherapie durchgeführt wird, bleiben die Richtlinien wie bisher bestehen.

### 7.-21. Woche

In der siebten bis 21. Woche darf die Schulter ohne Belastung frei aktiv und passiv bewegt werden.

Der betroffene Arm wird vermehrt in Alltagsbewegungen (ADL) eingesetzt. Die Aktivitäten und Bewegungen dürfen nicht anstrengend sein. Autofahren ist nun erlaubt. Weiterhin erfolgen Weichteiltechniken, Mobilisation und Begleitung bei Übungen in der Physiotherapie. Beweglichkeitsverbesserung und Belastungsaufbau bleiben wie bisher im schmerzfreien Bereich, im freien Spielraum des Gelenks (Range of Motion, ROM). Neu werden nun Koordination und Stabilisation explizit trainiert.

Zum Beispiel wird die Aussenrotation (AR) mit einem Kleiderbügel unterstützt und bilateral mit beiden Armen gleichzeitig) ausgeführt. Die Innenrotation (IR) wird mit dem

Schürzengriff oder der Hand-auf-Rücken-Funktion (HAR) gefördert. Spätestens jetzt mit isometrischen Übungen (Muskelanspannung wird bewegungslos gehalten, z.B. gegen einen unbeweglichen Widerstand) beginnen.

Mögliche Übungen mit freien Gewichten sind: AR (Aussenrotator) in Seitenlage, Bent-over Extension (Streckung) in AR (Aussenrotation), Bent-over Abduktion (seitliches Abspreizen) in AR (Aussenrotation), Bent-over AR (Aussenrotation) in ABD (Abduktion), Shrugs, Push ups, Curls, Dumbbell Rowings, Raises, Bench Presses, Dumbbell Presses, Pull over-ses. All diese Übungen werden in der Physiotherapie gezeigt und instruiert.

Falls eine Wassertherapie durchgeführt wird, kann die Intensität nun gesteigert werden.

### 3.-6. Monat

Im dritten bis sechsten Monat werden die Beweglichkeit und Kraft noch mehr gesteigert, wobei weiterhin im schmerzfreien Bereich und freien Gelenkspielraum (Range of Motion, ROM) gearbeitet wird. Die neuen Übungen wie Flies, Dips, French Presses und Triceps extension werden in der Physiotherapie gezeigt und instruiert. Brustschwimmen ist nun erlaubt. Für Sportler wird eine sportsepezifische Rehabilitation (Sportphysiotherapie) sehr empfohlen.

Auch wenn keine Sportphysiotherapie erfolgt, ist es wichtig, einfache Wurfbewegungen zu trainieren. Der Zeitpunkt dafür ist stark vom individuellen Heilungsprozess abhängig und erfolgt nach Ermessen des behandelnden Teams.

### Ergänzende Richtlinien auf spezifische betroffene Muskeln bezogen:

#### Zu beachten bei M. supraspinatus (ohne Retraktion):

Wenn eine Naht der Supraspinatussehne erfolgte, wird die Armschlinge (Mitella) oder eine festere Schlinge (Ultrasling) für sechs Wochen getragen. Falls schlechtes Sehnenmaterial es erfordert, wird eine noch stabilere Schiene getragen.

Die Hand-auf-Rücken-Funktion (HAR) oder Schürzengriff ist nicht erlaubt.

#### Zu beachten bei M. supraspinatus / M. infraspinatus:

Wenn eine Naht der Supraspinatussehne und/oder der Infraspinatussehne erfolgte, wird für vier bis sechs Wochen eine Abduktions-Schiene getragen. (Auf dieser ist der Arm in einer leichten seitlichen Abspreizung gelagert.) Das Anziehen oder Lagern des Armes unter das Schienenniveau (Adduktion, ADD) ist nicht erlaubt. Nach der vierten Woche wird diese Abduktionsschiene sukzessive abgesenkt.

### **Zu beachten bei M. supraspinatus / M. infraspinatus / M. subscapularis:**

Wenn eine Naht der Supraspinatussehne und/oder der Infraspinatussehne und/oder der Subscapularissehne erfolgte, wird für sechs Wochen eine Abduktions-Schiene getragen. (Auf dieser ist der Arm in einer leichten seitlichen Abspreizung gelagert.) Das Auswärtsdrehen (Aussenrotation, AR) des Armes ist bis maximal 0° erlaubt das heisst, der angewinkelte Unterarm zeigt auf 12 Uhr. Das Anziehen oder Lagern des Armes unter das Schienenniveau (Adduktion, ADD) ist nicht erlaubt. Nach der vierten Woche wird diese Abduktionsschiene sukzessive abgesenkt.

### **Die arthroskopische Gelenksreinigung (sog. Gelenksdébridement):**

Hier wird eine Reinigung mit der Gelenkspiegelung durchgeführt, die eine sofortige Bewegungsfähigkeit der Schulter nach der Operation erlaubt. Dabei werden Auffaserungen der Sehnenstümpfe sowie Zotten der Schleimhaut sowie der entzündeten Schleimbeutel entfernt.

### **Teilreparatur der Rotatorenmanschette mit arthroskopischer Gelenksreinigung (sog. Gelenksdébridement)**

Bei noch guter Beweglichkeit der Schulter und wenig Zeichen von Arthrose ist oft noch eine **Teilreparatur** der Sehnen möglich, evtl. Verstärkung des brüchigen Sehnenmaterials mit einem **Patch** (Verstärkung der Sehnenplatte mit einem biologischen oder künstlichen Transplantat).

Meistens ist nach der Operation eine rasche Wiedererlangung und Steigerung der Beweglichkeit möglich. Das Ausmass der Schmerzreduktion kann im Einzelfall nicht immer vorausgesagt werden.



Abb. 72: Verstärkung des schwachen Sehnenmaterials mit einem Patch

### **Ersatzplastik der oberen Kapsel („superior capsulereconstruction“)**

Ein neueres Verfahren (Dr. Mihata, Japan) benützt zur Deckung des nicht mehr rekonstruierbaren Defektes der Supraspinatussehne gereinigte Dermis (Haut). Diese Dermis wird dann an den Sehnenstumpf genäht. Bedingung ist, dass die Subscapularis- und Infraspinatussehne intakt oder noch gut rekonstruierbar sind.

Langzeiterfahrungen fehlen bisher.

### **Die Muskelerersatzplastik**

Dabei werden eine gesunde Sehne bzw. ein Muskel als Ersatz nach oben gezogen, um den Defekt decken zu können.

Für eine nicht reparable vordere Sehne (**Subscapularissehne**) wird ein Teil des **Brustmuskels (Pectoralis major Transfer)** verwendet.

Ist die obere Sehne (Supraspinatussehne) nicht mehr reparabel, so wird der breite (lange) Rückenmuskel (Musculus latissimus dorsi Transfer) oder des darunterliegenden Muskel (M. Teres major) verwendet. Diese Verfahren kommen jedoch nur selten zur Anwendung.

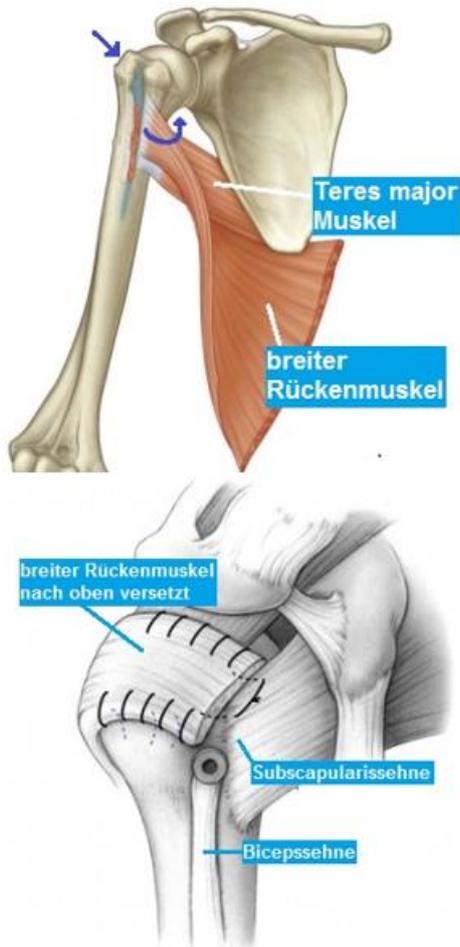


Abb. 73: Der lange Rückenmuskel wird ca. 4 cm nach oben verpflanzt.

### Umkehrprothese (Inverse Schulterprothese)

In ausgewählten Fällen muss bei nicht mehr reparablen Sehnenrupturen mit evtl. gleichzeitiger Zerstörung des Gelenkes (Arthrose) eine sogenannte Umkehrprothese der Schulter implantiert werden (Siehe Kapitel 2.1).

### 2.3.2 Risiken und Erfolgsaussichten der Rotatorenmanschettennaht

#### Unvollständiges Einwachsen der Sehnen

Viele wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass bei Naht von Sehnen diese in 15-40% der Fälle nur teilweise einwachsen. Meistens ist das Loch deutlich kleiner als vor der Operation. Interessanterweise sind die Schmerzen, die vor der Operation vorhanden waren, trotzdem deutlich kleiner.

Gründe für diese unvollständige Heilung sind:

- Rauchen (sehr wichtiger Faktor)
- Weicher Knochen mit ungenügendem Halt für Fadenanker oder Nähte durch den Knochen
- Zu rasche Belastung der Schulter nach der Operation
- Brüchiges Sehnenmaterial
- sehr grosse Sehnenruptur und deutliche Retraktion der Sehnen
- Verfettung des Muskels

## 2.4 Schädigung / Riss der langen Bicepssehne

Die Bicepssehne ist mit dem Bicepsmuskel des Oberarms verbunden und hat zwei Sehnen. Sie drückt den Oberarmkopf gegen unten und verhindert die Verschiebungen gegen vorne. Die lange Bicepssehne läuft über den Oberarmkopf an den oberen Pfannenrand und setzt dort gemeinsam mit der Lippe (Labrum) an. Diese Lippe ist eine Überhöhung des Gelenkrandes und ähnlich wie ein Meniskus aufgebaut (Siehe Kapitel 1.1.4).

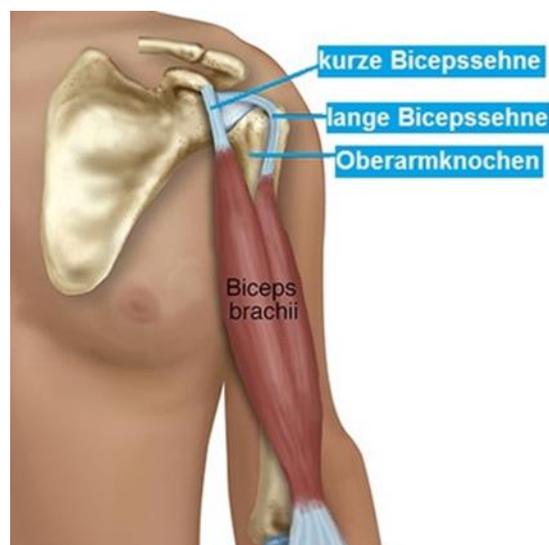


Abb. 74: Die kurze und die lange Bicepssehne



Abb. 75: Distale Bizepssehnenruptur

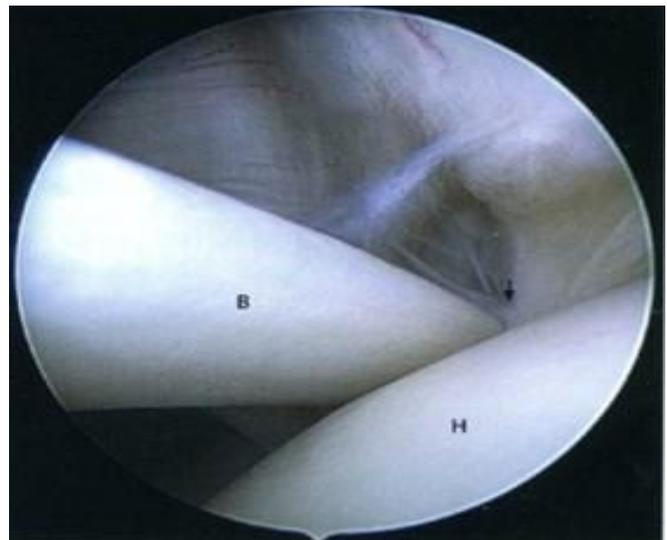


Abb. 78: normale Bicepssehne

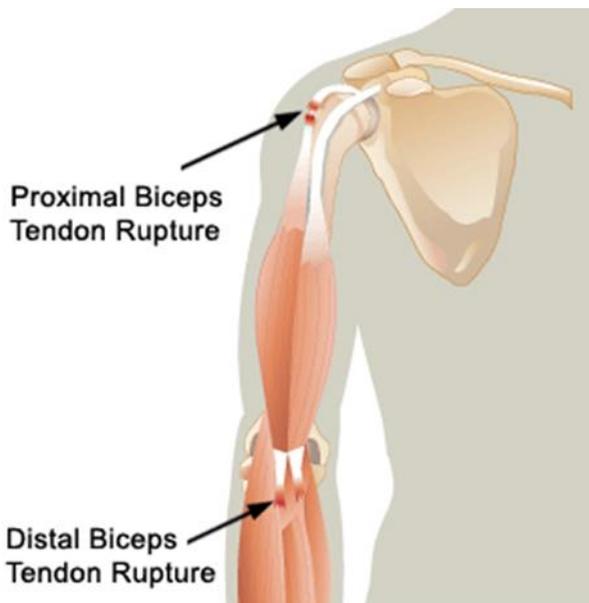


Abb. 76: Bicepssehnenabriss

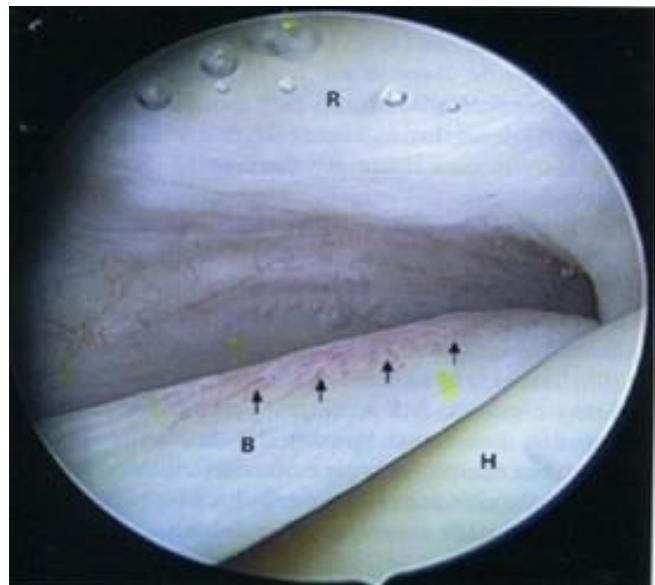


Abb. 79: Gereizte Bicepssehne



Abb. 77: Schematische Darstellung des Ansatzes der langen Bicepssehne am oberen Pfannenrand zusammen mit dem Labrum (= Lippe)



Abb. 80: Gerissene lange Bicepssehne mit Vorwölbung des Bicepsbauches (sog. «Popeye-Muskel»)

Die kurze Bicepssehne zieht an den Rabenschnabel (Coracoid). Wir unterscheiden **Schädigung der langen Bicepssehne** durch natürlichen Alterungsprozess des

Sehngewebes (**Degeneration**) und seltener durch **Verletzung** (Stürze auf die Schulter oder Überlastungen). Dadurch kann es zu Rissen (Ruptur) kommen. Ferner ist auch oft die Ansatzstelle am Oberrand der Schulterpfanne (**Bicepsanker**), SLAP-Läsion (Superior Labrum Anterio-posterior) häufig von Degeneration, Auslockerung und Riss betroffen (Siehe Kapitel 2.6).

Neben dem Riss der Bicepssehne im Schulterbereich gibt es auch den Riss an der Speiche (Radius) beim Ellenbogen (distale Bicepsruptur). Insbesondere Bicepssehnenverletzungen sind oft kombiniert mit Verletzungen der Gelenkklappe (da der Sehnenanker mit dieser verwachsen ist), als auch mit Supraspinatussehnenrupturen (siehe auch Kapitel Risse in der Sehnenkappe). Gelegentlich kommt es auch zum Herausrutschen der Sehne aus der knöchernen und bindegewebigen Führung (Subluxation, Luxation).

#### Was verspürt der Patient?

Die Beschwerden um die Bicepssehne sind häufig bis meistens in der Rinne (Sulcus) an der Vorderseite der Schulter lokalisiert. Bei hochgradigeren, langen Bicepssehnenbeschädigungen kann der Patient bei Anstrengung auch eine plötzliche Schmerzhaftigkeit am Oberarm, bedingt durch einen Riss, verspüren und sieht anschliessend einen nach unten gerutschten langen Bicepsmuskel (Popeye-Muskel). Oft bildet sich ein Bluterguss. Dies ist dann für den Arzt eine Blickdiagnose. Die Bicepssehnenproblematik ist häufig nur die Spitze des Eisberges, weil sich darunter eine Rotatorensehnenproblematik versteckt. Die Physiotherapie kann nur zu einer symptomatischen Linderung beitragen. In den seltenen Fällen einer SLAP-Läsion Grad 2 wird unter Umständen eine Fixation am Anker notwendig (siehe Kapitel 2.6).

#### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Der Arzt stellt die Diagnose aufgrund der Anamnese und den klinischen Untersuchungen mit speziellen Tests sowie der Zusatzuntersuchung mittels Magnetresonanztomographie (Arthro MRI).

#### Behandlung ohne Operation

Lokale und systemische Antiphlogistika, sowie Physiotherapie mit Zentrierung und Depression des Humeruskopfes sind die Eckpfeiler der konservativen Behandlung. Erst wenn die

Beschwerden nach 6 Wochen konservativer Behandlung noch relevant sind, stellen wir die Indikation zur Schulterarthroskopie und operativen Revision.

#### Behandlung mit Operation

Isolierte Rupturen können in den ersten 3-4 Wochen bei sportlichen oder körperlich arbeitenden Patienten am Oberarmkopf wieder refixiert werden (Verblockung mit Bioschraube in der Rinne (Sulcus)). Seltener wird sie am oberen Pfannenrand wieder angenäht. Als Alternative kann eine akute Ruptur ohne Operation behandelt werden (Physiotherapie). Funktionelle Einschränkungen sind bei Nichtoperieren in der Regel nur gering.

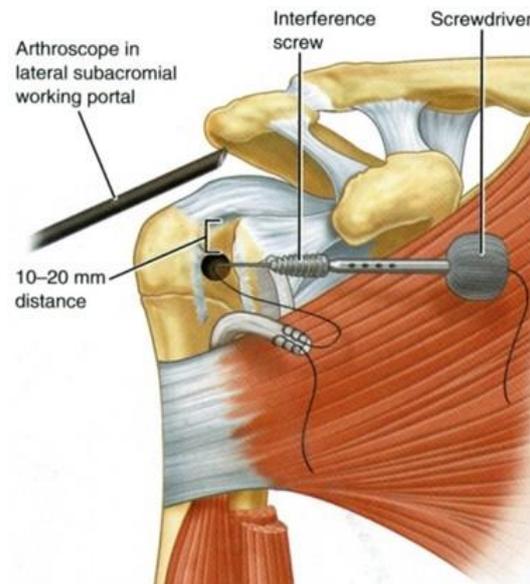


Abb. 81: Vorbereitung Fixation mit Interferenzschraube

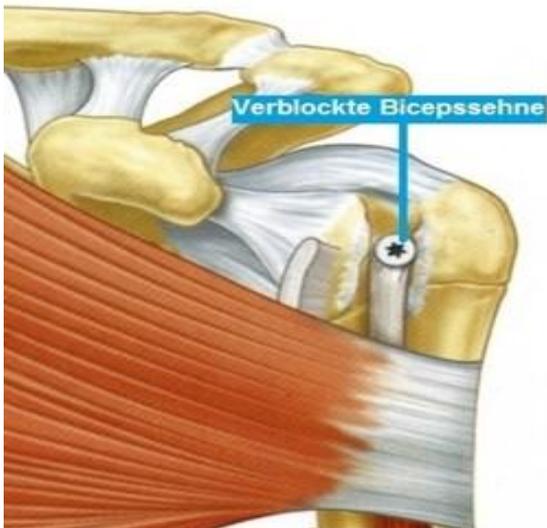


Abb. 82: Verblockung der langen Bicepssehne am Oberarmkopf

### Behandlung nach der Operation

Die Nachbehandlung beinhaltet eine Armtrag-schlinge (Mitella) für 4–6 Wochen, wobei die Bewegung bis zur Horizontalen erlaubt ist. Das Tragen von Lasten sollte für 3 Monate unterbleiben.

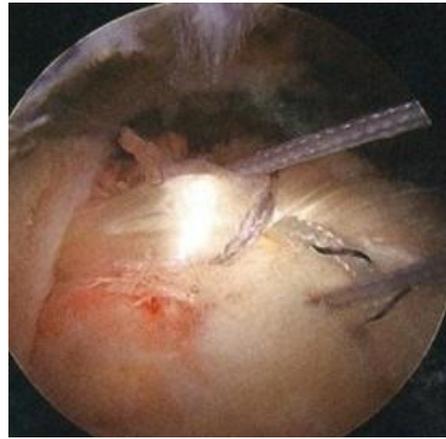


Abb. 84: Anschlingen der Bicepssehne



Abb. 85: Verknoten

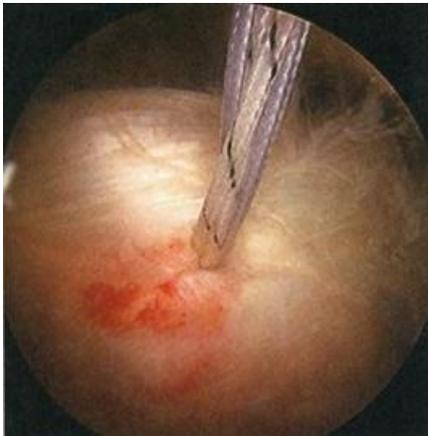


Abb. 83: Setzen des Fadenankers neben der Bicepssehne



Abb. 86: Endzustand nach abgeschnittenem Faden

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

In der Regel wird eine dauerhafte Refixation der Sehne erreicht.

## 2.5 Schädigung des Bicepssehnenankers (Slap-Läsion)

Teilrisse der langen Bicepssehne treten meistens durch chronische Überlastung (Sport, Überkopfarbeiten) oder Stürze mit ausgestrecktem Arm auf.

Dadurch kann es zu Rissen (Rupturen) kommen. Des Weiteren ist auch oft die Ansatzstelle der Bicepssehne am Oberrand der Schulterpfanne (Bicepsanker) zusammen mit der Lippe (= SLAP-Läsion = superior labrum antero-posterior) eingerissen.

Man unterscheidet je nach Ausmass der Schädigung der Lippe bzw. des Labrums die Schweregrade I-IV der SLAP-Läsionen.

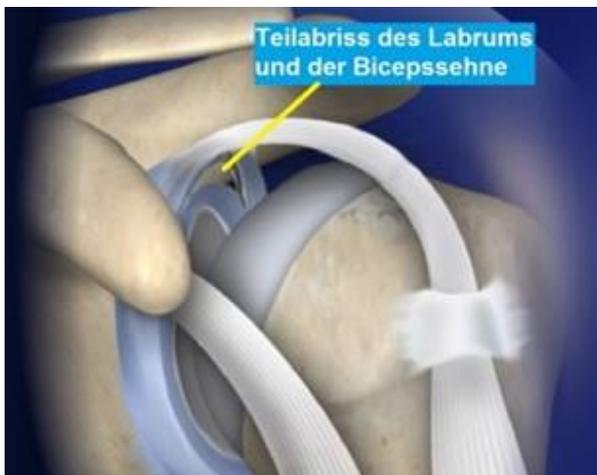


Abb. 87: Teilabriss der Lippe und der Bicepssehne am oberen Pfannenrand

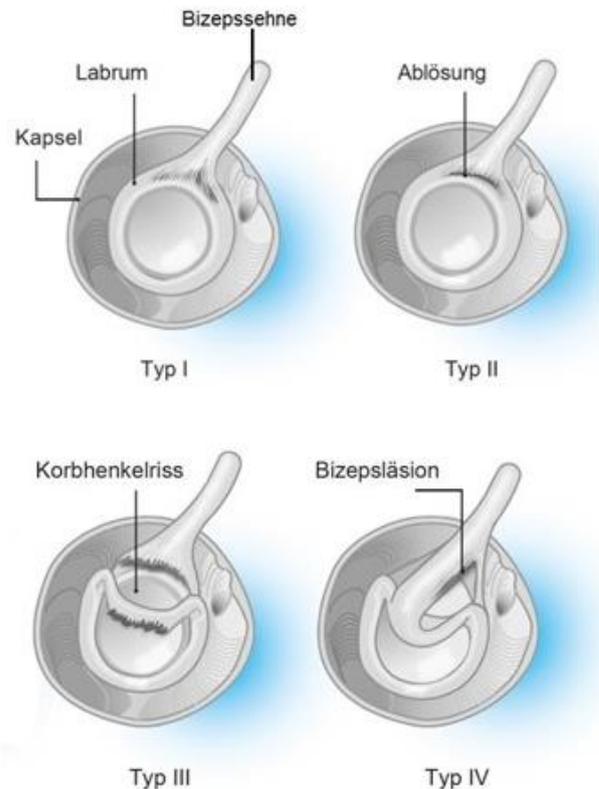


Abb. 88: Verschiedene Typen der SLAP Läsion

### Was verspürt der Patient?

Die Schmerzen sind häufig an der Vorderseite der Schulter lokalisiert, können aber auch hinten auftreten. Seitwärtsbewegungen oder Bewegungen nach hinten oben können Schmerzen auslösen, die tief im Gelenk verspürt werden.

Teilweise treten auch beim Tragen von Lasten mit ausgestrecktem Arm Beschwerden auf. Spontane Rupturen können aber auch lokal schmerzlos verlaufen, jedoch mit krampfartigen Beschwerden im Bicepsmuskel.

Bei höhergradigen SLAP-Läsionen können Blockierungen vorkommen.

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Der Arzt stellt die Diagnose aufgrund der klinischen Untersuchungen mit speziellen Tests sowie der Zusatzuntersuchung mittels Magnetresonanztomographie (MRI).

### Behandlung ohne Operation

Die Physiotherapie kann nur zu einer Linderung beitragen.

In gewissen Fällen führen wir eine Kortisoninfiltration ins Gelenk durch.

### Behandlung mit Operation

In der Regel können das Labrum und die Bicepssehne am Pfannenrand wieder arthroskopisch angenäht werden.

In den meisten Fällen löst man bei höhergradigen SLAP-Läsionen (Grad II-IV) die Bicepssehne am Pfannenrand arthroskopisch ab und fixiert sie weiter unten am Oberarmkopf (sog. Tenodesis der langen Bicepssehne) (siehe Kapitel 2.5).

In einigen Fällen führen wir nur eine Durchtrennung der langen Bicepssehne (Bicepstomy) durch, d.h. die lange Bicepssehne zieht sich zurück. Da der Bicepsmuskel noch eine zweite Sehne hat (kurze Bicepssehne), ist dadurch die Funktion nicht wesentlich beeinträchtigt. Es kommt jedoch bei dieser Methode zu einer Vorwölbung des Bicepsmuskels bei einer schnelleren Rehabilitation.

SLAP Läsionen kommen oft in Kombination mit einer Ruptur der Rotatorenmanschette vor und diese werden dann gleichzeitig repariert.

### Behandlung nach der Operation

Die Nachbehandlung einer isolierten SLAP Revision mit Bicepstomy beinhaltet eine Armtragschlinge (Mitella) für 4–6 Wochen, wobei die Bewegung bis zur Horizontalen erlaubt ist. Das Tragen von Lasten sollte für 3 Monate unterlassen werden.

Autofahren sollte nach 2-4 Wochen wieder möglich sein.

Wird gleichzeitig eine Naht der Rotatorenmanschette gemacht, verlängert sich die Nachbehandlung deutlich (siehe Kapitel 2.4.1).

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

Trotz Refixation des Ankers der Bicepssehne oder der Bicepssehne im Sulkus kann sich die Verbindung wieder lösen. Es können Restbeschwerden verbleiben. Insbesondere bei der Refixation der Bicepssehne im Sulkus wird das Behandlungsziel oftmals dauerhaft erreicht.

## 2.6 Das lockere Schultergelenk: Multidirektionale Instabilität

Wird die Schulter nach der Luxation nicht stabil, so entsteht eine Instabilität der Schulter (**posttraumatische Instabilität**). Durch geeignete Ruhigstellung kann die Wahrscheinlichkeit und das Ausmass der posttraumatischen Schulterinstabilität reduziert werden.

Bei einer Schulterinstabilität ist die Kugel somit nicht mehr stabil in der Pfanne verankert, d.h. sie hat zu viel Spiel und kann leicht auskugeln.

Eine Schulterinstabilität kann auch ohne vorgängige Ausrenkung (**atraumatische Schulterinstabilität**) entstehen:

Z.B. können bei einer vererbten Bindegewebsschwäche die Bänder der Schulter so schwach sein, dass sie die Schulter nicht genügend in der Pfanne halten können.

Bei gewissen Sportarten wie z.B. Schwimmen, Speerwerfen, Handball mit starker Beanspruchung der Bänder können diese durch repetitive **Mikrotraumen** so auslockern, dass eine instabile Schulter entsteht.

### Was verspürt der Patient?

Der Patient hat meistens von sich aus das Gefühl, als sei die Kugel bei gewissen Bewegungen beinahe vor dem Hinausspringen. In gewissen Fällen luxiert die Kugel auch kurzzeitig und springt spontan wieder in die Pfanne. Es handelt sich hierbei um **Teilausrenkungen (Subluxationen)** der Schulter). Bei gewissen Bewegungen nach hinten oben kann es zu Schmerzen mit Ausstrahlung bis in den Arm kommen. Vereinzelt treten kurzzeitige Lähmungen auf. **Schnapp- oder Knackgeräusche** sind nicht selten. Die Schulterluxation wird durch ein klares Unfallereignis, seltener durch eine ungünstige Bewegung z.B. mit Abduktion und Aussenrotation ausgelöst. Der Patient hat sofortige Schmerzen und Bewegungseinschränkungen. Oft erfolgt eine Spontanreposition, ansonsten sieht man eine Veränderung der Schulterkontur (Abb.103).

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Der Arzt führt verschiedene Stabilitätstests der Schulter durch (z.B. Apprehension Test, Relokationstest u.a.). Zusätzlich führt er Standardröntgenbilder und ein Arthro-MRI (Magnetresonananzuntersuchung) oder CT der Schulter durch (siehe auch Kapitel 2.1).

### Behandlung ohne Operation

Durch ein gezieltes Muskelaufbautraining nach dem San Antonio Programm (Kapitel 1.5 Übung 5–9) gelingt es oft, die Schulter in einen stabilen Zustand zu bringen. Trainingshilfen wie das Theraband, Bodyblade oder Flexbar sind sehr hilfreich.



Abb. 89: Bodyblade



Abb. 90: Flexbar

### Behandlung mit Operation

Gelingt es trotz intensiven nichtoperativen Massnahmen nicht, die Schulter so zu stabilisieren, dass sie in allen Situationen funktionsfähig ist, so besprechen wir die Operation mit dem Patienten. Die Operation wird meistens mittels Gelenkspiegelung (Schulterarthroskopie) durchgeführt, seltener offen über einen 6–8 cm langen Hautschnitt.

Für weitere Informationen über die operative Methode, siehe Kapitel 3.1, die traumatische Schulterluxation.

## 2.7 Schultersteife (Frozen Shoulder, Arthrofibrosis)

Die Schultersteife ist ein entzündlicher Prozess der Schultergelenkscapsel, der zu einer vorübergehenden Verdickung der Kapselwand mit Schrumpfung der Kapselweite führt. Die Schulter ist wie eingefroren, deshalb der englische Ausdruck „frozen shoulder“ (gefrorene Schulter).

Dieser Zustand kann unbehandelt bis 2 Jahre dauern, bis sich der Zustand wieder normalisiert. Nach Schulteroperationen kann vorübergehend eine frozen shoulder auftreten. Die Symptome beginnen oft 3-5 Wochen nach der Operation oder nach einem Unfall mit vermehrten, v.a. nächtlichen Schmerzen und Abnahme der passiven Beweglichkeit. Sogar nach harmlosen Stürzen auf die Schulter kann sich eine frozen shoulder entwickeln.

Die Symptome lassen teilweise nach 4-8 Wochen nach, können aber 6-24 Monate dauern, die Prognose ist meistens gut. Es gibt sogar Studien, die zeigen, dass die Einwachsrate der genähten Sehne im Falle einer postoperativen frozen shoulder grösser ist.

Ursachen der frozen shoulder sind:

- Diabetes mellitus
- Hormonelle Störungen, die Menopause bei der Frau
- Über- und Unterfunktion der Schilddrüse und Nebenschilddrüse
- Eine besondere Form der frozen shoulder ist nach Operationen oder Unfällen der Schulter, die sog. postoperative oder posttraumatische frozen shoulder.
- Meistens findet sich jedoch keine Ursache (sog. idiopathische frozen shoulder).

### Was verspürt der Patient?

Die frozen shoulder verläuft meistens in **3 Informationsphasen**.

**Stadium I:** 2-9 Monate = Entzündungsphase (Inflammationsphase).

Beginn mit langsam zunehmenden Schmerzen, v.a. auch Ruhe- und hartnäckige Nachtschmerzen, Schmerzen bei Bewegungen über der Horizontalen. Die Beweglichkeit ist noch weitgehend intakt. Schmerzmedikamente

nützen oft nur wenig. Die Diagnose wird häufig verpasst.

**Stadium II:** Einfrierungsphase (freezing-phase). Hier nehmen die Schmerzen langsam ab, die Beweglichkeit der Schulter ist stark eingeschränkt, die Bewegungen über der Horizontalen sind fast nicht mehr möglich. Oft kommt es zu einem Abbau der Schultermuskulatur.

**Stadium III:** Auftauphase (thawing phase). Hier löst sich die Bewegungseinschränkung langsam wieder auf, dies kann bis 2-3 Jahre dauern. Oft bleibt auch am Ende der Phase von 3 Jahren eine Bewegungseinschränkung der Schulter vorhanden.

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Die Untersuchung durch den Arzt (Anamnese, körperliche Untersuchungen) ist wegweisend. Die Einschränkung der aktiven und passiven Aussenrotation ist charakteristisch. Besonders wichtig ist die sogenannte **glenohumerales Beweglichkeit**, das heisst die Beweglichkeit zwischen Oberarmkopf und Pfanne. Um Krankheiten mit ähnlichen Symptomen ausschliessen zu können, bedarf es meistens einer konventionellen Röntgenuntersuchung und einer Magnetresonanztomographieuntersuchung.

### Behandlung ohne Operation

Die meisten Fälle der frozen shoulder werden ohne Operation behandelt. Dies beinhaltet eine Reihe von verschiedenen Massnahmen:

1. **Entzündungshemmende Medikamente**, v.a. für den quälenden Nachtschmerz.
2. **Kälte**, manchmal auch Wärmetherapie, je nach Phase.
3. Injektionen von kleinen Dosen **Kortison** ins Gelenk oder unter das Schulterdach sind in häufigen Fällen mit einer raschen Linderung von Schmerzen begleitet und stellen einen wichtigen Teil der Behandlung dar.
4. **Physiotherapie:** Diese sollte v.a. zur **Reduktion der sekundären muskulären Schmerzen** der Schulterblattmuskulatur dienen und die Gewebe geschmeidig machen. Auf keinen Fall sollte die Bewegungstherapie forciert werden, da dies zu

einer Verstärkung der frozen shoulder führen kann.

5. **Selbständige Bewegungsübungen bis zur Schmerzgrenze** v.a. auch im Wasser.
6. Hochdosiert **Vitamin C: 1000 mg pro Tag**.
7. In gewissen Fällen geben wir in Analogie zum **Morbus Sudeck** Calcitonin, das auch bei Knochenarmut (Osteoporose) verabreicht wird. Dies bedarf einer speziellen Kostengutsprache von Seiten der Versicherung.

Oft ist es notwendig, mehrere Schmerzmedikamente hochdosiert zu geben. Die Schmerzmedikamente bewirken auch eine Reduktion des entzündlichen Prozesses.

### Behandlung mit Operation: zirkuläre Arthrolyse der Schulter

Bei Patienten, bei denen sich nach 6 Monaten erfolgloser nicht operativer Behandlung die Schulterbeweglichkeit nicht verbessert, führen wir die sog. zirkuläre arthroskopische Arthrolyse der Schulter durch: Dabei wird die stark verdickte Kapsel in der Knopflochtechnik (Arthroskopie) durchtrennt und teilweise entfernt. Es wird damit schon direkt nach der Operation ein Bewegungsgewinn erzielt. Die Operation dauert 45-60 Min. Der Patient beginnt am selben Tag der Operation mit Hilfe des Physiotherapeuten die wiedergewonnene Beweglichkeit zu erhalten. Der Spitalaufenthalt dauert 2-4 Tage, der Patient muss danach die Schulter so viel wie möglich selbständig bewegen.

### Behandlung nach der Operation

Der Patient muss zuhause die Schulter so viel wie möglich selbständig und in der Physiotherapie bewegen. In der ersten Phase braucht man noch Schmerzmedikamente, diese sollten nicht zu früh abgesetzt werden.

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

Die meisten Patienten haben nach der Operation eine Schwellung und Bluterguss. Eine Verletzung des Schulterernervs (Nervus axillaris) ist in geübten Händen selten. Unmittelbar nach der Operation ist die Beweglichkeit meistens sehr gut, diese kann in den ersten Wochen nach der Operation vorübergehend etwas abnehmen.

## 2.8 Nervenläsionen der Schulter

Nerven, die von der Halswirbelsäule einerseits zur Schulter, andererseits bis an die Hand ziehen, laufen an der Schulter in unmittelbarer Nähe vorbei (Siehe Kapitel 1.1.7). Bei Verletzungen der Schulter (z.B. Oberarmbruch, Schulterluxation) oder auch Operationen der Schulter können diese Nerven gezerrt werden.

### Was verspürt der Patient?

Schmerzen, verminderte Sensibilität und Kraftminderung sind die Hauptsymptome. Meistens erholen sich diese wieder, jedoch kann dies bis zu mehreren Monaten dauern. Bei Muskelverspannungen und Fehlhaltungen kann es ebenfalls zu Störungen der Nervenfunktion kommen (Thoracic Inlet und Outlet Syndrom). Hier hilft spezifische Physiotherapie.

## 2.9 Tumore der Schulterregion (Prof. Dr. med Ulrich Exner)

Alle Veränderungen, die nicht zu einer Struktur gehören und Platz einnehmen, sind streng genommen Tumore (dazu gehören z.B. auch Fremdkörper, Parasiten, Fehlbildungen wie Hämangiome und Neubildungen). Im allgemeinen Sprachgebrauch wird aber der Begriff Tumor mit Neubildung gleichgesetzt. Wir bevorzugen deshalb bis zur diagnostischen Sicherung den neutralen Begriff "**Raumforderung**".

Tumore werden nach den Strukturen, in denen sie sich finden (Weichteile oder Knochen), und nach ihrem Verhalten (gutartig oder bösartig) eingeteilt.

Tumore im Schulterbereich sind äusserst selten. Sie sollten deshalb, wie alle Tumore der Bewegungsorgane, von Ärzten beurteilt werden, die sich speziell mit deren Abklärung und Behandlung befassen. Dies gilt ganz besonders für Tumore, die aufgrund der Bildgebung nicht sicher als gutartig zugeordnet werden können. Bei solchen Veränderungen erfolgt die Abklärung bei Bedarf im **multidisziplinären Team** (Operateur, Radiologe, Onkologe, Pathologe u.a.), um fehlerhaftes Vorgehen zu vermeiden.

Die meisten Tumore im Schulterbereich werden als **Zufallsbefunde** entdeckt, die in der Regel keiner Behandlung bedürfen, sondern weiter zu beobachten sind; dies gilt ganz speziell für **Enchondrome** (knorpelige Tumore) und **Hämangiome** (Blutschwämmchen; Ausbildung von Gefässtrukturen).

### Weichteiltumore

Der häufigste von der Gelenkkapsel ausgehende Tumor ist der **tenosynoviale Riesenzelltumor** (früher pigmentierte villonoduläre Synovialitis PVNS). Die Behandlung besteht in erster Linie in arthroskopischer Entfernung.

Häufigste Tumore in der Muskulatur sind **Lipome**. Lipome sind die einzigen Tumore, die zuverlässig aus der Kernspintomographie diagnostiziert werden können.

Bei tenosynovialen Riesenzelltumoren und Lipomen ist im Allgemeinen keine Biopsie erforderlich.

Ein oft äusserst beunruhigendes Bild bietet die sog. **Myositis ossificans** (auch "proliferative Myositis"); bei entsprechendem Verdacht dieses in der Regel spontan abklingenden Prozesses ist die Biopsie nicht angezeigt, da sie insbesondere im Frühstadium irreführend sein kann.

### Knochentumore

Bei Knochenprozessen ist immer die Frage zu stellen, ob der Prozess **im Knochen entstanden** ist (**primärer Knochentumor** oder auch Prozess **vom Knochenmark ausgehend**), ob der Prozess **in den Knochen gekommen ist (Metastase)** oder ob es sich um einen **Infekt (Osteomyelitis)** handeln könnte.

**Die Raumforderungen der knöchernen Strukturen** der Schulter (Schulterblatt mit Schultergelenkpfanne und Oberarmknochen) sind meist **Zufallsbefunde**, die im Rahmen der Abklärung von Schmerzen unterschiedlichster Ursache in der Bildgebung (Röntgen und Kernspintomographie) zur Darstellung gekommen sind. Besonders häufig sind dabei gutartige Zysten und Enchondrome im Oberarmknochen. Enchondrome sind knorpelige Veränderungen, die wahrscheinlich ihre Ursache in der fehlgeleiteten Abwanderung von den Wachstumsfugen haben.



Abb. 91: Röntgenbild und MRI eines Enchondroms im Oberarm

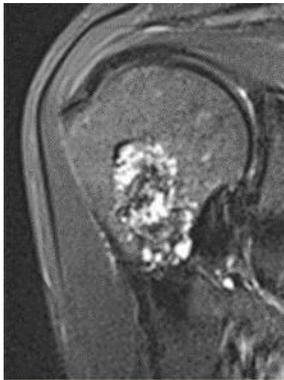


Abb. 92: MRI eines Endchondroms im Oberarm.

Die **Problematik** in der Beurteilung dieser knorpeligen Raumforderungen liegt darin, diese meist ruhenden gutartigen Veränderungen von Übergängen in **bösartige Knorpeltumore (Chondrosarkome) abzugrenzen**. Die Entscheidung über Behandlungsbedürftigkeit ist hier besonders schwierig, da das **Gesamtbild gewertet** werden muss, da

**auch der Pathologe aus einer Biopsie keine klare Abgrenzung sichern kann.**

Auch ohne vorausgehende Beschwerden kann aufgrund eines **Bruches infolge Schwächung des Knochens** eine Raumforderung erkannt werden. Dies ist relativ typisch für **Knochenmarkprozesse (z.B. Plasmazellmyelom) oder Metastasen**.

Da bösartige Tumore nicht einfach herausgeschnitten werden dürfen, ist immer die Frage zu beantworten, ob zur Sicherung der Diagnose eine Biopsie angezeigt ist. Die Art der Biopsie soll immer unter Berücksichtigung der infrage kommenden Behandlungsmöglichkeiten in Abstimmung mit einem spezialisierten Team geplant und vorgenommen werden.

### 3. Verletzungen der Schulter

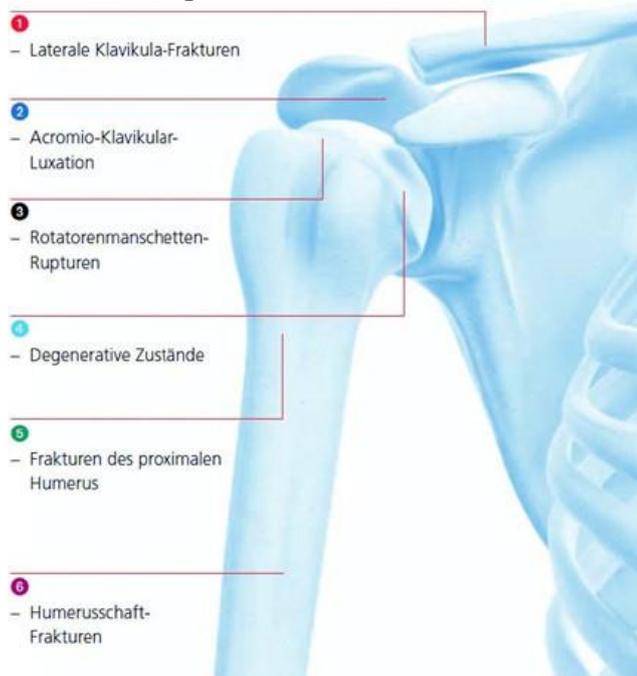


Abb. 93: Lokalisationen vor Verletzung des Schulterbereiches

### 3.1 Die traumatische Schulterluxation (Schulterausrenkung)

Bei der Schulterausrenkung (Luxation) springt der Oberarmkopf vollständig aus der Pfanne. Bei der Schulterinstabilität (Subluxation) droht der Kopf aufgrund einer Bandschwäche und ungünstiger Geometrie oft aus der Pfanne zu springen (siehe Kapitel 2.7). Die Schulterinstabilität ist ein begünstigender Faktor zur Schulterausrenkung.

Ausrenkungen ereignen sich in den meisten Fällen durch einen Unfall. In 90% der Fälle springt die Kugel nach vorne unten heraus. Der typische Unfallmechanismus ist eine forcierte Bewegung des Armes nach hinten oben, wie sie bei einem Sturz beim Skifahren oder z.B. bei Handballspielen vorkommt (Gegner, der den Arm nach hinten zieht). In seltenen Fällen luxiert die Kugel nach hinten.

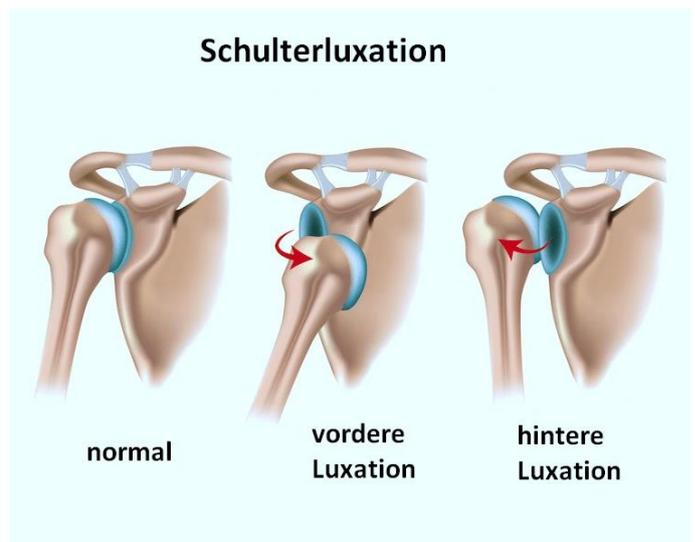


Abb. 94: Schulterluxation

#### Welche Verletzungen treten bei einer Schulterluxation auf?

1. In den meisten Fällen werden die **Bänder** und die Kapsel, welche die Kugel in der Pfanne halten, **gedehnt**. Zusätzlich wird oft die Pfannenlippe (Labrum), die eine Überhöhung am Pfannenrand darstellt, auch abgerissen (**Bankartläsion**).

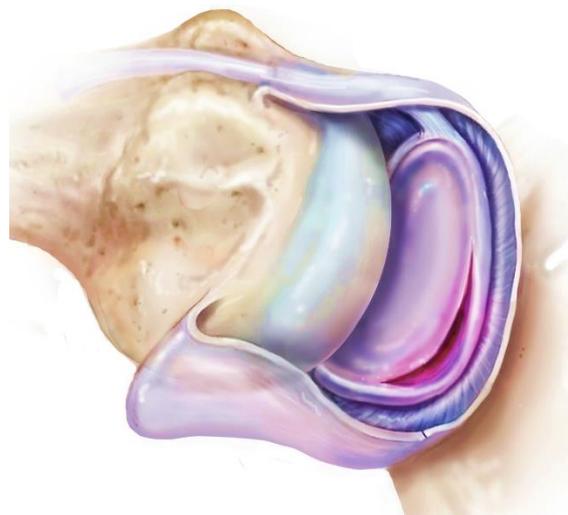


Abb. 95: Abriss der Lippe und der vorderen Bänder vom Pfannenrand

2. Der Knochen der Pfanne kann v.a. am Rand abbrechen (**ossäre Bankartläsion**).

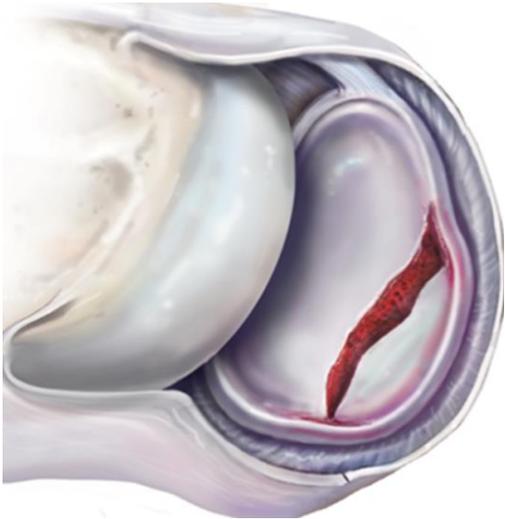


Abb. 96: Bruch des Pfannenknöchens der Schulter (ossäre Bankartläsion)

3. Durch das Ausrenken verhakt sich die Oberarmkugel am Pfannenrand und es entsteht eine Delle am Kopf, eine sogenannte **Hill-Sachs-Läsion**.
4. In seltenen Fällen kann auch zusätzlich der Oberarmknochen brechen (**Luxationsfraktur der Schulter**).
5. Durch das Ausrenken der Kugel kann es zu Nervenschäden, die zur Schulter oder zur Hand ziehen, kommen. Dabei kann es zu Lähmungen der Schulter oder der Hand kommen. Diese bilden sich in den meisten Fällen wieder zurück. Die Dauer der Lähmung kann durchaus mehrere Wochen oder Monate betragen. In seltenen Fällen bildet sich eine Lähmung nicht mehr zurück.
6. Über den Bändern und der Kapsel liegt die sogenannte Sehnenkappe der inneren Schultermuskulatur (Rotatorenmanschette), die v.a. bei über 40-Jährigen wesentlich mitverletzt werden kann. Diese Sehnenverletzungen (Rotatorenmanschettenläsion) werden oft übersehen und können zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Schulterfunktion führen.

#### Was verspürt der Patient?

Sofortige starke Schmerzen mit der Unfähigkeit, die Schulter zu bewegen.



Abb. 97: Ausgelenkte Schulter

#### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Unfallmechanismus, Schonhaltung und Bewegungseinschränkung der Schulter mit Veränderung der Schulterkontur sind wegweisend. Sicherheit bringen **Röntgenbilder** von vorne und der Seite. Diese Röntgenbilder sind auch wichtig zum Ausschluss von Zusatzverletzungen. Zur weiteren Abklärung von Zusatzverletzungen sollte bei entsprechendem Verdacht in den **ersten 7 Tagen** nach Reposition ein **Arthro-MRI** (Magnetresonanztomographie) und/oder Arthro-CT (Computertomographie) der Schulter durchgeführt werden.



Abb. 98: Vordere Schulterfraktur

### Behandlung ohne Operation

Das Einrenken (Reposition) gelingt mit spezifischen Manövern, manchmal mit einer Beruhigungsspritze (Sedation), sonst wird eine Kurznarkose durchgeführt. Nach der Reposition wird die Schulter entweder mit einer Armtragschlinge, Gilchrist oder einem Spezialkissen mit leichter Aussendrehung des Armes ruhiggestellt. Durch die **Ruhigstellung** können die Bänder vernarben, d.h. eine gewisse Form der **Selbstheilung** tritt ein. Die Dauer der Ruhigstellung ist altersabhängig: Beim 20-Jährigen beträgt diese 2–3 Wochen, beim 40-Jährigen nur 7–10 Tage. Schon während der Ruhigstellung wird die Schulter stabilisiert, spätestens nach der Physiotherapie die Muskulatur so auftrainiert, dass die Schulter an Stabilität und Beweglichkeit gewinnt. Risikosportarten für die Schulter sollten frühestens nach 8–12 Wochen wieder begonnen werden.

### Behandlung mit Operation

Beim Vorliegen von gewissen Zusatzverletzungen muss die Indikation zur Operation geprüft werden. Gewisse Zusatzverletzungen wie grosse knöcherne Abrisse von der Pfanne oder Frakturen des Oberarmkopfes sollten operiert werden.

Vollständige Abrisse von Sehnen oder wiederholte Ausrenkungen durch kleine Fehlbebewegungen (Minortrauma) müssen operativ behandelt werden.

Das anteriore Labrum zwischen 3 und 5 Uhr muss stabil sein. Ein hypertrophes Ligamentum glenohumerale medius (**Buford Komplex**) sollte man nie fixieren.

Bei Hochleistungssportlern muss nach einer Luxation ebenfalls besprochen werden, ob eine Operation notwendig ist oder eine bessere Stabilität bringen kann. Bei einer nicht-operativen Behandlung kann oft eine geringe Instabilität übrigbleiben, die die Leistungsfähigkeit der Schulter beeinträchtigen kann.

### Arthroskopische Schulterstabilisierung

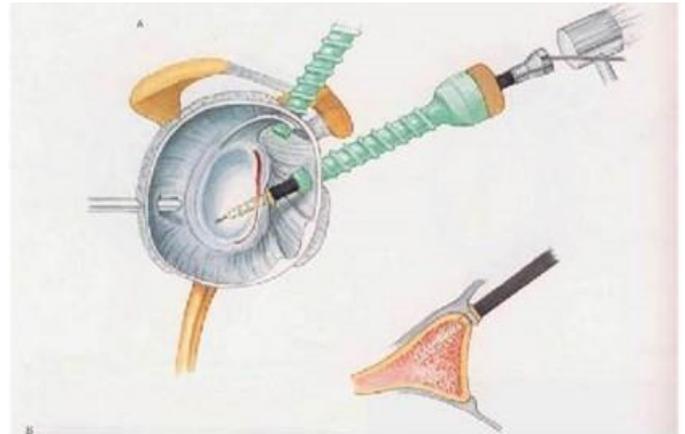


Abb. 99: Schulterstabilisierung

*Sind die Bänder oder der Pfannenrand noch nicht zu stark geschädigt, so wird die arthroskopische Technik angewandt, indem die Bänder, die Kapsel und die Lippe am Pfannenrand wieder fixiert werden. In gewissen Fällen wird die Kapsel gerafft (Plicature).*

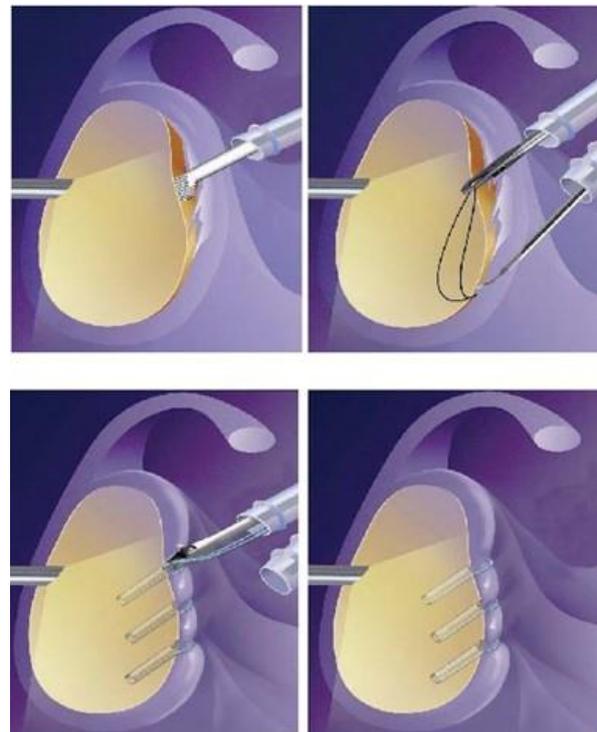


Abb. 100: Refixation der Kapsel und der Pfannenrandlippe mit Fäden und Anker

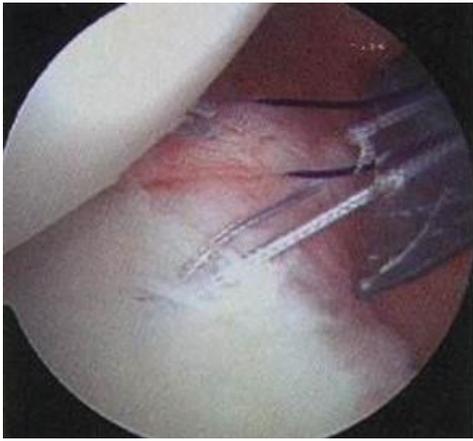


Abb. 101: Gesetzter Fadenanker neben der Gelenklippe

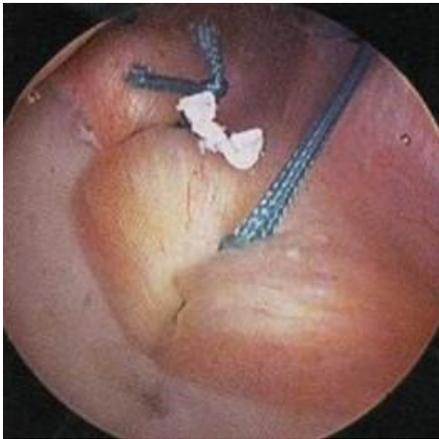


Abb. 102: Fixierte Gelenklippe

### Offene Technik

Die offene Technik wird in Fällen angewandt, in denen die Zerstörung der Kapsel (zu) gross ist oder Nebenverletzungen vorliegen, die arthroskopisch nicht behandelbar sind (Siehe Kapitel 1.3.2).

### Nachbehandlungsrichtlinien nach Bankartrepair

#### Spitalaufenthalt

Während dem Aufenthalt im Spital und für sechs Wochen nach der Operation wird konsequent eine Armschlinge (Mitella) oder Schiene getragen, welche vor Ort angepasst wird. Wenn der Arm nach innen gedreht ist und der Daumen somit nach unten zeigt (Elevation in Innenrotation, IR), ist ein unterstütztes (aktiv-assistives) Heben des Armes

(Elevation) erlaubt. Das Auswärtsdrehen (Aussenrotation, AR) des Armes ist bis maximal 0° erlaubt d.h. angewinkelter Unterarm zeigt auf 12 Uhr). Eine Abspreizbewegung (Abduktion, ABD) kombiniert mit einer Auswärtsdrehung (Aussenrotation, AR) ist nicht erlaubt. Der/die Physiotherapeut/-in erklärt alle wichtigen Bewegungseinschränkungen und zeigt, wie einfache Alltagsbewegungen (ADL) ausgeführt werden können.

Um Schwellung und Schmerz so niedrig wie möglich zu halten und die Heilung optimal zu unterstützen wird die korrekte Lagerung im Bett gezeigt. Ebenso werden von der Physiotherapie einfache heilungsfördernde Bewegungen erklärt (Handpumpe, aktive Ellbogenbewegungen in Flexion/Extension/Pronation/Supination, neutrale Mobilisation über Ellbogen und Handgelenk, aktive Bewegungen von Hals und Nacken, aktives Aufrichten der Brustwirbelsäule).

Die Schulter darf nach Massgaben der Beschwerden, also ohne Widerstand (im freien Bewegungsspielraum oder Range of Motion (ROM) und ohne dabei in den Schmerz hineinzugehen, passiv (ohne eigene Kraftanwendung in der betroffenen Schulter) und assistiv (unterstützt) zum Beispiel eine assistive Übung – Tischplattenrutschen, bewegt werden. Beispiele sind: Für eine passive Mobilisation: Pendeln. Für eine assistive Mobilisation: Mit der Hand über eine Tischplatte nach vorne rutschen, den betroffenen Arm über einen Seilzug unterstützen und die Elevationsübung (siehe Fotos). Allgemein sind die Übungen im Sitzen oder Stehen möglich. Der/die Physiotherapeut/-in erklärt gerne alle Übungen. Eventuell kann eine Wassertherapie in Erwägung gezogen werden (Instruktion durch die/den Therapeuten/-in).

**1.-6. Woche:** In der ersten bis sechsten Woche nach der Operation gelten weiterhin die gleichen Vorgaben wie im Spital. Es ist immer noch wichtig, den Arm korrekt zu lagern, die Armschlinge (Mitella) korrekt zu tragen und den Arm bei Alltagsbewegungen (ADL) nicht zu sehr zu belasten und im schmerzfreien Bereich zu bleiben. Beim Haarewaschen ist Vorsicht geboten. Stützen und Tragen ist nicht erlaubt. Autofahren ist nicht erlaubt. Die Schulter wird passiv (ohne Kraftanwendung der betroffenen Schulter) nur im Gelenkspalt zwischen Oberarmkopf und Schulterblatt

(gleno-humeral) und mit dem gesamten Schulterblatt über den entsprechenden Bereich des Oberkörpers (scapula-thorakal) durchbewegt. In der Physiotherapie werden die Bewegungen durchgeführt, unterstützt und erklärt. Ebenso werden in der Physiotherapie Muskeln, Faszien, Bänder, Sehnen, Gefässe (Weichteile) behandelt. Scapula-thorakal (also mit dem Schulterblatt über den entsprechenden Teil des Oberkörpers) darf auch schon aktiv bewegt werden. Alle Übungen werden in der Physiotherapie erlernt: Rauf- und Runterbewegen des Schultergürtels (Elevation/Depression), sowie nach vorn und zurück bewegen (Protraktion/Retraktion). Als Kombination eignet sich auch Schulterkreisen. Die Übungen, bei denen der Arm unterstützt nach vorne oben gehoben wird, können vermehrt stehend ausgeführt werden. Die Beweglichkeit der Auswärtsdrehung (Aussenrotation, AR) des Oberarmes kann mit einem Kleiderbügel unterstützt werden (assistiv) und auch schon mit beiden Armen gleichzeitig (bilateral) aktiv geübt werden. Die Muskulatur wird durch leichte isometrische Übungen für die Rotatorenmanschette aktiviert. Hierbei wird die Muskelanspannung bewegungslos gehalten, z.B. gegen einen unbeweglichen Widerstand. Das Vor- und Zurückbewegen der Schulter (Protraktion aus Rückenlage) ist eine gute Einstiegsübung, um den M. serratus anterior (vorderer Sägemuskel) zu kräftigen (Der gestreckte Arm wird senkrecht nach oben gedrückt).

Falls eine Wassertherapie durchgeführt wird, bleiben die Richtlinien wie bisher bestehen.

**7.-21. Woche:** In der siebten bis 21. Woche darf die Schulter ohne Belastung frei aktiv und passiv bewegt werden. Nur das Abspreizen (Abduzieren, ABD) des Armes in einer Auswärtsdrehung (Aussenrotation, AR) ist nicht erlaubt. Der betroffene Arm wird vermehrt in Alltagsbewegungen (ADL) eingesetzt. Die Aktivitäten und Bewegungen dürfen nicht anstrengend sein. Autofahren ist nun erlaubt. Weiterhin erfolgen Weichteiltechniken, Mobilisation und Begleitung bei Übungen in der Physiotherapie. Beweglichkeitsverbesserung und Belastungsaufbau bleiben wie bisher im schmerzfreien Bereich, im freien Spielraum des Gelenks (Range of Motion, ROM). Neu werden nun Koordination und Stabilisation explizit trainiert. Die Aussenrotation (AR) wird mit

einem Kleiderbügel, der in der anderen Hand gehalten wird, unterstützt und aktiv bilateral (mit beiden Armen gleichzeitig) ausgeführt. Die Innenrotation (IR) wird mit dem Schürzengriff oder der Hand-auf-Rücken-Funktion (HAR) gefördert. Mögliche Übungen mit freien Gewichten sind: AR (Aussenrotation) in Seitenlage, Bent-over Extension (Streckung) in AR (Aussenrotation), Shrugs, Push ups, Curls, Dumbbell Rowings, Raises, Bench Presses, Dumbbell Presses, Pull overses. All diese Übungen werden in der Physiotherapie gezeigt und instruiert.

Falls eine Wassertherapie durchgeführt wird, kann die Intensität nun gesteigert werden. Nach zehn Wochen ist Brustschwimmen erlaubt.

**3.-6. Monat:** Im dritten bis sechsten Monat sind alle Bewegungsrichtungen uneingeschränkt erlaubt. Beweglichkeit und Kraft werden noch mehr gesteigert, wobei weiterhin im schmerzfreien Bereich und freien Gelenkspielraum (Range of Motion, ROM) gearbeitet wird. Die neuen Übungen wie Bent-over Abduktion, (Abspreizen) in AR (Aussenrotation), Bent-over AR (Aussenrotation) in ABD (Abduktion), Flys, Dips, French Presses und Triceps extension werden in der Physiotherapie gezeigt und instruiert.

Für Sportler wird eine sportsezifische Rehabilitation (Sportphysiotherapie) sehr empfohlen. Kontakt- und Ballsport sind vor dem fünften bis sechsten Monat nicht erlaubt. Auch wenn keine Sportphysiotherapie erfolgt, ist es wichtig, einfache Wurfbewegungen zu trainieren. Der Zeitpunkt dafür ist stark vom individuellen Heilungsprozess abhängig und erfolgt nach Ermessen des behandelnden Teams.

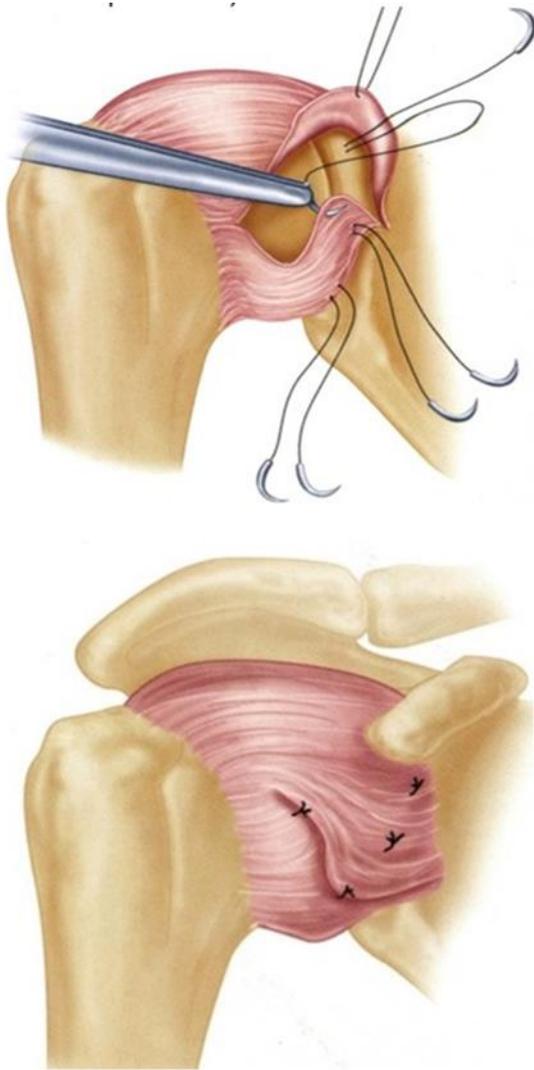


Abb. 103: Vordere Kapselraffung

### Knochenblockoperationen zur Schulterstabilisierung:

Eine Knochenblockoperation zum Wiederaufbau des geschädigten Pfannenrandes der Schulter muss bei folgenden Situationen in Betracht gezogen werden:

- Erhebliche Schädigung des Knochens des Pfannenrandes
- Bei Patienten mit allgemein sehr lockeren Bändern
- Bei Hochrisikosportarten betreffend Verletzungen der Schulter
- Bei erneuter Luxation der Schulter nach vorgängiger arthroskopischer / offener Refixation der Bänder am Pfannenrand.

### Knochenblockoperation nach Latarjet

Dabei werden 2-3 cm des vorderen Anteils des Rabenschnabelfortsatzes (=Coracoid) zusammen mit einem Teil der dort ansetzenden Bänder und Sehnen abgetrennt und am vorderen Pfannenrand angeschraubt. Dadurch erfolgt eine Rekonstruktion des Pfannenrandes und gleichzeitig wirken die verbleibenden Sehnen des Rabenschnabelfortsatzes als dynamische Stabilisierung.

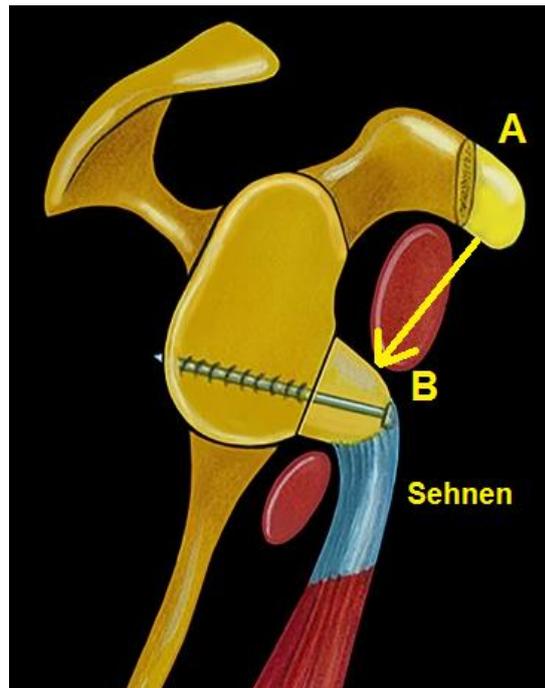


Abb. 104: Die Spitze des Rabenschnabelfortsatz (ca 2-3 cm Knochen) (A) wird zusammen mit den Sehnen abgelöst und an die Position B versetzt und dort am Pfannenrand mit 1 oder 2 Schrauben fixiert.

### Knochenblockoperation nach Eden-Hybinette (Pfannenrandaufbau)

Bei dieser Knochenblocktechnik wird Knochen aus dem Beckenkamm zur Rekonstruktion des Pfannenrandes entnommen und am Pfannenrand der Schulter verschraubt. Die Grösse des Knochenblocks kann individuell bestimmt werden.

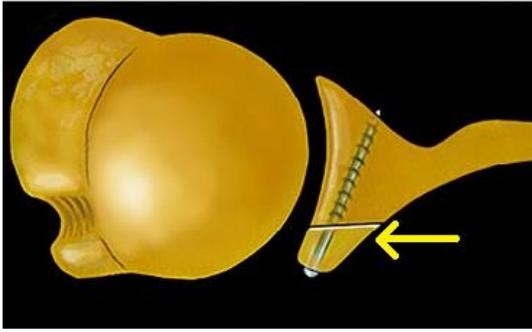


Abb. 105: Humeruskopf und Pfanne von oben gesehen. Der Rabenschnabelfortsatz ist mit einer Schraube am Pfannenrand fixiert (gelber Pfeil). Die Pfanne erhält somit wieder eine „Tellerform“.

### Nachbehandlung

Nach der Operation trägt der Patient eine Schlinge für 5-6 Wochen. Er darf nach der Operation die Schulter nach vorne anheben. Autofahren ist 4-6 Wochen nicht gestattet. Eine Physiotherapie sollte 1-2 mal pro Woche stattfinden, insbesondere zur Ergänzung der erlernten Selbstübungen. Wir führen nach 6 und 12 Wochen ein Röntgenbild und zusätzlich nach 3 und 6 Monaten eine Computertomographie durch. Mit diesen Aufnahmen wird bestimmt, ob der Knochenblock am Pfannenrand eingewachsen ist.

### Komplikationen und Erfolgsaussichten

Zug an den Nerven, die in die Schulter oder Hand laufen mit Funktionseinbusse kommt in 1-3% vor, die Funktion des Nervs erholt sich meistens wieder.

Nichteinheilen des Knochenblocks: Dies kann in 1-5% der Fälle vorkommen. Führt dies zu einer erneuten Luxation, muss eine erneute Operation vorgenommen werden. Tritt dies nach einer Latarjetoperation auf, kann dies u.U. mit der Operation nach Eden-Hybinette gemacht werden.

Lockerung von Schrauben treten bis in 8% der Fälle auf. In gewissen Fällen müssen diese entfernt werden.

Eine Arthrose der Schulter kann im Langzeitverlauf bei allen Schulterstabilisierungsoperationen auftreten.

### Behandlung nach der Operation

Die Operation dauert in der Regel 90 Minuten. Die Hospitalisationsdauer beträgt in der Regel

2 bis 3 Tage. Es erfolgt eine postoperative Nachkontrolle beim Operateur nach 1 und 2 Wochen. 6 Wochen nach der Operation erfolgt die radiologische Kontrolle beim Operateur. Die Fadenentfernung erfolgt nach zwei Wochen beim Hausarzt. Um Blutgerinnsel zu vermeiden, erfolgt eine Thromboembolieprophylaxe während der Hospitalisationszeit mit Spritzen. Anschliessend erfolgt die Thromboembolieprophylaxe mit Tabletten für insgesamt 10 Tage.

Für die nachfolgende Physiotherapie sowie Bewegungs- und Belastungsaufbau gelten folgende Regeln. Die Arbeitsaufnahme erfolgt bei sitzender Tätigkeit ohne körperliche Anstrengung in der Regel nach 25 Wochen. Bei schwerer Arbeit kann es bis zur vollständigen Arbeitsaufnahme in der Regel bis zu 3-3 ½ Monaten dauern.

Trotz Operation erfolgt in 8-10% eine erneute Luxation. Ohne Operation beträgt die Relaxationsrate 66%.

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

Bei der arthroskopischen Schulterstabilisierung sind nachher 85–95% der Schultern stabil. Dennoch kann v.a. nach einem erneuten Trauma v.a. beim Sport die Schulter wieder luxieren.

## 3.2 Schultereckgelenksprengung (AC-Luxationen)

Das Schultereckgelenk ist die Verbindung zwischen Schlüsselbein (Klavikula) und Schulterblatt (Skapula). Es ist durch eine Kapsel verbunden, dazwischen liegt ein meniskusartiges Gebilde. Obwohl dieses Gelenk nur wenig beweglich ist, ist es für die Schulterstabilisierung wichtig (siehe auch Kapitel 1.1.4 und 2.1.2). Bei Stürzen vor allem seitlich auf die Schulter oder auf den ausgestreckten Arm, kann es zu einer Sprengung des Schultereckgelenkes kommen. Dabei reissen die Kapsel und die Bänder, je nach Schweregrad, in unterschiedlichem Ausmass ein. Wir unterscheiden drei Schweregrade der Schultereckgelenksprengung.

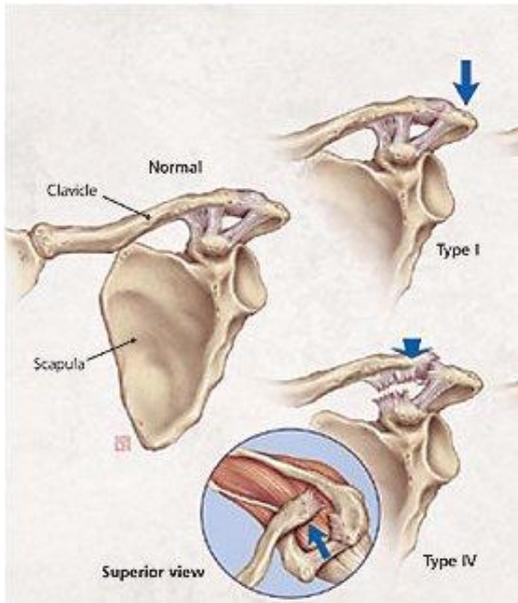


Abb. 106: Tossy AC Luxation

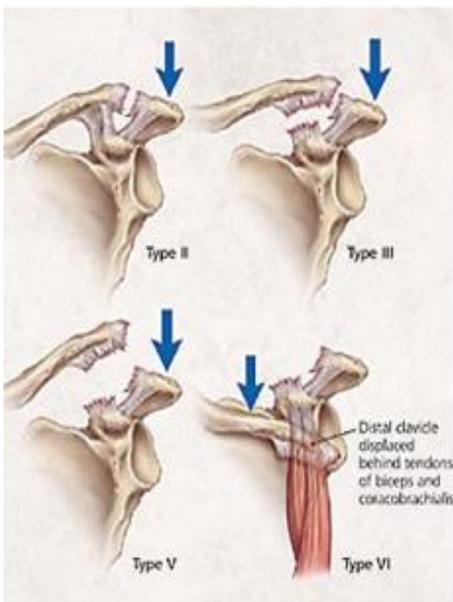


Abb. 107: Tossy AC Schultergelenk

**Grad I nach Tossy:** Dabei kommt es vor allem zu einer Zerrung der Kapsel mit eventueller Schädigung des Diskus und Zerrung der Bänder. Das Gelenk ist oft geschwollen und kann lange schmerzen. Die Behandlung besteht aus Ruhigstellung der Schulter mit einer **speziellen Schlinge** (AC-Gelenkbandage), welche versucht, die Schulter gegenüber dem Schlüsselbein anzuheben, bis zum Abklingen der Schmerzen mit anschliessender physiotherapeutischer Betreuung und Einnahme von Schmerzmitteln nach Bedarf. Als Spätfolge

dieser Verletzung kann, wegen der Schädigung des Diskus und des Knorpels, später eine Arthrose entstehen.

**Grad II nach Tossy:** Hier kommt es zu einer Zerrung der Kapsel und Teilruptur der Bänder, dadurch entsteht eine vermehrte Verschiebung des Schlüsselbeins nach oben und zum Teil nach hinten.

Auch hier ist in den meisten Fällen eine Behandlung ohne Operation angezeigt, jedoch kann in gewissen Fällen eine operative Rekonstruktion der Kapsel und des Diskus notwendig werden.

**Grad III nach Tossy:** Hier ist das Schlüsselbein in den meisten Fällen erheblich nach oben und zum Teil nach hinten verschoben. Äusserlich ist dies durch den Hochstand des Schlüsselbeines gut sichtbar und es besteht in den meisten Fällen ein sog. **Klaviertastenphänomen**, das heisst, das Schlüsselbein kann wie eine Taste nach unten gedrückt werden. Bei dieser Verletzung kommt es zusätzlich oft noch zu einem Einriss der oberen und hinteren Muskelhaut bzw. Muskelfaszie.

#### Was verspürt der Patient?

Schulterergelenkverletzungen beinhalten oft eine Quetschung oder sogar eine Sprengung des Gelenkes. Falls eine Sprengung auftritt, sind die Bänder, die dieses Gelenk stabilisieren, gerissen und das Schlüsselbein wandert meistens nach oben und etwas nach hinten.

#### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Anamnese und Untersuchung sind wegweisend. Eine radiologisch belastete Panoramaaufnahme des Schultergürtels mit Gewicht von 8 kg an beiden Armen können die Dislokation dokumentieren.

#### Behandlung ohne Operation

Insbesondere bei Grad III nach Tossy und bei jungen Patienten ist eine Operation angezeigt. Die Behandlung ist je nach Beschwerdelage des Patienten und der sportlichen Aktivitäten entweder konservativ (d.h. ohne Operation) oder operativ. Patienten, die mit der Schulter vor allem Überkopfarbeiten durchführen oder sportlich sehr aktiv sind, führen wir eher einer Operation zu.

Der Patient bekommt eine Armtraggurte (Mitella) und darf die Schulter nach Massgabe der Schmerzen bewegen. Tragen von Lasten ist für 6-8 Wochen untersagt. Eine milde Physiotherapie ist oft hilfreich. Nicht alle Patienten ohne Operation werden jedoch schmerzfrei und müssen daher u.U. zu einem späteren Zeitpunkt eine sekundäre Stabilisierung des Gelenkes durchführen lassen.

### Behandlung mit Operation

#### Operation bei der frischen Verletzung

Die Behandlung der Schulterergelenksprengung ist auf verschiedene Wege möglich. Es gibt mehr als 100 verschiedene Operationen. Wir verwenden in Abhängigkeit des Verletzungsmusters und der Patientenbedürfnisse zwei Typen von Operationen:

1. Temporäre Fixation mit einer **Clavicula-Hakenplatte** mit Adaptationsnaht der Bänder und Rekonstruktion der Kapsel: Bei dieser Operation wird das nach oben verschobene Schlüsselbein mit einer kleinen Titanplatte in den alten Ort reponiert. Der Vorteil dieser Methode ist die Möglichkeit, dass der Patient nur wenige Tage eine Schlinge tragen muss und danach die Schulter bis zur Horizontalen bewegen darf. Der Nachteil ist die Tatsache, dass nach 8-16 Wochen die kleine Platte wieder entfernt werden muss und **Irritationen der Sehnenplatte** auftreten können.



Abb. 108: Hakenplatte



Abb. 109: Röntgenbild einer Versorgung mit Hakenplatte

4. Operation mittels **Kunstbändern** Tight rope: Bei dieser Methode werden 1-2 Bänder vom Schlüsselbein an den Rabenschnabelfortsatz angebracht, die das Schlüsselbein nach unten ziehen. Der Vorteil dieser Methode ist, dass in der Regel nur eine Operation notwendig ist, der Nachteil ist einerseits die Tatsache, dass der Patient die Schulter 4-6 Wochen nur ganz **reduziert bewegen** darf, da diese Methode weniger stabil ist, als die oben beschriebene. Ein weiterer Nachteil ist, dass es schon zu **Ausrissen** dieser Kunstbänder am Schlüsselbein gekommen ist, wobei sich dann das Schlüsselbein wieder in die alte falsche Position nach oben verschiebt und eine Reoperation notwendig ist.



Abb. 110: Hakenplatte

### Behandlung nach der Operation

Der Patient bekommt eine Schlinge und darf die Schulter nach Massgabe der Schmerzen bewegen. Tragen von Lasten ist für 6-8 Wochen untersagt. Eine milde Physiotherapie ist oft hilfreich.

## 4.1 Schlüsselbeinbruch (Klavikulafraktur)

Das Schulterblatt liegt auf der Brustwand auf und ist vor allem muskulär gehalten. Allein das Schlüsselbein (Klavikula) gewährleistet eine **knöcherne Verbindung zum Brustbein**. Wenn das Schlüsselbein gebrochen ist, hat das Schulterblatt mit dem Schultergelenk die Tendenz, sich gegen das Brustbein zu verschieben. Frakturen ereignen sich oft beim **Sturz auf den ausgestreckten Arm** oder auf die Schulter. Selten ist ein direkter Schlag Ursache des Bruches. Man unterscheidet sogenannte Schafffrakturen, die nicht in der Nähe der Knochenenden lokalisiert sind, sowie äussere Schlüsselbeinfrakturen (laterale Klavikulafrakturen). Seltener kommen innere Schlüsselbeinfrakturen vor (mediale Klavikulafrakturen).

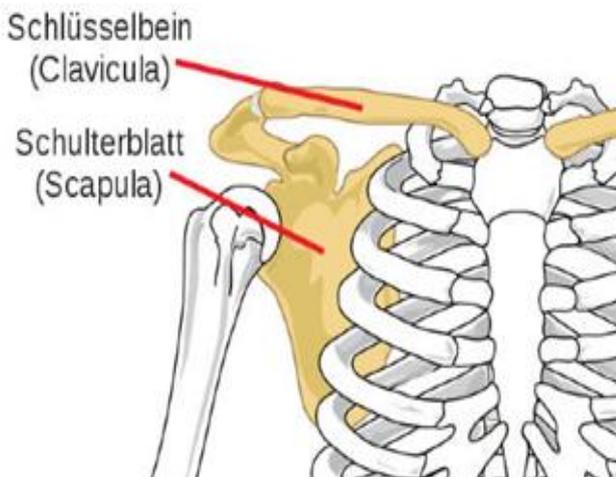


Abb. 111: Das Schlüsselbein ist die Verbindung vom Schulterblatt zum Brustbein.



Abb. 112: S-förmige Form des Schlüsselbeins

### Was verspürt der Patient?

Die Arm- und Schulterbewegungen sind erschwert und der Patient verspürt starke Schmerzen. Verformungen des Schlüsselbeins sind von aussen oft gut erkennbar, da der Knochen unmittelbar unter der Haut liegt; dies kann auch zu Hautirritationen mit drohender Durchspießung führen.

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Ein entsprechender Sturz, Mühe den Arm zu bewegen, lokaler Schmerz und Konturveränderungen mit Schwellung sind richtungweisend. Ein Röntgenbild ermöglicht die genaue Diagnose mit Frakturverlauf.

### Behandlung ohne Operation

Schafffrakturen mit keiner bis wenig Verschiebung oder solche, die mit einem Rucksackverband in die richtige Position gebracht werden können, kann man ohne Operation behandeln. Nachteil ist, dass man den Rucksackverband 6–8 Wochen tragen muss und dass die Fraktur oft in Fehlstellung und mit einer Verdickung (Kallus) verheilt.



Abb. 113: Rucksackverband nach einer Schafffraktur

### Behandlung mit Operation

Eine Operation ermöglicht die Fixierung der anatomischen Stellung mit einer Platte und Schrauben. Insbesondere bei den äusseren Schlüsselbeinbrüchen (lateralen Klavikulafrakturen), die mit einem Rucksackverband schlecht anatomisch auszurichten sind, empfiehlt sich meistens die Stabilisation mit speziell geformten Platten (Abb. 117-121).

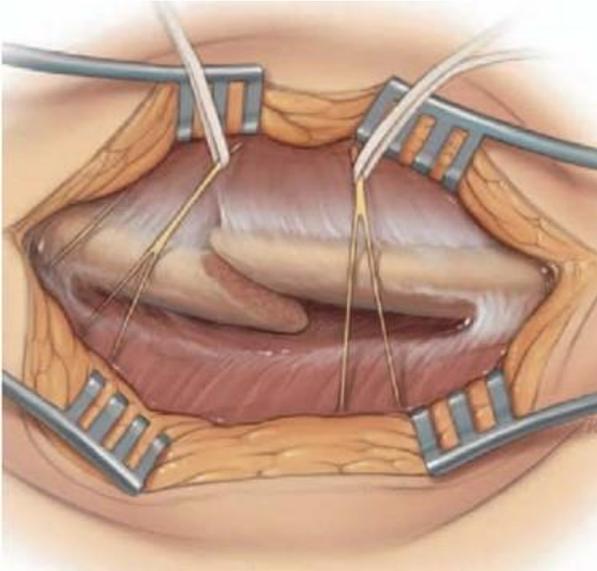


Abb. 114: Schlüsselbeinfraktur



Abb. 115: Bei Schaftfrakturen verwendet man biegsame Platten, welche über die ganze Länge die gleiche Dimension haben.



Abb. 116: Fertiggestellte Osteosynthese der Klavikulafraktur



Abb. 117: laterale Klavikulafraktur

Beide Systeme haben Möglichkeiten der Verschraubung mit sogenannten **Zugschrauben** (der Knochen wird gegen die Platte gezogen, das Gewinde ist nur im Knochen), als auch mit sogenannten **winkelstabilen Schrauben** (die Schraube ist sowohl in der Platte als auch im Knochen je mit einem Gewinde verankert). Nach der Operation kann man **frühfunktionell nachbehandeln**, das heisst, man kann den Arm, die Schulter und das Schlüsselbein ohne Belastung bis zur Schmerz-Grenze frei bewegen und verhindert somit Versteifungen des Schultergürtels.



Abb. 118: Röntgenbild nach Osteosynthese

Gewisse Frakturen können mit einer inneren Schienung behandelt werden. Dabei werden 1 oder 2 elastische Spezialdrähte durch eine kleine Öffnung in den Markraum eingeführt



Abb. 119: Schienung des Bruches mit einem elastischen Draht aus Titan im Markraum des Schlüsselbeins

### Behandlung nach der Operation

Die Operation dauert in der Regel 40 bis 60 Minuten. Die Hospitalisationsdauer beträgt in der Regel 2-4 Tage. Eine Woche nach der Operation erfolgt eine Nachkontrolle mit Röntgen beim Operateur. Der Hautschnitt verläuft unterhalb der Klavikula im Schatten, so dass dies kosmetisch wenig stört. Die Hautnaht wird versenkt gemacht, so dass keine Fäden entfernt werden müssen.

Um Blutgerinnsel zu vermeiden, erfolgt eine sogenannte Thromboembolieprophylaxe während der Hospitalisationszeit mit Spritzen, anschliessen für insgesamt 10 Tage mit Tabletten (siehe auch Kapitel 1.4.1). Mit der Physiotherapie kann der Arm in der Regel ohne Belastung frei bewegt werden.

Die Arbeitsaufnahme erfolgt bei sitzender Tätigkeit ohne körperliche Anstrengung in der Regel nach 14 Tagen. Bei schwerer Arbeit kann es bis zur vollständigen Arbeitsaufnahme in der Regel bis zu 12 Wochen dauern. Bei gesicherter Knochenheilung erfolgt in der Regel die Metallentfernung.

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

Trotz Plattenverschraubung kann es zu erneuten Instabilitäten kommen. Der Schlüsselbeinbruch, v.a. wenn es ein mehrteiliger Bruch ist,

braucht oft sehr lange bis er auf dem Röntgenbild ersichtlich geheilt ist (2-6 Monate).

In 3-5% der Fälle heilt der Knochen trotz Osteosynthese nicht und in gewissen Fällen muss eine erneute Operation mit Anlagerung von Knochen aus dem Beckenkamm gemacht werden. Raucher haben ein erhöhtes Risiko, dass die Fraktur nicht heilt.

Verletzungen von Nerven und Gefässen sind selten.

Da die Haut über dem Schlüsselbein sehr dünn ist, stört die Platte meistens. Eine Entfernung sollte frühestens nach 8-12 Monaten gemacht werden. Nach der Plattenentfernung besteht anfänglich ein erhöhtes Risiko einer erneuten Fraktur, deshalb sollten Risikosportarten 8 Wochen vermieden werden.

## 4.2 Oberarmbrüche (Humerusfrakturen)

Stürze auf den Arm oder die Schulter können Brüche (Frakturen) des Oberarmknochens zur Folge haben. Wir unterscheiden **Frakturen des Oberarmkopfes (Humeruskopffraktur)**, **Frakturen unterhalb des Kopfes (subkapitale Frakturen)** und **Schaftfrakturen**.

Bei den Oberarmkopfrüchen unterscheidet man **2-, 3-, oder 4-teilige Brüche** (4 part. Fraktur).

Diese können entweder nur gering oder deutlich verschoben sein.



Abb. ?? : Subkapitale Fraktur mit zusätzlicher Fraktur des unteren Pfannenrandes

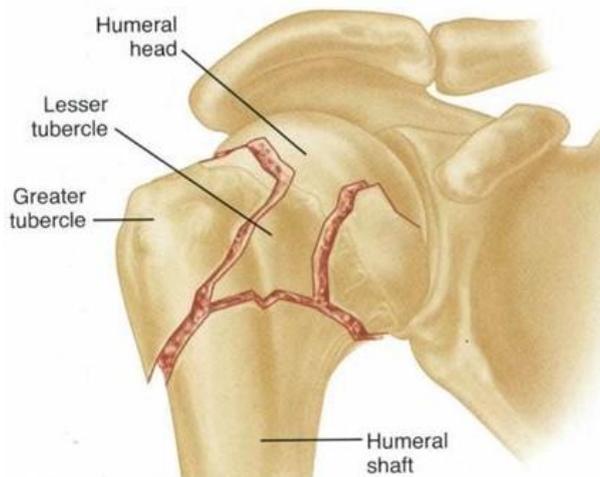


Abb. 120: 4 teilige Oberarmkopffraktur

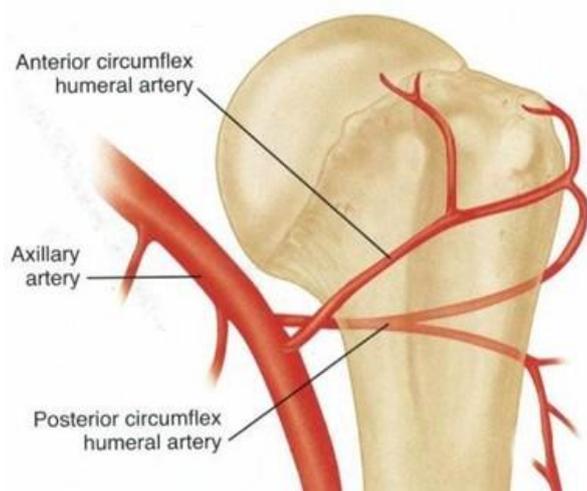


Abb. 121: Blutversorgung des Oberarmkopfes

Die Behandlung von Oberarmbrüchen bedarf grosser Erfahrung, v.a. bei der Durchführung einer operativen Behandlung.

Bei Stürzen mit Verschiebung der Knochen- teile kann es zu einer Zerreissung des Blutgefässes, das den Oberarmkopf ernährt, kommen. Es kann daher, unabhängig von der Behandlungsmethode, später zu einem Absterben (Osteonekrose) des Oberarmkopfes kommen.

Des Weiteren kann es durch den Unfall zu Schädigung der Nerven im Bereich des Schultergürtels mit motorischen und sensiblen Ausfällen der Schulter oder sogar der Hand kommen. Diese erholen sich meistens.

### Was verspürt der Patient?

Die meisten Oberarmbrüche beeinträchtigen die Schulterfunktion mit deutlichen Schmerzen. Oft tritt schon rasch ein Bluterguss mit Schwellung am Oberarm auf.

Oberarmbrüche beeinträchtigen die ganze Schulter- und Armfunktion: Während 2–3 Monaten, bis die Knochenheilung eine ausreichende Stabilität gewährleistet, kann die Schulter und der Arm nicht voll eingesetzt werden und es besteht die Gefahr, dass eine Schultersteife entsteht (siehe Kapitel 2.8). Daher ist eine zeitgerechte professionelle Versorgung von grosser Bedeutung.

### Medizinische Abklärung (Diagnose inkl. klinische Untersuchung und Bildgebungen)

Unfallhergang, Schmerzen und Funktionseinschränkung ergeben in der Regel ein starkes Verdachtsmoment. Die **Röntgenabklärung** in 2 Ebenen von vorne und von der Seite (ap – Neer-Aufnahme) geben Gewissheit und zeigen den Frakturverlauf. Bei komplexen Frakturen mit starker Verschiebung der Bruchstücke (Frakturdislokation) sind teilweise computertomographische Abklärungen mit 3-dimensionaler Rekonstruktion angezeigt. Darin wird räumlich anschaulich die Lokalisation der Bruchlinien und die Orientierung sowie die Verschiebung der Bruchstücke aus verschiedenen Blickwinkeln dargestellt. Wir unterscheiden **stabile und instabile Frakturen**. Ein einfacher klinischer Test zum Prüfen ob eine Fraktur stabil ist, erfolgt mittels Durchführen von Rotationsbewegungen es Oberarms und durch Wegdrehen des Vorderarmes vom Bauch und gleichzeitigem Abtasten, ob sich der Oberarmkopf mitbewegt. Falls dies vollumfänglich der Fall ist, handelt es sich um eine stabile Fraktur.

### Behandlung ohne Operation

Ungefähr **80%** der Frakturen unmittelbar unter dem Oberarmkopf (**subkapitalen Frakturen und Schaftfrakturen**) können ohne Operation behandelt werden. Dazu muss die Fraktur stabil und wenig verschoben (disloziert) sein. Durch das Tragen einer Gilchristbandage (Omolog-Armfix), die den Vorderarm auf dem Bauch fixiert, wird auch der Oberarm ruhiggestellt. Dies bringt eine Schmerzlinderung und verringert die Gefahr von zusätzlichen

Verschiebungen. Nach einer Woche erfolgt nochmals eine Röntgenabklärung in 2 Ebenen und eine vorsichtige Stabilitätskontrolle. Wenn diese unauffällig ist, kann mit vorsichtigen Bewegungsübungen unter Anleitung und Kontrolle mit der Physiotherapie begonnen werden. Dabei wird in der Anfangsphase der Arm nur vorsichtig von vorne nach hinten gependelt.

### Behandlung mit Operation

Es gibt **verschiedene Operationsmethoden**, die sorgfältig gegeneinander abgewogen werden müssen: Entscheidungsgrundlagen für die Art des operativen Verfahrens sind v.a. die **Knochenqualität** (bei Osteoporose des Knochens kann oft nur noch ein Kunstgelenk gemacht werden), **das Alter**, **das Ausmass der Schädigung des Knochens und des Knorpels**.

**Folgende Operationsmethoden kommen zur Anwendung:**

- Osteosynthese mit einer Platte und Schrauben (Abb. 126+127)
- Osteosynthese mit einem Marknagel (Abb. 129)
- Osteosynthese mit Drähten (Abb. 130)
- Operation mit anatomischem Kunstgelenk, meistens eine Hemiprothese, d.h. ein Kunstgelenk ohne Pfannenersatz (Abb.128, 131)
- Operation mittels inverser Schulterprothese

Bei gutem Knochen führen wir oft eine Osteosynthese mit Platten, Schrauben ev. Drähten durch. Dies erlaubt eine sogenannte funktionelle Nachbehandlung, d.h. das Schultergelenk kann bald nach der Operation bis zur Schmerzgrenze aber ohne Belastung durchbewegt werden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Schrauben nicht zu lang sind, da sonst eine Beschädigung der Pfanne auftreten kann.

Auch werden vereinzelt Marknägel, die im Kanal liegen, verwendet.

Bei schlechtem, d.h. brüchigem Knochen oder starker Zerstörung des Knochens und des Gelenkes wird meistens ein Kunstgelenk implantiert.



Abb. 122: Plattenverschraubung des Oberarmkopfes

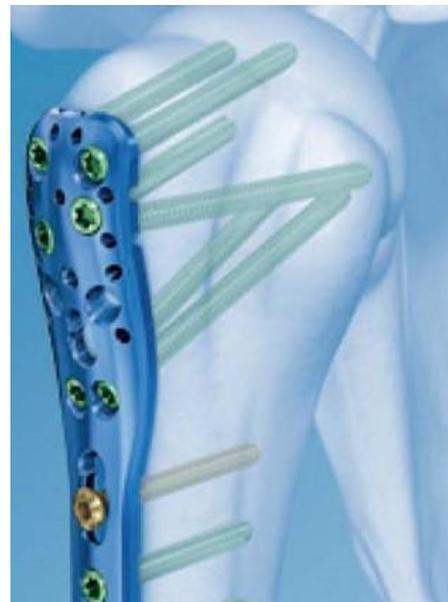


Abb. 123: möglicher Schraubenverlauf

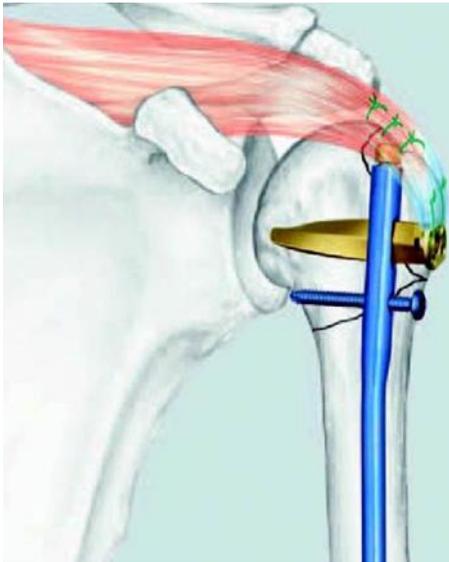


Abb. 124: Osteosynthese einer Oberarmfraktur mit einem Marknagel

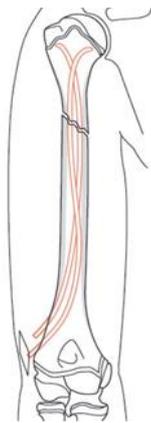


Abb. 125: Osteosynthese einer Oberarmfraktur mit einem Marknagel

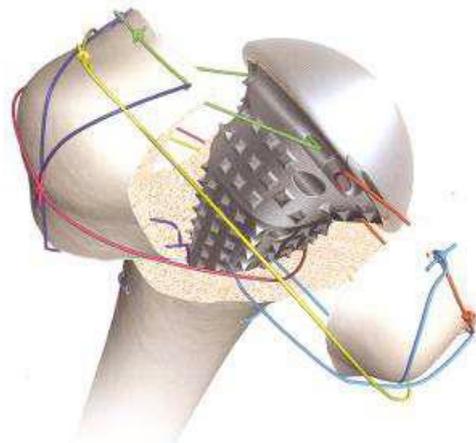


Abb. 127: Oberarmkopfprothese



Abb. 128 links: Computertomographie einer nach Fraktur stark zerstörten Schulter (die Kugel ist nach vorne verschoben)

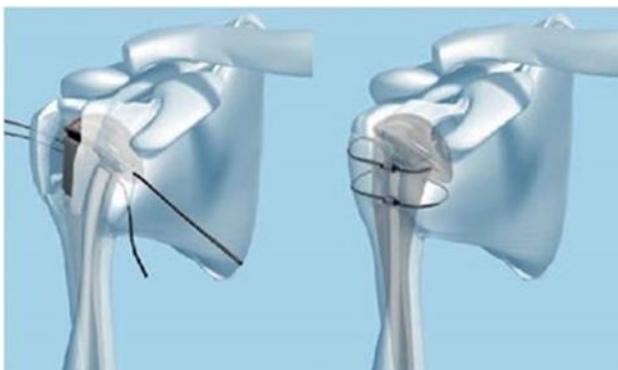


Abb. 126: Versorgung der Oberarmkopffraktur mit einer Oberarmkopfprothese



Abb. 129: Röntgenbild nach Umkehrprothese

### Behandlung nach der Operation

Die Operation dauert in der Regel 60 bis 90 Minuten. Bei Patienten ohne wesentliche Nebenerkrankungen erfolgt der Spitaleintritt am Operationstag. Die Hospitalisationsdauer beträgt in der Regel 3 bis 5 Tage. Es erfolgt eine postoperative Nachkontrolle beim Operateur und nach 6–8 Wochen ein Nachkontrolle mit einem Röntgen. Die Fadenentfernung erfolgt nach zwei Wochen beim Hausarzt. Um Blutgerinnsel zu vermeiden, erfolgt eine

sogenannte Thromboembolieprophylaxe während der Hospitalisationszeit mit Spritzen (siehe auch Kapitel 1.4).

Die Physiotherapie kann bei guter Plattenversorgung mit freier Beweglichkeit ohne Belastung durchgeführt werden.

Die Arbeitsaufnahme erfolgt bei sitzender Tätigkeit ohne körperliche Anstrengung in der Regel nach 4 bis 6 Wochen. Bei schwerer Arbeit kann es bis zur vollständigen Arbeitsaufnahme in der Regel bis zu 3 bis 4 Monaten dauern.

### Spezielle Risiken und Erfolgsaussichten

Absterben (Osteonekrose) des Humeruskopfes und Verschiebung der Bruchstücke trotz Osteosynthese kommen relativ häufig vor. Deshalb muss die Osteosynthese genau gegen die konservative Behandlung oder den künstlichen Gelenkersatz abgewogen werden. Ein künstliches Gelenk sollte allenfalls sekundär eingebaut werden.

## 1.4 Literaturverzeichnis

1. **Heuck, Steinborn, Rohen, Lütjen-Drecoll.** *MRT-Atlas des muskuloskelettalen Systems.* 2. Auflage. Stuttgart : Schattauer, 2009.
2. **Vita Health Care, AG.** *Gesundheitsratgeber Arthrose, Gelenkbeschwerden natürlich behandeln.* 2010.
3. **Google.** www.google.com. [Online]
4. **www.synthes.com.** [Online]
5. **www.bauerFeind.de.** [Online]
6. **Strobel, Michael.** *Arthroskopische Chirurgie. Deutschland : Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1998.*
7. **Netter Frank H. M.D. Carlos A.G. Machado M.D.** Interaktiver Atlas der Anatomie des Menschen, Version 3.0 Stuttgart : Georg Thieme Verlag 2006

## 1.5 Verdankung

- Mithilfe bei Redaktion und Layout: Patrizia Götschmann, Linda Christen, Esther Schuricht
- Rechtschreibe- und grammatikalische Prüfung: Susanne Schütz, Bolligen; Sandra Füllemann, Bern
- Wichtige und hilfreiche Inputs: Roland Brandtschen
- Lieferung von zusätzlichen Inhalten nach seinem Wunsch zur Überarbeitung und Integration: von Thomas Henkel, Cham überarbeitet durch Sandra Füllemann, Physiotherapeutin, Bern
- Kapitel Tumoren: Prof Dr. med. Ulrich Exner

## 1.6 Index

- (AC-Gelenk) 6  
(Diskus) 6  
„fatty degeneration“ 39  
«low grade“ Infekten 21  
3 D 29  
3D 11  
4 teilige Oberarmkopffraktur 68  
Abduktionskissen 42  
Abduktionsschiene 42  
Abnahme der passiven Beweglichkeit 52  
Abnützung der Gelenke 25  
Abriebpartikel 29  
Abschwellende Therapie 18  
Absterben 71  
AC Gelenk 40  
AC Gelenksresektion 40  
Acemetacin 15  
AC-Gelenk 30, 34  
AC-Gelenkarthrose 30  
AC-Gelenkbandage 63  
AC-Gelenkresektion 34  
AC-Luxation 31  
AC-Luxationen 63  
Acromio-Claviculargelenk 30  
Acromion 7, 30  
Acromionhaken 33  
Acromioplastik 34, 40  
Aktive Mobilisationsübungen 23  
aktuelle Medikation 18
- akute Phase** 35  
Alkohol 15  
Allergien 14  
Allgemeinanästhesie 18  
Allgemeine Komplikationen 21  
Allgemeine Massnahmen 14  
Allgemeine Risiken 14  
Allgemeinzustand 14  
Alternativen 14  
Alterungs- und Abnutzungsprozessen 25  
Anamnese 9  
Anästhesieformen 18  
Anästhesiesprechstunde 18  
Anatomie 6  
anatomischen Schulterprothese 26  
**Änderungen** 14  
Angina pectoris 14  
Anheben des Armes nach vorne 22  
Antibiotika 21  
Antibiotikakombinationstherapie 21  
Antidiabetika 15  
Antikoagulation 15  
Arbeitsfähigkeit 20  
Arbeitstätigkeit 20  
Armtragschlinge 21, 42  
Arthrofibrose 14  
**Arthrofibrosis** 21  
Arthrolyse 53  
Arthro-MRI 10, 40

- Arthrose 25, 39  
 Arthroseentwicklung 31  
 Arthroskopie 13  
*Arthroskopische Sehnennaht* 41  
 Aspirin 15  
 Asthma 14  
 Atemnot 14  
**atraumatische Schulterinstabilität** 51  
 Auftauphase 53  
**Auftrag** 14  
 Auskugeln 30  
 Ausrenken 57  
 Aussendrehung 22  
 Aussenrotation 22  
 Äussere Muskeln 8  
 Autofahren 20  
**Bandagen** 19  
 Bänder 7  
 Bandschwäche 56  
**Bankartläsion** 56  
 Basisabklärung 15  
 Beatmung 18  
 Bedingungen 14  
 Befinden 20  
 Befragung des Patienten 9  
**Beläge** 19  
 Belastung 20  
**besondere Belastungen** 15  
 Beta-Blocker-Therapie 17  
 Bettlägerigkeit 18  
 Beweglichkeit 6, 9  
 Beweglichkeitseinbusse 39  
 Bewegung/Belastung 18  
 Bewegungen nach hinten oben 50  
 Bewegungsaufbau 22  
**Bewegungsstörungen** 20  
 Bewegungsübungen 69  
**Bicepsanker** 48, 50  
 Bicepsmuskel 7  
 Bicepssehne 7, 46  
 Bicepssehnenankers 50  
 Bicepssehnenbeschädigungen 48  
 Bicepssehnenverletzungen 48  
 Bicipstenotomie 51  
 Bindegewebsschwäche 51  
 Biomechanik 6  
 Biopsie 55  
 Bisherige Medikamente 18  
**Bizepsmuskel** 24  
 Bluterguss 48  
 Blutgefässen 14  
 Blutgerinnseln 14, 18  
 Blutgerinnung 15  
 Bluthochdruck 14  
 Blutübertragung 14  
 Blutungen 14  
 Blutverdünnung 14, 19  
 Blutversorgung 68  
 Bodyblade 51  
 bösartig 54  
**Brachioradialis** 24  
**breiten Rückenmuskel** 8  
**Brustmuskel** 8  
**Buford Komplex** 58  
 Bursa subacromialis 9  
 Bursa subdeltoidea 9  
 Bursektomie 34  
 CA-Band 7  
 Calcitonin 53  
**CC-Bänder** 30  
**Chondroprotektiva** 26  
**Chondrosarkome** 55  
**chronischen Phase** 35  
 Clavicula 30  
**Clavicula-Hakenplatte** 64  
 Computertomographie 11  
 Coplaning 31, 34  
 Coracoclaviculäre Bänder 30  
 CRP 15  
 CT 11  
 cuff tear Arthropathie 25, 39  
 Dauermedikation 17  
**degenerativen Rupturen** 38  
**Deltamuskel** 8, 13  
 deltoideopektorale Zugang 13  
**Deltoideus** 13  
 Depot-Steroid 36  
 Desinfektionsmittel 19  
 Diabetes mellitus 52  
 Diagnose 3  
 Diagnostik 9  
 Diclofenac 15  
 Diskus 30  
 Diskuszerreissung 30  
 distale Bicepsruptur 48  
*Doppelte Nahtreihe* 41  
 Drainageentfernung 18  
 Durchspiessung 66  
**Eden-Hybinette** 61  
 Einfrierungsphase 53  
 Eingriff 14  
 Eingriffe 15  
 Einklemmungssymptomatik 35  
 Eintrittszeit 18  
 Einwilligungserklärung 14  
 EKG 15  
 Embolien 14  
**Enchondrome** 54

- Enge unter dem Schulterdach 31  
 Engpass 31  
 Engpasssyndrom 31  
 entzündlicher Prozess der Schultergelenkscapsel 52  
 Entzündungen 11  
 Entzündungshemmer 14, 15, 18, 19  
 Entzündungsphase 52  
 Entzündungswerte 21  
 Erkrankungen der Schulter 25  
 Ersatzplastik der oberen Kapsel 45  
 Erwärmung 35  
 Erwartungen 20  
**Erweiterungen** 14  
 Essen 18  
 Etodolac 15  
**Fadenentfernung** 19  
 Faserknorpel 30  
 Fehlbildungen 54  
**fettige Degeneration** 39  
 Flexibar 51  
**Flüssigkeitsaustritt** 20  
 Folgen 14  
 Fragebogens 20  
 freezingphase 53  
 Fremdkörper 54  
**frozen shoulder** 21  
 Frozen shoulder 14  
 Fröhinfekt 30  
 Funktionelle Leistungsfähigkeit 16  
 Funktionseinbusse 39  
 Gefahren 14  
**Gefühlsstörungen** 20  
 Gelenkdebridement 26  
 Gelenkklippe 7, 35, 48  
 Gelenkpfanne 26  
 Gelenkspiegelung 13  
 Gelenksreinigung 26  
 Geometrie 56  
 Gerinnsel 14  
 Gerinnungsstörungen 14  
 Gesamtbeweglichkeit 6  
 Gewebeproben 21  
 Gilchrist 21  
 Gleitflächen 25  
**Glenohumeral- oder Kugelgelenk** 6  
 glenohumerale Arthrose 25  
**glenohumerale Beweglichkeit** 53  
 Glucose 15  
**grossen Brustmuskel** 13  
 Grüezikissen 29  
 gutartig 54  
 Halswirbelsäule 9, 10  
 Hämangiome 54  
 Hämoglobin 15  
**Hausarzt** 15  
 Hautausschlag 14  
 Hautbakterien 21  
 Hautschnitt 13  
 Heilung 19  
 Heilungsprozessen 18  
 Heimübungen 18  
 Hemiprothese 26  
 Heparin 15  
 Herz- Kreislauf 14  
 Herzinsuffizienz 14  
 Herzklappenfehler 14  
**Hill-Sachsläsion** 57  
 Hormonprobleme 15  
 Humerusfrakturen 68  
 Ibuprofen 15  
 idiopathische frozen shoulder 52  
 Impingement 31  
 Impingment 31  
 Impingmentsyndrom 31  
 Implantaten 21  
**Infekt** 54  
 Infektionen 14, 21  
**Infiltration** 34  
 Information 20  
**Infraspinatussehne** 7, 39  
 inneren Muskeln 7  
 INR 15  
**instabile Frakturen** 69  
 Instabilität 51  
 Insulinabhängigkeit 15  
 Intubation 18  
 Inverse Schulterprothese 46  
**inversen Schulterprothese** 27  
**isometrisch** 24  
 Kalkablagerungen 35  
 Kalkansammlung 35  
 Kalkdepots 36  
 Kalkpartikel 36  
 Kalkschulter 35  
 Kapsel 7  
**Klaviertastenphänomen** 64  
 Klavikula 7, 63, 65  
 Klavikulafraktur 65  
 Klavikulafrakturen 65  
 Klinische Untersuchung 9  
**Knackgeräusche** 51  
 Knochenblockoperationen zur Schulterstabilisierung 61  
 Knochenentkalkung 14  
 Knochen-Haken 34  
**Knochenmark** 54  
**Knochenmarkprozesse** 55

- Knochenspornbildung 31  
 Knochentumore 54  
 Knochenveränderungen 11  
**knöchernen Strukturen** 10  
**Knorpel** 6, 25  
 Knorpelteile 26  
 Kompressionsstrumpf 18  
**Kompressionsstrümpfe** 19  
 konservative Therapie 3  
**Kontrastmittel** 10  
 Kontrolle 19  
**Kontrollen** 14  
 Kopf 6  
 Koronare Herzkrankheit 14  
 Kortison 15  
 Kortisoninfiltration 31, 50  
 Kortisonspritze 40  
**Kortisonspritzen** 26  
 Kraft 9  
 Kraftaufbau 22  
**Kräftigung der Aussenrotation** 23  
 Kräftigung der Innenrotation 23  
**Kräftigung der Streckung** 24  
**Kräftigung des Oberarmbeugers** 24  
 Kraftverlust 39  
 Krankengymnastik 22  
 Kreatinin 15  
**Kunstabändern** 65  
 künstliche Gelenkfläche 26  
 kurze Bicepssehne 51  
 laborchemische Untersuchungen 15  
 Labordiagnostik 17  
 Labrum 7, 56  
 Lähmung 57  
 Lähmungserscheinungen 14  
 lange Bicepssehne 7  
 Larynxmaske 18  
 Latarjet 61  
 laterale Klavikulafrakturen 65  
 Latissimus dorsi-Transfer 27  
 Leber 15  
 Leistungsfähigkeit 14, 16  
 Leitungsanästhesie 18  
 Ligamentum coracoacromiale 7  
 Ligamentum glenohumerale medius 58  
 Ligamentum transversum 7  
**Lipome** 54  
*Lippe* 56  
 lockere Schultergelenk 51  
 Lokalanästhesie 18  
 lokale Schmerzausschaltung 18  
 Luxation 30, 51  
**Luxationsfraktur der Schulter** 57  
**M. deltoideus** 8, 27  
**M. latissimus dorsi** 8  
**M. pectoralis** 8  
 Magenbeschwerden 19  
 Magen-Darm-Beschwerden 14  
 Magendurchbruch 19  
 Magengeschwür 19  
 Magengeschwüre 14  
 Magenperforation 19  
 Magenschmerzen 14  
 Magenschutz 19  
 Magenschutzes 14  
 Magenulkus 19  
 Magnetresonanztomographie 10  
 Marcoumar 15  
 Markkanal 26  
 Marknägel 69  
 Medikamente 15  
 Medikamente zusätzlich 19  
 Mefenaminsäure 15  
**Merksblatt für die Wundbehandlung** 19  
 Metamizol 19  
**Metastase** 54  
 MET-Schlüsselwert 16  
 Mitella 21  
 Mithilfe 14  
 Mitverantwortung 14  
 Modularität 29  
**Morbus Sudeck** 53  
 Motor 39  
 MRI 10  
 Multidirektionale Instabilität 51  
 Muskelabbau 40  
 Muskelentspannung 18  
 Muskelerersatzplastik 45  
 Muskelfunktion 40  
 Muskelkräftigung 43  
**Myositis ossificans** 54  
 Nachbehandlung 20  
**Nachbehandlungen** 14  
 Nachkontrolle 19  
 nächtlichen Schmerzen 52  
 Nachtschmerz 40  
 Nachtschmerzen 33, 35  
 Nahrungseinnahme 18  
 Nahtverfahren 13  
 Narben 14  
 Narkoseverfahren 18  
 Nasse Verbände 19  
**nässenden (sezernierenden) Wunden** 19  
 Needling 36  
 Nerven 9, 14, 54  
 Nervenfunktion 21  
 Nervenläsionen 54  
**Nervenschäden** 21, 57

- Nervenstränge 9
- Nervenverletzung 30
- Nervenzerrungen 30
- Neubildungen 54
- Neurologische Leiden 15
- nicht mehr rekonstruierbaren Defektes 45
- nicht steroidale Entzündungshemmer 19
- niedermolekularem Heparin 18
- Niere 15
- Nikotin 14
- Nikotinabstinenz** 14, 15
- Notching 29
- Notizen 3
- Oberarmbrüche 68
- Oberarmknochens 68
- oberen Pfannenrand 46
- Obstruktive Lungenerkrankung 14
- Omarthrose 25
- Omoloc 21
- Operationsverfahren 13
- orale Thromboembolieprophylaxe 18
- örtliche Schmerzunempfindlichkeit 18
- örtlichen Betäubung 18
- ossäre Bankartläsion** 56
- Osteomyelitis** 54
- Osteonekrose 68, 71
- Osteophyten 26
- Osteoporose 53, 69
- Osteosynthese 69
- Paracetamol 19
- Parasiten 54
- Passive Mobilisationsübungen 22
- Patch** 45
- Pathologe** 55
- Patientenbeutel 19
- Patientenfragebogen 14
- Pectoralis major Transfer** 45
- Pektoralismuskel** 13
- periphere Schmerzmittel 19
- peripheren Nerven 18
- Pfanne 6
- Pfannenlippe 56
- Pfannenrand 39
- Pfannenrandaufbau** 61
- Pfannenrandes 61
- Phase I:** (Stabilisation 42
- Phase II**
  - Elevation 43
- Phase III**
  - Widerstand 43
- physiotherapeutische Nachbehandlung 21
- Physiotherapie 18, 19, 22, 53
- Physiotherapieverordnung 19
- pigmentierte villono-duläre Synovialitis 54
- Plasmazellmyelom** 55
- Platte 66
- Plavix 15
- Popeye-Muskel 48
- Postoperative steife Schulter** 21
- posttraumatische Instabilität** 51
- präoperativen Abklärungen** 15
- Processus coracoideus 7
- proliferative Myositis 54
- Prothesensysteme 29
- PVNS 54
- Qualitätskontrolle 20
- Quick 15
- Rabenschnabelfortsatz 7
- Rauchen 15, 46
- Raumforderung** 54
- Refluxkrankheit 15
- Retraktion 43
- Riesenzelltumor** 54
- Risiken 14
- Risse in der Sehnenkappe 38
- Rotatorenmanschette 7, 8, 31, 57
- Rotatorenmanschettennaht 40
- Rotatorenmanschettenruptur 27, 38
- Rucksackverband 66
- Ruheschmerzen 34
- Ruhigstellung 21
- San Antonio Programm 23
- Saugdrainagen 18
- Schaft 26
- Schafffrakturen 65, 68, 69
- Schlagaderverschlüsse 14
- Schleimbeutel 9, 31, 34
- Schlüsselbein 7, 30, 63, 64, 65
- Schlüsselbein (Klavikula) 6
- Schlüsselbeinbruch 65
- Schmerzausschaltung 18
- Schmerzbetäubung** 14
- Schmerzen 9
- Schmerzgrenze 22
- Schmieröl** 26
- Schnapp** 51
- Schnittbilder** 10, 11
- Schock 14
- Schrumpfung der Kapselweite 52
- Schulterarthrose 25
- Schulterausrenkung 56
- Schulterbach** 30
- Schulterblatt 6, 63
- Schulterdach 7
- Schultereckgelenk** 6, 30, 34, 63
- Schultereckgelenkarthrose 30
- Schultereckgelenksprengung 63
- Schultergelenk 6

- Schulterhauptgelenksarthrose 25  
 Schulterinstabilität 51  
**Schulterkappenprothese** 26  
 Schulterkontur 51  
 Schulterluxation 56  
 Schultersteife (Frozen Shoulder, Arthrofibrosis) 52  
 schwachen Sehnen-materials 45  
 Schwellung 18  
 Sehnenkappe 57  
 sehr heftigen Schmerzen 35  
 Seilzug 22  
**seitliches anheben des Armes** 23  
 Selbsttherapie 18  
 Sintrom 15  
 Skapula 63  
**Skapulothorakalgelenk** 6  
 Slap-Läsion 50  
 SLAP-Läsion 48  
 Spätinfekt 30  
**spezielle Risiken** 14  
 Spitaleintritt 18  
 Spontanreposition 51  
 Sportfähigkeit 20  
 Stabilität 9  
 Stabilitätskontrolle 69  
 Stabübung 22  
**Stadium I** 52  
**Stadium II** 53  
**Stadium III** 53  
 Statine 15  
 Status nach Infarkt 14  
**Sternoclaviculargelenk** 6  
 Subakromiales Impingementsyndrom 31  
**subkapitalen Frakturen** 69  
**Subluxationen** 51  
**Subscapularissehne** 7, 45  
 Subtraktion 11  
 Sudecksche Erkrankung 14  
 Sulcus bicipitalis 7  
 superior capsulereconstruction 45  
 Superior Labrum Anterio-posterior 48  
**Supraspinatussehne** 7, 39  
 Supraspinatussehnenriss 39  
**Teilausrenkungen** 51  
 Teilriss 40  
**Temperaturerhöhung** 20  
 Tendinitis calcarea 35  
 Tenodese der langen Bicepssehne 51  
 Teres minor 39  
**Teres minor Sehne** 7  
**Terminkarte** 19  
 thawing phrase 53  
 Theraband 51  
**Thromboembolieprophylaxe** 14, 28  
 Thrombosen 14, 18  
 Thromboseprophylaxe 18  
 Thrombozyten 15  
 Tight rope 65  
**Tossy** 63  
 Tramadol 19  
 Transplantat 43, 45  
 traumatische 56  
 Trinken 18  
 Tumore 54  
 Tumoren 11  
 Übergewicht 15  
 Überkopfarbeiten 50  
 Ultrasling 29  
**Umkehrprothese** 27, 46  
 venösen Abflusses 18  
**Verbandmaterial** 19  
 Verbandwechsel 19  
 Verdickung der Kapselwand 52  
**Verfärbungen** 20  
 Verfettung 43  
 Verlagerung des Drehpunktes 27  
 Verlängerung des Hebelarmes 27  
**Verletzung der Sehnenkappe** 27  
 Verletzung des Schulterernervs 53  
**verletzungsbedingten bzw. traumatischen**  
 Rupturen 38  
 Verstärkung 43  
 Verstärkung der Sehnenplatte 45  
 verzögerte Knochenheilung 14  
**Viskosupplementiva** 26  
**Vitamin C 1000** 53  
 Vollnarkose 18  
 Vollriss 40  
 Vollrupturen 40  
**Wassereinlagerungen** 10  
 Weichteilschäden 14  
 Weichteilschwellung 14  
 Weichteiltumore 54  
**winkelstabilen Schrauben** 67  
 Wundbehandlung 19  
 Xarelto 18  
 Zahnbehandlung 20  
 Zahneingriffe 20  
 Zeichnungen 3  
**zentralen Schmerzmittel** 19  
 Zentrierung 40  
 zirkuläre arthroskopische Arthrolyse 53  
 Zuckerkrankheit / Diabetes 14  
**Zufallsbefunde** 54  
**Zugschrauben** 67  
**Zusatzabklärungen** 15  
 Zysten 54



## Dr. med. Peter Wirz

Facharzt FMH für orthopädische Chirurgie  
und Traumatologie des Bewegungsapparates  
[www.wirz-ortho.ch](http://www.wirz-ortho.ch) · [praxis@wirz-ortho.ch](mailto:praxis@wirz-ortho.ch)  
Tel. +41 31 832 43 53 · Fax +41 31 832 43 54

