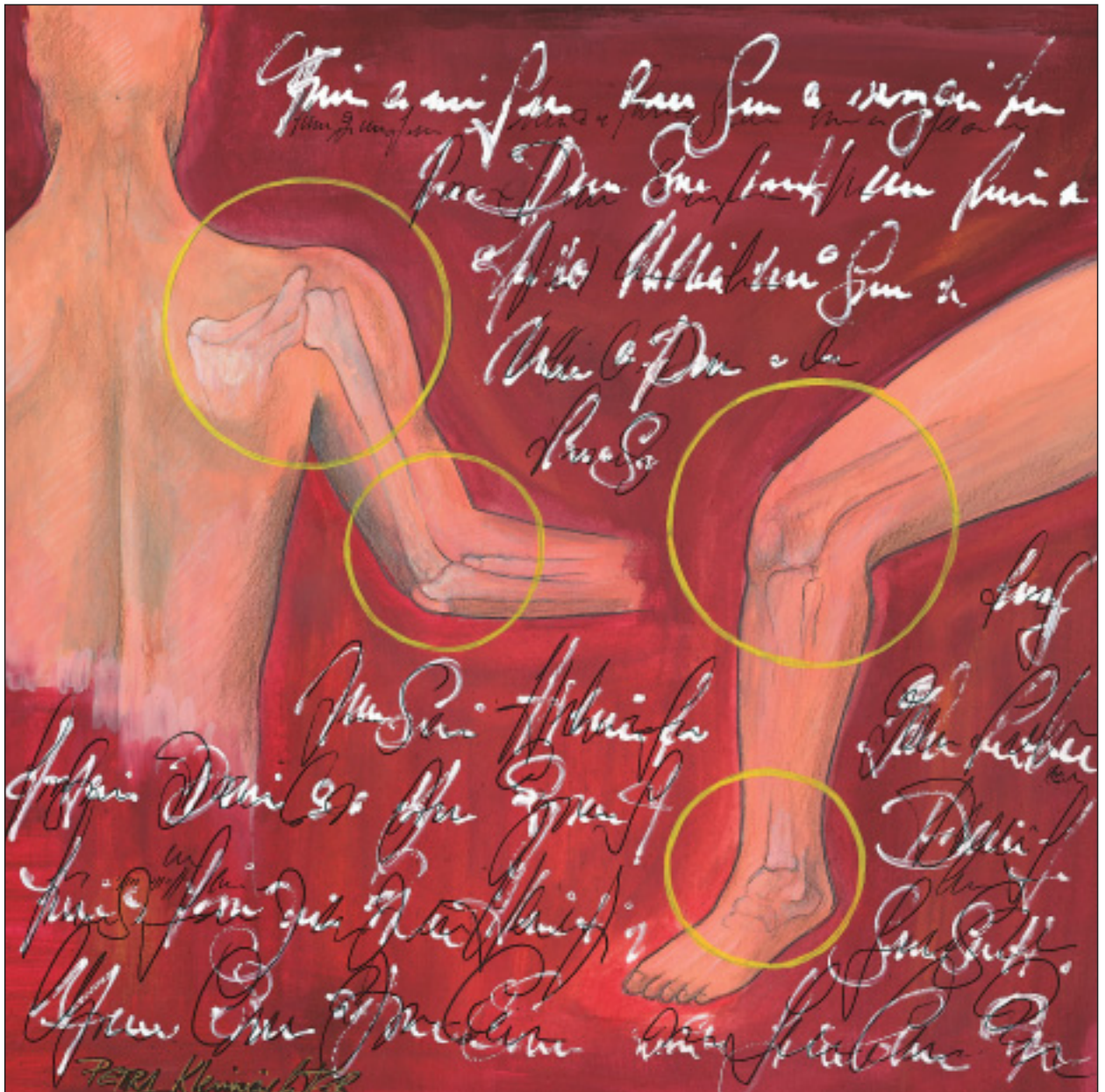




### DIE ARTHROSKOPISCHE SYNOVIALEKTOMIE Knie-, Schulter-, Ellenbogen- und Sprunggelenk - OP-Technik und Ergebnisse -



# DIE ARTHROSKOPISCHE SYNOVIALEKTOMIE

Knie-, Schulter-, Ellenbogen- und Sprunggelenk  
- OP-Technik und Ergebnisse -

Wilhelm Klein

Prof. Dr. med. Wilhelm Klein  
Abteilung für Rheumatologie und Arthroskopische Chirurgie  
KMR  
Orthopädische Klinik  
St. Swibert 17  
40489 Düsseldorf

Diese Arbeit ist meinem Lehrer  
Lanny L. Johnson, M. D.  
Clinical Professor of Surgery  
Michigan State University  
College of Human Medicine  
East Lansing, Michigan  
gewidmet.

## **1. Grundsätzliches**

- 1.1 *Zur Technik*
- 1.2 *Zur Indikation*

## **2. Synovialektomie am Kniegelenk**

- 2.1 *Instrumentelle Voraussetzungen*
- 2.2 *Zugänge*
- 2.3 *OP-Technik und potentielle Probleme*

## **3. Synovialektomie an der Schulter**

- 3.1 *Instrumentelle Voraussetzungen*
- 3.2 *Zugänge*
- 3.3 *OP-Technik und potentielle Probleme*

## **4. Synovialektomie am Ellenbogen**

- 4.1 *Instrumentelle Voraussetzungen*
- 4.2 *Zugänge*
- 4.3 *OP-Technik und potentielle Probleme*

## **5. Synovialektomie am Sprunggelenk**

- 5.1 *Instrumentelle Voraussetzungen*
- 5.2 *Zugänge*
- 5.3 *OP-Technik und potentielle Probleme*

## **6. Nachbehandlung**

## **7. Ergebnisse der arthroskopischen Synovialektomie am Kniegelenk**

## **8. Ergebnisse der arthroskopischen Synovialektomie am Schultergelenk und Ellenbogen**

## **9. Ergebnisse der arthroskopischen Synovialektomie am Sprunggelenk**

## **10. Diskussion**

# 1. Grundsätzliches

## 1.1 Zur Technik

Die invasive Behandlung synovialer Erkrankungen an großen und kleinen Gelenken wurde in den letzten Jahren wesentlich durch arthroskopisch-chirurgische Techniken beeinflusst [4, 6, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 22, 29, 30, 33, 35].

Die minimalinvasive Synovialektomie mittels Arthroskop und Synovialisresektor hat die arthrotomische Synovialektomie weitgehend verdrängt und kann heute als etabliertes Standardverfahren betrachtet werden. Nachuntersuchungen am Kniegelenk über 2 und 5 Jahre haben die Wertigkeit der arthroskopischen Synovialektomie noch unterstrichen [12, 18, 19, 20, 29, 30]. Die Technik ist in der Literatur ausreichend dargestellt worden [10, 14, 29, 39]. Langzeit-Nachuntersuchungsergebnisse liegen ebenfalls vor [6]. Auch die posterioren Kompartimente am Kniegelenk können sicher erreicht werden.

Die Synovialektomie beruht auf der Tatsache, daß eine Regeneration der Gelenkinnenhaut stattfindet [36]. Aus der zu Beginn nur als Teilsynovialektomie möglichen arthroskopischen Operation hat sich die komplette Synovialektomie aller Kompartimente in Form der sogenannten „Multi-Porta-Synovialektomie“ entwickelt. Durch die Erreichung aller Kniegelenksabschnitte wurde die moderne arthroskopische Synovialektomie auch für Patienten mit Rheumatoider Arthritis möglich [12, 20, 29].

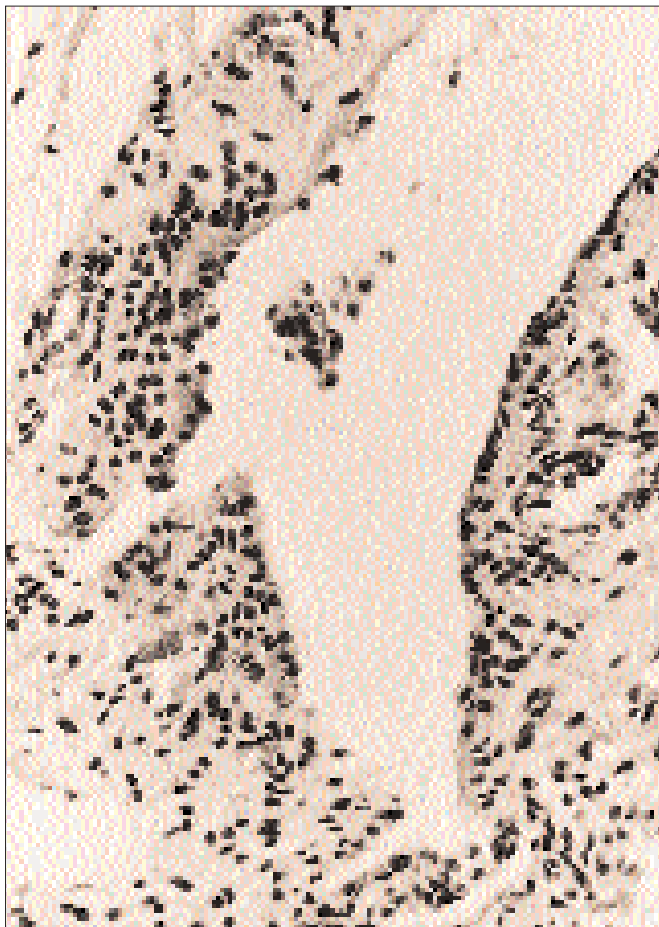


Abb. 1 Synovialfalte mit breiter Synovialzellschicht und unauffälligem Stratum subsynoviale HE 200x

Die Entfernung der Synovialmembran ohne Arthrotomie erfordert jedoch vom Endoskopiker eine besondere Erfahrung [33, 35]. Nicht fachgerecht durchgeführte Synovialektomien können zu sogenannten Pseudorezidiven mit unzufriedenen Patienten führen. Die Folge ist, daß Fehlschläge oft der arthroskopischen Chirurgie angelastet werden und der Arthroskopiker sich mit dem Problem der Zweitoperation auseinanderzusetzen hat. Diese Gedanken waren Anlaß für uns, die Indikation, Techniken, Probleme und Komplikationen der arthroskopischen Synovialektomie noch einmal darzustellen.

Der Arthroskopiker hat sich daran zu erinnern, daß die Synovialmembran eine modifizierte Bindegewebszellschicht darstellt, die einem lockeren, subsynovialen Bindegewebe überlagert ist und keiner Basalmembran aufsitzt, wie dies in anderen Körperhöhlen der Fall ist [11, 19, 37, 36, 39, 28]. Sie kann areolär, adipös und fibrös geprägt sein [19].

Grundvoraussetzung für ein Gelingen des Eingriffes sind jedoch die Basistechniken. Der Arthroskopiker muß die verschiedenen Lagerungen des Patienten, die Zugänge zum Knie-, Schulter-, Ellbogen- und Sprunggelenk standardmäßig beherrschen. Mit motorgetriebenen Instrumenten sollte er schon seit längerer Zeit gearbeitet haben und mit deren Tücken vertraut sein. Die bisher veröffentlichten Erfahrungen bei der Indikation zur arthroskopischen Synovialektomie sind ebenso zu berücksichtigen wie die Kenntnis der Probleme, die bei diesem Operationsverfahren auftreten können.

Die Einstufung der makroskopischen Synovialpathologie auf einem Videomonitor ist wegen der nicht ganz naturgetreuen Wiedergabe über eine Chipkamera oft nicht realistisch. So kann zum Beispiel eine pigmentierte, villonoduläre Synovialitis oft nur an der Form synovialer Zottenvegetationen erkannt werden, wenn die Farbwiedergabe nicht adäquat ist.

Die immer wieder gestellte Frage, ob die arthroskopische Synovialektomie besser ist als die konventionelle durch großen Schnitt, kann aus wissenschaftlicher Sicht nicht eindeutig beantwortet werden. Die Erfahrungen mit der arthroskopischen Synovialektomie am Kniegelenk bei 104 Patienten bestätigen jedoch in der Praxis eindeutig ihre Überlegenheit in der frühen postoperativen Heilungsphase. Die atraumatische arthroskopische Operationstechnik mit nur noch geringen postoperativen Beschwerden und schneller Verbesserung der Beweglichkeit hat zur Verkürzung

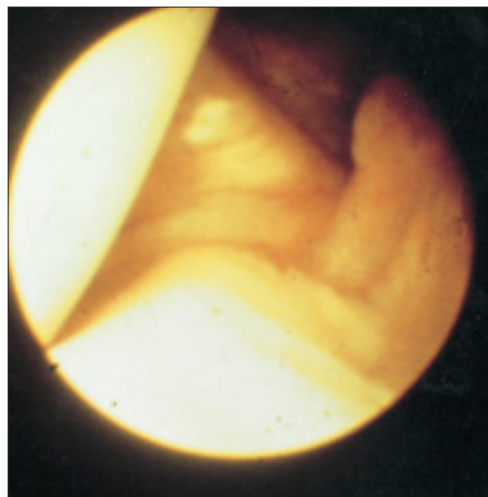


Abb. 2 Arthroskopischer Blick auf gefältelte Synovialmembran mit hinterem Kreuzband. Posteromedialer Zugang zum Kniegelenk

der Hospitalisation geführt. Unsere Nachuntersuchungen nach arthroskopischer Synovialektomie bei Rheumatoider Arthritis am Kniegelenk nach zwei Jahren bestätigen erneut die Wirksamkeit der arthroskopischen Synovialektomie auch bei Rheumapatienten. Darüber hinaus ist auch die Rehabilitation derart behandelter Rheumapatienten durch das geringe Operationstrauma nach unseren Erfahrungen unproblematisch. Daraus folgt, daß die arthroskopische Synovialektomie zu einer Kostensenkung für die Gemeinschaft der Versicherten führen muß. Schon aus diesen Gründen ist die schonendere arthroskopische Multi-Porta-Synovialektomie der immer noch praktizierten Synovialektomie mittels großer Schnitte zu bevorzugen.

### 1.2 Zur Indikation

Die Indikation zur arthroskopischen Synovialektomie ist abhängig vom Grad der entzündlichen Reaktion der gelenkauskleidenden Zellschicht und der klinischen Symptomatik [11, 26, 38]. Die synoviale Oberfläche ist in allen Gelenken proportional ihres Volumens gleich konfiguriert. Sie ist jedoch arthroskopisch aufgrund der anatomischen Verhältnisse nicht überall leicht zugänglich. Das Kniegelenk stand aus zwei Gründen bisher an erster Stelle: Erstens wegen seiner endoskopisch günstigen Zugänglichkeit, zweitens weil es als körperrgewichttragendes Gelenk vitalere Funktionen erfüllt als andere Gelenke. Erst in zweiter Linie wurden nach Beherrschung der operativen Technik Schulter-, Ellbogen- und Sprunggelenk arthroskopisch zugänglich [15].

Die Indikation zu geschlossenen endoskopischen Entfernung der Synovialmembran ähnelt der der offenen konventionellen Methode [7, 8, 11, 12, 17, 19, 22]. Die Indikationsschwelle ist jedoch wegen der geringeren operativen Traumatisierung niedriger.

Die Domäne der arthroskopisch-chirurgischen Synovialektomie ist die hypertrophe synoviale Erkrankung mit Gelenktamponade. Hierzu gehören die tamponierende Rheumatoide Arthritis und generalisierte oder lokalisierte hypertrophe Metaplasien der Synovialmembran, sekundär arthrotisch induzierte Synovialitiden, bakterielle Formen der Gonitis und Fremdkörpersynovialitiden, wie zum Beispiel nach synthetischem Kreuzbandersatz oder Augmentation durch Kunststoffe [12, 18, 19, 22, 24, 38].

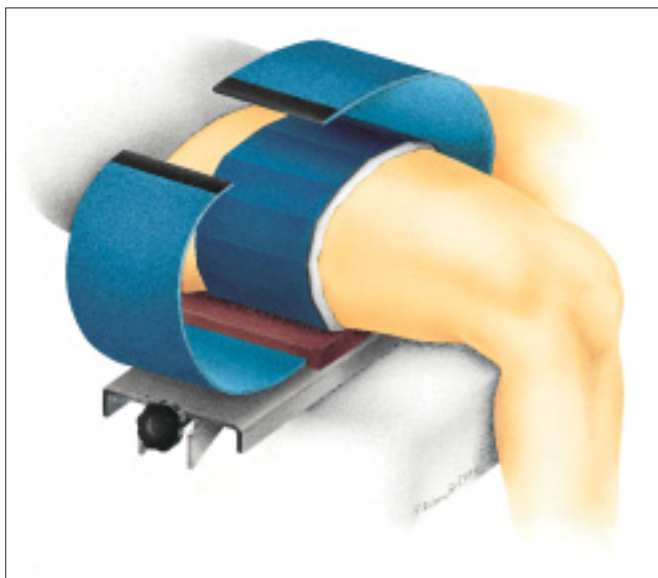


Abb. 3 Beinhalter zur Erweiterung enger Gelenkspalte am Kniegelenk

## 2. Synovialektomie am Kniegelenk

### 2.1 Instrumentelle Voraussetzungen

#### Beinhalter

Ein Spezialbeinhalter, der Arthroskop und Arbeitsinstrumente nicht behindert, aber die Öffnung der manchmal engen Gelenkspalte ermöglicht, erleichtert die Synovialektomie. Die Abdeckung erfolgt durch wasserdichte Einmalfolie, um Kontamination zu vermeiden.

#### Fluidmanagement

Unter konstanter Irrigation durch Kontrolle von In- und Outflow werden die Gelenke partiell oder total synovektomiert. Im Durchschnitt sind pro Kniegelenk 25 - 30 l Spüllüssigkeit erforderlich.

#### Gravity flow

Hierzu gehören 2 Fünf-Liter-Beutel mit Y-Schlauchverbindung 1 m über dem OP-Tisch. Der Inflow erfolgt über eine separate Porta mit 5-mm-Kanüle.

#### Rollenpumpe

Eine Rollenpumpe mit manueller Druck- und Flow-Steuerung erleichtert die Gelenkdension. Bei Verwendung von Pumpen erfolgt die Gelenkdension mittels „high flow sheat“ über die Arthroskopkanüle. Ein zusätzlicher Zugang entfällt.

#### Computergesteuerte Pumpe

Inflow und Outflow werden über Shaverschnittstelle und die verwendeten Einmalschneideblätter gesteuert. Der Druck im Gelenk bleibt konstant. Turbulenzen und Druckunterschiede entfallen.

#### Instrumente

Die Operation erfolgt ausschließlich mit motorisierten Instrumenten. Synovialisresektoren werden heute generell als Einmalspitzen verwendet. Ihr Durchmesser beträgt 3,5 und 4,5 mm. Bei kleinen Gelenken kommt das sog. „Small-Joint-Set“ zur Anwendung.



Abb. 4 AESCULAP-Motor-Instrumente zur arthroskopischen Synovialektomie

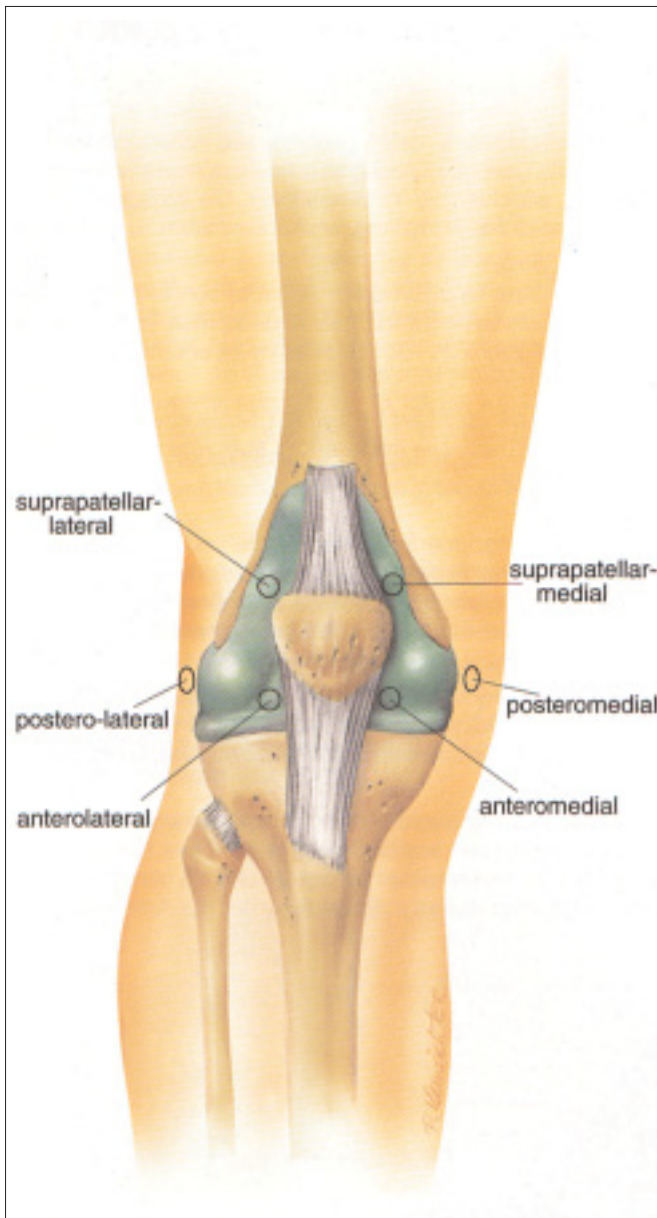


Abb. 5 Suprapatellar-lateraler Zugang zum Kniegelenk

## 2.2 Zugänge

### Kompartimente

Insgesamt unterscheiden wir 6 Kompartimente, die von 4 bis zu 6 Zugängen aus in aller Regel erreicht werden können. Bei Rheumatoider Arthritis ist eine Synovialektomie meist in allen Kompartimenten erforderlich (Multi-Porta-Synovialektomie). Bei lokalisierten synovialen Erkrankungen ist eine Synovialektomie in 5 oder weniger Kompartimenten ausreichend.

### Anterolaterale Porta

Der anterolaterale Zugang dient in der Regel als Arthroskopzugang. Er liegt unmittelbar neben der Patellarsehne in Gelenkspalthöhe. Nach vorheriger Markierung und Stichinzision der Haut wird die 4-mm-Arthroskop-Kanüle mit stumpfem Mandrin auf die Fossa intercondylica zugeschoben. Nach Durchdringen der fibrösen Kapsel wird das Arthroskop unter gleichzeitiger Streckung des Kniegelenks in den oberen Recessus geschoben.

### Anteromediale Porta

Sie liegt medial der Patellarsehne oberhalb des Tibiplateaus. Das

anteromediale Kompartiment wird zunächst mit einer Spinalnadel ausgetastet. Die Lage der Nadel wird auf dem Monitor kontrolliert. Dadurch wird eine bessere Platzierung der Operationsinstrumente erreicht. Knorpelschäden können so vermieden werden. Die Motorinstrumente werden zunächst über diesen anteromedialen Zugang in das Gelenk eingeführt. Je nach Bedarf und Zugänglichkeit zum Gelenklumen kann die Blickrichtung des Arthroskops durch Umstöpseln oder Auswechseln mit der Motorfräse medial und lateral variiert werden. Es werden im allgemeinen sog. Wechselstäbe zur einfacheren Platzierung der Führungskanüle benutzt.

### Suprapatellare-mediale Porta

Sie liegt in Höhe des Vastus medialis, 1 cm proximal des oberen Patellapols. Diese Porta dient bei Gravity Flow zur Synovialektomie als Inflow-Zugang. Der Inflow erfolgt über diese suprapatellar-medial gelegene Porta mit einer 5-mm-Kanüle. Das Gelenk wird zunächst mit Ringerlösung aus 2 Fünf-Liter-Plastikbeuteln mit hydrostatischem Druck 1,5 m über dem Operationstisch aufgefüllt. Bei Verwendung von Pumpen erfolgt die Gelenkdistension mittels „high flow sheath“ über die Arthroskopkanüle. Der suprapatellar-mediale Zugang wird später für die Motorinstrumente für die komplette Synovialektomie des oberen Recessus verwendet, falls

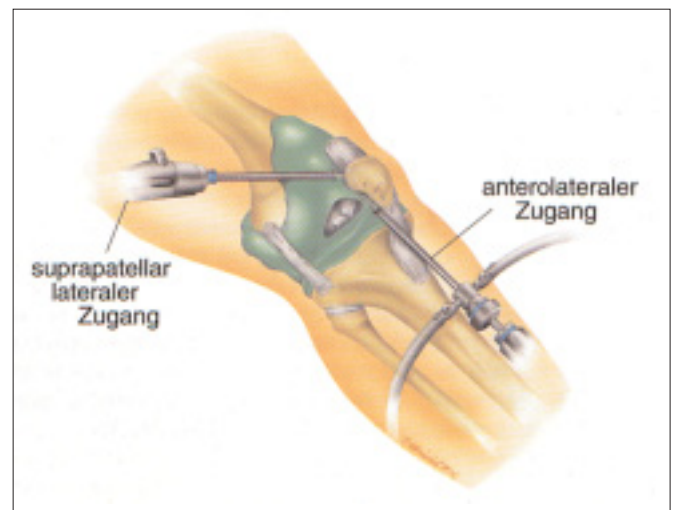


Abb. 6 Suprapatellar-lateraler Zugang zum Kniegelenk

dieser nicht vom anteromedialen oder lateralen Zugang aus gereinigt werden kann. Bei dieser Konstellation liegt dann der Inflow suprapatellar-lateral.

### Suprapatellare-laterale Porta

Sie liegt 1 cm proximal des oberen Patellapols in Höhe des Vastus lateralis. Dieser Zugang kann zusätzlich erfolgen, wenn die Synovialektomie der ventralen Kompartimente von den Standardzugängen aus nicht vollständig möglich ist.

### Weitere Zugänge

Die Zahl der erforderlichen Zugänge ist in der Regel bedingt durch:

- Ausdehnung und Lokalisation der synovialen Erkrankung
- Elastizität der Gelenkkapsel
- Hindernisse im Gelenk - wie breite Plicae oder Narbenstränge
- segeltuchartige Ausspannungen der Plica alaris
- Probleme beim Wechsel des Endoskops vom medialen zum lateralen Kompartiment.

### Halbzentrale Porta

Für die Einstellung der posterioren Kompartimente kann eine zusätzliche halbzentrale Porta erforderlich sein. Die halbzentrale Porta liegt direkt am Rand der Patellasehne. Bei distalem Malalignment mit lateralisierter Tuberositas kann diese Porta auch im lateralen Anteil der Sehne liegen.

### Posteriore Zugänge

Ist eine proliferative Synovialitis in den posterioren Kompartimenten vorhanden, dann muß ein posteromedialer und posterolateraler Zugang zusätzlich zu den Standardzugängen zur Elimination des kranken synovialen Gewebes erfolgen. Bei Rheumatoider Arthritis ist dies in der Regel der Fall. Von der halbzentralen Porta aus oder über den anterolateralen bzw. anteromedialen Zugang ist in 90 % der Fälle die Einstellung des posteromedialen bzw. lateralen Kompartiments möglich. Das 30°-Arthroskop oder die Endoskopkanüle mit stumpfem Mandrin wird hierfür durch die Fossa intercondylica bei fast gestrecktem Knie an den Kreuzbändern vorbei in das jeweilige posteriore Kompartiment vorgeschoben. Dies ist jedoch nicht möglich, wenn die Fossa intercondylica verengt ist oder eine Blockade der Fossa durch eine synoviale Tamponade besteht. In diesen Fällen ist eine partielle Notch-Plastik erforderlich, um das Arthroskop durch die Fossa nach dorsal zu bringen.

### Posteromediale Porta

Sie liegt hinter der Kondylenrolle und ist mit dem Finger als weiche Region zu ertasten. Der Eintrittspunkt liegt hinter dem Ligamentum collaterale mediale in Höhe des Gelenkspaltes. Darüber hinaus gelingt es auch durch Diaphanoskopie, diese Region bei Abdunkeln mit der Hand zu erkennen. Wichtig ist, daß das Gelenklumen in dieser Position maximal durch Flüssigkeit aufgefüllt ist. Dazu ist vor der Beugung des Gelenkes der Inflow zu unterbrechen, damit bei Verkleinerung des Gelenklumens durch die Beu-

gung kein Rückfluß entsteht. Wenn diese Kriterien beachtet werden, liegen Vena saphena und Nervus saphenus distal der Porta.

### Posterolaterale Porta

Sie liegt kranial des Fibulaköpfchens, ventral der Bizepssehne und dorsal des Tractus iliotibialis. Bei 90°-Beugung wird eine Spinalnadel in die posterolaterale Gelenkkapsel geschoben. Die Nadel muß auf dem Monitor zu sehen sein, und es sollte Spülflüssigkeit aus der Nadel zurücklaufen. Nach nur oberflächlicher Hautinzision wird eine spitze Führungskanüle unter Drehbewegungen in das posterolaterale Kompartiment geschoben. Das Arthroskop wird vorher am hinteren Kreuzband vorbei in das posterolaterale Kompartiment dirigiert.

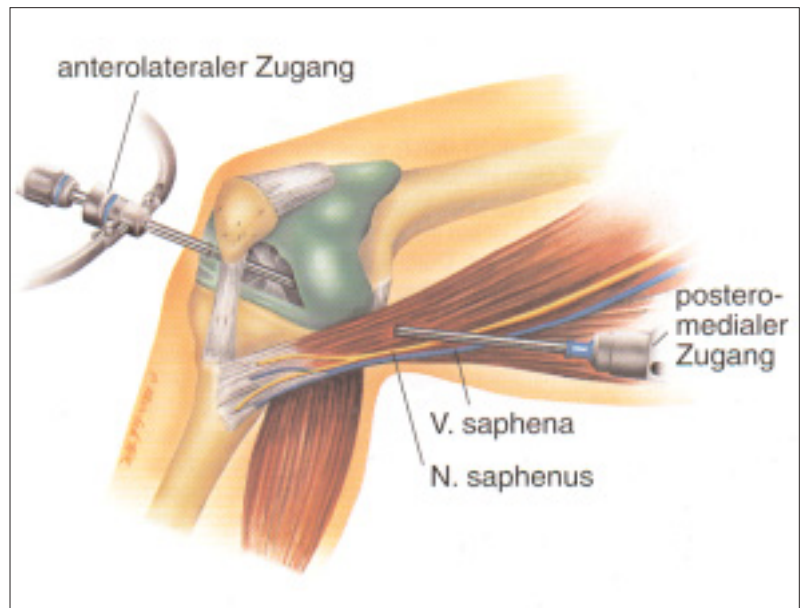


Abb. 7 Posteromedialer Zugang zum Kniegelenk

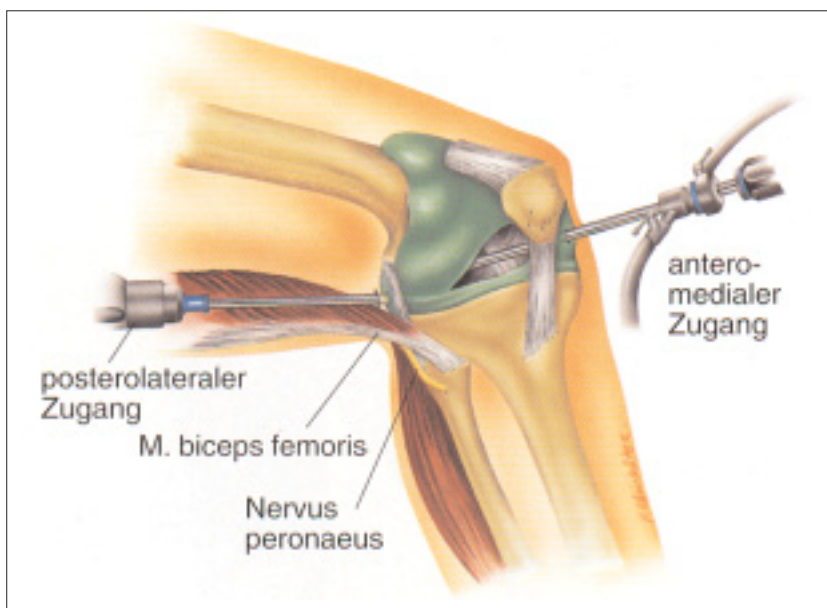


Abb. 8 Posterolateraler Zugang zum Kniegelenk

### 2.3 Operationstechnik und potentielle Probleme

Die arthroskopische Synovialektomie wird in Bluteere unter Vollnarkose oder in Spinal-/Periduralanästhesie in Rückenlage durchgeführt.

#### *Sichtbehinderung*

Der Zugang zum Kniegelenklumen bereitet in der Regel keine Schwierigkeiten. Bei tamponierenden, hypertrophen synovialen Erkrankungen ist jedoch häufig das arthroskopische Gesichtsfeld zunächst stark eingeschränkt und die Orientierung erschwert. Durch die zusätzlich eingeschobenen Motorinstrumente muß zunächst Synovialis auch ohne wesentliche Sicht entfernt werden, bis ein Gelenklumen entsteht.

#### *Instrumentenbeschädigung*

In der Anfangsphase kann leicht die Optik beschädigt werden. Endoskop und Schneideblätter sind dann meist nicht mehr zu gebrauchen. Bei erfahrenen Arthroskopikern ist diese Komplikation jedoch äußerst selten.

#### *Flow-Probleme*

Schwierigkeiten entstehen auch durch sogenannte „Flow-Probleme“. Das synoviale Ödem im oberen Recessus verhindert bei Varusstress im äußeren Kniegelenkkompartiment die Flüssigkeitsdurchflutung. Die Folge ist ein lästiges Luftziehen und Leerlaufen dieses Gelenkabschnittes. Durch Umstecken des Inflows kann dieses Problem behoben werden.

#### *Notch-Stenose*

In der Regel können die hinteren Kniegelenkkompartimente durch Einschieben des Arthroskops an den Kreuzbändern vorbei bei moderner 30°-Weitwinkeloptik ausreichend besichtigt werden. Dies gelingt jedoch nicht, wenn die Fossa intercondylica durch Osteophyten verengt ist. Gerade bei Rheumatoider Arthritis müssen jedoch die hinteren Kniegelenkkompartimente für eine komplette 6-Porta-Synovialektomie unbedingt erreicht werden, um sogenannte Pseudorezidive zu vermeiden. Wir benutzen einen Arthroplasten, um knöcherne Engen zu beseitigen und den Weg durch die Fossa für das Arthroskop freizumachen.

#### *Risikostrukturen*

##### *Nervus fibularis*

Eine potentielle Gefahr für den Nervus fibularis stellt der posterolaterale Zugang dar. Zur Vermeidung dieser Komplikation sollten die anatomischen Bezugspunkte der posterolateralen Ecke vor dem Eingriff markiert werden. Später sind diese durch das nicht selten entstehende Ödem meist nicht mehr exakt zu identifizieren. Es ist darauf zu achten, den Zugang ventral der Bizepssehne, dorsal des Außenbandes und distal des Tractus iliotibialis zu legen. Dabei sollte das Kniegelenk in 90°-Flexion stehen und mit Wasser gefüllt sein.

##### *Nervus saphenus*

Der Nervus saphenus verläuft am dorsalen Rand des Pes anserinus. Ein Ast überquert den Pes proximal.

Nach Abschluß der Synovialektomie wird das Gelenk mit einer Redondrainage versorgt und ein steriler Kompressionsverband angelegt. Die Stichinzisionen werden zunächst offen gelassen, um subkutane Hämatome zu vermeiden. Am nächsten Tag werden sie mit Steri-Strips verschlossen.

Die durchschnittliche Operationszeit beträgt 1 bis 1 1/2 Stunden.

Bisher hatten wir mit unserer Technik keine ernsthaften Komplikationen, vor allem keine Nerven- und Gefäßverletzungen.

## 3. Synovialektomie am SCHULTERGELENK

### 3.1 Instrumentelle Voraussetzungen

siehe 2.1; zusätzlich Schulterhalter

### 3.2 Zugänge

#### *Dorsale Porta*

Sie liegt 1 cm medial und 2 - 3 cm distal der dorso-lateralen Ecke des Akromions. Mit dem Finger ertastet man den sog. „soft spot“ an dieser Stelle. Zur besseren Darstellung werden die wichtigsten Landmarken des Schultergelenkes mit einem Stift angezeichnet: Konturen des Akromions, des Akromioklavikulargelenks, des Processus coracoideus und des Lig. coracoacromiale. Die Kanüle durchläuft dabei die Haut, das subkutane Fettgewebe und die Muskulatur des Deltoideus, dann den Musculus infraspinatus. Es folgt das Ertasten des hinteren Pfannenrandes mit der stumpfen Kanüle des Arthroskops. Unter Drehbewegung wird der Arthroskop-Trokar mit stumpfer Spitze in das Schultergelenk vorgeschoben. Dabei wird der Processus coracoideus ventral vorher von außen ertastet. Die Arthroskopkanüle wird von dorsal nach ventral in Richtung Processus coracoideus vorgeschoben. Rückfluß von Spülflüssigkeit aus der Arthroskopkanüle ist ein sicherer Beweis für die intraartikuläre Lage. Dann wird das Gelenk via Arthroskop mit Flüssigkeit aufgefüllt. Für die Orientierung dient die Bizepssehne als anatomischer Bezugspunkt.

#### *Risikostrukturen*

Der Nervus axillaris liegt 7 bis 8 cm distal der dorsalen Porta. Der N. suprascapularis liegt kranial und medial.

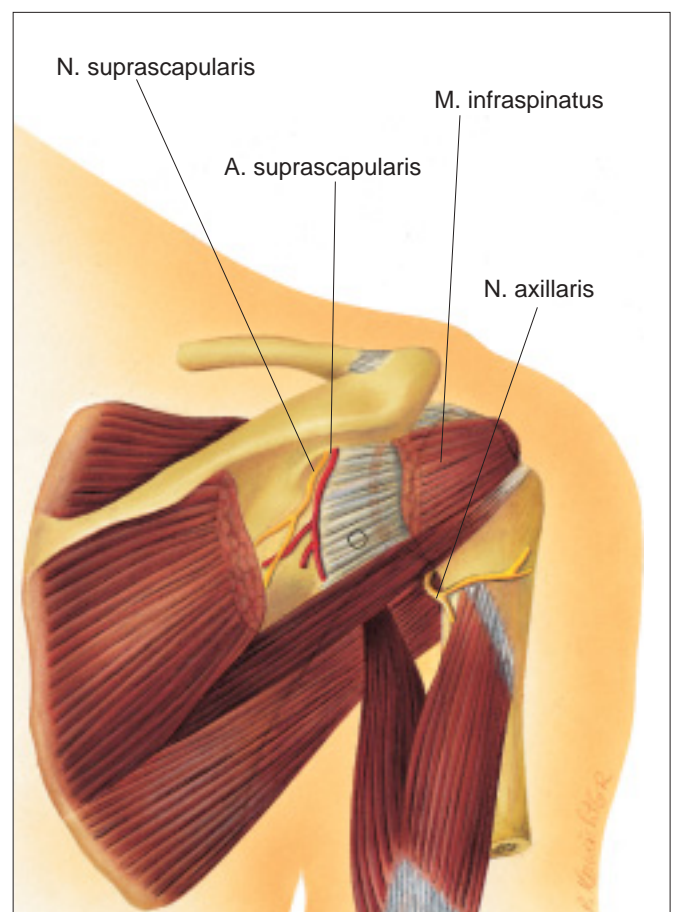


Abb. 9a) Dorsaler Zugang zum glenohumeralen Gelenk

## Ventrale Porta

### Anteroinferiore Porta

Sie liegt von außen betrachtet lateral des Processus coracoideus und lateral der halbierten Strecke des Lig. coracoacromiale. Nerven und Gefäße des Plexus liegen dann medial. Vom Gelenklumen aus betrachtet ist die ventrale Porta durch das Dreieck zwischen Bizepssehne, vorderem Pfannenrand, Zirkumferenz des Humeruskopfes und dem proximalen Rand der Subscapularissehne gekennzeichnet. Dieses Gebiet wird von innen durch Diaphanoskopie markiert. Mit einer Spinalnadel erfolgt die Punktion dieses Raumes von außen. Die exakte Positionierung wird arthroskopisch auf dem Monitor kontrolliert. Es kann auch ein „Wissinger Rod“ oder die Arthroskopkanüle selbst von dorsal nach ventral im sog. „sicheren Dreieck“ durchgeschoben werden. Bei dieser Inside-out-Technik muß darauf geachtet werden, daß ventral die Kanüle immer lateral des Processus coracoideus erscheint. Der Arthroskopiker sieht dabei den Schultergelenk-ausschnitt von dorsal nach ventral und arbeitet von ventral nach dorsal. Dabei ist das Schultergelenk durch die Lagerung um 90° gekippt. Ein zweiter Zugang parallel dem ersten ist von ventral möglich.

### Anterosuperiore Porta

Ein zweiter Zugang parallel dem ersten von ventral ist möglich. Er liegt unmittelbar oberhalb der Bizepssehne und ist lediglich 1 cm vom distalen Zugang entfernt.

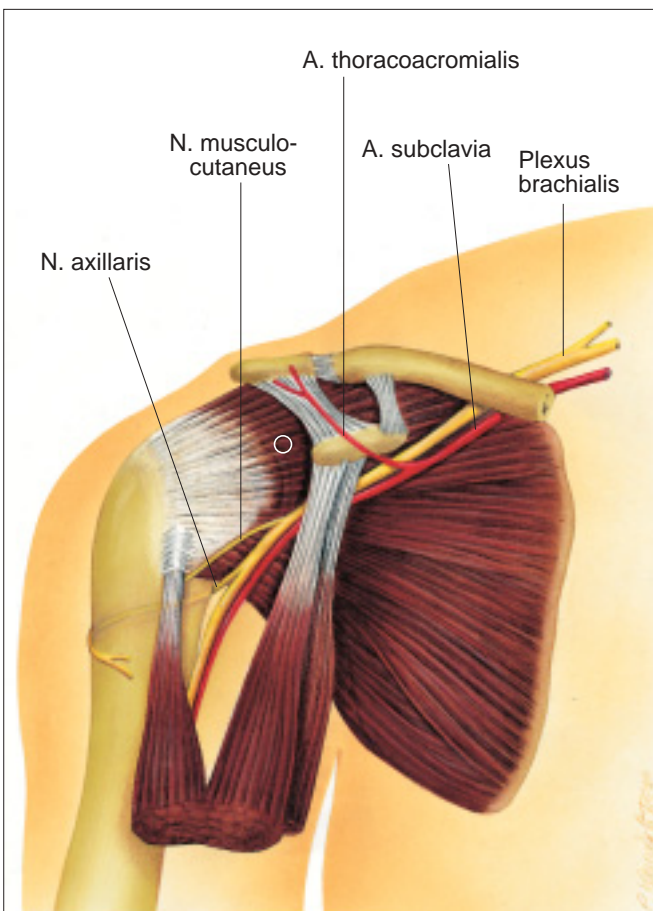


Abb. 9b) Ventraler Zugang zum glenohumeralen Gelenk

### Risikostrukturen

Die Vena cephalica, die im Sulcus deltoideopectoralis verläuft, liegt distal des superiores Zuganges. Der Nervus musculocutaneus verläuft variierend von 1 bis 5 cm distal des Processus coracoideus. Deshalb liegt distal und medial des Processus coracoideus ein besonders gefährdeter Bereich. Zugänge müssen deshalb lateral und proximal des Processus coracoideus bleiben.

### Neviaser Porta

Der Neviaser Zugang kann als Inflow-Porta und auch als Arbeitszugang benutzt werden. Er liegt zwischen Clavicula und Spina scapulae 1 cm medial des Akromions. Die Vorsondierung erfolgt mit einer Spinalnadel. Diese wird nach lateral und distal im Winkel von ca. 30° geschoben, bis sie auf dem Monitor sichtbar wird. In der Regel wird eine 5-mm-Kanüle nach Hautinzision für diese Porta benutzt. Sie verläuft durch den muskulären Anteil der Supraspinatussehne.

### Risikostrukturen

Nervus und A. suprascapularis liegen 3 cm medial der Neviaser Porta.

## 3.3 OP-Technik und potentielle Probleme

Die Entdeckung von Synovitiden des Schultergelenkes ist eine der Domänen arthroskopischer Diagnostik. Dies liegt daran, daß synoviale Erkrankungen dem nicht invasiven Diagnostiker oft verborgen bleiben, weil das Schultergelenk durch einen mächtigen muskulären Weichteilmantel bedeckt ist. Schwellungen und Ergußbildungen sind deshalb rein klinisch ohne technische Hilfsmittel oft nur unzureichend diagnostizierbar. Bewegungseinschränkungen werden oft vom Patienten selbst ignoriert und durch die Mobilität des gesamten Schultergürtels ausgeglichen. Häufig kommt deshalb die arthroskopische Synovialektomie zu einem verspäteten Zeitpunkt zum Einsatz. Darüber hinaus ist die Technik der arthroskopischen Zugänge am Schultergelenk erst durch die Entwicklung der Zügelungsoperationen geebnet worden. Dies sind mit Gründe für die bisher im Verhältnis zum Kniegelenk relativ selten durchgeführte arthroskopische Synovialektomie am Schultergelenk.

Die Operation beginnt mit der Seitlagerung des Patienten auf dem Operationstisch. Im Gegensatz zum Kniegelenk ist die Blutleere am Schultergelenk nicht möglich. Der Arm wird in einem Schulterhalter in 75°-Abduktion und 15°-Anteversion unter 5 kg Zug fixiert.

Für die Synovialektomie wird der Synovialisresektor von vorne via Kanüle in das Schultergelenk geschoben. Die vordere Gelenkkapsel wird von erkrankter Synovialis befreit. Die glenohumeralen Ligamente, Labrum glenoidale, Rotatorenmanschette und unterer Recessus können so gereinigt werden. Die Synovialektomie des dorsalen Schultergelenkraumes erfolgt vom Neviaser-Zugang nach Umstecken von Inflow und Synovialisresektor. Der distale Schultergelenk-Recessus wird durch Wechsel des Arthroskopes nach ventral und Einschleiben des Motorinstrumentes nach dorsal erreicht. Für diese Manipulation haben sich für Arthroskop und Shaver kompatible, austauschbare Kanülsysteme bewährt. Das Schultergelenk wird nach der Synovialektomie mit einer Redondrainage versorgt, die über eine der liegenden Kanülen in das Gelenk geschoben wird.

Das Hauptproblem am Schultergelenk ist, den Zugang zum Gelenkbinnenraum zu finden. Das glenohumerale Gelenk wird im Gegensatz zum Kniegelenk von einem großen Weichteilapparat

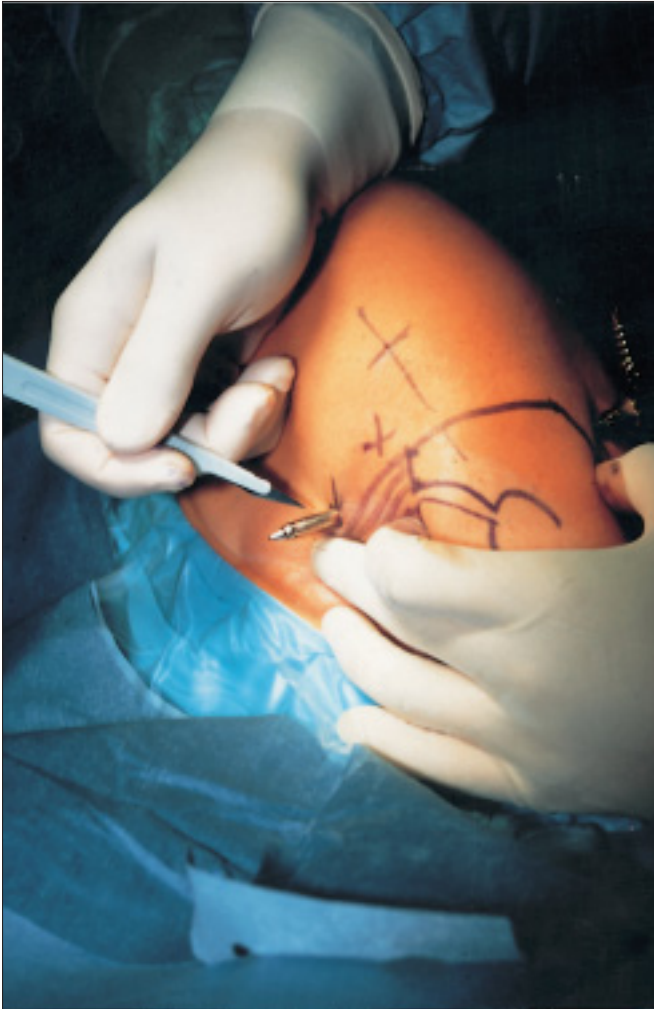


Abb. 10 Arthroskopischer Situs dorsale und ventrale Porte

umgeben [14]. Deshalb ist es Aufgabe des Arthroskops, den Gelenkbinnenraum zunächst von außen anzupeilen. Die Erweiterung des Gelenkspaltes mit einem Schulterhalter hat sich hierbei als hilfreich erwiesen [3]. Auch das Anzeichnen der anatomischen Strukturen erleichtert den arthroskopischen Zugang. Am sogenannten „soft spot“, unmittelbar unter und neben der Incisura scapulae, tastet man die dorsale Gelenkkapsel mit dem Daumen, mit dem Zeigefinger ventral den Processus coracoideus [15]. Die Verbindung von Daumen und Zeigefinger stellt die Richtung des einzuschubenden Arthroskopes dar. Bei Mißsachten dieser Vorbereitungen landet der Untersucher häufig im subakromialen Raum anstatt im Schultergelenk.

#### *Tamponade des Gelenklumens*

Ein anderer Fehler ist das Auffüllen der Synovialmembran mit Spülflüssigkeit bei der Vordehnung des Gelenkspaltes. Die Arthroskopie muß dann in der Regel abgebrochen werden, weil das Gelenklumen tamponiert ist.

#### *Weichteilödem/Kompartimentsyndrom*

Zu langes Arthroskopieren führt an der Schulter in der Regel zu einem großen Weichteilödem. In diesem Fall scheinen die Instrumente manchmal zu kurz zu sein. Die potentielle Gefahr eines Kompartimentsyndroms ist gegeben. Allgemein verschwindet das Wasserödem der Weichteile jedoch schon nach wenigen Stunden. Eine Arthrotomie am Schultergelenk nach langem

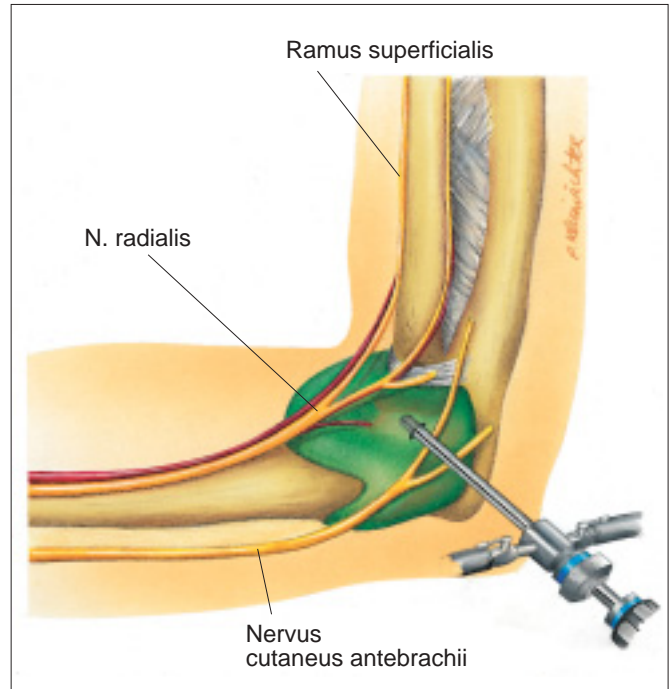


Abb. 11 Lateraler Zugang zum Ellbogengelenk

Arthroskopieren ist nach unseren Erfahrungen wegen des Ödems äußerst risikoreich. Sie sollte besser auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

## 4. Synovialektomie am ELLBOGEN

### 4.1 Instrumentelle Voraussetzungen

s. 2.1 und 4.3

### 4.2 Zugänge

Es werden 5 Zugänge unterschieden: anterolateral, anteromedial, direkte laterale Porta, posterolateral und posterozentral.

#### *Anterolaterale Porta*

Sie liegt 3 cm kranial und 1 cm ventral vom lateralen Epicondylus. Die Punktionsstelle liegt ventral vom Radiuskopf. Eine Spinalnadel wird über diese Porta in das Gelenk geschoben. Der Rückfluß von Spülflüssigkeit ist ein Beweis für die intraartikuläre Lage der Kanüle. Nach oberflächlicher Hautinzision wird die Arthroskopikanüle mit spitzem Mandrin unter rotierenden Bewegungen in das Gelenk geführt. Ein 4-mm-30°-Arthroskop wird eingeschoben. Das Gelenk wird zunächst über die Arthroskopkanüle aufgefüllt. Dorsal wird eine 4-mm-Inflowkanüle in den hinteren Gelenkabschnitt gebracht. Der Inflow erfolgt dann von dorsal oder von anteromedial oder lateral. Über das Arthroskop wird die Irrigationsflüssigkeit abgesaugt.

#### *Anteromediale Porta*

Sie liegt 2 cm kranial und 2 cm ventral vom Epicondylus medialis. Auf der ulnaren Seite kann mit Hilfe der Diaphanoskopie eine Spinalnadel zur Markierung eingeschoben werden, die der Operateur auf dem Monitor kontrolliert. Nach Hautinzision kann so eine Führungskanüle für die Operationsinstrumente eingesetzt werden. Ein anderer Weg zur Installation einer ulnaren Porta ist mit Hilfe des „Wissinger Rods“ möglich. Von radial her wird über die Arthroskopkanüle dieser „Rod“ eingeführt und an der ulnaren Seite von innen nach außen durch die Gelenkkapsel und in die

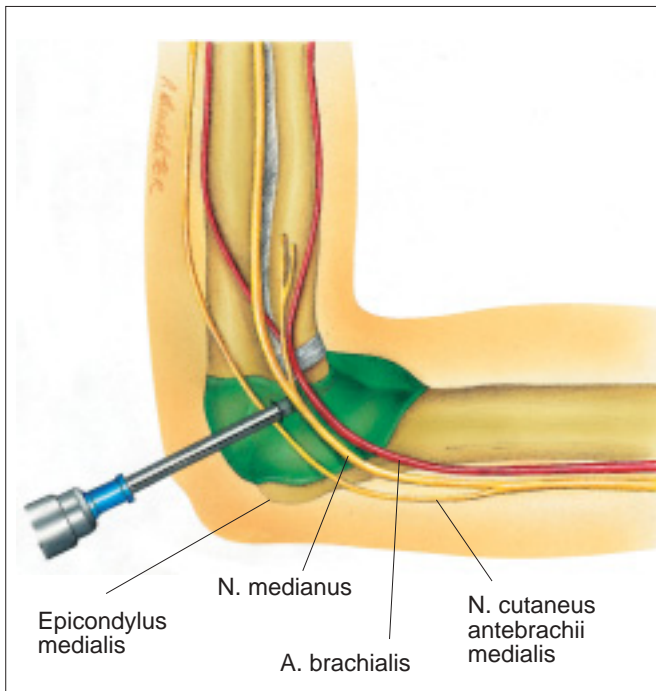


Abb. 12 Medialer Zugang zum Ellbogengelenk

Haut gestoßen. Hier erfolgt dann eine kleine Hautinzision über der Metallspitze. Über den „Wissinger Rod“ kann dann eine Kanüle von außen nach innen geschoben werden und so die ulnare Porta etabliert werden. Über den ulnaren medialen Zugang wird der Synovialisresektor eingeschoben und die Gelenkinnenhaut so weit wie möglich entfernt. Das Endoskop wird umgestöpselt nach ulnar und die Motorinstrumente auf die radiale Seite gebracht. Auf diese Weise kann die Synovialektomie im radiohumeralen Gelenkanteil durchgeführt werden. Zum Schluß erfolgt die Synovialektomie des dorsalen Recessus über den posterozentralen oder posterolateralen Zugang. In dieser Position wird die Flüssigkeitszufuhr von anterolateral über den ursprünglichen Arthroskopzugang, der durch Wechselstäbe erhalten bleibt, erfolgen.

#### Direkte laterale Porta

Sie liegt zwischen dem lateralen Epicondylus, der Olecranonspitze und dem Radiusköpfchen. Hier ertastet man den sog. „soft spot“.

#### Posterolaterale Porta

Diese Porta liegt 3 cm proximal der Olecranonspitze und dorso-kranial zum Epicondylus lateralis lateral der Trizepssehne.

#### Posterozentrale Porta

Sie wird 3 cm proximal zur Olecranonspitze und 2 cm medial von der posterolateralen Porta positioniert. Das Ellbogengelenk wird von dorsal durch die Trizepssehne mit einer Kanüle aufgefüllt. In dieser Position sollte das Ellbogengelenk in 10 bis 20° gebeugt sein, damit der dorsale Recessus entspannt ist. Der Operateur beobachtet die Füllung der Gelenkkapsel, bedingt durch die intraartikuläre Druckerhöhung.

### 4.3 OP-Technik und potentielle Probleme

Die arthroskopische Synovialektomie am Ellbogengelenk erfolgt in Bauchlage des Patienten [15]. Nur so ist ein ergonomisches Arbeiten für den Operateur möglich. Um möglichst entspannt zu sein, sitzt das Operationsteam seitlich des Patienten. Der Unterarm des zu untersuchenden Ellbogengelenkes ruht auf dem



Abb. 13a) und b) Bauchlage zur Ellbogenarthroskopie („prone position“)

Schoß des Operateurs. Am Oberarm liegt die Blutleereman- schette, und die entsprechende Thoraxhälfte und Schulter sind gut abgepolstert.

Über den ulnaren medialen Zugang wird der Synovialisresektor eingeschoben und die Gelenkinnenhaut so weit wie möglich entfernt. Das Endoskop wird umgestöpselt nach ulnar und die Motorinstrumente auf die radiale Seite gebracht. Auf diese Weise kann die Synovialektomie im radiohumeralen Gelenkanteil durchgeführt werden. Zum Schluß erfolgt die Synovialektomie des dorsalen Recessus über den posterozentralen- oder posterolateralen Zugang. In dieser Position wird die Flüssigkeitszufuhr von anterolateral über den ursprünglichen Arthroskopzugang, der durch die Wechselstäbe erhalten bleibt, erfolgen.

#### Risikostrukturen

Die Probleme im Ellbogengelenk sind durch die Nähe der Nervenstrukturen bedingt [25]. Millimeter können bei der Arthroskopie Meilen sein [3].

#### Nervus medianus

Bei der anteromedialen Porta liegt der Nervus medianus und die Arteria brachialis circa 1 cm ventral.

#### Nervus radialis

Bei der anterolateralen Porta ist die Entfernung zum Nervus radialis etwa 7 mm. Dieser liegt ventral der anterolateralen Porta.

#### Nervus ulnaris

Bei der posterozentralen Porta muß auf den Nervus ulnaris geachtet werden, der 1,8 cm entfernt liegt.

### Weichteilödem

Das Ellbogengelenk ist mit einer sehr dünnen Gelenkkapsel ausgestattet. Die Folge ist ein sich schnell entwickelndes perikapuläres Weichteilödem, das die extraartikulären anatomischen Bezugspunkte verdecken kann. Sehr schnell wird das Gelenklumen von außen komprimiert. Die Synovialektomie ist dann in der Regel nicht mehr möglich. Wegen des Weichteilödems ist auch eine Arthrotomie in der gleichen Sitzung nicht mehr zu empfehlen. Aus diesen Gründen sollten bei Portawechsel Wechselstäbe benutzt werden, damit die Zugänge erhalten bleiben

## 5. Synovialektomie am OBEREN SPRUNGGELENK

### 5.1 Instrumentelle Voraussetzungen

s. auch 2.1

Die arthroskopische Synovialektomie am oberen Sprunggelenk erfolgt in Blutleere, Vollnarkose oder Spinalanästhesie und Rückenlage. Der Oberschenkel wird dorsal abgestützt (Gyn. Beinhalter). Zur Gelenkspalterweiterung können sog. Sprunggelenkdistraktoren hilfreich sein. Es wird zwischen invasiven und nichtinvasiven Distraktionsgeräten unterschieden. Die Indikation zur Distraktion ist das enge OSG und Läsionen im dorsalen Abschnitt des oberen Sprunggelenkes. Gewöhnlich reicht die nichtinvasive Distraktionstechnik aus. Kontraindikationen zur nichtinvasiven Distraktion sind Osteoporose, offene Wachstumsfugen, Diabetes mellitus und Durchblutungsstörungen.

### 5.2 Zugänge

Am Sprunggelenk werden drei vordere und zwei hintere Portae unterschieden. Die transmalleolären Zugänge werden für die Synovialektomie nicht benötigt. Der hintere zentrale Zugang durch die Achillessehne wird nicht mehr empfohlen.

#### Anterolaterale Porta

Sie liegt in Höhe des Gelenkspaltes lateral der Sehne des M. extensor digitorum longus. Hier befindet sich ein sog. „soft spot“. In unmittelbarer Nähe finden sich die terminalen Äste des Nervus peroneus superficialis, der sich ca. 6,5 cm proximal der Spitze der Fibula in den medialen und lateralen Ast teilt.

Das OSG wird von lateral mit einer Spinalnadel erst mit Flüssigkeit aufgefüllt. Nach nur oberflächlicher Hautinzision wird eine 4-mm-30°-Arthroskopkanüle mit spitzem Mandrin vertikal durch die Haut und die Gelenkkapsel geschoben. Beim Eintritt in den Gelenkbinnenraum erfolgt das weitere Eindringen in den Gelenkraum parallel zu den Gelenkflächen, um Knorpelschäden zu vermeiden. Der Inflow wird zunächst über die Arthroskopkanüle etabliert.

#### Anteromediale Porta

Sie liegt medial der Sehne des Musculus tibialis anterior. Hier befindet sich ein sog. „soft spot“. Medial dieser Porta verläuft der Nervus saphenus und die Vena saphena.

Anteromedial wird eine Spinalnadel in das Gelenklumen geschoben, die auf dem Monitor sichtbar ist. In dieser Position wird die zweite Porta zum oberen Sprunggelenk mit einer bis zu 4-mm-Kanüle geschaffen. Über die mediale Porta kann mit einem 3,5-mm-Synovialisresektor die Synovialmembran des Sprunggelenkes mit Inflow über die Arthroskopkanüle entfernt werden. Eine Kontrolle von In- und Outflow in dieser Position ist erforderlich, um ein Leerlaufen, verbunden mit Luftziehen und Sichtbehinderung, zu vermeiden.

#### Anterozentrale Porta

Sie liegt lateral vom M. extensor hallucis longus in unmittelbarer Nähe des Nervus peroneus und der Arteria dorsalis pedis. Auf die anterozentrale Porta sollte wegen der Gefahr der Gefäß-/Nervenverletzung verzichtet werden.

#### Posterolaterale Porta

Sie liegt lateral der Achillessehne und dorsal zum Nervus suralis und der Vena saphena. Die hinteren Gelenkabschnitte am oberen Sprunggelenk können durch den posterolateralen Zugang erreicht werden.

#### Posteromediale Porta

Die posteromediale Porta wird wegen der Gefahr der Schädigung des Nervus tibialis posterior und der Arteria tibialis posterior gemieden. Unsere bisherigen Erfahrungen beschränken sich auf die anterioren Zugänge und den posterolateralen Zugang.

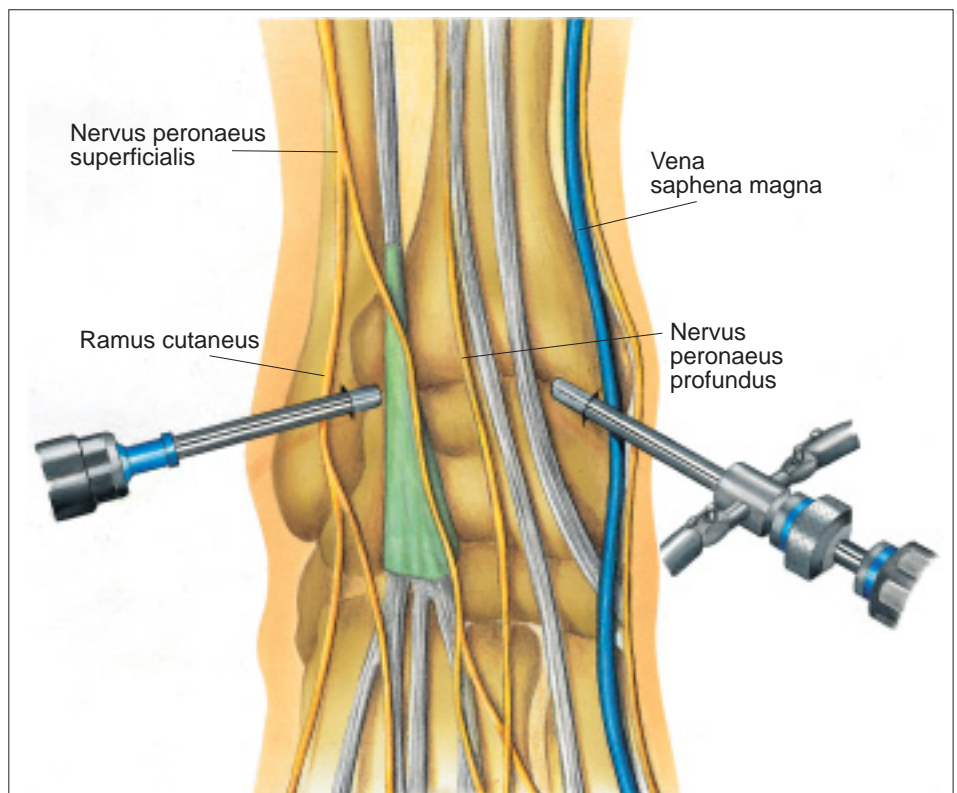


Abb. 14 Ventrale Zugänge zum OSG

### 5.3 OP-Technik und potentielle Probleme

Der Zugang zum Gelenklumen des oberen Sprunggelenkes bereitet in der Regel kaum Schwierigkeiten, wenn die dargestellten Standardtechniken beachtet werden. Ein Problem stellen allerdings das kleine Volumen und der sehr enge Gelenkspalt mit seiner straffen Bänderführung dar. Dies gilt besonders bei Vorliegen einer Fibroarthrose mit rigider Gelenkkapsel. Die Geduld des Arthroskopeurs kann bei dieser Konstellation auf die Probe gestellt werden. Die Anwendung eines sogenannten „Small Joint Set“ erlaubt in diesen Fällen zwar eine größere Manipulationsfreiheit im engen Gelenkspalt, verzögert aber durch den geringeren Durchmesser der Motorinstrumente und der damit verbundenen geringeren Schneidleistung die Effektivität der Synovialektomie. Daraus folgt eine längere Operationszeit. Schwierig ist nach wie vor die Synovialektomie des dorsalen OSG-Kompartimentes, weil nur der posterolaterale Zugang sicher ist und für den Synovialisresektor ein zweiter Zugang dorsal erforderlich ist, es sei denn, die Distraction reicht aus, um mit dem Arthroskop von vorne nach hinten sehen zu können.

Deshalb bleibt die arthroskopische Synovialektomie am oberen Sprunggelenk oft auf die vorderen und seitlichen Kompartimente beschränkt. Die nicht invasive Distraction verringert dieses Problem [9, 15].

#### Risikostrukturen

##### Arteria dorsalis pedis

Es muß darauf hingewiesen werden, daß vor allem der zentrale Zugang die potentielle Gefahr der Verletzung der Arteria dorsalis pedis und des Nervus peroneus beinhaltet. Dieser Zugang wird deshalb nicht mehr empfohlen.

##### Nervus peroneus

Beim anterolateralen Zugang sind die terminalen Äste des Nervus peroneus gefährdet. Deshalb ist darauf zu achten, daß nur die Haut mit dem Skalpell für den Zugang eingeschnitten wird. In unserem Kollektiv traten in 13 % Sensibilitätsstörungen distal des Gelenkspaltes auf.

##### Nervus saphenus

Beim anteromedialen Zugang sind die Risikostrukturen der Nervus saphenus und die Vena saphena.

## 6. Nachbehandlung

Der stationäre Krankenhausaufenthalt beträgt 1 bis 3 Tage.

#### Am ersten postoperativen Tag

- Verbandswechsel und Drainagenentfernung
- Eisbehandlung, Krankengymnastik
- Einsatz der Motorbewegungsschiene, Bewegungsumfang 0/90° je nach Schmerzgrenze
- Isometrische Anspannungsübungen und Mobilisation unter Teilbelastung an Gehstützen (Kniegelenk/Sprunggelenk)

#### Thromboseprophylaxe

Clexane nach (kg) Körpergewicht bis zur Vollbelastung, mindestens jedoch bis zu einer Woche postoperativ.

Weitere Teilbelastung (ca. 20 kg) an Gehstützen für 6 - 8 Wochen postoperativ

## 7. Ergebnisse der arthroskopischen Synovialektomie am Kniegelenk

### 7.1 Rheumatoide Arthritis

An der Abteilung für Rheumatologie und Arthroskopische Chirurgie Düsseldorf Kaiserswerth und der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf wurden von 1980 bis 1988 92 arthroskopische Synovialektomien am Kniegelenk bei 89 Patienten erfaßt. Unsere Ergebnisse nach 2,7 Jahren nach arthroskopischer Synovialektomie am Kniegelenk waren bisher zufriedenstellend. Es handelte sich bei dieser Gruppe um ein gemischtes Kollektiv synovialer Erkrankungen [19, 22]

59 Kniegelenke wurden wegen einer Rheumatoiden Arthritis behandelt; bei 33 Patienten lagen andere Erkrankungen der Synovialmembran vor.

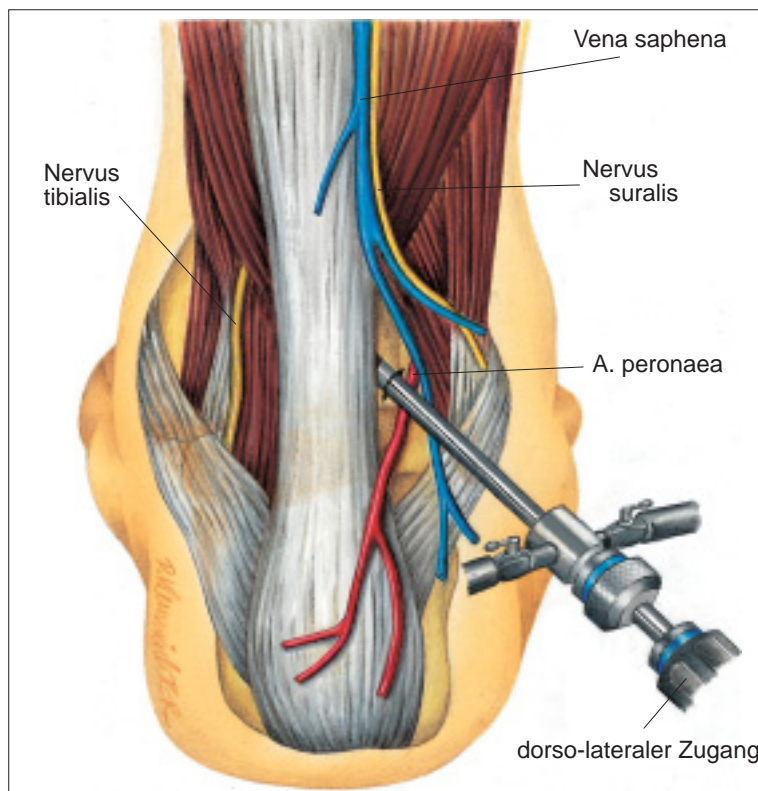


Abb. 15 Dorsale Zugänge zum OSG

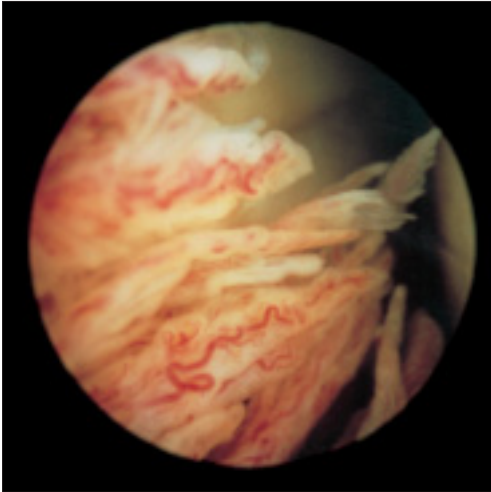


Abb. 16a) Synoviale Zottenhypertrophie bei chronischer Rheumatoider Arthritis

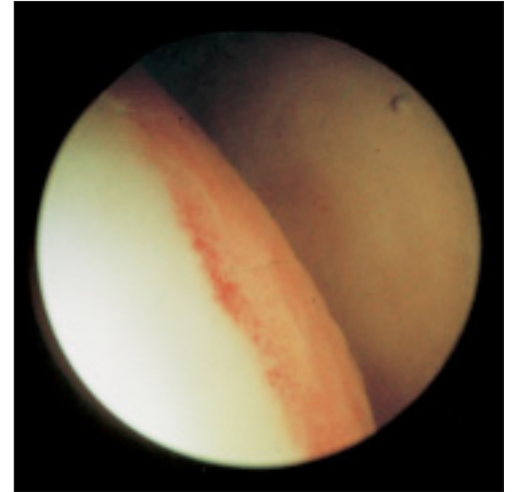


Abb. 16b) Marginale Pannusabdeckung des Knorpels am medialen Femurkondylus bei Rheumatoider Arthritis

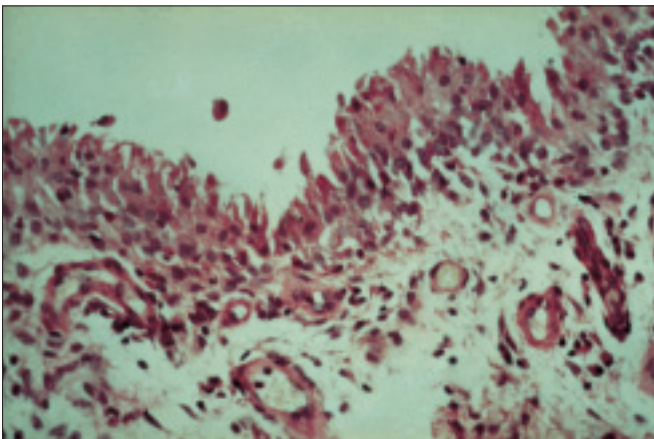


Abb. 16c) Palisadenförmige Anordnung der synovialen Deckzellen bei Rheumatoider Arthritis. HE 200x

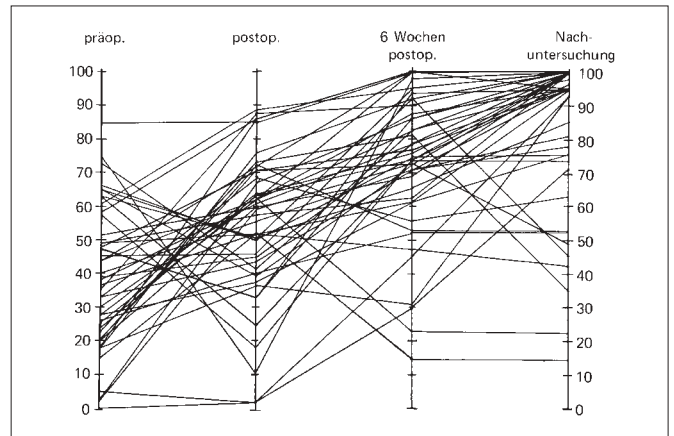


Abb. 17 Entwicklung der Gesamtpunktezahl eines jeden Patienten. NU 2,7 Jahre; N = 43

## 7.2 Rezidiv und Pseudorezidiv nach AC-Synovialektomie

Wegen Rezidivs wurden von den Rheumatikern vier Patienten resynovektomiert, zweimal offen, einmal arthroskopisch und einmal durch Itrium-Synoviorthese. Bei diesen Patienten handelte es sich in zwei Fällen um ein echtes Rezidiv nach kompletter Synovialektomie, bei zwei Patienten waren die posterioren Kompartimente nicht synovektomiert worden, weshalb ein Pseudorezidiv vermutet werden muß.

Für die 59 Patienten mit Rheumatoider Arthritis betrug der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum 24 Monate (6 Monate bis 72 Monate). Das Durchschnittsalter der Patienten war 41 Jahre (15 J. - 75 Jahre). 39mal wurde eine komplette Synovialektomie in allen 6 Kniegelenkskompartimenten von 5 oder 6 Portae aus durchgeführt. Bei 20 Knien wurden 5 oder weniger Kompartimente synovektomiert. Zur Nachuntersuchung wurde der für Arthritis modifizierte Lysholm-Klein-Score herangezogen [15, 18, 19].

Im Vergleich zum präoperativen Ausgangsbefund hatten sich 88 % der Rheumapatienten im Lysholm-Punkteschema verbessert, 5 % blieben konstant, 7 % hatten ein Rezidiv und verschlechterten sich im Punkteschema. Die Gesamtpunktezahl aller Rheumapatienten verbesserte sich von 37 % präoperativ auf 80 % zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (Abb. 17).

Die Rezidivfälle wurden mit 0 Punkten bewertet. Subjektiv hielten die Patienten den Eingriff in 70 % für einen Erfolg, in 22 % für einen Teilerfolg und in 8 % für einen Mißerfolg. 92 % der Patienten würden sich noch einmal arthroskopisch synovektomieren lassen. Um Rezidive zu vermeiden, wird deshalb eine zusätzliche Synoviorthese 6 Wochen nach arthroskopischer Synovialektomie diskutiert. Ogilvie Harris berichtet über 112 Patienten mit Rheumatoider Arthritis des Kniegelenkes mit einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 4 Jahren mit einer Verbesserung von 90 % [29, 30].

### 7.3 Pigmentierte villonoduläre Synovialitis

Arthroskopisch findet sich bei der PVS eine weitgehende Tamponade des Gelenklumens durch das intensiv grau-braun verfärbte Synovialmembranmaterial. Die Erkrankung kann von schokoladebraunen Gelenkergüssen begleitet sein. Histologisch ist das Gewebe geprägt durch plumpe synoviale Zottenvegetationen mit einer Siderose und xanthomatöser Umwandlung vor allem des sub-synovialen Bindegewebes. Multinukleäre Riesenzellen mit Zell- und Kernpolymorphie kommen vor. Arthroskopie und Histologie können eine klare Indikationsstellung zur Synovialektomie gewährleisten. Es gibt lokalisierte und generalisierte Formen im Gelenk. Gerade die lokalisierte Form eignet sich für die Arthroskopie.

Ogilvie Harris berichtet über 19 Patienten mit PVS, bei denen eine arthroskopische Synovialektomie durchgeführt wurde. 90 % hatten ein gutes Ergebnis hinsichtlich Schmerz, Synovialitis und Funktion. Es besteht jedoch eine deutliche Rezidivrate (10 %) bei diesem Krankheitsbild. [20, 31, 39]

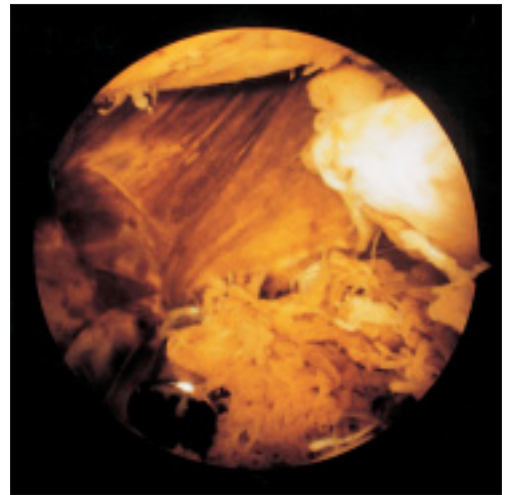


Abb. 18a)

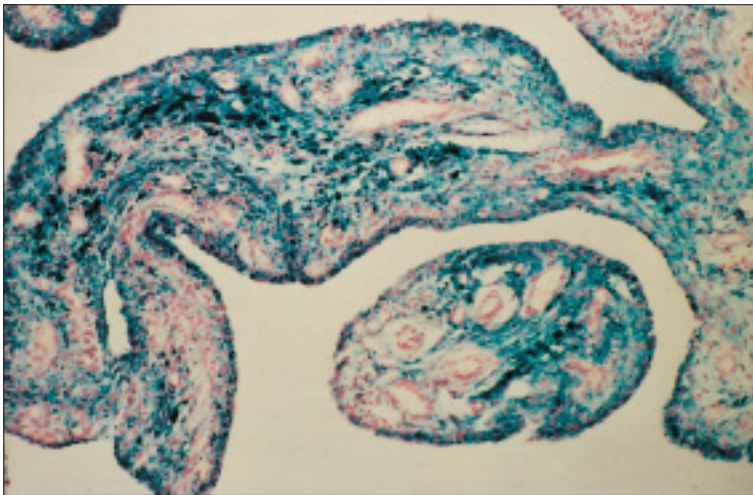


Abb. 18c) Plumpe Synovialzotten mit massiven Siderinniederschlägen bei pigmentierter villonodulärer Synovialitis

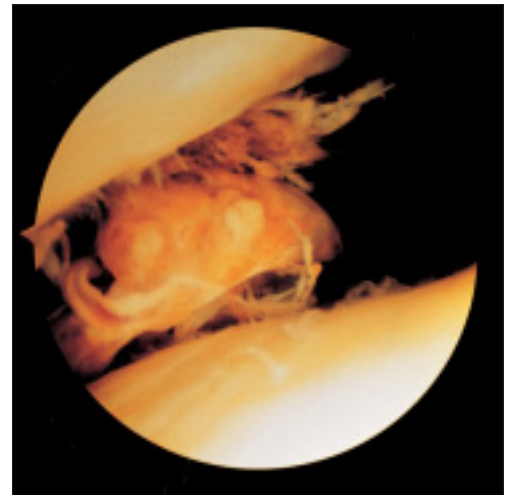


Abb. 18a), b) Braun pigmentierte, villonoduläre synoviale Gelenktamponade bei pigmentierter, villonodulärer Synovialitis

### 7.4 Synoviale Chondromatose

Die bei diesem Krankheitsbild in Menge anfallenden freien Gelenkkörper sind hinlänglich bekannt. Die metaplastische Knorpelentwicklung im Gelenkkapselgewebe zeigt histologisch ein pleomorphes Bild mit wechselnd dichter Grundsubstanz und unterschiedlicher Chondrozytendichte. Histologisch handelt es sich um eine Metaplasie der Synovialmembran, die manchmal tumorösen Charakter erreicht. Arthroskopisch und morphologisch gibt es zwei Formen: eine plattenförmig ausgeprägte Chondromatose und eine traubenförmig angeordnete Chondrometaplasie. Beide Formen kommen lokalisiert und generalisiert im Gelenk vor. Die Therapie der Wahl ist die radikale Entfernung der metaplastisch veränderten Synovialmembran. Die Ergebnisse nach arthroskopischer Synovialektomie bei synovialer Chondromatose werden in der Literatur als günstig beurteilt [22, 32].

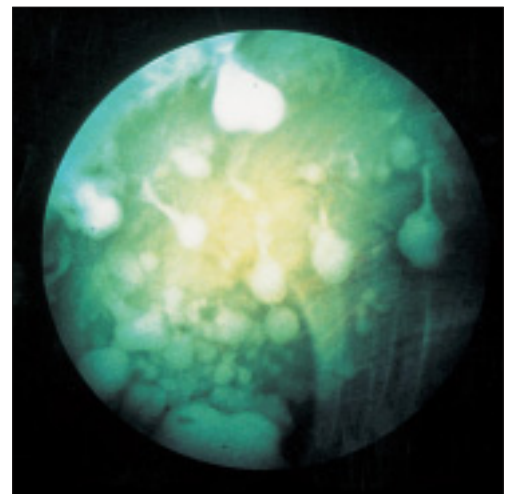


Abb. 19 Traubenförmige Metaplasie der Synovialmembran im oberen Recessus bei synovialer Chondromatose im Kniegelenk

### 7.5 Unspezifische Synovialitis

Unspezifische Arthritiden waren in der Regel monartikulär. Die Arthroskopie war verbunden mit der Kontrolle des bioptisch gewonnenen Materials [21, 29].

### 7.6 Posttraumatische Synovialitis

Die sogenannte posttraumatische Synovialitis kommt akut nach frischem Trauma und chronisch nach länger zurückliegendem Trauma vor. In den akuten Fällen findet sich neben ausgeprägten Haemorrhagien ein akutes Ödem. Meist reicht eine Gelenkwäsche zur Hämatomentfernung aus. Die Synovialmembran wird lediglich von hämatomdurchtränkten Zotten befreit.

In den chronischen Fällen bleiben auch nach Monaten siderotische Verfärbungen in der Oberfläche der inneren Gelenkkapsel zurück, die dann arthroskopisch aufgetrieben erscheinen und schmutzig grau-gelb verfärbt sind. Die „BerlinerBlau-positiven“ Siderinablagerungen bleiben im Gegensatz zur pigmentierten, villonodulären Synovialitis nach Trauma auf die oberflächlichen synovialen Gewebsschichten begrenzt [17, 21].

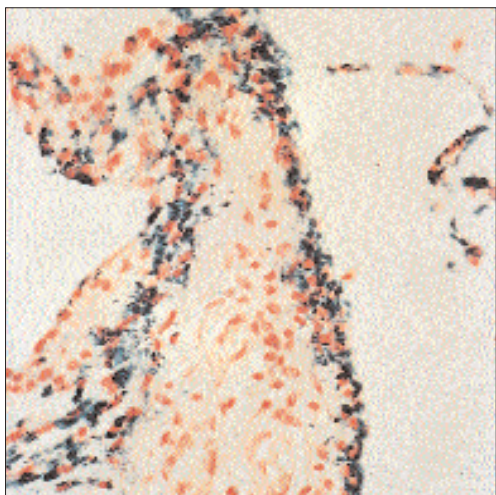


Abb. 20a) Siderinbeladene Synovialzellen nach Trauma mit positiver Berliner-Blau-Reaktion bei posttraumatischer Synovialitis. Fe 310x.

### 7.7 Hämophilie

Bei hämophiler Arthropathie kommt es infolge der rezidivierenden Einblutungen zu massiven Eisenablagerungen in der Synovialmembran und zu einer vermehrten Vaskularisation, die wiederum bei Bagateltraumen zu erneutem Hämarthros führen kann. Eine arthroskopische Synovialektomie ist hier wegen des geringen Traumas besonders effektiv [28, 40, 18].

### 7.8 Fremdkörpersynovialitis bei prothetischem Kreuzbandersatz

Im Rahmen von prothetischem Ersatz der Kreuzbänder kommt es so gut wie immer zu Abrieb von Kunststoffmaterial, der je nach Material unterschiedlich und charakteristisch ausgeprägt sein kann. So sind zum Beispiel bei Carbonkreuzbandimplantaten durch Carbonfaserabrieb sogenannte „black knees“ entstanden. Ähnliche Fremdkörpersynovitiden sind bei Verwendung von Dacron, Trevira, Polypropylen und anderen Kunststoffen bekannt [23, 24, 26].

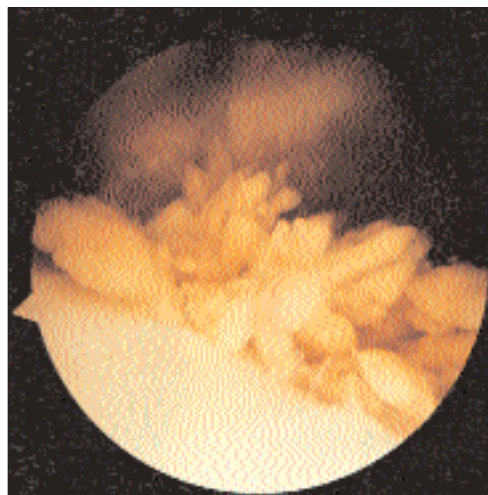


Abb. 21a) Fremdkörpersynovialitis bei künstlichem Kreuzbandersatz, sog. Kunststoffarthrit. Ob. Recessus Kniegelenk

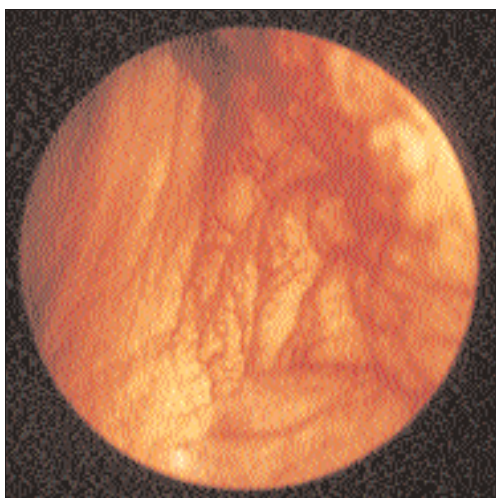


Abb. 20b) Arthroskopischer Blick auf rötlich geprägte Synovialmembran bei posttraumatischer Synovialitis.

### 7.9 Fremdkörpersynovialitis bei Gelenkprothesen

Berichte über AC-Synovialektomie bei totalendoprothetisch versorgten Kniegelenken sind bisher selten [14].

Durch Metall- und Kunststoffabrieb, aber auch durch eine sogenannte Zementose kann es zu einer heftigen Fremdkörpersynovitis kommen, die allein für Schmerz und Schwellung bei sonst noch intakt verankertem und funktionierendem Implantat verantwortlich sein kann. Trotz der Gefahr der Schädigung des Implantates und der arthroskopischen Instrumente erscheint die AC-Synovialektomie in solchen Fällen sinnvoll [14]

### 7.10 Synovialitiden bei nicht rheumatischen Erkrankungen

Bei den Synovialektomien nicht rheumatischer synovialer Erkrankungen [n = 33] hatten wir 82 % bessere, 12 % konstante und 6 % schlechtere Ergebnisse im Punkteschema. Ein Patient wurde wegen Rezidivs bei PVS resynovektomiert. Die Gesamtpunktzahl verbesserte sich von präoperativ 43 % auf 82 % zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Subjektiv hielten 77 % den Eingriff für einen vollen Erfolg, 22 % für einen Teilerfolg und 11 % für einen Mißerfolg. Wegen der Heterogenität dieser Krankheitsgruppe sind die Ergebnisse nur eingeschränkt als grobe Übersicht zu werten.

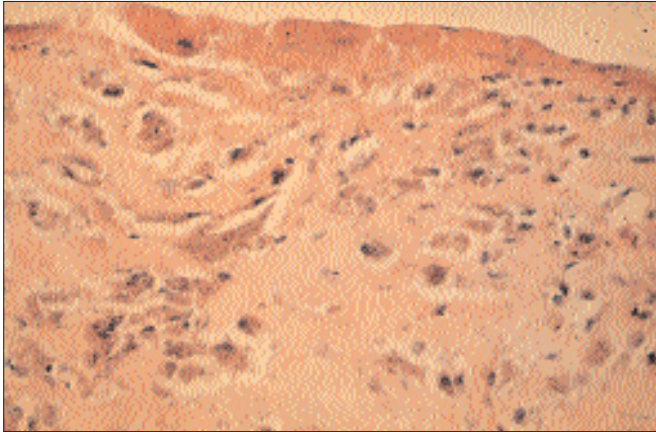


Abb. 21b) Fremdkörperreaktion in der Synovialmembran bei Prothesenabrieb. He 200x.

## 8. Ergebnisse der arthroskopischen Synovialektomie am Schultergelenk und Ellbogen

Übereinstimmend wird die arthroskopische Synovialektomie am Schultergelenk günstig beurteilt. Berichte über die arthroskopischen Ergebnisse der Synovialektomie an Schulter und Ellenbogen sind jedoch spärlich [5, 15].

Unsere Erfahrungen bei der Synovialektomie am Schulter- und Ellbogengelenk beschränken sich auf ein relativ kleines Kollektiv. In dieser Gruppe sind vor allem reaktive Arthritiden bei Arthrosis deformans, metaplastische Alterationen der Synovialmembran und vereinzelt auch Fälle von Rheumatoider Arthritis.

Synovialitis war die häufigste Ursache des Symptoms „schmerzhafter Ellbogen“ bei 467 Ellbogen-Arthroskopien [1]. Insgesamt werden die Ergebnisse der Ellbogensynovialektomie bei verschiedenen Grunderkrankungen zu 84 % als günstig beurteilt. Eine totale Synovialektomie am Ellbogengelenk ist möglich. In einer experimentellen Studie konnte jedoch nachgewiesen werden, daß eine vollständige Entfernung der Synovialmembran weder bei arthroskopischer noch bei arthrotomischer Synovialektomie möglich ist; ein Rest von 15 % verbleibt. Es besteht deshalb die Möglichkeit eines Rezidivs bei beiden Operationstechniken. Aus diesem Grunde wird eine zusätzliche Synoviorthese mit Beta-Strahlern 4 Wochen nach Synovialektomie diskutiert [13].

## 9. Ergebnisse der arthroskopischen Synovialektomie am oberen Sprunggelenk

Eine komplette Synovialektomie am Sprunggelenk ist nicht möglich. Selbst bei sorgfältiger operativer Entfernung bleiben 5 % der erkrankten Synovialis stehen [2]. Ebenso wie an anderen Gelenken bietet sich eine zeitlich versetzte Synoviorthese nach Synovialektomie an. Uns liegen Nachuntersuchungsergebnisse von 37 Sprunggelenken vor, die von 1982 - 1986 arthroskopisch im Bereich der ventralen Kapsel teilsynovektomiert wurden. Der

durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug 20 Monate. Es handelte sich in 30 Fällen um eine reaktive Synovialitis bei Osteochondrose, Chondromalzie und Arthrose. 4mal lag eine Rheumatoide Arthritis, 3mal eine chronisch unspezifische Synovialitis vor.

Im Vergleich zum präoperativen Befund hatten 87 % der Patienten bessere Werte im Punkteschema, 8 % waren konstant, und 5 % hatten sich verschlechtert. Die Gesamtpunktzahl verbesserte sich von präoperativ 57 % auf 81 % zum Nachuntersuchungszeitpunkt. 81 % der Patienten waren mit dem Eingriff zufrieden, 46 % werteten ihn als Erfolg, 35 % als Teilerfolg, 19 % hielten den Eingriff für einen Mißerfolg. Schwere Komplikationen und Reoperationen traten während des Untersuchungszeitraumes nicht auf. Bei 13 % der Patienten traten postoperativ jedoch Sensibilitätsstörungen distal der Gelenklinie auf, die vermutlich auf eine zu tiefe Stichinzision zurückzuführen sind [15]

## 10. Diskussion

Die arthroskopische Synovialektomie am Kniegelenk kann heute als etabliertes Standardverfahren betrachtet werden.

Die Technik der arthroskopischen Synovialektomie ist in der Literatur ausreichend dargestellt worden [10, 14, 29, 39].

Nachuntersuchungsergebnisse nach zwei Jahren ergaben zufriedenstellend bis gute Ergebnisse [12, 20]. Langzeit-Nachuntersuchungsergebnisse liegen ebenfalls vor [16]. Auch die posterioren Kompartimente am Kniegelenk können sicher erreicht werden (Ogilvie).

Die größte Wirksamkeit hat die arthroskopische Synovialektomie bei den synovialen Erkrankungen gezeigt, die mit einer deutlichen Hypertrophie einhergehen und das Gelenklumen zumindest partiell tamponieren [33]. Die arthroskopische Synovialektomie hat sich besonders bei lokal limitierten Alterationen der Synovialmembran bewährt.

Aus der zu Beginn nur als Teilsynovialektomie möglichen arthroskopischen Operation hat sich die komplette Synovialektomie aller Kompartimente in Form der „Multi-Porta-Synovialektomie“ entwickelt. Durch die Erreichung aller Kniegelenkabschnitte wurde die moderne arthroskopische Synovialektomie auch für Patienten mit Rheumatoider Arthritis zugänglich [12, 20, 29]. Die arthroskopische Chirurgie wurde aber auch an anderen Gelenken wie Sprung-, Schulter- und Ellbogengelenk so weit entwickelt, daß auch hier die Entfernung der Synovialmembran zu 85 - 95 % möglich wurde. Um Restaktivitäten, Rezidive und Pseudorezidive zu vermeiden, wird zeitlich versetzt die Synoviorthese mit Beta-Strahlern diskutiert [13].

Am Ellbogengelenk ist die Synovialektomie allerdings wegen der relativen Nähe der Gefäßnervenstrukturen risikoreich [15].

Die arthroskopische Synovialektomie am oberen Sprunggelenk war zunächst nur als Teilsynovektomie möglich, weil die posterioren Zugänge noch nicht ausgereift waren. Die Erweiterung des manchmal engen Gelenkspaltes durch nicht invasive Distraction hat sich durchgesetzt [9]. Die immer wieder gestellte Frage, ob die arthroskopische Synovialektomie besser ist als die konventionelle durch großen Schnitt kann aus wissenschaftlicher Sicht nicht beantwortet werden.

Unsere Nachuntersuchungen nach arthroskopischer Synovialektomie bei Rheumatoider Arthritis am Kniegelenk bei mittlerweile 59 Patienten nach 2 Jahren bestätigen aber erneut die Wirksamkeit der arthroskopischen Synovialektomie auch bei Rheumapatienten.

Bei insgesamt 104 Patienten nach Synovialektomie fällt vor allem ihre Überlegenheit in der frühen postoperativen Heilungsphase auf. Die atraumatische arthroskopische Operationstechnik mit nur noch geringen postoperativen Beschwerden und schneller Verbesserung der Beweglichkeit hat zur Verkürzung der Hospitalisation geführt. Darüber hinaus ist auch die Rehabilitation derart behandelter Rheumapatienten durch das geringe Operationstrauma nach unseren Erfahrungen unproblematischer.

Daraus folgt, daß die arthroskopische Synovialektomie zu einer Kostensenkung für die Gemeinschaft der Versicherten führen muß. Schon aus diesen Gründen ist die bisher immer noch praktizierte Synovialektomie mittels großer Schnitte durch die schonendere arthroskopische „Multi-Porta-Synovialektomie“ zu bevorzugen.

## Literaturverzeichnis

- 1 Andrews JR., Soffer SR (1994) Elbow Arthroscopy. Mosby
- 2 Aschan W, Moberg E (1984) A long term study of the effect of early synovectomy in rheumatoid arthritis. *Bull Jt Dis Orthop Inst* 44:106
- 3 Caspari RB (1988) Arthroscopic evaluation and reconstruction for shoulder instability: Bankart repair and grafting. AANA, Atlanta, USA, Book of outlines: 38-39
- 4 Dandy DJ (1981) Arthroscopic surgery of the Knee. Churchill-Livingstone, Edinburgh, London, Melbourne, New York: 39-52,
- 5 Ellmann H, Artsmann G (1994) Arthroscopic shoulder surgery and related procedures. Lea and Febiger Philadelphia: 317-331
- 6 Ewing JW (1982) Arthroscopic partial and total synovectomy. In: Sparague NF Seminars on operative arthroscopy. U.C.L.A. Extension, Maui, Hawaii: 62-63
- 7 Goldie I (1978) Langzeitergebnisse der Synovektomie bei chronischer Polyarthrit. In: Müller W, Tillmann K (Hrsg) I. Synovektomie, II. Synoviorthese, Eular, Basel: 44-47
- 8 Gschwend N (1977) Die operative Behandlung der chronischen Polyarthrit. Thieme, Stuttgart, 2. Aufl.: 14-18, 19-25, 210-223
- 9 Guhl JF (1988) New concepts in ankle arthroscopy (distraction). *Arthroscopy* 3:160-167
- 10 Highgenboten CL (1985) Arthroscopic synovectomy. *Arthroscopy* 1: 190-193
- 11 Huth F, Klein W (1980) Arthroskopie und Histologie von Kniegelenkerkrankungen. Schattauer Verlag Stuttgart, New York
- 12 Ishikawa H, Ohno O, Horohata K (1986) Long-term results of synovectomy in rheumatoid patients. *J Bone Joint Surg* 68-A:198-205
- 13 Jantea C, Jerosch J, Castor W (1989) Synovectomy of the elbow-open surgery versus arthroscopic procedure (an experimental study) proc of ERASS congress (European Rheumatoid Arthritis Surgical Societies) Bürgerstock Switzerland
- 14 Jensen K-U, Klein W (1988) Die arthroskopisch-chirurgische Synovektomie am Kniegelenk. *Z Orthop* 126: 513-518
- 15 Jensen K-U, Klein W (1989) Technik und Probleme der arthroskopischen Synovektomie; Knie-, Schulter-, Ellbogen-, Sprunggelenk. *Arthroskopie* 2: 80-93
- 16 Johnson, LL (1986) Arthroscopic surgery, principles & practice. Mosby, St. Louis, Toronto, Princeton (3. Auflage): 1269-1291
- 17 Joyce J (1979) Symposium on arthroscopy. *Orthop Clin North Am* 10: 503
- 18 Klein KS, Aland CM, Kim HC, Eisele J, Saidi P (1988) Long-term follow up of arthroscopic synovectomy for chronic hemophilic synovitis. *Arthroscopy* 3: 231-236
- 19 Klein W (1974) Nachuntersuchungen nach Synovektomie unter Berücksichtigung der klinischen und histopathologischen Diagnosen verschiedener Arthritiden. *Z Orthop* 112: 299-305
- 20 Klein W, Schlösser HW, Rosenbauer K, Huth F (1974) Beitrag zur Morphologie der Synovitis villosa pigmentosa. *Z Orthop* 112: 392-401
- 21 Klein W, Huth F (1980) Arthroskopie und Histologie von Kniegelenkerkrankungen, Schattauer, Stuttgart: 66-67, 71-73
- 22 Klein W, Jensen K-U (1988) Arthroscopic synovectomy of the knee joint: Indication, technique and follow-up results. *Arthroscopy* 4: 63-71
- 23 Klein W, Jensen K-U (1992) Synovitis and artificial ligaments. *Arthroscopy* 8: 116-124
- 24 Klein W (1988) Die arthroskopische Synovektomie beim künstlichen Kniegelenk. *Arthroskopie* 1: 148-152
- 25 Lysholm J, Gillquist J (1982) Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 10: 172-181
- 26 Makisaldo S, Skutnabb K, Holmstrom T, Gronbald M, Paavolainen P (1988) Reconstruction of anterior cruciate ligament with carbon fiber: an experimental study on pigs. *Am J Sports Med* 19: 589-93
- 27 Mohing W, Franke M (1987) Erworbene Krankheiten des Kniegelenkes. In: Witt AN, Rettig H, Schlegel KF (Hrsg) Orthopädie in Praxis und Klinik, 7. Band, Teil 1, Thieme, Stuttgart, New York: 9.1 - 9.88
- 28 Mohr W (1984) Gelenkkrankheiten. Thieme Verlag, Stuttgart, New York
- 29 Ogilvie-Harris DJ, Weisleder L (1995) Arthroscopic synovectomy of the knee: Is it helpful? *Arthroscopy* 11: 91-95
- 30 Ogilvie-Harris DJ, Basinski A (1992) Arthroscopic synovectomy of the knee joint for rheumatoid arthritis. *Arthroscopy* 7: 91-97
- 31 Ogilvie-Harris DJ, McLean J, Zarnett ME (1992) Pigmented villonodular synovitis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 74: 119-123
- 32 Ogilvie-Harris DJ, Saleh K (1994) Generalized synovial chondromatosis of the knee. A comparison of removal of loose bodies alone with arthroscopic synovectomy. *Arthroscopy*: 91-95, 166-170
- 33 Ogilvie-Harris DJ, Biggs DJ, MacKay M, Weisleder L (1994) Posterior portals for arthroscopic surgery of the knee. *Arthroscopy* 10: 608
- 34 Parisien JS (1988) Arthroscopic surgery of the ellbow. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 48: 149-158
- 35 Rosenberg TD (1984) An illustrated guide to arthroscopic synovectomy of the knee. Salt Lake City. Dyonics: 1-7
- 36 Schulitz KP (1976) Regeneration der Synovialis. *Z Orthop* 114: 161-176
- 37 Schulte E (1993) Entwicklungsgeschichte und topografische Morphologie der Synovialmembran im Kniegelenk. *Arthroskopie* 6: 121-126
- 38 Sim FH (1985) Synovial proliferative disorders: role of synovectomy. *Arthroscopy* 1: 198-204
- 39 Weber CJ, Eulert (1993) Ein Fall einer familiären PVS und Therapie mittels arthroskopischer Synovektomie. *Arthroskopie* 6: 135-136
- 40 Wiedel JD (1985) Arthroscopic synovectomy for chronic hemophilic synovitis of the knee. *Arthroscopy* 1: 205-209

STIFTUNG ZUR FÖRDERUNG  
DER ARTHROSKOPIE  
Postfach 29  
D-78501 Tuttlingen  
Telefon (0 74 61) 7 74 96

1096/4 Ausgabe 9