

## 6 Arthroskopie und arthroskopische Operationen

### Einleitung

Mit der rasanten Entwicklung und Verbesserung optoelektronischer Instrumente hat die Arthroskopie der großen und kleinen Gelenke einen enormen Stellenwert erlangt. Seit den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts nimmt die Arthroskopie des Schultergelenkes eine vergleichbare Entwicklung wie zuvor am Kniegelenk. Zunächst war sie ein diagnostisches Verfahren, mit welchem man die Läsionen des Schultergelenkes subtiler von innen betrachten, beurteilen und die ggf. nachfolgende offene Operation besser planen konnte. Später kamen, wie in der Meniskus Chirurgie am Kniegelenk, resezierende Verfahren und im Zuge verbesserter technischer Möglichkeiten schließlich rekonstruktive Techniken hinzu, welche offene Operationen zunehmend ersetzen. Überdies erlaubt die Arthroskopie eine dynamische, funktionelle Beurteilung der Kapsel-Band-Strukturen bei Instabilitäten. So hat der Blick von innen Wesentliches zum besseren Verständnis der normalen und der gestörten Funktion des Schultergelenkes beigetragen. Auf der Grundlage der wachsenden Kenntnisse über die Pathophysiologie von Schultererkrankungen und -verletzungen entwickeln sich immer differenziertere arthroskopische Operationstechniken, welche gezielt den grundlegenden Pathomechanismus und die daran beteiligten Strukturen angehen. Auch vor offenen Gelenkoperationen dient die Arthroskopie heute der genauen Schadenserhebung und der gezielten Wahl des Operationsverfahrens.

Bei allem berechtigten Enthusiasmus über die rasante Entwicklung der operativen Schulterarthroskopie besteht eine lange individuelle Lernkurve, um mit den technisch anspruchsvollen Verfahren zu ähnlich zuverlässigen und langfristig guten Ergebnissen zu kommen wie mit den etablierten offenen Rekonstruktionen. Die teilweise ernüchternden Ergebnisse der letzten Jahre nach arthroskopischen Stabilisierungsoperationen haben zu einer differenzierteren Indikationsstellung und zur Entwicklung adjuvanter Verfahren zur Verkleinerung des Kapselvolumens oder zum Verschluss des Rotatorenintervalls geführt. Manche junge Verfahren, wie das elektrothermische Kapselshrinking, gehören noch in erfahrene Hände im Rahmen klinischer Verlaufsstudien, bis gesicherte Kenntnisse über langfristige Ergebnisse vorliegen.

Mit der Technik der Schulterarthroskopie werden nicht nur das Glenohumeralgelenk sondern auch der Subakromialraum und das AC-Gelenk erreicht.

Etablierte Operationsverfahren sind heute die arthroskopische subakromiale Dekompression (ASD), die die klassische offene Akromioplastik nach Neer weitgehend abgelöst hat, die stabilisierenden Operationstechniken, die Kalkausräumung bei der Tendinosis calcarea, die juxtaglenoidale Kapsulotomie zur Arthrolyse bei der Schultersteife und die laterale Klavikularsektion bei AC-Gelenkarthrose. Die Rotatorenmanschettenrekonstruktion ist weiterhin eine Domäne der klassisch offenen Verfahren. Die rein arthroskopisch durchgeführte Naht der Supraspinatussehne ist technisch sehr anspruchsvoll. Mit guten klinischen Ergebnissen hat sich der sog. „Mini-open-repair“ bewährt, bei welchem die subakromiale Dekompression arthroskopisch durchgeführt und anschließend die Rotatorenmanschette über einen kleinen Delta-splitting-Zugang transossär reinseriert wird. Durch dieses Vorgehen entfällt die teilweise Ablösung des Deltamuskels am Akromionrand, wie beim alleinigen offenen Vorgehen.

## Technik

Die Standardlagerungen in der Schulterarthroskopie sind die **Seitenlage** und die halbsitzende **Beach-Chair-Position** (Abb. 6.1). Für letztere ist ein entsprechender Spezialtisch mit herausnehmbarem Schulterteil zu empfehlen, damit der Oberkörper ausreichend stabil liegt. Die Seitenlage ist technisch einfacher und der Arm kann über ein Seilzugsystem extendiert werden. Derartige Systeme sind auch für die Beach-Chair-Lagerung verfügbar, wobei hier in der Regel der Zug des Assistenten am Arm genügt. In der Beach-Chair-Lagerung kann der Arm intraoperativ in vollem Ausmaß rotiert und abduziert werden. Überdies bietet diese Position den Vorteil eines leichten Wechsels zur offenen Operation, ohne dass eine aufwendige Umlagerung erforderlich ist. Ausreichende Polsterungen der unteren Extremitäten sind bei beiden Lagerungen obligat.

Für die Schulterarthroskopie werden in der Regel konventionelle Arthroskope mit einer 30°-Optik verwendet. Neben der Videokette ist ein kontinuierlicher Flüssigkeitszufluss über eine druckgesteuerte Rollenpumpe erforderlich.

Die Industrie bietet die üblichen, konfektionierten sterilen Einmalmaterialien zur wasserdichten Abdeckung.

Vor Beginn jedes Schultereingriffes erfolgt die **obligate Narkoseuntersuchung**, in welcher das passive Bewegungsausmaß und die Stabilität in allen Richtungen überprüft werden. Anschließend werden die wichtigsten anatomische Bezugspunkte aufgezeichnet: die Konturen der Klavikula, des Akromions und der Spina scapulae, das Korakoid und die Verläufe des AC-Gelenksspaltes und des Lig. coracoacromiale.

Zunächst wird der **dorsale Zugang** im „Soft-Spot“, ca. 2 cm medial und 2 cm distal der hinteren Akromionnecke aufgesucht und nach Stichinzision

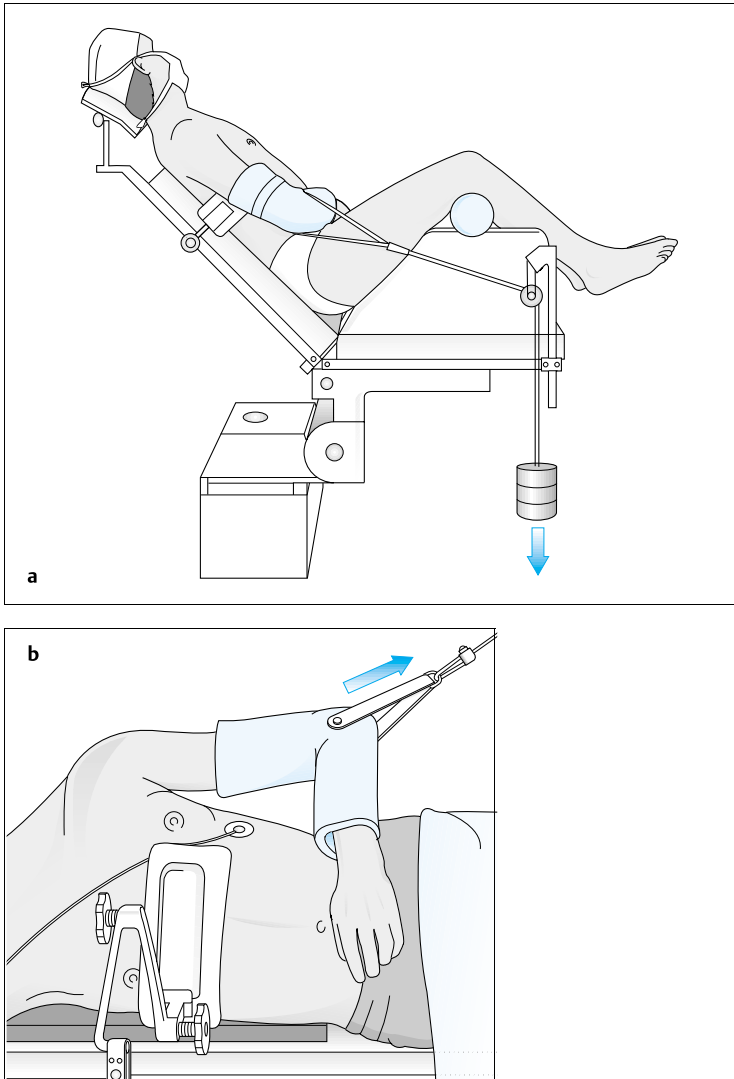


Abb. 6.1a u. b.

**a** Schema der sog. Beach-Chair-Position, Extension nach Resch.

**b** Halbseitenlagerung, Extension nach Resch (schematisch).

mit dem stumpfen Trokar eingegangen. Die freie Hand des Operators stabilisiert das Schulterblatt, während mit dem Trokar der Humeruskopf und die hintere Glenoidkante ertastet werden und schließlich die Gelenkkapsel am Gelenkspalt in Richtung auf das Korakoid hin perforiert wird. Anschließend wird der Trokar durch die Kamera ausgetauscht und ggf. ein Hämarthros ausgespült. Wie bei der Spiegelung des Kniegelenkes ist bei der Befunderhebung im Schultergelenk die Palpation mit dem Tasthaken erforderlich.

Als weiterer Zugang wird daher der **anteriore Standardzugang** angelegt. Dieser liegt direkt lateral der Spitze des Korakoids und tritt direkt über dem Oberrand der Subskapularissehne in das Gelenk ein. Der ventrale Zugang kann über einen Wechselstab angelegt werden, nachdem die Kamera zum inneren Eintritt des Zuganges oberhalb der Subskapularissehne nach vorn geschoben und gegen den Stab ausgetauscht wurde. Über dem Stab erfolgt dann die ventrale Hautinzision. Die Arbeitskanüle wird über den ventral heraus geschobenen Stab eingedreht. Es kann aber auch eine Kanüle lateral des Korakoids unter arthroskopischer Kontrolle vorgeschoben und nach korrekter Platzierung die Inzision erfolgen und eine Arbeitskanüle eingeschraubt werden.

Je nach geplanter Operation können weitere Portale angelegt werden. Die gebräuchlichsten sind das laterale Portal zum Subakromialraum zur Durchführung der arthroskopischen subakromialen Dekompression und

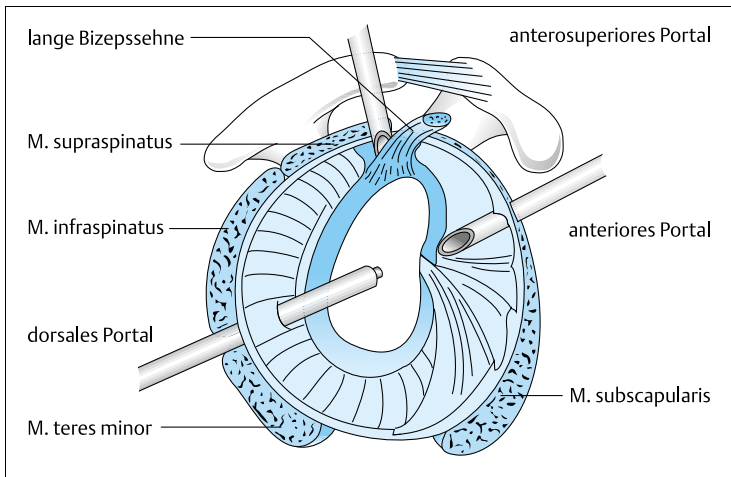


Abb. 6.2 Arthroskopische Standardzugänge (Portale) zum Schultergelenk; rechtes Schultergelenk von lateral (schematisch).

das **anterosuperiore Portal** für die arthroskopische vordere Kapsel-Labrum-Rekonstruktion, welches vor dem anterolateralen Akromiomeck liegt und knapp hinter der Bizepssehne in das Gelenk eintritt (Abb. 6.2).

Bei Stabilisierungsoperationen am vorderen Kapsel-Labrum-Komplex erleichtert das **anteroinferiore Portal** nach Resch den Zugang zum vorderen unteren Glenoidrand. Dieser Zugang liegt 1 cm lateral und 2 cm distal des Korakoids. In Slalomtechnik wird zunächst im 45°-Winkel nach lateral auf den Humeruskopf eingegangen, um dann mit der Arbeitskanüle nach medial abzuknicken und in das Gelenk einzudringen. So wird die Gefahr einer Verletzung des N. musculocutaneus vermindert.

Weitere Portale für spezielle Eingriffe, zum Beispiel am oberen Bizepssehnenanker und am AC-Gelenk, sind genau definiert.

Alle Portale werden mit Arbeitskanülen oder Wechselstäben gesichert. Das geschickte Spiel mit der 30°-Winkeloptik und der Wechsel des Arthroskopes in verschiedene Portale ermöglicht eine vollständige Übersicht des Gelenkraumes.

## Arthroskopische Anatomie

Wie bei der Spiegelung des Kniegelenkes ist auch an der Schulter ein **standardisierter Untersuchungsgang** mit Tasthakenüberprüfung der intraartikulären Strukturen zu empfehlen. In der Beach-Chair-Position mit Blick von dorsal wird das Glenoid senkrecht eingestellt mit dem gegenüberstehenden Humeruskopf. Über diesem zieht die lange Bizepssehne als gut erkennbare Leitstruktur horizontal durch den oberen Gelenkraum zum oberen Glenoidrand. Glenoid, Humeruskopf und lange Bizepssehne bilden ein Dreieck, durch das man auf die vordere Gelenkkapsel mit der quer verlaufenden Subskapularissehne schaut (Abb. 6.3). Wenn sich das Arthroskop problemlos zwischen Humeruskopf und Glenoid hindurch in den vorderen Gelenkabschnitt schieben lässt, deutet das auf eine vermehrte Laxität oder Instabilität des Gelenkes hin (positives „Drive-through-Sign“).

Durch Drehung der Winkeloptik ist die Knorpelfläche des Glenoids gut einsehbar. Die Oberfläche des Humeruskopfes kann durch Rotation des Armes beurteilt werden. Im hinteren-oberen Abschnitt findet sich eine knorpelfreie Zone, die nicht mit einer Hill-Sachs-Delle nach vorderer Schulterluxation verwechselt werden darf. Ausgehend von der Betrachtung des Oberarmkopfes kann nun die Unterfläche der Supra- und Infraspinatussehne eingestellt werden. Dabei „schaut“ die Winkeloptik nach oben. Am Vorderrand der Supraspinatussehne wird der Eintritt der langen Bizepssehne in den Sulcus intertubercularis im Rotatorenintervall sichtbar (Abb. 6.4). Die Bizepssehne liegt auf einer U-förmigen Schlinge, die vom Lig. glenohumerale superius (SGHL) und einem Faszikel der Supraspinatussehne gebildet wird. Das SGHL setzt sich nach medial in die Gelenkkapsel

und zum vorderen-oberen Glenoidrand fort. Die Subskapularissehne verläuft, in der Regel gut sichtbar, quer an der vorderen Gelenkkapsel zum Tuberculum minus. An ihrem Oberrand wird das anteriore Portal wie oben beschrieben angelegt. Mit dem Begriff Rotatorenintervall wird der Bereich der vorderen Gelenkkapsel bezeichnet, der zwischen Oberrand der Subskapularissehne und Vorderrand der Supraspinatussehne liegt. Hier verläuft das Lig. glenohumerales medius (MGHL) als gut sichtbarer Verstärkungszug der Kapsel schräg über die Subskapularissehne zum Glenoidrand. Das Lig. glenohumerales inferius (IGHL) zieht als Kapselverstärkung in 3 Zügeln zum unteren Pfannenrand und zum axillären Kapselrezessus. Es hat besondere Bedeutung für die vordere-untere Stabilität und kann am besten vom vorderen Portal aus mit Blickrichtung in den axillären Rezessus beurteilt werden. Die glenohumeralen Bänder und das vordere Labrum glenoidale sind individuell sehr verschieden ausgeprägt mit einer Reihe von Normvarianten, die als pathologische Befunde missdeutet werden können. Als Buford-Komplex wird ein strangförmiges („cord-like“) MGHL bei fehlendem Labrum glenoidale bezeichnet. Ein kleines Loch zwischen vorderem-oberen Labrum und Glenoidrand (sublabrales Foramen) ist ebenfalls eine anatomo-

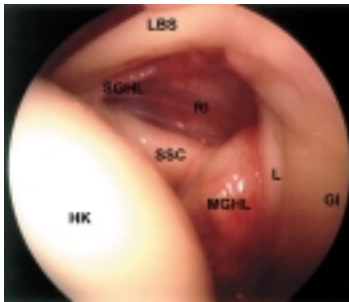


Abb. 6.3 Arthroskopischer Blick von dorsal auf das vordere Kapseldreieck. Rechts steht das Glenoid senkrecht, links liegt der Humeruskopf und oben verläuft die lange Bizepssehne.

- HK Humeruskopf
- GI Cavitas glenoidalis
- L vorderes Labrum glenoidale
- MGHL mittleres glenohumerales Band
- SSC Subskapularissehne
- RI Rotatorenintervall
- LBS lange Bizepssehne

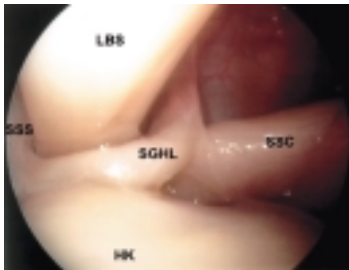


Abb. 6.4 Blick auf den Eintritt der langen Bizepssehne in den Sulcus intertubercularis. Intakte Rotatorenintervallschlinge, die aus dem SGHL und dem Faszikel der Supraspinatussehne gebildet wird.

- HK Humeruskopf
- SGHL superiores glenohumerales Band
- SSC Subskapularissehne
- LBS lange Bizepssehne
- SSS Supraspinatussehne

mische Variante, die leicht mit einer traumatischen Ablösung des Labrums verwechselt werden kann und bei 10 – 15% der Patienten vorkommt. Die Beurteilung von hinterer Kapsel und Labrum, der Bizepssehnenverankerung und des IGHL ist vom anterioren Portal aus zu empfehlen.

Im Anschluss an die Arthroskopie im Glenohumeralgelenk kann der Subakromialraum dargestellt werden. Hierzu entfernt man das Arthroskop vollständig aus dem dorsalen Portal und geht erneut mit dem stumpfen Trokar über dieselbe Hautinzision ein. Die Punktionsrichtung steigt nun stärker an, der dorsale Akromionrand wird ertastet und in den Subakromialraum eingegangen. Beim vorsichtigen Durchstoßen der Bursawand wird ein kleiner Widerstand überwunden. Mit leicht scheibenwischerförmigen Bewegungen werden Bursaverwachsungen gelöst und die Bursa mit Spülflüssigkeit gefüllt. Über ein leicht ansteigendes laterales Portal können Shaver, elektrothermische Geräte und Tasthaken eingebracht werden. Sukzessive werden streng unter Sicht Bursastränge reseziert und die anatomischen Leitstrukturen dargestellt. Die anterolaterale Akromionecke und der Vorderrand des AC-Gelenkes können als Orientierungshilfe von außen mit Kanülen markiert werden. Die Acromionvorderkante, das Lig. coracoacromiale und die AC-Gelenkunterfläche werden dargestellt. Nach Resektion der Bursa kann die Oberfläche der Rotatorenmanschette beurteilt werden. Blutungen sollten gezielt und subtil gestillt werden, da sie die Sicht erheblich behindern können.

## Arthroskopische subakromiale Dekompression

Zur operativen Behandlung des Outlet-Impingements hat die **arthroskopische subakromiale Dekompression (ASD)** in den letzten Jahren die offene Akromioplastik nach Neer weitgehend abgelöst. Anhand der obligaten Röntgenaufnahmen im Outlet-View wird das Ausmaß der knöchernen Resektion am Akromionvorderrand geplant.

Nach der Spiegelung des Glenohumeralgelenkes und der Orientierung im Subakromialraum wird das laterale Arbeitsportal 3 cm lateral des vorderen Akromionecks angelegt. Der Shaver wird unter Sicht von lateral geführt und eine Teilbursektomie im vorderen Subakromialraum vorgenommen (Abb. 6.5). Bei ausgeprägten entzündlichen Veränderungen oder zu aggressivem Vorgehen kann es leicht zu Blutungen kommen, die die subakromiale Sicht erheblich behindern. Die Ursprünge der „Blutfahnen“ werden sorgfältig aufgesucht und dann koaguliert. Hierzu kann der Druck der Spülflüssigkeit vorübergehend erhöht werden, der sonst mit 80 mmHg ausreichend ist. In Abstimmung mit dem Anästhesisten ist eine kontrollierte Hypotonie hilfreich. Bei ausreichender Übersicht werden die vordere Akromionecke und der Vorderrand des AC-Gelenkes mit Kanülen markiert, die im 45° nach subakromial geneigten Winkel eingebracht werden. Die

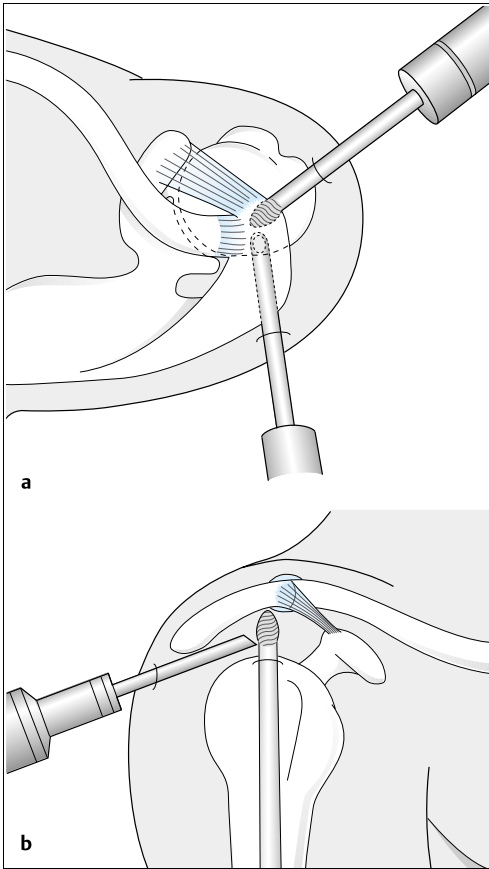


Abb. 6.5 Arthroskopische subakromiale Dekompression.  
**a** Ansicht von kranial.  
**b** Ansicht von lateral.

ventrale und ventrolaterale Akromionkante und der Akromionsporn werden dargestellt und die Akromionunterfläche mit dem Elektroresektor von Bursaresten befreit. Bei einem typischen Impingement zeigen sich zuvor deutliche Aufrauungen an der Akromionunterfläche. Das Lig. coracoacromiale wird oft nicht mehr regelmäßig reseziert, da es insbesondere bei Rotatorenmanschettendefekten ein wichtiger Stabilisator des Schulterdaches ist, welcher einer anterosuperioren Subluxation des Humeruskopfes ent-



gegenwirkt. Soll es reseziert werden, dann empfiehlt es sich, dies im Anschluss an die knöcherne Resektion vorzunehmen, da es aus der A. thoracoacromialis, welche in dem Band verläuft, zu heftigen sichtbehindernden Blutungen kommen kann. Die Resektion des Akromionspornes erfolgt mit einer walzenförmigen Knochenfräse, dem Acromionizer, schrittweise von lateral nach medial, wobei die Knochenresektion etwa eine Walzendicke des Acromionizers beträgt. Ziel der Resektion ist eine plane Akromionunterfläche.

## Arthroskopische AC-Gelenkresektion

Das AC-Gelenk sollte bei der ASD nicht eröffnet werden, da das sog. „Co-Planing“ bei lateralen Klavikulaosteophyten zu schlechteren klinischen Ergebnissen führt (Fischer 1999). Bei klinisch relevanter AC-Gelenkarthrose oder ausgeprägtem Klavikulaosteophyten ist die laterale Klavikula-Resektion zu erwägen, die ebenfalls arthroskopisch durchgeführt werden kann. War zuvor eine subakromiale Dekompression indiziert und durchgeführt worden, dann empfiehlt sich die indirekte Technik, bei welcher vom Subakromialraum aus vorgegangen wird. Vorder- und Hinterkante des AC-Gelenkes sowie der Verlauf des Gelenkspaltes werden mit Kanülen markiert und direkt vor dem AC-Gelenk ein zusätzliches Portal zum Subakromialraum geschaffen. Das laterale Klavikulaende wird nach kaudal gedrückt und die kaudalen Weichteile des AC-Gelenkes reseziert. Anschließend wird das laterale Klavikulaende mit dem Acromionizer über eine Strecke von 5 – 10 mm reseziert. Dabei können auch Anteile der akromialen Gelenkfläche reseziert werden. Es ist sehr genau darauf zu achten, dass der kraniale Kapsel-Band-Apparat unverletzt bleibt, da sonst eine Instabilität resultiert. Die korrekte Resektion wird durch Umsetzen des Arthroskopes in das vor dem AC-Gelenk gelegene Portal kontrolliert.

## Arthroskopische Kapsel-Labrum-Rekonstruktion

Wie bei der offenen Bankart-Operation hat die arthroskopische Operation das Ziel, den abgelösten Labrum-Ligament-Komplex am vorderen Glenoidrand zu refixieren. Darüber hinaus wird die Überdehnung und Strukturschädigung der Gelenkkapsel und insbesondere des inferioren glenohumeralen Ligamentes (IGHL) als Verletzungsfolge durch Verkleinerung des Kapselvolumens berücksichtigt.

Bei der Einführung der Technik 1988 durch Caspari wurden die zur Refixierung verwandten Fäden über einen transglenoidalen Bohrkanaal nach dorsal gezogen und auf der Faszie des M. infraspinatus verknotet. Der Nachteil bestand darin, dass der Muskel kein festes Knotenwiderlager bot,

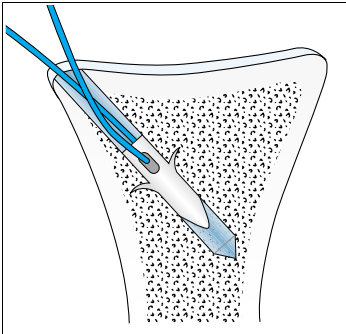


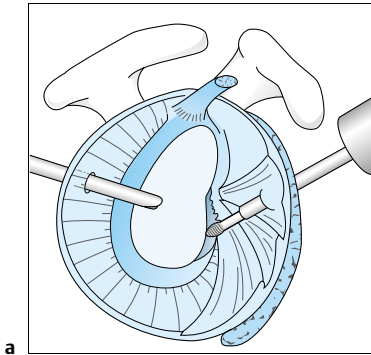
Abb. 6.6 Platzieren des Fadenankers am Glenoidrand (schematisch).

somit die Festigkeit der Fixierung unsicher war. Daneben wurden Läsionen des N. suprascapularis beschrieben. Seitdem wurden eine Vielzahl von Refixationstechniken und Modifikationen beschrieben. Resorbierbare Staples fixieren den Labrum-Ligament-Komplex direkt und verankern sich mit Zacken wie Dübel im Knochen des Glenoid. Nachteile bestehen in der Größe und in Fremdkörperreaktionen mit Reizzuständen. Breite Anwendung finden heute Fadenanker aus Titan oder aus bioresorbierbaren Materialien, die sich bei korrekter Platzierung fest im Knochen verankern (Abb. 6.6) und eine ausreichend sichere Fixierung des Labrum-Ligament-Komplexes gewährleisten.

Für die **arthroskopische Kassel-Labrum-Rekonstruktion** ist neben dem dorsalen und anterioren Standardportal auch der anterosuperiore Zugang vor oder hinter der langen Bizepssehne erforderlich. Nur aus dieser Perspektive ist der Labrum-Ligament-Komplex ausreichend einsehbar, der bei manchen Läsionen nach medial retrahiert und dort fehlverheilt sein kann (ALPSA-Läsion). Von dorsal kann man schlecht um den vorderen Glenoidrand nach medial schauen. Aus der anterosuperioren Perspektive wird auch das IGHL gut einsehbar. Als Alternative zum anterioren Zugang kann der anteroinferiore Zugang nach Resch den Zugang zum vorderen-unteren Glenoidrand erleichtern.

Im nächsten Schritt wird der Glenoidrand mit dem Shaver und dem Raspatorium angefrischt und der Labrum-Ligament-Komplex ausgedehnt mobilisiert (Abb. 6.7). Nach Absaugen der Spülflüssigkeit muss er sich von allein am Glenoidrand anlegen oder mühelos mit der Fasszange oder dem Tasthaken dorthin bringen lassen. Nun werden die Fadenanker in den knöchernen Glenoidrand eingebracht, beginnend bei 5 Uhr und je nach Defektgröße insgesamt 2 – 4 Anker.

Unterschiedliche Fadentransportsysteme stehen zur Verfügung. Grundsätzlich gibt es Instrumente, mit welchen der Labrum-Ligament-Komplex durchstochen und die Fäden direkt gefasst und hindurchgeführt werden

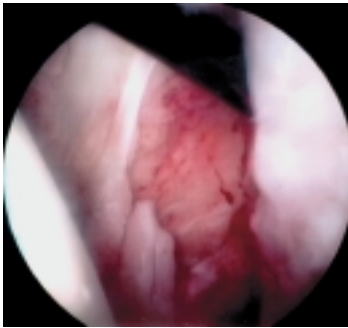


a

Abb. 6.7a u. b Anfrischen des Glenoidrandes.

a Schematisch. Shaver am vorderen Pfannenrand.

b Arthroskopisch. Exposition des Labrumrisses.



b

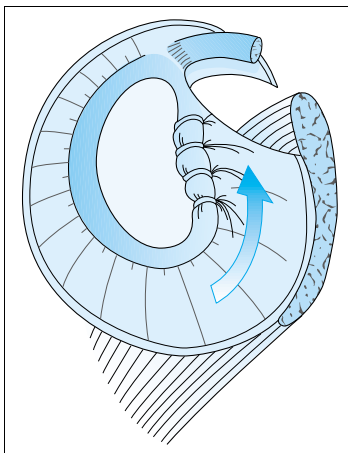


Abb. 6.8 Situs schematisch mit Straffung der vorderen unteren Kapselanteile.

können (Sidewinder, Birdbeak, Fa. Arthrex; Suture Grasper, Fa. Mitek). Der Komplex kann aber auch von einer Lassonadel durchdrungen und der Faden mittels einer Lassoschlinge in mehreren Schritten durch das Labrum transportiert werden. Nacheinander werden die übrigen Anker eingebracht, die Fäden in analoger Weise durch den Labrum-Ligament-Komplex geführt und unter Verwendung eines Knotenschiebers in spezieller Knotentechnik geknüpft. Die Fixation des wulstförmigen „Neo-Labrum“ am Glenoidrand wird mit dem Tasthaken überprüft. Entscheidend für das Ergebnis ist, dass die kaudale Kapsel und das IGHL gefasst werden, die vor dem Durchstechen mit einer Fasszange oder einem Haltefaden angehoben werden müssen, so dass es zu einem wirksamen Kapselshift von kaudal nach kranial kommt (Abb. 6.8).

## Arthroskopische Synovialektomie

Sowohl die abakterielle als auch die pyogene Synovialitis beim Schultergelenkempyem sind der arthroskopischen Diagnostik und gleichzeitigen, stadiengerechten Therapie im Rahmen eines Gesamtkonzeptes zugänglich. Durch unterschiedliche Zugangsmöglichkeiten ist eine ausgedehnte Revision, Synovialektomie, Spülung und Drainage des Gelenkraumes mit Burssektomie möglich, ohne die zusätzliche Morbidität einer großen Arthrotomie. Ergänzend werden antibiotikaträgende Kollagenvliese eingebracht.

## Arthroskopische Arthrolyse

Insbesondere bei sekundären Schultersteifen, zum Beispiel nach Trauma oder längerer Ruhigstellung, aber auch bei der idiopathischen adhäsiven Capsulitis („frozen shoulder“) ergeben sich Indikationen zur operativen Arthrolyse. Bei der offenen Arthrolyse entsteht eine erhebliche Morbidität durch den Zugang zum Schultergelenk, vor allem, weil die Subskapularis Sehne durchtrennt und später refixiert werden muss. Die arthroskopische juxtaglenoidale Durchtrennung der Gelenkkapsel bietet hier große Vorteile. Das Verfahren ist jedoch technisch anspruchsvoll, da der Binnenraum des eingesteiften Gelenks eng ist. Teilweise erhebliche Reizzustände mit Hypertrophie und Vulnerabilität der Synovia erschweren Sicht, exakte Orientierung und das Handling der Instrumente. Neben dem dorsalen und anterioren Portal ist ein anterosuperiores Portal zu empfehlen. Mit einem elektrischen Resektor werden die Kapsel, das MGHL und, weiter kaudal, das IGHL inzidiert. Das Labrum bleibt dabei intakt am Glenoidrand. Auf die unbedingte Schonung der Subskapularissehne ist zu achten! Man sollte immer auf die Elektrode des Resektors schauen, um ganz kontrolliert zu arbeiten. Nach Umsetzen des Arthroskopes in das ventrale Portal wird die hin-

tere Kapsel mit dem von dorsal in das Gelenk geführten Resektor durchtrennt. Abschließend wird die kaudale Kapsel bei 6 h streng unter Sicht durchtrennt. Die Elektrode zeigt dabei zum Glenoid, um eine thermische Verletzung des N. axillaris zu vermeiden, der durchschnittlich 7 mm von der kaudalen Kapsel entfernt verläuft (Zanotti 1997). Bei sekundären Schultersteifen ist anschließend die subakromiale Burssektomie zu empfehlen, um die Verklebungen der Rotatorenmanschette zu lösen. Die Beweglichkeit des Schultergelenkes wird intraoperativ überprüft und kann durch passive Mobilisierung vorsichtig erweitert werden. Viel hängt anschließend von der unmittelbar postoperativ beginnenden intensiven Physiotherapie ab, die das intraoperativ erreichte Bewegungsausmaß unter ausreichender Analgesie erhalten soll.

## Literatur

- Attmanspacher W, Dittrich V, Schatzler A, Stedtfeld HW. Mittelfristige Ergebnisse nach postoperativen Infektionen an der Schulter. *Unfallchirurg.* 2000;103: 1048 – 56.
- Attmanspacher W. Schultersteife. In: Nebelung W, Wiedemann E, eds. *Schulterarthroskopie*. Heidelberg: Springer; 2002.
- Bartl C, Lichtenberg S, Habermeyer P. Arthroskopische Verfahren in der Behandlung der Schulterluxation. *Zentralbl Chir.* 2002;127: 180 – 6.
- Ellman H, Kay SP. Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. Two- to five-year results. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:395 – 8.
- Ellman H, Kay SP, Wirth M. Arthroscopic treatment of full-thickness rotator cuff tears: 2- to 7-year follow-up study. *Arthroscopy.* 1993;9:195 – 200.
- Fischer BW, Gross RM, McCarthy JA, Arroyo JS. Incidence of acromioclavicular joint complications after arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy.* 1999;15:241 – 8.
- Habermeyer P, Hansen N, Jung D. Arthroskopisch-chirurgische Maßnahmen am Schultergelenk. *Chirurg.* 1997;68:1085 – 92.
- Higgins LD, Warner JJ. Arthroscopic Bankart repair. Operative technique and surgical pitfalls. *Clin Sports Med.* 2000;19:49 – 62.
- Ilahi OA, Labbe MR, Coscuelluela P. Variants of the anterosuperior glenoid labrum and associated pathology. *Arthroscopy.* 2002;18:882 – 6.
- Imhoff AB, Roscher E, König U. Arthroskopische Schulterstabilisierung. Differenzierte Behandlungsstrategie mit Suretac, Fastak, Holmium: YAG-Laser und Elektrochirurgie. *Orthopäde.* 1998;27:518 – 31.
- Kandziora F, Jäger A, Bischof F, Herresthal J, Starker M, Mittlmeier T. Arthroscopic labrum refixation for post-traumatic anterior shoulder instability: suture anchor versus transglenoid fixation technique. *Arthroscopy.* 2000;16:359 – 66.
- Kay SP, Ellman H, Harris E. Arthroscopic distal clavicle excision. Technique and early results. *Clin Orthop.* 1994;301:181 – 4.
- Larrain MV, Botto GJ, Montenegro HJ, Mauas DM. Arthroscopic repair of acute traumatic anterior shoulder dislocation in young athletes. *Arthroscopy.* 2001;17:373 – 7.
- Lichtenberg S, Engel G, Habermeyer P. Arthroskopische Behandlung der traumatischen Schulterinstabilität. *Trauma Berufskrankh.* 2000;2(Suppl 4):S400 – 5.
- Lill H, Schmidt A, Sangmeister M, Echtermeyer V. Die operative Behandlung der vorderen Schulterluxation mit Nahtankern – Technik und Ergebnisse. *Akt Chir.* 1995;30:75 – 9.
- McFarland EG, Neira CA, Gutierrez MI, Cosgarea AJ, Magee M. Clinical significance of the arthroscopic drive-through sign in shoulder surgery. *Arthroscopy.* 2001;17: 38 – 43.

- Nebelung W, Jaeger A, Wiedemann E. Rationales of arthroscopic shoulder stabilization. Arch Orthop Trauma Surg. 2002;122:472 – 87.
- Nebelung W, Wiedemann W. Schulterarthroskopie. Berlin: Springer; 2002.
- Nelson BJ, Arciero RA. Arthroscopic management of glenohumeral instability. Am J Sports Med. 2000;28:602 – 14.
- Nottage WM. Arthroscopic anatomy of the glenohumeral joint and subacromial bursa. Orthop Clin North Am. 1993;24:27 – 32.
- Pfahler M, Haraida S, Schulz C, Anetzberger H, Refior HJ, Bauer GS, Bigliani. Age-related changes of the glenoid labrum in normal shoulders. J Shoulder Elbow Surg. 2003;12:40 – 52.
- Schulz CU, Anetzberger H, Maier M, Pfahler M, Refior HJ . Das Foramen sublabrale. Eine angeborene oder eine erworbene Variante? Unfallchirurg. 2002;105:1088 – 91.
- Stein DA, Jazrawi L, Bartolozzi AR. Arthroscopic stabilization of anterior shoulder instability: a review of the literature. Arthroscopy. 2002;18:912 – 24.
- Zanotti RM, Kuhn JE. Arthroscopic capsular release for the stiff shoulder. Description of technique and anatomic considerations. Am J Sports Med. 1997;25:294 – 8.