

Arthroskopische Revisionseingriffe nach arthroskopischer Rotatorenmanschettennaht mit Fadenankern

Die Reoperation nach offener Rotatorenmanschettennaht hat ihre bekannten und in der Literatur durch eine Anzahl „Klassiker“ [3, 9, 10] gut beschriebenen Komplikationen und Probleme. Je nach Studie wurde der Outcome mit 17–69% als mehr oder weniger erfolgreich eingestuft. Revisionen galten generell als wenig Erfolg versprechend, was in erster Linie mit der der offenen Methode inhärenten Schwächung des Deltaansatzes bis hin zur Dehiszenz in Zusammenhang gebracht wurde. Aufgrund dieser Ergebnisse wurde in der Vergangenheit die Indikation zum Revisionseingriff oft mit großer Zurückhaltung gestellt.

Der Wechsel ins 3. Jahrtausend hat die Paradigmen der Rotatorenmanschettenchirurgie umgekrempelt: Zunehmend wurden diese Operationen als Mini-open-repair, später rein arthroskopisch durchgeführt. Nachdem die Vorteile der zwar immer noch sehr anspruchsvollen arthroskopischen Technik immer deutlicher zutage getreten sind, ist diese dabei, sich als Goldstandard – zumindest in der Hand des Schulter Spezialisten – zu etablieren. Es wird über eine Erfolgsrate von

mehr als 90% sowohl für einreihige [5, 14] wie für zweireihige [11] Rekonstruktionen berichtet. Was ist aber mit den verbleibenden 6–10% der Patienten, die als „not satisfied with the operation“ übrig bleiben? Darüber wurde in der Literatur bisher nur sehr wenig berichtet [7, 12, 16].

Absicht dieser Studie ist es, anhand der in unserem umfangreichen Patientenkollektiv aufgetretenen Revisionseingriffe, die typischen Versagensmöglichkeiten der arthroskopischen Rotatorenmanschettennaht aufzuzeigen und Strategien zu ihrer Vermeidung bzw. Behebung zu skizzieren.

Patienten und Ersteingriffe

Ab März 2000 wurden vom Zweitautor alle Rotatorenmanschettenrekonstruktionen unabhängig von der Größe der Ruptur rein arthroskopisch durchgeführt. Über die Erfahrungen am Anfang der Lernkurve haben wir berichtet [5]. Bis Januar 2008 erhielten 827 Patienten eine arthroskopische Rotatorenmanschettennaht als Primäreingriff vom selben Operateur. Die Zusammenstellung unserer Kasuistik

ergibt insgesamt 58 Revisionseingriffe im Zeitraum von 18 Monaten postoperativ, was einer Revisionsrate von 7% entspricht. Nicht weiter berücksichtigt werden in der weiteren Analyse die folgenden offenen Reoperationen: 2 offene Revisionen wegen Infekt und 5 inverse Prothesen, die nach erfolglosem arthroskopischem Teil-repair als „salvage operation“ implantiert wurden. Des Weiteren wurden 7 Patienten mit einer zweiten Rotatorenmanschettenrekonstruktion 26–80 Monate (Mittelwert 44 Monate) nach der Erstoperation ausgeschlossen, da der Kontext zur Primäroperation nicht mehr gegeben erschien. Entweder waren bei diesen Patienten ein erneutes Trauma oder anhaltende berufliche Überbeanspruchung kausal ausschlaggebend.

Folgende Einschlusskriterien kamen zur Anwendung:

- arthroskopischer Revisionseingriff nach Rotatorenmanschettennaht mit Fadenankern,
- gleicher Operateur,
- Zeitraum Erstoperation-Revision 0–18 Monate.

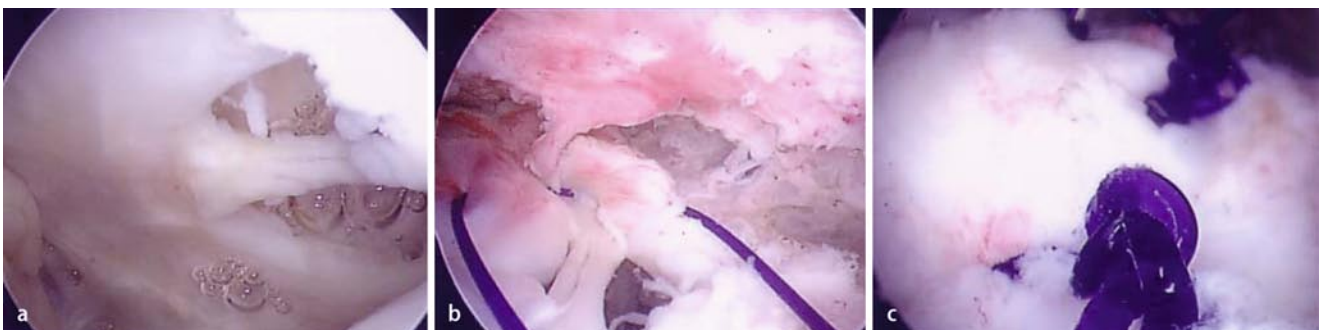


Abb. 1 ▲ **a** Der Blick von intraartikulär zeigt eine kleinere Reruptur (1,5 cm) einer ursprünglich großen (3,5 cm) Ruptur im seh-nigen zentralen Bereich. **b** und **c** Übernähen mit 3 PDS-Raffnähten (Blick von subakromial)

Tab. 1 Hauptdiagnosen

Revisionsursache	Anzahl
Inkomplette Heilung	25
Reruptur	11
Frozen shoulder	13
Implantatbruch	4
Extraossäre Ankerlage	3
Faden an der Öse durchgescheuert	3
Knotenimpingement	3
AC-Arthrose	1

Gemäß dieser Ein- und Ausschlusskriterien wurden 51 Patienten (6,2% des Gesamtkollektivs) identifiziert und deren Operationsberichte und Krankenblätter sorgfältig analysiert. Es fanden sich 34 Männer und 17 Frauen, wobei der jüngste Patient bei der Erstoperation 19 Jahre, der älteste 78 Jahre alt waren (Durchschnittsalter 49 Jahre).

Die Zeit zwischen Erstoperation und Revisionseingriff betrug im Schnitt 6,3 Monate, wobei lediglich 2 der 51 Patienten ein erneutes Trauma als mögliche Ursache anführten. Der Ersteingriff erfolgte in bereits früher beschriebener standardisierter Technik [15], auf die hier nicht mehr im Einzelnen eingegangen werden muss. Bei allen Patienten erfolgte eine Naht im Bereich der Supraspinatussehne, bei Rupturbreite über 2 cm ist bekanntermaßen immer auch die Infrapinatussehne mit betroffen [8].

Klassifiziert man die Rupturgröße nach ihrem größten Durchmesser, gemäß De-Orio u. Cofield [9], ergibt sich folgendes Bild: Es wurden 2 kleine (0–1 cm), 26 mittlere (1–3 cm), 14 große (3–5 cm) und 2 massive (>5 cm) Rupturen versorgt. Dazu kommen 5 transtendinöse Repairs bei Unterflächenruptur (so genannte „PASTA-Läsionen“ nach Snyder) und 2 nicht-komplettierte Oberflächenrupturen.

Als Zusatzeingriffe neben der obligaten sparsamen Akromioplastik hatten

- 18 Patienten eine SLAP-Refixation,
- 10 eine Subskapularissehnnennaht,
- 6 eine Bizepssehnenodese,
- 3 eine Bizepssehnenotomie sowie
- 3 eine Akromioklavikular- (AC-)Resektion.

Neben der Reinsertion der Sehne am Tuberculum majus mit Ankern kam bei größeren Rupturen 15-mal die Technik der

„margin convergence“ mit Seit-zu-Seit-Nähten zur Anwendung.

Als Standardimplantat wurde in den ersten 3 Jahren der Superanker (Mitek, Ethicon GmbH, Norderstedt, D), armiert mit einem Ethibond-3-Faden (Ethicon GmbH, Norderstedt, D) verwendet. Im Lauf des Jahres 2003 haben wir auf den doppelt so reißfesten Fiberwirefaden (Arthrex GmbH, Karlsfeld/München, D) umgestellt. Ab 2005 kamen dann überwiegend doppelt armierte Schraubanker, wie Twinfix mit UltraBraid (Smith & Nephew GmbH, Schenefeld, D), Fastin und SpiraloK mit Orthocord (Mitek, Ethicon GmbH, Norderstedt, D) zur Anwendung.

Um fehlplazierte Anker zu erkennen, ist ein unmittelbar postoperatives Röntgen in a.p.-Projektion obligat. Bei anhaltenden Schmerzen anlässlich der 3-Monats-Kontrolle und/oder Unmöglichkeit der Rückkehr in den angestammten Beruf haben wir jeweils eine MRT veranlasst, um so eine etwaige Reruptur oder unvollständige Heilung als Ursache der persistierenden Beschwerden identifizieren zu können. Gebrochene resorbierbare Nahtanker sind ebenfalls in der MRT gut zu sehen. Beim Vorliegen einer therapieresistenten Frozen shoulder und in einigen anderen Fällen ist allerdings die Klinik für den Entscheid zur Revision ausschlaggebend. Eine bis auf die üblichen postoperativen Veränderungen normale MRT schließt jedenfalls einen revisionswürdigen arthroskopischen Befund nicht aus.

Revisionsoperationen und Resultate

Der Revisionseingriff ist bzgl. Ablauf und Technik identisch mit der Primäroperation. Oft ist jedoch die Zweitoperation in der Durchführung einfacher und schneller, da die Ursache der Beschwerden im Arthroskop meist schnell erkannt wird und zeitraubende Operationsschritte wie Bursektomie und Akromioplastik nicht mehr notwendig sind. Als mögliche Ursachen für eine Revision kommen verschiedene potenzielle Schwachstellen des Nahtkonstrukts in Betracht: Anker, Ankeröse, Fadenmaterial, Sehne, Knochen oder eine Kombination davon. Operationstechnische Fehler sind (gemäß Murphy's Law!) ebenfalls immer in Betracht zu ziehen.

Die bei der Revision gestellten Hauptdiagnosen sind in **Tab. 1** in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit aufgelistet. Für einige Patienten treffen mehrere Diagnosen zu. Nachfolgend sollen die Revisionsfälle nach diesen Gruppen gegliedert und in Bezug auf mögliche Ursachen, intraoperative Befunde, Therapie und zu erwartende Resultate beschrieben und diskutiert werden.

Reruptur und inkomplette Heilung

Hier ist zu unterscheiden zwischen einer Reruptur, die annähernd die gleiche Größe wie bei der Erstoperation aufweist, einer deutlich kleineren Reruptur, und einer partiellen Reruptur, die bevorzugt als *inkomplette Heilung* bezeichnet wird.

In unserer Serie wurde die Diagnose einer Reruptur 11-mal gestellt, 7-mal war diese annähernd gleich groß wie beim Ersteingriff und 4-mal deutlich kleiner. Häufiger als eine komplette Reruptur, d. h. Kontinuitätsunterbrechung der Manschette, fanden sich jedoch eine partielle Reruptur oder inkomplette Heilung, ein Befund, der 25-mal erhoben wurde. Rerupturen kommen bei großen Rekonstruktionen häufiger vor, 64% gehörten bei der Indexoperation zur Kategorie 3 cm und größer. Umgekehrt waren 84% der inkomplett geheilten Fälle ursprünglich Rupturen von 3 cm und kleiner.

Bei *kompletten Rerupturen* (**Abb. 1**) verfahren wir im Wesentlichen wie bei der Primäroperation [15], versuchen aber den Aspekt der Gewebequalität noch vermehrt zu berücksichtigen und nutzen auch das „Margin-convergence“-Prinzip, um stabilere Sehnenareale möglichst von posteromedial nach kranial zu shiften. Die Revision lohnt sich meist, da 9 von 10 Patienten, d. h. 82%, mit dem Resultat zufrieden waren.

Bei *inkompletten Heilungen* haben wir früher oft Anker verwendet. Heute führen wir nach gründlichem Anfrischen der Sehne – tiefer liegende Areale von pathologischem Sehnenewebe können über eine oberflächliche Längsinzision erreicht werden – 1–3 quere, oberflächliche Raffnähte mit PDS 1 (Ethicon GmbH, Norderstedt, D) aus, einem Nahtmaterial, das sich in 6 Monaten vollständig resorbiert. Ein akzidentelles Einnähen der langen Bizepssehne

ist zu vermeiden und am Schluss des Operation von intraartikulär her zu überprüfen. Am besten geeignet ist die Spectrumhohlnadel (Linvatec, Gross-Gerau, D) wobei wir für eine rechte Schulter meist die 45° nach links gekrümmte Nadel verwenden, die über eine anterolaterale Stichinzision eingeführt wird. Mit diesem Instrument erzielen wir einen optimalen Raffeffekt bei minimaler Traumatisierung der Sehne. Als zusätzliche Geste frisken wir oft eine kleine Knochenfacette am lateralen Tuberculum majus an, in der Hoffnung, dadurch einen zusätzlichen Stimulus für die Heilung an der Insertionsstelle zu schaffen. Die Resultate dieser „sanften“ Revisionstechnik sind ermutigend: 21 von 25 Patienten, d. h. 84%, waren beim Behandlungsabschluss mit dem Resultat zufrieden.

Frozen shoulder

Bei 10 Patienten war eine Frozen shoulder der hauptsächliche Revisionsgrund, bei 3 Patienten lag zusätzlich eine inkomplette Heilung der Rotatorenmanschette vor. Die Rate der postoperativen Schultersteife ist bei der arthroskopischen Technik niedrig [4], doch bleibt diese in unserer Serie als zweithäufigster Revisionsgrund bestehen. Wir stellen die Indikation zur Revision meist nach 4 Monaten, wenn der Patient von der Physiotherapie enttäuscht ist und nicht ins Berufsleben zurückkehren kann. Wir führen immer eine zirkuläre Kapsulotomie durch und schließen unmittelbar postoperativ ein intensives Bewegungsprogramm unter Plexusblockade an. Eine gleichzeitige PDS-Raffnaht im Bereich einer Schwachstelle des Repairs scheint uns erlaubt. Zehn der genannten 13 Patienten (77%) hatten ein gutes Resultat bei der Abschlussuntersuchung.

Implantatbruch

Unsere Serie weist 4 Fälle eines nachgewiesenen Implantatbruchs auf. Alle betreffen den im Jahre 2006 vorzugsweise zur medialen Fixation bei zweireihigem Repair der Supraspinatussehne verwendeten Spiraloanker (■ **Abb. 2**). Die MRT zeigte jeweils ca. 5 Monate postoperativ einen in der Halsregion gebrochenen Anker [1] mit konsekutiver Nahtinsuffizienz. Bei der Revision wurde das abgebrochene

Arthroskopie 2008 DOI 10.1007/s00142-008-0454-2
© Springer Medizin Verlag 2008

J. Halbgewachs · E. Buess

Arthroskopische Revisionseingriffe nach arthroskopischer Rotatorenmanschettennaht mit Fadenankern

Zusammenfassung

Die arthroskopische Rotatorenmanschettennaht hat sich in den letzten Jahren als Standardverfahren etabliert, auch die Indikation zum Revisionseingriff wird großzügiger gestellt. Im vorliegenden Artikel werden 51 arthroskopische Revisionseingriffe nach 0–18 Monaten eines Kollektivs von 827 Patienten mit Rotatorenmanschettennaht beschrieben. Dies entspricht einem Anteil von 6,2%. Die häufigsten Ursachen für eine Revision waren eine Reruptur bzw. inkomplette Heilung der Sehne, eine Frozen shoulder sowie in einzelnen Fällen ein Materialversagen von Anker oder Faden, ein Knotenimpingement oder ei-

ne extraossäre Ankerlage. In unserer Serie konnte bei 82% der Patienten die Behandlung zufriedenstellend abgeschlossen werden. Mit Hilfe der Arthroskopie können Revisionseingriffe – in den Händen des Schulter-spezialisten – erfolgversprechend durchgeführt werden. Eine Verschlechterung der Beschwerdesymptomatik ist ausgeschlossen.

Schlüsselwörter

Rotatorenmanschettennaht · Arthroskopisch · Inkomplette Heilung · Reruptur · Revisionseingriff

Arthroscopic revision surgery after arthroscopic rotator cuff repair with suture anchors

Abstract

Arthroscopic rotator cuff repair is rapidly becoming the gold standard for cuff surgery and revisions are also performed arthroscopically by preference. We describe 51 arthroscopic revisions 0–18 months after cuff repair from a total of 827 operations (6.2%). The most frequent causes for revision were: rerupture, incomplete healing and frozen shoulder and, less frequently, failure of an-

chors and suture material, knot impingement and extraosseous anchor position. Revision led to a satisfactory outcome in 82% of the case series. A deterioration of shoulder function after arthroscopic revision is excluded.

Keywords

Rotator cuff repair · Arthroscopic · Incomplete healing · Rerupture · Revision surgery

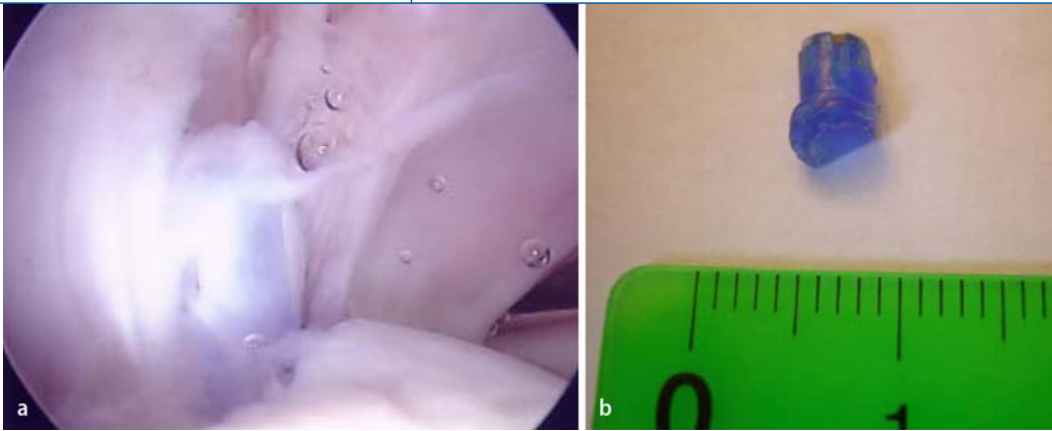


Abb. 2 ◀ a Gebrochenes Ankerteil mit inkompletter Heilung an der Unterfläche der Supraspinatussehne. b Extrahiertes abgebrochenes Halsteil mit Ösen („Sollbruchstelle“ am Übergang Hals-Gewindeteil)

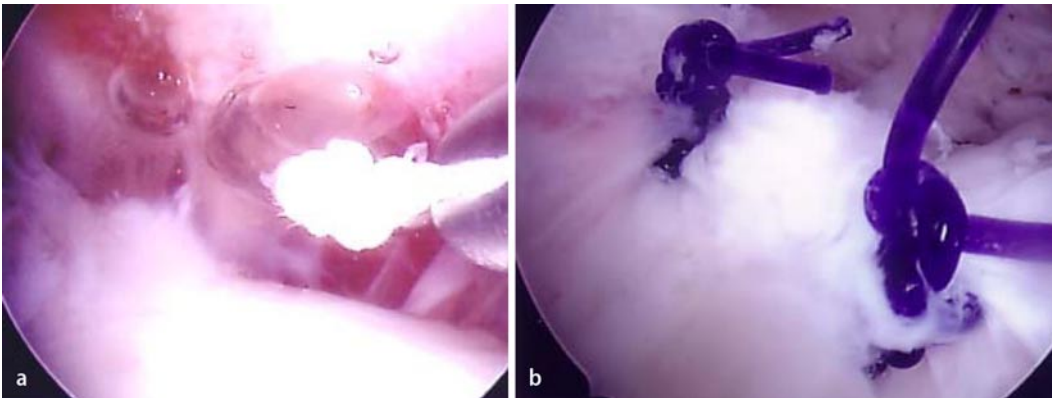


Abb. 3 ◀ a Knotenimpingement; der Knoten wird mit dem Rongeur entfernt, links die Oberflächenläsion. b Zwei Oberflächenraffnähte mit PDS 1

intraartikulär liegende Ankerteile samt Fäden entfernt und eine erneute Naht gesetzt, wobei 2-mal ein Metallanker und 2-mal nur Seit-zu-Seit-Nähte benutzt wurden. Alle 4 Patienten zeigten in der Folge ein gutes Ausheilungsergebnis. Wir haben seither auf resorbierbare Anker für die Rotatorenmanschette verzichtet, insbesondere für die mediale Reihe, die offenbar in der mehrmonatigen Heilungsphase erheblichen Zugbelastungen ausgesetzt ist. Diesen scheint das durch resorptive Vorgänge brüchiger werdende Implantat nicht immer gewachsen zu sein. Seit kurzem verwenden wir allerdings wieder resorbierbare Dübel für die laterale „Suture-bridge“-Fixation.

Knotenimpingement

Die Diagnose eines Knotenimpingements ist in unserer Serie 3-mal als Revisionsgrund genannt. Diese Patienten beschreiben ein unangenehmes, in der frühen Heilungsphase wohl normales Überspringen bei Elevation und Rotation, das auch nach rund 6 Monaten nicht verschwindet. Bei der Revision findet sich ein prominenter, nicht von Bindegewebe zugedeckter Kno-

ten im subakromialen Raum mit Zeichen der Irritation der angrenzende Sehne und eventuell auch am Schulterdach. Mit der Entfernung des Knotens und der Übernähung der fraglichen Stelle mit PDS ist das Problem gelöst (◻ Abb. 3).

Fehlplatzierter Anker

Dreimal wurde im postoperativen Röntgen eine extraossäre Ankerlage diagnostiziert und die Schulter innerhalb einer Woche revidiert. Die Push-in-Anker vom Typ Mitek Super können sich im Sehnenansatz verhaken und v. a. bei suboptimalen Sichtverhältnissen einen korrekten Halt vortäuschen. Um dieses Problem zu vermeiden, stellen wir die oft mit einer dicken Weichteilschicht bedeckte Knochenoberfläche des Tuberculum majus mit der Elektrothermik dar und bohren ein kleines Pilotloch mit einem Trokar. Damit ist das zuverlässige Versenken des Ankers in den Kochen gesichert.

Fadenriss an der Öse

Es finden sich in der Revisionsserie 3 Fälle, bei denen an der scharfkantigen An-

keröse durchgescheuerte Fäden (2-mal Ethibond 3, einmal Fibrewire) gefunden und als Problem identifiziert wurden (◻ Abb. 4). Ende der 90er Jahre, als wir regelmäßig beim Mini-open-repair die Kombination von Superanker mit Ethibond 2 verwendeten, kamen regelmäßig Revisionen wegen akuter Nahtinsuffizienz vor. Diese äußerte sich als plötzliches Wiederauftreten der alten Beschwerden ca. 6 Wochen nach der Operation. Das Problem entschärfte sich mit der routinemäßigen Verwendung von Ethibond 3 als Fadenmaterial und ist mit der Fibrewire-Ära nahezu verschwunden. Das Problem der „unfriendly edges“ [2, 13] der Ankerösen ist jedoch von der Industrie bis heute nur teilweise gelöst.

AC-Resektion und Akromioplastik

Die Serie enthält nur eine AC-Resektion als Bestandteil des Revisionseingriffs, während einer ungenügenden Akromioplastik nie eine Rolle für persistierende Beschwerden zugedacht wurde. Dies steht in scharfem Gegensatz zur klassischen Literatur, in der die unbehandelte AC-Arthrose und ein ungenügend behobenes

Impingement zuoberst auf der Liste der Gründe für fortbestehende Beschwerden stehen [3, 10]. Auch bei der Primäroperation führen wir nur in 6,5% der Fälle eine AC-Resektion durch und sehen uns durch den niedrigen Anteil einer einzigen nachträglichen Resektion in diesem Vorgehen bestätigt. Kaudale Klavikulaosteophyten werden allerdings häufiger entfernt (sog. Co-planing).

Diskussion

Im Rahmen einer konsekutiven unselektierten Fallserie von 827 arthroskopischen Rotatorenmanschettennähten des gleichen Operateurs seit 3/2000 sind im frühen bis mittelfristigen Verlauf von 18 Monaten insgesamt 7 offene und 51 arthroskopische Revisionen notwendig geworden. Dies entspricht einer Rate von 7% und liegt somit im Rahmen der Literaturangaben [4, 7, 12, 16]. Diskutiert werden in dieser Arbeit nur die arthroskopischen Revisionsfälle. Folgeoperationen nach 2 und mehr Jahren haben unserer Meinung nicht mehr den Charakter von Revisionen und wurden daher ausgeschlossen. Wir denken dabei an Patienten, die nach anfänglich gutem Verlauf die Rotatorenmanschette erneut traumatisieren, die die Schulter durch chronische berufliche Überbeanspruchung weiter schädigen, oder an Patienten, die nach einem arthroskopischen Debridement mit Teilreparatur der Manschette nach Jahren doch eine Deltaprothese benötigen.

Die Patientenzufriedenheit der ersten 66 arthroskopischen Operationen zu Beginn der Lernkurve betrug in der von uns publizierten Fallserie 92% [5] und dürfte mit zunehmender Erfahrung noch etwas angestiegen sein. Bei der vorliegenden Serie von 51 Revisionsfällen lag die Zufriedenheitsrate immerhin noch bei 82%. Wir glauben, ebenso wie Burkhart u. Lo [6], dass arthroskopische Revisionen erfolgversprechender sind als offene, da erstens der Deltamuskel nicht zusätzlich geschädigt wird und zweitens Pathologien diagnostiziert und behandelt werden können, die einem offenen Vorgehen nicht zugänglich sind. Es verbleiben einige wenige Fälle, die von einer Revision nicht profitieren, da eine chronische strukturelle oder funktionelle Rotatorenman-

schetteninsuffizienz vorliegt oder das Beschwerdebild funktionell und/oder neurogen überlagert ist.

Bei den sog. inkompletten Heilungen, der häufigsten Versagensursache in unserem Patientenkollektiv, sind Heilungsvorgänge zwischen Knochenbett und Sehne arthroskopisch v. a. an der Unterfläch der Manschette gut zu erkennen (Abb. 5). Aufgrund einer Vielzahl von Faktoren ist offenbar kein genügend stabiler Footprint entstanden, der eine volle Schulterfunktion mit Kraftgebrauch ermöglichen würde. Da in einigen Fällen der Eindruck bestand, dass das nichtresorbierbare Nahtmaterial im Sinne eines Knotenimpingements bzw. einer Fadenfistel einen Teil des Problems darstellte, haben wir begonnen, bei der Revision keine zusätzlichen Anker mit Polyäthylenfäden mehr zu implantieren. Hingegen setzen wir häufig 1–3 quere, oberflächliche Raffnähte mit PDS, einem Nahtmaterial, das sich nach 6 Monaten vollständig resorbiert hat.

Das Aufkommen der UHMWP-Hochleistungsfäden hat zweifellos die Operationsresultate durch Senkung der Rupturen verbessern können. Die erhöhte Rigidität dieser Fäden, speziell des Fibrewirefadens, könnte jedoch in einzelnen Fällen Probleme verursachen: Das Nahtmaterial schien bei ohnehin schlechter Sehnenqualität des Gewebes an der Nahtstelle „einzuschneiden“ und dort Ausgangspunkt für eine, das klinische Resultat beeinträchtigende, lokalisierte Nahtinsuffizienz zu sein.

Ein für uns weiterhin reales Problem bleibt die postoperative Frozen shoulder. Aktuell verfolgen wir die Tendenz, eher exspektativ zu bleiben, nachdem wir früher häufiger Kapsulotomien durchgeführt haben. Dieses Vorgehen wird auch von Brislin et al. [4] empfohlen. In einer Serie von 263 Patienten sind 23 Schultersteifen aufgetreten, wovon 22 ohne Revisionseingriff ausheilten. Die Führung des Patienten mit einer schmerzhaften Frozen shoulder ist immer wieder eine Herausforderung und benötigt psychologisches Fingerspitzengefühl. Um die pathogenetisch wirksame Angstkomponente auszuschalten, empfehlen wir in ausgewählten Fällen den vorübergehenden Einsatz eines anxiolytischen Tranquilizers.



Abb. 4 ▲ An der Ankeröse durchgeschauerter Ethibond-3-Faden



Abb. 5 ▲ Ungenügende Sehnenheilung mit entzündlicher Reaktion an der Unterfläche des Supraspinatussehnenansatzes

Beim Behandlungsabschluss waren 82% der Patienten unserer Serie mit dem Operationsresultat zufrieden. Besonders die Fälle mit der Diagnose einer inkompletten Heilung und eines Knotenimpingements profitieren von der einfach durchzuführenden Revision, bei der störendes nichtresorbierbares Nahtmaterial entfernt und die Schwachstelle mit resorbierbaren Oberflächenraffnähten verstärkt wird.

Fazit für die Praxis

Wir folgern abschließend, dass die arthroskopische Rotatorenmanschettennaht, bei generell ausgezeichneten klinischen Ergebnissen, eine Revisionsrate von immerhin noch 6–8% aufweist, je nach Definition des Begriffs „Revision“. Es gelingt in den meisten Fällen, z. T. auch bei unauffälliger MRT, die Ursache der Restbeschwerden im Rahmen einer Kontrollarthroskopie zu identifizieren und zu beheben. Allzu langes Zögern bei nicht befriedigendem Heilungsverlauf halten wir für verfehlt. Die richtige Einordnung der intraoperativen Befunde verlangt allerdings viel Erfahrung. Eine Verschlech-

terung der Symptomatik, wie dies bei offenen Revisionseingriffen befürchtet wurde, steht jedoch nicht zur Diskussion!

Korrespondenzadresse

Dr. J. Halbgewachs

Orthopädische Praxis „Shouldercare“
Riedweg 5, CH-3012 Bern
Schweiz
ebuess@shoulder-care.ch

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Barber FA (2007) Biodegradable shoulder anchors have unique modes of failure. *Arthroscopy* 23: 316–320
2. Bardana DD, Burks RT, West JR, Greis PE (2003) The effect of suture anchor design and orientation on suture abrasion: an in vitro study. *Arthroscopy* 19: 274–281
3. Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES (1992) Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 74-A: 1505–1515
4. Brislin KJ, Field LD, Savoie FH (2007) Complications after arthroscopic rotator cuff repair. *Arthroscopy* 23: 124–128
5. Buess E, Steuber KU, Waibl B (2005) Open versus arthroscopic rotator cuff repair: a comparative view of 96 cases. *Arthroscopy* 21: 597–604
6. Burkhart SS, Lo KY (2004) Arthroscopic revision of failed rotator cuff repairs: technique and results. *Arthroscopy* 20: 250–267
7. Cummins CA, Murrell GAC (2003) Mode of failure for rotator cuff repair with suture anchors identified at revision surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 12: 128–133
8. Curtis AS, Burbank KM, Tierney JJ et al. (2006) The insertional footprint of the rotator cuff: an anatomic study. *Arthroscopy* 22: 603–609
9. DeOrio JK, Cofield RH (1984) Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg [Am]* 66: 563–567
10. Djurasovic M, Marra G, Arroyo JS et al. (2005) Revision rotator cuff repair: factors influencing results. *J Bone Joint Surg [Am]* 83-A: 1849–1855
11. Huijsmans PE, Pritchard MP, Berghs BM et al. (2007) Arthroscopic rotator cuff repair with double-row fixation. *J Bone J Surg [Am]* 89-A: 1248–1257
12. Mansat P, Cofield RH, Kersten TE, Rowland CM (1997) Complication of rotator cuff repair. *Orthop Clin North Am* 28: 205–213
13. Meyer DC, Nyffeler RW, Fucentese SF, Gerber C (2002) Failure of suture material at suture anchor eyelets. *Arthroscopy* 18: 1013–1019
14. Severud EL, Ruotolo C, Abbott DD, Nottage WM (2003) All-arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a long-term retrospective outcome comparison. *Arthroscopy* 19: 234–238
15. Waibl B, Buess E, Schneider C (2007) Grundlagen und technische Varianten der arthroskopischen Supraspinatussehnnennaht. *Arthroskopie* 20: 33–39
16. Weber SC, Abrams JS, Nottage WM (2002) Complications associated with arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 18: 88–95