

Implantat- komplikationen in der Schulterarthroskopie

Im Laufe der letzten Jahre wurde eine Vielzahl verschiedener Ankersysteme für die rekonstruktive Schulterarthroskopie entwickelt, durch die das arthroskopisch operative Spektrum weiter ausgedehnt werden konnte. Der Haupteinsatz für Implantate ist sicherlich die Rekonstruktion der Rotatorenmanschette sowie die operative Stabilisierung der Schulter bei Instabilität. Mit Hilfe neuer Implantate ist es mittlerweile auch möglich, eine sichere arthroskopische Stabilisierung des AC-Gelenks [50] oder die Versorgung von Frakturen des Tuberculum majus [24] vorzunehmen. Die zunehmende Erweiterung des arthroskopischen Spektrums kann insbesondere beim weniger geübten Arthroskopeur zu einer Vielzahl von möglichen Komplikationen führen.

Die Anzahl der Komplikationen bei arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktionen variiert in der Literatur zwischen 4,8–10,6% [10, 39, 48]. Die beschriebenen Komplikationen beinhalten neben direkten Nervenschäden auch Neuropraxien des Plexus brachialis, Reflexdystrophien und postoperative Steifheit sowie Rupturrezidive, welche die häufigsten Komplikationen darstellen [12]. Einen wichtigen Aspekt stellen daneben die implantatspezifischen Komplikationen dar (■ Tab. 1).

Grundsätzlich muss bei den Komplikationen durch arthroskopische Implantate zwischen einem Implantatversagen und einer Fehlpositionierung oder Fehlimplan-

plantation unterschieden werden. Auch die Lokalisation des Einsatzes kann zu unterschiedlichen Komplikationen führen, da sich die anatomischen Gegebenheiten von Tuberculum majus, minus oder des Glenoids deutlich voneinander unterscheiden.

Ankerfehlage bei Rotatorenmanschettenrekonstruktion und Schulterstabilisierung

Primäres Ziel beim Einbringen von Implantaten in der Schulterarthroskopie ist das Erreichen von optimalen Sichtverhältnissen. Ohne diese Voraussetzung sollte auf jede Ankerimplantation verzichtet und gegebenenfalls auf eine offene Rekonstruktionstechnik gewechselt werden. Suboptimale Sichtverhältnisse stellen unserer Erfahrung nach die Hauptursache von Implantatfehlagen dar. Dies ist insbesondere bei Eingriffen höherer Schwierigkeitsgrade der Fall, wie z. B. dem Platzieren eines posterosuperioren Ankers bei nach dorsal reichenden SLAP-Läsionen, wobei der Anker über das Wilmington-Portal eingebracht werden soll. Gleiches gilt für die arthroskopische Rekonstruktion von Läsionen der Subskapularissehne bzw. arthroskopischen Tenodesen der langen Bizepssehne. Auch beim Einbringen eines Ankers in der 5- oder 7-Uhr-Position am anteroinferioren Glenoidrand kann in manchen Fällen über das klassische dorsale Portal in der häufig benutzten sog. „Beach-chair-Position“ nur eine ungenügende Sicht erreicht werden. In diesen Fällen muss der Operateur alternati-

ve Operationstechniken beherrschen, um der Implantatfehlage vorzubeugen.

Insbesondere bei der letzten Indikation kommt es aber auch unter adäquater Sicht regelmäßig zu einer ungenügenden knöchernen Fixation, sodass die primäre Haltekraft des eingebrachten Implantats unbedingt intraoperativ überprüft werden muss. Auch kann bei langer Operationsdauer ein zunehmendes „Aufblähen“ des Gewebes die Sicht derart stören, dass ein sicheres Einbringen des Implantats nicht mehr gewährleistet werden kann.

Je nach Implantat werden von dem jeweiligen Hersteller Angaben bezüglich der Applikationstechnik, des Einbringwinkels und der Einbringtiefe des Ankers gegeben, deren Einhaltung von großer Bedeutung zur Vermeidung von Implantatkomplikationen sind, da sie sich unmittelbar auf die Belastbarkeit des Ankers auswirken.

Zur Rekonstruktion der Rotatorenmanschette wird hier von vielen Herstellern der sog. „dead-man-angle“ empfohlen (■ Abb. 1), [14]). Hierbei handelt es sich um ein 1995 von Stephen Burkhart auf die Rotatorenmanschettenrekonstruktion übertragene mechanische Modell analog der Sicherung zur Stabilisierung der Zäune der Rancher in Texas. In diesem wird demonstriert, dass die Ausreißkraft und das Spannungsverhalten in direktem Zusammenhang mit dem Einbringwinkel des Nahtankers stehen. Unter physikalischen Gesichtspunkten soll durch den in ca. 45° eingebrachten Anker ein optimales Ausreißverhalten erreicht werden. Die Studien von Liporace et al.

Tab. 1 Zusammenfassung der Komplikationen mit arthroskopischen Implantaten in der Schulterchirurgie

Autor	Jahr	Implantat	Komplikationen
Edwards et al. [19]	1994	Bioresorbierbare Anker	Fremdkörperreaktion auf bioresorbierbare Implantate
Ekelund [20]	1998	Mitek GII® (Mitek, Westwood, MA) Mini-Screw® (Leibinger Resch, Leibinger, Deutschland) Harpoon® (Arthrotec, Ontario, Ca)	Knorpelschaden durch Ankermigrationen
Freehill et al. [21]	2003	Bankart Tack® (Bionx Implants, Ltd., Blue Bell, Pennsylvania)	Synovialitis nach arthroskopischer Labrumrekonstruktion
Silver u. Daigneault [38]	2000	Mitek GII® (Mitek, Westwood, MA)	Migration eines Glenoidankers nach SLAP-Rekonstruktion
Burkart et al. [13]	2000	Bio-Suretac® (Smith and Nephew, Andover, USA)	Massive Synovialitis mit fragmentiertem Implantat nach arthroskopischer Labrumrekonstruktion
Meyer u. Gerber [30]	2004	Tag Rod II® (Acufex Microsurgical, Mansfield, MA)	„Eyelet-cutout“ nach arthroskopischer Stabilisierung
Chow u. Gu [16]	2004	Bio-Corkscrew® (Arthrex, Naples, FL)	Unverträglichkeitsreaktion (Rötung)
Glueck et al. [22]	2005	Bio-Corkscrew® (Arthrex, Naples, FL)	Extensive Osteolyse nach RC-Rekonstruktion mit PLD-LA-Anker
Sassmannshausen et al. [37]	2006	TissueTak II® (Arthrex, Naples, FL)	Gebrochener, dislozierter PLLA-Anker
Athwal et al. [3]	2006	Bio-knotless Suture Anchor (Mitek, Noorwood, MA)	Arthropathie und Osteolyse nach Kapsel-Labrum-Rekonstruktion
Weber u. Kaufmann [49]	2006	Tissue Tack® (Arthrex, Naples, FL)	Migration des Implantates nach arthroskopischer Stabilisierung
Rhee u. Ha [35]	2006	Mini-Revo® (Linvatec, Largo, FL)	Knoteninduzierte Glenoiderosion nach SLAP-Rekonstruktion
Spoliti [42]	2007	PLLA-Suture Anchor	Glenoidosteolyse nach arthroskopischer Labrumrekonstruktion
Takubo et al. [44]	2008	Panalok Anchor® (Mitek, Ethicon, Somerville, NJ)	Ankerlocherweiterung nach arthroskopischer Labrumrekonstruktion
Take et al. [43]	2008	Panalok Anchor® (Mitek, Ethicon, Somerville, NJ)	Bohrlocherweiterungen nach Nahtankereinsatz zur arthroskopischen Kapsel-Labrum-Rekonstruktion
Song u. Ramsey [40]	2008	-	Nahtzangennadelbruch

[25] und Deakin et al. [18] konnten zwar keinen Unterschied in maximaler Versagenslast zwischen 30–80° zeigen, allerdings fanden Deakin et al. [18], dass Winkel <45° das Risiko der Abrasion und des Versagens von Metallankern erhöhen.

Des Weiteren muss auf die korrekte Einbringtiefe geachtet werden, da sich ein zu tief oder zu oberflächlich eingebrachtes Implantat signifikant auf die Belastbarkeit auswirken kann. Bynum et al. [15] testeten 3 verschiedene Ankertiefen (oberflächlich, Standard, tief) und fanden signifikant höhere Ausreißkräfte für die tiefen Anker. Allerdings zeigten sie auch die größte Elongation unter zyklischer Belastung. Mahar et al. [28] verglichen nach Standard eingebrachte Implantate mit tiefer eingebrachten Implantaten und berichteten ebenfalls von einer größeren Dislokation unter zyklischer Belastung der tiefer eingebrachten Anker.

Ein falscher Einbringwinkel oder ein zu oberflächlich eingebrachtes Implantat kann zur Migration [49] oder sogar zum

Ausriss des Ankers führen (■ **Abb. 2**). Insbesondere bei der Rekonstruktion einer retrahierten Rotatorenmanschettenruptur ist auf den richtigen Einbringwinkel zu achten, da nur ein korrekt in den Knochen eingebrachter Anker zu einer suffizienten Stabilisierung führt.

Kommt es im Rahmen des postoperativen Verlaufs zu einer Ankerdislokation mit Rupturrezidiv bzw. zu erneuter Schulterinstabilität, kann das ausgerissene Implantat zu Bewegungseinschränkungen, Schmerzen und beträchtlichen Knorpelschäden im Gelenk führen, welche einen Revisionseingriff erfordern (■ **Abb. 3, 4**), [38]. Gerade bei bioresorbierbaren Implantaten sind Migrationen und Dislokationen von Implantaten beschrieben, ohne dass ein erneutes Trauma berichtet wurde oder ein Fehler bei der Implantation vorlag.

Sassmannshausen et al. [37] berichteten von 6 Patienten nach SLAP-Repair, bei denen als Ursache ein gebrochener bzw. dislozierter bioresorbierbarer Klammer-

anker gefunden wurde. Major u. Banks [29] beschrieben die prospektive Evaluation von 3 Patienten, welche 2 Monate nach SLAP-Rekonstruktion erneute Beschwerden beklagten. Magnetresonanztomographisch konnten insgesamt 7 freie Klammerstücke identifiziert werden. Radiologisch konnten weder die Klammerstücke noch die verbliebenen Klammern dargestellt werden.

Die postoperative Röntgenkontrolle nach durchgeführter Operation kann die Lage metallischer Anker überprüfen. Bioresorbierbare Implantate erfordern zur Überprüfung eine Magnetresonanztomographie (MRT), welche in der Regel aber nur dann Anwendung findet, wenn der Patient über mechanische Beschwerden wie Einklemmungserscheinungen oder Krepitationen klagt. Gerade bei persistierenden Beschwerden nach rekonstruktiven Eingriffen sollte die Ankerdislokation jedoch als eine wichtige Differentialdiagnose zur Synovialitis betrachtet und systematisch ausgeschlossen werden.

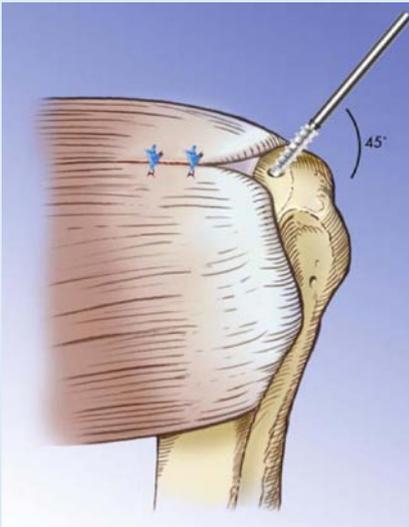


Abb. 1 ▲ Korrekter Implantationswinkel des Ankers um eine optimale biomechanische Stabilität zu erzielen. (Mit freundlicher Genehmigung der Fa. Arthrex®)

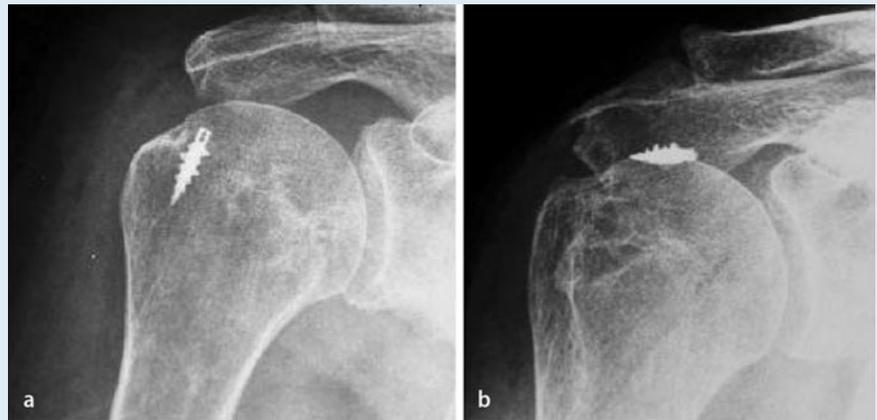


Abb. 2 ▲ a, b Falsch implantierter Schraubanker zur Rekonstruktion der Rotatorenmanschette. Die Folge ist eine Reruptur der Rotatorenmanschette mit Dislokation des Ankers. (Aus [1] mit freundlicher Genehmigung des Autors)



Abb. 3 ▲ Dislozierter Anker im Glenohumeralgelenk nach arthroskopischer Stabilisierung der Schulter

Abb. 5 ► 5,5-mm-Bio-Corkscrew® FT und Corkscrew® FT (Fa. Arthrex®, Karlsfeld): Diese können beispielsweise im Rahmen einer Doppelreihenfixation mit knotenfreien Pressfitankern (Bio-PushLock® 4,5 mm, Arthrex®) zur lateralen Refixierung kombiniert werden

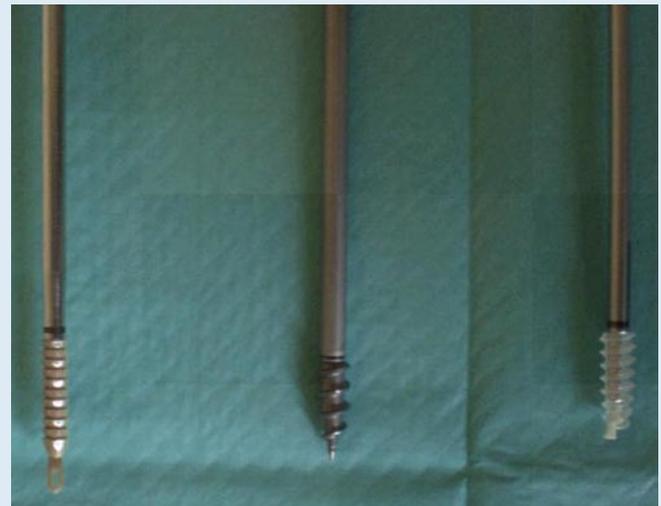


Abb. 4 ▲ Fehlimplantierter Metallanker zur Stabilisierung der Schulter nach Bankart-Läsion

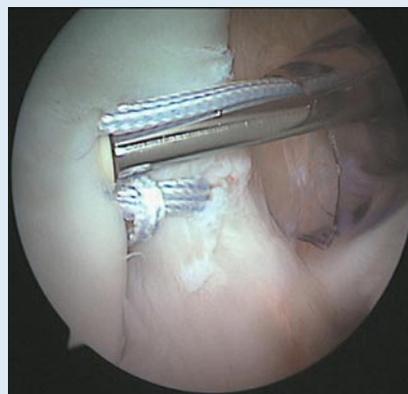


Abb. 6 ▲ Arthroskopische Sicht auf die Implantation eines knotenfreien Ankers mit gelenkseitiger Lage des Knotens zur Stabilisierung der Schulter (Bio-PushLock®, Fa. Arthrex®)



Abb. 7 ▲ Nahtanker zur arthroskopischen Stabilisierung der Schulter (Suretac®, Fa. Smith & Nephew®, Andover, USA) bestehend aus einem Co-Polymer (poli-gluconate-B)

Biomechanische Eigenschaften von Knochen und Knochenanker

Für ein Versagen eines korrekt eingebrachten Implantats sind hauptsächlich die Form und der Durchmesser des Ankers sowie die Qualität des Knochens verantwortlich [30, 41].

Mittlerweile sind eine Vielzahl verschiedener Implantate auf dem Markt erhältlich. Neben sog. „Pressfitankern“ werden hauptsächlich Schraub- und Verriegelungs- bzw. Verkippungsanker eingesetzt, deren Design je nach Hersteller variiert. Biomechanische Tests konnten zeigen, dass neue Anker im kortikalen Knochen eine maximale Ausreißkraft zwischen 172–712 N aufwiesen; in spongiosen Knochen variierte die maximale Versagenslast zwischen 76 und 564 N [7]. Bei den Ankern zur arthroskopischen Stabilisierung variieren die maximalen Ausreißkräfte zwischen 104–159 N [5].

Bei korrektem Einbringen des Ankers wird von den meisten Implantaten eine suffiziente Fixierung erreicht. In der Regel tritt das Implantatversagen jedoch im Bereich der Verbindung zwischen Sehne und Faden auf [17, 36]. Rupp et al. [36] analysierten in einer Biomechanikarbeit das Versagen von verschiedenen Nahtankern. Sie zeigten, dass die biomechanischen Eigenschaften von Nahtankern von verschiedenen Schlüsselfaktoren abhängen. Neben der Ausreißkraft des Ankers spielen die Ausreißkraft des Ankerfadens und die Interaktion des Fadens mit dem Anker im Bereich des Ankerrohrs die entscheidende Rolle.

Die Qualität des Knochens sowie die Platzierung des Ankers haben ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die maximale Versagenslast der Rekonstruktion [46]. Tingart et al. [47] konnten zeigen, dass die Knochendichte der Tuberkula deutliche Unterschiede aufweisen kann. Hepp et al. [23] untersuchten die histomorphometrischen Eigenschaften des Humeruskopfes und konnten in ihrer Arbeit zeigen, dass der mediale und dorsale Aspekt des proximalen Humerus im Vergleich zu den lateralen und anterioren Anteilen die beste Knochenqualität aufweist. Dieser Aspekt sollte berücksichtigt werden, wenn Implantate im Bereich der Tuberkula zur Rotatorenmanschettenre-

konstruktion eingebracht werden. Der Vergleich der Knochenqualität der beiden Tuberkula konnte dabei keinen signifikanten Unterschied zeigen [6].

Bei einer guten Knochenqualität wurde zwischen Schraubankern und Verriegelungsankern zwar kein Unterschied gefunden, bei schlechter Knochenqualität mit einer niedrigen Knochendichte wird jedoch mit den Schraubankern ein Konstrukt erreicht, welches den Verriegelungsankern in Ausreißkraft überlegen ist [33]. Pietschman et al. [34] testeten die biomechanischen Eigenschaften eines neuen bioresorbierbaren Ankers zur Rekonstruktion der Rotatorenmanschette und konnten zeigen, dass der getestete Verriegelungsanker zwar keinen Unterschied im Bezug auf die maximale Versagenslast aufwies, durch sein initiales Nachgeben bis zur Verriegelung des Ankers im Knochen wurde aber eine deutlich höhere Dislokation von >15 mm gemessen, welches einen negativen Einfluss auf die Heilung der Rekonstruktion haben könnte. Sie schlossen aus ihren Ergebnissen, dass sich der Anker nur für Rekonstruktionen mit minimaler Spannung eignet, wie beispielsweise im Rahmen einer Doppelreihentechnik als laterale Verankerung.

Zeigt sich, dass der Knochen eine schlechte Qualität in Bereich des Ansatzpunktes der Rotatorenmanschette aufweist, sollten stabile Implantate zum Einsatz kommen (■ **Abb. 5**). Sollte die Sehnenqualität und die Retraktion der Rotatorenmanschettenruptur es zulassen, kann durch eine laterale Implantierung der Anker in die Humeruskortikalis eine suffizientere Fixierung aufgrund der besseren Knochenqualität erreicht werden. Gegebenenfalls kann eine Doppelreihenfixierung gewählt werden, durch die sich die Last der rekonstruierten Sehne auf mehrere Anker verteilt.

Mit der Menge der Implantate steigt neben den Implantatkosten u. U. aber auch der Schwierigkeitsgrad der Rekonstruktionstechnik. Anker, welche ein Knoten der vorgelegten Fäden unnötig machen, sowie der Einsatz von adäquaten Instrumenten, mit denen ein „Anschlingen“ der Sehne möglichst schnell und ohne Knorpelschäden erreicht wird, können zur einer Reduzierung möglicher Komplikationen führen.

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

O. Lorbach · P. Wilmes · P. Brogard · R. Seil Implantatkomplikationen in der Schulterarthroskopie

Zusammenfassung

Mit der zunehmenden Zahl der Schulterarthroskopien steigt auch das Komplikationspotential durch den Einsatz von Nahtankern, welche hauptsächlich in der Rotatorenmanschettenrekonstruktion und der Schulterstabilisierung ihre Anwendung finden. Das Hauptproblem ist hierbei die Fehlpositionierung des Ankers. Die Folgen der Fehlpositionierung von Implantaten sind neben persistierenden Beschwerden häufig auch die Entwicklung von Knorpelschäden und/oder das Versagen der Rekonstruktion, welches eine erneute chirurgische Intervention erfordern kann. Insbesondere bei osteoporotischem Knochen ist ein Implantat zu wählen, welches eine ausreichende Primärstabilität bietet. Des Weiteren steigt mit der Menge der Implantate die Möglichkeit einer Fadenkomplikation. Hier kann eine Beschädigung des Nahtmaterials oder ein Ausfädeln des Fadens aus dem Anker dazu führen, dass der Anker unbrauchbar wird. Ein Verwickeln der Fäden

führt im schlimmsten Fall zum frühzeitigen Abbruch der Arthroskopie und einem Verfahrenswechsel auf ein offenes Vorgehen.

Bioresorbierbare Implantate bieten im Vergleich zu Metallimplantaten einige Vorteile in Bezug auf eine mögliche Revisionsoperation und postoperative MRT-Kontrollen. Neben wirtschaftlichen Erwägungen mit erhöhten Implantatkosten sollten aus medizinischer Sicht bei biodegradierbaren Implantaten „Ankerlocherweiterungen“ und ein möglicherweise erhöhtes Versagen gegenüber Metallimplantaten in die Entscheidung der Implantatwahl mit einfließen. Eine seltene, aber nicht zu vergessende Komplikation ist die Implantatunverträglichkeit.

Schlüsselwörter

Schulterarthroskopie · Implantatkomplikation · Fadenkomplikation · Implantatunverträglichkeit

Nicht zuletzt ist die Nahttechnik selbst für mögliche Komplikationen von enormer Bedeutung. Modifizierte Nahttechniken können im Vergleich zu transosären U-Nähten die biomechanischen Eigenschaften im Bezug auf Ausreißkraft und Elongation unter zyklischer Belastung verbessern [27]. Die sind häufig jedoch auch technisch aufwändiger, was die Komplikationsrate möglicherweise erhöht. Der Einsatz von Nahtzangen kann je nach Rissform die Vorlage der Fäden durch die Sehne vereinfachen. Allerdings können durch sie Schäden an den Fäden verursacht werden. Eine weitere seltene, aber gravierende Komplikation stellt das Abbrechen der Nahtzangen dar [40].

Fadenkomplikationen

Während die ersten Generationen der Schulterimplantate häufig mit Fäden bestückt waren, die nur eine unzureichende Reißkraft besaßen, werden heute reißfeste Nahtmaterialien wie beispielsweise FiberWire® (Fa. Arthrex®) oder MagnumWire™ (Fa. Arthrocare Sportsmedicine, Stockholm, Schweden) angeboten, bei denen ein Riss des Fadens eher die Ausnahme ist. Im Rahmen einer Biomechanikstudie wurden eine maximale Versagenslast von 188 N für den FiberWire® bzw. 303 N für den MagnumWire™ der Stärke 2 gefunden. Im Vergleich dazu wurde für einen Etibond®-Faden (Fa. Ethicon, Somerville, NJ) der Stärke 2 eine durchschnittliche Ausreißkraft von 92 N erreicht [8]. Allerdings können die Fäden beispielsweise durch die Verwendung moderner Nahtzangen beschädigt werden oder der Faden kann aus dem Anker durch ein Versagen des Ankeröhres gerissen werden [30].

Ein Beschädigen des Fadens oder ein akzidentielles Herausziehen aus dem Öhr führt meistens zur Unbrauchbarkeit des Ankers. Nur bei bestimmten Implantaten ist für den geübten Arthroskopie eine neue Beladung des Ankers möglich [11]. Neue Implantate werden häufig doppelt oder sogar 3fach mit Fäden beladen. Dies hat den Vorteil, dass man wesentlich mehr Möglichkeiten für die Re-fixation der Fäden an der Rotatorenmanschette bzw. am Labrum hat. Es führt jedoch auch dazu, dass der Überblick unter

Complications related to implants in arthroscopic shoulder surgery

Abstract

With the increase in shoulder arthroscopies are increased complications related to shoulder implants frequently used for arthroscopic rotator cuff repair and shoulder stabilisation. The biggest problem is malpositioning of the suture anchor, which might lead to persistent pain, serious cartilage damage, decreased range of motion, and failure of the reconstruction, resulting in revision surgery. Especially in osteoporotic bone, it is important to choose an implant that provides sufficient mechanical strength. Other possible complications are related to the sutures of the anchor. Suture damage or accidental removal of the sutures from the anchor could leave them useless in situ. Tangling of the sutures, espe-

cially in massive reconstructions of the rotator cuff, can lead the surgeon to switch to an open technique.

Compared with metal implants, bioabsorbable implants have advantages concerning possible revision surgery. However, implant costs, anchor hole enlargement, and possible higher failure rates compared with metallic implants should be considered. A rare but serious complication is allergic reaction to the implant.

Keywords

Arthroscopic shoulder surgery · Implant complications · Suture complications · Allergic implant reactions

arthroskopischer Sicht mit der Zunahme der Anzahl der verwendeten Fäden immer schwieriger wird. Dies kann zu einem Verfädeln der vorgelegten Fäden führen, was im schlimmsten Fall dazu zwingt, auf ein offenes Verfahren zu wechseln. Es ist daher zu empfehlen, zusätzliche Stichinzisionen anzulegen, in denen man Fäden bzw. Fadenpaare kurzzeitig ausleiten („parken“) kann.

Ein weiteres Problem kann beim arthroskopischen Knoten der vorgelegten Fäden auftreten. Eine adäquate Knotentechnik sollte vom Operateur beherrscht werden, um einen Luftknoten oder die ungenügende Stabilität des Knotens zu vermeiden.

Lo et al. [26] testeten in ihrer Arbeit die Sicherheit verschiedener Rutschknoten. Sie konnten zeigen, dass Rutschknoten alleine keine ausreichende Sicherung boten. Wurde der Rutschknoten durch 3 zusätzliche Halbschlingen abgesichert, zeigten allerdings alle getesteten Rutschknoten eine adäquate Knotensicherheit. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass keine Weichteile vom Knoten eingeklemmt werden. Vorteilhaft kann hierbei das Verwenden von Kanülen sein. Neue, knotenfreie Implantate können das Risiko eines Luftknotens beheben (■ Abb. 6).

Bioresorbierbare Implantate vs. Metallimplantate

Mit dem zunehmenden Einsatz der arthroskopischen rekonstruktiven Verfahren stieg auch der Einsatz der eingesetzten Implantate. Während zu Beginn nur nichtresorbierbare Metallanker zu Verfügung standen, werden heute immer mehr bioresorbierbare Implantate eingesetzt, welche den Vorteil haben, dass sie sich mit der Zeit auflösen und theoretisch die bekannten Probleme einer späteren Migration oder des Entfernens bei Revisionsoperationen nicht mehr aufweisen [9].

Die ersten bioresorbierbaren Anker führten zu einem schnellen Verlust der Haltekraft bereits nach 3–4 Wochen, woraus freie Gelenkfragmente und Synovialitis resultierten [19, 41]. Fremdkörperreaktionen mit Synovialitis und Fragmentierung des Suretac®-Ankers (Fa. Smith & Nephew, Andover, USA, ■ Abb. 7), welcher

aus einem Co-Polymer (poli-gluconate-B) bestand, wurden auch von Burkart et al. [13] beschrieben. Später kam es zum Einsatz von PLLA- (Poly-L-lactic-Säure-)Ankern, welche eine sehr langsame Auslösung zeigten und noch 5 Jahre postoperativ nachweisbar waren [4]. Neuere Modifizierungen der bioresorbierbaren Implantate (z. B. PLDLA-Anker) beschleunigen jedoch die Auflösung der Implantate [2, 31, 45]. Auch wenn in der Regel der schwächste Punkt der Rekonstruktion die Verbindung zwischen Sehne und Faden darstellt, ist ein höheres Auftreten von Ankerarissen oder Fadenversagen im Öhr bei bioresorbierbaren Implantaten im Vergleich zu Metallankern beschrieben [32, 37].

Hinzu kommen Beschreibungen von „Ankerlocherweiterungen“ nach Implantation von bioresorbierbaren Ankern zur Rekonstruktion des Labrum-Kapsel-Komplexes, was zum Ankerariss führen und die Heilung des Labrums an den Knochen verhindern könnte [44]. Schließlich sollte der meist höhere Preis von bioresorbierbaren Implantaten mit in die Entscheidung der Ankerwahl einbezogen werden.

Implantatunverträglichkeit

Auch wenn eine Allergie bzw. eine Unverträglichkeit auf die heute gängigen Implantate eher selten und häufig schwer zu diagnostizieren ist, werden immer wieder allergische Reaktionen [16], unspezifische Synovialitiden [21] oder Osteolysen [42, 43] nach Implantation von bioresorbierbaren Implantate beschrieben. Chow u. Gu [16] berichteten von einem Patienten, der ein persistierendes Erythem nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion ohne Veränderungen der Entzündungsparameter aufwies. Bei der Revision zur Materialentfernung zeigten sich Erosionen im Bereich der Anker mit Nekrosearealen – nach Entfernung der Anker verschwand das Erythem.

Das Stellen der richtigen Diagnose kann aufgrund der unspezifischen Beschwerden schwierig sein, durch eine Entfernung des Implantats kommt es jedoch, wenn die Diagnose erst einmal gestellt ist, in der Regel zu einer schnellen Besserung.

Fazit für die Praxis

Mit Hilfe neuer Implantate, welche in der Schulterchirurgie hauptsächlich zur Behandlung von Rotatorenmanschettenläsionen und der Schulterinstabilität eingesetzt werden, ist es heute möglich, selbst ausgedehnte Defekte der Rotatorenmanschette und des Labrum glenoidale rein arthroskopisch zu behandeln. Als daraus resultierende mögliche Komplikationen treten hauptsächlich die Implantatfehlage und das Fadenmanagement auf. Die Folgen können erhebliche Gelenkschäden und persistierende Beschwerden sein. Daher sollten besonders ausgedehnte Defekte dem erfahrenen Operateur vorbehalten bleiben. Bei persistierender Beschwerdesymptomatik nach rekonstruktiven Eingriffen unklarer Genese, insbesondere unter der Verwendung von bioresorbierbaren Implantaten, sollte immer auch die Möglichkeit einer Implantatunverträglichkeit erwogen werden.

Korrespondenzadresse

Dr. O. Lorbach

Service d'Orthopédie et de Traumatologie,
Centre Hospitalier de Luxembourg
4, Rue Barble, 1210 Luxembourg
Luxembourg
olaf.lorbach@gmx.de

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

Literatur

1. Agneskirchner JD, Hosseini H, Tröger M, Lobenhöfer P (2006) Komplikationen bei rekonstruktiven arthroskopischen Schulteroperationen. *Arthroscopie* 19: 157–171
2. Athanasiou KA, Agrawal CM, Barber FA, Burkhart SS (1998) Orthopaedic applications for PLA-PGA biodegradable polymers. *Arthroscopy* 14: 726–737
3. Athwal GS, Shridharani SM, O'Driscoll SW (2006) Osteolysis and arthropathy of the shoulder after use of bioabsorbable knotless suture anchors. A report of four cases. *J Bone Joint Surg Am* 88: 1840–1845
4. Barber FA (1999) Biology and clinical experience of absorbable materials in ACL fixation. *Tech Orthop* 14: 34–42
5. Barber FA, Coons DA, Ruiz-Suarez M (2008) Cyclic load testing and ultimate failure strength of biodegradable glenoid anchors. *Arthroscopy* 24: 224–228
6. Barber FA, Feder SM, Burkhart SS, Ahrens J (1997) The relationship of suture anchor failure and bone density to proximal humerus location: a cadaveric study. *Arthroscopy* 13: 340–345

7. Barber FA, Herbert MA, Beavis RC, Barrera OF (2008) Suture anchor materials, eyelets and designs: update. *Arthroscopy* 24: 859–867
8. Barber FA, Herbert MA, Richards DP (2003) Sutures and suture anchors: update. *Arthroscopy* 19: 985–990
9. Barber FA, Snyder SJ, Abrams JS et al. (2003) Arthroscopic bankart reconstruction with a bioabsorbable anchor. *J Shoulder Elbow Surg* 12: 535–538
10. Berjano P, Gonzalez BG, Olmedo JF et al. (1998) Complications in arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 14: 785–788
11. Brady PC, Burkhart SS (2006) The suture-weave technique: a method of reloading a deployed unloaded suture anchor. *Arthroscopy* 22: 800–805
12. Brislin KJ, Field LD, Savoie FH III (2007) Complications after arthroscopic rotator cuff repair. *Arthroscopy* 23: 124–128
13. Burkart A, Imhoff AB, Roscher E (2000) Foreign-body reaction to the bioabsorbable suretac device. *Arthroscopy* 16: 91–95
14. Burkhart SS (1995) The deadman theory of suture anchors: observations along a south Texas fence line. *Arthroscopy* 11: 119–123
15. Bynum CK, Lee S, Mahar A et al. (2005) Failure mode of suture anchors as a function of insertion depth. *Am J Sports Med* 33: 1030–1034
16. Chow JC, Gu Y (2004) Material reaction to suture anchor. *Arthroscopy* 20: 314–316
17. Cummins CA, Murrell GA (2003) Mode of failure for rotator cuff repair with suture anchors identified at revision surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 12: 128–133
18. Deakin M, Stubbs D, Bruce W et al. (2005) Suture strength and angle of load application in a suture anchor eyelet. *Arthroscopy* 21: 1447–1451
19. Edwards DJ, Hoy G, Saies AD et al. (1994) Adverse reactions to an absorbable shoulder fixation device. *J Shoulder Elbow Surg* 3: 230–233
20. Ekelund A (1998) Cartilage injuries in the shoulder joint caused by migration of suture anchors or mini screw. *J Shoulder Elbow Surg* 7: 537–539
21. Freehill MQ, Harms DJ, Huber SM et al. (2003) Poly-l-lactic acid tack synovitis after arthroscopic stabilization of the shoulder. *Am J Sports Med* 31: 643–647
22. Glueck D, Wilson TC, Johnson DL (2005) Extensive osteolysis after rotator cuff repair with a bioabsorbable suture anchor: a case report. *Am J Sports Med* 33: 742–744
23. Hepp P, Lill H, Bail H et al. (2003) Where should implants be anchored in the humeral head? *Clin Orthop Relat Res* 139–147
24. Kim KC, Rhee KJ, Shin HD, Kim YM (2008) Arthroscopic fixation for displaced greater tuberosity fracture using the suture-bridge technique. *Arthroscopy* 24: 120–123
25. Liporace FA, Bono CM, Caruso SA et al. (2002) The mechanical effects of suture anchor insertion angle for rotator cuff repair. *Orthopedics* 25: 399–402
26. Lo IK, Burkhart SS, Chan KC, Athanasiou K (2004) Arthroscopic knots: determining the optimal balance of loop security and knot security. *Arthroscopy* 20: 489–502
27. Lorbach O, Bachelier F, Vees J et al. (2008) Cyclic loading of rotator cuff reconstructions: single-row repair with modified suture configurations versus double-row repair. *Am J Sports Med* 36: 1504–1510
28. Mahar AT, Tucker BS, Upasani VV et al. (2005) Increasing the insertion depth of suture anchors for rotator cuff repair does not improve biomechanical stability. *J Shoulder Elbow Surg* 14: 626–630
29. Major NM, Banks MC (2003) MR imaging of complications of loose surgical tacks in the shoulder. *Am J Roentgenol* 180: 377–380
30. Meyer DC, Gerber C (2004) Failure of anterior shoulder instability repair caused by eyelet cutout of absorbable suture anchors. *Arthroscopy* 20: 521–523
31. Middleton JC, Tipton AJ (2000) Synthetic biodegradable polymers as orthopedic devices. *Biomaterials* 21: 2335–2346
32. Nawab A, Kocabay Y, Caborn D, Nyland J (2005) Salvage rotator cuff repair using a biotenesis screw. *Arthroscopy* 21: 122–124
33. Ozbaydar M, Elhassan B, Warner JJ (2007) The use of anchors in shoulder surgery: a shift from metallic to bioabsorbable anchors. *Arthroscopy* 23: 1124–1126
34. Pietschmann MF, Froehlich V, Fickscherer A et al. (2008) Biomechanical testing of a new knotless suture anchor compared with established anchors for rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg* 17: 642–646
35. Rhee YG, Ha JH (2006) Knot-induced glenoid erosion after arthroscopic fixation for unstable superior labrum anterior-posterior lesion: case report. *J Shoulder Elbow Surg* 15: 391–393
36. Rupp S, Georg T, Gauss C et al. (2002) Fatigue testing of suture anchors. *Am J Sports Med* 30: 239–247
37. Sassmannshausen G, Sukay M, Mair SD (2006) Broken or dislodged poly-l-lactic acid bioabsorbable tacks in patients after SLAP lesion surgery. *Arthroscopy* 22: 615–619
38. Silver MD, Daigneault JP (2000) Symptomatic interarticular migration of glenoid suture anchors. *Arthroscopy* 16: 102–105
39. Small NC (1988) Complications in arthroscopic surgery performed by experienced arthroscopists. *Arthroscopy* 4: 215–221
40. Song HS, Ramsey ML (2008) Suture passing needle breakage during arthroscopic rotator cuff repair: A complication report. *Arthroscopy* (Epub)
41. Speer KP, Warren RF, Pagnani M, Warner JJ (1996) An arthroscopic technique for anterior stabilization of the shoulder with a bioabsorbable tack. *J Bone Joint Surg Am* 78: 1801–1807
42. Spoliti M (2007) Glenoid osteolysis after arthroscopic labrum repair with a bioabsorbable suture anchor. *Acta Orthop Belg* 73: 107–110
43. Take Y, Yoneda M, Hayashida K et al. (2008) Enlargement of drill holes after use of a biodegradable suture anchor: quantitative study on consecutive postoperative radiographs. *Arthroscopy* 24: 251–257
44. Takubo Y, Morihara T, Namura T et al. (2008) Anchor hole enlargement after arthroscopic bankart repair using absorbable suture anchors: Report of three cases. *J Shoulder Elbow Surg* (in press)
45. Ticker JB, Lippe RJ, Barkin DE, Carroll MP (1996) Infected suture anchors in the shoulder. *Arthroscopy* 12: 613–615
46. Tingart MJ, Apreleva M, Lehtinen J et al. (2004) Anchor design and bone mineral density affect the pull-out strength of suture anchors in rotator cuff repair: which anchors are best to use in patients with low bone quality? *Am J Sports Med* 32: 1466–1473
47. Tingart MJ, Apreleva M, Zurakowski D, Warner JJ (2003) Pullout strength of suture anchors used in rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am* 85: 2190–2198
48. Weber SC, Abrams JS, Nottage WM (2002) Complications associated with arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 18: 88–95
49. Weber SC, Kauffman JI (2006) Distant migration of a bioabsorbable implant in the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 15: 48–53
50. Wellmann M, Zantop T, Petersen W (2007) Minimally invasive coracoclavicular ligament augmentation with a flip button/polydioxanone repair for treatment of total acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy* 23: 1132–1135

NEU
Der Schmerz-Blog

Diskutieren Sie mit Ihren Kollegen
interessante und nicht alltägliche Fälle
aus der Praxis.

<http://blogs.springer.com/derschmerz>