

Sven Lichtenberg · Guido Engel · Peter Habermeyer
ATOS-Klinik, Heidelberg

Arthroskopische Behandlung der traumatischen Schulterinstabilität (akut – chronisch)

Zusammenfassung

Die traumatische Schulterinstabilität muss von der Instabilität aufgrund hyperlaxer Kapsel-Band-Strukturen unterschieden werden, um dem therapeutischen Ziel einer stabilen und in ihrer Funktion nicht gestörten Schulter nahe zu kommen. Hierzu sind die klinische, radiologische und arthroskopische Diagnostik entscheidend. Auch der Entstehungsmechanismus und die Häufigkeit der Luxationen müssen berücksichtigt werden. Aufgrund der bisher gemachten Erfahrung und den in der Literatur verfügbaren Ergebnissen entstand eine Therapiestrategie der traumatischen Schulterinstabilität, die in Abhängigkeit von der präoperativen Relaxationsrate, den anatomischen Gegebenheiten und dem Anspruch des Patienten eine Selektion für oder wider eine arthroskopische Stabilisierungsoperation vorschlägt. Die Indikation zu diesem Eingriff sehen wir bei der traumatischen Erstluxation und der rezidivierenden traumatischen Schulterinstabilität ohne Hyperlaxität, wenn weniger als 5 Rezidive in der Anamnese zu erheben sind.

Schlüsselwörter

Schulterinstabilität · Arthroskopische Stabilisierung · Therapiestrategie · Akut · Chronisch

Die Schulterinstabilität ist als die Unfähigkeit, den Humeruskopf im Glenoid zu zentrieren, definiert. Als traumatisch wird sie bezeichnet, wenn sie durch eine adäquate Gewalteinwirkung mit Schädigung der Kapsel-Band-Strukturen und des Labrums entsteht. Hiervon abzugrenzen ist die Schulterinstabilität beim Vorliegen einer Hyperlaxität. Diese Instabilitätsform wird durch repetitive Mikrotraumen oder durch eine zunehmende Insuffizienz der Kapsel-Band-Strukturen verursacht. Ziel dieser Arbeit ist, die Möglichkeit und Grenzen der arthroskopischen Stabilisierung der traumatischen Schulterluxation aufzuzeigen.

Inzidenz

Über die Inzidenz der Schulterluxation in Deutschland gibt es keine genauen Zahlen. Wird jedoch eine dänische Studie aus dem Jahr 1989 [17] zugrunde gelegt, muss mit einer Luxationshäufigkeit von 13.600 Fällen pro Jahr gerechnet werden [12]. Dabei ist das männliche Geschlecht nach einer schwedischen Arbeit bis zu 3-mal häufiger betroffen [17], der Anteil von Kindern < 14 Jahre beträgt nur 0,5% bzw. der der 14- bis 17-Jährigen nur 4% aller Luxationen [32].

Klassifikation der Instabilität

Die Klassifikation nach Gerber [7] (Tabelle 1) stellt die Grundlage zur Erstellung der Therapiestrategie dar. Sie unterscheidet zwischen uni- und multidirektionaler Instabilität mit oder ohne Hyperlaxität und beschreibt, dass bei

Tabelle 1
Klassifikation der Instabilität nach Gerber [7]

Typ	Charakteristika
I	Verhakte Luxation
II	Unidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxität
III	Unidirektionale Instabilität mit Hyperlaxität
IV	Multidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxität
V	Multidirektionale Instabilität mit Hyperlaxität
VI	Willkürliche Luxation

der unidirektionalen Instabilität das Apprehensionzeichen nur in eine Richtung, bei der multidirektionalen nach anterior und posterior positiv ist. Das klinische Korrelat der Hyperlaxität ist das Sulcuszeichen. Als Sonderformen werden noch die verhakte Luxation (Typ I) sowie die willkürliche Verrenkung des Schultergelenks (Typ VI) beschrieben.

Pathomechanik

Durch einen fortgeleiteten Hebelmechanismus des außenrotierten und abdu-

Dr. S. Lichtenberg
Schulter- und Ellbogenchirurgie,
ATOS-Praxisklinik,
Bismarckstraße 9–15, 69115 Heidelberg
(e-mail: lichtenberg@atos.de,
Tel.: 06221-983180, Fax: 06221-983189)

S. Lichtenberg · G. Engel · P. Habermeyer

Arthroscopic treatment of anterior unidirectional traumatic instability of the shoulder (acute/chronic)

Abstract

Traumatic instability of the shoulder has to be distinguished from instability due to capsular hyperlaxity if a stable shoulder and good functional results are to be achieved after surgery. Physical examination, radiological studies and arthroscopy are the most important diagnostic tools for this distinction. On the basis of our own experience and the results reported in the literature, we propose a strategy of patient selection for an arthroscopic stabilizing procedure. This procedure is indicated for first-time, traumatic dislocation and for chronic instability with a history of fewer than five recurrences without hyperlaxity.

Keywords

Instability of the shoulder · Arthroscopic repair · Therapy · Acute · Chronic

zierten Arms hinter der Koronarebene [39] kommt es zur Luxation. Ebenso kann ein Sturz auf den ausgestreckten Arm eine Schulterverrenkung bewirken. Eher selten ist der Mechanismus einer direkten Gewalteinwirkung.

Durch eine ungünstige Hebelwirkung kommt es zur Überlastung der passiven Gelenkstabilisatoren, dem so genannten Labrum-Ligament-Komplex, und dadurch zu dessen Ausriss vom Glenoid.

Wird der Hauptstabilisator [40] des Glenohumeralgelenks, das inferiore glenohumerale Ligament (IGHL), in der maximal abduzierten, außenrotierten und extendierten Stellung beschädigt, resultiert eine endgradige Instabilität. Bei Schädigung des Labrums im Sinn einer Bankart-Läsion oder des mittleren glenohumeralen Ligaments (MGHL) ist auch eine so genannte Mid-range-Instabilität die Folge [25]. Da durch das Fehlen des Labrums die Konkavität des Glenoids kompromittiert ist, kommt es zu einer vermehrten Translation des Humeruskopfs. Die Verkleinerung der Glenoidfläche gegenüber der Humeruskopfoberfläche ist bei der knöchernen

Bankart-Läsion noch stärker ausgeprägt und bewirkt eine weitere Reduktion der für die Stabilität wichtigen Konkavität der Gelenkpfanne.

Ein weiteres typisches Zeichen für eine traumatische Luxation ist der Hill-Sachs-Defekt, der durch eine Impaktion des anterioren Glenoids in den posterolateralen Humeruskopfanteil verursacht wird. Hierdurch wird die humerale Glenkfläche imprimiert und es kann beim Vorliegen eines großen Defekts in starker Außenrotation, Abduktion und Extension zum Einhaken des Defekts am vorderen Glenoidrand und damit zur erneuten Luxation kommen.

Bei der traumatischen vorderen, unteren Luxation können auch posteriore Strukturen geschädigt werden. In der typischen Stellung des Gelenks in kombinierter Abduktion, Außenrotation und Extension schlägt der Rotatorenmanschettenansatz am Tuberculum majus an den oberen, hinteren Pfannenrand an. Dieser Mechanismus verursacht bei über 35-Jährigen häufig eine Rotatorenmanschettenläsion oder eine Tuberculum-majus-Fraktur [26].

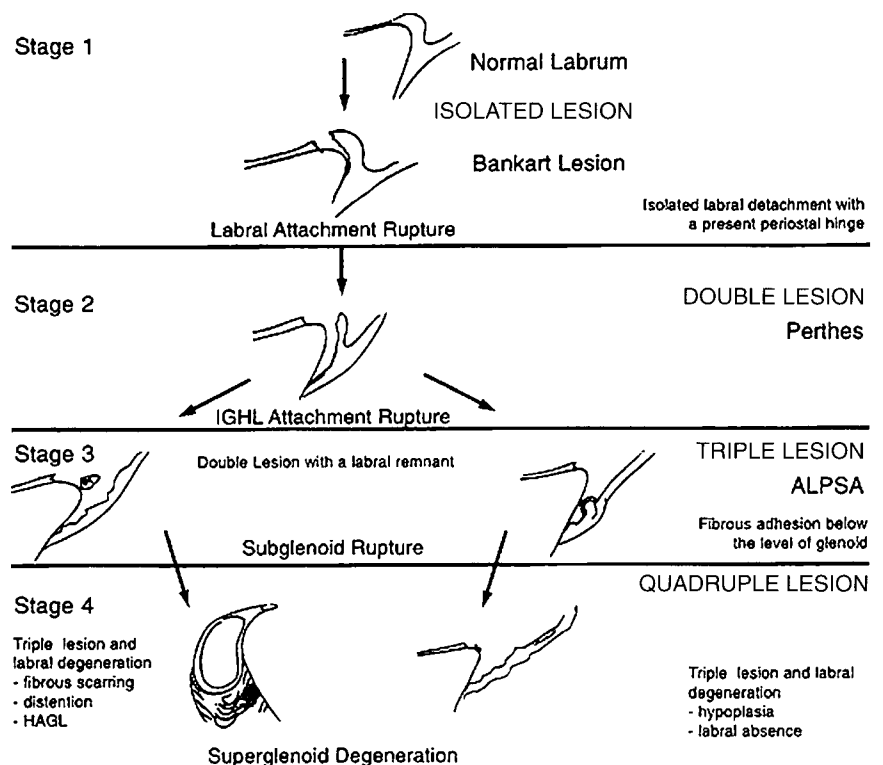


Abb. 1 ▲ Mit der Häufigkeit der Luxationen nimmt der Schweregrad der Gewebeschädigung zu. Zunächst besteht eine Single-Läsion (Bankart-Defekt), die sich dann hin zur plastischen Deformität mit Hypoplasie der Kapsel und völligem Fehlen des Labrums entwickelt (Quadruple-Läsion) [13]

Während die oben beschriebenen Läsionen meist bei der traumatischen Erstluxation entstehen, konnte mit zunehmender Luxationshäufigkeit auch eine progrediente Schädigung des Gewebes gezeitigt werden.

Neben der typischen Bankart-Läsion, der Lösung des Labrums vom Glenoid, kann auch eine Perthes-Läsion, die gleichzeitige Deperiostierung sowohl des Labrums als auch des Ligamentansatzes vom Skapulahals, vorliegen. Folgen nun weitere Luxationen, die jetzt zusehends atraumatischer ablaufen und meist selbst reponiert werden können, sind ein völliges Fehlen des Labrums und vor allem die plastische Deformierung des Kapsel-Band-Apparats die Folge (Abb. 1) [13].

Durch diese Evolution des Schadens des Labrum-Ligament-Komplexes wird die operative Therapie mit Zunahme der Substanzschäden immer anspruchsvoller, da neben der Rekonstruktion des Labrums auch eine Längen- und ggf. Substanzkorrektur des Ligamentkomplexes erfolgen muss.

Diagnostik

Klinik

Schon bei der Anamneseerhebung können erste Hinweise auf Unterschiede zwischen einer traumatischen oder hyperlaxitätsbedingten Schulterinstabilität erhoben werden. Während ein adäquates Trauma die Reposition durch einen Arzt, ggf. in Narkose erzwingt, sind das Fehlen eines Traumas, die Luxation bei Bagatellanlässen sowie die Selbstreposition eher für eine hyperlaxe Schulter typisch.

In nach unserer Meinung bis zu 50% der Fälle liegt ein Mischbild aus echter, traumatischer Schulterluxation bei bisher klinisch stummer Hyperlaxität vor. Nur durch Prüfung der Gegenschulter kann sicher nachgewiesen werden, ob eine begleitende Laxität besteht oder nicht.

Bei der klinischen Untersuchung muss zwischen Instabilitäts- und Hyperlaxitätstest unterschieden werden. Zur 1. Gruppe gehören das Apprehensionzeichen, der Relocation- und der Fulcrumtest. Zur Beurteilung der posterioren Komponente wird der Jerk-Test durchgeführt. Die 2. Gruppe besteht aus dem Sulcuszeichen, dem a.-p.-Translati-

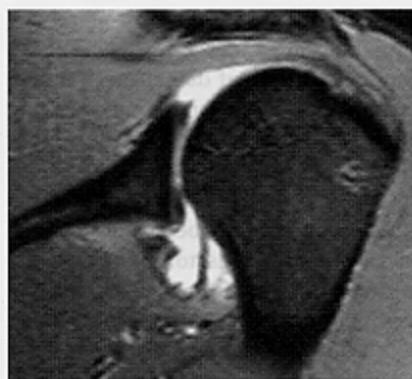


Abb. 2 ▲ Bankart-Perthes-Läsion bei traumatischer Luxation

ons- oder Schublidentest und dem Push & pull-Test. Hierbei wird eine Graduierung der Laxität vorgenommen. Grad 0 bedeutet keine oder geringe Verschieblichkeit, Grad 1 Verschieblichkeit des Kopfs bis an den Glenoidrand, Grad 2 Verschieblichkeit des Humeruskopfs bis zu seiner Hälfte bis auf den Glenoidrand mit spontaner Reposition und Grad 3 Verschieblichkeit des Kopfs über den Glenoidrand hinaus ohne spontane Reposition.

Bildgebende Verfahren

In der anzufertigen Instabilitätsserie (true a.-p., axiale Aufnahme sowie Aufnahmen nach Stryker u. Bernageau) können die knöchernen Veränderungen beurteilt werden.

Ein Hill-Sachs Defekt ist bei den traumatischen Luxationen nahezu obligat vorhanden und beeinflusst unser operatives Vorgehen nur, wenn es sich

um einen sehr großen Defekt handelt, der zu einer deutlichen Reduktion der glenohumeralen Gelenkfläche (> 30%) führt.

Dislozierte knöchernen Bankart-Läsionen sind eine Indikation zum offenen Vorgehen. Dysplasiezeichen, wie ein veränderter transversaler Glenohumeralindex oder eine Malversion des Glenoids, stellen ebenfalls Indikationen zum offenen Vorgehen dar.

Begleitende nicht dislozierte Tuberculum-majus-Frakturen sind prognostisch günstig, sie heilen zu 97% ohne Luxationsrezidiv aus und brauchen nicht operiert zu werden.

Die Kernspintomographie – idealerweise als Arthro-MRT mit intraartikulärem Gadoliniumkontrast durchgeführt – leistet Hilfe in der Differenzierung zwischen Instabilität und Hyperlaxität. Ein Abriss des Labrums vom Glenoid sowie auch eine anteriore Kapselablösung, sind Zeichen einer traumatischen Genese (Abb. 2, 3), wohingegen eine anterior und posterior weite Kapsel in den axialen Schichten sowie ein weiter unterer Recessus (Abb. 4) in den a.-p.-Schnitten für das Vorliegen einer Hyperlaxität sprechen. Ein Nebeneinander dieser Befunde ist möglich, jedoch selten, wie z. B. bei der unidirektionalen Instabilität mit Hyperlaxität, entsprechend Typ III nach Gerber.

Bei den über 35-Jährigen muss auch vermehrt auf Schäden der Rotatorenmanschette geachtet werden, da diese in einem solchen Fall rekonstruiert werden muss. Diese Konstellation lässt sich als Screening durch die Sonographie nachweisen.

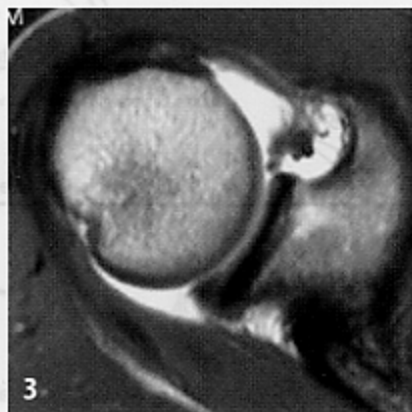


Abb. 3 ▲ Bankart-Defekt

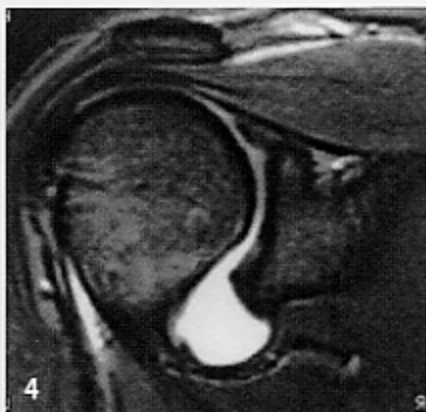


Abb. 4 ▲ Weiter unterer Recessus bei Hyperlaxität

Tabelle 2
Ergebnisse nach arthroskopischer Bankart-Naht

Autoren	Follow-up [Jahre]	Rezidivrate [%]
Pagnani et al. [31]	5,6	19
Youssef et al. [42]	3,2	27
Mologne et al. [27]	2,5	41
Green and Christensen [11]	2–5	42
Grana et al. [10]	3	44
Walch et al. [41]	4	49

Therapie

Die offene Bankart-Operation stellt auch heute noch den goldenen Standard dar. Ziel jeder operativen Stabilisierung sollte es sein, die sich reziprok beeinflussenden Parameter Funktion und Stabilität wiederherzustellen. Extraanatomische Verfahren wie die Einbringung eines Spans in der Operation nach Lange oder Eden-Hybinette haben ebenso keine Relevanz mehr wie Operationen, die zwar Stabilität verleihen, jedoch mit erheblichen funktionellen Einbußen einhergehen wie die Operation nach Putti-Platt oder Rotationsosteotomien. Ferner sind weder die Rezidivrate noch die erhöhten Arthroseraten akzeptabel [23].

Die Euphorie, die offene anatomische Bankart-Operation arthroskopisch durchzuführen, ist verflogen. Ein Problem der arthroskopischen Stabilisierungen besteht eindeutig in der Patientenselektion [8]. Das operierte Patientengut ist meist sehr inhomogen, sodass traumatische und hyperlaxe Instabilitäten mit der gleichen Technik therapiert wurden. Eine Übersicht über die Rezidivraten bei den verschiedenen arthroskopischen Techniken zeigt Tabelle 2.

Wir haben deshalb für die arthroskopische Stabilisierung feste Selektionskriterien festgelegt.

1. Traumatische Erstluxation

Nach klinischem Ausschluss einer Hyperlaxität und bei radiologischem Nachweis einer Hill-Sachs-Läsion sehen wir in der traumatischen Erstluxation die beste Indikation für einen arthroskopischen Eingriff, da hier v. a. eine Bankart- oder Perthes-Läsion zu erwarten ist. Der Patient sollte < 25 Jahre alt

sein und die berufliche und sportliche Belastung keine extremen Überkopfbelastungen erfordern. Ferner müssen eine entsprechend hohe Motivation und Compliance vorliegen. Die Indikation zur Primärstabilisierung ist somit zusammengefasst gegeben bei:

- adäquatem Trauma,
- Fremdreposition,
- unidirektionaler Instabilität ohne Hyperlaxität (Typ II nach Gerber),
- Hill-Sachs-Defekt (< 30% der Gelenkfläche),
- < 26 Jahre,
- hoher Sportaktivität
- guter Compliance

Boszotta u. Helpertsdorfer [4] haben eine Rezidivrate von 6,9% (5/72) und Salmon u. Bell [35] von 6% bei der arthroskopischen Stabilisierung von Patienten mit traumatischer Erstluxation erzielen können. Eine abwartende Haltung mit Immobilisation und Rehabilitation birgt das Risiko von hohen Rezidivraten [2, 20]. Suder u. Jacobsen [38] konnten in einer prospektiven Studie nachweisen, dass sich der komplette Abriss des IGHL vom Glenoid als der entscheidende Risikofaktor für eine Reluxation darstellt.

2. Rezidivierende traumatische Instabilität

Bei diesem Krankengut wird die Patientenselektion schwieriger, da genauestens zwischen traumatisch und anlagebedingter Instabilität mit Hyperlaxität unterschieden werden muss. Klinisch geben das Sulcuszeichen sowie ein positiver Push&pull-Test der Gegenseite dem Untersucher einen Anhalt auf eine allgemeine Gelenklaxität.

In der bildgebenden Diagnostik ist bei der rezidivierenden traumatischen Instabilität auf einen Hill-Sachs-Defekt und eine traumatische Labrumschädigung bis hin zur ektopten Vernarbung des LLC im Sinn einer ALPSA-Läsion zu achten [29]. Eine präoperative Luxationshäufigkeit unter 5 Rezidiven scheint zu einem geringeren Substanzschaden an Labrum und Kapsel-Band-Apparat zu führen, sodass die technischen Möglichkeiten einer arthroskopischen Stabilisierung nicht überschritten werden. In mehreren Veröffentlichungen scheint sich dieser Trend zu bestätigen. Jäger et al. [18] und Koss et al. [22] fanden eine Korrelation zwischen präoperativer Re-

zidivhäufigkeit und der postoperativen Rezidivrate und empfahlen ebenfalls 5 Rezidive als Grenze. Die erste Arbeit, die sich exakt an diese Vorgabe hält, weist eine Reluxationsrate von 3,3% auf [16]. In einer neuen Veröffentlichung konnte O'Neill [30] ebenfalls bei durchschnittlich 3 präoperativen Rezidiven eine Erfolgsrate von 95% erreichen, wobei die anderen 5% der Patienten (2/41) lediglich jeweils nur ein Subluxationsereignis beim American Football erlebten.

Bei mehr als 5 Rezidiven nehmen in Anlehnung an Habermeyer et al. [13] die plastische Deformierung und der Substanzverlust derart zu, dass die Grenzen der arthroskopischen Techniken erreicht sind. Die Labrumrekonstruktion ist bei dessen Attenuierung kaum möglich, noch schwieriger stellt sich der Ausgleich der Substanzschäden des IGHL dar. Ein notwendiger Shift > 2 cm ist technisch schwierig, sodass ein offener Eingriff vorzunehmen ist. In der Literatur machen Berichte auf sich aufmerksam, die diesen Längenausgleich mittels Laser-assisted- oder Electrothermal-assisted-capsular-shrinkage zu erreichen scheinen. Berichteten Rühmann et al. [34] und Sommerfeldt et al. [36] von Rezidivraten um 5% (4,6 bzw. 5,6%), sind in den Studien von Hardy et al. [14] und König et al. [21] bisher keine Rezidivluxationen aufgetreten.

Alle anderen Luxationsformen sind u. E. nach keine Indikationen zu einer arthroskopischen Stabilisierung.

Operationstechniken

Bei der arthroskopischen Stabilisierung stehen dem Operateur verschiedene Verfahren zur Auswahl. Er kann transglenoidale Nähte, Fadenanker oder resorbierbare Staples benutzen.

Transglenoidale Techniken

Die transglenoidale Techniken von Morgan u. Bodenstab [27] oder auch von Caspari u. Savoie [5] (Abb. 5) haben den Vorteil einer implantatfreien Refixation. Sie bergen jedoch die Gefahr einer Verletzung des N. suprascapularis und die des Lockerns der Knoten, da diese auf der Faszie des M. infraspinatus geknüpft sind. Somit könnte Synovialflüssigkeit zwischen die readaptierten Gewebeteile

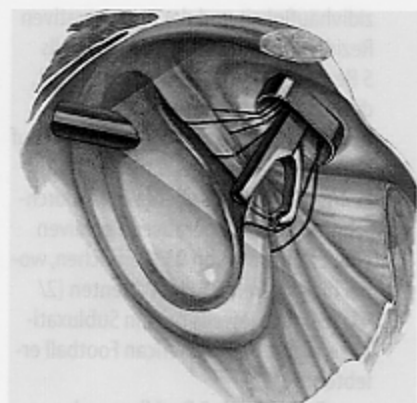


Abb. 5 ▲ Fadentechnik nach Caspari u. Savoie

kommen, mit der Folge, dass kein Einheilung stattfindet [33]. Eine Modifikation der Caspari-Technik entwickelten zunächst Landsiedl [24], später Anderl et al. [1], indem sie die Bohrkanäle zentral in den Defektbereich platzierten und somit eine gute Anspannung des LLC erreichen konnten. Ferner werden die Fäden einzeln durchgezogen, sodass der Repositions- und Raffeffekt jeder einzelnen Naht überprüft werden können. Trotz dieser Modifikationen war eine Rezidivrate von 14% zu erheben. Werden die oben genannten Selektionskriterien zugrunde gelegt und die transglenoidalen Nähte direkt auf der Skapula statt über einer Weichteilbrücke verknötet, kann eine deutlich geringere Rezidivrate erreicht werden [30].

Fadenanker

Die auf dem Markt erhältlichen Fadenanker erfordern eine genaue Platzierung am Übergang des knöchernen Glenoids zum Gelenkknorpel und können bei zu tangentialer Lage erhebliche Chondralläsionen verursachen. Bei Ankerplatzierung unterhalb des Glenoidniveaus kann keine adäquate Labrumrekonstruktion erfolgen. Der gewünschte Effekt der Verbesserung der Konkavität tritt nicht ein. Ferner werden als Komplikationen Fadenaus- oder -abriss genannt sowie die intraartikuläre Lage mit konsekutivem Chondralschaden des Humeruskopfs.

Vorteile der Anker sind die nicht notwendige zusätzliche dorsale Inzision sowie der gute Halt der Anker im Knochen gegen Ausreißkräfte [6]. In experimentellen Studien zeigte sich ferner,

dass Anker mit Gewinde und Anker aus Metall höheren Kräften widerstehen als Anker ohne Gewinde bzw. resorbierbare Anker (Abb. 6). Letztendlich sind die Haltekräfte für ihre Anwendung jedoch bei allen verwendeten Typen ausreichend. [3, 15].

Staples

Der am häufigsten angewendete resorbierbare Staple ist der Suretac, mit dem Resch et al. [32] in einer Vergleichsstudie eine Rezidivhäufigkeit von 5,7% erreichten. Dieser Staple wird unter arthroskopischer Sicht eingebracht, sein fixierender Kopf mit kleinen Zähnen jedoch extraartikulär fixiert (Abb. 7). Frühere Arbeiten zeigen ähnlich wie bei den anderen nicht selektionierten Patienten nicht so gute Ergebnisse. So mussten Golser et al. [9] eine Relaxationsrate von 9,7% und Karlsson et al. [19] von 10% feststellen. Nachteilig sind die möglichen Synovitiiden und Fremdkörperreaktionen [37].

Die Grundprinzipien der Stabilisierungsoperationen bleiben ungeachtet der verwendeten Technik jedoch stets gleich:

- ausreichende Mobilisierung des in Fehllage vernarbten Gewebes,
- Deperiostierung und Dekortizierung des Skapulahalses,
- Bohrlochplatzierung,
- Labrumrefixation und Shiften des Kapsel-Band-Apparats,
- Fadenhandling und Knotenmanagement,

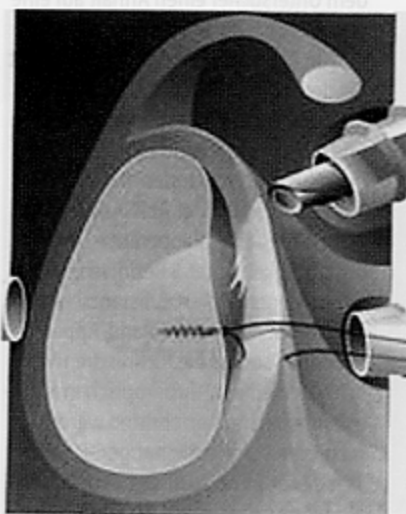


Abb. 6 ▲ FASTak-Ankerteknik

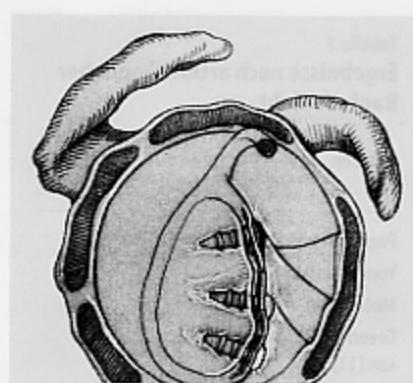


Abb. 7 ▲ Extraartikuläre Suretacplatzierung

- feste Verbindung zwischen Glenoid und readaptiertem Gewebe, sodass keine Synovialflüssigkeit eindringt.

Hinweise für die Praxis

Zur erfolgreichen arthroskopischen Stabilisierung der traumatischen Schulterinstabilität sind wichtige Selektionskriterien zu beachten. Die besten Voraussetzungen für eine arthroskopische Operation, an deren Ende eine stabile und in ihrer Funktion nicht beeinträchtigte Schulter steht, bieten die Patienten mit traumatischer Erstluxation und rezidivierender traumatischer Instabilität, die nicht mehr als 5 Rezidive in ihrer Vorgeschichte aufweisen.

Alle anderen Formen der Instabilität, ob sie nun traumatischer, dysplastischer oder hyperlaxer Genese sind, eignen sich unserer Meinung nach nicht zu den oben genannten arthroskopischen Verfahren und sollten durch offene Operationstechniken entsprechend behandelt werden.

Literatur

1. Anderl W, Kriegleder B, Knahr K (1999) 4- bis 5-Jahres-Ergebnisse der arthroskopischen transglenoidalen Nahttechnik bei chronisch anteroinferiorer Schulterinstabilität. *Arthroscopie* 12:183-188
2. Arciero RA, Wheeler JH, Ryan JB, McBride JT (1994) Arthroscopic Bankart repair versus non-operative treatment for acute, initial anterior shoulder dislocations. *Am J Sports Med* 22: 589-594
3. Barber FA, Hecker MA (1999) Suture anchors - update 1999. *Arthroscopie* 15:719-725

4. Boszotta H, Heplertsdorfer W (1999) Arthroskopische, transglenoidale Versorgung der traumatischen Erstluxation der Schulter. *Arthroskopie* 12:177–182
5. Caspari RB, Savoie FH (1991) Arthroscopic reconstruction of the shoulder: Bankart repair. In: McGinty JB (ed) *Operative arthroscopy*. Raven Press, New York
6. Fredrich H, Müller M, Imhoff AB (1999) Biomechanische Untersuchungen zur Ausreißkraft verschiedener Nahtanker für die arthroskopische Refixation von Labrumläsionen. 16. Kongress der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, München, Oktober 1999
7. Gerber C (1997) Observations on the classification of instability. In: Warner JP, Ianotti JP, Gerber C (eds) *Complex and revision problems in shoulder surgery*. Lippincott, Philadelphia, pp 9–19
8. Goldberg BJ, Nirschl RP, McConnell JP, Pettrone FA (1993) Arthroscopic transglenoid suture capsulolabral repairs: preliminary results. *Am J Sports Med* 21:656–664
9. Golser K, Wambacher M, Hausberger K, Krallinger F, Wischatta R, Kinigadner M, Sperner G (1998) Die arthroskopische extraartikuläre Bankartoperation. *Orthopäde* 8:532–541
10. Grana WA, Buckley PD, Yates CK (1993) Arthroscopic Bankart suture repair. *Am J Sports Med* 21:348–353
11. Green MR, Christensen KP (1995) Arthroscopic Bankart procedure: two-to five-year follow up with clinical correlation to severity of glenoid labral lesion. *Am J Sports Med* 23:276–281
12. Habermeyer P, Jung D, Ebert T (1998) Behandlungsstrategie bei der traumatischen vorderen Erstluxation der Schulter. *Unfallchirurg* 101:328–341
13. Habermeyer P, Gleyze P, Rickert M (1999) Evolution of lesions of the labrum-ligament complex in posttraumatic anterior shoulder instability: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg* 8:66–74
14. Hardy P, Thabit III G, Fanton GS, Blin JL, Lortat-Jacob A, Benoit J (1999) Arthroscopic treatment of recurrent anterior glenohumeral luxations by combining a labrum suture with holmium:YAG laser assisted capsular shrinkage. In: Imhoff AB, König U (Hrsg) *Schulterinstabilität – Rotatorenmanschette*. Steinkopff, Darmstadt, S 134–138
15. Hecker AT, Shea M, Hayhurst JO, Myers ER, Meeks LW, Hayes WC (1993) Pull-out strength of suture anchors for rotator cuff and Bankart lesion repairs. *Am J Sports Med* 21:874–879
16. Hoffmann F (1999) Arthroskopische Schulterstabilisierung mit Mitek-Ankern. In: Imhoff AB, König U (Hrsg) *Schulterinstabilität – Rotatorenmanschette*. Steinkopff, Darmstadt
17. Hovelius L (1982) Incidence of shoulder dislocation in Sweden. *Clin Orthop* 166:127–131
18. Jäger A, Kandziora F, Bischof F, Herresthal J (1999) Die arthroskopische Labrumrefixation bei vorderen Schulterinstabilität. Analyse der Rezidive bei 187 Patienten. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 137:17–24
19. Karlsson J, Kartus J, Ejerhed L, Gunnarson AC, Lundin O, Sward L (1998) Bioabsorbable tacks for arthroscopic treatment of recurrent anterior shoulder dislocation. *Scand J Med Sci Sports* 8:411–415
20. Kirkley A, Griffin S, Richards C, Miniaci A, Mohhtadi N (1999) Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder. *Arthroscopy* 15:507–514
21. König U, Traub S, Burkart A, Imhoff AB (1999) Komplikationen nach arthroskopischer Schulterstabilisierung mit Suretac and Fastak – eine prospektive Vergleichsstudie. 16. Kongress der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, München, Oktober 1999
22. Koss S, Richmond JC, Woodward JS (1997) Two-to five-year followup of arthroscopic Bankart reconstruction using a suture anchor technique. *Am J Sports Med* 25:809–812
23. Labs K, Perka C, Wedel T, Rieder T (1999) Sind offene anteriore Schulterstabilisierungsoperationen noch zeitgemäß? *Arthroskopie* 12:166–170
24. Landsiedl F (1992) Arthroscopic therapy of recurrent anterior luxation of the shoulder by capsular repair. *Arthroscopy* 8:296–304
25. Lippitt MD, Matsen FA (1993) Mechanisms of glenohumeral joint stability. *Clin Orthop* 291:20–28
26. Matsen FA, Lippitt SB, Sidles JA, Harryman DT (1994) Practical evaluation and management of the shoulder. Saunders, Philadelphia
27. Mologne TS, Lapoint JM, Morin WD, Zilberfarb J, O'Brien TJ (1996) Arthroscopic anterior labral reconstruction using a transglenoid suture technique. *Am J Sports Med* 24:268–274
28. Morgan CD, Bodenstab AB (1987) Arthroscopic Bankart suture repair: technique and early results. *Arthroscopy* 3:111–122
29. Neviasser TJ (1993) The anterior labroligamentous periosteal sleeve avulsion: a cause of anterior instability of the shoulder. *Arthroscopy* 9:17–21
30. O'Neill DB (1999) Arthroscopic Bankart repair of anterior detachments of the glenoid labrum. *J Bone Joint Surg Am* 81:1357–1366
31. Pagnani MJ, Warren RF, Altchek DW, Wickiewicz TL, Anderson AF (1996) Arthroscopic shoulder stabilization using transglenoid sutures. A four-year minimum follow up. *Am J Sports Med* 24:459–467
32. Postacchini F, Gumina S (1997) Shoulder dislocation in children and adolescence. Annual Meeting of the European Society Shoulder Elbow Surgery, Salzburg, September 1997
33. Resch H, Povacz P, Ritter R (1999) Pathologie der unidirektionalen vorderen Schulterinstabilität. *Arthroskopie* 12:161–165
34. Rühmann O, Wirth CJ, Bohnsack M, Schmolke S (1999) Arthroskopische Schulterstabilisierung durch Kombination von Laser-assistiertem Kapselshrinkage (LACS) und Nahttechnik (Caspari). *Arthroscopy* 12:89–193
35. Salmon JM, Bell SN (1998) Arthroscopic stabilization of the shoulder for acute primary dislocations using a transglenoid suture technique. *Arthroscopy* 14:143–147
36. Sommerfeldt F, Pape HG, Siebert WE (1999) Indikationsstellung und Erfahrungen aus 5 Jahren Schulterstabilisierung durch LACS. 16. Kongress der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, München, Oktober 1999
37. Sperner G, Hausberger K, Krallinger F, Wambacher M (1999) Intra- und postoperative Komplikationen bei der arthroskopischen Labrum- und Kapsel-Refixation mit dem Suretec-implantat. 16. Kongress der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Arthroskopie, München, Oktober 1999
38. Suder PA, Jacobsen BW (1997) Results of conservative treatment of traumatic primary anterior shoulder dislocation correlated to initial arthroscopic findings. *J Shoulder Elbow Surg* 6:213
39. Travlos J, Goldberg I, Boome RS (1990) Brachial plexus lesions associated with dislocated shoulders. *J Bone Joint Surg Br* 72:68–71
40. Turkel JL, Panio MW, Marshall JL, Girgis FG (1981) Stabilizing mechanisms preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg Am* 63:1208–1217
41. Walch G, Boileau P, Levigne C, Mandrino A, Neyret P, Donell S (1995) Arthroscopic stabilization for recurrent anterior shoulder dislocation: results of 59 cases. *Arthroscopy* 11:173–179
42. Youssef JA, Carr CF, Walther CE, Murphy JM (1995) Arthroscopic Bankart suture repair for recurrent traumatic unidirectional anterior shoulder dislocations. *Arthroscopy* 11:561–563