

Arthroskopischer Korakoidtransfer

**Malte Holschen, Sebastian Dugaro &
Jens D. Agneskirchner**

Obere Extremität

Schulter · Ellenbogen · Hand

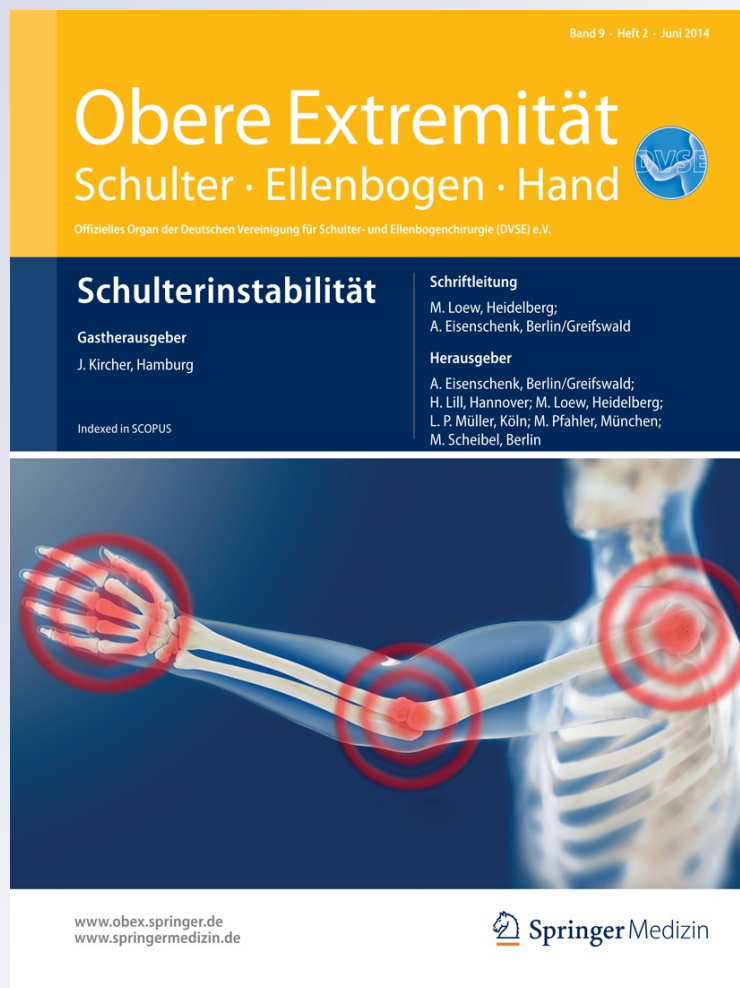
ISSN 1862-6599

Volume 9

Number 2

Obere Extremität (2014) 9:106-113

DOI 10.1007/s11678-014-0261-5



Your article is protected by copyright and all rights are held exclusively by Springer-Verlag Berlin Heidelberg. This e-offprint is for personal use only and shall not be self-archived in electronic repositories. If you wish to self-archive your article, please use the accepted manuscript version for posting on your own website. You may further deposit the accepted manuscript version in any repository, provided it is only made publicly available 12 months after official publication or later and provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The final publication is available at link.springer.com".

Obere Extremität 2014 · 9:106–113
 DOI 10.1007/s11678-014-0261-5
 Eingegangen: 20. Januar 2014
 Angenommen: 7. April 2014
 Online publiziert: 21. Mai 2014
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

Malte Holschen · Sebastian Dugaro · Jens D. Agneskirchner
 Sportsclinic Germany, Hannover, Deutschland

Arthroskopischer Korakoidtransfer

Indikation, Technik und mittelfristige Ergebnisse

Die vordere Schulterinstabilität ist ein häufiges Krankheitsbild, das je nach Art der Instabilität, Alter und Anspruch konservativ oder operativ behandelt wird. Bei rezidivierenden Luxationen, jungen Patienten und bei funktionell stark beanspruchten Schultern sind konservative Maßnahmen wenig Erfolg versprechend. Meistens wird in diesen Fällen eine arthroskopische Bankart-Operation mit Rekonstruktion des Labrums, der Kapsel und der glenohumeralen Ligamente durchgeführt. Die Resultate dieser Technik sind gut. In langfristigen Nachuntersuchungen ist allerdings eine nicht unerhebliche Rezidivrate nach arthroskopischer Bankart-Operation beschrieben. Neben der Operationstechnik spielen Knochen- und Weichteilverhältnisse der instabilen Schulter eine wichtige Rolle.

Besteht ein Knochenverlust von mehr als 20 % des vorderen Pfannenrands, reicht eine alleinige Refixation der labroligamentären Strukturen meist nicht mehr aus ([4, 9, 13, 23]; **Abb. 1a**). Erfolgt in diesen Fällen eine reine Bankart-Refixation, sind hohe Rezidivraten, insbesondere bei aktiven Patienten, zu erwarten (**Abb. 1b**).

Zur Rekonstruktion des vorderen Pfannenrands sind verschiedene Techniken beschrieben. Bei frischen Bankart-Frakturen mit rekonstruierbaren Fragmenten ist die arthroskopische oder offene anatomische Rekonstruktion mit Stabilisierung des frakturierten Pfannenrands, z. B. mit Fadenankern oder durch Schrauben, indiziert. Bei rezidivierenden Luxationen mit Pfannenranddefekten oder nicht rekonstruierbaren Fragmenten haben sich

autologe Augmentationen mittels Beckenkammspänen [17, 21] oder der Korakoidtransfer nach Latarjet bewährt [5, 16].

In offener Technik wird er, insbesondere in Frankreich, schon seit Mitte des letzten Jahrhunderts angewendet und zeigt auch im Langzeitverlauf vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf Stabilität und arthrotische Folgen [1, 11, 12]. Die von Lafosse entwickelte arthroskopische Technik [15] entspricht weitestgehend der von Latarjet entwickelten offenen Operation. Allerdings wird die Subskapularistenotomie durch horizontale Spaltung des M. subscapularis vermieden.

Trotz der genannten Vorteile handelt es sich bei der arthroskopischen Latarjet-Operation um eine komplizierte Operationsmethode, die arthroskopisch versierten Schulterchirurgen vorbehalten bleibt. Wie auch beim offenen Verfahren sind schwere neurovaskuläre Komplikationen, wie die Verletzung des N. axillaris, des N. musculocutaneus, des Plexus brachialis und der A./V. axillaris möglich. Eine schonende Präparation unter genauer Kenntnis der arthroskopischen Anatomie ist zwingend erforderlich.

Insbesondere zu Beginn der Lernkurve sind deutlich verlängerte Operationszeiten im Vergleich zum offenen Vorgehen zu erwarten. Eine weitere entscheidende Komplikationsmöglichkeit ist die Fehlpositionierung des Processus coracoideus mit der Folge einer Rezidivinstabilität oder einer glenohumeralen Arthrose.

Die Komplexität der arthroskopischen Latarjet-Operation wirft die Frage auf, inwieweit das arthroskopische Vorgehen gegenüber der offenen Technik

überhaupt vorteilhaft ist, die in geübter Hand mit einem kleinen deltoideopektoralen Zugang ebenfalls recht wenig Morbidität aufweist. Die folgenden Argumente zeigen potenzielle Vorteile der arthroskopischen Technik:

1. Aus der geringeren Zugangsmorbidität resultieren sinkende Wahrscheinlichkeiten für Infektionen, Adhäsionen und Schmerzen. Die Kosmetik und die postoperative Beweglichkeit werden verbessert.
2. Der Knochenblock kann durch die arthroskopische Visualisierung der Gelenkebene optimal positioniert werden.
3. Assoziierte intraartikuläre Läsionen können durch ein arthroskopisches Vorgehen erkannt und gleichzeitig behandelt werden.
4. Die Entscheidung für einen Korakoidtransfer kann intraoperativ nach Präparation und Begutachtung der Knochen- und Weichteilverhältnisse erfolgen. Aufgrund der Weichteilschwellung ist eine offene Operation nach initialer Arthroskopie erschwert.
5. Die bei der offenen Präparation gefährdeten neurovaskulären Strukturen können arthroskopisch exakt visualisiert und damit sicher geschont werden.

Grundlagen

Der Processus coracoideus wird mit den daran inserierenden „conjoint tendons“ auf das ventrale Glenoid, in den Bereich des Knochenverlusts, transferiert [14, 19, 22]. Im Detail sind verschiedene Techni-

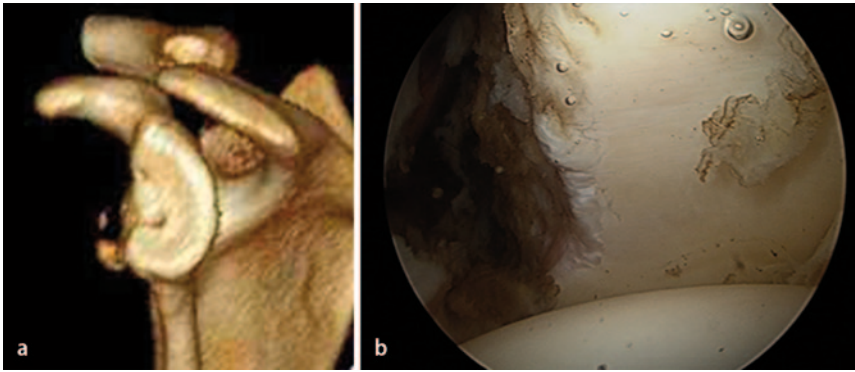


Abb. 1 ▲ „En-face view“ der 3D-Rekonstruktion des Glenoids in der Computertomographie: **a** sehr gute Darstellung des glenoidalen Knochenverlust. **b** Der arthroskopische Blick über ein anterolaterales Portal ermöglicht eine direkte Sicht auf den Glenoiddefekt

ken der Korakoid-Spananlage beschrieben. Bei der klassischen Technik wird die inferiore Korakoidfläche an den Glenoidhals durch einen Split der Subskapularissehne mit zwei parallelen Schrauben fixiert. Die Anlage des Korakoidspans an das Glenoid führt zu einem Aufbau der ventralen Glenoidfläche und zu einer funktionellen Verstärkung bzw. einem Ersatz des vorderen inferioren glenohumeralen Ligaments (IGHL) durch ein Andrücken des unteren Anteils der Subskapularissehne gegen den anteroinferioren Oberarmkopf („ligamentoplasty effect“). Insbesondere in der Apprehension-Position (Abduktion und Außenrotation) entsteht hierdurch ein stabilisierender Effekt im Sinne eines dynamischen Widerlagers, welcher in biomechanischen Studien belegt ist [24].

Indikationen

Die Indikation zum Korakoidtransfer kann prinzipiell zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten gestellt werden: primär bereits im Rahmen der präoperativen Abklärung oder sekundär während einer Bankart-Operation, bei der intraoperativ klar wird, dass keine ausreichende Stabilität durch die Weichteilrekonstruktion erzielt werden kann. Präoperativ kann der von Boileau entwickelte Instability-Severity-Index-Score (ISIS; ■ **Tab. 1**) hilfreich für die Entscheidungsfindung sein [3].

Die folgenden prä- und intraoperativen Faktoren tragen zu unserer eigenen Indikationsstellung bei:

Isolierter glenoidaler Knochenverlust. Der Nachweis eines isolierten glenoidalen Knochenverlusts (knöcherne Bankart-Läsion) erfolgt durch Nativröntgen, MRT und idealerweise CT mit 3D-Rekonstruktion unter Subtraktion des Humerus und Aufsicht auf das Glenoid („en-face view“, ■ **Abb. 1a**). Arthroskopisch lässt sich der Knochenverlust am besten über den Blick von anterosuperior verifizieren. Die alleinige Ansicht über das dorsale Standardportal reicht nicht aus, um den glenoidalen Knochenverlust adäquat zu beurteilen. Ein Knochenverlust von über 20% des inferioren Horizontaldurchmessers stellt eine Indikation zum Korakoidtransfer dar.

Isolierter humeraler Knochenverlust. Die Lokalisation, Ausdehnung und Tiefe des isolierten humeralen Knochenverlusts (Hill-Sachs-Läsion) ist individuell unterschiedlich. Präoperativ werden die humeralen knöchernen Läsionen mittels Nativröntgen, CT und MRT evaluiert, die tatsächliche klinische Relevanz kann allerdings oft erst intraoperativ durch eine dynamisch-funktionelle arthroskopische Betrachtung beurteilt werden. Ein in der konventionellen a.-p.-Röntgenaufnahme in Außenrotation sichtbarer Hill-Sachs-Defekt ist ein negativer prognostischer Faktor für eine Bankart-Operation.

Kombinierter Knochenverlust. Das funktionelle Zusammenspiel von Hill-Sachs-Defekt, Bankart-Läsion und Glenoidrand lässt sich am besten arthroskopisch beurteilen. Dabei wird der Arm in die Apprehension-Position gebracht.

Hakt der Hill-Sachs-Defekt in den glenoidalen Knochenverlust ein („engaging lesion“), sollte von einer alleinigen Weichteiloperation abgesehen werden. Ein Einhaken des Hill-Sachs-Defekts erfolgt umso leichter und früher, je mehr glenoidaler Knochenverlust vorhanden ist.

Irreparable Weichteilläsionen. – **HAGL-Läsion:** Die humerale Läsion der Weichteile des Kapsel-Labrum-Ligament-Komplexes (HAGL-Läsion) wird nur selten bereits präoperativ durch die Bildgebung erkannt. Meist tritt der Befund während der arthroskopischen Gelenkevaluation zutage. Eine arthroskopische Rekonstruktion der Läsion ist zwar möglich und beschrieben, jedoch sind die Ergebnisse der Kapselrekonstruktion insbesondere bei chronischen HAGL-Läsionen und schlechter Kapselqualität nach eigener Erfahrung eher enttäuschend.

– **Intraligamentäre Verletzungen:** Der strukturelle Schaden am Kapsel-Labrum-Ligament-Komplex wird mit jeder Luxation größer. Vielfach besteht nach multiplen Luxationen ein letztlich für eine anatomische Rekonstruktion irreparabler Schaden der Weichteilstrukturen (MGHL, IGHL, Labrum, ventrale und inferiore Kapsel) mit Verlust einer ausreichenden Gewebequalität. Intraoperativ lassen sich in diesen Fällen bei der Bankart-Refixation keine ausreichend stabilen und vitalen Weichteilstrukturen mehr für das Anschlingen mit Fäden und einen ausreichenden Kapselshift finden. Die erforderliche mechanische Gewebefestigkeit kann nicht wiederhergestellt werden.

– **Zerstörung des Labrums:** Die vorde-re Luxation führt häufig nicht nur zu einer Ablösung des Labrums, sondern auch zu einer strukturellen Schädigung des Labrums selbst. Die Zerstörung des labralen Rings ist nur schwer anatomisch wiederherstellbar und beeinträchtigt die Schulterstabilität nachhaltig.

Rezidive nach Bankart-Operation. Die Ergebnisse erneuter Bankart-Refixationen bei Rezidiven nach arthroskopischer Stabilisierung sind hinsichtlich Stabilität und Funktion schlechter als bei der primären Stabilisierung, weil das Ausmaß der Instabilitätsläsionen beim Zweiteingriff meist deutlich größer ist. Fast immer

Zusammenfassung · Abstract

Obere Extremität 2014 · 9:106–113 DOI 10.1007/s11678-014-0261-5
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

M. Holschen · S. Dugaro · J. D. Agneskirchner

Arthroskopischer Korakoidtransfer. Indikation, Technik und mittelfristige Ergebnisse

Zusammenfassung

Hintergrund. Die operative Standardversorgung der vorderen Schulterinstabilität ist die Kapsel-Labrum-Rexifation an das ventrale Glenoid (Bankart-Rexifation). Bei relevanten Knochendefekten am Glenoid oder komplexen Weichteilläsionen bietet der Korakoidtransfer nach Latarjet eine stabilere Versorgungsoption – jedoch ist er bislang nur wenig verbreitet. Im Vergleich zum offenen Vorgehen lässt sich das Auftreten arthrotischer Langzeitfolgen noch nicht abschließend beurteilen. Die mittelfristigen Ergebnisse sind jedoch ermutigend.

Fragestellung. Anhand einer Fallserie von Patienten mit arthroskopischer Latarjet-Operation werden Patientenzufriedenheit, Funktion, Stabilität und die Komplikationsrate ermittelt.

Methoden. Seit 2007 wurden 221 Patienten mit einem arthroskopischen Korakoid-

transfer therapiert. Davon waren 192 Patienten bereits voroperiert (Bankart) und 101 Patienten bereits 2-mal oder öfter voroperiert. Die Komplikationsrate wurde für alle Patienten erfasst. Aus dem Gesamtkollektiv wurden 50 Patienten (Operation zwischen 2007 und 2010) nach einem mittleren Zeitraum von 4,5 Jahren klinisch und radiologisch nachuntersucht.

Ergebnisse. Auf der visuellen Analogskala waren die Patienten mit einem Wert von 8,8 von 10 mit der Operation sehr zufrieden. Die Stabilität wurde mit 7,6 von 10 beurteilt. Der Walch-Duplay-Score stieg im Mittel von 48 auf 86 an. Der Oxford-Shoulder-Score war bei der Nachuntersuchung bei 94 % der Fälle sehr gut oder gut. Bei der radiologischen Nachuntersuchung ließ sich regelhaft ein Remodeling des Korakoids nachweisen, welches ohne Zusammenhang zum klinischen

Ergebnis blieb. Bei 11 von 221 (5 %) Patienten erfolgte auf Grund von Komplikationen eine Revision.

Schlussfolgerungen. Patienten mit vorderer Schulterinstabilität bei Glenoidknochenverlust oder irreparablen Weichteildefekt können durch einen arthroskopischen Korakoidtransfer nach Latarjet sicher und mit hoher Patientenzufriedenheit minimal-invasiv stabilisiert werden. Die Komplikationsrate der häufig voroperierten Patienten war relativ gering.

Schlüsselwörter

Schulterinstabilität · Schulterarthroskopie · Bankart-Läsion · Glenoiddefekt · Korakoidtransfer

Arthroscopic coracoid transfer. Indications, technique and mid-term results

Abstract

Background. The standard operative treatment of anterior shoulder instability is refixation of the capsule and labrum to the anterior glenoid (Bankart repair). In cases of larger bony defects or complex soft-tissue lesions coracoid transfer (Latarjet procedure) provides a more stable treatment option. The arthroscopic coracoid transfer is not frequently performed because of the high technical demands and possible neurovascular complications. Compared to the open Latarjet procedure the risk of long-term arthritic consequences cannot yet be rated but mid-term results are promising.

Objectives. Based on a clinical case series of patients treated by an arthroscopic Latarjet operation the results concerning stability, function, complication rate and patient satisfaction were assessed.

Methods. Since 2007 a total of 221 patients were treated with an arthroscopic coracoid transfer and any complications needing revision surgery were recorded. Clinical and radiological follow-up were assessed for 50 patients (surgery between 2007 and 2010) after a mean of 4.5 years.

Results. On the visual analogue scale the patients were very satisfied with the operation (8.8 out of 10) and the stability was rated with 7.6 out of 10. The mean Walch Duplay score increased from 48 to 86. The Oxford shoulder score was very good or good in 94 % of the patients at follow-up. The radiological evaluation generally showed a remodeling of the coracoid graft which did not affect the clinical result and so far 11 out of 221 (5 %) patients needed further revision surgery.

Conclusion. Patients with anterior shoulder instability and glenoid bone loss or irreparable soft tissue lesions can be successfully treated with a minimally invasive arthroscopic coracoid transfer according to Latarjet with a high degree of patient satisfaction. The risk of complications is relatively low although the follow-up period included the learning curve of this technically very demanding procedure and given the high number of patients with failed previous surgery included in the study.

Keywords

Shoulder instability · Shoulder arthroscopy · Bankart lesion · Glenoid bone defect · Coracoid transfer

liegt ein glenoidaler Knochenverlust vor und zudem häufig auch eine minderwertige Qualität des voroperierten Kapsel-Labrum-Komplexes. Deshalb sollte unserer Ansicht nach bei Revisionsoperationen die Indikation zu einem Korakoidtransfer großzügiger gestellt werden. Eine vorbestehende Hyperlaxität in Kombination mit einer vorderen Schulterinstabili-

tät stellt eine relative Indikation für einen Korakoidtransfer dar.

Kontraindikationen

Die relativen Kontraindikationen für einen Korakoidtransfer sind:

— Vorliegen guter Voraussetzungen für eine Bankart-Operation (s. oben),

- Patienten im Wachstumsalter bzw. < 16 Jahre,
- Patienten mit kompletten Subskapularissehnenläsionen,
- Fortgeschrittene Instabilitätsarthropathie.

Tab. 1 Der von Boileau et al. entwickelte Instability-Severity-Index-Score (ISIS) bietet Hilfestellungen bei der Indikationsstellung für die operative Therapie der vorderen Schulterinstabilität [3]. Liegt der Score über 6 Punkten ist eine Bankart-Operation nicht geeignet

Prognostische Faktoren	Punkte
<i>Alter zum Operationszeitpunkt</i>	
≤ 20 Jahre	2
> 20 Jahre	0
<i>Sportliche Aktivität präoperativ</i>	
Wettkampfsport	2
Freizeitsport oder kein Sport	0
<i>Sportart präoperativ</i>	
Kontakt- oder Überkopfsport	1
Anderer Sport	0
<i>Schulterhyperlaxität</i>	
Vordere oder untere Hyperlaxität	1
Normale Laxität	0
<i>Hill-Sachs Defekt (a.-p.-Aufnahme)</i>	
Sichtbar in Außenrotation	2
Nicht sichtbar in Außenrotation	0
<i>Glenoidaler Konturverlust (a.-p.-Aufnahme)</i>	
Konturverlust	2
Kein Konturverlust	0
Gesamtpunktzahl	10

Arthroskopie

Die erste voll arthroskopische Latarjet-Operation wurde von Laurent Lafosse (Clinique General d'Annecy, Frankreich) im Jahr 2003 durchgeführt. Lafosse entwickelte im Verlauf eine detaillierte Operationstechnik in Kombination mit einem standardisierten Instrumentarium [15].

Basierend auf diesen jahrelangen Entwicklungsarbeiten ist heute ein kompletter Instrumentensatz für die arthroskopische Latarjet-Operation vorhanden (Fa. DePuy Mitek). Als Implantate stehen spezielle kanülierte Korakoidschrauben zur Verfügung (Fa. DePuy Mitek).

Operation

Der Eingriff wird in Beach-chair-Lagerung durchgeführt. Ein Armhalter ist hierbei hilfreich (z. B. Spider, Fa. Smith&Nephew). Eine entscheidende Rolle für die Operation spielt eine optimale Narkose in Kombination mit einer Plexusanästhesie. Der Blutdruck sollte möglichst gering gehalten werden (arterieller Mitteldruck

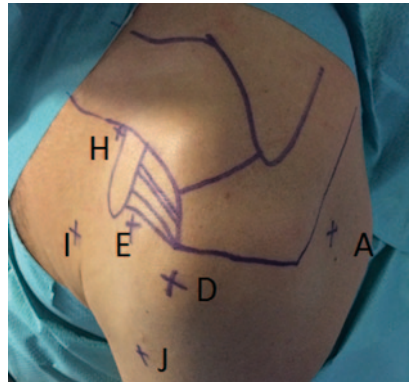


Abb. 2 ▲ Landmarken und Portale für die arthroskopische Latarjet-Operation (Ansicht von superior). A dorsal, D anterolateral, E anteromedial, H suprakorakoidal, I tief anteromedial, J tief anterolateral

zwischen 60 und 65 mmHg), um Blutungen bei der extraartikulären Präparation zu minimieren. Die Verwendung eines Outflow-kontrollierten Shavers (z. B. B. fms, Fa. DuPuy Mitek) und eines zuverlässigen bipolaren Radiofrequenzsystems (z. B. VAPR, Fa. DuPuy Mitek) ist notwendig. Die anatomischen Landmarken und Portale sollten als Anhaltspunkte angezeichnet werden (▣ Abb. 2). Die endgültige Anlage der Zugänge geschieht jedoch immer unter arthroskopischer Sicht.

Die Operation erfolgt in 5 Schritten, die im Folgenden aufgeführt sind.

Vorbereitung

Es erfolgt ein diagnostischer Rundgang über das dorsale Standardportal mit dynamischer arthroskopischer Stabilitätsuntersuchung. Die glenohumerale Translation durch Druck von dorsal in Außenrotation und Abduktion wird arthroskopisch überprüft. Die ventralen Kapsel-Labrum-Bandstrukturen werden hinsichtlich Reparabilität überprüft. Ein Umsetzen des Arthroskops nach ventral oder anterosuperior ist hierfür häufig sinnvoll. Der in der Regel vorhandene anteriore Glenoidknochenverlust wird so sichtbar.

Bei der Entscheidung für einen Korakoidtransfer wird der anteriore Glenoidhals freigelegt. Das defekte Labrum bzw. dessen Reste werden débridiert und entfernt. Das mittlere glenohumerale Ligament und die Kapsel kranial des inferioren Ligaments werden reseziert. Der

Muskelbauch des M. subscapularis wird nach diesen Schritten sichtbar.

Im nächsten Schritt wird das Rotatoreintervall eröffnet und das Korakoid von intraartikulär dargestellt. Das korakookromiale Band wird dabei an seinem korakoidalen Ansatz abgelöst und die „conjoint tendons“ werden identifiziert. Das Arthroskop setzt man nun in ein anterolaterales Portal um. Der Glenoidhals wird weiter präpariert (▣ Abb. 3) und komplett von Weichteilen befreit und anschließend mit einer Fräse angefrischt.

Präparation des Korakoids

Das Korakoid wird schrittweise komplett bis zur Basis freigelegt. Das Arthroskop wird hierfür nach anteromedial umgesetzt. Von anterolateral wird mit einem Wechselstab der Deltamuskel zur besseren Übersicht über dem Korakoid angehoben. An der medialen Korakoidfläche wird die Insertion des M. pectoralis minor über ein suprakorakoidales Portal dargestellt und die Pectoralis-minor-Sehne bis in den Übergang in die „conjoint tendons“ vom Korakoid abgelöst (▣ Abb. 4).

Über das anteriore Portal erfolgt streng am Knochen des Processus coracoideus die Tenotomie des M. pectoralis minor. Insbesondere der N. musculocutaneus muss bei der Dissektion zwischen dem lateralen Anteil des Pectoralis minor und dem kurzen Bizepskopf respektiert werden.

Mit einem speziellen Setzgerät (▣ Abb. 5) werden nun über das suprakorakoidale Portal 2 K-Drähte streng parallel zueinander orthograd zentral durch das Korakoid gebohrt, die später mit einem kanülierten 3,2-mm-Bohrer überbohrt werden. Das Arthroskop sollte hierzu aus verschiedenen Perspektiven die Position der beiden Drähte kontrollieren. Sie müssen mittig in der Korakoidsubstanz und streng in der Achse des Korakoids liegen. Die korrekte Lage kann dabei am besten über das suprakorakoidale Portal verifiziert werden. Nach dem Überbohren der Drähte werden Gewinde vorgeschritten und Schraubhülsen zur Verstärkung des Gewindelagers eingebracht.

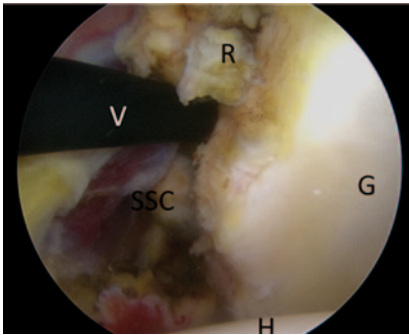


Abb. 3 ▲ Präparation des Glenoiddefekts. Mit der VAPR®-Sonde (V) wird der Glenoiddefekt von residuellem Labrum und Kapselgewebe (R) befreit. Der M. subscapularis (SSC) kommt so zur Darstellung. G Glenoid, H Humeruskopf

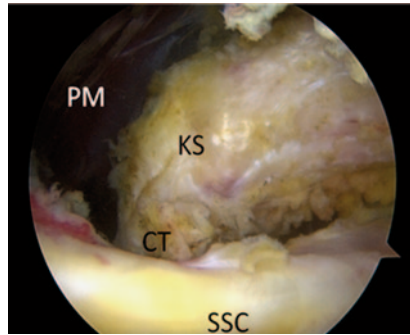


Abb. 4 ▲ Ansicht über das anterolaterale Portal nach Resektion des Rotatorenintervalls und Darstellung der Korakoidspitze (KS) mit dem Übergang in die „conjoint tendons“ (CT). Ventromedial ist der M. pectoralis minor (PM) bereits abgesetzt. Kaudal des Korakoids liegt der Oberrand der Subskapularissehne

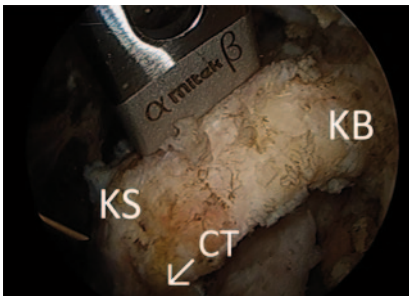


Abb. 5 ▲ Das Korakoid ist freipräpariert und der Übergang in die „conjoint tendons“ (CT) wurde mit einer Nadel markiert. Das Setzgerät für die K-Drähte liegt auf dem Processus coracoideus mit seiner Spitze (KS) und der Basis (KB)

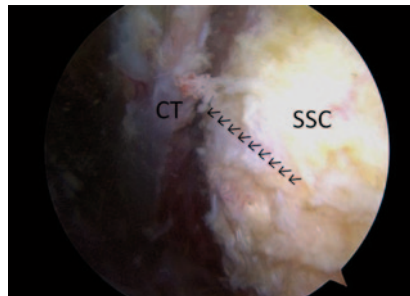


Abb. 6 ▲ Über das tiefe anterolaterale Portal identifiziert man die Zone für den Split (kleine Pfeile) der Subskapularissehne (SSC). Die „conjoint tendons“ (CT) liegen ventral

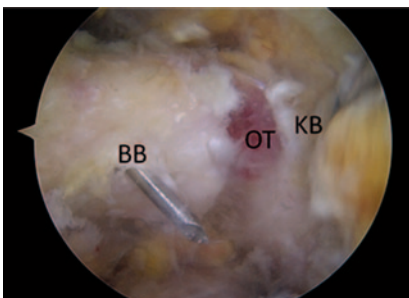


Abb. 7 ▲ Osteotomie des Korakoids. Die Osteotomie (OT) ist an der Basis (KB) zu erkennen. Das basisnahe Bohrloch (BB) wurde mit einer Nadel markiert

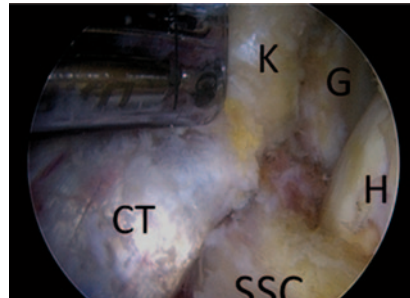


Abb. 8 ▲ Über die Bohrlöcher wird das abgesetzte Korakoid (K) mit Schrauben an das ventrale Glenoid (G) fixiert. Die „conjoint tendons“ (CT) sorgen für zusätzliche Stabilität, indem sie die Subskapularissehne (SSC) gegen den Humeruskopf (H) pressen

Subskapularis-Split

Das Arthroskop wird nun durch ein tiefes anterolaterales Portal eingeführt, das Übersicht über den Verlauf des M. subscapularis ermöglicht (■ Abb. 6). Sodann wird als letztes Portal ein tiefes anteromediales Portal angelegt. Dessen Aus-

richtung ist entscheidend. Es gibt die Bohr- und Schraubenrichtung der Korakoidfixation vor, welche möglichst parallel zur Gelenkfläche des Glenoids verlaufen sollte.

Ein Wechselstab wird vom posterioren Portal transartikulär eingebracht

und unter intraartikulärer Visualisierung auf Höhe des Glenoiddefekts (ca. 5-Uhr-Position) vorsichtig durch die Subskapularissehne nach ventral hindurchgeführt.

Durch das tiefe anteromediale Portal wird nun mit dem VAPR die Subskapularissehne horizontal, ausgehend von der Perforationsstelle der Wechselstange, schrittweise gesplittet. Der Split muss ausreichend tief durchgeführt werden. Dabei sollte mindestens die Hälfte der Subskapularissehne kranial des Splits liegen. Wichtig ist, dass der Split weit genug medial in den Muskelbauch des M. subscapularis erfolgt. Der laterale sehnige Anteil muss meist nur wenig gespalten werden. Durch den Subskapularis-Split hindurch wird das anteriore Glenoid durch das tiefe anterolaterale Portal visualisiert. Es muss soweit präpariert werden, bis eine perfekte Übersicht durch den Split bis ins Gelenk auf das Glenoid vorhanden ist, um eine ausreichende *Einflugschneise* für den Korakoidtransfer zu erreichen.

Osteotomie des Korakoids und Fixierung an das Setzgerät

Die Korakoidosteotomie wird nun durch Anfräsen der kaudalen Kortikalis der Korakoidbasis proximal der zuvor durchgeführten Bohrungen vorbereitet. Dabei kommt die Fräse von anterolateral und das Arthroskop von anteromedial. Es entsteht eine *Sollbruchstelle* für das anschließende Absetzen des Korakoids mit einem gebogenen Meißel, der vom suprakorakoidalen Portal eingeführt wird (■ Abb. 7).

Nach Osteotomie des Korakoids wird über das tiefe anteromediale Portal ein Korakoid-Setzgerät eingebracht. Das Korakoid wird an das Setzgerät mit zwei Schrauben fixiert. So kann es trotz des Zugs der „conjoint tendons“ gut manövriert werden. Mit einer Fräse wird über das anterolaterale Portal die Korakoidrückfläche, die später dem Glenoid anliegt, dekortiziert. Für eine gute knöchernen Adaptation an den Glenoidhals muss in der Regel der kraniale Anteil der Korakoidunterfläche um einige Millimeter reseziert und angepasst werden, damit eine möglichst kongruente Adaptierung zum Glenoid erzielt wird.

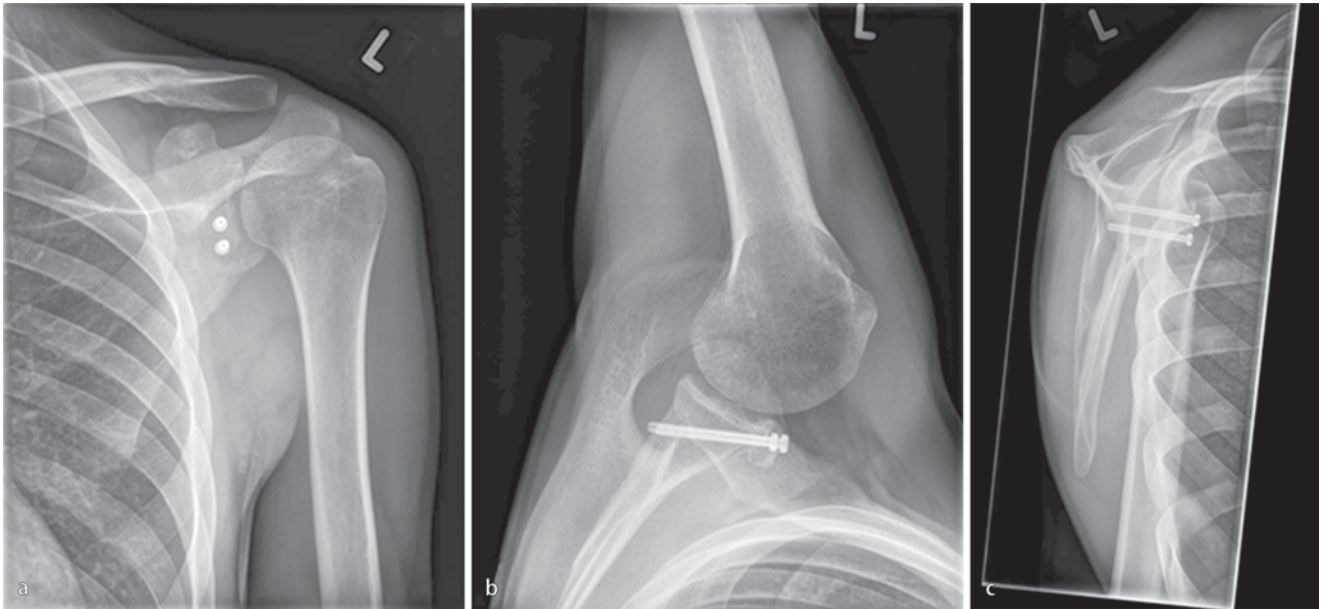


Abb. 9 ▲ Postoperative Röntgendarstellung nach arthroskopischem Korakoidtransfer in 3 Ebenen: **a** anterior-posterior, **b** axial, **c** Y-Aufnahme. Die Schrauben liegen parallel, schließen am dorsalen Skapulahals ab und das Korakoid liegt optimal vor dem ventralen Glenoid

Fixierung des Korakoids an das Glenoid

Durch den Subskapularis-Split wird dann das Korakoid mit Hilfe des Setzgeräts über das tiefe anteromediale Portal ins Gelenk manövriert und an die gewünschte Position am anteroinferioren Glenoid angelegt. Der von posterior eingebrachte Wechselstab wird hierbei als Retraktor für den kranialen Anteil des M. subscapularis benutzt. Die optimale Position des Korakoids liegt meist zwischen 3 und 5:30 Uhr am vorderen Glenoid, wobei die laterale Knochenfläche des Korakoids exakt in einer Ebene mit dem Knochenniveau der glenoidalen Gelenkfläche liegen und auf keinen Fall ins Gelenk überstehen sollte.

Anschließend erfolgt eine temporäre Fixation mit zwei langen K-Drähten, welche über die kanülierten Fixationsschrauben durch das Setzgerät eingebracht und posterior perkutan aus der Schulter ausgeleitet werden. Um parallel zur Gelenkebene zu bohren, muss die Anteversion der Pfanne von etwa 30° berücksichtigt werden. Die K-Drähte werden überbohrt. Die erforderliche Schraubenlänge kann über den Bohrer abgelesen werden. Dann werden zwei kanülierte Zugschrauben über die Drähte eingebracht, die vorsichtig alternierend angezogen werden. Die Annäherung und Kompression des

Korakoids auf das Glenoid erfolgt unter arthroskopischer Visualisierung über das tiefe anterolaterale Portal. Die Korakoidposition (■ **Abb. 8**) wird dabei aus verschiedenen Perspektiven von anterior und posterior überprüft. Bei Bedarf kann ein evtl. vorhandener knöcherner Überstand nach lateral mit einer Knochenfräse abgetragen werden.

Patienten

Zwischen 2007 und 2013 wurden in unserer Klinik 221 Patienten mit einem arthroskopischen Korakoidtransfer nach Latarjet behandelt. 192 Patienten waren voroperiert, 101 Patienten waren mehr als 2-mal voroperiert. Über einen mittleren Zeitraum von 4,5 Jahren (mindestens 3 Jahre) wurden 50 Patienten nachuntersucht. Ein Ethikvotum der medizinischen Hochschule Hannover für die Nachuntersuchung lag vor.

Ergebnisse

Generell zeigte sich eine deutliche Verbesserung aller klinischen Ergebnisse und Scores nach der Operation mit nur geringem Außenrotationsverlust bei den 50 nachuntersuchten Patienten ($w=12$, $m=38$; ■ **Tab. 2**).

Bei der radiologischen Nachuntersuchung ließ sich regelhaft (85 %) ein Remodeling des Korakoids v. a. im Bereich des superioren Anteils nachweisen, was sich jedoch nicht auf das klinische Ergebnis auswirkte. Eine ausbleibende Verbindung des Korakoids mit dem Glenoid stellte sich genau wie ein Impingement der Schrauben nicht dar. Kein Patient entwickelte eine radiologisch nachweisbare progrediente Glenohumeralarthrose. In ■ **Abb. 9a–c** ist ein exemplarisches postoperatives Röntgenergebnis dargestellt.

Intraoperativ gab es bei allen Patienten keine Komplikationen und keine Konversion auf ein offenes Vorgehen. Postoperativ wurden von 221 operierten Fällen 11 auf Grund von Komplikationen revidiert (■ **Tab. 3**).

Die Operationszeit wurde von anfänglich über 2 h auf durchschnittliche 50 bis 80 min. gesenkt.

Diskussion

Die 50 nach im Mittel 4,5 Jahren untersuchten Patienten zeigten sich subjektiv hinsichtlich des Operationsergebnisses zufrieden (Schmerz: VAS 1,2/10; Stabilität: VAS 7,6/10 und Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis: VAS 8,8/10). Auch die subjektiven Scores verbesserten

Leitthema: Originalarbeit

Tab. 2 Zusammenfassung der klinischen Ergebnisse von 50 Patienten zum mittleren Nachuntersuchungszeitraum von 4,5 Jahren. **a** Selbsteinschätzung der Patienten auf der visuellen Analogskala mit Standardabweichung, **b** prä- und postoperative Werte mit Standardabweichung der verschiedenen Schulterscores, **c** mittleres postoperatives Bewegungsdefizit (RoM) der Außen- und Innenrotation im Vergleich zur Gegenseite

Visuelle Analog Skala	0-10	SD	Score				RoM Post OP		Ø-Defizit
			Prä OP		Post OP				
			Ø	SD	Ø	SD			
Schmerz	1,2	1,5	Rowe	37	15,4	79	22,5	ARO in 0°	10,5°
			Walch-Duplay	35,8	19,9	84	17,9		
OP-Zufriedenheit	8,8	1,8	ASES	39,4	16,2	86,9	13,1	Aro in 90°	12,8°
Stabilität	7,6	1,4	Oxford(mod.0-48)	18,7	6,6	40	10,5	IRO	6°

Tab. 3 Komplikationen und Revisionsstrategie. Elf von insgesamt 221 Patienten mussten sich Revisionseingriffen unterziehen

Nr.	Komplikation	Therapie
1	Traumatischer Bruch beider Schrauben	Schraubenentfernung
2	Atraumatische Relaxation, Spanresorption, Bruch der kranialen Schraube	Beckenkammspan
3	Trauma beim Fußball, Bruch der oberen Schraube	Schraubenentfernung, Kapselplastik
4	Trauma durch Ohnmacht, Schraubenbruch	Beckenkammspan
5	Infektion mit <i>S. epidermidis</i> 5 Wochen postoperativ	Zweimalige arthroskopische Lavage
6	Traumatische Relaxation durch Zug am Arm in Narkose	Beckenkammspan
7	Kranialer Schraubenbruch durch Bagateltrauma	Schraubenentfernung
8	Spanspitzenbruch ohne Trauma	Beckenkammspan
9	Schraubenbedingte dorsale Weichteilirritation	Schraubenentfernung
10	Relaxation bei medialer Spanposition	Auswärtige Revision, Methode unbekannt
11	Zweimalige Relaxation mit Spandisklokation	Erneute Refixation des Spans

sich deutlich im Vergleich zum präoperativen Status (Oxford-Instability-Score von 18,7 auf 40; ASES von 39,4 auf 86,9). Die klinischen Scores stiegen ebenfalls an (Rowe von 37 auf 79; Walch-Duplay von 35,8 auf 84). In anderen Studien lagen der Walch-Duplay-Score mit 91 bzw. 93 und der Rowe-Score mit 86 höher [5, 18].

Im Vergleich zur Gegenseite waren sowohl die Außenrotation (10,5° in 0° Abduktion; 12,8° in 90° Abduktion) als auch die Innenrotation (6°) leicht eingeschränkt. Diese diskrete Bewegungseinschränkung wurde auch durch andere Autoren festgestellt [7]. Allerdings bleibt zu erwähnen, dass eine gewisse Bewegungseinschränkung, insbesondere bei rezidivierenden Luxationen, eher positiv zu beurteilen ist.

Radiologisch wurde keine progrediente Glenohumeralarthrose nachgewiesen, während regelhaft (85%) ein Remodeling

des Korakoidspans bestand. Eine progrediente Glenohumeralarthrose entsteht insbesondere bei Fehlpositionierung des Transplantats [12]. Ein Remodeling entsteht insbesondere bei größeren Knochendefekten und wird von Di Giacomo et al. [8] für diesen Fall mit einem Wert von 65% beziffert.

Die Rezidivrate nach arthroskopischen Bankart-Operationen ist mit bis zu 20% im Langzeitverlauf nicht niedrig [3, 6] und bei Revisionsoperationen oftmals noch höher [20].

Die Rezidivrate nach Bankart-Operationen beträgt bis zu 20%

Bei den insgesamt 221 operierten Patienten unseres Kollektivs war die Rezidiv- und Komplikationsrate mit weniger als 5% vergleichsweise gering, obwohl 192 von 221 Patienten (87%) voroperiert waren. Die Rezidivrate deckt sich mit denen von Burkhart et al., die jedoch offene La-

tarjet-Operationen untersuchten [5]. Andere Autoren ermittelten mit bis zu 12% im Langzeitverlauf höhere Rezidivraten, die jedoch niedriger als jene von Bankart-Operationen lagen [2, 22]. In unserem eigenen Kollektiv sind die Rezidive durch die fehlende Vereinigung von Transplantat und Glenoid, Fehlpositionierung des Transplantats und Resorption des Transplantats zurückzuführen.

Die gesamte Komplikationsrate von Latarjet-Operationen wird in der Literatur mit bis zu 30% beziffert [10].

Im 5-Jahres-Follow-up wurde gezeigt, dass die Rezidivrate nach Latarjet-Operation sogar nur halb so hoch im Vergleich zur arthroskopischen Bankart-Operation war [2]. Diese ausgeprägte Stabilität des Korakoidtransfers nach Latarjet ist auch auf den Weichteileffekt der „conjoint tendons“ zurückzuführen. In einer biomechanischen Studie [24] zeigte sich eine um mehr als die Hälfte reduzierte glenohumeral Translation beim Latarjet-Verfahren im Vergleich zum alleinigen Knochenblocktransfer in der Apprehension-Position, was den positiven Effekt der Ligamentoplastik durch die „conjoint tendons“ belegt.

Limitationen

Diese Studie zeigt keinen Vergleich zum offenen Vorgehen oder zu anderen Stabilisierungsverfahren. Aus ethischen Gründen wurde keine CT-radiologische Verlaufskontrolle durchgeführt, die genaueren Aufschluss über die Positionierung und Einheilung der Transplantate ergeben hätte.

Schlussfolgerung

Die arthroskopische Latarjet-Operation in der von Lafosse entwickelten Technik bietet die Möglichkeit, Patienten mit ausgeprägter vorderer Schulterinstabilität auf Grund von komplexen knöchernen (Glenoid- oder Humerusdefekt) und Weichteilläsionen (Labrumzerstörung, chronische irreparable Kapsel-Ligament-Defekte) adäquat arthroskopisch zu behandeln. Durch die Knochenblockaugmentation können Patienten mit erhöhtem Rezidivrisiko (ISIS > 6) stabil versorgt werden.

Darüber hinaus stellt die Latarjet-Technik eine hervorragende Option für das Management von Rezidiven nach Bankart-Operationen dar. Dies gilt insbesondere für Kontakt- und Sportler, bei denen eine erneute Bankart-Operation die Stabilität nicht mehr ausreichend wiederherstellt. Die Entnahmemorbidität eines Beckenkammspanns entfällt bei der Latarjet-Operation.

Das Repertoire des Schulterarthroskops wird durch den arthroskopischen Korakoidtransfer erheblich bereichert. So können praktisch alle Varianten der Schulterinstabilität arthroskopisch versorgt werden. Langfristig kann es insbesondere bei vorbestehender Instabilitätsarthropathie zu einer sekundären Arthrose kommen. Allerdings ist das Risiko einer sekundären Arthrose geringer als bei rezidivierenden Luxationen nach versagter Bankart-Operation. Da die Fehlpositionierung des Transplantats ein entscheidender Faktor arthrotischer Langzeitfolgen ist, erscheint die arthroskopisch kontrollierte Positionierung vorteilhaft.

Fazit für die Praxis

- Bei der vorderen Schulterinstabilität müssen Knochen- und Weichteilläsionen für das operative Vorgehen berücksichtigt werden.
- Relevante Glenoiddefekte oder Weichteilverletzungen erfordern eine knöchernen Augmentation des ventralen Glenoids.
- Der arthroskopische Korakoidtransfer ist eine anspruchsvolle Technik, die bei geringer Zugangsmorbidität optimale Stabilität gewährleistet.

- Durch den Weichteileffekt der „conjoint tendons“ ist die Stabilität beim Korakoidtransfer gegenüber der Augmentation mittels Knochenblock erhöht.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. J. D. Agneskirchner
Sportsclinic Germany, Uhlemeyerstrasse 16
30175 Hannover
jens.agneskirchner@sportsclinicgermany.com

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Dr. J.D. Agneskirchner hat einen Beratervertrag mit Depuy Mitek. M. Holschen, S. Dugaro und J.D. Agneskirchner geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Über einen mittleren Zeitraum von 4,5 Jahren (mindestens 3 Jahre) wurden 50 Patienten nachuntersucht. Ein Ethikvotum der medizinischen Hochschule Hannover für die Nachuntersuchung lag vor.

Von allen Patienten liegt eine Einverständniserklärung vor.

Literatur

1. Allain J, Goutallier D, Glorion C (1998) Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 80:841–852
2. Bessiere C, Trojani C, Pelegri C et al (2013) Coracoid bone block versus arthroscopic Bankart repair: a comparative paired study with 5-year follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res* 99:123–130
3. Boileau P, Villalba M, Hery JY et al (2006) Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. *J Bone Joint Surg Am* 88:1755–1763
4. Burkhart SS, De Beer JF (2000) Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy* 16:677–694
5. Burkhart SS, De Beer JF, Barth JR et al (2007) Results of modified Latarjet reconstruction in patients with anteroinferior instability and significant bone loss. *Arthroscopy* 23:1033–1041
6. Castagna A, Markopoulos N, Conti M et al (2010) Arthroscopic bankart suture-anchor repair: radiological and clinical outcome at minimum 10 years of follow-up. *Am J Sports Med* 38:2012–2016
7. Degen RM, Giles JW, Johnson JA et al (2014) Remplissage versus Latarjet for engaging Hill-Sachs defects without substantial glenoid bone loss: a biomechanical comparison. *Clinical orthopaedics and related research*
8. Di Giacomo G, De Gasperis N, Costantini A et al (2014) Does the presence of glenoid bone loss influence coracoid bone graft osteolysis after the Latarjet procedure? A computed tomography scan study in 2 groups of patients with and without glenoid bone loss. *J Shoulder Elbow Surg/ American Shoulder and Elbow Surgeons...* [et al.] 23:514–518
9. Edwards TB, Boulahia A, Walch G (2003) Radiographic analysis of bone defects in chronic anterior shoulder instability. *Arthroscopy* 19:732–739

10. Grieser MJ, Harris JD, Mccoy BW et al (2013) Complications and re-operations after Bristow-Latarjet shoulder stabilization: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg/ American Shoulder and Elbow Surgeons...* [et al.] 22:286–292
11. Hovelius L, Sandstrom B, Sundgren K et al (2004) One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: study I—clinical results. *J Shoulder Elbow Surg/ American Shoulder and Elbow Surgeons...* [et al.] 13:509–516
12. Hovelius L, Sandstrom B, Saebø M (2006) One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: study II—the evolution of dislocation arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg/ American Shoulder and Elbow Surgeons...* [et al.] 15:279–289
13. Itoi E, Lee SB, Berglund LJ et al (2000) The effect of a glenoid defect on anteroinferior stability of the shoulder after Bankart repair: a cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am* 82:35–46
14. Jiang C, Wang M, Rong G (2007) Proximally based conjoint tendon transfer for coracoclavicular reconstruction in the treatment of acromioclavicular dislocation. *J Bone Joint Surg Am* 89:2408–2412
15. Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A et al (2007) The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. *Arthroscopy* 23:1242 e1241–1245
16. Latarjet M (1954) [Treatment of recurrent dislocation of the shoulder]. *Lyon chirurgical* 49:994–997
17. Maynou C, Cassagnaud X, Mestdagh H (2005) Function of subscapularis after surgical treatment for recurrent instability of the shoulder using a bone-block procedure. *J Bone Joint Surg Br* 87:1096–1101
18. Neyton L, Young A, Dawidziak B et al (2012) Surgical treatment of anterior instability in rugby union players: clinical and radiographic results of the Latarjet-Patte procedure with minimum 5-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg/ American Shoulder and Elbow Surgeons...* [et al.] 21:1721–1727
19. Nourissat G, Nedellec G, O'Sullivan NA et al (2006) Mini-open arthroscopically assisted Bristow-Latarjet procedure for the treatment of patients with anterior shoulder instability: a cadaver study. *Arthroscopy* 22:1113–1118
20. Porcellini G, Campi F, Pegreff F et al (2009) Predisposing factors for recurrent shoulder dislocation after arthroscopic treatment. *J Bone Joint Surg Am* 91:2537–2542
21. Scheibel M, Kraus N, Diederichs G et al (2008) Arthroscopic reconstruction of chronic anteroinferior glenoid defect using an autologous tricortical iliac crest bone grafting technique. *Arch Orthop Trauma Surg* 128:1295–1300
22. Schroder DT, Provencher MT, Mologne TS et al (2006) The modified Bristow procedure for anterior shoulder instability: 26-year outcomes in Naval Academy midshipmen. *Am J Sports Med* 34:778–786
23. Sugaya H, Moriishi J, Dohi M et al (2003) Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability. *J Bone Joint Surg Am* 85-A:878–884
24. Wellmann M, Petersen W, Zantop T et al (2009) Open shoulder repair of osseous glenoid defects: biomechanical effectiveness of the Latarjet procedure versus a contoured structural bone graft. *Am J Sports Med* 37:87–94