

Arthroskopische Implantation eines J-Spans bei chronischer Schulterinstabilität mit knöchernem Glenoiddefekt: Ein Fallbericht

Fabian Plachel*, Jakob Schanda, Leo Pauzenberger, Werner Anderl, Philipp R. Heuberer

Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Wien
Orthopädische Abteilung
Stumpergasse 13, 1060 Wien, Österreich

* Korrespondenz:

Fabian Plachel
Lambrechtgasse 15/6
1040 Wien
fabian.plachel@bhs.at

Einleitung

Das Schultergelenk ist mit 50% aller Gelenkluxationen und einer jährlichen Inzidenz von 2% bei Personen zwischen 18 und 70 Jahren das am häufigsten luxierte Gelenk, wobei die Inzidenzrate mit steigendem Alter deutlich sinkt [1, 2]. Die spezielle Anatomie des Glenohumeralgelenks ermöglicht einen maximalen Bewegungsumfang, allerdings auf Kosten der Stabilität. Man unterscheidet aktive und passive bzw. statische und dynamische Stabilitätsfaktoren. Die Stabilität wird durch ein komplexes Zusammenspiel aus beiden bestimmt.

Die glenohumerale Instabilität ist definiert als die Unfähigkeit, den Humeruskopf im Glenoid zu zentrieren. Unter dem Begriff der Schulterinstabilität werden verschiedene Schweregrade, von der Hyperlaxizität über die Subluxation bis hin zur Luxation zusammengefasst. Die Hyperlaxizität kann mit Instabilität verbunden sein, was aber nicht in jedem Fall einen Krankheitswert haben muss [3]. Die Schulterinstabilität wird nach vier Gesichtspunkten klassifiziert (Grad, Richtung, Ätiologie und Frequenz der Instabilität), woraus sich zwei Formen der Instabilität ergeben: Mit Abstand am Häufigsten ist die unidirektionale Instabilität (97%), während die multidirektionale Instabilität (3%) vergleichsweise selten ist. Unter ersteren ist die anteroinferiore Instabilität mit 95% am häufigsten. Ätiologisch unterteilt man

nach Matsen in traumatische und atraumatische Instabilitäten. Aus einer ersten *traumatischen* Schulterluxation entwickelt sich häufig eine chronisch rezidivierende Schulterluxation, aus einer ersten *atraumatischen* eine habituelle Schulterluxation, da es durch Trauma oder repetitive Mikrotraumata zu einem Ungleichgewicht und zu einer Insuffizienz der Stabilisatoren kommt. Die Klassifikation nach Gerber berücksichtigt zusätzlich den Aspekt der Hyperlaxizität [4].

Bei primär traumatischen und chronisch rezidivierenden Luxationen kommt es vermehrt zu Pathologien der statischen und dynamischen Stabilisatoren wie Kapsel-Labrum-Läsionen (93,7%), humeralen (88,1%) bzw. glenoidalen (11,02%) Knochendefekten oder partiellen Rotatorenmanschettenläsionen (11,2%) [5]. Die Bedeutung knöcherner Läsionen des Glenoids wurde in biomechanischen Untersuchungen nachgewiesen. Ab welcher Größe ein Glenoiddefekt durch die alleinige Rekonstruktion von Weichteilen nicht mehr ausreichend kompensiert werden kann, ist nicht exakt bekannt, jedoch gilt eine Defektgröße von mehr als 21% als Grenzwert für eine knöcherne Rekonstruktion [6].

Für eine erfolgreiche Behandlung nach Erstluxation sind eine exakte klinische und radiologische Diagnostik, eine Klassifikation der Läsion sowie eine ausführliche Anamnese von entscheidender Bedeutung. Initial sind Ruhigstellung und intensive Physiotherapie Mittel der Wahl. Auch etwas ältere Patienten (> 30 Jahre) eignen sich aufgrund ihrer niedrigeren Relaxationswahrscheinlichkeit bei fehlender Instabilitätssymptomatik für diese Behandlungsoption.

Das höchste Risiko für rezidivierende Schulterinstabilitäten nach Erstluxation haben männliche Patienten unter 20 Jahren mit hohem Aktivitätsniveau. Für diese Gruppe werden Relaxationsraten von 64%-94% beschrieben [2], weshalb eine operative Versorgung angezeigt ist. Dementsprechend ist der typische Patient für dieses Vorgehen ein junger Mann mit primär traumatischer Erstluxation, subjektiver vorderer Instabilität und hohem Funktionsanspruch. Allerdings sollte zuvor eine eventuell bestehende Hyperlaxizität abgeklärt werden.

An Operationstechniken stehen offene und arthroskopische Verfahren zur Verfügung. Die Wahl der Technik richtet sich nach Art der Läsion und nach dem eventuellen Vorliegen einer Hyperlaxizität. Ein Patient mit unidirektionaler Instabilität ohne Hyperlaxizität wird mittels

arthroskopischer Kapsel-Labrum-Refixierung versorgt, bei Hyperlaxizität wird ein arthroskopischer oder auch offener Kapselshift vorgenommen.

Zu den ergänzenden OP-Methoden, insbesondere bei chronischen rezidivierenden Luxationen mit Knochendefekt am Glenoid, zählen unter anderem der Korakoidtransfer nach Latarjet und die Glenoidaugmentation mittels Beckenkammspan [7-10]. Die postoperative Nachbehandlung folgt dem Prinzip „mobilisieren und funktionell stabilisieren“.

Im Folgenden berichten wir über den Fall einer jungen Frau mit traumatischer Erstluxation der linken (nicht dominanten) Schulter mit darauf folgender chronischer Instabilität.

Fallbericht

Die zum Zeitpunkt der Verletzung 25-Jährige, im Amateurbereich sportlich aktive Patientin wurde mit einer traumatischen, linksseitigen, anteroinferioren Erstluxation der Schulter während des Volleballspiels an der orthopädischen Ambulanz des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern in Wien vorgestellt. Sie berichtete über eine spontane Reposition des Gelenkes. Eine weitere Episode fand – ebenfalls im Rahmen sportlicher Aktivitäten – statt. Im Anschluss daran kam es bereits im Schlaf zu spontanen, rezidivierenden Luxationen. Die klinische Untersuchung zeigte das Gelenk frei beweglich, subjektiv wurden keine Schmerzen beschrieben. Sowohl der Apprehension-Test als auch der Relocation-Test waren hoch positiv. Zusätzlich wurde eine Hyperlaxizität festgestellt (positiver Hyperabduktionstest nach Gagey).

Aufgrund der klinischen und radiologischen Befunde sowie des Funktionsanspruchs der Patientin entschloss man sich zu einer arthroskopischen Kapselrefixation. Im Zuge des arthroskopischen Rundgangs zeigten sich eine unauffällige lange Bizepssehne sowie eine intakte Rotatorenmanschette, jedoch eine „anterior labral periosteal sleeve avulsion“ (ALPSA-Läsion) und eine große, flache, „non-engaging“ Hill-Sachs-Läsion. Der Kapsel-Labrum-Komplex wurde unter einem „caudal-cranial“ gerichteten Kapselshift, mit zwei PushLock® Ankern am Glenoidrand refixiert.

Der postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos, die postoperative Versorgung bestand im Tragen einer Schulterbandage für sechs Wochen, ab der vierten postoperativen Woche wurde eine assistierte Physiotherapie empfohlen.

Über zwei Jahre war die Patientin völlig beschwerdefrei und konnte ihren täglichen und sportlichen Aktivitäten in vollem Umfang nachgehen. Während eines Versuchs, die Schulterblätter ohne besondere Gewichtsbelastung zusammenzuführen, kam es erneut zu einer Luxation, wobei eine Reposition im Krankenhaus vorgenommen werden musste. In weiterer Folge kam es durch Schonung zu keinen weiteren vollständigen Luxationen, jedoch klagte die Patientin über rezidivierende Subluxationen bzw. Instabilitätsgefühl.

Bei der neuerlichen Vorstellung in der orthopädischen Ambulanz des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern in Wien zeigte sich das Schultergelenk äußerlich weitestgehend unauffällig, die Bewegung in allen Ebenen bei vorsichtiger aktiver bzw. passiver Bewegung nur minimal eingeschränkt, jedoch allseits etwas schmerzhaft. Im Zuge der Testung zeigte sich jeweils ein geringer Kraftverlust im Vergleich zur Gegenseite. Die Patientin beschrieb ein ständiges Instabilitätsgefühl, wobei der Apprehension- und Relocation-Test als deutlich positiv zu werten waren. In der Computertomographie zeigte sich ein anteriorer Defekt des Glenoidrandes von 13,5 %.

Aufgrund der rezidivierenden Instabilität wurde eine erneute Operation mit knöcherner Rekonstruktion des Defektes durchgeführt. Aus dem linken Beckenkamm wurde ein 17x5x5mm großer J-Span gewonnen (**Abb. 1**), der arthroskopisch implantiert wurde. Abschließend wurde die Kapsel entlang des J-Spans mit zwei PushLock® Ankern refixiert.

Abb. 1 hier einfügen

Postoperativ wurde die Schulter mit einer Schulterbandage für drei Wochen versorgt. Unmittelbar postoperativ wurde mit passiver Physiotherapie unter Vermeidung einer Außenrotation von mehr als 15° begonnen, ab der vierten Woche waren auch die assistierte und aktive Bewegung in vollem Umfang erlaubt.

Der Nachuntersuchungszeitraum betrug 24 Monate (**Tab. 1**). Am ersten postoperativen Tag wurde zur Überprüfung der korrekten Lage des Implantats eine Computertomographie durchgeführt (**Abb. 2**), nach drei Monaten eine klinische sowie eine radiologische Kontrolle. Klinisch zeigten sich eine Außenrotation von 60° in Adduktion, eine Abduktion von 170° und eine Anteversion von 180°, radiologisch eine regelrechte Anlagerung und knöcherner Integration des J-Spans. Nach 12 Monaten präsentierte sich die Patientin mit einer freien, seitengleichen Beweglichkeit ohne Subluxationen der betroffenen Schulter. Sämtliche bisher betriebenen Sportarten (inklusive Klettern und Volleyball) konnten schmerzfrei ausgeübt

werden. Nach 24 Monaten war das klinische Bild unverändert, die Patientin war mit dem Ergebnis sehr zufrieden. In weiterer Folge kam es trotz sportlicher Betätigung auf Wettkampfniveau zu keiner Rezidivluxation. Klinisch war die Beweglichkeit völlig frei, Apprehension- und Relocation-Test waren negativ. In der Funktionstestung waren die linke und die rechte Rotatorenmanschette seitengleich und unauffällig. Im Zuge der radiologischen Verlaufskontrolle mittels Computertomographie zeigte sich ein Remodeling des Beckenkamm-Spans (**Abb. 2**).

Abb. 2 und **Tab. 1** hier einfügen

Diskussion

Für die Versorgung der ventralen Schulterinstabilität steht ein breites Spektrum von Behandlungsoptionen zur Verfügung, welches in der Literatur kontrovers diskutiert wird. Die Entscheidung für ein konservatives oder operatives Vorgehen nach Luxation hängt wesentlich vom Alter, von den Funktionsansprüchen und der Compliance des Patienten ab. Im Allgemeinen ist die konservative Behandlung der traumatischen vorderen Schulterluxation wenig zufriedenstellend. Die Wahrscheinlichkeit einer Reluxation nach konservativ behandelte traumatische Schulterluxation liegt insgesamt bei 18%-26%. Bei Patienten unter 20 Jahren liegt die Reluxationsrate bei bis zu 90%, bei jenen über 40 Jahren bei 6% [1, 2, 11]. Instabilitäten können entweder offen oder arthroskopisch versorgt werden. Bei offenen Verfahren werden Reluxationsraten zwischen 0% und 30% beschrieben, bei arthroskopischen Techniken Reluxationsraten zwischen 5% und 70% beschrieben, wobei unzeitgemäße Techniken diese teils hohen Raten erklären [12-16]. Harris et al. konnten jedoch in einer systemischen Übersichtsarbeit an 1.781 Patienten (durchschnittliches Alter 28 Jahre) nach operativer Bankart-Rekonstruktion (durchschnittlicher Nachuntersuchungszeitraum 11 Jahre) bezüglich Reluxation keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen offener (8%) und arthroskopischer (11%) Stabilisierung feststellen [17].

Wenngleich die offene Chirurgie zur Stabilisierung des Schultergelenkes vielerorts noch immer den Goldstandard darstellt, hat die minimal-invasive Chirurgie entscheidende Vorteile. Durch Schonung der Kontinuität und Qualität des Musculus subscapularis wird dessen zentrale Bedeutung für die dynamische Stabilisierung beibehalten. Des Weiteren bietet die Arthroskopie eine bessere intraartikuläre Übersicht, um Begleitpathologien zu diagnostizieren

[18]. Die Anzahl präoperativer Luxationen erhöht den Schaden an den anatomischen Strukturen. Rezidivierende Luxationen sind mit einer hohen Prävalenz von Weichteilpathologien und Knochendefekten verbunden (siehe oben). Burkhart und De Beer berichten nach arthroskopischer Bankart-Operation im Falle knöcherner Randdefekte Rezidivraten von 67%. Diese Randdefekte gelten als wichtigster Faktor für die Inzidenz postoperativer, rezidivierender Luxationen [16].

Biomechanische Studien belegen den Einfluss des Glenoiddefektes auf die Instabilität. Ab welcher Größe ein Glenoiddefekt durch die alleinige Rekonstruktion von Weichteilen nicht mehr ausreichend kompensiert werden kann, ist nicht gesichert, jedoch gilt eine Defektgröße von 21% als Referenzwert zur knöchernen Rekonstruktion [6]. Ghoadadra et al. konnten zeigen, dass es nach Augmentation mittels eines Beckenkammspans oder Korakoidtransfers zu einer Normalisierung des glenoidalen Kontaktdruckes im Vergleich zur Defektsituation kommt, wobei eine möglichst anatomische Platzierung als essentiell erscheint [19]. Nach dieser Erkenntnis und den Fortschritten bei der operativen Versorgung der rezidivierenden Schulterinstabilitäten mit Glenoiddefekt wurden im Laufe der Zeit verschiedene knöcherne Augmentationsverfahren entwickelt, darunter offene oder arthroskopische, anatomische und extraanatomische Varianten.

Prinzipiell existieren zwei unterschiedliche Knochenblocktechniken. Bei der anatomischen Variante bedient man sich eines Knochenblocks aus Beckenkamm oder distaler Tibia. Extraanatomische Techniken wie der Korakoidtransfer verändern die Schulteranatomie. Das Implantat wird in beiden Fällen auf Glenoidniveau positioniert. Unterschieden wird, ob die Kapsel am ursprünglichen Glenoid (extraartikulär) oder über das Knochenimplantat (intraartikulär) reinsertiert wird.

Als Modifikation der bereits 1954 entwickelten, nach ihrem Erstbeschreiber Michel Latarjet benannten „klassischen“, offenen Operationsmethode wurde 2007 eine arthroskopische Technik publiziert [20], deren Langzeitergebnisse von den Patienten als sehr positiv beurteilt wurden [21], jedoch wird in der Literatur mit dieser Technik eine Komplikationsrate von bis zu 30% beschrieben [22]. Bezüglich rezidivierender Instabilität ist das arthroskopische Verfahren dem offenem Verfahren überlegen (1,6% vs. 9,4%). Weitere Komplikationen dieser Technik sind ein Fehlverheilen des Implantats im Sinne einer Pseudoarthrose (9,4%), postoperative Osteolyse (3,2%) sowie intra- und postoperative Frakturen (1,5%). Im Verlauf

konnte im Vergleich zur kontralateralen nicht-operierten Seite ein Außenrotationsdefizit von $11,7^\circ$ nach offener Chirurgie und 16° nach arthroskopischer Technik festgestellt werden. In 2,6% der Fälle wurde aufgrund von Lockerung, Migration, Materialversagen oder Schmerzempfinden die Schulter revidiert und Fremdmaterial entfernt [22].

Unter den anatomischen Knochenblockaugmentationen ist die aus der offenen Chirurgie bekannte implantatfreie J-Spanplastik nach Resch wahrscheinlich die innovativste Technik. Die ersten Langzeitergebnisse (n = 46, durchschnittlicher Nachuntersuchungszeitraum 7,5 Jahre) zeigten exzellente Ergebnisse mit Durchschnittswerten im Constant Score von 93,5 und im Rowe Score von 94,3. Eine Revision des Schultergelenks war lediglich in einem Fall aufgrund einer postoperativen Schultersteife nötig. Ein postoperatives Außenrotationsdefizit von $4,36^\circ$ in Adduktion und $3,19^\circ$ in 90° Abduktion wurde beschrieben [8]. Nach freien Spanplastiken wurden partielle Resorptionen des Implantates beobachtet. Es zeigte sich, im Gegensatz zu den osteolytischen Veränderungen nach Schrauben-fixiertem Korakoidtransfer, eine Remodellierung des Spans am Glenoid mit Ausbildung einer anatomischen Konfiguration. Die nicht belasteten, extrakapsulären Anteile des Spans wurden resorbiert [23]. Eine arthroskopische Variante zur Implantation eines Implantat-freien J-Spans wurde erstmals 2012 von Anderl et al. beschrieben [10].

Die im vorliegenden Fallbericht vorgestellte Patientin wurde mit einer modifizierten Version dieser arthroskopischen Technik [10] versorgt und über zwei Jahre nachuntersucht. Die klinischen und radiologischen Ergebnisse erscheinen äußerst vielversprechend und sind mit den in der Literatur beschriebenen vergleichbar. Ein Verlust der Außenrotation im Vergleich zur gesunden Seite war zum Zeitpunkt der letzten Kontrolle nicht vorliegend. Es gilt abzuwarten, ob arthroskopische Verfahren zur Knochenaugmentation bei chronischer Schulterinstabilität kurz- und langfristig vergleichbare Ergebnisse liefern wie die offenen Techniken.

Literatur

1. Hovelius L. Incidence of shoulder dislocation in Sweden. Clin Orthop Relat Res 1982; 127-131.
2. Leroux T, Wasserstein D, Veillette C, Khoshbin A, Henry P, Chahal J, et al. Epidemiology of primary anterior shoulder dislocation requiring closed reduction in Ontario, Canada. Am J Sports Med 2014; 42: 442-450.

3. Chahal J, Leiter J, McKee MD, Whelan DB. Generalized ligamentous laxity as a predisposing factor for primary traumatic anterior shoulder dislocation. *J Shoulder Elbow Surg* 2010; 19: 1238-1242.
4. Gerber C, Nyffeler RW. Classification of glenohumeral joint instability. *Clin Orthop Relat Res* 2002: 65-76.
5. Yiannakopoulos CK, Mataragas E, Antonogiannakis E. A comparison of the spectrum of intra-articular lesions in acute and chronic anterior shoulder instability. *Arthroscopy* 2007; 23: 985-990.
6. Itoi E, Lee SB, Berglund LJ, Berge LL, An KN. The effect of a glenoid defect on anteroinferior stability of the shoulder after Bankart repair: a cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82: 35-46.
7. Lafosse L, Boyle S. Arthroscopic Latarjet procedure. *J Shoulder Elbow Surg* 2010; 19: 2-12.
8. Auffarth A, Schauer J, Matis N, Kofler B, Hitzl W, Resch H. The J-bone graft for anatomical glenoid reconstruction in recurrent posttraumatic anterior shoulder dislocation. *Am J Sports Med* 2008; 36: 638-647.
9. Auffarth A, Kralinger F, Resch H. Anatomical glenoid reconstruction via a J-bone graft for recurrent posttraumatic anterior shoulder dislocation. *Oper Orthop Traumatol* 2011; 23: 453-461.
10. Anderl W, Kriegleder B, Heuberer PR. All-arthroscopic implant-free iliac crest bone grafting: new technique and case report. *Arthroscopy* 2012; 28: 131-137.
11. te Slaa RL, Wijffels MP, Brand R, Marti RK. The prognosis following acute primary glenohumeral dislocation. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86: 58-64.
12. Arciero RA, Taylor DC. Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 299-300.
13. Geiger DF, Hurley JA, Tovey JA, Rao JP. Results of arthroscopic versus open Bankart suture repair. *Clin Orthop Relat Res* 1997: 111-117.
14. Guanache CA, Quick DC, Sodergren KM, Buss DD. Arthroscopic versus open reconstruction of the shoulder in patients with isolated Bankart lesions. *Am J Sports Med* 1996; 24: 144-148.
15. Manta JP, Organ S, Nirschl RP, Pettrone FA. Arthroscopic transglenoid suture capsulolabral repair. Five-year followup. *Am J Sports Med* 1997; 25: 614-618.
16. Burkhart SS, De Beer JF. 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* 2000; 16: 677-694.
17. Harris JD, Gupta AK, Mall NA, Abrams GD, McCormick FM, Cole BJ, et al. Long-term outcomes after Bankart shoulder stabilization. *Arthroscopy* 2013; 29: 920-933.
18. Scheibel M, Nikulka C, Dick A, Schroeder RJ, Popp AG, Haas NP. Structural integrity and clinical function of the subscapularis musculotendinous unit after arthroscopic and open shoulder stabilization. *Am J Sports Med* 2007; 35: 1153-1161.
19. Ghodadra N, Gupta A, Romeo AA, Bach BR, Jr., Verma N, Shewman E, et al. Normalization of glenohumeral articular contact pressures after Latarjet or iliac crest bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92: 1478-1489.
20. Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobezie R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. *Arthroscopy* 2007; 23: 1242 e1241-1245.
21. Hovelius L, Sandström B, Sundgren K, Saebö M. 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* 2004; 13: 509-516.
22. Griesser MJ, Harris JD, McCoy BW, Hussain WM, Jones MH, Bishop JY, et al. Complications and re-operations after Bristow-Latarjet shoulder stabilization: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 286-292.
23. Moroder P, Hitzl W, Tauber M, Hoffelner T, Resch H, Auffarth A. Effect of anatomic bone grafting in post-traumatic recurrent anterior shoulder instability on glenoid morphology. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 1522-1529.

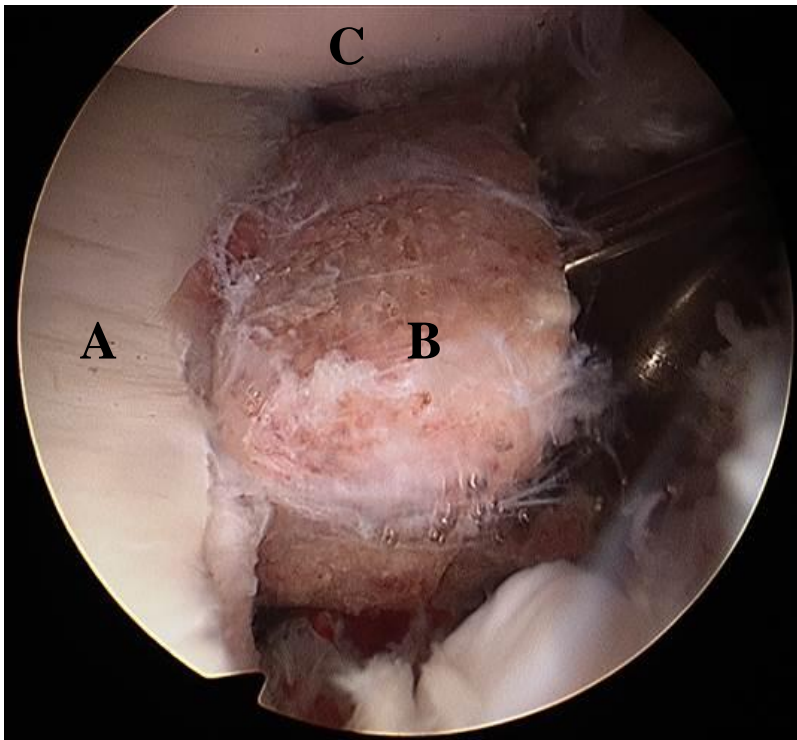


Abb. 1: Intraoperative Darstellung des J-Spans. (A) Glenoid (B) J-Span (C) Humeruskopf. Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Dr. Anderl.



Abb. 2: Prä- und postoperative Computertomographie-Bilder nach arthroskopischer Implantation eines J-Spans, korrekte Lage und homogene Anpassung an die Pfannenkrümmung. (A) Präoperative Darstellung des Defekts, Kreismethode nach Sugaya (B) Erster postoperativer Tag (C) 24 Monate postoperativ (D) 3D-Rekonstruktion präoperativ (E) 3D-Rekonstruktion am ersten postoperativen Tag (F) 3D-Rekonstruktion 24 Monate postoperativ

Tabelle 1: Klinischer und radiologischer Verlauf

	Präoperativ	Follow-up			
		1. Tag	3 Monate	12 Monate	24 Monate
Constant Score	62	-	86	95	96
Rowe Score	42	-	98	100	100
Glenoiddefekt (in %)	13,5	3,1	3,4	6,5	6,9