



W. Anderl, Wien

Indikation, Klassifikation und Behandlungsmethoden Arthroskopische Stabilisierung der vorderen Schulterinstabilität

Über viel versprechende Ergebnisse mit arthroskopischen Stabilisierungsverfahren wurde von den Pionieren der Schulterarthroskopie Lanny Johnson, Morgan und Caspari Mitte der 80er Jahre berichtet. Die darauf folgende enorme Popularität der arthroskopischen Technik in der Versorgung von Schulterinstabilitäten ist in den folgenden Jahren einer wachsenden Vorsicht gegenüber dem arthroskopischen Eingriff gewichen, da die Relaxationsrate nach arthroskopischen Eingriffen zu diesem Zeitpunkt deutlich höher war als bei den klassischen offenen Verfahren.

Eine Trendumkehr zur arthroskopischen Bankartoperation gelang dann Mitte der 90er Jahre durch die Verwendung von Fadenankern zur Kapsel-Labrum-Rekonstruktion. Neben der Verbesserung der arthroskopischen Instrumente und der Einführung von neuen Ankergenerationen brachte die arthroskopische Technik beachtliche Fortschritte hinsichtlich des Verständnisses für die pathologischen Zusammenhänge, die einer Schulterinstabilität zugrunde liegen. Im Fokus dieses Artikels sollen die Prinzipien und die Technik einer neuen knotenlosen Fixationsmethode (PushLock-Ankerfixation) stehen (Abb. 1).



Abb. 1: PushLock-Anker

Klassifikation der Schulterinstabilität

Bislang hat sich keine allgemein akzeptierte Klassifikation der Schulterinstabilität durchsetzen können, da sich die oftmals vorliegenden Mischformen der Schulterinstabilität nicht in einer einzigen Klassifikation vollständig beschreiben lassen.

A) Begriffsdefinition:

Schulterinstabilität: Unfähigkeit, den Humeruskopf zentrierend in der Fossa glenoidalis zu halten.

Subluxation: vermehrte pathologische Translation ohne kompletten Kontaktverlust zwischen Humeruskopf und Glenoid unter Belastung mit spontaner Reposition bei Nachlassen der auslösenden Belastung.

Schulterluxation: kompletter und permanenter Kontaktverlust zwischen Humeruskopf und Glenoid.

Chronisch-rezidivierende Schulterluxation: Folgezustand nach der ersten traumatischen Schulterluxation.

Willkürliche Luxation: Patienten, die in bestimmter Position ihre Schulter luxieren und auch selbst wieder reponieren können.

Laxizität: normale physiologische Gelenktranslation, die benötigt wird, um den physiologischen Bewegungsumfang ausführen zu können.

Hyperlaxizität: über das physiologische Maß hinausgehende gesteigerte Translation eines Gelenkes, welche zu einem klinischen Beschwerdebild führen kann.

B) Klassifikation nach Matsen

Matsen hat 1990 erstmals unterschieden zwischen atraumatischer und traumatischer Schulterinstabilität. Er hat die

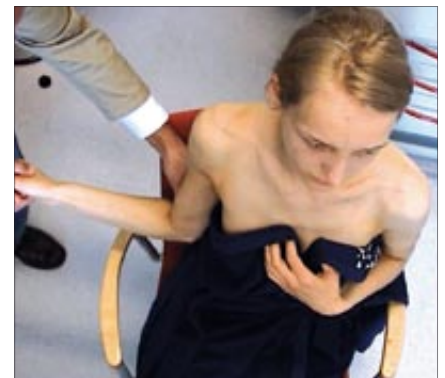


Abb. 2a: Aussenrotationstest



Abb. 2b: Hyperabduktionstest

Akronyme AMBRI (Atraumatisch Multidirektional Bilateral Rehabilitation Inferiorer Kapselshift) und TUBS (Traumatisch Unidirektional Bankart-Läsion Surgery) geprägt. Mischformen können mit dieser Klassifikation jedoch nicht erfasst werden.

C) Die Klassifikation nach Gerber

(Tab. 1) [Gerber 1997]:

Die Klassifikation nach Gerber unterscheidet zwischen uni- und multidirektionaler Instabilität sowie zwischen Instabilität und Hyperlaxizität und indirekt zwischen traumatischer und atraumatischer Instabilität.

Das klinische Korrelat für die Hyperlaxizität stellt einerseits das Sulcuszeichen, andererseits eine vermehrte Außenrotation über 90 Grad sowie ein positiver Gagey-Test (Abb. 2a und 2b) dar.

Bei gut 30% aller traumatischen Erstluxationen liegt eine oft nicht erkannte Hyperlaxizität vor, die dazu führt, dass ein bis dahin gut geführtes Schultergelenk nach diesem Trauma schnell zu atraumatischen Rezidiven neigt (Typ III nach Gerber). Abzugrenzen ist davon die echte multidirektionale Instabilität, wobei Luxationen in mehreren Richtungen erfolgen und auch hier wiederum das Vorliegen einer Hyperlaxizität zu beachten ist. Entsprechend der Klassifikation empfiehlt Gerber bei uni- und multidirektionaler Instabilität ohne Hyperlaxizität mit strukturellen Schäden die chirurgische Therapie. Rein willkürliche Instabilitäten sowie multidirektionale Instabilitäten mit multidirektionaler Hyperlaxizität sollen der konservativen Behandlung zugeführt werden.

D) Klassifikation nach Bayley (2002)

Bayley beschreibt neben einer traumatischen und atraumatischen Genese als Ursache für die Schulterinstabilität die muskuläre Dysbalance als dritten ätio-

I. Chronisch verhakete Luxation
II. Unidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxizität
III. Unidirektionale Instabilität mit multidirektionaler Hyperlaxizität
IV. Multidirektionale Instabilität ohne Hyperlaxizität
V. Multidirektionale Instabilität mit multidirektionaler Hyperlaxizität
VI. Willkürliche Instabilität

Tab. 1: Klassifikation der Instabilität nach Gerber

<i>Polar Group I: traumatisch strukturell</i>
Signifikantes Trauma
Oft Bankartläsion
Gewöhnlich unilateral
Keine muskuläre Dysbalance
<i>Polar Group II: atraumatisch strukturell</i>
Kein Trauma
Struktureller Schaden des Gelenkes
Kapsuläre Dysfunktion
Keine muskuläre Dysbalance
Nicht selten bilateral
<i>Polar Group III: habituell nichtstrukturell</i>
Kein Trauma
Keine strukturellen Schäden des Gelenkes
Kapsuläre Dysfunktion
Muskuläre Dysbalance
Oft bilateral

Tab. 2.: Klassifikation der Instabilität nach Bayley

pathologischen Faktor. Darunter versteht man eine gestörte Innervation der Schulter und Schultergürtelmuskulatur, die zu einer Positionsinstabilität führt. Nachweisbare pathologische EMG-Muster verhindern hier eine koordinierte muskuläre Führung des Kopfes in der Pfanne. Bayley betont, dass eine vorhandene Dysbalance immer physiotherapeutisch behandelt werden soll und erst danach die strukturellen Läsionen chirurgisch saniert werden sollten.

E) Arthroskopische Klassifikation nach Habermeyer (2001) der strukturellen Läsionen am vorderen Glenoidrand:

1. Bankartläsionstypen:
 - a) klassische Bankartläsion: Kontinuitätsunterbrechung in der Übergangszone zwischen Knorpel und Labrum ohne Ablösung des periostalen Ansatzes
 - b) Doppellabrumläsion
 - c) knöcherner Bankartdefekte
2. Perthesläsion
 - a) klassische Perthesläsion: frischer kompletter Abriss des Labrum glenoidale zusammen mit dem IGHL vom Limbusrand, wobei das IGHL subperiostal vom Scapularhals abgerissen ist
 - b) ALPSA-Läsion („anterior labrum periosteal sleeve avulsion“): chronische Form der Perthesläsion, wobei das Labrum und das IGHL vom vorderen Scapularhals deperiostiert sind und einen Narbenwulst am Boden der Periosttasche bilden (Abb. 3)
3. Kapselläsionen
 - a) Non-Bankartläsion
 - b) Substanzdefekt des IGHL
 - c) Quattrolabrumläsion
 - d) HAGL-Läsion („humeral avulsion of glenohumeral ligament“): MGHL und/oder IGHL sind an ihrem humeralen Ansatz ein- oder abgerissen
4. GLAD-Läsion (glenolabral articular disruption): Direkte Traumen bei der Luxation führen zu Knorpeldefekten an der Übergangszone zum Labrum
5. Hill-Sachs-Läsion: Traumatische Schulterluxationen führen immer wieder zu Impressionsfrakturen am Humeruskopf im posterior-superioren Anteil durch den vorderen unteren Glenoidrand. Calandra hat diese Defekte in drei Schweregrade eingeteilt.

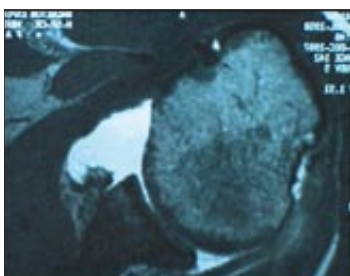


Abb. 3: ALPSA-Läsion

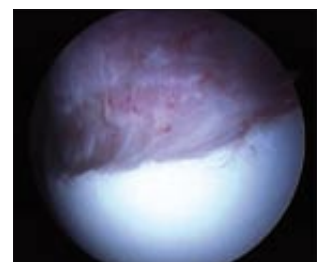
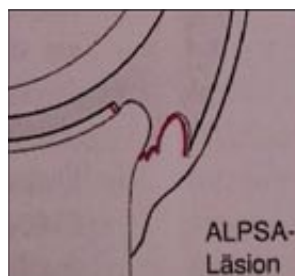
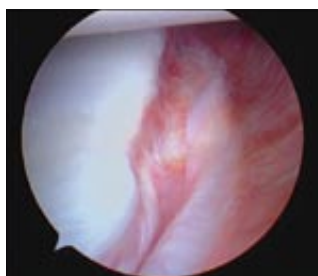


Abb. 4: Hill-Sachs-Läsion (Calandra Grad III)

Grad 1: Defekt der Gelenkfläche ohne Beteiligung des subchondralen Knochens
 Grad 2: Gelenkdefekt mit Beteiligung des subchondralen Knochens

Grad 3: großer Defekt des subchondralen Knochens (Abb. 4)

Von einem „engaging Hill-Sachs-Defekt“ spricht man, wenn sich bei der Abduktions-Aussenrotationsbewegung der Defekt am Oberarmkopf am vorderen Pfannenrand einhaken lässt.

Indikation

Für eine erfolgreiche Schulterstabilisierung ist aus heutiger Sicht eine exakte Patientenauswahl erforderlich. Geeignet für die arthroskopische Stabilisierung sind posttraumatische unidirektionale Erst- oder wenige Rezidivluxationen, die unter dem Akronym TUBS in der Klassifikation nach Matsen und Rockwood zusammengefasst sind oder auch dem Typ II nach Gerber entsprechen. Bei diesen Patienten führt ein adäquates Aussenrotations-Abduktionstrauma zu einem Abriss der stabilisierenden anatomischen Strukturen (inferiores glenohumerales Ligament, Labrum).

Habermeyer konnte zeigen, dass mit zunehmender Rezidivzahl eine zunehmende plastische Deformierung des IGHL stattfindet. Er empfiehlt daher eine präoperative Luxationszahl von 5 als kritische Grenze zur Durchführung von arthroskopischen Stabilisierungsoperationen. Eine weitere Indikation stellen chronische und symptomatische Subluxationen dar, die den Patienten oft sehr belasten. Ursache ist hier meistens eine geringe traumatische Einwirkung bei bestehender Hyperlaxizität des Gelenkes. Absolute Kontraindikation aus

heutiger Sicht für das arthroskopische Vorgehen sind ein knöcherner Pfannendefekt (größer als 25% der Glenoidfläche) [Burkhart 2000, Anderl 1999], schwere Substanzdefekte im Bereich des inferioren glenohumeralen Ligamentes, ein humeraler Abriss von glenohumeralen Bändern (HAGL-Läsion) sowie Risikosportler (Kontaktsportarten).

Präoperative Abklärung

Neben der standardmässigen radiologischen Diagnostik in drei Ebenen erfolgt an unserer Abteilung standardmässig eine CT-Untersuchung zur Beurteilung von Abrissfrakturen am Glenoid (knöcherner Bankartläsion, Abb. 5). Mit Hilfe der CT-Untersuchung kann man ausgezeichnet das Ausmass der Erosionen am Glenoidrand (unter 25% Bigliani Typ II-A oder über 25% Bigliani Typ II-B) erkennen.



Abb. 5: Diagnostik bei knöchernem Pfannendefekt



Abb. 6: Diagnostik: Anterior-superior/ anterior-inferiorer Zugang



Abb. 7: Schritt 2: Slap-II-Läsion-Rekonstruktion mit PushLock-Anker

Patientenaufklärung

Jeder Patient wird an unserer Abteilung präoperativ über die einzelnen Schritte bei der arthroskopischen Rekonstruktion der instabilen Schulter aufgeklärt. Wichtig ist es auch hier den Patienten darauf hinzuweisen, dass die intraoperative Beurteilung der strukturellen Pathologien auch zu einem Therapiewechsel im Sinne einer offenen Stabilisierung führen kann (Beispiel: knöcherner Pfannendefekt, Abriss der glenohumeralen Ligamenta vom Humeruskopf). Ein genauer Hinweis auf die Erfolgsquote der Stabilisierungstechniken sowie die dabei auftretenden Komplikationen sollte Standard einer Routinepatientenaufklärung sein.

Operationstechnik

Nach Einleitung der Intubationsnarkose werden an unserer Abteilung alle arthroskopischen Stabilisierungsoperationen in Seitenlage durchgeführt. Nach der Lagerung des Patienten wird der Arm in 25 Grad Abduktion mit 5 kg in longitudinaler Richtung extendiert und in vertikaler Richtung mit 3 kg. Der Arm ist dabei immer in Neutralrotation ausgerichtet. Alternativ zur Seitenlagerung des Patienten kann auch eine Beach-Chair-Position gewählt werden. Die a-skop. Bankartoperation erfolgt an unserer Abteilung standardisiert immer nach demselben schrittweisen Schema.

1. A-skop. Diagnostik der instabilen Schulter (Abb. 6):

Nach Anlegen von drei Standardzugängen zum Gelenk (posterior, anterior-superior, anterior-inferior) erfolgen die exakte Evaluierung und Klassifikation der intraarticulären Pathologie sowohl unter Sicht von dorsal als auch unter Sicht von ventral, um eventuelle Kapselabriss vom Humeruskopf sowie Strukturschäden im posterioren Gelenkteil zu erkennen. Begleitläsionen wie SLAP-Läsionen, Chondralschäden oder Rotatorenmanschettenläsionen werden durch die Arthroskopie wesentlich besser diagnostiziert als bei allen anderen bildgebenden Verfahren.

2. Therapie von Begleitläsionen:

Bizepssehnenankerläsion, Rotatorenmanschettenläsion, Chondralschäden am Glenoid (siehe Abb. 7)

3. Ausreichende Mobilisierung des Labrum-Ligament-Kapselkomplexes sowie Anfrischung des Scapulahalses (Abb. 8):

Um die plastisch deformierte überdehnte Kapsel in einen physiologischen Spannungszustand zu versetzen, muss auf jeden Fall eine ausreichende Ablösung des Labrum-Ligament-Kapselkomplexes bis in die 6-Uhr-Position erfolgen. Nur diese ausreichende Mobilisation gestattet einen suffizienten caudocranialen Shift.

4. Ideale Bohrlochplatzierung (Abb. 9):

In einem Winkel von 45 Grad zur Pfannlängs- und -querachse wird mit einem kanülierten Führungsinstrumentarium eine Bohrung etwa 1–2mm innerhalb der Knorpelknochengrenze in der 5-Uhr-Position durchgeführt. Danach werden, meistens abhängig von der Grösse der Läsion, 2–3 weitere Bohrungen in der 3-Uhr- und in der 2-Uhr-Position gelegt. Das kanülierte Führungsinstrumentarium ist auch mit einem Offset erhältlich, sodass hier mediale Fehlplatzierungen am Scapulahals vermieden werden.

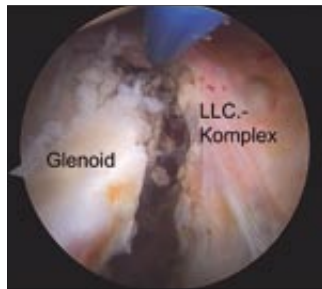


Abb. 8: 3. Schritt: Mobilisation des Labrum-Ligament-Komplexes (LLC)



Abb. 9: Schritt 4: Bohrlochplatzierung



Abb. 10: Fadenplatzierung + Laden des PushLock-Ankers



Abb. 11: Einbringung des PushLock-Ankers

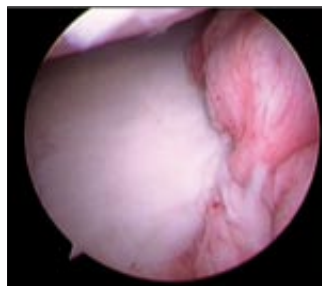


Abb. 12: Resultat: knotenlose, spaltfreie feste Fixation des LLC-Komplexes. Blick vom anterioren Portal

5. Fiberwirefädenplatzierung im Labrum-Ligament-Kapselkomplex, Laden des PushLock-Ankers und Fixation (Abb. 10, 11):

Die Platzierung von Fiberwirefäden in den Labrum-Ligament-Kapselkomplex zur Refixation stellt einen zentralen Schritt in der arthroskopischen Bankartoperation dar. Ziel einer erfolgreichen arthroskopischen Bankartoperation ist ein ausreichender caudocranialer Shift der Kapsel, um die ligamentäre Kapsel elongation (Laxizität) auszugleichen. Unter Blick von dorsal wird mit einer Faszange der Labrum-Ligament-Kapselkom-

plex nach superior angespannt und mit einem Suturelasso-Instrument (Fa. Arthrex) erfolgt die Platzierung eines Shuttlefadens mit suffizientem Aufladen von Bandgewebe des IGHL. Vor allem die Platzierung der ersten Naht ist hier sehr wichtig und es muss dabei versucht werden möglichst caudal einzugehen. Mit Hilfe dieser ShuttleSchlinge, die in den Labrum-Ligament-Kapselkomplex gelegt wurde, wird der Fiberwirefaden eingezogen und damit der PushLock-Anker geladen, wobei die Fäden durch eine Ankeröse laufen. Diese Ankeröse wird dann nach Anspannung der Fäden in das vorher gelegte Bohrloch eingebracht und anschliessend der Anker zur Fixation der Fäden eingeschlagen. Dieser Vorgang wird für die 3-Uhr-Position und für die 2-Uhr-Position in gleicher Form wiederholt. Sollte sich die Läsion bis in die 7-Uhr-Position ausdehnen oder auch das inferiore posteriore Labrum mitbeteiligt sein, dann wird im Sinne eines 180-Grad-Repairs (Abb. 13) mit der gleichen Technik auch posterior eine Stabilisierung durchgeführt. Auch bei der Versorgung der atraumatischen vorderen unteren Instabilität, meistens vergesellschaftet mit einer Non-Bankartläsion und einem insuffizienten IGHL mit gestörter

Elastizität, bewährt sich die PushLock-Technik. Ziel bei dieser arthroskopischen Stabilisierung ist es, immer wieder die Luxationstasche aufzuheben und den Ansatz des inferioren glenohumeralen Ligamentes auf das Glenoidniveau anzuheben. Dazu wird eine Inzision der Kapsel von der 1-Uhr-Position bis in die 7-Uhr-Position durchgeführt, welche sich bis in den posterioren Anteil des inferioren glenohumeralen Ligamentes erstreckt. Zusätzliche Inzision in den axillären Rezessus erleichtert den Kapselshift. Nach idealer Platzierung der Fäden erfolgt auch hier die Refixation mit dem PushLock-Ankersystem. Da in den meisten Fällen einer atraumatischen Instabilität auch das Rotatorenintervall pathologisch elongiert ist, ist es auch hier sinnvoll, einen arthroskopischen Rotatorenintervallverschluss durchzuführen.

Vorteile des PushLock-Fixationssystems (Abb. 12):

1. Wegfall der Knotentechnik
2. kein Ankerimpingement oder Knotenimpingement mit Entwicklung von Chondralschäden am Humeruskopf
3. kürzere Op.-Zeit
4. hohe Fixationsfestigkeit
5. einfachere Op.-Technik

Diskussion offen versus arthroskopisch

Die besonders im französischen Sprachraum verbreitete Stabilisierung des Schultergelenkes mit einer offenen modifizierten Korakoidtransferoperation nach Patte/Latarjet wie auch die offene

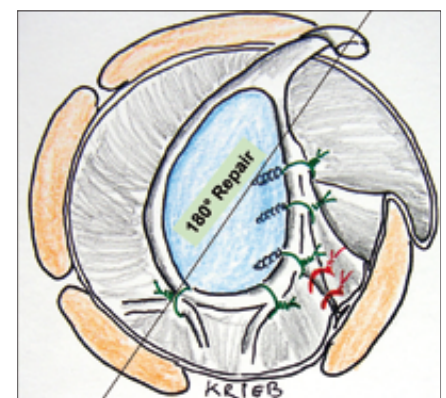


Abb. 13: 180-Grad-Rekonstruktion

Autor	Patientenzahl		Reluxationsrate (in %)	
	arthroskopisch	offen	arthroskopisch	offen
Kim et al [14]	59	30	3,4	6,7
Fabbriciani et al [13]	30	30	0	0
Gesamt	89	60	2,2	3,3

Tab. 3: Übersicht der Studien hinsichtlich einer offenen versus arthroskopischen Kapsellabrumrefixation mit Fadenankern

Bankartoperation zeigen eine sehr niedrige Luxationsrate. Andererseits zeigen aber auch die neuen arthroskopischen Verfahren eine Angleichung der Ergebnisse im Bezug auf die Rezidivrate (Tab. 3).

Die von mir persönlich über 10 Jahre durchgeführte transglenoidale Nahttechnik (Anderl 1997) zeigt im langfristigen Verlauf eine Instabilitätsrate von 28%. Die seit 1998 durchgeführten Ankerrekonstruktionen zeigen dagegen im mittelfristigen Verlauf eine deutliche Verbesserung im Bezug auf die Reluxationsrate und die Instabilitätsrate (Reluxationsrate 6,7%, Instabilitätsrate 15%).

Zusammenfassung

Arthroskopische Stabilisierungsverfahren haben seit Anfang der 80er Jahre eine rasante Entwicklung durchgemacht. Fixationen mit Metallstaples (Johnson) sowie die transglenoidale Nahttechnik (Morgan, Caspari, Landsiedl, Anderl) wurden durch die Ankerfixation abgelöst. Die Verwendung von modernen Ankersystemen erlaubt aus heutiger Sicht die Imitation der klassischen offenen Bankartoperation mit Wiederherstellung der ursprünglichen Länge der glenohumeralen Bänder sowie die Refixation der zugrunde liegenden Bankartläsion.

Die arthroskopische Technik hat vor allem zu einem besseren Verständnis der bei einer Instabilität zugrunde liegenden Pathologien geführt und es scheint, dass sich bei strenger Indikationsstellung die Ergebnisse der arthroskopischen und der offenen Rekonstruktionen zunehmend angleichen und somit eine Tendenz zum arthroskopischen Verfahren aus heutiger Sicht besteht. Das Ziel bei der operativen Behandlung der vorderen Schulterinstabilität ist in jedem Fall, eine optimale Balance zwischen Stabilität auf der einen Seite und Mobilität auf der anderen Seite zu finden (Tab. 3).

Literatur:

- Anderl W, Kriegleder B, Knahr K: 4- bis 5-Jahres-Ergebnisse der arthroskopischen transglenoidalen Nahttechnik bei chronisch anteroinferiorer Schulterinstabilität. *Arthroscopie* 1999; 12: 183–188
- Bankart ASB: The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulderjoint. *Br J Surg* 1939; 26: 23–29
- Burkhardt SS, De Beer J F: Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic bankart repair: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs-Lesion. *Arthroscopy* 2000; 16: 677–694
- Caspari RB, Savoie F H (1991): Arthroscopic reconstruction of the shoulder: Bankart repair. In: McGinty JB (ed): *Operative arthroscopy*. Raven Press, New York
- Fabbriciani C, Milano G, Demontis A, Fadda S, Ziranu F, Mulas PD: Arthroscopic versus open treatment of Bankart Lesion of the shoulder: a prospective randomized study. *Arthroscopy* 2004; 20: 456–462
- Gartsman GM, Roddey TS, Hammermann SM: Arthroscopic treatment of anterior-inferior glenohumeral instability. *Two-to-five-year follow-up*. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82-A: 991–1003
- 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-Raven, Philadelphia, pp 9–19
- Habermayer P (2001): *Schulterchirurgie*, 3. Aufl. Urban&Fischer, München Jena
- Latarjet M (1954): A propos du traitement des luxations recidivantes de l'épaule. *Lyon Chir* 49: 994–997
- Kim SH, Ha KI, Kim SH (2002): Bankart repair in traumatic anterior shoulder instability: open versus arthroscopic technique. *Arthroscopy* 18: 755–763
- Maurer H, Resch H (1995): *Schultergelenk*. In: Kremer K, Lierse W, Platzer W, Schneider HW, Weller S (Hrsg): *Chirurgische Operationslehre. Spezielle Anatomie, Indikationen, Technik, Komplikationen*. Bd 9: *Schultergürtel, obere Extremität*. Thieme, Stuttgart, New York, 61–82
- Romeo AA, Carriera D (2000): Outcome analysis of arthroscopic Bankart repair using suture anchors: minimum 2-year-follow-up. *Abstract. AANA-Meeting 2000, Miami*
- Walch G, Boileau P, Levigne C, Mandarino A, Neyrat P, Donell S (1995): Arthroscopic stabilization for recurrent anterior shoulder dislocation: results of 59 cases. *Arthroscopy* 11: 173–179
- Wolf EM, Wilk RM, Richmond JC (1991): Arthroscopic Bankart repair using suture anchors. *Oper Tech Orthop* 1: 184–191

Autor:

Primarius Dr. med. Werner Anderl
 Vorstand der orthopädischen Abteilung
 des KH der Barmherzigen Schwestern Wien,
 Stumpergasse, 1060 Wien
 E-Mail: werner.anderl@bhs.at
 LOort070220

buchtipp

Facharztprüfung: Orthopädie und Unfallchirurgie



Seit längerem haben sich in der medizinischen Literatur neben den etablierten und nach wie vor unverzichtbaren Lehrbüchern neue Arten der Wissensvermittlung und -überprüfung, z.B. in Form von kommentierten Prüfungsfragen, etabliert. Dieses Buch beinhaltet eine optimale Prüfungsvorbereitung durch über 1000 Fragen aus allen Themengebieten der Orthopädie und Unfallchirurgie, wodurch komplexe Fragestellungen strukturiert beantwortet, klinische Probleme Schritt für Schritt gelöst, Fakten bewertet sowie Kernsätze erarbeitet werden können. Renommierte Autoren aus Deutschland, Österreich und der Schweiz haben durch ihre Mitarbeit das Zustandekommen

der Prüfungsfragen ermöglicht. Durch über 30 Cartoons im Innenteil wird das Frage-Antwort-„Spiel“ amüsant aufgelockert.

C. J. Wirth, W. Mutschler
 Facharztprüfung: Orthopädie und Unfallchirurgie
 1000 kommentierte Prüfungsfragen; Thieme Verlag Stuttgart 2007; ISBN 978-3-13-140651-4