

OUP

1 | 2025
14. JAHRGANG

Orthopädische und Unfallchirurgische Praxis
Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.

**Mit CME-
Fortbildung**

THEMENHEFT

Schulterarthroskopie

AUS DEM INHALT

Konservative Therapie und
arthroskopische
CAM-Prozedur

Symptomatische lange
Bizepssehne

Verletzungen des
Acromioclaviculargelenkes

Schultergelenksinstabilität

CME: Die hintere
Kreuzbandruptur



Schulterarthroskopie

Liebe Kolleginnen und Kollegen, in der Gesundheitspolitik erleben wir in den DACH-Ländern einen starken politischen Willen zu vielen, oft nötigen Änderungen. Jüngst wurde in Österreich eine Gesundheitsreform, als größte Strukturreform seit Jahrzehnten, verabschiedet. Ziele sind eine Erweiterung ambulanter Versorgungen, ein Ausbau der Digitalisierung und Strukturreformen in den Spitälern. Die Schweiz verabschiedete am 22. Dezember eine vglw. pragmatische Gesundheitsreform via Volksentscheid. Im Vordergrund steht hier eine einheitliche Finanzierung ambulanter und stationärer Leistungen, um Kosten und Versorgungseffizienz zu verbessern. Ziele der Reform in Deutschland sind eine erhöhte Behandlungsqualität sowie eine flächendeckende, effiziente und insb. entbürokratisierte Versorgung. Wichtig bei der anstehenden Umsetzung des Reformvorhabens ist der Einbezug der Facharztgruppen aus Klinik und niedergelassener Ärzteschaft. Fehlen die Akteure, besteht das Risiko, dass die Veränderungen als wenig pragmatisch oder wenig zielführend wahrgenommen werden. Wir sind gespannt, was auf uns zukommt. Die Messlatte liegt hoch. Eine Studie der britischen Agentur ID Medical aus dem Jahr 2021 hat die Gesundheitssysteme der OECD-Staaten verglichen. Deutschland liegt in diesem Ranking hinter Japan auf dem 2. Platz. Die Schweiz und Österreich lagen auf den Plätzen 3 und 4. Neben der Möglichkeit des Zuganges zur Versorgung wurden auch Faktoren wie die Lebenserwartung und der Kostenanteil am Bruttosozialprodukt einbezogen.

Die behandelnde Ärztin und der behandelnde Arzt weiß, dass neben den Strukturvoraussetzungen vor allem das Fachwissen wesentlich ist, um eine nachhaltige Versorgungsqualität für unsere Patientinnen und Patienten zu leisten. Ich freue mich in diesem ersten Heft im Jahr 2025, führende Kolleginnen und Kollegen zum Thema Schulterarthroskopie gewonnen zu haben. Die Artikel arbeiten wichtige Themen entlang der Studienlage pragmatisch und dogmatisch auf.

Zunächst berichte ich von arthroskopischen gelenkerhaltenden OPs sowie konservativen Therapiemöglichkeiten der Schulterarthrose. Passend zu den vielschichtigen Ursachen und klinischen Bildern sind die Möglichkeiten vielfältig und individuell. Auch auf die Abwägung zum Gelenkersatz wird eingegangen. Ich danke Herrn Hudek für seine wertvolle Unterstützung zu diesem Beitrag.

Den Herren Lill, Ellwein und Riesselmann sowie insbesondere Frau Reeh danke ich für ihren Beitrag zu den Instabilitäten des Akromioklavikulargelenkes. Die klinisch relevante Einordnung akuter und chronischer Instabilitäten, die Bedeutung der horizontalen Stabilisierung, die Konsequenzen einer verzögerten Versorgung und die glenohumeralen Begleitpathologien werden entlang aktueller Studien dargestellt.

Den Kollegen Agneskirchner, Kiriazis, Pallmann und Holschen danke ich für die gelungene, aktuelle Übersicht zu den Bizepssehnenpathologien. Gemeinsame Therapieentscheidungen mit den Patientinnen und Patienten, aber auch besondere Themen wie Autotenodesen, etc. werden aufgearbeitet.

Den Herren Kircher und Farkhondeh danke ich für ihren Beitrag zu glenohumeralen Instabilitäten. Neben der vielfältigen Diagnostik werden die zumeist arthroskopischen Therapiekonzepte bildreich beschrieben. Interessant ist zudem die frühzeitige Physiotherapie, die auf eine weitere Stabilisierung abzielt.

Aus der Arbeitsgruppe der Herren Frosch und Akoto finden Sie einen CME-Artikel zu den hinteren Kreuzbandverletzungen. Auch den Kollegen Drenck, Korthaus und Frings danke ich für ihre differenzierte Darstellung ihrer Versorgungskonzepte des oft inhomogenen Verletzungsmusters einschließlich der Bedeutung des Slope. Für alle Entitäten finden sich in den letzten Jahren wesentliche Verbesserungen. Dies betrifft sowohl operative als auch konservative Konzepte.

Ich freue mich, für dieses Themenheft international führende Kollegen gewonnen zu haben und danke Ihnen/Euch für die Beiträge. Sie zeigen eindrucksvoll, wie sich die Versorgungsqualität in diesem Bereich verbessert. Viel Freude beim Lesen!



Foto: Klinikum Peine

**Prof. Dr. med.
Lars Victor von Engelhardt**
Klinikum Peine &
Universität Witten/Herdecke
Hauptschriftleiter OUP

**Ihr
Lars Engelhardt**

EDITORIAL / EDITORIAL
U2 Schulterarthroskopie

WISSENSCHAFT / RESEARCH

ÜBERSICHTSARBEITEN / REVIEW

- 2** Lars Victor von Engelhardt, Robert Hudek
Konservative Therapie und arthroskopische CAM-Prozedur bei der Schulterarthrose. Wie kommen wir zu guten Ergebnissen?
Conservative therapy and arthroscopic CAM procedure for shoulder osteoarthritis. How do we achieve optimal results?

- 10** Alexandros Kiriazis, Jonas Pallmann, Malte Holschen, Jens Agneskirchner
Aktuelles zur Diagnostik und Therapie der symptomatischen langen Bizepssehne
Current diagnostics and treatment of long head of biceps pathology

- 18** Freya M. Reeh, Jan N. Riesselmann, Helmut Lill, Alexander Ellwein
Verletzungen des Acromioclaviculargelenkes. Wie kommen wir mit der konservativen und/oder operativen Therapie zu optimalen Ergebnissen?
Injuries to the acromioclavicular joint. How do we achieve optimal results with non-operative and/or surgical treatment?

- 25** Milad Farkhondeh Fal, Jörn Kircher
Schultergelenkinstabilität. Von der Diagnose bis zur Therapie
Shoulder joint instability. From diagnosis to treatment

CME / CME

- 33** Tobias C. Drenck, Alexander Korthaus, Lena Eggeling, Jannik Frings, Karl-Heinz Frosch, Ralph Akoto
Die hintere Kreuzbandruptur. Diagnostik, Begleitverletzungen und Therapieoptionen
Posterior cruciate ligament injury. Diagnosis, concomitant injuries and therapy

AKTUELLES / NEWS

MEDIEN / MEDIA

- 41** **Ein Patientenratgeber für die Hüfte**

GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN / SOCIETY NOTES

- 42** **Einladung zur Mitgliederversammlung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.**
47 **73. Jahrestagung der VSOU e.V. – LEIDENSCHAFT mit TRADITION**
48 **VSOU TV-Serie – Winglet-Session**

U3 IMPRESSUM / IMPRINT

Titelbildhinweis: Issara – stock.adobe.com

Online-Ausgabe der OUP: www.online-oup.de

Alle wichtigen **Ansprechpartnerinnen und -partner** inkl. Kontaktdaten sowie das Impressum finden Sie auf **Seite U3**.
 Die ausführlichen **Manuskriptrichtlinien** finden Sie im Internet unter www.online-oup.de zum Herunterladen.

Lars Victor von Engelhardt, Robert Hudek

Konservative Therapie und arthroskopische CAM-Prozedur bei der Schulterarthrose

Wie kommen wir zu guten Ergebnissen?

Zusammenfassung:

Die Omarthrose zeigt ein vielschichtiges klinisches Bild. Die Therapiemöglichkeiten sind nicht minder vielfältig. Je nach den erhobenen Befunden zeigen rein arthroskopische gelenkerhaltende Therapieoptionen u./o. konservative Möglichkeiten sehr gute Ergebnisse. Hierbei bedarf die/der Arthrosepatientin/-patient einer individuellen Abwägung der gelenkerhaltenden Operation oder eines Gelenkersatzes. Aktuell anerkannte Verfahren wie die arthroskopische CAM (Comprehensive Arthroscopic Management)-Prozedur an der Schulter sind anspruchsvoll und bedürfen ein differenziertes, individuell ausgerichtetes Vorgehen. Für diese gelenkerhaltenden Verfahren gilt, je früher, desto besser. Ein Herauszögern schmälert die Ergebnisse dieser Operationen. Der frühe korrigierende Eingriff in Kombination mit einer konservativen, individuell ausgerichteten Therapie ist für viele Patientinnen und Patienten das am ehesten erfolgreiche Konzept.

Schlüsselwörter:

Omarthrose, Schulterarthrose, konservative Therapie, Comprehensive arthroscopic management (CAM), Schulterarthroskopie, CAM-Prozedur

Zitierweise:

von Engelhardt LV: Konservative Therapie und arthroskopische CAM Prozedur bei der Schulterarthrose. Wie kommen wir zu guten Ergebnissen?

OUP 2025; 14: 02–09

DOI 10.53180/oup.2025.0002-0009

Arthrose der Schulter

Nach den Total- und Partialrupturen der Rotatorenmanschette, die mit ca. 2/3 der Fälle die weitaus häufigsten Auslöser chronischer Schulterschmerzen darstellen [62], ist die Omarthrose mit bis zu 17 % der Fälle eine weitere sehr häufige Ursache [15, 17]. Die Ätiologie der Schulterarthrose wird als primär oder idiopathisch und weniger häufig als sekundär beschrieben. Die primäre Form ist multifaktoriell, wobei ein Mosaik an genetischen und metabolischen Prädispositionen eine Freisetzung von Zytokinen und Entzündungsmediatoren mit einer Degeneration des Gelenkknorpels nach sich zieht [4, 17, 28, 71]. Mit dem Knorpelabbau rea-

giert der subchondrale Knochen mit Sklerosierungen und Zystenbildungen. Die Synovia zeigt einen chronischen Entzündungsprozess. Im Weiteren findet sich das Bild einer fibrösen, adhäsiven Entzündung mit entsprechenden Bewegungslimitierungen und Schmerzen. Bildgebend zeigen sich dann oft Osteophyten, Deformierungen und Überbauungen der Gelenkflächen (Abb. 1 a–c). Oft finden sich freie artikuläre, knorpelige Gelenkkörper, die dann rund um das Glenoid und unterhalb des Korakoides zu finden sind [2, 77]. Ursachen sekundärer Arthrosen sind Humeruskopfnekrosen, Infekte, Traumata, Störungen des Immunsystems wie die rheumatoide Arthritis etc.

[62]. Eine besondere Gruppe sekundärer Arthrosen sind Instabilitätsarthrosen. Hier findet sich eine vermehrte Translation nach dorsal. Dies findet sich meist als nicht versorgte, chronische Instabilität, aber auch als Folge bspw. nicht-anatomischer Stabilisierungsoperationen. Die vermehrte hintere Translation des Humeruskopfes führt erst nach einem längeren stummen Intervall zu einem konsekutiven hinteren Knorpel- und Pfannenabrieb. Kommt es zu Beschwerden, zeigt sich häufig ein Knochenabrieb am dorsalen Glenoid (Abb. 1a) [70].

Klinisch ist die Omarthrose ein Mischbild mit zunehmenden Schmerzen und einer zunehmenden Bewe-

Conservative therapy and arthroscopic CAM procedure for shoulder osteoarthritis

How do we achieve optimal results?

Summary: Omarthrosis has a complex clinical appearance. Therapy options are no less diverse. Depending on the clinical appearance, arthroscopic joint-preserving treatment possibilities and/or conservative options show very good results. The shoulder osteoarthritis patient requires an individual consideration of a joint-preserving operation or a joint replacement. Currently recognized concepts such as the arthroscopic CAM (Comprehensive Arthroscopic Management) procedure on the shoulder are demanding and require a differentiated and individual approach. The principle applying to these joint-preserving procedures is: the sooner the better. A delayed treatment diminishes the surgical results. An early corrective intervention in combination with a customized conservative therapy is the most successful concept for many patients.

Keywords: omarthrosis, shoulder osteoarthritis, conservative therapy, Comprehensive Arthroscopic Management (CAM), shoulder arthroscopy, CAM procedure, glenoid morphology

Citation: von Engelhardt LV: Conservative therapy and arthroscopic CAM procedure for shoulder osteoarthritis. How do we achieve optimal results?

OUP 2025; 14: 02–09. DOI 10.53180/oup.2025.0002-0009

gungsstörung. Es beginnt mit der Unfähigkeit, die Schulter nach außen zu rotieren und im Weiteren mit einer Reduktion der Abduktion in eine Schultersteife. Überkopftätigkeiten können oft nicht mehr ausgeführt werden. Besonders gestört ist die Lebensqualität, wenn neben den Schmerzepisoden auch Ein- und Durchschlafstörungen hinzukommen und somit die psychosoziale Gesundheit angegriffen ist [34, 68]. Anhaltende Schulterschmerzen beeinträchtigen nicht nur die Aktivitäten des Alltags, sie haben auch einen signifikanten Einfluss auf die Lebensqualität und die Psyche. Das Spektrum reicht von Verstimmungen bis hin zu psychosozialen Problemen, Schlafstörungen und Depressionen [36, 69].

Die übliche Bildgebung umfasst ein true-a.p.- und axiales Röntgen (Abb. 3), sowie häufig auch eine Y-Aufnahme. Typisch sind osteophytäre Ausziehungen am Unterrand des Humeruskopfes und teilweise am Glenoid. Insbesondere diese kaudalen Überbauten sind von Interesse, weil sie signifikant mit der Ausprägung der eingeschränkten Gelenkfunktion korrelieren [25]. Daher wird die Größe der Osteophyten an der humeralen Seite zur Gradeinteilung einer Omarthrose verwendet. In der weitläufig

verwendeten Gradeinteilung nach Samilson liegt bei einer Größe der inferioren Osteophyten von < 3 mm eine milde Arthrose, Grad I, vor (Abb. 1e). Eine moderate, zweitgradige Arthrose ist durch eine Größe von 5–7 mm definiert (Abb. 1b). Beim Grad III, der schweren Arthrose, misst der inferiore humerale Osteophyt mehr als 7 mm (Abb. 1c) [61].

Bei der primären Schulterarthrose ist die Rotatorenmanschette oft nicht geschädigt. Allerdings ist die Komorbidität von Rupturen der Rotatorenmanschette und von degenerativen Gelenkveränderungen keineswegs selten. So finden sich bei Schäden an der Rotatorenmanschette auch arthrotische Veränderungen im Glenohumeralgelenk mit Häufigkeiten zwischen > 10% und > 30% (Abb. 1e–h) [21, 36]. Bei asymptomatischen degenerativen Rupturen oder Teilrupturen der Rotatorenmanschette wurde gegenüber einer Kontrollgruppe neben einer Funktionsverschlechterung der Schulter ein signifikantes Fortschreiten arthrotischer Veränderungen nachgewiesen. Als ursächlich wird eine zunehmende Dezentrierung der Gelenkführung mit unphysiologischen Druckverteilungen beider Gelenkpartner angesehen [7, 20, 23]. Neben der endoprothetischen Versorgung der Schulter-

arthrose sind konservative Maßnahmen u./o. gelenkerhaltende arthroskopische Vorgehen zu diskutieren. In jedem Fall eine individuelle Entscheidung, welches Verfahren für welche Patientin/welchen Patienten geeignet ist.

Konservative Möglichkeiten

Die konservative Therapie der Omarthrose ist multimodal. Physiotherapeutische Maßnahmen, wie Manualtherapie, physikalische Maßnahmen und die Krankengymnastik sollen die Beweglichkeit erhalten und einen zentrierten Bewegungsablauf fördern. Dabei wurden für die Kombination mit Analgetika- u./o. Injektionstherapien bessere Ergebnisse beschrieben als für ein alleiniges physiotherapeutisches Vorgehen [14, 31]. Daher empfehlen sich je nach Schmerzbild und Funktionseinschränkung auch medikamentöse Therapieansätze. Insbesondere bei moderaten Arthroseschmerzen ist Paracetamol (Acetaminophen) nach mehreren placebokontrollierten Studien sowie Fachgruppenempfehlungen bei eher mäßigen Schmerzen als Mittel der 1. Wahl anzusehen. Bei zunehmender Schmerzsymptomatik können kurzzeitig nicht-steroidale Antiphlogistika und in Ausnahmefäl-

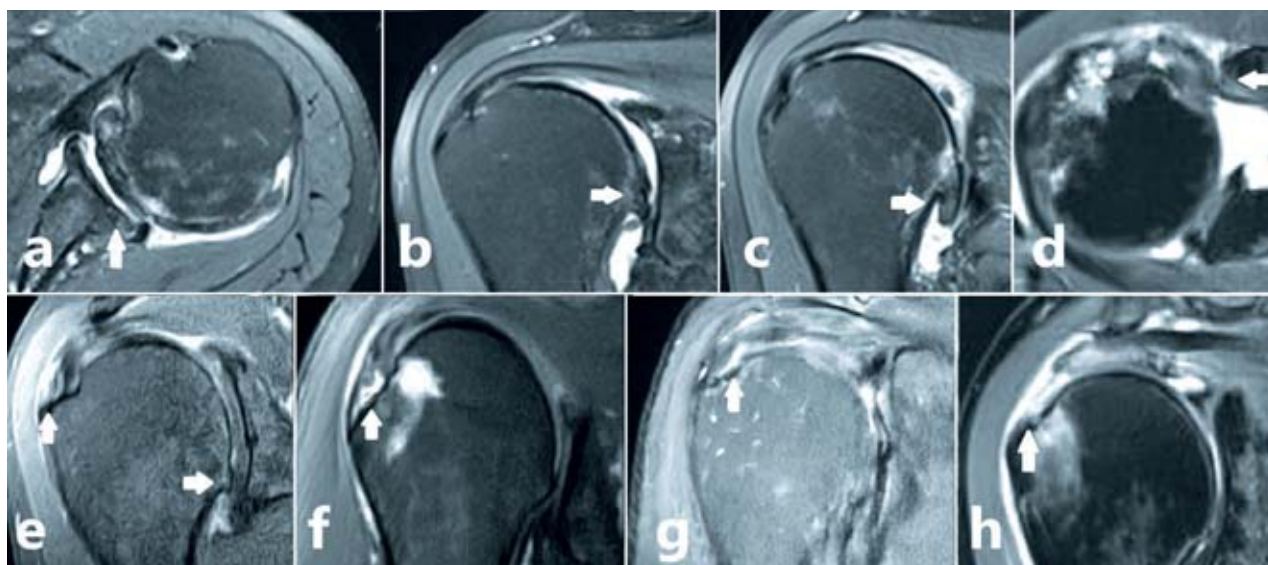


Abbildung 1 Typische MRT-Befunde bei arthrotischen Schultern, die im Rahmen einer CAM-Prozedur adressiert werden können. **a** Knorpel- und Knochenabrieb am dorsalen Glenoid sowie vermehrte Translation nach dorsal. Dies findet sich oft als chronische Instabilität; **b–d** Die Größe inferiorer humeraler Osteophyten korreliert eng mit Einschränkung der Gelenkfunktion, weshalb sie zur Gradeinteilung einer Omarthrose verwendet werden. In der Gradeinteilung nach Samilson findet sich eine milde Arthrose wenn die Größe < 3 mm entspricht (**e**); Eine moderate Arthrose misst 5–7 mm (**b**) und eine schwere Arthrose > 7 mm (**c**); **d** Abbildung eines MRT mit eingeschränktem korakohumeralem Intervall. **e–h** Oft finden sich bei arthrotischen Schultern auch vollständige Rupturen der Rotatorenmanschette (**h**) sowie Partialrupturen, die in bursaseitige (**e**), intratendinöse (**f**) und gelenkseitige (**g**) eingeteilt werden.

len niedrigpotente Opioide verordnet werden [39]. Zu beachten ist jedoch das Spektrum von Nebenwirkungen, v.a. hinsichtlich gastrointestinaler und kardiovaskulärer Komplikationen. Die COX-2-Hemmer werden bzgl. gastrointestinaler Nebenwirkungen besser vertragen, weshalb diese bei über 65-Jährigen und vorhandenem Risikoprofil für eine Kurzzeitmedikation eher geeignet sind. Kontraindikationen hierfür sind Durchblutungsstörungen, der Zustand nach einem Schlaganfall etc. [78]. Intraartikuläre Injektionen mit Kortikosteroiden u./o. Hyalaten sind an der Schulter anerkannt. Ein größerer Reviewartikel und auch eine größere prospektiv randomisierte Studie zeigten, dass Hyalate gegenüber den Kortikosteroiden auf die Schmerzen und die Funktion eine stärkere und langanhaltendere Wirkung von bis zu einem halben Jahr aufweisen. Die Wirkung von Kortikosteroiden liegt hingegen in Bereichen von etwa 1 Monat [10, 35]. Darüber hinaus zeigte eine placebokontrollierte Studie unter Hyalatinjektionen signifikante funktionelle Verbesserungen, sowohl für die aktive Elevation als auch für die Außenrotation der Schulter [11]. Ebenso wie bei der

Knie- und Hüftarthrose erweist sich die Injektionstherapie mit thrombozytenreichem Plasma (PRP) auch an der Schulter in einem Zeitfenster über 6 Monate hinaus als langfristig wirksam [12, 26]. Darüber hinaus empfehlen einige Autorinnen und Autoren bei Schäden am Gelenkknorpel die Gabe von PRP, um die Therapieerfolge einer gelenkerhaltenden Operation zu optimieren [29, 57]. Bei den Injektionstechniken ist zu bemerken, dass eine sichere intraartikuläre Verabreichung mit Erfolgsraten von nur ca. 30–50% nicht unbedingt selbstverständlich ist [63]. Techniken, die einen ventralen Zugang verwenden, sind gegenüber dorsalen Zugangstechniken überlegen. Erfolgt die ventrale Injektion mittels standardisierter Techniken unter Palpation der Landmarken, liegt die Trefferquote bei über 93%. Dabei erfolgt der Einstich ca. 1,5 cm lateral des Korakoides bzw. unterhalb des Schultergelenkes. Die Stichrichtung ist in einem Winkel von ca. 45° zum Glenoid gerichtet [27, 58]. Ähnlich hohe Trefferquoten wurden auch ultraschallgesteuert beschrieben, wobei auch hier mit dem vorderen Zugang schnellere und sichere Ergebnisse erzielt werden [60].

Gelenkerhaltende, arthroskopische Therapie der Omarthrose

Mitte der 1990er Jahre berichtete Ogilvie-Harris bei 54 Patientinnen und Patienten mit einer Omarthrose von guten 3 Jahres-Ergebnissen nach einem arthroskopischen Debridement [51]. Der Ansatz einer arthroskopischen Therapie des arthrotischen Schultergelenkes hat sich seither weiterentwickelt. Von der pauschalen Minimalmaßnahme eines einfachen Debridements haben wir uns weit entfernt. Mittlerweile besteht eine effektive gelenkerhaltende arthroskopische Operation aus einem Mosaik diverser arthroskopischer Maßnahmen (Tab. 1). Die jeweilig durchzuführenden Maßnahmen richten sich dabei auf die individuell sehr unterschiedlichen strukturellen Schäden bzw. Veränderungen sowohl im Gelenk selbst als auch im Bereich der mitbetroffenen periartikulären Strukturen. Peter Millet, ein Knie-, Schulter- und Ellenbogenchirurg aus Colorado, hat diese multimodalen Operationskonzepte der glenohumeralen Arthrose systematisch untersucht und unter dem Begriff “Comprehensive Arthroscopic Management“ (CAM) zusammengefasst. In einer Vielzahl wissenschaftli-



Abbildung 2 Ein Schritt der CAM-Prozedur ist das Debridement und die Chondroplastik der arthrotischen glenohumeralen Gelenkflächen (a). Das Debridement umfasst vorhandene Knorpelflächen (b) und die Chondroplastik, die hier bis auf die subchondrale Knochenlamelle erfolgt (c). Die 360°-Arthrolyse der regelmäßig stark verdickten Gelenkkapsel erfolgt bis auf die angrenzende Muskulatur, roter Pfeil (d). Mit Sicht von intraartikulär kann das für eine solide Rekonstruktion wichtige Rotatorenkabel gut dargestellt werden (e). Um einen optimalen Halt zu ermöglichen, erfolgt die Positionierung der Einstiche direkt medial am Rotatorenkabel (rote Pfeile). Bei Partialrupturen und kleinen Rissen ermöglicht die intra-artikuläre Sicht eine Fräsung des Footprint (f) und Ankereinbringung (g) unter Schonung der noch anheftenden Sehnenschenkel. Ein weiterer Vorteil der arthroskopischen Nahttechniken mit der zusätzlichen Sicht von intraartikulär ist, dass wichtige unmittelbar angrenzende Strukturen, wie bspw. die Bizepssehne, bei den Nahtstichen nicht tangiert werden (h).

cher Studien wurde deren klinische Wirksamkeit nachgewiesen [38, 41].

Kernpunkte dieser meist umfassenden arthroskopischen Operationen sind das Debridement und die Chondroplastik der glenohumeralen Gelenkflächen, die Entfernung ggf. vorhandener freier Gelenkkörper und die Arthrolyse mit einem anterioren und posterioren kapsulären 360°-Release (Abb. 2). Auch einschränkende inferiore humerale Osteophyten werden entfernt, sofern sie die Beweglichkeit beschränken. Darüber hinaus erfolgt befundabhängig eine Synovialektomie und befundabhängig ggf. eine Dekompression mit Akromioplastik. Bei entsprechender Symptomatik erfolgt zudem eine Resektion der lateralen Klavikula. Bei klinischer Relevanz ist neben der Dekompression von Osteophyten am inferioren Humerus in seltenen Fällen auch die transkapsuläre Neurolyse mit Release des N. axillaris sinnvoll. Bei einer symptomatischen Bizepssehne erfolgt evtl. die Tenodese oder Tenotomie der langen Bizepssehne. Ist das korakohumerale Intervall, bspw. im Rahmen von Bandverkürzungen, Form- und Höhenvarianten oder Verkalkungen der Korakoidspitze, stattgehabte Frakturen etc. eingeengt (Abb. 1d), ist eine

Dekompression/Plastik der Korakoid-Rückfläche empfehlenswert. Ist das korakohumerale Intervall, bspw. im Rahmen von Form- und Höhenvarianten oder Verkalkungen der Korakoidspitze, stattgehabte Frakturen etc. eingeengt (Abb. 1d), ist ein Release im Rotatorenintervall, ggfs. mit Dekompression der Korakoid-Rückfläche empfehlenswert. Die Grenzwerte zur Indikation einer Korakoidplastik liegen lt. Literatur bei Frauen und Männern bei Einengungen auf < 8 bzw. < 10 mm [37, 38, 44]. Aufgrund der aktuellen Datenlage zu dem klinischen Nutzen der arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion, auch bei dem Vorliegen einer Omarthrose, sehen wir die arthroskopische Reparatur dieser Sehnenrisse im Rahmen der CAM-Prozedur als außerordentlich empfehlenswert an [18, 21].

Eine CAM-Prozedur als Kombination arthroskopischer Eingriffe ist trotz der teilweise vielen OP-Schritte schonend durchführbar. Die Beweglichkeit wird initial nochmals beurteilt, um den nachfolgenden Erfolg der weichteiligen und ggf. knöchernen Arthrolyse zu objektivieren. Der diagnostische Rundgang umfasst die glenohumeralen Gelenkflächen, die Kapselstrukturen, die Bizepssehne

und die Ansätze der Rotatorenmanschette. Etwaige freie Gelenkkörper subkorakoidal, im inferioren Recessus etc. werden entfernt. Von ventral aus erfolgt die Bearbeitung der arthrotischen Gelenkfläche (Abb. 2a) mit einer Glättung instabiler Knorpelanteile (Abb. 2b). Bei einer Chondroplastik erfolgt diese bei uns bis auf die subchondrale Knochenlamelle. Mit einer Mikrofrakturierung sind viele Kolleginnen und Kollegen zunehmend zurückhaltend. Wir erachten es als sinnvoll, die subchondrale Knochenlamelle nur schonend anzufrischen und dabei intakt zu lassen (Abb. 2c). Aufgrund neuerer Daten, wonach Verlaufsuntersuchungen nach einer Mikrofrakturierung bspw. im MRT oder CT ungünstige Veränderungen, wie subchondrale Knochennekrosen, Zystenbildungen und die Ausbildung von intraläsionalen Osteophyten zeigen, sehen wir das eher als erfolgsversprechend an [30]. Auch sprechen einige klinische Ergebnisse, wonach sich nach wenigen Jahren oft eine wesentliche Verschlechterung des Outcomes findet, gegen eine Mikrofrakturierung [13, 43]. Soll eine knochenmarkstimulierende Technik erfolgen, scheint im Sinne einer Schonung der subchondralen Knochenarchitektur die Nano-

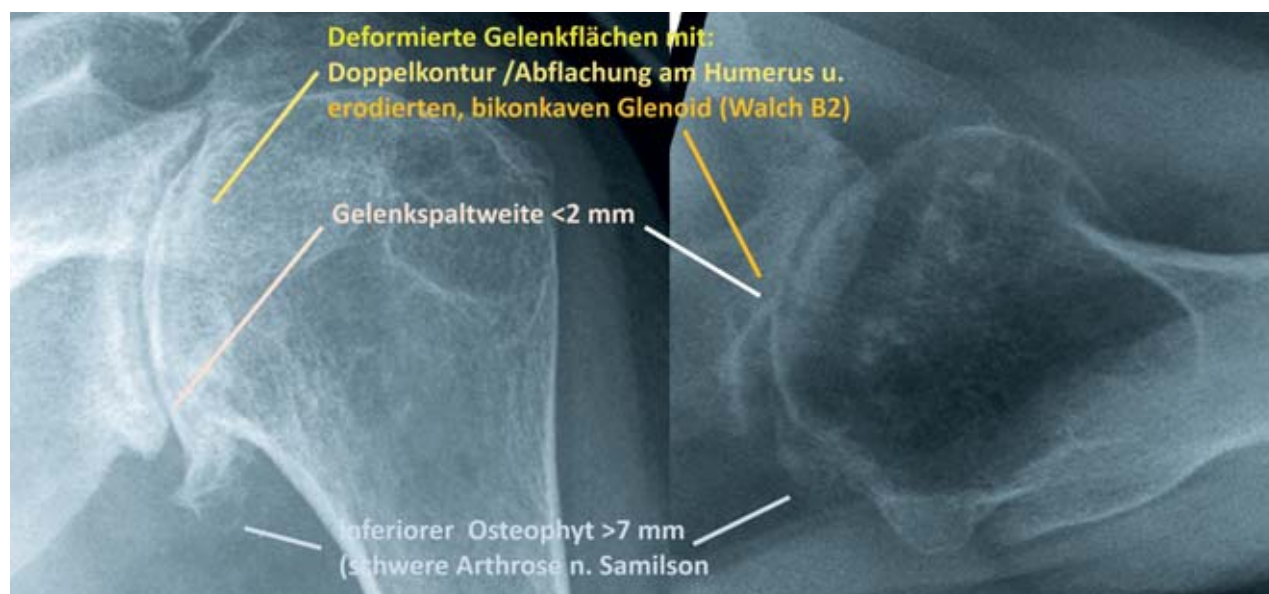


Abbildung 3 Das a.p.-Röntgen (links) und das axiale Röntgen (rechts) dieses Patienten zeigt charakteristische bildgebende Befunde, die auf ein reduziertes Ergebnis einer gelenkerhaltenden, arthroskopischen Operation hinweisen.

frakturierung eher geeignet [76]. Bzgl. einer Tenodese oder Tenotomie der langen Bizepssehne empfiehlt sich eine großzügige Herangehensweise. Die klinische Erfahrung und die Studienlage zeigen, dass dies bei entsprechenden intraoperativen und klinischen Befunden effektiv ist, um entsprechende Beschwerden zu adressieren [1]. Die humerale Osteophytenabtragung umfasst die Anteile, die unter Rotation zum Glenoid einen mechanischen Konflikt erzeugen. Dies erfolgt zusätzlich über die Sicht von ventral über das obere Intervall. Über ein akzessorisches dorsales Portal, das etwas weiter lateral und etwas tiefer als der Softspot des dorsalen Standardportals liegt, erfolgt die Abtragung. Die Portalanlage empfiehlt sich nach Testung mit einer langen Spinalnadel, die bspw. nach Mook und Millet et al. etwa mittig bzw. am Übergang vom medialen zum mittleren Drittel sowie direkt anterior des hinteren Anteils bzw. des hinteren Bandes des inferioren glenohumeralen Kapselbandes (PIGHL) in das Gelenk eingebracht wird [44]. Hierbei sollte man nicht weiter ventral in die Kapsel eingehen, da ansonsten der Nerv geschädigt werden kann. Nach Einführen eines Wechselstabes erfolgt ggf. das Einbringen einer langen, dünnen Arbeitskanüle. Über dieses Portal erfolgt das Abfräsen der os-

tephytären Ausziehung. Evtl. sind hier für die Abtragung Durchleuchtungsbilder in unterschiedlichen Rotationsstellungen hilfreich. Die Gelenkkapsel sollte in dieser Phase erhalten sein, da sie den N. axillaris vor Schäden schützt. Auch ist die Kapsel hilfreich, um ein Eindringen von Knochendebris in die Weichteile zu verhindern. Ist die Abtragung des inferioren Osteophytenkranzes erfolgreich, ist nicht nur der knöcherne mechanische Konflikt zwischen Osteophyt und Glenoid aufgelöst. Auch ist damit der unter Bewegung ggf. unter Traktion und Druck geratene N. axillaris dekomprimiert. Erst nach der Abtragung empfehlen wir die vollständige Synovektomie im Intervall und das 360° Kapselrelease. Bei der regelmäßig reduzierten Beweglichkeit, insb. für die Rotation und Abduktion, wird die verdickte u./o. entzündlich veränderte Kapsel vom medialen zum inferioren glenohumeralen Ligament hin gelöst und entfernt. Die Kapselresektion kann bspw. ausgehend vom Labrum und vom inferioren Glenoid von medial nach lateral hin erfolgen. Ventral und dorsal erfolgt die Kapsulotomie und die Resektion in der Tiefe bis auf die Fasern der umgebenden Muskulatur (Abb. 2d). Zu diesem Zeitpunkt kann dann auch, sofern indiziert, die Neurolyse des N. axillaris erfolgen. Die

Darstellung erfolgt mit stumpfen Instrumenten von medial-superior unterhalb des M. subscapularis nach distal-inferior, wo er zwischen dem oberhalb gelegene M. teres minor und den unterhalb gelegene M. teres major verschwindet. Liegt der Nerv bei der Aufsicht von oben, ohne Strangulationen frei, ist die Neurolyse beendet. Zum Erreichen der dorsalen Kapselanteile arbeiten wir wiederum mit einem Portalwechsel mit dem Tausch der Sicht von posterior nach anterior. Final erfolgt das Eingehen nach subakromial. Hier erfolgt ggf. die subakromiale Dekompression mit Akromioplastik sowie ggf. eine Resektion der lateralen Klavikula.

Etwaige Teil- und Totalrupturen der Rotatorenmanschette sollten aufgrund der meist erheblichen Beschwerden und aufgrund der ungünstigen Prognose einschließlich des Fortschreitens der Sehnen- und Arthroseschäden im Rahmen der CAM-Prozeduren mitadressiert werden. Bspw. zeigte eine arthrografische Verlaufsstudie zu Partialläsionen der Supraspinatussehne nach 1 Jahr in über der Hälfte der Fälle eine zunehmende Ausdehnung der Ruptur und in 28 % der Fälle ein Fortschreiten mit einem kompletten Abriss der Sehne (Totalruptur) [75]. Eine weitere Studie mit asymptomatischen Rupturen (61 % der Komplet-

rupturen und 44 % der Teilrupturen der Rotatorenmanschette) zeigte in etwa der Hälfte der Patientinnen und Patienten eine signifikante Progression bzw. Vergrößerung der Ruptur [19]. Am Ende findet sich eine Fettatrophie und Funktionslosigkeit des Muskels. Zudem zeigt sich entlang der Studienlage bei Schäden der Rotatorenmanschette eine signifikante Progression arthrotischer Veränderungen. Demgegenüber zeigen die Rekonstruktionen trotz bestehender arthrotischer Veränderungen sehr gute klinische Ergebnisse [53, 54]. Bei Schädigungen der Rotatorenmanschette finden sich am häufigsten posterosuperiore Rupturen, welche sich neben der Supraspinatussehne auf die ventralen Anteile oder aber den gesamten Ansatz der Infrapinatussehne am Footprint ausdehnen. Bei den anterosuperioren Rupturen ist neben der Supraspinatussehne oft auch die Subscapularissehne und der Pulley mit einer klinisch symptomatischen langen Bizepssehne mitbeteiligt [48, 56]. Besonders beachtenswert sind Partialrupturen, die zwar unvollständige Risse der Sehne darstellen, allerdings oft mit mehr Schmerzen verbunden sind als vollständige Sehnenrupturen [6, 24]. Die Einteilung von Partialrupturen der Rotatorenmanschette erfolgt in gelenkseitige (Abb. 1g), intratendinöse (Abb. 1f) oder bursaseitige (Abb. 1e) Partialrupturen [9]. Die artikulareitigen Partialrupturen betreffen meist die mittleren und hinteren Anteile der Supraspinatussehne und die vorderen Anteile der Infrapinatussehne. Sie sind gut zwei- bis dreimal häufiger als die bursaseitigen [32, 74]. Generell ist bei Partialrupturen und länger anhaltenden Beschwerden eine Rekonstruktion das überlegene Verfahren. Studien empfehlen die Sehnennaht teilweise ab einer Ausdehnung der Ruptur über mehr als die Hälfte [52, 66], teils aber auch bei einer Ausdehnung von mehr als einem Viertel der Footprintbreite [5].

Nach 12 Monaten und auch im Langzeit-Follow-up nach 10 Jahren zeigen prospektiv randomisierte Studien nach Rekonstruktionen der Rotatorenmanschette, sowohl bei Total- als auch bei Partialrupturen, anhaltend bessere Outcomescorings als ein

nicht operatives oder aber auch verzögertes Vorgehen [45, 46, 52]. Interessanterweise zeigt die arthroskopische Manschettenrekonstruktion bei kleinen und mittelgroßen Schäden auch beim Vorliegen einer Omarthrose ein ebenso gutes Outcome wie bei Patientinnen und Patienten nach einer Rekonstruktion und ohne entsprechende arthrotische Veränderungen [18, 21]. Weitere Untersuchungen zeigen, dass auch ältere Patientinnen und Patienten mit arthrotischen Veränderungen mit einem Alter von 75 Jahren und älter von einer arthroskopischen Rekonstruktion der Rotatorenmanschette profitieren [53, 54]. Diese Studien zeigen recht eindrucksvoll, wie effektiv eine arthroskopische Rekonstruktion der Rotatorenmanschette, auch bei Patientinnen und Patienten mit arthrotischen Gelenkveränderungen ist. Hierbei scheint die Naht nicht nur zur Beseitigung von Schmerzen und funktionellen Einschränkungen, sondern auch zur Wiederherstellung eines zentrierten Gelenkes mit balancierten Kraftvektoren sowie hinsichtlich einer Progredienz der Gelenkschäden wertvoll zu sein. Auch bei sehr großen, partiell irreparablen Manschetenschäden, egal ob es sich um posterosuperiore, anterosuperiore, oder gar um Schäden aller Sehnenanteile

handelt, sind mit der Arthroskopie noch vglw. gute Ergebnisse erzielbar. Hierbei handelt es sich meist um unvollständige arthroskopische Rekonstruktionen, sog. Partialrekonstruktion, die trotz der primär nur teilweise reparablen Situation durchaus noch gute klinische Ergebnisse aufweisen können. Dies mag daran liegen, dass solche partiell rekonstruierenden Verfahren ebenso eine Rebalancierung und verbesserte Zentrierung des Gelenkes erlauben [16].

Zusammenfassend ist die Prognose einer arthroskopischen Rekonstruktion bei partiellen, kleinen und mittelgroßen und sogar bei sehr ausgedehnten primär nur teilweise reparablen Rupturen gut. Vor diesem Hintergrund beziehen wir Total- und Partialrupturen in das Konzept der CAM-Prozeduren mit ein. Sowohl ein- und zweireihige, sowie versetzte Rekonstruktionstechniken sind bei partiellen und vollständigen Rupturen der Rotatorenmanschette als zuverlässig anzusehen [49, 64]. Das Vorgehen sollte dabei befundabhängig erfolgen. Bei Partialrupturen und sehr kleinen Rupturen sind für die Ankerplatzierung und die Naht oft schonende transtendinöse Techniken, die allenfalls eine Sehnenschlitzung im Faserverlauf erfordern und noch stehende Sehnenschenkel erhalten, sinnvoll.

Comprehensive Arthroscopic Management“ (CAM) der Omarthrose – evtl. sinnvolle Verfahren:

Debridement/Chondroplastik der Gelenkflächen
Entfernung evtl. vorhandener freier Gelenkkörper
Arthrolyse mit 360°-Kapselrelease
Resektion inferiorer humeraler Osteophyten
Neurolyse u. Release des N. axillaris
Tenodese oder Tenotomie der langen Bizepssehne
Rekonstruktionen partieller oder vollständiger Sehnenrisse
Bandrelease, ggf. Dekompression dorsales Korakoid
Akromioplastik
Synovialektomie
Resektion der lateralen Klavikula

Tabelle 1 Comprehensive Arthroscopic Management“ (CAM) der Omarthrose

Bei mittelgroßen und größeren Rupturen, v.a. bei einem großflächig freiliegenden Footprint, gilt es, eine möglichst großflächige anatomische Abdeckung des Footprint zu erzielen [33, 65]. Zur sicheren Anbindung an den Knochen sind v.a. Schraub-, Schlag- und Fadenanker, aber auch sog. All-suture-Anker verfügbar. All-Suture-Anker zeigen in einigen Studien gegenüber konventionellen Schraub- und Fadenankern eine deutlich geringere maximale Ausrisskraft u./o. Ankerverlagerung [47, 59]. Wesentlich sind zudem effiziente Knotentechniken, die ein maximales Anpressen zwischen Sehne und Knochen sichern. Dies fördert osteofibroblastische Integration und damit die Einheilung in den Knochen. Mehrere Studien zeigen, dass auch bei erfahrenen Kolleginnen und Kollegen ein dezidiertes Training verschiedener Knotentechniken, bspw. an einer Workstation mit Testmöglichkeiten, eine Erhöhung der Qualität und Konsistenz der Rekonstruktion nach sich zieht [8, 22, 55].

Das biomechanisch schwächste Glied bei der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette ist allerdings der Halt des Nahtmaterials in der Sehne. Somit sind die Positionierung und Verteilung der Nähte entscheidend für eine zuverlässige Rekonstruktion. Bei größeren Rissen ist zudem die Einschätzung der Sehnenretraktion, die bspw. U- oder V-förmig in der Mitte der Sehne, oder aber L-förmig je nach Retraktionsrichtung, vorne oder hinten in der Sehne liegen kann, hilfreich für eine sichere Naht. Oft erfolgt die Naht bei den arthroskopischen Techniken überwiegend mit der unter dem Schulterdach eingebrachten Optik. Die Operateurin/der Operateur hat so während der Naht von oben Aufsicht auf die gerissene Sehne. Wir bevorzugen während der Naht neben der Sicht von subakromial bzw. oben auch die Sicht von intraartikulär. Während der Naht gelingen hiermit die Darstellung des für die Rekonstruktion wichtigen Rotatorenkabels und die damit einhergehende genaue Platzierung der Nahtstiche innerhalb der Sehne. Ziel ist es, die Sehne innerhalb der Rotatorenkabels oder besser direkt angrenzend medial dazu zu platzieren (Abb. 2e, rote Pfeile). Untersuchun-

gen zeigten, dass hier signifikant höhere Kräfte nötig sind, um den Faden herauszureißen [73]. Um also einen optimalen Halt zu ermöglichen, ist die millimetergenaue Positionierung der Einstiche direkt medial am Rotatorenkabel anzustreben. Nachdem das Rotatorenkabel bei der Naht mit Sicht von Seiten des Subakromialraumes nicht dargestellt ist, ist man bei dieser Technik auf Abschätzungen angewiesen, um die Lage des Kabels behelfsmäßig, bspw. in Relation zu einer virtuellen Halbierungslinie zwischen Sehnenende und muskulotendinösen Übergang zu beurteilen [79]. Im Vergleich hierzu erlaubt die Methode unter Sicht von intraartikulär eine deutlich genauere Nahttechnik. Unter der intra-artikulären Sicht ist zudem, insbesondere bei Partialrupturen und kleinen Rissen, die möglichst weitflächige und gleichzeitig die Sehnen-schenkel schonende Frä-sung des Footprint und Ankerplatzierung vglw. präzise durchführbar (Abb. 2f, g). Die unter Sicht von subakromial oft nötige Komplettierung bzw. Konversion der Partialruptur in eine Totalruptur entfällt. Letztlich sind keine Nachteile gegenüber den komplettierenden Techniken zu erkennen. Eine aktuelle vglw. große Metaanalyse, für die transtendinösen Techniken im Vergleich zu den Techniken, die mit einer Komplettierung der Ruptur einhergehen, zeigt im Langzeit-Outcome signifikant bessere Scorings sowie signifikant niedrigere Reoperationsraten [67]. Ein weiterer Vorteil der arthroskopischen Naht-techniken mit der zusätzlichen Sicht von intraartikulär ist, dass teilweise eng anliegende Strukturen, wie bspw. die Bizepssehne etc., nicht verzogen oder gar eingenäht werden (Abb. 2h). Gelegentlich werden auch Verwachsungen zu angrenzenden Kapselbandstrukturen erkennbar, welche dann einfach gelöst werden können. Dies reduziert biomechanische Probleme wie bspw. eine Überspannung der Naht, das Auftreten einer Schultersteife etc. Zusammenfassend sind arthroskopische Manschettenrekonstruktionen auch im Rahmen einer CAM-Prozedur und in den allermeisten Ausgangssituationen ein zuverlässiges Verfahren mit entsprechend guten klinischen Ergebnissen.

Ergebnisse und prädiktive Faktoren der CAM-Prozedur

Entsprechend der Studienlage hat die CAM-Prozedur bei richtiger Indikationsstellung und einem individuellen Vorgehen sowohl im mittelfristigen als auch im langfristigen Follow-up sehr gute klinische Ergebnisse [3, 41, 42]. Ist im weiteren Verlauf eine Schulterendoprothese notwendig, so sind die klinischen Ergebnisse ebenso erfolgreich wie bei Patientinnen und Patienten, bei denen direkt eine Endoprothese implantiert wurde [50]. Die Physiotherapie ist ein wesentlicher Baustein zum Erzielen optimaler Ergebnisse. Wichtig ist, dass die postoperative Physiotherapie und eine fortgeführte Motorstuhlbehandlung ohne Verzögerung startet. Wir verschreiben neben der Physiotherapie auch stets einen Motorstuhl für zuhause. Dies soll Vernarbungen, Verklebungen und Kontrakturen verhindern.

Das klinische Outcome der arthroskopischen Arthrosebehandlung mittels einer CAM-Prozedur wurde in einigen Studien untersucht. Eine Studie zeigte nach einem Minimum-Follow-up von 5 Jahren signifikant und anhaltend verbesserte Outcome-Scores sowie eine hohe Patientenzufriedenheit. Nach 1 Jahr konnten 95,6 %, nach 3 Jahren 86,7 % und nach 5 Jahren in 76,9 % der arthrotischen Schultern erhalten werden [41]. Eine auf die Schulterfunktion gerichtete Studie zeigte sehr gute Scores die einerseits weit im oberen Range moderner endoprothetischer Versorgungen und andererseits den gleichzeitig erhobenen Scores der anderen, gesunden Seite entsprachen [69]. Eine langfristige Follow-up-Untersuchung von 10–14 Jahren ermittelte zudem einen Gelenkerhalt in 63,2 % der Fälle. In diesen und weiteren Studien wurden prädiktive Faktoren, die das Outcome beeinflussen, herausgearbeitet. Risikofaktoren für ein reduziertes Outcome des arthroskopischen Erhaltungsversuches sind Deformitäten und Abflachungen des Humeruskopfes [3], deutlich eingeschränkte Gelenkspaltweiten von weniger als 1,3 mm bzw. 2 mm (je nach Studie), ein viertgradiger Befund im röntgenologischen Arthroscore nach Kellgren und Lawrence, bifokale Knorpelschäden mit freiliegen-

den Knochen (Grad 4), sehr große humerale Osteophyten und ein erodiertes Glenoid (Type B2 und C nach Walch) (Abb. 3). Bei Vorliegen dieser Prädiktoren stieg das Risiko, dass die Patientinnen und Patienten nur gering oder nur kurzzeitig von der CAM-Prozedur profitieren [40, 42, 69, 72].

Fazit für die Praxis

Das sehr unterschiedliche Bild einer Omarthrose ist oft von sehr belastenden Schmerzen und Einschränkungen begleitet. In Anbetracht sehr unterschiedlicher Befunde hinsichtlich der klinischen und bildgebenden Befunde sowie der unterschiedlichen Ansprüche der Patientinnen und Patienten empfehlen sich unterschiedliche Therapieansätze, die bspw. eine konservative Therapie, eine gelenkerhaltende Arthroskopie oder einer Endoprothese umfassen. Die gelenkerhaltende

Arthroskopie in Form einer CAM-Prozedur zeichnet sich durch ein sehr differenziertes, individuell ausgerichtetes Vorgehen aus. Passt die Indikation und erfolgt das intraoperative Vorgehen entsprechend differenziert, ist ein sehr gutes klinisches Outcome erzielbar.

Interessenkonflikte:

L.V. von Engelhardt: Keine angegeben; Aufwandsentschädigungen für Vorträge, Einsätze als Instruktor bei Operations- und Hospitationskursen, dem fachlichen Austausch und Beratungen von den Firmen Corin, Microport, Fx Solutions und Arthrex. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

R. Hudek: keine angegeben

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de.



Foto: Klinikum Peine

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med.
Lars Victor von Engelhardt
Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie
und Sportmedizin, Klinikum Peine
Akademisches Lehrkrankenhaus
Virchowstr. 8h
31226 Peine &
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Straße 50
58455 Witten
larsvictor@hotmail.de

Luftig, leicht und extrem stabil.

Die **MANU-CAST® ORGANIC** Reihe bei chronischen Beschwerden und stabilen Frakturen der Hand.

Hilfsmittel-Nr.: 23.07.02.4063



Optimale **Luftzirkulation** durch das spezielle Abstandsgestrick



Hohe **Atmungsaktivität** aufgrund der organischen Struktur



Optimale **Passform** durch hohe Anpassungsfähigkeit



Orthesenrahmen ist durchlässig für Röntgenstrahlen



Jetzt kostenloses Infopaket und **MANU-CAST® ORGANIC** Ärztemuster anfordern.

SPORLASTIC

Alexandros Kiriazis, Jonas Pallmann, Malte Holschen, Jens Agneskirchner

Aktuelles zur Diagnostik und Therapie der symptomatischen langen Bizepssehne

Zusammenfassung:

Die lange Bizepssehne (LBS) ist ein häufiger Schmerzgenerator des Schultergelenks. Oft zeigen sich begleitende Pathologien der Rotatorenmanschette (RM). Die primäre Tendinitis bicipitalis wie auch die isolierten Pathologien der LBS sind selten und betreffen häufig junge Überkopfsportlerinnen und -sportler. Zur Sicherung der Diagnose empfehlen sich die MRT und MR-Arthrographie. Akute Beschwerden der LBS können nach Ausschluss einer RM-Ruptur zunächst konservativ behandelt werden. Die operative Therapie besteht aus der Tenodese, Tenotomie sowie seltener dem SLAP-Repair. Die Wahl der Therapiemodalität wird individuell gestellt und richtet sich unter anderem nach der zugrundeliegenden Pathologie, dem Patientenalter, dem funktionellen Anspruch und der Präferenz der Patientin/des Patienten.

Schlüsselwörter:

Lange Bizepssehne, Pulley-Läsion, SLAP-Läsion, Tendinitis bicipitalis, vorderer Schulterschmerz

Zitierweise:

Aktuelles zur Diagnostik und Therapie der symptomatischen langen Bizepssehne

OUP 2025; 14: 10–17

DOI 10.53180/oup.2025.0010-0017

Einleitung

Ein häufiger Vorstellungsgrund in der orthopädisch/unfallchirurgischen Praxis ist der vordere Schulterschmerz. Nicht selten liegt diesem eine Pathologie der langen Bizepssehne (LBS) zu Grunde. Schmerzen im Bereich dieser Struktur sind häufig unspezifisch aber von großer Bedeutung [20, 22, 27]. Der Begriff „Tendinitis bicipitalis“ ist eher irreführend, da die eigentliche Entzündung der Synovialmembran der LBS lediglich 5 % der Bizepssehnenpathologien repräsentiert [16]. Isolierte Beschwerden der LBS treten üblicherweise bei jungen Überkopfsportlerinnen und -sportlern auf. Bei dem Großteil der Patientinnen und Patienten mit einem vorderen Schulterschmerz zeigt sich eine Komorbidität der Rotatorenmanschette

oder ein Impingementsyndrom [6, 15, 44]. Im Folgenden werden die Ätiologie, Diagnostik und Therapie des vorderen Schulterschmerzes im Zusammenhang mit der langen Bizepssehne erläutert [56].

Anatomie und Biomechanik der langen Bizepssehne

Der Musculus biceps brachii teilt sich in das Caput breve mit Ursprung am Processus coracoideus sowie dem Caput longum, das dem Tuberculum supraglenoidale entspringt, auf. Die beiden Muskelbäuche setzen distal an der Tuberositas radii sowie dem oberflächlich verlaufenden Lacertus fibrosus an. Der Musculus biceps brachii ist der stärkste Supinator im Ellenbogengelenk und bildet mit dem Musculus brachialis die Flexoren des Ellenbo-

gens. Die anatomische Besonderheit der langen Bizepssehne liegt in ihrem direkten Verlauf durch das Schultergelenk. Embryologisch wird vermutet, dass eine Differenzierung der langen Bizepssehne aus den Zellanteilen der Gelenkkapsel und Synovia stattfindet. Anatomische Anomalien der intraartikulären Portion wie bspw. intrakapsuläre Verläufe oder intraartikuläre Adhäsionen können hiernach durch Entwicklungsstörungen erklären werden [18, 42]. Die LBS beeinflusst durch den direkten Kontakt zum Humeruskopf die Beweglichkeit des Glenohumeralgelenks. Gemeinsam mit der Rotatorenmanschette wird das Glenohumeralgelenk in kombinierter Abduktion und Außenrotation des Armes durch die LBS dynamisch stabilisiert und eine ventrale Translation des Hu-

J. Agneskirchner, J. Pallmann: go:h Gelenkchirurgie Orthopädie Hannover

M. Holschen: Orthopädische Praxis und Praxisklinik (OPPK), Münster

A. Kiriazis: Department Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Sportorthopädie, Raphaelsklinik Münster

Current diagnostics and treatment of long head of biceps pathology

Summary: The long head of the biceps tendon (LHBT) is a frequent generator of pain in the shoulder joint. It is often accompanied by pathologies of the rotator cuff (RC). Primary bicipital tendinitis as well as isolated pathologies of the LBS are rare and often affect young overhead athletes. MRI and MR arthrography are recommended to confirm the diagnosis. Acute symptoms of LBS can initially be treated conservatively after a rotator cuff tear has been ruled out. Surgical treatment consists of tenodesis, tenotomy, and, more rarely, SLAP repair. The choice of treatment modality is individualised and depends on the underlying pathology, the patient's age, the functional requirements and the patient's preference.

Keywords: Long head of the biceps tendon, pulley lesion, SLAP lesion, biceps tendinitis, anterior shoulder pain

Citation: Kiriazis A, Pallmann J, Holschen M, Agneskirchner JD: Current diagnostics and treatment of long head of biceps pathology. OUP 2025; 14: 10–17. DOI 10.53180/oup.2025.0010-0017

meruskopfes gehemmt [30]. Der stabilisierende Effekt der LBS nimmt insb. bei Verletzungen des ventralen Labrum glenoidale an Wirksamkeit zu, wodurch sich die hohe Inzidenz von Bizepssehnenpathologien bei Überkopfsportlerinnen und -sportlern ableiten lässt.

Diagnostik

Anamnese

Die Anamnese bei Patientinnen und Patienten mit einem vorderen Schulterschmerz sollte Fragen zur Dauer und Modalität der Beschwerden, einem möglichen Trauma und dem entsprechenden Mechanismus, begleitenden Pathologien und Vorbehandlungen umfassen. Charakteristisch für Beschwerden der LBS sind Schmerzen, die von der Schulter bis zum ventralen Ellenbogen ausstrahlen. Häufig berichten Patientinnen und Patienten von einem hörbaren „Klicken“ oder „Springen“, das von den Patientinnen und Patienten in der klinischen Untersuchung willentlich reproduziert werden kann. Weitere Symptome können atraumatische akut auf chronisch exazerbierende Schmerzen, Beschwerden bei Überkopftätigkeit, nächtliche Schmerzen oder Ruheschmerzen sein. Eine positive Sozialanamnese für das Ausüben von Überkopfsportarten oder Verrichten einer körperlichen Arbeitstätigkeit ist mit einer hohen Prävalenz von Bizepssehnenpathologien

assoziiert [58]. Weiterhin sollten Informationen zum funktionellen Anspruch, der beruflichen Tätigkeit sowie der Bereitschaft zum Befolgen der z.T. komplexen Nachbehandlung erhoben werden, um die betroffenen Patientinnen und Patienten individuell beraten zu können.

Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung sollte mit einer orientierenden Untersuchung der HWS begonnen werden. Insbesondere eine Radikulopathie der Nerven von C5-Th1 sollte ausgeschlossen werden. Inspektorisch sollte die Körperhaltung des Nackens und Schultergürtels erfasst werden. Hierbei sollte auf eine Symmetrie der Muskulatur sowie des skapulothorakalen Rhythmus geachtet werden. In Folge einer akuten Ruptur der LBS können Hämatome sowie ein positives Popeye-Zeichen auftreten. Das Popeye-Zeichen beschreibt die Deformität des Bizepses bei vollständiger Ruptur der LBS und kann je nach Ernährungszustand der/des Betroffenen im Aussehen variieren.

Während der körperlichen Untersuchung wird die aktive und passive Mobilität der Schulter untersucht. Wichtige Landmarken der Schulter, wie das Tuberculum majus und minus, das Acromioclaviculargelenks (AC-Gelenk) sowie der Sulcus intertubercularis werden palpiert. Eine orientierende Funktionsuntersuchung der Rotatorenmanschette sollte bei jeder Patientin/jedem

Patienten mit Schulterbeschwerden durchgeführt werden. Die Provokationstests der langen Bizepssehne sind im Folgenden aufgelistet:

- **Speed-Test:** Hierfür bringt die Untersucherin/der Untersucher den Arm der Patientin/des Patienten in eine 30°-Abduktionsposition bei 90° flektiertem Ellenbogen und supiniertem Unterarm. Kommt es zu einer Schmerzverstärkung bei aktiver Ellenbogenflexion gegen Widerstand, so ist der Test positiv. Neben diesem klinischen Test können auch die Tests für SLAP-Läsionen oder jene für Läsionen der Rotatorenmanschette (RM) Hinweise für eine Pulley-Läsion liefern.
- **O'Brien-Test:** Die Untersucherin/der Untersucher bringt hierfür den Arm in 90°-Anteflexion und 10°-Adduktion und Innenrotation (der Daumen der Patientin/des Patienten zeigt nach unten) und übt einen Widerstand von kranial gegen das Handgelenk aus. Bei diesem Manöver kommt es zu einer intraartikulären Verwringung des SLAP-Komplexes und zu einer Schmerzverstärkung. Wird der Test in Außenrotation wiederholt (der Daumen der Patientin/des Patienten zeigt nach oben) wird die Verwringung des SLAP-Komplexes reduziert und die Schmerzen sind weniger ausgeprägt oder werden nicht mehr verspürt. In dieser Konstellation ist der O'Brien-Test positiv.

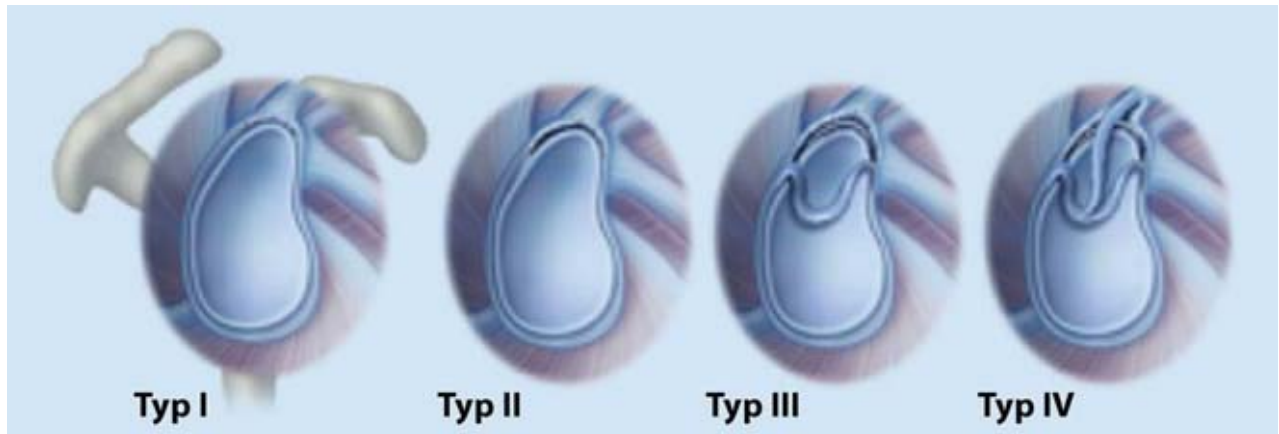


Abb. 1, 3: A. Kiriazis, J. Pallmann, M. Holschen, J. Agneskirchner

Abbildung 1 SLAP-Läsionen I–IV nach Snyder

- **Biceps Load-Test:** Hierfür wird der Arm in Rückenlage in eine 120°-Abduktion und Außenrotation bei supiniertem Unterarm und 90° flektiertem Ellenbogengelenk gebracht. Wird der Schmerz durch eine aktive Flexion im Ellenbogengelenk verstärkt, so ist der Test positiv.
- **Yergason-Test:** Der Arm wird gegen den Rumpf der Patientin/des Patienten stabilisiert, der Ellbogen wird auf 90° gebeugt und der Unterarm vollständig proniert und anschließend zur Supination aufgefordert. Die Untersucherin/der Untersucher übt hierbei einen Widerstand gegen die Supination aus und palpiert hierbei den Sulcus intertubercularis. Ein positiver Test liegt vor, wenn die Patientin/der Patient über Schmerzen im Sulcus oder eine Subluxation der LBS-Sehne berichtet.

Die Provokationstests zeigen insgesamt eine geringe Spezifität für die Differentialdiagnosen der schmerzhaften langen Bizepssehne, sodass weitere apparative Untersuchungen vonnöten sind [32, 38].

Sonografie

Die Sonografie ist ein verlässliches Mittel zur Diagnostik von Bizepssehnenpathologien. Übliche pathologische Befunde beinhalten einen Flüssigkeitssaum im Sulcus, eine Hypertrophie sowie Verbreiterung der LBS. Vollständige Rupturen können ebenfalls zuverlässig diagnostiziert werden. Eine Bizepssehneninstabilität kann sonografisch durch eine Luxation aus dem Sulcus heraus oder durch eine dynamische Untersuchung der LBS fest-

gestellt werden. Die Sensitivität reicht von 50–96 % bei einer Spezifität von 98–100 % [45]. Eine orientierende Untersuchung der Rotatorenmanschette, insb. der Supraspinatus- und Subscapularissehne, sollte bei Auffälligkeiten der Bizepssehne in jedem Fall durchgeführt werden. Da die Sonografie stark untersucherabhängig ist, bedarf es regelmäßiger Anwendung und im Zweifel einer weiterführenden Diagnostik in Form einer MRT oder MR-Arthrographie.

MRT und MR-Arthrographie

Die MRT stellt verlässlich den Sulcus intertubercularis, die Position der LBS sowie Flüssigkeitsansammlungen oder Ödeme dar. Begleitende Pathologien des AC-Gelenks, Bursitiden und Rupturen der Rotatorenmanschette, mit Ausnahme der Subscapularissehne, können mit hoher Sensitivität und Spezifität erfasst werden. Die Sensitivität der MRT für spezifische Pathologien der LBS wie bspw. einer SLAP-Läsion oder Pulley-Läsion ohne Luxation der LBS ist unzufriedenstellend [11]. Die mediale Luxation der LBS im Sulcus intertubercularis weist nicht nur auf eine Bizepssehneninstabilität hin, sondern kann ein Hinweis für eine signifikante Subscapularissehnenruptur sein [52].

Die MR-Arthrographie (MRA) ist ein weiteres bildgebendes Verfahren, bei dem vor der Untersuchung ein Kontrastmittel in das zu untersuchende Gelenk eingebracht wird. Die MRA bietet eine höhere Sensitivität und Spezifität für die Diagnostik von Weichteilverletzungen des Schultergelenks. Insbesondere SLAP-Läsionen,

Pulley-Läsionen, Verletzungen des Labrums wie auch Rotatorenmanschettenrupturen können verlässlich nachgewiesen werden [5, 11, 40].

Arthroskopie

Die Arthroskopie ist der Goldstandard für die Diagnosestellung weichteiliger Verletzungen des Schultergelenks. Die Patientin/der Patient wird üblicherweise in Seitenlagerung oder in Beach-Chair-Lagerung positioniert. Die direkte Visualisierung des Gelenks ermöglicht es, unklare Befunde der o.g. Verfahren zu differenzieren, dokumentieren und zu behandeln. Mit einem Tasthaken können Pulley- und SLAP-Läsionen genau erfasst werden. Ein standardisierter Ablauf des diagnostischen Rundgangs wird empfohlen. In der eigenen Praxis wird der Rundgang nach Stephen Snyder mit 15 glenohumeralen und 8 subakromialen Aufnahmen durchgeführt.

Pathologien der langen Bizepssehne

SLAP-Läsionen

Die LBS entspringt über das Labrum glenoidale dem Tuberculum supraglenoidale. Der Aufbau des Bizepssehnenankers unterliegt einer großen Variabilität und kann je nach Insertion des superioren Labrums sowie der Art des Ansatzes der LBS in Bezug auf das Labrum typisiert werden [57, 61]. Die Kenntnis der Normvarianten ist Voraussetzung für die erfolgreiche Diagnostik und Behandlung von Pathologien des Bizepssehnenankers. Verletzungen der Insertionszone werden als SLAP-Läsionen bezeichnet. SLAP steht



Abbildung 2 Uhrglasdeformität der langen Bizepssehne, Resektat nach subpectoraler Tenodese

aus dem Englischen für „superior labrum anterior posterior“ und beschreibt die Schädigung des superioren Labrum, die von anterior nach posterior reicht (**Abb. 1**). Häufige Ursachen für SLAP-Läsionen sind vor allem rezidivierende Mikrotraumata bei Überkopftätigkeiten, (Sub-) Luxationen, Sturz auf den ausgestreckten Arm sowie Traktionstraumata des Armes. Die klinische Untersuchung ist unspezifisch und auch die Kombination verschiedener Tests mit mindestens 2 positiven Ergebnissen erzielt keine zufriedenstellende Sensitivität und Spezifität [55]. Zur Sicherung der Diagnose empfiehlt sich die Korrelation der klinischen Untersuchung mit einer MRT oder MR-Arthrographie. Hier beträgt die Sensitivität zwischen 63–80 % bei einer Spezifität von 87–91 % [11]. Die exakteste Diagnostik von SLAP-Läsionen stellt die Arthroskopie dar [17]. Mit Hilfe eines Tasthakens oder Wechselstabes kann die SLAP-Läsion eingeschätzt und klassifiziert werden. Die Klassifikation erfolgt nach Snyder (Typen I–IV) und wird durch Maffet (Typen V–VII) ergänzt (**Tab. 1**) [36, 54].

Die Therapie der SLAP-Läsion richtet sich in erster Linie nach dem funktionellen Anspruch der Patientin/des Patienten, gefolgt von Läsionsform, Begleitverletzungen und Patientenalter. Die Refixation des Bizepssehnenankers im Sinne eines SLAP-Repairs wird kontrovers diskutiert und zeigt eine hohe Versagerrate bei einem Patientenalter über 36 Jahren [49]. Der

I	Inferiore Ausfransungen (fraying) des SLAP-Komplexes mit stabiler Insertion
II	Ablösung des SLAP-Komplexes vom Tuberculum supraglenoidale (Subklassifikation nach Morgan [43]: anterior = a; posterior = b; kombiniert = c)
III	Korbhenkelläsion des superioren Labrums bei stabiler Bizepssehneninsertion
IV	Die Korbhenkelläsion des superioren Labrums reicht in die Bizepssehneninsertion hinein
V	SLAP-Läsion in Kombination mit einer vorderen Bankart-Läsion
VI	Lappenartiger Riss des superioren Labrums
VII	SLAP-Läsion in Kombination mit superiorem Kapseldefekt

Tabelle 1 Klassifikation der SLAP-Läsion nach Snyder, durch Maffet ergänzt

I	konservative Behandlung oder arthroskopisches Debridement
II	SLAP-Repair oder Bizeps-Tenotomie/-Tenodese
III	Resektion des instabilen Korbhenkelrisses
IV	SLAP-Repair (Bizeps-Tenotomie/-Tenodese, wenn > 50 % der Bizepssehne betroffen sind)
V	Bankart-Repair und SLAP-Repair
VI	Resektion des Lappens und SLAP-Repair
VII	Refixation des anterosuperioren Labrums und SLAP-Repair

Tabelle 2 Therapiealgorithmus der SLAP-Läsion nach Brockmeyer et al.

Therapiealgorithmus nach Brockmeyer et al. bietet unter Berücksichtigung der o.g. Einschränkungen eine Orientierungshilfe für die Praxis (**Tab. 2**) [12].

Kim et al. untersuchten die Prävalenz und Assoziation begleitender Pathologien des Schultergelenks in Abhängigkeit des Patientenalters sowie des Grades der SLAP-Läsion. In 88 % der Fälle zeigten sich intraartikuläre Komorbiditäten. Typ II-Läsionen zeigten eine Assoziation mit Bankart-Läsionen bei Patientinnen und Patienten unter 40 Jahren sowie einer einhergehenden Supraspinatussehnenruptur oder Omarthrose bei einem Patientenalter über 40 Jahren [34].

Verletzungen des intraartikulären Sehnenverlaufs

Im Rahmen von degenerativen Veränderungen des Schultergelenks, insb. bei höhergradigen Rotatoren-

manschettentrupuren, zeigt sich häufig eine begleitende inflammatorisch-degenerative Auftreibung der intraartikulären Portion der LBS. Boileau et al. beschrieben diese als „Uhrglasdeformität“ (**Abb. 2**) [9]. In fortgeschrittenen Stadien kann die Verbreiterung der Sehne ein Gleiten in Sulcus intertubercularis blockieren und ein inneres Impingement begründen. Die klinischen Symptome sind sehr unspezifisch. Zur Behandlung sollte begleitend zum Management der Rotatorenmanschettenruptur eine Resektion der Uhrglasdeformität erfolgen.

Pulley-Läsionen

Das Pulley-System stellt die weichteilige Führung der langen Bizepssehne vor dem Abtauchen in den Sulcus intertubercularis dar. Es wird aus dem superioren glenohumeralen Ligament (SGHL), dem coracohumeralen Liga-

ment (CHL) sowie der Faserzüge der Supraspinatus- und Subscapularissehne gebildet und ist Bestandteil des Rotatorenintervalls. Das Pulley-System ist zur Vermeidung von anteroposterioren Translationsbewegungen der LBS von großer Bedeutung. Bei Versagen kann sich ein sog. „Scheibenwischerphänomen“ zeigen, das zu Verletzungen der angrenzenden Sehnenansätze des Supraspinatus und Subscapularis führen kann. Zur Einteilung der Verletzungsform kann die Klassifikation der Pulley-Läsion nach Habermeyer herangezogen werden (Abb. 3, 4) [28]:

Typ I

Isolierte SGHL-Läsion

Typ II

SGHL-Läsion mit artikulärer SSP-Partialruptur

Typ III

SGHL-Läsion mit artikulärer SSC-Partialruptur

Typ IV

SGHL-Läsion mit artikulärer SSC- und SSP-Partialruptur

Neben den Symptomen des vorderen Schulterschmerzes können Patientinnen und Patienten ein „Springen“ der Bizepssehne empfinden, das ein Zeichen der Bizepssehneninstabilität darstellt. Ein spezifischer klinischer Test für die Pulley-Läsion existiert nicht. Die zugrundeliegende Instabilität der LBS führt häufig zu einer Tendinitis, die durch eine Vielzahl an klinischen Tests detektiert wird. Auch die Kombination mehrerer Tests ist nicht spezifisch für die isolierte Pulley-Läsion, jedoch sollte die Kombination aus positiven Rotatorenmanschetten- und LBS-Tests an eine Pulley-Läsion denken lassen. In der Sonografie kann eine Tendinitis bicipitalis durch einen echoarmen Randsaum rund um die LBS (Halo-Phänomen) auch durch weniger geübte Untersucherinnen und Untersucher nachgewiesen werden. Ebenso zeigt sich die Sonografie sensitiv und spezifisch für vollständige Rupturen und (Sub-) Luxationen der langen Bizepssehne [4]. Vollständige Luxationen der Bizepssehne können verlässlich in der MRT-Diagnostik festgestellt werden. Die MR-grafische Di-

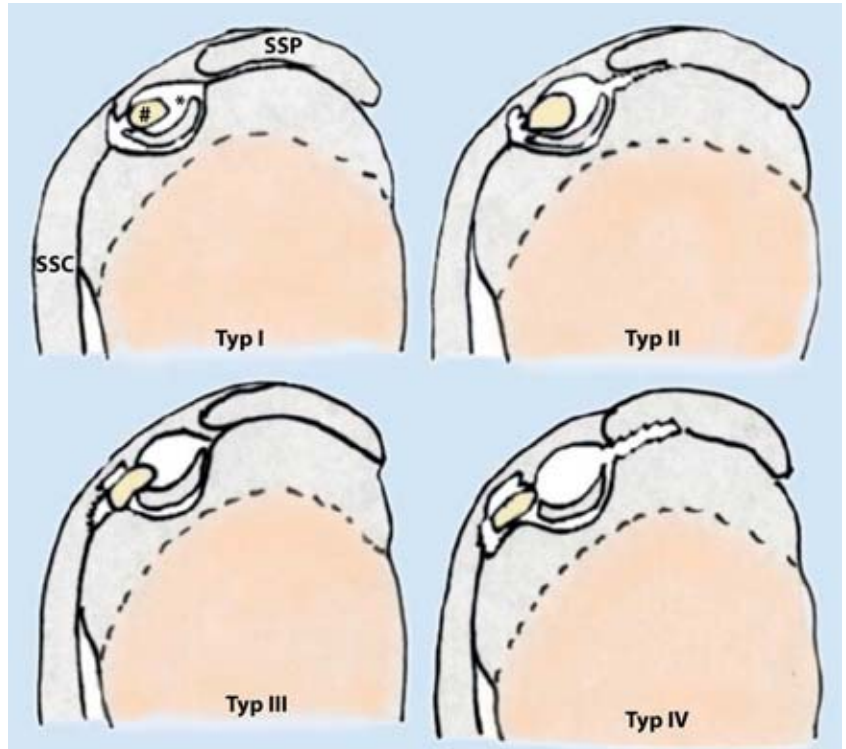


Abbildung 3 Pulley-Läsionen I–IV nach Habermeyer

agnostik einer Subluxation der LBS zeigt eine geringe Sensitivität.

Die operative Therapie der Pulley-Läsion folgt dem Ausmaß der Verletzung. Kleinere Ausfransungen des SGHL im Sinne einer erstgradigen Läsion können durch ein isoliertes Debridement behandelt werden. Höhergradige Läsionen sind durch einen Versatz oder die Tenotomie der LBS zu versorgen. Die begleitenden nicht signifikanten Partialrupturen der Rotatorenmanschette heilen in aller Regel nach Beseitigung der schädigenden Noxe aus. Höhergradige Partialrupturen oder vollschichtige Teilrupturen sollten rekonstruiert werden [62].

Rupturen der langen Bizepssehne

Rupturen der langen Bizepssehne sind im Gegensatz zu Rupturen der distalen Bizepssehne häufig [24]. Sie treten üblicherweise im muskulotendinösen Übergang, häufiger noch im Bereich der intraartikulären Portion auf. Primäre Rupturen sind selten und können Folge einer direkten Verletzung durch ein penetrierendes Objekt oder indirekt im Rahmen einer proximalen Humerusfraktur auftreten. Häufigere Ursachen sind endgradige degenerative Veränderungen o.g. Pa-

thologien, die zu einer spontanen Ruptur der Sehne führen [58]. Klinisch kann sich dies in Form einer Popeye-Deformität ausdrücken. Die operative Therapie einer vollständigen LBS-Ruptur erscheint aus funktioneller Perspektive nur bedingt sinnvoll und stellt im klinischen Alltag vielmehr einen kosmetischen Eingriff dar [13, 37]. Allerdings zeigten Beal et al. auf, dass bei Vorhandensein einer vollständigen oder partiellen Ruptur der LBS in bis zu 96% der Fälle eine begleitende Ruptur der Supraspinatussehne vorliegt [6]. Eine Ruptur der langen Bizepssehne sollte somit als pathognomonisch für eine höhergradige Verletzung des Schultergelenks angesehen werden.

Therapieoptionen

Konservativ

Die konservative Therapie ist nach Ausschluss von Red Flags die initiale Behandlung des akuten vorderen Schulterschmerzes. Red Flags sind Schulterluxationen, Frakturen, Infektionen, Tumore sowie ein klinischer Hinweis auf eine Verletzung der Rotatorenmanschette. Eubank et al. bieten eine Entscheidungshilfe für die Diagnostik und Behandlung des Schulter-

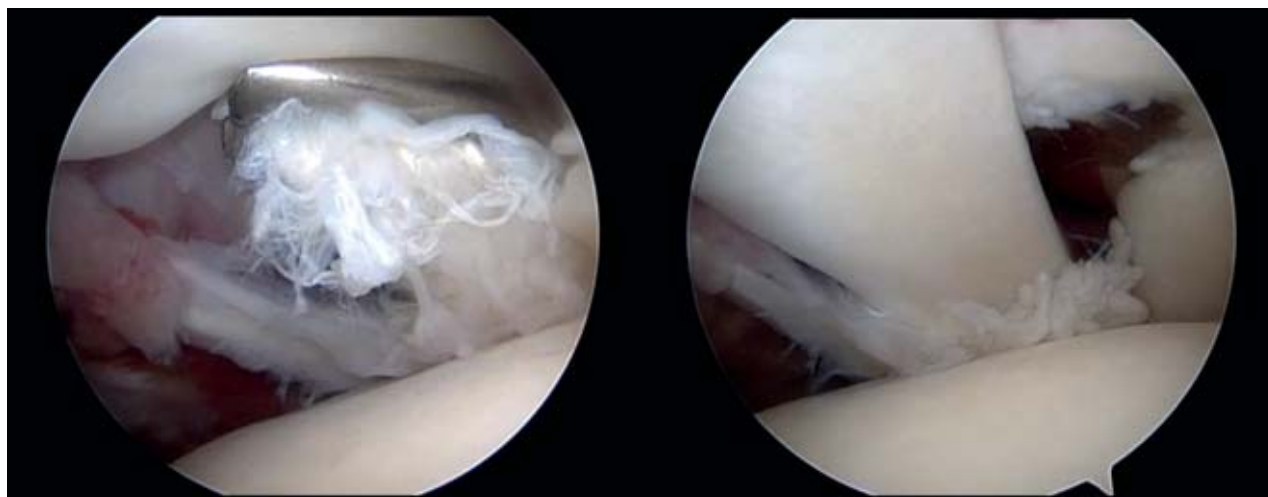


Abbildung 4 Pulley-Läsion mit Teilruptur der LBS

schmerzes für Hausärzte [23]. Die konservative Therapie besteht aus Kryotherapie, analgetischer und antiphlogistischer Medikation, der Injektionstherapie, der physikalischen Therapie sowie der Physiotherapie [63].

Tenodese vs. Tenotomie

Indikation(en)

Die Indikationen für eine Tenodese oder eine Tenotomie sind weniger abhängig von den zu Grunde liegenden Pathologien, welche in diesem Artikel aufgeführt wurden. Die durchzuführende Technik sollte dem Patientenwunsch entsprechen und Vor- bzw.-Nachteile der jeweiligen Prozedur präoperativ ausführlich besprochen werden. Ein allgemeiner Konsens zur Durchführung einer Tenodese besteht bei jüngeren und aktiveren Patientengruppen, da diese erfahrungsgemäß häufig auch einen hohen kosmetischen Anspruch haben. Bei der Tenotomie kommt es häufiger zu einer Distalisierung des Muskelbauchs (Popeye-Zeichen) als bei den Tenodese-Techniken [1]. Dies kann neben der asymmetrischen Oberarm Erscheinung im Vergleich zur Gegenseite zusätzlich zu schmerzhaften und belastenden Krämpfen des Bizepsmuskels führen [41]. Bei Versagen der Tenodese-Technik oder chirurgischer Fehleinschätzung der Sehnenspannung kann es jedoch auch hier zu einer optisch sichtbaren Distalisierung des Muskelbauchs kommen. Ein Vorteil der Tenotomie ist eine in der Regel weniger zurückhaltende und damit kürzere

Nachbehandlungszeit [59], sowie häufig ein schnelleres Erreichen der Schmerzfreiheit [26]. Gerade Personen, die zu den älteren, teilweise auch alleinstehenden Patientengruppen zählen, benötigen frühestmöglich die Funktion der operierten Schulter zurück, um Ihren Alltag meistern zu können. Hier ist bei isolierten LBS-Pathologien die Tenotomie sicherlich zu bevorzugen. Auch bei Re-Arthroskopien, bei denen der Primäreingriff nicht den gewünschten Erfolg erzielt hat und schon über eine lange Zeit ein hoher Leidensdruck bestand, kann auch bei jüngeren Patienten eine Tenotomie im Sinne einer Autotenodese – wie im nächsten Abschnitt beschrieben – diskutiert werden, um die Nachbehandlungszeit möglichst zu minimieren. Bei der Tenodese sind zudem noch Implantat assoziierte Komplikationen zu berücksichtigen (Fraktur, Schmerzen über der Implantationsstelle). Die Ergebnisse zur Supinationskraft und Ellenbogenflexion zeigen keine eindeutige Überlegenheit einer Technik, wobei es eine Tendenz zu besseren Werten in Richtung der Tenodese-Techniken gibt [1], was wiederum die Empfehlung zur Tenodese bei jüngeren Patienten untermauert.

OP-Technik

Es gibt viele unterschiedliche Techniken, eine Tenodese der LBS durchzuführen. Grob aufteilen lassen sich diese in supra- und subpectorale Techniken mit zudem unterschiedlichen Fixationsmethoden (z.B. All-suture-

Anker, Interferenzschraube, Endo-Button). Auch sog. Autotenodesen, bei der sich die LBS im Sulcus am Lig. Transversum „aufhängt“ und im Verlauf vernarbt, werden im klinischen Alltag angewandt. Eine voll arthroskopisch durchführbare Technik ist die Loop-Tenodese mit Nahtzange [33]. Dies kann auch arthroskopisch assistiert durchgeführt werden. Die Loop-Tenodese beschreibt ein Verknoten des proximalen Sehnenstumpfes der LBS mit einem nicht resorbierbaren Faden, sodass sich der proximale Teil verdickt und sich am Eingang des Sulcus verblockt. Bei der arthroskopisch assistierten Technik wird die LBS nach Tenotomie am Tuberculum supraglenoidale durch ein antero-laterales Portal herausluxiert, etwas gekürzt, das proximale Ende ca. 1 cm umgeschlagen und mit sich selbst vernäht. Eine weitere schnell durchführbare Autotenodese-Technik ist die „parachute-Tenodese“, bei der die Tenotomie soweit proximal durchgeführt wird, dass ein kleiner Teil des superioren Labrums mit tenotomiert wird und sich somit das proximale Ende ebenfalls verbreitern lässt, um eine Distalisierung der Sehne zu vermeiden. Im Folgenden sind die Prozeduren erläutert, die das Autorenteam bevorzugt anwendet.

Suprapectorale Tenodese

Hierfür wird im eigenen Vorgehen zunächst nach Sondierung mit einer Nadel das Rotatorenintervall mit dem Skalpell ausreichend weit (1 cm) eröff-

net. Anschließend wird die LBS mit einer arthroskopischen Faszange gesichert und über das anteriore Portal am Tuberculum supraglenoidale tenotomiert. Die Sehne lässt sich nun mit der Faszange über das Hautniveau hervorluxieren und mit einem nicht-resorbierbaren Faden armieren. Nach Anfrischen des Eingangs des Sulcus intertubercularis mit einer Fräse und Perforieren des Humeruskopfes mit einem Pfriem wird die armierte Sehne anschließend mit Hilfe eines knotenfreien Ankers refixiert.

Subpectorale Tenodese

Alternativ besteht die Möglichkeit eine Tenodese in mini-offener subpectoraler Technik. Hierfür wird auf Höhe des gut tastbaren Unterrandes der Pectoralis major Sehne bei außenrotiertem Arm eine bogenförmige Hautinzision angelegt. Nach Durchtrennung des Subkutangewebes und Spalten der Oberarmfaszie lässt sich die zuvor arthroskopisch tenotomierte LBS mit einer Overholt Klemme gut hervorluxieren und mit einem nicht-resorbierbaren Faden 2 cm oberhalb des muskulotendinösen Überganges armieren. Im Vergleich zur suprapectoralen Tenodese wird eine längere Strecke der LBS reseziert, sodass hierdurch auch Pathologien distal der artikulären Portion behandelt werden (Abb. 2). Anschließend wird der Humerusknochen direkt kaudal der Pectoralis major Sehne dargestellt. Nach Anlage eines monokortikalen Bohrloches entsprechend der verwendeten Ankergröße wird die Sehne mit einem Nahtanker an den subpectoralen Humerusknochen reinseriert. Alternativ kann ein Flip-Button verwendet werden, der über eine monokortikale Bohrung in den Markraum eingebracht wird und sich gegen die Kortikalis verblockt. Beide Techniken stellen Onlay-Techniken dar. Bei einer Inlay-Technik wird die gekürzte Bizepssehne über eine mono- oder bikortikale Bohrung mittels einer Interferenzschraube oder eines Flip-Buttons, der extraossär der dorsalen Kortikalis aufliegt. Die subpectorale Tenodese sollte vor allem angewendet werden, wenn die LBS intraartikulär erheblich geschädigt ist, oder wenn eine starke Entzündungsreaktion des Sulcus intertubercularis oder der LBS besteht.

Ergebnisse

Konservative Therapie

Die konservative Therapie besteht aus physiotherapeutischer Beübung, einer antiphlogistischen Medikation, Kryotherapie und Sportkarenz. Sie ist das erste therapeutische Mittel bei geringgradigen morphologischen Veränderungen wie einer SLAP-I- oder Pulley Typ-I-Läsion [19]. Eine weitere Säule der konservativen Therapie besteht in der Injektionstherapie. Die Studienlage zeigt einen Konsens bezüglich der höheren Wirksamkeit bei ultraschallgesteuerter oder fluoroskopisch unterstützter Injektion. Keine der entsprechenden Studien verglich die Wirksamkeit der Injektion eines Kortikosteroids oder Lokalanästhetikums mit einem Placebo oder der konservativen Therapie ohne Injektionstherapie [19]. Gegen die Infiltration an die Bizepssehne sprechen die unerwünschten Nebenwirkungen der verwendeten Präparate, die eine chondrotoxische oder tendotoxische Wirkung haben können [51]. Mariani et al. verglichen die konservative Therapie mit der operativen Therapie zur Behandlung der LBS-Ruptur und fanden eine schnellere Rückkehr an den Arbeitsplatz bei gleichzeitig geringerer Flexions- und Supinationskraft im Ellenbogen durch die konservative Therapie [37]. Unseres Wissens ist dies die einzige Studie zum Vergleich der beiden Therapiemodalitäten zur Behandlung von Pathologien der langen Bizepssehne. Castro et al. untersuchten in einem systematischen Review von randomisierten kontrollierten Studien die Effektivität der konservativen Therapie von tendinopathie-assoziiertem Schulterschmerz. Die untersuchten Therapieoptionen der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT), einer antiphlogistischen Therapie mit NSAR, der Low Level-Lasertherapie sowie der radialen extrakorporalen Stoßwellentherapie (rESWT) zeigten lediglich einen Vorteil in der kurzfristigen Behandlung. Zusammenfassend besteht für die konservative Therapie aufgrund des Mangels an qualitativ hochwertigen Studien nur eine geringe Evidenz [14].

Operative Therapie

Das SLAP-Repair zur Therapie der gleichnamigen Läsion wurde erstmalig durch Stephen Snyder 1990 beschrieben und erfreute sich in den frühen 2000er Jahre großer Beliebtheit [46, 48]. Die postoperativen Ergebnisse des SLAP-Repairs waren jedoch unter Erweiterung der Indikation für Patientinnen und Patienten des mittleren und höheren Alters unzufriedenstellend mit hohen Komplikationsraten [10]. Boileau et al. verglichen 2009 das SLAP-Repair mit der Bizepssehnenentodese und stellten eine höhere Patientenzufriedenheit und Leistungsfähigkeit durch die Versorgung mittels Tenodese heraus [10]. Seither zeigt sich ein Rückgang der Indikation zum SLAP-Repair, die gegenwärtig jungen Überkopfsportlerinnen und -sportlern vorbehalten ist [35].

Tenodese vs. Tenotomie

Eine Vielzahl an Studien befasst sich mit dem Vergleich der Tenotomie zur Tenodese der langen Bizepssehne [3, 7]. Konsens der aufgeführten Studien ist die höhere Inzidenz an Popeye-Deformitäten nach Tenotomie der LBS. Beide Verfahren erzielen eine zufriedenstellende Schmerzlinderung und Funktion. Der Vorteil der Tenodese liegt in einer signifikant besseren Supinationskraft des Unterarmes, während die Tenotomie eine frühere Beschwerdelinderung bei kürzerer Operationsdauer ermöglicht [7, 8]. Die Akzeptanz der Verfahren unter den Patientinnen und Patienten ist nach Aufklärung über die Vor- und Nachteile gut [21, 41]. Galdi et al. untersuchten die Präferenzen von Patientinnen und Patienten anhand einer standardisierten Aufklärung, wonach das weibliche Geschlecht, die Sorge vor kosmetischer Deformität sowie die Sorge vor dem Verbleib von postoperativen Schmerzen nach Tenotomie Faktoren für die Entscheidung für eine Tenodese sind [25]. Das Risiko für ein Popeye-Zeichen und kosmetische Deformitäten der Tenotomie ist bedeutend größer im Vergleich zur Tenodese (23–43 % vs. 6–8 % respektive) [8, 53].

Variationen der Tenodese

Die Tenodese der langen Bizepssehne kann suprapectoral oder subpectoral erfolgen. Die suprapectoralen Fixati-

onsverfahren werden üblicherweise arthroskopisch durchgeführt. Die subpectorale Tenodese erfolgt in Mini-Open-Technik. Die Fixierung der Bizepssehne wird durch eine weichteilige Fixation oder in Abhängigkeit zum genutzten Implantat in einer Inlay-, oder in Onlay-Technik durchgeführt. Der vorliegenden Studienlage nach sind die verschiedenen Verfahren gleichwertig [29, 31]. Derzeit zeichnet sich ein Trend zur unikortikalen Onlay-Verankerung mittels eines Fadenankers ab, jedoch sind weitere vergleichende Studien vonnöten.

Komplikationen

Neben der bereits erwähnten kosmetischen Deformität kann eine Vielzahl weiterer Komplikationen peri- und postoperativ auftreten. Die Tenotomie ist ein schneller und sicherer Eingriff zur Linderung von LBS-assoziierten Schmerzen, wird jedoch durch häufigere Krämpfe und Schmerzen des Bizepses limitiert. Die Tenodese führt seltener zu einer Popeye-Deformität, geht allerdings mit schwerwiegenden Komplikationen wie Nervenverletzungen einher. Diese treten insgesamt selten auf [60]. Die Revisionsrate ist mit unter 1 % selten und wird durch ein arthroskopisches Debridement und Durchführung einer subpectoralen Tenodese erfolgreich behandelt [39, 50]. Gründe für die Revision sind Vernarbungen, Versagen des Fixationsverfahrens und LBS-Rupturen [50]. Die Komplikationen für die Bizepssehnenodese sind nach der Übersichtsarbeit von Huddleston et al. in absteigender Häufigkeit die adhäsive Kapsulitis (8,5 %), die Schulterluxation (1,1 %) sowie die Humerusfraktur (0,5 %). Huddleston et al. erklären die hohe Rate an Kapsulitiden durch die zeitgleich durchgeführten Rotatorenmanschettenkonstruktion in ihrem Datensatz. Eine Differenzierung des Frakturrisikos nach der Fixationsmethode ist nicht möglich, da die implementierte Studie von Parisien et al. keine Unterscheidung der Verfahren vornimmt [47]. In einer retrospektiven Arbeit von McCrum et al. wird die Komplikationsrate der Tenodese in Abhängigkeit zum Fixationsverfahren, der Fixationshöhe sowie der Indikation untersucht. Die Autoren der Studie stellten eine insgesamt niedrige Komplikationsrate bei

einem Verbleib des vorderen Schulterschmerzes in 10,8–12,9 % der Patientinnen und Patienten fest. Weichteilige Fixationsverfahren zeigten höhere Raten an neu aufgetretenem vorderen Schulterschmerz sowie empfundener Muskelschwäche. Die Revisionsrate war bei Verwendung von Implantaten am größten. Die registrierten Komplikationen waren in absteigender Häufigkeit eine subjektive Muskelschwäche (5,0 %), ein Popeye-Zeichen (4,5 %) und Muskelkrämpfe (2,1 %). Weiterhin waren offene und Mini-Open-Techniken im Vergleich zu rein arthroskopischen Verfahren signifikant häufiger von oberflächlichen Wundinfektionen betroffen (2,32 % vs. 0,60 %, $p = 0,029$). Eine gefürchtete, doch seltene Komplikation der subpectoralen Bizepssehnenodese ist die Verletzung der Gefäß- und Nervenstraße [2, 39]. Besonders betroffen von neurologischen Komplikationen sind die bikortikalen subpectoralen Fixationsverfahren, die in 4,3 % eine Affektion des Nervus radialis aufweisen [39].

Diskussion

Der vordere Schulterschmerz ist ein häufiger Vorstellungsgrund. Die Beschwerden können durch spezifische Pathologien der Bizepssehne oder Komorbiditäten des Schultergelenks begründet sein. Von großer diagnostischer Bedeutung ist die Beschwerdeanamnese, an die sich bei entsprechender Klinik eine zeitnahe Durchführung einer MRT oder MRA anschließen sollte. Die Sonografie ist bei entsprechender Kenntnis ein kosteneffektives und schnell verfügbares diagnostisches Mittel. Bei jeglichen Pathologien der langen Bizepssehne sollte eine Beurteilung der Rotatorenmanschette erfolgen. Die Therapie des akuten vorderen Schulterschmerzes kann unter Berücksichtigung des Algorithmus von Eubank et al. zunächst konservativ erfolgen [23]. Eine Beschwerdepersistenz nach konsequenter dreimonatiger konservativer Therapie sollte durch eine/n Spezialistin/-spezialisten kontrolliert und auf eine Operationsindikation überprüft werden. Die Evidenz der konservativen Therapie ist aufgrund des Mangels an qualitativ hochwertigen Studien als gering bis sehr gering einzuordnen [19]. Die operativen Verfahren umfas-

sen das Debridement, das SLAP-Repair, die Tenotomie und die Tenodese. Bei korrekter Indikationsstellung können die Beschwerden erfolgreich therapiert werden [8]. Die Rate an schwerwiegenden Komplikationen ist bei den genannten operativen Verfahren sehr selten, wobei kosmetische Deformitäten, Verbleib von Schmerzen und eine subjektive Muskelschwäche vereinzelt auftreten [39]. Die Akzeptanz der Verfahren unter den Patientinnen und Patienten ist nach entsprechender Aufklärung hoch, wobei 64 % der Patientinnen und Patienten eine Tenodese bevorzugen [25].

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de



Foto: privat

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Jens D. Agneskirchner
go:h Gelenkchirurgie Orthopädie
Hannover
Bertastraße 10
30159 Hannover
jens.agneskirchner@g-o-hannover.de



Foto: privat

Dr. med. Alexandros Kiriazis
Department Schulter- und Ellenbogen-
chirurgie, Sportorthopädie
Klinik für Orthopädie und
Unfallchirurgie
Raphaelsklinik Münster
Loerstraße 23
48143 Münster

Freya M. Reeh, Jan N. Riesselmann, Helmut Lill, Alexander Ellwein

Verletzungen des Acromioclaviculargelenkes

Wie kommen wir mit der konservativen und/oder operativen Therapie zu optimalen Ergebnissen?

Zusammenfassung:

Mit einem Anteil von 12 % an allen Verletzungen des Schultergürtels machen Instabilitäten des Acromioclaviculargelenkes (ACG) einen wichtigen Stellenwert im klinischen Alltag jeder Kollegin/jedes Kollegen aus. Betroffen sind vor allem junge sportlich aktive Männer mit einem Altersgipfel von 20–40 Jahren, prädestinierte Sportarten sind hierbei insbesondere der Rad- und Bergsport. Neben einer Einteilung in akute und chronische Instabilitäten hat sich die Klassifikation nach Rockwood durchgesetzt, die je nach Grad der Dislokation 6 Typen unterscheidet. Auf Grundlage dieser zeitlichen und anatomischen Einteilungen wird auch das Therapiekonzept erarbeitet. Während bei fehlender oder nur geringer Dislokation im ACG ohne das Vorhandensein einer horizontalen Instabilität (Rockwood Typ 1–3A) das konservative Vorgehen empfohlen wird, ist die operative Stabilisierung ab einem gewissen Dislokationsgrad mit horizontaler Instabilität (Rockwood Typ 3B–6) das Therapieverfahren der Wahl. Die minimalinvasive arthroskopische vertikale ACG-Stabilisierung mittels TightRope und zusätzlicher horizontaler Cerclage hat die Hakenplattenosteosynthese aufgrund sehr guter und zufriedenstellender postoperativer Ergebnisse im klinischen Alltag nahezu komplett abgelöst. Glenohumerale Begleitpathologien können zudem erkannt und therapiert werden. Im Falle einer chronischen Instabilität erfolgt darüber hinaus eine additive autologe Sehnenanlage.

Schlüsselwörter:

Acromioclaviculargelenk (ACG), ACG-Sprengung, Rockwood-Klassifikation, TightRope

Zitierweise:

Reeh FM, Riesselmann JN, Lill H, Ellwein A: Verletzungen des Acromioclaviculargelenkes. Wie kommen wir mit der konservativen und/oder operativen Therapie zu optimalen Ergebnissen?

OUP 2025; 14: 18–24

DOI 10.53180/oup.2025.0018-0024

Epidemiologie und Ätiologie

Im Bereich des Schultergürtels zählen Verletzungen des Acromioclaviculargelenkes (ACG) mit einem Anteil von bis zu 12 % und einer Inzidenz von 3–4 Fällen pro 100.000 Einwohner im Jahr zu den häufigsten Verletzungen, was sie zu einem sehr wichtigen Aspekt im klinischen Alltag jeder/jedes orthopädisch unfallchirurgischen Kollegin/Kollegen macht [1, 2]. Der Altersgipfel kann zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr lokalisiert werden, wobei sich die Patientinnen und Pa-

tienten meist als sportlich aktive junge Erwachsene darstellen [3, 4]. Epidemiologische Untersuchungen zeigen einen deutlich erhöhten Anteil an Verletzten mit männlichem Geschlecht, die Verteilung von Männern und Frauen wird von Chillemi et al. mit 8,5 zu 1 angegeben [3, 5, 6]. Die Betroffenen erleiden am häufigsten ein direktes Trauma auf die posterosuperiore Schulter bei abduziertem Arm, seltener entsteht eine ACG-Sprengung nach einem indirekten Trauma infolge eines Sturzes auf den abduzierten Arm. Hierbei bringen insbesondere

der Radsport sowie alpine Sportarten ein erhöhtes Verletzungsrisiko mit sich, im Bergsport macht der Anteil der ACG-Verletzungen an allen Pathologien der Schulter immerhin 20 % aus [7–9].

Symptome und Diagnostik

Die klinische Untersuchung der akut verunfallten Patientinnen und Patienten nimmt einen relevanten und aufschlussreichen Stellenwert in der Diagnostik von Pathologien im Bereich des ACG ein, denn neben einer Schonhaltung des betroffenen Armes

F. M. Reeh, J.N. Riesselmann, H. Lill: Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, DIAKOVERE Friederikenstift, Hannover

A. Ellwein: Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, DIAKOVERE Friederikenstift, Hannover & Klinik für Unfallchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover

Injuries to the acromioclavicular joint

How do we achieve optimal results with non-operative and/or surgical treatment?

Summary: Accounting for 12 % of all shoulder girdle injuries, instabilities of the acromioclavicular joint (ACJ) play an important role in the daily clinical routine of every colleague. Young, athletically active men with an age peak of 20–40 years are mainly affected, with cycling and mountain sports being predominantly affected sports. In addition to a classification into acute and chronic instabilities, the Rockwood classification has become established, differentiating between 6 types depending on the degree of dislocation. The treatment concept is also developed based on these temporal and anatomical classifications. While a non-operative approach is recommended in the absence of dislocation or only slight dislocation in the ACJ without the presence of horizontal instability (Rockwood type 1–3A), surgical stabilization is the treatment of choice from a certain degree of dislocation with horizontal instability (Rockwood type 3B–6). Minimally invasive arthroscopic vertical ACJ stabilization using a TightRope and additional horizontal cerclage has almost completely replaced hook plate osteosynthesis in everyday clinical practice due to very good and satisfactory postoperative results. Glenohumeral concomitant pathologies can also be recognized and treated. In the case of chronic instability, an additional autologous tendon graft is also performed.

Keywords: Acromioclavicular joint (ACJ), ACJ-Instability, Rockwood-Classification, TightRope

Citation: Reeh FM, Riesselmann JN, Lill H, Ellwein A: Injuries to the acromioclavicular joint. How do we achieve optimal results with non-operative and/or surgical treatment? OUP 2025; 14: 18–24
DOI 10.53180/oup.2025.0018-0024

mit schmerzbedingter Bewegungseinschränkung lässt sich bei der/beim entkleideten Patientin/Patienten oftmals bereits auf den ersten Blick ein Claviculahochstand mit Asymmetrie im Vergleich zur gesunden Seite erkennen. Die Betroffenen berichten meist von einem isolierten Schmerz über dem ACG mit ebenfalls vorhandenem Druckschmerz. Die vertikale (Klaviertastenphänomen) und horizontale (anterior-posterior) Translation der Clavicula gegenüber dem Acromion gibt weitere Aufschlüsse über das Ausmaß der Verletzung. Im Falle einer bereits vorliegenden chronischen Instabilität des ACG ist die Bewegung der Schulter meist kaum eingeschränkt. Hier gehören chronische Schmerzen im Bereich des ACG sowie eine Schulterdyskinesie eher zu den führenden Symptomen [10]. Zu einem chronischen Prozess kann es unter anderem nach fehlgeschlagener konservativer oder operativer Therapie sowie nach übersehener akuter Pathologie kommen, weswegen eine genaue initiale Diagnostik von großem Stellenwert ist.

In der radiologischen Diagnostik wurde die Panoramaaufnahme der

oberen Thoraxapertur aufgrund der hohen Strahlenexposition von einem aktuelleren und gut etablierten Untersuchungsstandard abgelöst, der eine axiale Röntgenaufnahme der betroffenen Schulter beinhaltet. Darüber hinaus erfolgen beidseits Röntgenaufnahmen nach Alexander zur Beurteilung einer möglichen horizontalen Instabilität sowie die beidseitige ACG-Aufnahme mit axialem Zug von 10 kg-Gewichten, die Aufschluss über den Grad der vertikalen Instabilität geben [7, 8, 11]. Da es ab einem erhöhten Patientenalter zu einem vermehrten Aufkommen von glenohumeralen Begleitpathologien kommt, sollte die präoperative MRT-Diagnostik bei dieser Patientenklientel erwogen werden, auch wenn sie nicht zum Goldstandard gehört [6]. Die CT-Diagnostik bleibt speziellen Fällen vorbehalten, bspw. im Rahmen einer begleitenden Coracoidfraktur.

Klassifikation

Zunächst werden Verletzungen des ACG auf Grundlage des zeitlichen Abstandes zum Trauma in akute und chronische Instabilitäten eingeteilt. Von einer akuten ACG-Sprengung

spricht man innerhalb eines Zeitraumes von maximal 3 Wochen nach dem traumatischen Ereignis. Ist die Zeitspanne von 3 Wochen allerdings überschritten, handelt es sich per Definition um eine chronische Instabilität des ACG. Da das biologische Regenerationspotential der ligamentären Strukturen mit zunehmendem zeitlichen Abstand zum Trauma abnimmt, ist diese Einteilung insbesondere für die Wahl eines geeigneten Therapiekonzeptes von großer Bedeutung [5, 7, 8, 12–14].

Eine anatomische Klassifikation auf Grundlage des Ausmaßes der Dislokation wurde im Jahr 1984 von Rockwood [15] veröffentlicht, hierbei wird zwischen 6 Schweregraden unterschieden (Tab. 1). Mit in die Rockwood-Einteilung einbezogen werden die acromioclaviculären (AC) und coracoclaviculären (CC) Bänder, die deltoideopectorale Faszie sowie das Ausmaß des Claviculahochstandes. Die Rockwood-Klassifikation ist aktuell Grundlage für die Entscheidungsfindung zwischen operativer und konservativer Therapie. Insbesondere Typ Rockwood 3-Verletzungen waren lange Zeit hinsichtlich der Therapiefrage

umstritten, weswegen von der International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) eine weitere Unterteilung in Typ 3A- und 3B-Verletzungen vorgenommen wurde. Ziel dieser Subgruppenbildung ist die Filterung von Patientinnen und Patienten, die von einer operativen Therapie profitieren würden. Je nach Vorhandensein einer horizontalen Instabilität, also der anterior-posterioren Translation der Clavicula gegenüber dem Acromion, liegt eine Typ 3A- (ohne horizontale Instabilität) oder eine Typ 3B- (mit horizontaler Instabilität) Verletzung vor [16, 17].

Therapieziele

Sowohl in der konservativen als auch in der operativen Therapie liegen die Haupttherapieziele in der Wiederherstellung einer guten Funktionalität der Schulter bei zugleich bestehender Schmerzfreiheit. Darüber hinaus ist der Ansatz jeder Therapie, eine chronische Instabilität zu verhindern. Im Rahmen der operativen Therapie ist der Erfolg maßgeblich von der vorhandenen Stabilität, also dem Fehlen einer horizontalen oder vertikalen Instabilität im ACG abhängig, denn das klinische und funktionelle Ergebnis korreliert direkt mit der korrekten anatomischen Reposition. Für den klinischen Alltag bedeutet dies, dass eine Adressierung sowohl der AC- als auch der CC-Bänder zur Verhinderung eines Korrekturverlustes mit daraus resultierenden Langzeitfolgen von großer Bedeutung und für den Behandlungserfolg maßgeblich ist [18].

Konservative Therapie

Bei ACG-Instabilitäten der Typen Rockwood 1 und 2 zeigt sich die aktuelle Literatur bezüglich der Empfehlung zur konservativen Therapie einig, denn die Ergebnisse zeigen eine hohe Patientenzufriedenheit mit einem guten klinischen Outcome. Das Therapieschema besteht neben der schmerzadaptierten Analgesie in einer vorübergehenden Ruhigstellung der Schulter im Gilchrist-Verband für maximal 2 Wochen. Im Rahmen der Nachbehandlung führt eine frühfunktionelle physiotherapeutische Mitbehandlung mit aktiven und passiven Bewegungsübungen ohne Belastung

des betroffenen Armes für 6 Wochen zu sehr guten Resultaten. Nach Ablauf des 6-wöchigen Zeitraumes wird der Belastungsaufbau begonnen, die Heilung sollte im komplikationslosen Verlauf nach etwa 12 Wochen abgeschlossen sein [16, 19, 20]. Dennoch kann es auch im Bereich der Rockwood Typ 1 und 2-Verletzungen zu Komplikationen im Therapieverlauf mit der Langzeitfolge einer chronischen Instabilität kommen [10, 21]. Nach einer langbestehenden Periode der Unstimmigkeit bezüglich der operativen Versorgung von Rockwood Typ 3-Verletzungen besteht seit dem durch die ISAKOS veröffentlichten Konsensus – mit der vorgenommenen Subklassifizierung in Typ 3A und 3B-Verletzungen – eine wissenschaftlich basierte Einigkeit: Das Fehlen einer horizontalen Instabilität (Rockwood Typ 3A) bringt die Indikation zur konservativen Therapie mit sich. Es zeigen sich gute klinische Ergebnisse mit einer zu vernachlässigen Komplikationsrate [16, 17].

Operative Therapie

Im Rahmen der operativen Versorgung stellen sich im Allgemeinen 2 grundlegende Fragen: Wann ist der optimale Zeitpunkt der Versorgung, und welches operative Verfahren bewährt sich am meisten? Aktuelle Studien belegen, dass der Operationszeitpunkt maßgeblich mit dem postoperativen langfristigen Ergebnis korreliert: Wird die Operation im Akutstadium, d.h. in einem Zeitraum von maximal 3 Wochen nach dem Trauma, durchgeführt, präsentieren sich die betroffenen Patientinnen und Patienten mit einem deutlich besseren klinischen Outcome [22–24]. Beispielsweise wurden in einer Studie von Dey Hazra et al. [23] die im Akutstadium versorgten Patientinnen und Patienten mit denjenigen verglichen, die zeitverzögert aufgrund einer chronischen Instabilität operiert wurden. Hinsichtlich der klinischen Scores sowie der Visuellen Analog-Skala (VAS) präsentiert sich die erstgenannte Gruppe mit einem statistisch signifikant besseren Ergebnis. Auch der Einstieg in das Arbeitsleben und die Ausübung der präferierten sportlichen Aktivität stehen deutlich zugunsten der akut verletzten und versorgten Pa-

tientinnen und Patienten. Ein weiterer nicht zu vernachlässigender Faktor ist die in der aktuellen Studienlage nachgewiesene erhöhte postoperative Komplikations- und Revisionsrate nach operativer Versorgung einer chronischen ACG-Instabilität [23]. All diese hier erwähnten Punkte plädieren für eine im klinischen Alltag genaue Diagnostik mit schnellstmöglicher Diagnosestellung und einer frühzeitigen Erarbeitung eines definitiven Behandlungskonzeptes, um die Entstehung eines chronischen Prozesses zu verhindern.

Die Frage nach dem optimalen Operationsverfahren hat lange Zeit viele Kontroversen hervorgerufen. Grundlegend wird zwischen einem offenen Vorgehen sowie der arthroskopischen Versorgung unterschieden. Eine an Schulterchirurginnen und -chirurgen gerichtete Umfrage von Balke et al. [25] hat diesbezüglich eine deutliche Dominanz der arthroskopischen Versorgung gegenüber dem offenen Vorgehen gezeigt.

Im Bereich der offenen Operation ist maßgeblich die Hakenplatten-Osteosynthese zu erwähnen, die lange Zeit als Therapie der Wahl galt, heutzutage in der klinischen Versorgung jedoch lediglich einen sehr niedrigen Stellenwert hat. Vorteilhaft ist eine chirurgisch einfache Operationstechnik zur Stabilisierung des ACG. Jedoch müssen durch die Art der Osteosynthese auch einige mögliche Komplikationen in Kauf genommen werden: Durch eine störende und reizende Wirkung der Platte auf umliegende Weichteilgewebe und den Knochen kann es nicht selten zur Ausbildung von Osteolysen und Frakturen des Acromions sowie zur Schädigung der Rotatorenmanschette kommen. Durch die aufladende Platzierung der Platte ist die Ausbildung eines subacromialen Impingement-Syndroms ebenfalls keine Seltenheit. Eine Materialentfernung der Platte ist zur Verhinderung weiterer Langzeitschäden nach 3 Monaten obligat, was für die betroffenen Patientinnen und Patienten mit der Notwendigkeit einer erneuten Operation und den operationsassoziierten Komplikationen einhergeht [7, 8, 12, 26, 27].

In den letzten Jahren wurden zunehmend arthroskopisch gestützte

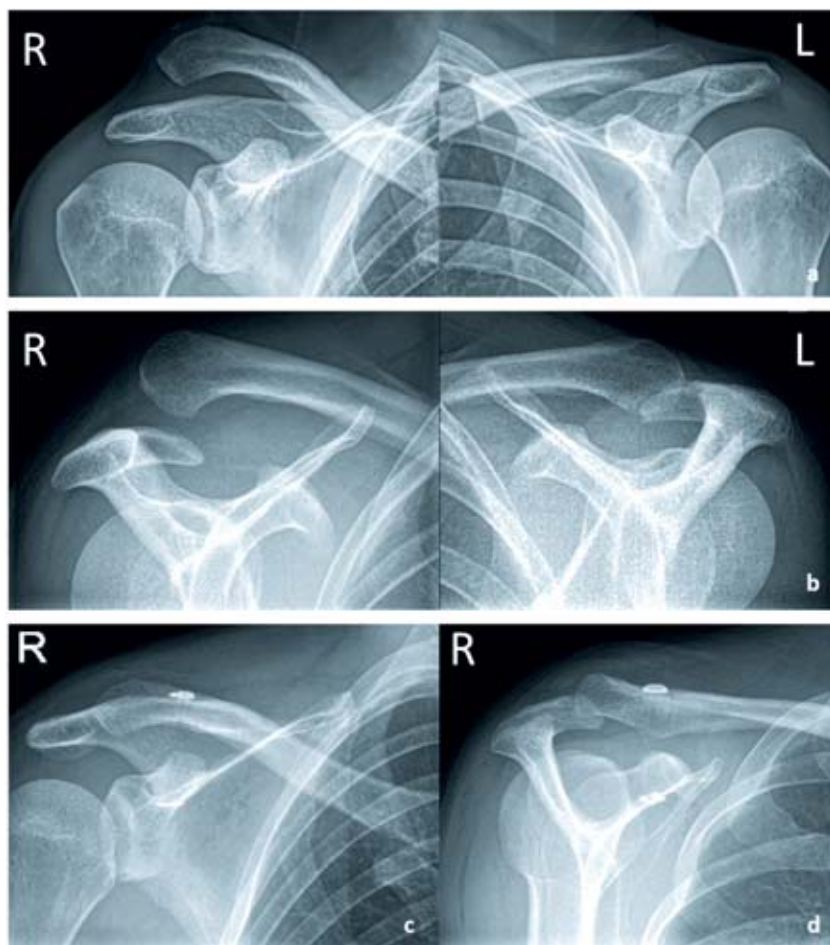


Abbildung 1 Akute ACG-Sprengung rechts (Typ Rockwood 5) bei einem 41-jährigen männlichen Patienten; **a** präoperative beidseitige ACG-Aufnahmen mit Belastung von 10 kg sowie **b** präoperative beidseitige Alexander-Aufnahmen **c–d** postoperative Röntgenaufnahmen (**c** ACG-Aufnahme ohne Belastung und **d** Outlook-Aufnahme) nach arthroskopischer vertikaler und horizontaler ACG-Stabilisierung mit TightRope

Implantate entwickelt, die durch ein TightRope-System eine vertikale Stabilisierung und durch eine additive transacromiale Fadencerclage eine zusätzliche horizontale Stabilität erzielen, was maßgeblich und obligat für den Therapieerfolg ist [11, 28]. Die bisher zu diesem Therapiekonzept veröffentlichten Studien zeigen sehr gute klinische und funktionelle Ergebnisse, weswegen sich die minimalinvasive arthroskopisch gestützte Technik in den letzten Jahren zur Therapie der Wahl etabliert hat. Die Ergebnisse sind im Gegensatz zum offenen Vorgehen statistisch signifikant besser [29, 30]. Vorteilhaft ist hier insbesondere die minimalinvasive und weichteilschonende Operationstechnik, was auch für das Implantatdesign selbst gilt [12]. Eine Re-Operation zur Materialentfernung ist nicht vorgesehen. Durch das arthroskopische Vor-

gehen können mit einer standardmäßig vorangehenden diagnostischen Arthroskopie mögliche glenohumerale Begleitpathologien detektiert und, falls nötig, direkt adressiert werden – die Anzahl therapiebedürftiger Begleitverletzungen ist nicht zu unterschätzen [6]. Bereits mehrere Studien haben eine extrem hohe Patientenzufriedenheit und Akzeptanz dieses Therapieverfahrens gezeigt, unter anderem eine Arbeit von Jensen et al. [12, 29, 31]. In 97 % der Fälle waren die operierten Patientinnen und Patienten langfristig sehr zufrieden, eine Bewegungseinschränkung blieb bei keinem der Betroffenen zurück, auch eine Materialdislokation im Sinne einer Migration des claviculären coracoidalen Buttons wurde nicht beschrieben [31]. Allerdings bringt das arthroskopische Verfahren für die Operateurin/den Operateur einige He-

rausforderungen mit sich, der technische Aufwand ist anspruchsvoll. Nachteile bzw. Komplikationen liegen in einer möglichen Weichteilirritation des claviculären Buttons und der Gefahr einer iatrogenen intraoperativen Clavicula- oder Coracoidfraktur während der Platzierung der Bohrkannäle, letztere wird in der Literatur mit bis zu 20 % angegeben [7]. Eine Minimierung des Frakturrisikos kann durch eine Minimierung des Bohrkannaldurchmessers erzielt werden. An diese Gegebenheiten passen sich auch die aktuellen TightRope-Systeme an, denn hier werden lediglich das Fadenmaterial und nicht die Buttons durch die Bohrkannäle gezogen. Die Komplikation eines postoperativen Repositionsverlustes ist im Vergleich zur osteosynthetischen Versorgung mittels Hackenplatte zwar deutlich zurückgegangen, jedoch kann es auch nach arthroskopisch gestützter vertikaler und horizontaler Stabilisierung durch ein Materialversagen zu einer erneuten Dislokation im ACG kommen [29, 30].

Hinsichtlich der operativen Therapie von ACG-Verletzungen wird nach aktuellem Stand der Forschungsergebnisse die Versorgung ab einem Dislokationsgrad von Rockwood Typ 3B empfohlen. Aktuelle Diskussionen beschäftigen sich allerdings mit der Frage, ob die operative Therapie von Rockwood Typ 3B und 5 Verletzungen definitiv Vorteile gegenüber dem konservativen Vorgehen mit sich bringt. Eine kürzlich veröffentlichte Arbeit von Tauber et al. [32] zeigt zumindest bei Rockwood 3B-Verletzungen keinen Benefit der operativen Behandlung. Da zu diesem Thema allerdings nur vereinzelte Studienergebnisse vorliegen, muss diese Diskussion zukünftig weitergeführt werden.

Akute ACG-Verletzungen

Der klinische Goldstandard zur Versorgung akuter ACG-Sprengungen liegt in der minimalinvasiven arthroskopischen Technik mit Implantation eines TightRope-Systems (Abb. 1, 2). Zur operativen Versorgung wird die/der vollnarkotisierte Patientin/Patient in Beach-Chair-Position mit Kopfschale gelagert. Ein montierter pneumatischer Armhalter gewährleistet, dass der betroffene Arm frei beweglich

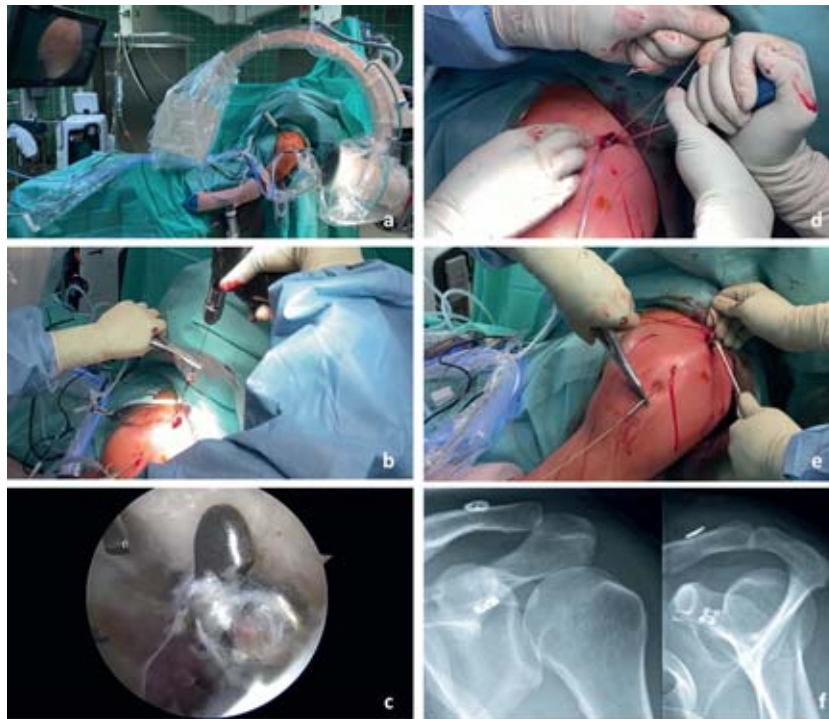


Abbildung 2 Operative Versorgung einer akuten ACG-Sprengung mittels minimalinvasiver arthroskopisch gestützter vertikaler und horizontaler ACG-Stabilisierung mit TightRope (knotless AC-TightRope, Firma Arthrex, Naples, FL, USA); **a** intraoperative Lagerung des Patienten in Beachchair-Position mit pneumatischem Armhalter und steril eingeschwenktem Bildwandler **b** transclaviculäre-transcoracoidale Bohrung mit aufgesetztem Zielbügel unter arthroskopischer und radiologischer Kontrolle **c** Positionierung des coracoidalen Buttons unter arthroskopischer Sicht nach Einzug des TightRopes über den Bohrkanal **d** anatomische Reposition des ACG unter kaudoventraler Druckausübung **e** horizontale Stabilisierung mittels transacromialer Bohrung **f** postoperative Röntgenkontrolle (Outlook- und Zanca-Aufnahme) nach erfolgter vertikaler und horizontaler ACG-Stabilisierung

bleibt. Am Kopfende wird ein steril überzogener Bildwandler positioniert, um die korrekte Platzierung der Bohrkannäle zu überprüfen. Zunächst wird eine diagnostische Arthroskopie durchgeführt, wobei mögliche glenohumale Begleitpathologien erkannt werden können. Hierzu sind die 3 arthroskopischen Standardportale (posterior, anteroinferior, anterolateral) zu setzen, die diagnostische Spiegelung erfolgt über den posterioren Zugang. Der transtendinöse laterale arthroskopische Zugang dient zur Platzierung der Optik und Darstellung des Coracoidbogens. Über den anteroinferioren Zugang wird im nächsten Schritt eine subacromiale Präparation vorgenommen. Anschließend wird die laterale Clavicula ebenfalls präpariert. Hierzu wird in Längsrichtung oberhalb der lateralen Clavicula ein etwa 2–3 cm langer Hautschnitt platziert. Vor der Bohrung ist die Reposition über eine kaudoventrale Druckausübung bei kranialisiertem Arm durchzuführen, welche über einen K-Draht temporär gehalten wird. Eine korrekte anatomische Reposition des ACG ist für den Therapieerfolg ausschlaggebend – eine leichte Überkorrektur wird in der bisherigen Literatur sogar als prädiktiver Faktor zur Vorbeugung eines postoperativen Korrekturverlusts

gewertet. Im Vergleich dazu zeigen Bohrungen ohne vorherige Reposition einen höheren Repositionsverlust und mehr Tunnel-Widening [33]. Zur Gewährleistung der vertikalen Stabilität wird nun die transclaviculäre-transcoracoidale Bohrung mit unterhalb des Coracoidbogens platziertem Zielbügel vorgenommen. Die Bohrung wird hierbei sowohl arthroskopisch als auch radiologisch mittels Bildwandler geprüft. Als anatomischer Eintrittspunkt für die optimale Bohrung gilt der Zwischenraum zwischen den beiden CC-Bändern, der Austrittspunkt liegt in der Coracoidbasis. Nach erfolgreich platziertem Bohrkanal kommt nun ein Shuttle-Faden zum Einsatz, um das TightRope-System (knotless AC-TightRope, Fa. Arthrex, Naples, FL, USA) zu platzieren, wobei die beiden Buttons über der Clavicula und inferior des Coracoids gesetzt werden. Das knotless TightRope-System verblockt sich aufgrund des Mädchenfängersystems selbstständig, sodass auf ein Knoten der Fäden über dem claviculären Button verzichtet werden kann. Mögliche Weichteilirritationen sollen hierdurch vermindert werden. Die Fäden am claviculären Button werden für eine additive horizontale Stabilisierung belassen. Hierfür erfolgt über eine mi-

nimalinvasive laterale Stichinzision eine radiologisch kontrollierte transacromiale Bohrung mit anschließender Überbohrung durch einen kanülierten Bohrer (2,7 mm). Ein Schenkel wird nun nach lateral durch den Bohrkanal unter Zuhilfenahme eines Shuttleledrahtes ausgeführt. Der zweite Schenkel wird subcutan nach lateral ausgeführt. Zuletzt werden die beiden Fäden unter lateralem Druck auf das Acromion straff miteinander lateral unter dem Delta verknötet. Das Resultat der operativen Versorgung liegt nun in einer vertikalen und horizontalen Stabilisierung, der Gelenkspalt sollte wieder anatomisch reponiert sein. Nach dem Verschluss der delto-trapezoidalen Faszie und der Wundnaht wird die Patientin/der Patient entlagert [34] (Abb. 2).

Chronische ACG-Verletzungen

Mit zunehmender Zeitspanne nach dem zur Verletzung führenden traumatischen Ereignis nimmt das biologische Regenerationspotential der ligamentären Strukturen ab. Durch eine steigende Fibroblasten-Proliferation kommt es zu einem Gewebeumbau, wodurch die Heilung erschwert wird, die notwendige Stabilität im ACG kann also nicht gewährleistet werden [35]. Auf Grundlage dieser

biologischen Prozesse unterscheidet sich auch das operative Vorgehen hinsichtlich der Versorgung akuter und chronischer ACG-Instabilitäten. Zu den möglichen Behandlungsoptionen zählen extraanatomische Verfahren sowie die biologische Augmentation. Die sog. Weaver-Dunn-Technik ist in die erstgenannte Gruppe einzuordnen. Es erfolgt eine Transposition des Ligamentum coracoacromiale auf die laterale Clavicula, wobei dieses Verfahren keine klinische Relevanz mehr hat. Im Rahmen der biologischen Augmentation wird eine körpereigene Sehne entnommen und zur zusätzlichen Stabilisierung genutzt. Meist verwendet werden hierbei die Hamstring-Sehnen (Musculus gracilis und Musculus semitendinosus). Insbesondere die gemeinsame Verwendung der Hamstring-Sehnenplastik in Kombination mit einem TightRope-System konnte in bisherigen Studien sehr zufriedenstellende Ergebnisse zeigen, vor allem auch in Bezug auf die extraanatomischen Verfahren, weswegen es als Therapie der Wahl bei der chronischen ACG-Instabilität gilt [36–38]. In der operativen Versorgung werden, wie in der Therapie akuter Verletzungen, zunächst eine arthroskopische Diagnostik sowie die bereits beschriebene vertikale Stabilisierung mittels TightRope vorgenommen (siehe Akute ACG-Verletzungen). Im nächsten Schritt erfolgt nun am steril abgewaschenen, meist ipsilateralen Bein die Entnahme der Semitendinosus-Sehne am Pes anserinus und Präparation dieser auf einen Durchmesser von 4 mm und eine minimale Länge von 24 cm. Unter Zuhilfenahme eines Shuttle-Fadens wird die Sehne durch zuvor präparierte Weichteilpassagen posteromedial der Clavicula bis subacromial medial am Coracoid sowie ventrolateral der Clavicula kranial auslaufend um das Coracoid gelegt. Durch diese Loop-Technik mit einer in Bezug zur Clavicula ventralen und dorsalen Passage der Sehne wird eine anterior-posteriore Stabilisierung erzielt. Die Sehnenenden werden anschließend miteinander verknötet und vernäht. Das lang belassene Ende der Sehne wird durch die transacromiale Bohrung (siehe Akute ACG-Verletzungen) nach lateral ausgezogen und anschließend

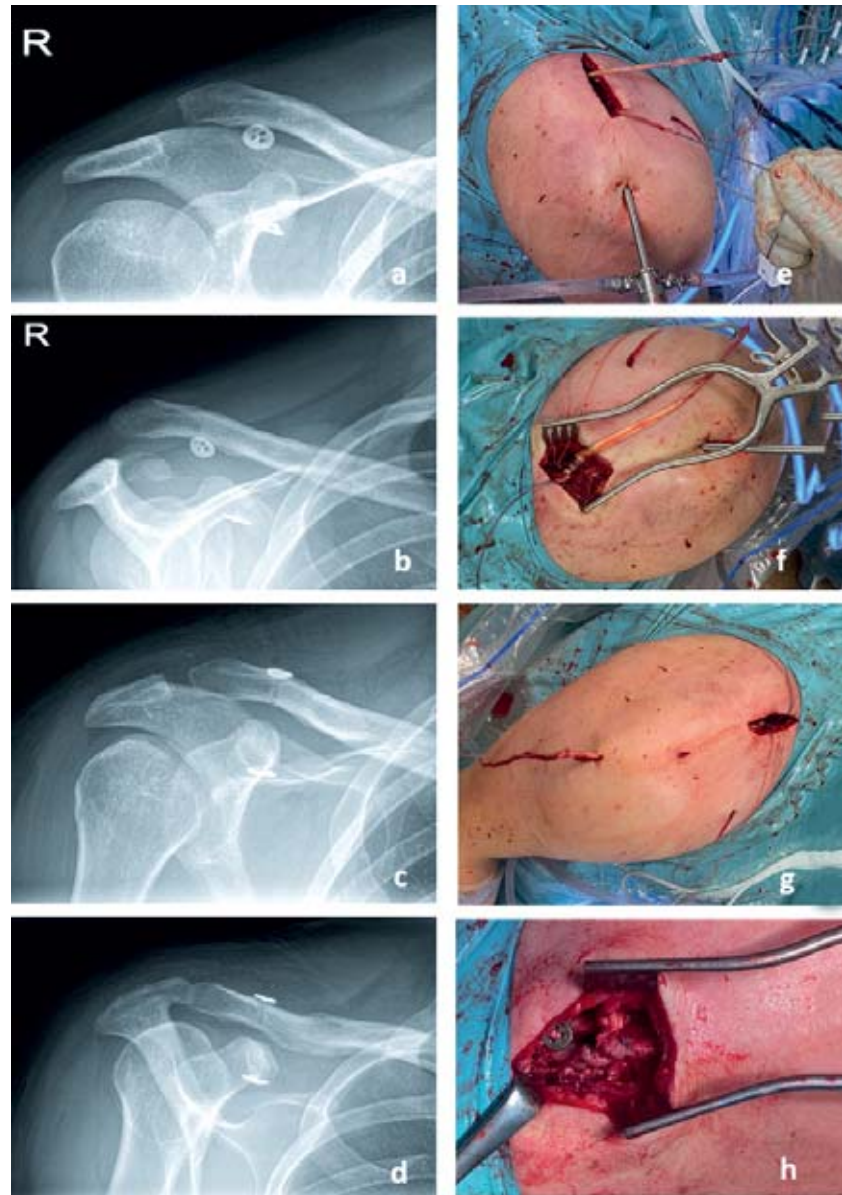


Abbildung 3 Chronische ACG-Re-Instabilität (Typ Rockwood 5) mit Implantatversagen nach arthroskopisch gestützter AC-Gelenksstabilisierung 5 Monate zuvor bei einem 47-jährigen männlichen Patienten; **a–b** präoperative Röntgendiagnostik (**a** ACG-Aufnahme ohne Belastung, **b** Alexander-Aufnahme) mit Dislokation des claviculären Buttons und Re-Instabilität **c–d** postoperative Röntgenbilder (**c** ACG-Aufnahme ohne Belastung und **d** Outlet-Aufnahme) nach operativer Revision mit Implantatentfernung, offener Reposition und ACG-Re-Stabilisierung mittels TightRope sowie additivem Hamstring-Allograft und additiver Horizontalcerclage **e–h** intraoperative Bilder mit **e** und **f** Anlage der zuvor entnommenen Semitendinosus-Sehne in Loop-Technik und Vernähen der Enden **g** transacromiale ACG-Cerclage zur additiven horizontalen Stabilisierung und **h** anschließendes Vernähen der Sehnenenden

subcutan zurückgeführt, wo ein Vernähen der beiden Sehnenenden stattfindet [34] (Abb. 3).

Nachbehandlung nach operativer Versorgung

Direkt postoperativ wird der/dem noch auf dem Operationstisch liegenden Patientin/Patienten eine Schulterorthese (Gilchrist-Verband) angelegt, welche

für den Zeitraum der ersten 6 Wochen getragen werden sollte, insbesondere zur Verhinderung eines Zugs an der Schulter durch den herunterhängenden Arm. Eine physiotherapeutische Mitbehandlung erfolgt frühfunktionell mit einer maximalen aktiven und passiven Abduktion und Anteversion von 60° sowie einer Innenrotation von 80° der betroffenen Schulter in den ersten

2 Wochen postoperativ. Ab der 3. Woche erfolgt eine Steigerung der Abduktion und Anteversion auf bis zu 90°, nach Ablauf der 6. Woche besteht keine Bewegungslimitierung mehr, ab diesem Zeitraum erfolgt dann auch der allmähliche Belastungsaufbau.

Begleitpathologien

Im Rahmen der operativen arthroskopischen Therapie von ACG-Verletzungen können laut aktuellen Forschungsergebnissen in 15–53 % glenohumerale Begleitpathologien beschrieben werden [5, 12, 39]. Die zu diesem Thema publizierten Studien sprechen von einem signifikanten Anstieg der (rekonstruktionspflichtigen) Begleitverletzungen mit zunehmendem Alter, wobei das Überschreiten des 45. Lebensjahres als relevante Grenze genannt wird [5, 39]. Gerade in Bezug auf diese Tatsache, sollte die präoperative MRT-Diagnostik unbedingt individuell in Betracht gezogen werden. Darüber hinaus erweist sich die arthroskopische Operationstechnik mit vorangehender diagnostischer Spiegelung, zur Erkennung möglicher Begleitverletzungen, im Gegensatz zum offenen Vorgehen als Goldstandard. Bezüglich der Validität der diagnostischen Aussagekraft von MRT und Arthroskopie liegen keine nennenswerten Unterschiede vor [40]. Jensen et al. [6] haben in einem Zeitraum der Jahre 2007–2015 insgesamt 376 arthroskopisch operierte Patientenfälle mit Rockwood 3- und 5-Verletzungen untersucht, wobei in etwas mehr als der Hälfte der Fälle (53 %) glenohumerale Begleitpathologien vorlagen. Besonders vulnerable Strukturen ist hierbei vor allem der Bizepssehnenkomplex, gefolgt von der anterosuperioren Rotatorenmanschette (Supraspinatus- und Subscapularis-Sehne). Die aktuelle Literatur beschreibt zudem ein erhöhtes Aufkommen der Begleitverletzungen mit erhöhtem Interventionsbedarf bei Patientinnen und Patienten mit einer chronischen ACG-Instabilität im Gegensatz zur akuten ACG-Sprengung [6, 39]. In wie weit im Falle einer chronischen Verletzung jedoch degenerative Veränderungen einen beeinflussenden Faktor spielen und nicht das traumatische Ereignis selbst, ist hierbei nicht ausreichend geklärt.

Schweregrad	Kriterien
1	• Zerrung bzw. Teilruptur der AC-Bänder • Intakte CC-Bänder
2	• Komplette Ruptur der AC-Bänder • Teilruptur der CC-Bänder • Clavicula-Hochstand um weniger als eine halbe Schaftbreite
3 A + B	• Komplette Ruptur der AC- und CC-Bänder • Claviculahochstand um komplette Schaftbreite • §3A: ohne horizontale Instabilität • §3B: mit horizontaler Instabilität
4	• Komplette Ruptur der AC- und CC-Bänder • Claviculahochstand um komplette Schaftbreite • Posteriore Luxation der Clavicula • Läsion der deltoideopectoralen Faszie
5	• Komplette Ruptur der AC- und CC-Bänder • Claviculahochstand um mehr als komplette Schaftbreite • Posteriore Luxation der Clavicula • Läsion der deltoideopectoralen Faszie
6	• Dislokation der Clavicula unter Acromion oder Coracoid

Tabelle 1 Rockwood-Klassifikation

Schlussfolgerung

- Von Verletzungen im Bereich des ACG sind insbesondere junge und sportlich aktive Männer betroffen. Prädestinierte Sportarten sind hierbei der Rad- und Bergsport.
- Verletzungen des ACG werden in akute (< 3 Wochen) und chronische (> 3 Wochen) Instabilitäten unterteilt. Mit zunehmender Zeitspanne nach dem Trauma nimmt das biologische Regenerationspotential der ligamentären Strukturen ab.
- Die Klassifikation nach Rockwood unterscheidet 6 Typen, diese Einteilung ist relevant für die Frage hinsichtlich konservativer oder operativer Therapie. Rockwood Typ 3-Verletzungen werden je nach dem Vorliegen einer horizontalen Instabilität in Typ 3A (ohne horizontale Instabilität) und Typ 3B (mit horizontaler Instabilität) unterteilt.
- Für den operativen Therapieerfolg ist nicht nur die vertikale, sondern auch die horizontale Stabilisierung maßgeblich.
- In der operativen Therapie akuter ACG-Verletzungen gilt die minimalinvasive arthroskopische vertikale Stabilisierung mittels TightRope-System mit additiver horizontaler Cerclage als Goldstandard. Bei chronischen Instabilitäten erfolgt

zusätzlich eine autologe Sehnenanlage (meist Hamstring-Sehne) in Loop-Technik.

- Aktuelle Studien befassen sich mit der Frage, ob die operative Therapie von Rockwood Typ 3 B- und 5-Verletzungen definitiv Vorteile gegenüber der konservativen Therapie mit sich bringt. Diese Diskussion muss zukünftig weitergeführt werden.

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de.



Foto: DIAKOVERE Friederikenstift, Hannover

Korrespondenzadresse

Dr. med. Freya M. Reeh
DIAKOVERE Friederikenstift Hannover
Humboldtstraße 5
30169 Hannover
freya.reeh@diakovere.de

Milad Farkhondeh Fal, Jörn Kircher

Schultergelenksinstabilität

Von der Diagnose bis zur Therapie

Zusammenfassung:

Die Instabilität des Schultergelenks ist eine häufige Ursache für Schmerzen und funktionelle Einschränkungen, die zu wiederkehrenden Luxationen und Subluxationen führen können. Sie entsteht durch eine Störung des komplexen Systems von statischen und dynamischen Stabilisatoren des Schultergelenks, zu denen die Kapsel, die Bänder, der Glenoid-Labrum-Komplex sowie die Rotatorenmanschette und die scapulothorakale Muskulatur gehören. Jede Funktionsstörung dieser Strukturen kann zu einer Instabilität des Gelenks führen. Die Diagnose erfolgt in erster Linie durch eine ausführliche Anamnese, eine präzise klinische Untersuchung und den Einsatz von bildgebenden Verfahren wie Röntgenaufnahmen, MRT und CT, um strukturelle Schäden wie Labrumläsionen oder Frakturen zu identifizieren.

Es gibt verschiedene Klassifikationssysteme für Schulterinstabilitäten, die häufigsten sind das FEDS-System und das TUBS/AMBRI-System. Diese Systeme kategorisieren Instabilitäten nach der Häufigkeit und Art der Luxation, der Ätiologie (traumatisch oder atraumatisch) sowie der Richtung und Schwere der Instabilität. In der klinischen Praxis spielt die Klassifikation eine zentrale Rolle, um die geeignete Therapieform zu bestimmen.

Eine potenzielle Behandlung der Schulterinstabilität ist konservativ. Hierzu gehört eine frühzeitige physiotherapeutische Behandlung, die auf die Schmerzlinderung, die Wiederherstellung der Beweglichkeit und die Stärkung der stabilisierenden Muskulatur abzielt. Besonders wichtig ist die Aktivierung der Rotatorenmanschette und der scapulothorakalen Muskulatur, um das Gelenk zu stabilisieren und weiteren Verletzungen vorzubeugen. Eine konservative Therapie kann in vielen Fällen auch bei Patientinnen und Patienten mit multidirektionaler Instabilität (MDI) erfolgreich sein und das Risiko für erneute Luxationen verringern. Eine längere Rehabilitation und konsequente Mitarbeit der Patientin/des Patienten sind jedoch notwendig, um langfristige Erfolge zu erzielen.

In Fällen, in denen die konservative Behandlung nicht ausreicht oder wiederkehrende Luxationen auftreten, ist eine operative Therapie erforderlich. Die häufigste Operationsmethode ist die Kapsel-Labrum-Rekonstruktion, bei der das Labrum an den Glenoidrand refixiert wird. Weitere Verfahren wie die Kapselraffung oder der Einsatz von Fadenankern zur Stabilisierung der Gelenkstrukturen werden ebenfalls durchgeführt. In einigen Fällen, insb. bei älteren Patientinnen und Patienten oder Patientinnen und Patienten mit fortgeschrittener Arthrose, kann eine Schulterprothese notwendig werden.

Die Ergebnisse der konservativen Therapie sind in der Regel gut, besonders bei Patientinnen und Patienten ohne signifikante strukturelle Schäden. Allerdings können langfristig wiederholte Luxationen oder unzureichend behandelte Instabilitäten zu einer Gelenkarthrose führen, die die Funktionsfähigkeit des Schultergelenks erheblich beeinträchtigt.

Bei operativen Eingriffen ist die Prognose sehr gut, jedoch variiert der Erfolg je nach Ausmaß der Schäden und der Qualität der Rehabilitation.

Zusammenfassend ist die Behandlung der Schulterinstabilität ein komplexer Prozess, der eine genaue Diagnostik und eine individuell angepasste Therapie erfordert. Konservative Therapien können in vielen Fällen eine ausreichende Stabilisierung bieten, doch für Patientinnen und Patienten mit strukturellen Schäden oder wiederkehrenden Luxationen sind chirurgische Maßnahmen oft unerlässlich. Eine sorgfältige Nachbehandlung und Rehabilitation sind entscheidend für den langfristigen Erfolg und die Wiederherstellung der Funktionalität des Schultergelenks.

Schlüsselwörter:

Schulterinstabilität, Schulter, Anatomie, Arthroskopie, Latarjet

Zitierweise:

Farkhondeh Fal M, Kircher J: Schultergelenksinstabilität. Von der Diagnose bis zur Therapie

OUP 2025; 14: 25–32

DOI 10.53180/oup.2025.0025-0032

Shoulder joint instability

From diagnosis to treatment

Summary: Shoulder joint instability is a common cause of pain and functional limitations, which can lead to recurrent dislocations and subluxations. It arises from a disruption in the complex system of static and dynamic stabilizers of the shoulder joint, including the capsule, ligaments, the glenoid-labrum complex, as well as the rotator cuff and scapulothoracic muscles. Any dysfunction of these structures can lead to joint instability. Diagnosis primarily involves a detailed medical history, a precise clinical examination, and imaging techniques like X-rays, MRI, and CT to identify structural damage such as labral tears or fractures.

There are several classification systems for shoulder instability, with the most common being the FEDS system and the TUBS/AMBRI system. These systems categorize instabilities based on the frequency and type of dislocation, the etiology (traumatic or atraumatic), as well as the direction and severity of the instability. In clinical practice, classification plays a central role in determining the appropriate treatment approach.

A potential treatment for shoulder instability is conservative. This includes early physiotherapy aimed at pain relief, restoring mobility, and strengthening stabilizing muscles. Particularly important is the activation of the rotator cuff and scapulothoracic muscles to stabilize the joint and prevent further injuries. Conservative therapy can often be successful, even in patients with multidirectional instability (MDI), reducing the risk of recurrent dislocations. However, longer rehabilitation and the patient's consistent involvement are necessary for long-term success.

In cases where conservative treatment is insufficient or recurrent dislocations occur, surgical therapy is required. The most common surgical method is capsule-labrum refixation, where the labrum is reattached to the glenoid rim. Additional procedures like capsular shift or the use of suture anchors to stabilize the joint structures are also performed. In some cases, especially in older patients or those with advanced arthritis, a shoulder prosthesis may be necessary.

The outcomes of conservative therapy are generally good, particularly in patients without significant structural damage. However, repeated dislocations or inadequately treated instability can lead to osteoarthritis, which significantly impairs the shoulder joint's functionality in the long term.

For surgical interventions, the prognosis is very good, but the success varies depending on the extent of the damage and the quality of rehabilitation.

In conclusion, the treatment of shoulder instability is a complex process that requires accurate diagnosis and an individualized therapy approach. Conservative therapies can provide sufficient stabilization in many cases, but for patients with structural damage or recurrent dislocations, surgical interventions are often essential. Careful post-operative care and rehabilitation are critical for long-term success and the restoration of shoulder joint functionality.

Keywords: Shoulder instability, shoulder, anatomy, arthroscopy, Latarjet

Citation: Farkhondeh Fal M, Kircher J: Shoulder joint instability. From diagnosis to treatment OUP 2025; 14: 25–32. DOI 10.53180/oup.2025.0025-0032

Einleitung

Die Schulter ist ein bemerkenswert flexibles Gelenk, das eine Vielzahl komplexer Bewegungen ermöglicht. Diese Beweglichkeit bringt jedoch eine natürliche Instabilität mit sich, die das Gelenk für Verletzungen anfällig macht. Schulterinstabilitäten reichen von einfachen Subluxationen bis hin zu vollständigen Luxationen und können sowohl akute als auch chronische Folgen haben. Ein tiefes Verständnis der anatomischen, pathologischen und funktionellen Grundlagen ist für die Diagnose und Therapie dieser Zustände entscheidend.

Pathophysiologie und Anatomie

Die Schulterstabilität wird durch eine komplexe Interaktion zwischen statischen und dynamischen Stabilisatoren gewährleistet. Die statischen Stabilisatoren umfassen:

- **Glenoid-Labrum-Komplex:** Das Labrum ist ein ringförmiger faserknorpeliger Puffer, der die Tiefe und die Stabilität der Gelenkpfanne erhöht. Es erweitert die Kontaktfläche des Humeruskopfes und wirkt als „Unterlegkeil“ gegen translatorische Kräfte [1].

- **Glenohumerale Bänder und Kapsel:** Diese Bänder sind Verdickungen der Kapsel und spielen eine wesentliche Rolle bei der Begrenzung der Translation des Humeruskopfes.
- **Dynamische Stabilisatoren** umfassen die Muskulatur der Rotatorenmanschette und die skapulothorakale Muskulatur. Diese Muskeln sorgen durch ihre Kontraktionen für eine aktive Stabilisierung des Humeruskopfes in der Gelenkpfanne. Eine gestörte Muskelfunktion, sei es durch Schwäche, Ermüdung oder

strukturelle Schäden, kann das Gleichgewicht stören und Instabilität hervorrufen. Sportlerinnen und Sportler, insb. jene, die Überkopfsportarten ausüben, haben ein erhöhtes Risiko für muskuläre Ermüdung, die zu einer Beeinträchtigung der Stabilität führt (Abb. 1) [2].

Labrum

Das Labrum ist eine faserknorpelige Struktur, die als Puffer dient und umlaufend am Rand des Glenoids befestigt ist. Am oberen Pol ist es locker verankert und zeigt eine erhebliche anatomische Variabilität.

Der obere Abschnitt des Labrums ist direkt am Ansatz der Bizepssehne angebracht, etwas weiter distal von der Insertion der Sehne am supraglenoidalen Tuberkel. Dies bildet einen synovialen Rezessus unter der Bizepssehne in diesem Bereich des Labrums, was leicht mit einer SLAP-Läsion (Superior Labrum Anterior Posterior) verwechselt werden kann. Eine gründliche Untersuchung während der Operation mit einem Tasthaken würde eine instabile Verankerung des Bizepsansatzes sichtbar machen.

Das Labrum spielt eine entscheidende Rolle für die Stabilität des glenohumeralen Gelenks. Es vertieft die Glenoidpfanne in alle Richtungen um etwa 50 % und erweitert die Gelenkfläche. Die leicht abweichenden Radien der Knorpeloberflächen der beiden Gelenkpartner werden durch das Labrum am Rand angepasst. Dies führt zu einer vergrößerten Kontaktfläche des Humeruskopfes und theoretisch zu einer proportionalen Reduzierung der Punktbelastung. Zudem fungiert das Labrum als eine Art „Keil“, der gegen translatorische Kräfte wirkt und trägt so zu etwa 20% zur Stabilität des belasteten glenohumeralen Gelenks bei.

Glenohumerale Ligamente und Kapselstrukturen

Die glenohumeralen Bänder sind spezifische Verdickungen der Gelenkkapsel. Diese umfassen das obere glenohumerale Band (SGHL), das mittlere glenohumerale Band (MGHL) sowie die unteren glenohumeralen Bänder (aIGHL und pIGHL). Das korakohumerale Band (CHL), das vom Processus coracoideus in Richtung Intervall zieht und in die obere Pulley-Struktur

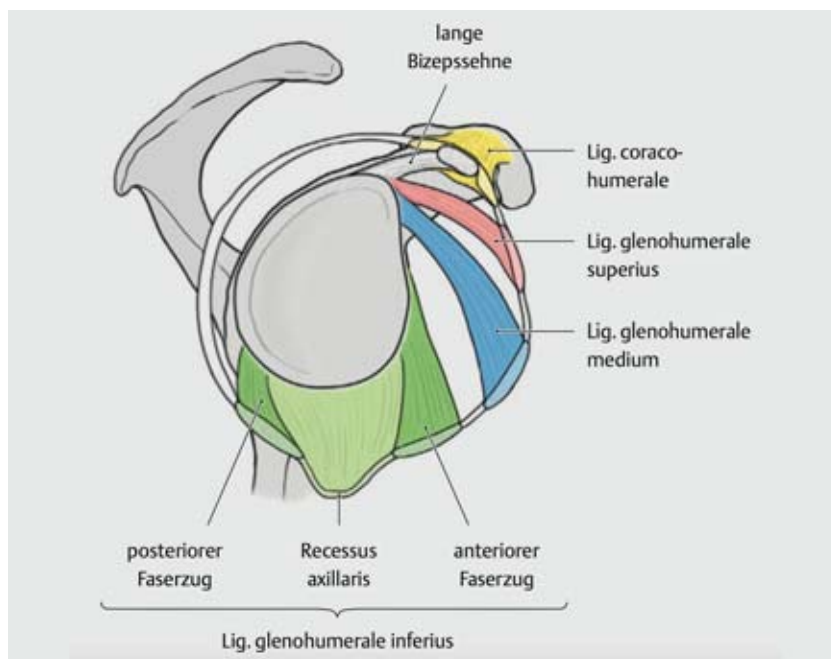


Abbildung 1 Die anatomischen Strukturen des Glenohumeralgelenks umfassen wichtige Bänder und Kapselstrukturen, die eine zentrale Rolle bei der Stabilisierung des Gelenks spielen. Diese Strukturen sind essenziell für die Aufrechterhaltung der Gelenkfunktion und schützen vor Instabilitäten

Abb. 1–2: © 2024. Thieme, [27]

der Bizepssehne einmündet, arbeitet zusammen mit dem SGHL, um die inferiore Verschiebung und Außenrotation der adduzierten Schulter sowie die hintere Verschiebung der gebeugten, adduzierten und innenrotierten Schulter zu begrenzen.

Das MGHL zeigt die größte Variabilität unter den Bändern, wobei unterschiedliche anatomische Formen beschrieben wurden. Es limitiert die vordere Verschiebung des Humeruskopfes, wenn der Arm zwischen 60° und 90° abduziert ist.

Der IGHL-Komplex fungiert wie eine Hängematte, die eine übermäßige Verschiebung des Humeruskopfes nach unten verhindert. Bei zunehmender Abduktion bewegt sich der gesamte Komplex unter den Humeruskopf und wird gespannt. Bei Innenrotation verlagert sich der Komplex nach hinten, was die hintere Verschiebung einschränkt. In der Außenrotation hingegen verlagert sich der Komplex nach vorn und wirkt als Barriere gegen die vordere Verschiebung [1–3].

Die Rotatorenmanschette (RM)

Die Rotatorenmanschette leistet durch 3 Hauptmechanismen einen Beitrag zur Stabilität des Schultergelenks:

Kompression des Gelenks, synchronisierte Kontraktion der Rotatorenmanschettenmuskulatur, die den Humeruskopf über den gesamten Bewegungsumfang hinweg im Glenoid zentriert, und Aktivierung der glenohumeralen Bänder durch ihre direkte Anheftung an die Rotatorenmanschette.

Die koordinierte Kontraktion der Rotatorenmanschette ist entscheidend für die Stabilität des Gelenks. Untersuchungen zeigen, dass bei Patientinnen und Patienten mit einer allgemeinen Überbeweglichkeit der Bänder eine veränderte Aktivität der RM beobachtet werden kann. Zudem weisen Personen mit symptomatischer Schulterinstabilität oft eine ungleichmäßige Stärke der RM auf. Sportlerinnen und Sportler, die Überkopfwürfe ausführen und dabei eine Ermüdung der Rotatorenmanschette erfahren, haben ein höheres Risiko für Verletzungen der vorderen glenohumeralen Bänder und der Kapsel.

Bei Rotatorenmanschettenrissen kommt es zu einer stärkeren Verschiebung des Humeruskopfes, die proportional zur Größe des Risses ist. Der Supraspinatus ist dabei bekanntlich der effektivste Stabilisator innerhalb der Rotatorenmanschette.

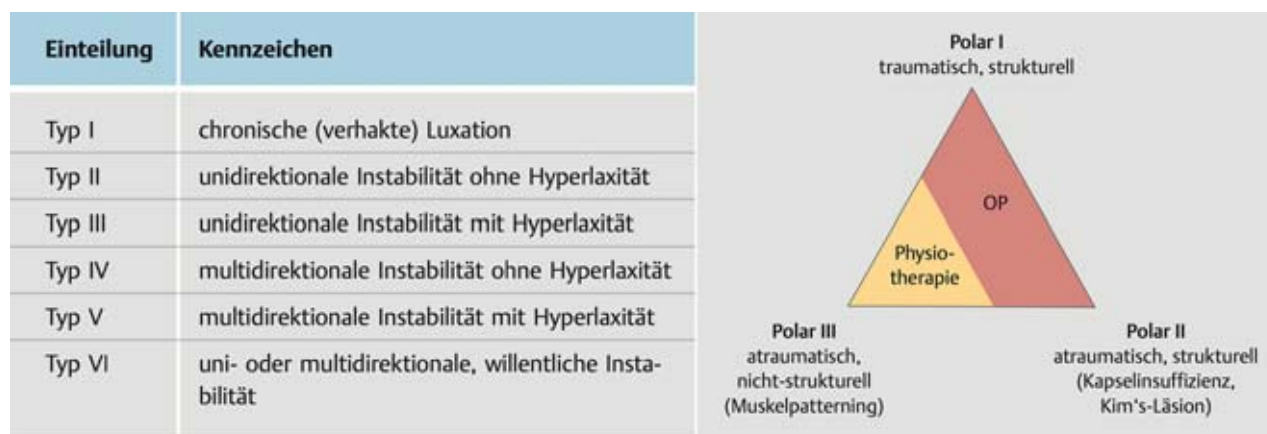


Abbildung 2 Links die modifizierte Klassifikation nach Schneeberger und Gerber, rechts das Stanmore-Klassifikationssystem

Darüber hinaus sind die glenohumeralen Bänder in den mittleren Bereichen der Schulterbewegung weniger straff. In diesem Bereich tragen die Gelenkkompression und die abgestimmte Kontraktion der Manschette zur Stabilität des Gelenks bei [1–3].

Die lange Bizepssehne (LBS)

Die lange Bizepssehne (LBS) unterstützt die Stabilität der vorderen Schulter, indem sie dabei hilft, übermäßigen Außenrotationskräften entgegenzuwirken, die bei abduzierter und außenrotierter Schulter auftreten. Zudem übernimmt die LBS eine schützende Funktion, indem sie die Belastung auf das untere glenohumerales Band reduziert.

Priopriorezeption

Bänder können neben ihrer offensichtlichen mechanischen Funktion auch durch die Bereitstellung von neurologischem Feedback zur Stabilisierung eines Gelenks beitragen, indem sie die Sensibilität für die Gelenkposition und die reflexbasierte muskuläre Stabilisierung fördern. Dieser Mechanismus wird als Propriozeption bezeichnet. Es wurde ein direkter afferenter neurologischer Pfad zwischen den propriozeptiven Rezeptoren in der Gelenkkapsel und dem zerebralen Kortex nachgewiesen.

Klassifikation

Die Klassifikation der Schulterinstabilität ist kompliziert, da viele anatomische Normvarianten existieren und es schwierig ist, eine klare Abgrenzung zwischen Normalität und

pathologischen Zuständen zu ziehen. Im Laufe der Zeit haben neue wissenschaftliche Erkenntnisse, insb. in Anatomie und Bildgebung, die Klassifikationssysteme weiterentwickelt. SLAP-Läsionen beispielsweise sind erst seit der Einführung der arthroskopischen Technik und moderner hochauflösender MRT-Aufnahmen in der klinischen Praxis zu erkennen. Ein universelles Klassifikationssystem, das alle Aspekte der Schulterinstabilität erfasst und die relevanten Ursachen sowie individuellen Ausprägungen eindeutig definiert, hat sich als schwer realisierbar erwiesen. Ebenso herausfordernd ist die präzise Bestimmung der optimalen Therapie für jede Gruppe. Therapieorientierte Klassifikationen müssen zudem kontinuierlich aktualisiert werden, um den medizinischen Fortschritt zu berücksichtigen.

Ein einfaches, aber informatives System ist das FEDS System (Frequency: Häufigkeit; Etiology: traumatisch/nicht traumatisch; Direction: Richtung; Severity: Schmerz, Luxation bzw. Subluxationsphänomene) von Kuhn et al., das anamnestische und pathoanatomische Daten zusammenfasst und auch für Allgemeinmediziner anwendbar ist [4].

Das von Thomas und Matsen entwickelte System unterteilt Fälle in TUBS (Traumatische unidirektionale Bankart-Läsion mit Operationsbedarf) und AMBRI (Atraumatische multidirektionale Instabilität mit Rehabilitationsansatz und bei Bedarf inferiore Kapselstraffung). Die zweite Gruppe ist anfällig für multidirektio-

nale Instabilität (MDI), die durch eine Stärkung der Rotatorenmanschette behandelt wird. Diese Einteilung hat sich jedoch als zu simpel herausgestellt, um alle klinischen Situationen abzudecken [5].

Das von Schneeberger und Gerber eingeführte Klassifikationssystem ist heute weit verbreitet (Abb. 2) [6].

Das Stanmore-Klassifikationssystem ist besonders nützlich, da es Übergänge zwischen klassischen Typen darstellt und den zeitlichen Verlauf berücksichtigt. Eine Patientin/ein Patient kann beispielsweise von einer nicht strukturellen Instabilität (Polar-Typ III) nach einem Unfall zu einer traumatischen, operativ behandlungsbedürftigen Instabilität (Polar-Typ II) wechseln [7].

Das System ordnet Patientinnen und Patienten anhand bestimmter Merkmale einem von 3 Polen zu. Patientinnen und Patienten können sich im Laufe der Zeit innerhalb des Klassifikationsdreiecks bewegen. Ein Beispiel ist ein Patient der Polar-Typ-II-Gruppe, der später eine muskuläre Koordinationsstörung entwickelt und in die Polar-Typ-III-Kategorie wechselt.

Die Platzierung im System kann jedoch herausfordernd sein. Für Patientinnen und Patienten, die in die TUBS-Kategorie fallen, ist die Einordnung einfach. Für alle anderen Konstellationen ist dies komplexer, was die Erklärung für das einfache 2-Gruppen-Modell von Thomas und Matsen liefert.

Die von Moroder et al. eingeführte ABC-Klassifikation beschreibt die hin-



Abbildung 3 Ein true ap-Röntgenbild einer linken Schulter, welche eine nach dorsal verhakete Schulterluxation zeigt

tere Schulterinstabilität in 3 Gruppen: akute (A), wiederkehrende dynamische (B) und chronische statische Instabilität (C), jeweils unterteilt in 2 Subtypen, die sich nach Pathomechanismus und Behandlungsstandard unterscheiden [8].

Diagnostik der Schulterinstabilität

Anamnese

Oft berichten Patientinnen und Patienten von einem klaren Trauma, das zu einer Schulterluxation geführt hat, gefolgt von einer geschlossenen Reposition in der Notaufnahme und einer Röntgenbestätigung. Die Richtung der Luxation ist bei spontaner Reposition oft schwer zu erinnern, jedoch können viele Patientinnen und Patienten die Armposition während der Luxation oder im Moment des Schmerzes beschreiben. Wichtige Aspekte der Anamnese umfassen:

- ob die Luxation traumatisch oder atraumatisch war
- die Richtung (anterior, posterior, multidirektional)
- den Schweregrad (Luxation, Subluxation oder nur Instabilitätsgefühl)

- Art des Repositionsmanövers (Selbst- oder Fremdreposition, mit/ ohne Sedierung)
- Übergang von traumatischen zu atraumatischen Episoden, z.B. selbst reponierende Luxationen nach Bagateltraumen oder im Schlaf

Weitere relevante Informationen:

- Sportart und Leistungsniveau
- berufliche Belastung
- Hyperlaxität anderer Gelenke oder frühere Gelenkbeschwerden
- Vorliegen von Bindegewebeerkrankungen (z.B. Ehlers-Danlos-Syndrom, Marfan-Syndrom)
- familiäre Häufung solcher Beschwerden
- Reaktion auf Physiotherapie
- Details zu früheren Operationen

Klinische Untersuchung

Bei der klinischen Untersuchung sollte beobachtet werden, wie einfach die Patientin/der Patient seine äußere Kleidung auszieht, um die Schultern und den Oberkörper freizulegen. Bei der Inspektion können Asymmetrien, ein hervorstehendes Akromioklavikulargelenk, eine unzureichend verheilte Klavikula oder Atrophien der Supraspinatus- und Infraspinatusmuskulatur festgestellt werden. Die Palpation auf Druckempfindlichkeit kann systematisch erfolgen, ist jedoch bei Instabilitätsfällen oft weniger aussagekräftig. Danach sollten die vorderen und hinteren Gelenklinien der Schulter palpirt werden.

Wichtig ist die Beobachtung der Schulterblattbewegung, um eine skapulothorakale Dyskinesie (Scapulothoracic Abnormal Motion, STAM) auszuschließen. Nach der allgemeinen Untersuchung erfolgt die Beurteilung der aktiven und passiven Beweglichkeit sowie der isometrischen Kraft, meist im Vergleich zur anderen Seite.

Gezielte Stabilitätstests schließen sich an, abhängig von der Anamnese. Schmerzprovokationen oder luxationsfördernde Manöver sollten am Ende der Untersuchung stehen.

Im Stehen kann auch ein vorderer Apprehensionstest durchgeführt werden, indem die Schulter bis 90° abduziert und der Ellbogen um 90° gebeugt wird. Ein sanfter Druck der Untersucherin/des Untersuchers auf den

hinteren Humeruskopf während der Außenrotation kann bei Instabilität ein Unwohlsein oder Schmerz auslösen.

In Rückenlage wird der Relokationstest durchgeführt, indem die Schulter abduziert und außenrotiert wird. Eine Hand übt Druck nach hinten aus und das Nachlassen des Unbehagens deutet auf ein positives Ergebnis hin. Ebenso kann in dieser Position ein hinterer Apprehensionstest durch Innenrotation und axiale Belastung durchgeführt werden.

Beighton-Score und Hyperlaxität

Der Beighton-Score umfasst Tests zur Überprüfung der Gelenkbeweglichkeit, wie z. B. die Dorsalextension des Kleinfingers oder die Hyperflexion des Daumens. Allerdings existieren etablierte diagnostische Tests, welche hinweisend sind für erhöhte Laxität (Hyperlaxität) der oberen Extremität [9, 10]:

- **Supinations-Ellenbogen-Extensions-Test (SEET) nach Bruckmann:** Dieser Test überprüft die Fähigkeit zur Supination und Streckung des Ellenbogens und kann auf Hyperlaxität hinweisen.
- **Walch-Coudane-Test:** Test zur Beurteilung einer verstärkten Außenrotation in Adduktion, ein typisches Zeichen für Hyperlaxität.
- **Gerber-Ganz Schubladentest (Drawer-Test):** Wird verwendet, um die vordere und hintere Beweglichkeit des Humeruskopfes im Schultergelenk zu beurteilen.
- **Sulcuszeichen nach Neer (Sulcus Sign):** Dieser Test zeigt eine globale Laxität an, erkennbar durch eine sichtbare Vertiefung unter dem Akromion bei Zug am Arm.
- **Hyperabduktionstest nach Gagey:** Misst die übermäßige Abduktion des Arms, was auf eine erhöhte Laxität hinweisen kann.

Sonografie

Die Sonografie ist eine kostengünstige Alternative zur Magnetresonanztomografie (MRT), insb. in einem ressourcenknappen Gesundheitssystem und in der Ausschlussdiagnostik. Für eine optimale Darstellung

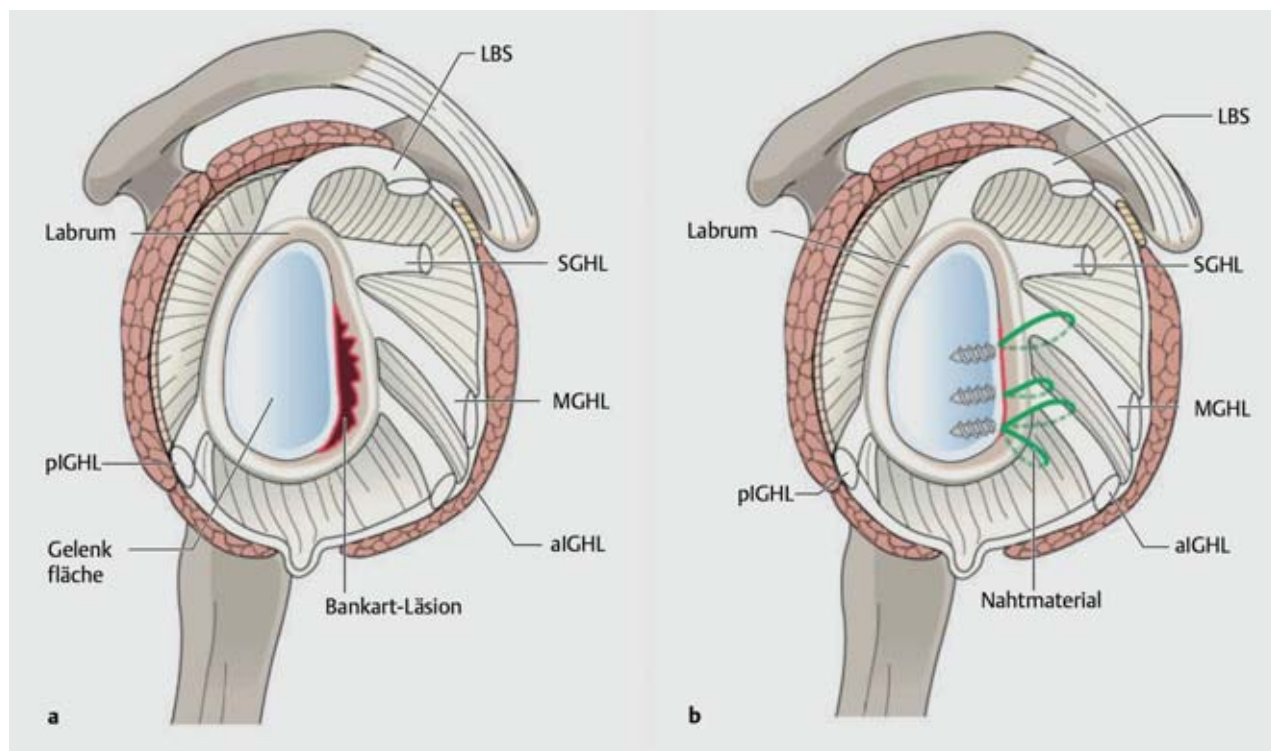


Abb. 4: © 2024, Thieme, [28]

Abbildung 4 Das Glenoid, einschließlich des Labrums und des Ansatzes der langen Bizepssehne, wird in der Parasagittalebene der rechten Schulter gezeigt. Das anteroinferiore Labrum weist eine klassische Bankart-Läsion (**a**) auf, die sich durch rot markierte Rupturränder auszeichnet, während die Gelenkfläche (blau) intakt bleibt. Zur Refixation des Labrums kommen Fadenanker (**b**) zum Einsatz, die durchscheinend grau dargestellt sind und mit stabilem Nahtmaterial (grün) versehen sind. Diese Anker werden im antero-inferioren Quadranten platziert, um einen kranialen Shift zu erreichen und das aIGHL sowie das MGHL zu straffen.

der Schulterstrukturen empfiehlt sich der Einsatz eines Linear-Array-Schallkopfs mit Frequenzen zwischen 7 und 15 MHz, um eine hohe Bildauflösung zu gewährleisten. Parameter wie Tiefe und Verstärkung können individuell an die Gewebeszusammensetzung der Patienten angepasst werden.

Ultraschall eignet sich hervorragend zur prä- und postoperativen Beurteilung der Rotatorenmanschette und der Bizepssehne. Allerdings stößt die Methode bei der Diagnostik von Kapsel-Labrum-Verletzungen an Grenzen, beispielsweise bei ausgeprägter Muskelmasse, Gelenkergüssen oder geringer Erfahrung der Untersucherin/des Untersuchers.

Nativradiologische Untersuchung (Röntgen)

Bei akuten traumatischen Vorfällen sind Standard-Röntgenaufnahmen oft ausreichend. Eine typische Serie umfasst:

- Anterior-posterior (a.p.)-Aufnahme
- Axiale Ansicht
- Skapula-„Y“-Ansicht

Diese Aufnahmen ermöglichen die Erkennung von Luxationen und Frakturen. Eine Bankart-Läsion oder eine Hill-Sachs-Läsion, die auf eine Luxation hinweisen, können identifiziert werden (Abb. 3) [11].

Computertomografie (CT)

Die CT ist besonders nützlich zur Beurteilung und Quantifizierung von knöchernen Defekten, wie einem glenoidalen Knochenverlust. Gängige Methoden zur Einschätzung sind [12, 13]:

- **Best-Fit-Circle-Methode:** schätzt die ursprüngliche Breite des Glenoids
- **Kontralaterale Vergleichsmethode:** nutzt das gesunde Glenoid der Gegenseite als Referenz
- **Pico-Methode:** analysiert Knochenverlust durch Vergleich beider Glenoide

Magnetresonanztomografie (MRT)

Die MRT ist ideal zur Untersuchung von Weichteilverletzungen wie Rotatorenmanschettenrupturen und La-

brumläsionen. Eine MRT-Arthrografie kann nach Injektion unter Ultraschall- oder Röntgenkontrolle durchgeführt werden, um die Erkennung von Labrumrissen zu verbessern.

Therapiemethoden

Konservative Therapie bei Schulterinstabilität

Nach einer Schulterluxation ist eine umfassende konservative Nachbehandlung unverzichtbar, unabhängig davon, ob später eine operative Stabilisierung notwendig wird oder geplant ist. Einzig absolute OP-Indikationen wie dislozierte Glenoidfrakturen sind hiervon ausgenommen. Das Hauptziel der konservativen, frühfunktionellen Behandlung besteht darin, die Beweglichkeit der Schulter zu erhalten und eine posttraumatische Steifheit zu verhindern. Zu den anfänglichen Maßnahmen gehören abschwellende Behandlungen und passive Krankengymnastik. Eine vollständige Ruhigstellung der Schulter über einen Zeitraum von 48 Stunden hinaus wird in der Regel nicht empfohlen.

len, da eine längere Immobilisation kontraproduktiv sein kann und das Risiko einer Einsteifung erhöht.

Eine Fixierung der Schulter in Außenrotation, die das mittlere glenohumerale Ligament (MGHL) spannt, wurde in einigen Studien untersucht. Das primäre Ziel, das anteroinferiore glenohumerale Ligament (aIGHL) zu spannen, wurde jedoch nicht erreicht, weshalb sich diese Methode in der Praxis nicht durchgesetzt hat.

Für Patientinnen und Patienten, die unter Instabilitätssymptomen ohne ein vorangegangenes Trauma leiden, kann der konservative Ansatz direkt mit gezielter Physiotherapie und manueller Therapie beginnen. Diese Phase der Behandlung zielt darauf ab, das Gleichgewicht der Muskelaktivität wiederherzustellen und die stabilisierenden Strukturen der Schulter zu stärken. Wichtige Schwerpunkte sind:

- **Lösung von Kontrakturen und Tonusstörungen:** Muskelverspannungen und Fehlhaltungen müssen gelöst werden, um eine optimale Funktion zu gewährleisten.
- **Korrektur pathologischer Bewegungsmuster:** Bewegungen, die zu Fehlbelastungen führen, sollten durch physiologische Bewegungsabläufe ersetzt werden.
- **Aktivierung der stabilisierenden Muskulatur:** Dazu gehören die Rotatorenmanschette und die Skapulamuskulatur (z.B. M. serratus anterior, Mm. rhomboidei, M. trapezius pars ascendens). Diese Muskeln spielen eine wesentliche Rolle in der Stabilisierung des Schultergelenks.

Ergänzend wirken auch Schultermuskeln wie der M. trapezius pars descendens und der M. teres major stabilisierend. Ein fein abgestimmtes Zusammenspiel der Muskulatur und ein präzises Timing sind entscheidend, um eine stabile Schulter zu gewährleisten. Physikalische Maßnahmen wie gezielte Muskelstimulation können im Einzelfall den Therapieerfolg unterstützen und die Rehabilitation ergänzen.

Die konservative Therapie kann nicht in allen Fällen Rezidivluxationen verhindern, trägt jedoch häufig zur Verbesserung der Schulterfunktion und zur Linderung von Instabi-

litätssymptomen bei. Besonders bei Patientinnen und Patienten mit Hyperlaxität und multidirektionaler Instabilität (MDI) ist sie oft hilfreich. Allerdings zeigt sich, dass die primär konservative Therapie, insb. bei jungen und aktiven Patientinnen und Patienten sowie bei MDI, eine höhere Reluxationsrate aufweist als die operative Behandlung. Jede weitere Luxation schwächt zudem die Prognose und erhöht das Risiko für eine Instabilitätsarthrose [14–16].

Operative Therapieansätze

Die operative Stabilisierung des Schultergelenks zählt zu den häufigsten orthopädischen Eingriffen in Deutschland. Im Jahr 2021 wurden über 12.000 solcher Operationen durchgeführt. Eine erfolgreiche operative Therapie strebt an, die Schulterstrukturen vollständig wiederherzustellen, um Stabilität und Funktion zu gewährleisten. In der Praxis ist eine vollständige Wiederherstellung zwar selten, aber junge und mittelalte Patientinnen und Patienten profitieren in der Regel am meisten von einem operativen Eingriff. Bei älteren Patientinnen und Patienten treten häufig Rotatorenmanschettenrupturen auf, die in einigen Fällen eine Prothesenimplantation erforderlich machen.

Rekonstruktion des Kapsel-Labrum-Komplexes

In vielen Fällen, insb. bei posttraumatischen Schulterinstabilitäten, ist eine Wiederherstellung des Labrums und der angehefteten Kapsel notwendig. Diese Operation erfolgt häufig mittels Fadenankern, um das anteroinferiore Labrum anatomisch zu refixieren. In der Regel werden dabei 2 oder mehr Fadenanker verwendet. Eine genaue Dosierung der Kapselspannung ist von großer Bedeutung, da ein übermäßiges Raffen zu einer eingeschränkten Beweglichkeit und langfristig zu einer sogenannten Capsulorrhaphy-Arthropathie führen kann, die durch chronische Schmerzen und vorzeitige Arthrose gekennzeichnet ist [17, 18].

Labrumrisse, die den Bizepssehnenanker betreffen, wie z.B. SLAP-Läsionen, bedürfen besonderer Auf-

merksamkeit. Diese sollten nicht mit Normvarianten verwechselt werden, da echte Verletzungsfolgen wie Einblutungen, Risse und unscharfe Ränder charakteristisch sind. Eine Tenodesse der langen Bizepssehne kann eine sinnvolle Alternative zur vollständigen Reparatur sein, abhängig von den individuellen Umständen der Patientin/des Patienten [19].

Bei Patientinnen und Patienten mit einer allgemeinen oder multidirektionalen Hyperlaxität kann eine Kapselraffung notwendig sein. Dabei muss ein Gleichgewicht zwischen ausreichender Straffung und Erhalt der Beweglichkeit gefunden werden. Arthroskopische Verfahren bieten minimalinvasive Alternativen zu traditionellen offenen Kapselraffungen, die oft einen Zugang über den M. subscapularis erfordern, was mit zusätzlichen Risiken verbunden ist. Traditionell wurden solche Kapselraffungen offen durchgeführt, doch die Entwicklung moderner Techniken ermöglicht heute arthroskopische Eingriffe mit geringerem Komplikationsrisiko (Abb. 4) [20, 21].

Hill-Sachs-Läsion und Off-Track-Management

Die Hill-Sachs-Läsion ist eine häufige Begleitverletzung bei vorderen Schulterluxationen und entsteht durch das Einhaken des Humeruskopfes am Glenoidrand. Große Defekte, die sich wiederholt im Gelenk einhaken (Off-Track-Läsionen), erhöhen das Risiko für Rezidive. Die arthroskopische Remplissagetechnik wird häufig angewendet, um die posteriore Kapsel in den Defekt einzunähen und somit einen Türstoppereffekt zu erzeugen, der weitere Luxationen verhindert [22–24].

Behandlung von HAGL-Läsionen

HAGL-Läsionen (Avulsion des inferioren glenohumeralen Ligaments) treten als Folge von traumatischen Luxationen auf, können aber leicht übersehen werden. Sowohl offene als auch arthroskopische Verfahren zur Reparatur dieser Läsionen wurden beschrieben. Arthroskopische Ansätze minimieren die Gewebelastung, sind jedoch technisch anspruchsvoll und er-

fordern hohe chirurgische Fähigkeiten [25, 26].

Knochenblockverfahren

Chronische Glenoiddefekte und nicht refixierbare knöcherne Bankart-Läsionen erfordern häufig den Einsatz von Knochenblockverfahren. Dabei werden autologe Beckenkammgrafts oder Allografts verwendet, um die Gelenkfläche wiederherzustellen. Diese Verfahren sind besonders hilfreich nach gescheiterten Weichteilrekonstruktionen. Eine mögliche Komplikation ist die Resorption des Grafts, weshalb manchmal eine Metallentfernung der fixierenden Schrauben nötig wird, wenn diese mechanische Probleme verursachen [27, 28].

Das Knochenblockverfahren wird auch nach dem Scheitern einer primären Weichteilstabilisierung eingesetzt, da in diesen Fällen eine erneute Kapsel-Labrum-Rekonstruktion mit einer erhöhten Rezidivrate verbunden ist und häufig bereits knöcherne Schäden vorliegen.

Für Patientinnen und Patienten mit einem grenzwertigen Glenoiddefekt (10–15 %) stellt die Bankart-Plus-Operation mit allogener Spongiosaplastik eine alternative Therapieoption dar. Diese Methode kombiniert die Stabilisierung durch eine Weichteilrekonstruktion mit der Auffüllung des knöchernen Defekts und ist besonders geeignet, wenn eine vollständige Wiederherstellung des Glenoids angestrebt wird.

Der Korakoidtransfer (bekannt als Latarjet-Verfahren) ist eine bewährte Technik zur Stabilisierung vorderer Instabilitäten, mit oder ohne Glenoiddefekte. Diese Methode bietet eine hohe Stabilität und nutzt den Processus coracoideus und die verbundenen Sehnen (Conjoint Tendon), um eine biomechanische Stabilisierung zu erreichen. Der Eingriff kann offen oder arthroskopisch durchgeführt werden, wobei beide Varianten gewisse Risiken bergen, insb. durch die Nähe zum Plexus brachialis [29].

Langfristige Prognose und Hauptziele der Therapie

Das Ziel jeder Behandlung, sei es konservativ oder operativ, ist die Wiederherstellung der Stabilität, die normale Funktion und die Minimierung von Langzeitschäden wie Arthrose. Besonders wichtig ist auch die Rückkehr zu sportlichen Aktivitäten, die für viele Patientinnen und Patienten von großer Bedeutung ist. Junge Patientinnen und Patienten, Männer und Sportlerinnen und Sportler in Risikosportarten sowie Personen mit knöchernen Defekten haben ein erhöhtes Risiko für Rezidive. Schon die erste Luxation erhöht das Risiko für Arthrose. Studien haben gezeigt, dass nach 25 Jahren etwa 56 % der Patientinnen und Patienten milde und 26 % moderate bis schwere Arthrose entwickelt haben [14].

Interessenkonflikte:

Keine angegeben.

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de.



Foto: privat

Korrespondenzadresse

Dr. med. Milad Farkhondeh Fal
Orthopädie Zentrum Hamburg
Poststraße 2–4
20354 Hamburg
mfal@orthopaedie-zentrum-hamburg.de



Foto: Atos Klinik Hamburg

Prof. Dr. med. Jörn Kircher
ATOS Klinik Fleetinsel Hamburg
Admiralitätstr. 3–4
20459 Hamburg

Lernziele:

Nach dem Lesen dieses Artikels können Sie:

- die komplexe Diagnostik der hinteren Kreuzbandverletzungen verstehen.
- Begleitverletzungen der hinteren Kreuzbandverletzung klassifizieren.
- Therapieverfahren der hinteren Kreuzbandverletzung indizieren.
- knöcherne Begleitpathologien einschätzen.
- die konservative Therapie der hinteren Kreuzbandverletzung einleiten.



Tobias C. Drenck, Alexander Korthaus, Lena Eggeling, Jannik Frings, Karl-Heinz Frosch, Ralph Akoto

Die hintere Kreuzbandruptur

Diagnostik, Begleitverletzungen und Therapieoptionen

Zusammenfassung:

Die hintere Kreuzbandverletzung (HKB) ist im Vergleich zur vorderen Kreuzbandverletzung selten, sodass auch erfahrene Kniechirurginnen und -chirurgen selten vor der Herausforderung dieser Verletzung stehen. Ferner bleiben die zu erwartenden Ergebnisse nach operativer Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes trotz intensiver Forschung der letzten Jahre hinter den Ergebnissen einer vorderen Kreuzbandverletzung zurück. Die Herausforderung liegt insbesondere im inhomogenen Verletzungsmuster, so sind oft verschiedene Bandstrukturen betroffen und führen zu kombinierten Instabilitäten. Dies erfordert ein differenziertes Vorgehen hinsichtlich konservativer und operativer Therapie.

Schlüsselwörter:

Hinteres Kreuzband, posterolateral, Kniegelenkinstabilität, Slope

Zitierweise:

Drenck TC, Korthaus A, Eggeling L, Frings J, Frosch K-H, Akoto R: Die hintere Kreuzbandruptur. Diagnostik, Begleitverletzungen und Therapieoptionen
OUP 2025; 14: 33–40
DOI 10.53180/oup.2025.0033-0040

Einleitung

Verletzungen des hinteren Kreuzbandes sind selten und werden häufig in der initialen Untersuchung übersehen. Sanders berichtete von einer Inzidenz von 1,8 pro 100.000 Personen [1]. Somit stehen auch erfahrene Gelenkchirurginnen und -chirurgen nur selten vor der Herausforderung, diese Verletzungen zu behandeln. Zudem ist das Verletzungsmuster oft inhomogen und

beinhaltet sowohl knöcherne Avulsionen als auch Verletzungen begleitender Bandstrukturen. Diese Begleitverletzungen führen zu verschiedenen Mustern von Instabilitäten. Die Therapie der Verletzung erfordert daher eine genaue Klassifikation mit differenzierter Therapieentscheidung. Die operative Therapie ist durch die Komplexität der Begleitverletzungen anspruchsvoll und erfordert viel Erfahrung, die be-

troffenen Strukturen erfolgreich zu dektieren und zu rekonstruieren. Bei korrekter Indikationsstellung und bestimmten isolierten Verletzungen des hinteren Kreuzbandes bieten spezielle Orthesen die Möglichkeit, mittels konservativer Therapie gute Ergebnisse zu erzielen. Wichtig sind hierbei eine gute Compliance der Patientin/des Patienten sowie eine konsequente Mitbehandlung durch Physiotherapie.

Posterior cruciate ligament injury

Diagnosis, concomitant injuries and therapy

Summary: Posterior cruciate ligament injuries are relatively uncommon compared to anterior cruciate ligament injuries. Thus, even experienced knee surgeons are less frequently confronted with this type of injury. Furthermore, despite intensive research in recent years, outcomes achieved after surgical reconstruction of the posterior cruciate ligament lag behind the results of anterior cruciate ligament surgery. In particular, the challenge lies in the heterogeneous injury pattern, which often affects different ligament structures and leads to combined instabilities. This requires a differentiated approach to both conservative and surgical treatment options.

Keywords: Cruciate ligament, posterolateral, knee joint instability, slope

Citation: Drenck TC, Korthaus A, Eggeling L, Frings J, Frosch K-H, Akoto R: Posterior cruciate ligament injury. Diagnosis, concomitant injuries and therapy
 OUP 2025; 14: xxxx–xxxx. DOI 10.3238/oup.20XX.XXXX–XXXX

Abb. 1–6: BG Klinikum Hamburg



Abbildung 1 MRT mit einer frischen, intraligamentären hinteren Kreuzbandverletzung. Das MRT erreicht eine hohe Sensitivität für die akute hintere Kreuzbandverletzung.

Anamnese und Diagnostik

Die korrekte und differenzierte Diagnostik einer hinteren Kreuzbandverletzung ist anspruchsvoll. Der Verletzungsmechanismus unterscheidet sich vom klassischen Verdrehtrauma und dem klinischen Erscheinungsbild der ungleich häufigeren vorderen Kreuzbandruptur. Fanelli et al. fanden in ihrer Studie unter 222 Patientinnen und Patienten mit einer Kniegelenkverletzung mit hoher Energieeinwirkung und Hämarthros in 38 % der Fälle eine hintere Kreuzbandverletzung. Sportverletzungen sind für die hintere Kreuzbandverletzung weniger typisch,

Fanelli et al. fand diese Ursache in nur 32 % der Fälle [2, 3]. Mindestens 70 % der Patientinnen und Patienten mit einer hinteren Kreuzbandverletzung haben begleitende Bandverletzungen, am häufigsten ist hier die posterolaterale Gelenkecke betroffen. Sie bildet ein komplexes Zusammenspiel des Außenbandes mit dem Ligamentum popliteofibulare. Im untersuchten Kollektiv waren die meisten Verletzten männlich und zwischen 28 und 34 Jahre alt [2, 3]. Ein typisches Verletzungsmuster ist der Anprall am Armaturenbrett bei einem Verkehrsunfall (Dashboard Injury), ein Sturz auf das gebeugte Knie sowie das Hyperextensionstrauma.

Kim et al. zeigten das in 8 % der Fälle Verletzungen des HKB bei kniegelenksnahen Frakturen übersehen wurden [4]. Frische Verletzungen werden im MRT recht sicher in 96 % der Fälle detektiert, chronische Verletzungen wiederum werden im MRT nur in etwa 57 % der Fälle richtig diagnostiziert (Abb. 1) [5]. Im Falle einer chronischen Verletzung ist der Goldstandard eine gehaltene Röntgenaufnahme bei der die hintere Schublade im Röntgen seitenvergleichend quantifiziert werden kann (Abb. 2). Viele Behandlungskonzepte, die bei der vorderen Kreuzbandverletzung zu guten Ergebnissen führen, lassen sich nicht uneingeschränkt auf das hintere Kreuzband übertragen. Dies führt nach operativer Versorgung in vielen Fällen zu

schlechteren klinischen Ergebnissen. Tucker et al. stellten eine Versagensrate von hinteren Kreuzbandverletzungen von 42 % fest [6]. Im Gegensatz zur vorderen Kreuzbandverletzung konnten für die isolierte hintere Kreuzbandverletzung gute Ergebnisse unter konservativer Therapie gezeigt werden. Agolley et al. zeigten bei 46 semi-professionellen Athleten, dass 91,3 % nach 2 Jahren ein höheres oder gleiches sportliches Level erreichten [7].



Abbildung 2 Die gehaltene Aufnahme zeigt eine kombinierte hintere Kreuzbandverletzung mit ausgeprägter hinterer Instabilität (Pfeil) bei zusätzlicher Verletzung der posterolateralen Ecke. Der Patient hatte sich im Rahmen einer Polytraumaverletzung eine Femurfraktur zugezogen, die mittels Marknagel versorgt wurde (roter Kreis).



Abbildung 3 Patient mit versagter hinterer Kreuzbandplastik. Hier wurde durch eine flektierende Osteotomie der proximalen Tibia der „Slope“ mittels eines Knochenkeiles erhöht. Die Osteotomie wurde danach mit Kleinfragmentschrauben fixiert. Bei flektierender Osteotomie aufgrund eines niedrigen tibialen Slopes osteotomieren wir die Tuberositas tibiae mit und nutzen diese in der Regel als „Bioplatte“. Dadurch können die Weichteile leichter und spannungsfrei verschlossen werden. Bei der deflektierenden Osteotomie der proximalen Tibia ist dies in der Regel nicht notwendig.

Zum Verständnis und entscheidend für die korrekten Indikationsstellungen ist eine Klassifikation der Verletzung. Im klinischen Alltag ist die Klassifizierung nach Fanelli am gebräuchlichsten, die Einteilung erfolgt nach den resultierenden Instabilitäten in der klinischen Untersuchung

(Tab. 1). Eine differenziertere Klassifikation stellten Weiss et al. 2020 in einer systematischen Übersichtsarbeit vor, hier werden 4 Typen unter Berücksichtigung aller anatomischen Strukturen unterschieden. So werden beim Typ 4 auch Verletzungen des Traktus iliotibialis oder der Bizepsseh-

ne berücksichtigt, die häufig als Begleitverletzungen vorliegen [8, 9] (Tab. 2). Eine zusätzliche Verletzung der posterolateralen Strukturen führt zu einer kombinierten rotatorischen und varischen Instabilität. In diesem Zusammenhang wird dann von einer „kombinierten Verletzung“ gesprochen. Die mechanische Belastung auf das hintere Kreuzband steigt durch diese zusätzliche Verletzung um ca. 150% und ist daher bei nicht entsprechender operativer Therapie ein häufiger Grund für schlechte Therapieergebnisse [10].

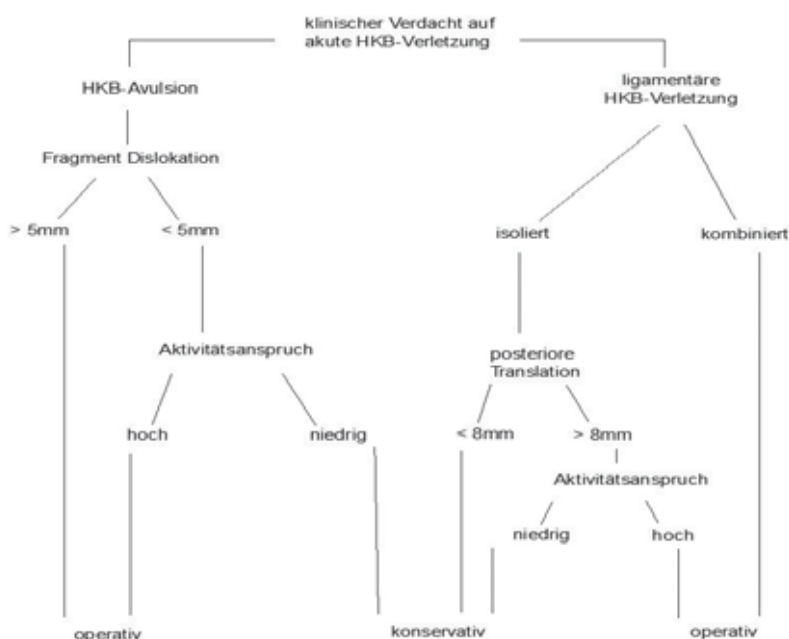


Abbildung 4 Handlungsalgorithmus modifiziert nach Mehl et al. [14].

Es ist zu beachten, dass dies nur eine grobe Orientierung sein kann und von multiplen patientenindividuellen Faktoren als auch objektivierbarer Instabilität und Schmerz abhängig gemacht werden muss. Gerade bei hinteren Kreuzbandverletzungen kann auch bei geringeren Instabilitäten der Schmerz eine große Rolle spielen.

Knöcherner Ausriss des hinteren Kreuzbandes

In einigen Fällen kommt es zu einem knöchernen Ausreißen des hinteren Kreuzbandes aus seiner tibialen Insertion. Der Mechanismus der Verletzung unterscheidet sich hierbei nicht von der reinen Bandverletzung. Die Versorgung erfolgt meist über eine direkte Verschraubung, z.B. mittels kanülierter Schrauben. Frosch et al. publizierten hierzu eine minimalinvasive Technik, in der das Fragment sicher in Bauchlage refixiert werden kann [1]. Ist das Fragment nur gering disloziert und eine kombinierte Bandverletzung ausgeschlossen, kann auch hier eine konservative Therapie erfolgen. Ab einer Disloka-



Abbildung 5 Intraoperative Röntgenaufnahmen, in denen der tibiale Bohrkanal markiert wird. Das hintere Kreuzband inseriert großflächig etwa 1 cm distal der tibialen Gelenkfläche im Bereich der Eminencia.

tion von mehr als 5 mm empfehlen die meisten Studien eine operative Refixation [2, 3].

Indikation zur konservativen oder operativen Therapie

Zur Entscheidung hinsichtlich einer konservativen oder operativen Therapie müssen die Art der Verletzung sowie patientenindividuelle Faktoren berücksichtigt werden. Die operative Therapie erfordert eine differenzierte Rekonstruktion aller beteiligten Strukturen und aller Instabilitätskomponenten unter Berücksichtigung knöcherner Risikofaktoren. Derzeit scheint die operative Therapie bei höhergradigen Instabilitäten sowie kombinierten Bandverletzungen der konservativen Therapie überlegen zu sein. Die konservative Therapie hingegen erfordert einen konsequenten frühzeitigen Beginn und hohe Compliance in der Behandlung bei isolierten HKB-Verletzungen. Ein flach nach hinten geneigter Winkel im Tibiaplateau (Slope) zeigt sich als hochgradiger knöcherner Risikofaktor für ein Versagen einer hinteren Kreuzbandplastiken. Unter diesem Aspekt scheint es sinnvoll, auch diese knöchernen Deformität in die Therapieentscheidung einzubeziehen (Abb. 3). Ein gängiger Algorithmus wird von Mehl et al. vorgestellt (Abb. 4). Grundsätzlich ist bei einem tibialen Slope $< 7^\circ$ und primärem Versagen der HKB-Plastik an eine tibiale Slopekorrektur zu denken

(Abb. 3). Inwieweit dies auch in der Primärphase erfolgen sollte, ist Gegenstand aktueller Studien.

Operative Therapie der HKB-Verletzung

Der operative Ersatz des hinteren Kreuzbandes erfolgt meist mittels körpereigener Sehnen. Ein geeignetes Transplantat sollte entsprechend der Körpergröße eine Länge von mindestens 9 cm und eine Dicke von 7,5 mm oder mehr haben. Am besten geeignet sind hier die Beugesehnen (Semitendinosus- und Gracilissehne). Um eine ausreichende Transplantatdimension

zu erreichen, müssen häufig beide Sehnen entnommen werden. Als Transplantat ist die Patellasehne aufgrund der Länge in der Regel nicht geeignet. Eine Alternative bietet die Verwendung von allogenen Sehnen, in einer systematischen Literaturanalyse von 2023 zeigte sich diesbezüglich keine Unterschiede zu autogenen Sehnen in den klinischen Scores [4]. Die Autoren bevorzugten die Verwendung von autologen Beugesehnen. In den letzten Jahren gab es rege Forschungsaktivitäten, ob der Ersatz des hinteren Kreuzbandes durch die Einzel- oder Doppelbündeltechnik bessere Ergeb-

Fanelli Typ A	Reine rotatorische Instabilität
Fanelli Typ B	Rotatorische Instabilität mit leichter varischer Instabilität
Fanelli Typ C	Kombinierte hintere, varische und rotatorische Instabilität

Tabelle 1 Fanelli-Klassifikation der posterolateralen Instabilität

Typ 1	HKB (Hinteres Kreuzband)
Typ 2	HKB + PFL (popliteofibular ligament)
Typ 3	HKB + PFL + LCL (lateral collateral ligament)-Verletzung
Typ 4	HKB + PFL + totale LCL-Verletzung und zusätzliche Strukturen (Tractus iliotibialis/Biceps femoris)

Tabelle 2 Klassifikation posterolateraler Verletzungen nach Weiss et al.. Entscheidend ist die Unterscheidung zwischen dorsaler, varischer oder rotatorischen Instabilitäten [9].

nisse liefert. Verschiedene Metaanalysen konnten jedoch keinen Vorteil zeigen, so dass in Deutschland derzeit meist die Einzelbündeltechnik favorisiert wird [5]. Die Operationsdauer ist dadurch kürzer, es werden weniger Sehnen benötigt und es kann natives Gewebe des hinteren Kreuzbandes belassen werden (Remnant Preserving). Die tibiale Insertion für den Bohrkanaal kann zudem über einen zusätzlichen posteromedialen Zugang visualisiert werden. Der Bohrkanaal in der Tibia wird mit einem speziellen Ziel-

bügel gebohrt und kann, sollte es bspw. bei einer eingeschränkten Sicht erforderlich sein, fluoroskopisch kontrolliert werden (Abb. 5). Zu beachten ist, dass der tibiale Kanaal von der Mitte des tibialen Plateaus eher etwas weiter lateral gebohrt wird, um ein Impingement mit der medialen Femurcondyle zu vermeiden. Vorsicht gilt der Präparation durch die Nähe zu dem dorsal verlaufenden Gefäße-Nerven-Bündel. Der femorale Bohrkanaal wird direkt an der Knorpel-Knochen-Grenze an der medialen Femurcondyle durch

ein tiefes anterolaterales Portal gesetzt. Beim Einziehen des Transplantates kommt es durch die Umlenkung am tibialen und femoralen Bohrkanaal zum „Killerturn“, die Problematik beim Einziehen kann durch die Verwendung eines Großfragmentschraubenziehers oder eines Elevatoriums als Hypomochlion abgeschwächt werden. Zur Fixierung sind unterschiedliche Verfahren erfolgreich und etabliert. Im eigenen Vorgehen erfolgt dies mittels einstellbaren Buttons am Femur und tibial mittels Hybrid-

	Phase I (1. + 2. Woche)	Phase II (3. + 4. Woche)	Phase III (4. + 5. Woche)	Phase IV (ab der 7. Woche)
Ziel	Mobilisation: • 0/0/60 Grad in Bauchlage unter M. quadriceps Anspannung durch Therapeuten assistiert (1–2 x täglich) Belastung: 20 kg Teilbelastung	Mobilisation: • 0/0/60 Grad in Bauchlage unter M. quadriceps Anspannung durch Therapeuten assistiert (1–2 x täglich) Belastung: 20 kg Teilbelastung	Mobilisation: • 0/0/90 Grad in Bauchlage unter M. quadriceps Anspannung durch Therapeuten assistiert (1–2 x täglich) Belastung: Halbes Körpergewicht	Mobilisation: • ROM frei Belastung: Aufbau Vollbelastung
Maßnahmen	Unterarmgehstützen Orthesenversorgung: • Jack PCL-Schiene 0/0/60 Grad • 6 Wochen Tag und Nacht keine aktive Beugung bis Phase IV • Thromboseprophylaxe	Unterarmgehstützen Orthesenversorgung: • Jack PCL-Schiene 0/0/60 Grad • 6 Wochen Tag und Nacht keine aktive Beugung bis Phase IV • Thromboseprophylaxe	Unterarmgehstützen Orthesenversorgung: • Jack PCL-Schiene 0/0/60 Grad • 6 Wochen Tag und Nacht keine aktive Beugung bis Phase IV • Thromboseprophylaxe	Orthesenbehandlung, insg. 3 Monate: • Tag: Jack PCL-Schiene • ROM frei
Physiotherapie	Manuelle Lymphdrainage, isometrische Übungen, Innervation Schulung, v.a. Musculus quadriceps Anleitung zur Eigenübung bei Schwellneigung Hochlagern und Kühlen Trainingstherapie: • Gangschule an Unterarmgehstützen • Stabilisierungsübungen mit Jack-PCL Schiene • Lagewechsel nur mit Schiene oder mit manueller Absicherung der hinteren Schublade • für 6 Wochen Übung in Bauchlage	Manuelle Lymphdrainage, isometrische Übungen, Innervation Schulung, v.a. Musculus quadriceps Anleitung zur Eigenübung Trainingstherapie: • Gangschule an Unterarmgehstützen • Stabilisierungsübungen mit Jack-PCL Schiene • Lagewechsel nur mit Schiene oder mit manueller Absicherung der hinteren Schublade • für 6 Wochen Übung in Bauchlage • propriozeptives Training	Siehe Phase II (angepasst steigern) Trainingstherapie: • Gangschule an Unterarmgehstützen • Stabilisierungsübungen mit Jack-PCL Schiene • Lagewechsel nur mit Schiene oder mit manueller Absicherung der hinteren Schublade • für 6 Wochen Übung in Bauchlage • propriozeptives Training	Siehe Phase II (zunehmende Steigerung der Mobilität und aktive Belastung) Trainingstherapie: • Abtrainieren der Unterarmgehstützen • Verbesserung des Gangbildes • Koordinationstraining • Fahrradergometer • nach Absprache Beginn mit sportartspezifischem Training und reaktiver Stabilisation
	• Kein Alkohol und Nikotin • keine direkte Sonneneinstrahlung oder Sauna für 6 Wochen • Sportschuhe tragen	Keine Motorschiene (CPM) in den ersten 6 Wochen	Übungen der Patientin/ dem Patienten anpassen	Mit Wettkampfsport nach 6–9 Monaten (nur nach Absprache mit dem Operateur!) Return-to-Play-Test

Tabelle 3 Konzept einer strukturierten Nachbehandlung der kombinierten hinteren Kreuzbandverletzung.

fixierung durch eine Interferenzschraube und Fadenplättchen. Zusätzlich kann das Transplantat durch einen parallelen reißfesten Faden (Ligament Bracing) geschützt werden [6].

Operative Therapie posterolateral

Eine besondere operative Herausforderung ist die zusätzliche Behandlung einer posterolateralen Verletzung. Hierzu sind in der Literatur eine Vielzahl operativer Techniken beschrieben worden. Für alle Techniken werden zusätzliche Sehnen als Transplantat benötigt. Die reine Naht der Strukturen im Akutfall zeigt in der Literatur schlechtere Ergebnisse als eine Rekonstruktion mittels Bandplastik. Früher galt die „Larson-Technik“ mit einer einfachen Transplantatschlinge durch die proximale Fibula als übliche Technik und wird auch heute noch von vielen Operateurinnen und Operateuren favorisiert. Biomechanische Studien zeigten jedoch, dass der Anatomie nähere Techniken z.B. nach Arciero oder LaPrade mit 2 getrennten femoralen Bohrkanälen die Rotationsinstabilität besser kompensieren können. Somit werden das Außenband und das Ligamentum popliteofibulare (PFL) getrennt rekonstruiert. Die Technik nach LaPrade fixiert die Fibula durch eine weitere Bohrung an der Tibia mit einem Sehnentransplantat, sodass das proximale Tibiofibulargelenk stabilisiert wird. Biomechanische Untersuchungen hierzu zeigten jedoch bisher keine überlegenen Ergebnisse im Vergleich zur Technik nach Arciero [7]. Auch im klinischen Vergleich konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen beiden Techniken festgestellt werden. Nachteilig bei der Technik nach LaPrade waren allerdings die längere OP-Dauer und der höhere Transplantatbedarf [8]. Im eigenen Vorgehen rekonstruieren wir posterolaterale Verletzungen deshalb meist durch die Arciero-Technik mit einer Hamstringssehne. In den letzten Jahren ist auch zunehmend die arthroskopische Versorgung der posterolateralen Ecke in der eigenen Klinik etabliert worden [9, 10]. Die Bohrkanaalplatzierung gelingt dabei signifikant exakter und damit anatomischer als in der offenen Technik [11]. Die klinischen Ergebnisse im Vergleich zwi-



Abbildung 6 Die dynamische Orthese stützt die hintere Schublade (roter Pfeil) und wird für die konservative Therapie als auch postoperativ eingesetzt.

schen der arthroskopischen posterolateralen Stabilisierung und dem offenen Vorgehen sind bei jeweils gleichzeitig durchgeführter arthroskopischer HKB-Plastik gleich, wenngleich die Operationszeit der arthroskopischen Technik kürzer war und das kosmetische Ergebnis ansprechender [8]. Der Nervus peroneus muss bei der arthroskopischen Technik nicht dargestellt werden [12]. Insbesondere bei Revisionsoperationen empfehlen wir deshalb in Abhängigkeit des Verletzungsmusters meist das arthroskopische Vorgehen.

Operative Nachbehandlung

Derzeit existiert nur wenig Evidenz zur postoperativen Nachbehandlung von hinteren Kreuzbandverletzungen [13]. Die Konzepte sind meist inhomogen bezüglich Dauer der Teilbelastung, Orthesenversorgung und Bewegungslimitierung. Die Zeiträume variieren dabei zwischen 6 Wochen und 6 Monaten. Für wenige Orthesen werden klinische Ergebnisse berichtet [14]. Die meisten nationalen und internationalen Arbeiten empfehlen die Nachbehandlung einer Kreuzbandverletzung mit einer Orthese nach operativer und konservativer Therapie. Die Autoren berichten von einer Verbesserung der Instabilität, sofern eine Orthese verwendet wird, mit der die hintere Schublade aktiv über das gesamte Bewegungsausmaß kompensiert wird. Biomechanische Daten deuten darauf, dass statische Orthesen die Kräfte auf das hintere Kreuzband weniger effektiv kompensieren können, da die Kräfte vom Beugegrad abhängig sind (Tab. 3) [14].

Konservative Behandlung

Die konservative Therapie der hinteren Kreuzbandverletzung steht in reger Diskussion in der aktuellen Literatur. So konnte in einer Studie mit über 4000 Patientinnen und Patienten festgestellt werden, dass Patientinnen und Patienten mit konservativer Behandlung, im Vergleich zu einer operativen Therapie, deutlich mehr Meniskusverletzungen, sowie eine höhere Rate an Arthrosen aufwiesen. Zudem waren Implantationen einer Knieprothese häufiger in der konservativen Gruppe indiziert [15]. Andererseits konnten auch gute klinische Ergebnisse durch die konservative Therapie präsentiert werden. So erreichen 83 % der Sportlerinnen und Sportler nach einer konservativen Therapie bei isolierter Verletzung eine sportliche Aktivität auf Wettkampfniveau [16]. Es herrscht aktueller Konsens, dass bei akuten isolierten HKB-Verletzungen mit geringer hinterer Schublade unter 5 mm und einer/einem klinisch kompensierten Patientin/Patienten die Indikation zum konservativen Therapieversuch besteht.

Neben dem Verletzungsmuster müssen in der Therapieentscheidung aber auch patientenspezifischen Faktoren wie BMI, Alter oder etwaige vorbestehende degenerative Schäden berücksichtigt werden. So sollte bei vorbestehenden degenerativen Veränderungen genau herausgearbeitet werden, ob die Instabilität der ligamentären Verletzung im Fokus der Beschwerden der Patientin/des Patienten steht. Auch das vorhandene bzw. angestrebte Aktivitätsniveau sollte mit in die

Entscheidungsfindung einbezogen werden. So hat die konservative Therapie bei nur geringer kniebelastender Aktivität und geringen Instabilitäten eine große Bedeutung [17]. Bei knöchernen tibialen HKB-Avulsionsverletzungen konnten Yoon et al. darstellen, dass eine konservative Therapie bei Fragmentdislokationen bis 6,7 mm gute klinische und radiologische Ergebnisse erzielen kann [2].

Für die allgemeine konservative Therapie von ligamentären hinteren Kreuzbandverletzungen wurden in der Literatur verschiedene uneinheitliche Algorithmen beschrieben [18]. Allerdings besteht ein Konsens, dass eine angemessene Stabilisierung durch eine anfängliche Ruhigstellung in Verbindung mit einer progressiven Bewegungstherapie sowohl nach der Verletzung als auch postoperativ wichtig sind, um den Heilungsprozess des hinteren Kreuzbandes zu unterstützen [19]. Jung et al. präsentierten 2008 ein konservatives Procedere mit 6 Wochen Extensionsgips in vorderer Schublade und anschließend 6 Wochen Tragen einer Orthese, die die posteriore Translation der Tibia neutralisiert. Dabei wurde eine Bewegungslimitation von 0–0–90° für 3 Wochen danach von 0–0–120° für 6–12 Wochen ausgesprochen. Jedoch wurde eine ausgeprägte Quadrizepsarthrophie beobachtet [20]. In Anlehnung an diese Studie führten Jacobi et al. eine Ruhigstellung in einer Orthese (Jack PCL Albrecht GmbH, Bernau, Deutschland) mit aktiver Unterstützung der hinteren Schublade durch [21]. Sie konnten im Follow Up einen durchschnittlichen IKDC, von 95 zeigen während Jung et al. lediglich einen Wert von 90 erreichte.

Zu Beginn der konservativen Therapie wird eine Teilbelastung empfohlen und Bewegungsübungen werden in Bauchlage durchgeführt, um das Risiko einer posterioren Schublade

durch die Schwerkraft zu reduzieren. Schwerpunkt der Physiotherapie liegt auf der Kräftigung der Quadrizepsmuskulatur. Sportartspezifische Übungen können häufig im sechsten postoperativen Monat begonnen werden. Allerdings ist vor der Rückkehr zum Sport ein vollständiges ROM, eine ausreichende Quadrizepsmuskulatur und ein fester Anschlag im hinteren Schubladentest erforderlich [16, 18, 22].

In unserer Klinik empfehlen wir für einen Zeitraum von 6 Wochen das Tragen einer speziellen bewegungs-limitierenden „HKB-Bewegungsorthese“ mit aktiver, dynamischer Aufhebung der hinteren Schublade (Jack PCL Albrecht GmbH, Bernau, Deutschland). Die Jack PCL gewährleistet durch die flächige Anlage der Wadenschale und konstante Kraftwirkung (Entkoppelung von Rotation und Translation) eine Sicherung des hinteren Kreuzbands über den gesamten Bewegungsumfang und somit die Verhinderung einer Elongation. Für die ersten 6 Wochen wird die Schiene auf einen Bewegungsradius von 0–0–60° eingestellt. Darüber hinaus empfehlen wir eine Mobilisation in Bauchlage unter Quadrizepsanspannung. Das Bewegungsziel wird alle 2 Wochen von 0–0–45° auf 0–0–60° bzw. auf 0–0–90° gesteigert. Bezüglich der Belastung sieht unser Konzept eine vierwöchige Teilbelastung an Unterarmgehstützen mit 20 kg vor. Anschließend erfolgt ein Aufbelasten auf 50 % des Körpergewichtes für weitere 2 Wochen. Dies setzt eine hohe Compliance und hochwertige Physiotherapie voraus. Es ist ferner davon auszugehen, dass ein zu später Beginn einer konservativen Therapie zu keinen zufriedenstellenden Ergebnissen führen kann, da die Bandheilung bereits abgeschlossen ist. Ein früher und konsequenter Beginn der Orthesenbehandlung ist daher essentiell.

Interessenkonflikte:

Finanzielle Unterstützung für Forschungsprojekte durch die Firma Albrecht GmbH, Bernau, Deutschland

Das Literaturverzeichnis zu diesem Beitrag finden Sie auf:
www.online-oup.de.



Foto: privat

Korrespondenzadresse

Dr. med. Tobis C. Drenck
Kniechirurgie
BG Klinikum Hamburg
Bergedorfer Str. 10
21033 Hamburg
t.drenck@bgk-hamburg.de



Foto: privat

Priv.-Doz. Dr. med. Ralph Akoto
Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie
BG Klinikum Hamburg
Bergedorfer Str. 10
21033 Hamburg

vsou.de | Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.

Erweitere dein Wissen & tausche dich mit Experten aus!

Entdecke Fortbildungen unter:  vsou.de/fortbildungsveranstaltungen



VSOU

CME-Fragen:

1. Welche Aussage zur Häufigkeit von Verletzungen des hinteren Kreuzbandes (HKB) ist zutreffend?

- a) HKB-Verletzungen sind etwa gleichhäufig wie Verletzungen des vorderen Kreuzbandes.
- b) HKB-Verletzungen sind sehr häufige Verletzungen.
- c) HKB-Verletzungen betreffen nur Kinder.
- d) Die Inzidenz beträgt etwa 300 Verletzungen pro 100.000 Personen.
- e) HKB-Verletzungen sind seltene Verletzungen.

2. Welche Aussage zur Genese einer hinteren Kreuzbandverletzung ist zutreffend?

- a) HKB-Verletzungen sind typische degenerative Erkrankungen.
- b) Der Unfallmechanismus einer vorderen Kreuzbandverletzung unterscheidet sich nicht von Verletzungen des hinteren Kreuzbandes.
- c) HKB-Verletzungen entstehen oft als Anpralltrauma, z.B. an ein Armaturenbrett bei einem Verkehrsunfall.
- d) Patientinnen und Patienten mit einer HKB-Verletzung sind meist älter als 60 Jahre.
- e) Durch die typische Klinik werden HKB-Verletzungen selten übersehen.

3. Welche Aussage ist zur Diagnostik von hinteren Kreuzbandverletzungen zutreffend?

- a) Bei der HKB-Verletzung kann auf die klinische Untersuchung verzichtet werden.
- b) Das MRT hat bei einer chronischen Verletzung eine sehr gute Sensitivität, die Verletzung hinsichtlich der resultierenden Instabilität zu detektieren.
- c) Gehaltene Aufnahmen für die hintere Schublade sind der Goldstandard zur Quantifizierung der Instabilität.
- d) Röntgenaufnahmen stellen bei Bandinstabilitäten keine sinnvolle Diagnostik dar.
- e) Bei HKB-Verletzungen sollte immer ein Differentialblutbild ergänzt werden.

4. Welche Aussage zu Begleitverletzungen von hinteren Kreuzbandverletzungen ist zutreffend?

- a) Bei der HKB-Verletzung sind begleitende Frakturen oder Bandverletzungen extrem selten.
- b) HKB-Verletzungen haben häufig begleitende Verletzungen der posterolateralen Strukturen.
- c) Schwere Weichteilverletzungen mit einer Eröffnung des Kniegelenkes sind bei Verletzungen des hinteren Kreuzbandes regelhaft zu sehen.
- d) Da die Begleitverletzungen keine Auswirkung auf die Therapie haben, ist deren Diagnostik nur für akademische Fragestellungen entscheidend.
- e) Eine HKB-Verletzung tritt fast immer bilateral auf.

5. Welche Struktur ist häufig bei der kombinierten hinteren Kreuzbandverletzung mit hochgradiger Instabilität ebenfalls verletzt?

- a) Mediales Patellofemorales Ligament (MPFL)
- b) Patellasehne
- c) Ligamentum popliteofibulare und die posterolateralen Strukturen
- d) Quadrizepssehne
- e) Ligamentum capitis femoris

6. Was ist kein typischer Risikofaktor für das Versagen einer Kreuzbandplastik?

- a) Ein hoher tibialer Slope
- b) Übergewicht
- c) Incompliance
- d) Unbehandelte Begleitverletzungen der posterolateralen Strukturen
- e) Fehlende Einheilung des Bandes

7. Was gilt für knöcherne Kreuzbandausrisse?

- a) Unabhängig von der Dislokation kann die Behandlung konservativ erfolgen.
- b) Die operative Therapie beinhaltet eine Bandplastik.
- c) Bei geringer Dislokation zeigt die konservative Therapie gute Ergebnisse.
- d) Die Refixation erfolgt üblicherweise mittels winkelstabilen Platten.

- e) Die Refixation kann nicht mit kanülierten Schrauben erfolgen.

8. Was trifft für die Bandrekonstruktion der posterolateralen Strukturen zu?

- a) Die Larson-Technik ist der Rekonstruktion nach Arciero in biomechanischen Studien unterlegen.
- b) Für die Rekonstruktion nach Arciero wird immer eine allogene Sehne benötigt.
- c) Die Larson-Technik rekonstruiert das mediale patellofemorale Ligament.
- d) Eine posterolaterale Bandrekonstruktion ist nur offen chirurgisch möglich.
- e) Die Larson-Technik benötigt 2 femorale Bohrkanäle zur Insertion der Sehnen.

9. Was trifft zur konservativen Therapie der hinteren Kreuzbandverletzung zu?

- a) Die Ruhigstellung erfolgt immer im Gips für 3 Monate.
- b) Die Behandlung erfolgt immer in einer Streckschiene für 6 Wochen.
- c) Die verwendende Orthese sollte die hintere Schublade abstützen.
- d) Orthesen spielen in der Behandlung nur bei der operativen Therapie eine Rolle.
- e) Nur mit der operativen Therapie lassen sich gute Ergebnisse erzielen.

10. Wann ist eine operative Behandlung von knöchernen Ausrissen des hinteren Kreuzbandes sinnvoll?

- a) Bei allen Fällen, unabhängig vom Ausmaß der Verletzung
- b) Bei einer Dislokation des Fragmentes > 5 mm
- c) Nur bei älteren Menschen mit schlechter Knochenqualität
- d) Nur wenn die Patientin/der Patient unsportlich ist.
- e) Wenn die Patientin/der Patient ein hohes Narkoserisiko hat.

Die Teilnahme an der CME-Fortbildung ist nur online möglich auf der Website www.online-oup.de.

Ein Patientenratgeber für die Hüfte

Dieses Buch verfolgt das Ziel unsere Patientinnen und Patienten, die an Hüftbeschwerden leiden, im gesamten Krankheitsverlauf umfassend zu informieren. Es beschreibt das große Feld der Hüftprobleme ohne Verwendung von Fremdwörtern und v.a. pragmatisch. Zugrundeliegende Krankheitsvorgänge, Funktionsstörungen, Symptome und insbesondere die vielfältigen Behandlungsmöglichkeiten werden äußerst bildreich dargestellt. So wird anschaulich vermittelt, was unsere Patientinnen und Patienten gegen die Beschwerden und zur Steigerung der Belastbarkeit selbst tun können. Die Lesenden verstehen, warum mit geeigneten Verhaltensmaßnahmen und gezielten Übungen eine Vielzahl von Beschwerden ohne Operation erfolgreich angegangen werden können. Ein zugehöriges Videoprogramm unterstützt diese Schulung. Auch die Gelenkerhaltenden Operationen, wie bspw. die äußerst erfolgreichen Hüftarthroskopien und das große Spektrum Gelenkersetzender Verfahren und Implantate werden anschaulich erklärt.

Autor dieses Buches ist Prof. Dr. med. Dr. hc. mult. Joachim Grifka, ehemaliger Lehrstuhlinhaber der Orthopädischen Universitätsklinik Regensburg und einer der führenden Gelenk-



Joachim Grifka

Ratgeber Hüfte

Erschienen 9/2024, 202 Seiten
Softcover, ISBN: 978-3-662-67690-5
24,99 Euro

chirurgen aber auch Präventionsforscher für Hüft-, Knie- und Wirbelsäulenerkrankungen in Deutschland. So hat er bspw. das Konzept der Hüftschule entwickelt und gemeinsam mit den Krankenkassen auch umgesetzt. Der Autor kennt die vielfältigen Fragen un-

serer Patientinnen und Patienten sowie die ebenso vielfältigen Präventions- und Therapiemöglichkeiten wie kaum ein anderer. Egal, ob es um die Zusammenhänge rund um Hüfterkrankungen, einfache Hilfsmittel oder hüftgelenkfreundliche Sportarten geht, in diesem Buch spüren die Lesenden die langjährigen Erfahrungen eines langen Patienten-zentrierten Berufslebens.

Unserer Meinung nach richtet sich das Buch v.a. an Patientinnen und Patienten, die von einem Hüftleiden betroffen sind. Für Ärzte und Physiotherapeuten ist es gut diesen Ratgeber zu kennen. So können wir das Buch unseren Patientinnen und Patienten empfehlen und ihnen das Feld der Hüfterkrankungen näherbringen. Nachdem der gut informierte und selbstbestimmte Patient weitaus motivierter ist als ein Unwissender, unterstützt es unsere Therapieerfolge.

Wir begrüßen diese Erstausgabe und schließen uns der Buchempfehlung des Berufsverbandes für Orthopädie und Unfallchirurgie (BVOU) und des Deutschen Verbands für Physiotherapie (ZVK e.V.) an.

*Prof. Dr. med. Lars Victor von Engelhardt
(verantwortlicher Herausgeber/Editor-in-Chief der OUP)*

OUP



OUP online

Wussten Sie, dass Sie die OUP auch im Internet lesen können?

Ab dem ersten Erscheinungstag steht die jeweilige aktuelle OUP-Ausgabe unter www.online-oup.de im Netz. Nach einmaliger Registrierung können Sie sich jederzeit einloggen.

Ein besonderer Vorteil: Nach Registrierung stehen Ihnen unsere CME-Artikel direkt zur Verfügung und Sie können wertvolle Punkte erwerben.

www.online-oup.de

Einladung zur Mitgliederversammlung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.

am Freitag, 2. Mai 2025 um 17:15 Uhr
im Kongresshaus Baden-Baden

Tagesordnung

- | | |
|---|--|
| 1. Begrüßung | Dr. med. Bodo Kretschmann |
| 2. Anträge auf Erweiterung der Tagesordnung
und Abstimmung über die Aufnahme unter
Top 7 „Verschiedenes“ | N.N. |
| 3. Jahresbericht des 1. Vorsitzenden | Dr. med. Bodo Kretschmann |
| 4. Jahresbericht des Schatzmeisters | Prof. Dr. med. Mario Perl, MHBA |
| 5. Jahresbericht der Kassenprüfer | Dr. med. Hans-Jürgen Hesselschwerdt
Dr. med. Achim Peters |
| 6. Wahl der Kongresspräsidenten 2027
Vom Vorstand um Kandidatur gebeten:
Prof. Dr. med. Boris Holzapfel PhD, München
Prof. Dr. med. Wolfgang Böcker, München | Univ.-Prof. Dr. med. Andrea Meurer |
| 7. Verschiedenes
Antrag auf Satzungsänderung §1 (1), §2-9, §11-16 | Dr. med. Bodo Kretschmann |
| 8. Antrag auf Entlastung des Vorstandes | N. N. |

Anträge zu TOP 7 „Verschiedenes“ mögen bis zum 21. März 2025 schriftlich an den Vorstand gerichtet werden. Die Mitgliederversammlung stimmt über die Aufnahme dieser Anträge in die Tagesordnung unter TOP 2 ab.

vsou.de | Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.

**Sei Teil unserer Community
& verpasse keine News mehr!**

#Folgen #Vernetzen #Interagieren



/VSOU.Tagung



@vsou.tagung



/showcase/vsou-tagung

VSOU

Antrag auf Änderung der Satzung der VSOU e.V.

Bisheriger Wortlaut § 1

- (1) Der Verein führt den Namen: Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.

Neuer Wortlaut § 1

- (1) Der Verein führt den Namen: *Vereinigung Süddeutsche Orthopädie und Unfallchirurgie e.V.*

Bisheriger Wortlaut § 2+3

§ 2 Zweck und Aufgaben

- (1) Der Verein hat das Ziel, die Fort- und Weiterbildung sowie den wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungsaustausch im Fachgebiet Orthopädie und Unfallchirurgie und seiner Grenzgebiete zu fördern.
- (2) Der Satzungszweck wird im Besonderen verwirklicht durch:
- a) Ausrichtung einer Jahrestagung zur Fort- und Weiterbildung mit dem Ziel des Erfahrungsaustausches auf nationaler und internationaler Ebene auf den vorgenannten Gebieten; darin eingeschlossen sind u.a. auch die Rheumatologie und die Rehabilitation mit physikalischer Therapie, die Technische Orthopädie, die Sportmedizin einschließlich Behindertensport und das öffentliche Gesundheitswesen.
- b) Fakultative Mitwirkung an der Herausgabe eines einschlägigen Publikationsorgans.
- c) Förderung und Unterstützung junger Kolleginnen und Kollegen in ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit, z.B. durch die Vergabe von Stipendien.

§ 3 Gemeinnützigkeit

- (1) Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnittes „steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung.
- (2) Der Verein ist selbstlos tätig; er verfolgt keine eigenwirtschaftliche Zwecke.
- (3) Mittel des Vereins dürfen nur für die satzungsmäßigen Zwecke verwendet werden. Hierüber bestimmt der Vorstand im Rahmen der Satzung. Die Mitglieder erhalten keine Zuwendungen aus Mitteln des Vereins.
- (4) Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck der Körperschaft fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

Neuer Wortlaut § 2

§ 2 Zweck, Gemeinnützigkeit des Vereins

- (1) *Der Verein mit Sitz in Baden-Baden verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnittes „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung.*
- (2) *Der Zweck des Vereins ist die Förderung des öffentlichen Gesundheitswesens i. S. d. § 52 Abs. 2 Nr. 3 AO und der Berufsbildung gem. § 52 Abs. 2 Nr. 7 Fall 3 AO. Der Satzungszweck wird insbesondere verwirklicht durch:*
- a) *die Förderung der Fort- und Weiterbildung sowie des wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungsaustauschs im Fachgebiet Orthopädie und Unfallchirurgie und seiner Grenzgebiete auf nationaler und internationaler Ebene;*
- b) *die Ausrichtung einer Jahrestagung mit dem Ziel des Erfahrungsaustausches auf den vorgenannten Gebieten; darin eingeschlossen sind u.a. auch die Rheumatologie und die Rehabilitation mit physikalischer Therapie, die Technische Orthopädie, die Sportmedizin einschließlich Behindertensport und das öffentliche Gesundheitswesen;*
- c) *die fakultative Mitwirkung an der Herausgabe eines einschlägigen Publikationsorgans;*
- d) *die Förderung und Unterstützung junger Kolleginnen und Kollegen in ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit z.B. durch die Vergabe von Stipendien.*
- (3) *Der Verein ist selbstlos tätig; er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.*

- (4) *Mittel des Vereins dürfen nur für die satzungsmäßigen Zwecke verwendet werden. Die Mitglieder erhalten keine Zuwendungen aus den Mitteln des Vereins. Die Mittel werden aufgebracht durch Beiträge, Spenden, Zuwendungen und evtl. Vermögenserträge. Bei Bestehen eines finanziellen Sonderbedarfs kann die Mitgliederversammlung die Erhebung einer Umlage beschließen. Diese darf 100 Euro pro Jahr/je Mitglied nicht übersteigen.*
- (5) *Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck des Vereins fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.*

Neuer Wortlaut § 3

§ 3 Erwerb der Mitgliedschaft

- (1) Mitglied des Vereins kann jede natürliche oder juristische Person werden.
- (2) Die Aufnahme in den Verein ist schriftlich beim Vorstand zu beantragen. Der Vorstand entscheidet über den Aufnahmeantrag nach freiem Ermessen. Eine Ablehnung des Antrags bedarf der Zustimmung der Mitgliederversammlung.
- (3) *Der Vorstand kann Mitglieder oder sonstige Personen, die sich um den Verein besonderes verdient gemacht haben, zu Ehrenmitgliedern auf Lebenszeit ernennen.*

Bisheriger Wortlaut § 4

§ 4 Aufbringung der Mittel

Die Mittel werden aufgebracht durch Beiträge, Spenden, Zuwendungen und evtl. Vermögenserträge. Bei Bestehen eines finanziellen Sonderbedarfs kann die Mitgliederversammlung die Erhebung einer Umlage beschließen. Diese darf 100,00 Euro pro Jahr/je Mitglied nicht übersteigen.

Neuer Wortlaut § 4

§ 4 Beendigung der Mitgliedschaft

- (1) Die Mitgliedschaft im Verein endet durch Tod einer natürlichen Person oder Erlöschen einer juristischen Person, Austritt oder Ausschluss.
- (2) Der Austritt ist schriftlich gegenüber dem Vorstand zu erklären. Der Austritt kann nur mit einer Frist von 3 Monaten zum Ende des Geschäftsjahres erklärt werden.
- (3) Ein Mitglied kann durch Beschluss der Mitgliederversammlung aus dem Verein ausgeschlossen werden, wenn es
- a) schuldhaft das Ansehen oder die Interessen des Vereins in schwerwiegender Weise schädigt oder
- b) mehr als 3 Monate mit der Zahlung seiner Mitgliedsbeiträge im Rückstand ist und trotz schriftlicher Mahnung unter Androhung des Ausschlusses die Rückstände nicht eingezahlt hat. Gegen den Beschluss kann der/die Betroffene binnen 1 Monats nach Bekanntgabe des Vorstandsbeschlusses schriftlich Einspruch einlegen. Über den Einspruch entscheidet die Mitgliederversammlung, wobei zur Bestätigung des Ausschlusses ein Mehrheit von 2/3 der abgegebenen Stimmen erforderlich ist.

Bisheriger Wortlaut § 5

§ 5 Mitgliedschaft

- (1) Ordentliche Mitglieder des Vereins können natürliche Personen (Einzelm Mitglieder) und juristische Personen (korporative Mitglieder) werden. Die Mitgliedschaft wird beantragt durch schriftliche Anmeldung. Über den Aufnahmeantrag entscheidet der Vorstand. Ablehnungen bedürfen der Bestätigung durch die Mitgliederversammlung.
- (2) Zu Ehrenmitgliedern können Personen ernannt werden, die sich um den Verein in hervorragender Weise verdient gemacht haben. Die Anerkennung von Ehrenmitgliedern erfolgt auf Vorschlag des Vorstandes durch Beschluss der Mitgliederversammlung.
- (3) Die Mitglieder verpflichten sich zur Zahlung eines Beitrages, dessen Höhe von der Mitgliederversammlung festgesetzt wird. Ehrenmitglieder sind beitragsfrei.

- (4) Die Mitgliedschaft erlischt:
- a) durch Tod eines Mitgliedes.
 - b) durch Auflösung eines korporativen Mitgliedes.
 - c) durch schriftliche Austrittserklärung an den Vorstand, die diesem mindestens drei Monate vor Ende eines Kalenderjahres zugegangen sein muss. Der Austritt wird zum Ende des Kalenderjahres wirksam.
 - d) durch Nichtzahlung des Beitrages trotz mindestens zweifacher schriftlicher Mahnung in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. Die letzte Mahnung ist als Einschreiben mit Rückschein zu übersenden, sie gilt auch als zugegangen, wenn eine Abholung des Schreibens bei der Lagerstelle nicht innerhalb der Lagerfrist erfolgt. In der letzten Mahnung ist dem Mitglied rechtliches Gehör zu gewähren, es muss ein ausdrücklicher Hinweis auf den bevorstehenden Ausschluss erfolgen.
 - e) Ein Mitglied kann durch den Vorstand ausgeschlossen werden, wenn es gegen die Vereinsinteressen verstoßen oder durch ehrenrühriges Verhalten das Ansehen des Vereins geschädigt hat. Der Ausschluss ist dem Mitglied mitzuteilen. Gegen den Beschluss kann der Betroffene binnen eines Monats nach Bekanntgabe des Vorstandsbeschlusses schriftlich Einspruch einlegen. Über den Einspruch entscheidet die Mitgliederversammlung, wobei zur Bestätigung des Ausschlusses eine Mehrheit von 2/3 der abgegebenen Stimmen erforderlich ist.

Neuer Wortlaut § 5

§ 5 Rechte und Pflichten der Mitglieder

- (1) Jedes Mitglied hat gleiches Stimm- und Wahlrecht in der Mitgliederversammlung. Juristische Personen üben ihr Stimmrecht durch einen Vertreter aus.
- (2) Jedes Mitglied hat die Pflicht, die Interessen des Vereins zu fördern, insbesondere regelmäßig seine Mitgliedsbeiträge zu leisten und, soweit es in seinen Kräften steht, das Vereinsleben durch seine Mitarbeit zu unterstützen.

Bisheriger Wortlaut § 6

§ 6 Organe des Vereins

Organe des Vereins sind:

- a) der Vorstand
- b) die Mitgliederversammlung

Neuer Wortlaut § 6

§ 6 Aufnahmegebühr und Mitgliedsbeiträge

- (1) Jedes Mitglied hat einen im Voraus fällig werdenden jährlichen Mitgliedsbeitrag zu entrichten.
- (2) Die Höhe der Aufnahmegebühr und der Mitgliedsbeiträge wird von der Mitgliederversammlung festgelegt.
- (3) Ehrenmitglieder sind von der Aufnahmegebühr und den Mitgliedsbeiträgen befreit.

Bisheriger Wortlaut § 7

§ 7 Mitgliederversammlung, Stimmrecht

- (1) Die ordentliche Mitgliederversammlung findet einmal im Jahr, und zwar nach Möglichkeit während der Jahrestagung (§ 2 (2) a.), statt. Sie soll auf einen Nachmittag so terminiert werden, dass möglichst viele Mitglieder daran teilnehmen können.
- (2) Eine außerordentliche Mitgliederversammlung kann der Vorstand einberufen; er muss sie einberufen, wenn 2% der ordentlichen Mitglieder dies verlangen.
- (3) Die Einladung zur Mitgliederversammlung erfolgt durch den Vorstand schriftlich durch Veröffentlichung der Tagesordnung in dem Organ der VSOU 2 Monate vor der Versammlung. Mit der Tagesordnung schlägt der Vorstand je einen Kandidaten für die anstehenden Wahlen vor. Anträge von Mitgliedern zur Tagesordnung müssen 6 Wochen vor diesem Termin an den Vorstand übermittelt werden.
- (4) Die Mitgliederversammlung kann weitere Angelegenheiten – außer Anträge auf Satzungsänderungen – bei Genehmigung der Tagesordnung aufnehmen. Hierüber ist zu Beginn der Sitzung mit einfacher Mehrheit der abgegebenen Stimmen zu entscheiden.
- (5) Jedes Mitglied hat eine Stimme; korporative Mitglieder üben ihr Stimmrecht durch einen mit Vollmacht versehenen Vertreter aus.

Neuer Wortlaut § 7

§ 7 Organe des Vereins

Organe des Vereins sind der Vorstand und die Mitgliederversammlung.

Bisheriger Wortlaut § 8

§ 8 Aufgaben der Mitgliederversammlung

- (1) Die Mitgliederversammlung hat folgende Aufgaben:
- (a) Entgegennahme und Genehmigung des Tätigkeits- und Rechnungsberichtes des Vorstands sowie des Schatzmeisters und Beschlussfassung über die Entlastung des Vorstandes.
- (b) 1. Wahl der Vorstandsmitglieder und ggf. Abberufung aus wichtigem Grund.
2. Wahl des Kongresspräsidenten der übernächsten Jahrestagung.
3. Wahl von zwei Rechnungsprüfern, die nicht dem Vorstand angehören dürfen, für eine Amtsdauer von 4 Jahren. Die Rechnungsprüfer haben die Buchführung einschließlich des Jahresabschlusses zu überprüfen und über das Ergebnis der Mitgliederversammlung zu berichten.
- (c) Festsetzung des Jahresbeitrages und einer Eintrittsgebühr.
- (d) Festsetzung der angemessenen Vergütung der Mitglieder des Vorstandes.
- (e) Festlegen des Höchstbetrages für Rechtsgeschäfte des Vorstandes außerhalb der laufenden Kongressgeschäfte (§ 11 (8)) und Zustimmung zu Verfügungen des Vorstandes über Immobilien.
- (f) Änderung der Satzung.
- (g) Ernennung von Ehrenmitgliedern auf Vorschlag des Vorstandes.
- (h) Ausschluss von Mitgliedern (§ 5 (5) e).
- (i) Beschlussfassung über die Auflösung des Vereins.
- (2) Die Mitgliederversammlung fasst ihre Beschlüsse mit einfacher Mehrheit der anwesenden Stimmen. Bei Stimmengleichheit gilt ein Antrag als abgelehnt.
- (3) Satzungsänderungen können nur mit einer Mehrheit von 2/3 (zwei Drittel) der anwesenden Stimmen beschlossen werden.
- (4) Die Auflösung des Vereins (§ 15) kann nur mit 3/4 (drei Viertel) Mehrheit der anwesenden Stimmen beschlossen werden. Die Auflösung wird erst wirksam, wenn über den Verbleib des Vereinsvermögens entschieden wurde.
- (5) Über die Verhandlungen ist eine Niederschrift zu fertigen, die vom Vorsitzenden und vom Schriftführer zu unterzeichnen und im Verbandsorgan zu veröffentlichen ist.

Neuer Wortlaut § 8

§ 8 Vorstand

- (1) Der Vorstand besteht aus: dem 1. Vorsitzenden, dem 2. Vorsitzenden, dem 1. Schriftführer, dem 2. Schriftführer, dem Schatzmeister.
- (2) Der Vorstand kann für alle Tätigkeiten für den Verein eine angemessene Vergütung erhalten. Für im Rahmen seiner Tätigkeit anfallende Aufwendungen erhält er einen angemessenen Ersatz.
- (3) Soweit Aufgaben, insbesondere die Planung und Durchführung des Jahreskongresses, durch einzelne Vorstandsmitglieder bearbeitet werden und der Vorstand auf die Beschäftigung Dritter gemäß § 9 (7) der Satzung verzichtet, kann von den tätigen Vorstandsmitgliedern eine angemessene Tätigkeitsvergütung gegen Rechnungsstellung beansprucht werden. Hierbei sind zur Bestimmung der Angemessenheit der Vergütung die – ggf. zu schätzenden – Verrechnungssätze bzw. Kosten eines externen Dritten zugrunde zu legen (sog. Drittvergleich).
- (4) Fakultativ können dem Vorstand Ehrenvorstände und Ehrenpräsidenten, jeweils mit Stimmrecht, ergänzend angehören. Das Stimmrecht eines neuen Ehrenvorstands und eines neuen Ehrenpräsidenten ist jeweils auf 4 Jahre begrenzt.
- (5) Der Vorstand ist berechtigt, kooptierte Mitglieder für die Dauer von 2 Jahren aufzunehmen, eine Wiederbestimmung ist möglich. Die kooptierten Mitglieder können an den Vorstandssitzungen teilnehmen und haben Mitspracherecht, aber kein Stimmrecht.

Bisheriger Wortlaut § 9

§ 9 Der Vorstand

- (1) Der Vorstand besteht aus:
 - dem 1. Vorsitzenden,
 - dem 2. Vorsitzenden,
 - dem 1. Schriftführer,
 - dem 2. Schriftführer,
 - dem Schatzmeister.
- (2) Der Vorstand kann für alle Tätigkeiten für den Verein eine angemessene Vergütung erhalten. Für im Rahmen seiner Tätigkeit anfallende Aufwendungen erhält er einen angemessenen Ersatz.
- (3) Soweit Aufgaben, insbesondere die Planung und Durchführung des Jahreskongresses, durch einzelne Vorstandsmitglieder bearbeitet werden und der Vorstand auf die Beschäftigung Dritter gemäß § 11 (7) der Satzung verzichtet, kann von den tätigen Vorstandsmitgliedern eine angemessene Tätigkeitsvergütung gegen Rechnungsstellung beansprucht werden. Hierbei sind zur Bestimmung der Angemessenheit der Vergütung die – ggf. zu schätzenden – Verrechnungssätze bzw. Kosten eines externen Dritten zugrunde zu legen (sog. Drittvergleich).
- (4) Fakultativ können dem Vorstand Ehrenvorstände und Ehrenpräsidenten, jeweils mit Stimmrecht, ergänzend angehören. Das Stimmrecht eines neuen Ehrenvorstandes und eines neuen Ehrenpräsidenten ist jeweils auf 4 Jahre begrenzt.

Neuer Wortlaut § 9

§ 9 Aufgaben des Vorstandes

- (1) Der Vorstand ist für alle Angelegenheiten zuständig, soweit dies nicht der Mitgliederversammlung (§ 12) vorbehalten sind.
- (2) Dem Vorstand obliegen die Verwaltung des Vereins sowie die ihm durch diese Satzung besonders zugewiesenen Geschäfte zur Erfüllung des Vereinszwecks. Der Vorstand kann seine Arbeit in einer schriftlich zu formulierenden Geschäftsordnung regeln. Diese ist der Mitgliederversammlung zur Genehmigung vorzulegen. Gleiches gilt für Änderungen.
- (3) Der Vorstand trifft sich zu mindestens einer Sitzung pro Geschäftsjahr.
- (4) Der Vorstand entscheidet im besonderen über die Aufnahme neuer Mitglieder, bereitet etwaige Änderungen der Satzung zur Entscheidung durch die Mitgliederversammlung vor und überwacht ggf. beauftragte bezahlte Kräfte.
- (5) Der 1. Vorsitzende ist zur alleinigen Vertretung des Vereins gerichtlich und außergerichtlich befugt. Er ist von den Beschränkungen des § 181 BGB befreit.
- (6) Aufgaben 1. Schriftführer: Öffentlichkeitsarbeit, Aufgaben 2. Schriftführer: Schriftverkehr der VSOU e.V. und Protokoll.
- (7) Der Vorstand kann zur Führung der laufenden Geschäfte eine bezahlte Kraft beauftragen. Ebenso kann er die Bearbeitung konkreter Einzelaufgaben oder Aufgabenbereiche kostenpflichtig an externe Dritte vergeben.
- (8) Zur Verfügung über Immobilien und zu Rechtsgeschäften außerhalb der laufenden Kongressgeschäfte, die den Verein über einen Höchstbetrag hinaus verpflichten, dessen Höhe von der Mitgliederversammlung festgelegt wird, ist der Vorstand nur mit bestimmtem Beschluss der Mitgliederversammlung befugt.
- (9) Der Vorstand kann zur Behandlung und Bearbeitung besonderer Anliegen die Bildung von Fachausschüssen beschließen, die im Auftrag des Vorstandes arbeiten.
- (10) Der Vorstand wirkt direkt oder über Delegierte an der Herausgabe des einschlägigen Publikationsorgans (§ 2 (2) b) mit. Ein Vorstandsmitglied soll die Funktion eines Herausgebers übernehmen. Die Besetzung von Schriftleitung und Herausgeberschaft des Vereinsorgans muss im Einvernehmen mit dem Vorstand der VSOU erfolgen. Die dabei vereinbarten Aufwandsentschädigungen bzw. Honorierungen bedürfen der Zustimmung des Vorstandes. Die Mitgliederversammlung ist rechtzeitig vor anstehenden Kündigungsterminen von Verlags- und Herausgebervertrag zu unterrichten.

Bisheriger Wortlaut § 11

§ 11 Aufgaben des Vorstandes

- (1) Der Vorstand ist für alle Angelegenheiten zuständig, soweit diese nicht der Mitgliederversammlung (§ 8) vorbehalten sind.
- (2) Dem Vorstand obliegt die Verwaltung des Vereins sowie die ihm durch diese Satzung besonders zugewiesenen Geschäfte zur Erfüllung des Vereinszwecks. Der Vorstand kann seine Arbeit in einer schriftlich zu formulierenden Geschäftsordnung regeln. Diese ist der Mitgliederversammlung zur Genehmigung vorzulegen. Gleiches gilt für Änderungen.
- (3) Der Vorstand trifft sich zu mindestens einer Sitzung pro Geschäftsjahr.
- (4) Der Vorstand entscheidet im Besonderen über die Aufnahme neuer Mitglieder, bereitet etwaige Änderungen der Satzung zur Entscheidung durch die Mitgliederversammlung vor und überwacht ggf. beauftragte bezahlte Kräfte.
- (5) Der 1. Vorsitzende ist zur alleinigen Vertretung des Vereins gerichtlich und außergerichtlich befugt. Er ist von den Beschränkungen des § 181 BGB befreit.
- (6) Aufgaben 1. Schriftführer: Öffentlichkeitsarbeit, Aufgaben 2. Schriftführer: Schriftverkehr der VSOU e.V. und Protokoll.
- (7) Der Vorstand kann zur Führung der laufenden Geschäfte eine bezahlte Kraft beauftragen. Ebenso kann er die Bearbeitung konkreter Einzelaufgaben oder Aufgabenbereiche kostenpflichtig an externe Dritte vergeben.
- (8) Zur Verfügung über Immobilien und zu Rechtsgeschäften außerhalb der laufenden Kongressgeschäfte, die den Verein über einen Höchstbetrag hinaus verpflichten, dessen Höhe von der Mitgliederversammlung festgelegt wird, ist der Vorstand nur mit bestimmtem Beschluss der Mitgliederversammlung befugt.
- (9) Der Vorstand kann zur Behandlung und Bearbeitung besonderer Anliegen die Bildung von Fachausschüssen beschließen, die im Auftrag des Vorstandes arbeiten.
- (10) Der Vorstand wirkt direkt oder über Delegierte an der Herausgabe des einschlägigen Publikationsorgans (§ 2 (2) b) mit. Ein Vorstandsmitglied soll die Funktion eines Herausgebers übernehmen. Die Besetzung von Schriftleitung und Herausgeberschaft des Vereinsorgans muss im Einvernehmen mit dem Vorstand des VSO erfolgen. Die dabei vereinbarten Aufwandsentschädigungen bzw. Honorierungen bedürfen der Zustimmung des Vorstandes. Die Mitgliederversammlung ist rechtzeitig vor anstehenden Kündigungsterminen von Verlags- und Herausgebervertrag zu unterrichten.

Neuer Wortlaut § 11

§ 11 Beschlussfassung des Vorstandes

- (1) Der Vorstand tritt nach Bedarf zusammen. Die Sitzungen werden vom Vorsitzenden, bei dessen Verhinderung von seinem Stellvertreter, einberufen. Eine Einberufungsfrist von 1 Woche soll eingehalten werden. Der Vorstand ist beschlussfähig, wenn mindestens drei seiner Mitglieder anwesend sind. Bei der Beschlussfassung entscheidet die Mehrheit der abgegebenen gültigen Stimmen. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden, bei dessen Verhinderung die seines Stellvertreters.
- (2) Die Beschlüsse des Vorstandes werden durch mündliche, fernmündliche (Telefonkonferenz) oder schriftliche Abstimmungen gefasst.
- (3) Die Beschlüsse des Vorstands sind zu protokollieren. Das Protokoll ist vom Protokollführer sowie vom Vorsitzenden, bei dessen Verhinderung von seinem Stellvertreter oder einem anderen Mitglied des Vorstands zu unterschreiben.

Bisheriger Wortlaut § 12

§ 12 Beschlussfassung des Vorstandes

- (1) Beschlüsse des Vorstandes werden durch mündliche, fernmündliche (Telefonkonferenz) oder schriftliche Abstimmungen gefasst.
- (2) Eine Vorstandssitzung ist beschlussfähig, wenn mindestens drei seiner Mitglieder anwesend sind. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des 1. Vorsitzenden, bei dessen Abwesenheit die des 2. Vorsitzenden.

Neuer Wortlaut § 12**§ 12 Mitgliederversammlung**

- (1) Die ordentliche Mitgliederversammlung findet einmal im Jahr, und zwar nach Möglichkeit während der Jahrestagung (§ 2 (2) a.), statt. Sie soll auf einen Nachmittag so terminiert werden, dass möglichst viele Mitglieder daran teilnehmen können.
- (2) Eine außerordentliche Mitgliederversammlung kann der Vorstand einberufen; er muss sie einberufen, wenn 2 % der ordentlichen Mitglieder dies verlangen.
- (3) Die Einladung zur Mitgliederversammlung erfolgt durch den Vorstand schriftlich durch Veröffentlichung der Tagesordnung in dem Organ der VSOU 2 Monate vor der Versammlung. Mit der Tagesordnung schlägt der Vorstand je einen Kandidaten für die anstehenden Wahlen vor. Anträge von Mitgliedern zur Tagesordnung müssen 6 Wochen vor diesem Termin an den Vorstand übermittelt werden.
- (4) Die Mitgliederversammlung kann weitere Angelegenheiten – außer Anträge auf Satzungsänderungen – bei Genehmigung der Tagesordnung aufnehmen. Hierüber ist zu Beginn der Sitzung mit einfacher Mehrheit der abgegebenen Stimmen zu entscheiden.

Bisheriger Wortlaut § 13**§ 13 Kassenführung**

- (1) Die Kassenführung des Vereins obliegt dem Schatzmeister.
- (2) Der Schatzmeister hat den Nachweis über satzungsgemäße Verwendung des Vermögens zu führen.
- (3) In der ordentlichen Mitgliederversammlung legt er über Einnahmen und Ausgaben und den Stand des Vermögens Rechnung. Der Bericht ist allen Mitgliedern in geeigneter Weise bekannt zu geben.
- (4) Betrifft ein Vorstandsbeschluss das Vermögen des Vereins, entscheidet der Vorstand nach Anhörung des Schatzmeisters. Über dessen Einspruch entscheidet der Vorstand.

Neuer Wortlaut § 13**§ 13 Aufgaben der Mitgliederversammlung**

- (1) Die Mitgliederversammlung hat folgende Aufgaben:
 - (a) Entgegennahme und Genehmigung des Tätigkeits- und Rechnungsberichtes des Vorstands sowie des Schatzmeisters und Beschlussfassung über die Entlastung des Vorstandes.
 - (b) 1. Wahl der Vorstandsmitglieder und ggf. Abberufung aus wichtigem Grund.
2. Wahl des Kongresspräsidenten der übernächsten Jahrestagung.
3. Wahl von zwei Rechnungsprüfern, die nicht dem Vorstand angehören dürfen, für eine Amtsdauer von 4 Jahren. Die Rechnungsprüfer haben die Buchführung einschließlich des Jahresabschlusses zu überprüfen und über das Ergebnis der Mitgliederversammlung zu berichten.
 - (c) Festsetzung des Jahresbeitrages und einer Eintrittsgebühr.
 - (d) Festsetzung der angemessenen Vergütung der Mitglieder des Vorstandes.
 - (e) Festlegen des Höchstbetrages für Rechtsgeschäfte des Vorstandes außerhalb der laufenden Kongressgeschäfte (§ 9 (8)) und Zustimmung zu Verfügungen des Vorstandes über Immobilien.
 - (f) Änderung der Satzung.
 - (g) Ernennung von Ehrenmitgliedern auf Vorschlag des Vorstandes.
 - (h) Ausschluss von Mitgliedern (§ 4 (3) a).
 - (i) Beschlussfassung über die Auflösung des Vereins.
- (2) Die Mitgliederversammlung fasst ihre Beschlüsse mit einfacher Mehrheit der anwesenden Stimmen. Bei Stimmengleichheit gilt ein Antrag als abgelehnt.
- (3) Satzungsänderungen können nur mit einer Mehrheit von 2/3 (zwei Drittel) der anwesenden Stimmen beschlossen werden.
- (4) Die Auflösung des Vereins (§ 15) kann nur mit 3/4 (drei Viertel) Mehrheit der anwesenden Stimmen beschlossen werden. Die Auflösung wird erst wirksam, wenn über den Verbleib des Vereinsvermögens entschieden wurde.
- (5) Über die Verhandlungen ist eine Niederschrift zu fertigen, die vom Vorsitzenden und vom Schriftführer zu unterzeichnen und im Verbandsorgan zu veröffentlichen ist.

Bisheriger Wortlaut § 14**§ 14 Kongresspräsidenten**

Für die Ausgestaltung der Jahrestagung sind die von der Mitgliederversammlung 2 Jahre zuvor gewählten Kongresspräsidenten zuständig und verantwortlich. Ihnen sollen die Präsidenten des vorausgegangenen Kongresses als erste Vizepräsidenten und die Präsidenten des nachfolgenden als zweite Vizepräsidenten zur Seite stehen. Die Kongresspräsidenten leiten die Arbeit der von ihnen zu bestimmenden Tagesvorsitzenden. Sie sind gehalten, eng mit dem Vorstand zusammenzuarbeiten. Die Kongresspräsidenten erhalten ihre Aufwendungen gegen Nachweis ihrer Kosten erstattet.

Neuer Wortlaut § 14**§ 14 Kassenführung/Haftung der Mitglieder des Vorstands**

- (1) Der Schatzmeister ist zuständig für die finanziellen Angelegenheiten des Vereins und betreut das Beitragswesen. Er erstattet in der Mitgliederversammlung den Kassenbericht. Die Entlastung des Schatzmeisters erfolgt im Rahmen der Entlastung des Vorstands durch die Mitgliederversammlung.
- (2) Für Schäden der VSOU, die ein Mitglied des Vorstands in Ausführung seines Amtes verursacht hat, haftet es nur, wenn es dabei vorsätzlich gegen ein Strafgesetz oder vorsätzlich zum Nachteil des Geschädigten gehandelt hat.

Bisheriger Wortlaut § 15**§ 15 Auflösung des Vereins**

- (1) Die Auflösung des Vereins (§ 8 (4)) kann nur in einer besonderen, zu diesem Zweck mit einer Frist von einem Monat einberufenen außerordentlichen Mitgliederversammlung beschlossen werden.
- (2) Bei Auflösung oder Aufhebung des Vereins oder bei Wegfall steuerbegünstigter Zwecke fällt das Vermögen des Vereins an eine juristische Person des öffentlichen Rechts oder eine andere steuerbegünstigte Körperschaft, die es für die Förderung von Wissenschaft und Forschung zu verwenden hat. Dies entspricht auch dem Zweck des VSOU e.V.

Neuer Wortlaut § 15**§ 15 Kongresspräsidenten**

Für die Ausgestaltung der Jahrestagung sind die von der Mitgliederversammlung 2 Jahre zuvor gewählten Kongresspräsidenten zuständig und verantwortlich. Ihnen sollen die Präsidenten des vorausgegangenen Kongresses als erste Vizepräsidenten und die Präsidenten des nachfolgenden als zweite Vizepräsidenten zur Seite stehen. Die Kongresspräsidenten leiten die Arbeit der von ihnen zu bestimmenden Tagesvorsitzenden. Sie sind gehalten, eng mit dem Vorstand zusammenzuarbeiten. Die Kongresspräsidenten erhalten ihre Aufwendungen gegen Nachweis ihrer Kosten erstattet.

Neuer Wortlaut § 16**§ 16 Auflösung des Vereins**

- (1) Die Auflösung des Vereins (§ 13 (4)) kann nur in einer besonderen, zu diesem Zweck mit einer Frist von 1 Monat einberufenen außerordentlichen Mitgliederversammlung beschlossen werden.
- (2) Im Falle der Auflösung des Vereins sind der Vorsitzende des Vorstands und sein Stellvertreter gemeinsam vertretungsberechtigte Liquidatoren, falls die Mitgliederversammlung keine anderen Personen beruft.
- (3) Bei Auflösung oder Aufhebung des Vereins oder bei Wegfall steuerbegünstigter Zwecke fällt das Vermögen des Vereins an eine juristische Person des öffentlichen Rechts oder eine andere steuerbegünstigte Körperschaft, die es für die Förderung des öffentlichen Gesundheitswesens, § 52 (2) Nr. 3 AO, und der Bildung, § 52 (2) Nr. 7 AO im Fachgebiet Orthopädie und Unfallchirurgie und seiner Grenzgebiete zu verwenden hat. Dies entspricht auch dem Zweck der VSOU e.V.

73. Jahrestagung der VSOU e.V.

LEIDENSCHAFT mit TRADITION

Das bewegt uns!



Liebe Kolleginnen und Kollegen, vom 1.–3. Mai 2025 wird Baden-Baden wieder zum Mittelpunkt für O und U! Wir laden herzlich ein zur Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopädie und Unfallchirurgie (VSOU), die in diesem Jahr unter dem Motto „Leidenschaft mit Tradition – Das bewegt uns“ stattfindet.

Die VSOU blickt auf eine lange Tradition zurück und hat sich als Plattform für den fachlichen Austausch sowie die Weiterentwicklung des Berufsstandes etabliert. Als Tagungsteam fühlen wir uns dieser Tradition verpflichtet und sind überzeugt, Ihnen einen Kongress bieten zu können, der sich durch wissenschaftliche Fundiertheit, wegweisende Themen

und einen hohen praktischen Nutzen auszeichnet. Ganz im VSOU-Spirit möchten wir mit Ihnen gemeinsam die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse, Technologien und Entwicklungen diskutieren, die das Fachgebiet prägen und in Zukunft prägen werden.

Ein besonderes Augenmerk gilt auch in diesem Jahr wieder dem chirurgischen Nachwuchs. Unter dem Motto „Voneinander lernen“ wird jungen Talenten aus der gesamten O&U-Community die einmalige Gelegenheit geboten, sich in speziellen Sitzungen und Veranstaltungen weiterzubilden, einzubringen und mit erfahrenen Kolleginnen und Kollegen auszutauschen. Wir sind überzeugt, dass die Zukunft des Faches maßgeblich von den jungen Ärztinnen und Ärzten geprägt wird und möchten sie

bestmöglich auf ihrem Weg unterstützen.

Freuen Sie sich gemeinsam mit uns auf eine unvergessliche Jahrestagung in Baden-Baden!

Ihre Tagungsleitung & Team
Univ.-Prof. Dr. Tina Histing &
Dr. med. Martin Volz

Research for science

Das Programm umfasst Basic- und Advanced-Sessions zu einer Vielzahl von Themen, darunter (Revisions-)Endoprothetik, Fuß & Sprunggelenk, Hand & Ellenbogen, Kindertraumatologie, Kniechirurgie, Osteologie, Osteoporose, Longevity, Muskeln & Faszien, Rehabilitation, Rheumatologie, Schmerz, Schulter sowie Wirbelsäule.

Berufspolitische Aspekte zu ambulanter & sektorenübergreifender Versorgung sowie Nachwuchs & Karriere ergänzen das Angebot.

An allen Kongresstagen finden außerdem wissenschaftliche Abstract-Sessions statt, in denen die neuesten Forschungsergebnisse präsentiert werden.

Themen

1. Sportverletzungen & Sportschäden
2. Alterstraumatologie
3. Beckenverletzungen & -pathologien
4. Frakturheilung
5. Gelenk- & Knorpelrekonstruktion
6. Pseudarthrose
7. Krankenhausreform
8. Wehrmedizin
9. Digitalisierung
10. Ambulantisierung
11. Karrierewege



Foto: © Intercongress/T. Tanzyna

Abbildung Dr. med. Martin Volz, Ravensburg & Univ.-Prof. Dr. med. Tina Histing, Tübingen

Think outside the box

Ob „Tag der Studierenden“ am Donnerstag, „Tag der Orthopädietechnik“ am Freitag oder „Tag der Pflege“ am Samstag: Erstklassige Vorträge, Battles und Highlights an 3 verschiedenen Thementagen versprechen eine interprofessionelle und generationsübergreifende Zusammenarbeit.

Feed your brain

Neu ist der exklusive Kurs für Studierende unter der Leitung von Prof. Dr. Tina Histing, der jungen Teilnehmenden praxisnahe Einblicke in moderne O- und U-Techniken vermittelt. Die STAGE bietet auch in diesem Jahr wieder die Möglichkeit, spezifische Inhalte, insbesondere für die junge Generation zu präsentieren.

Zur „Prime Time“ vor und nach der Mittagspause moderiert Dr. Martin Volz 60-minütige Sitzungen zu speziellen Fachthemen, in denen

die Inhalte interaktiv behandelt werden.

Kurse und Seminare wie die beliebten Formate von AE, ADO, AO, IGOST, DGUV und MWE sowie Neuzugänge wie die NADA (Anti-Doping) vermitteln praktische Fertigkeiten, Firmenworkshops in den Mittagspausen runden das Programm ab.

Push your network

Neben all dem Fachlichen soll der kollegiale Austausch nicht zu kurz kommen.

Regelmäßige Pausen laden zum Ausstellungsbesuch ein: Rund 80 Firmen und Startups präsentieren ihre Produkte und Dienstleistungen auf über 1000 m².

Abends heißt es wieder „Genuss pur“ für alle bei unvergesslichen Events. Dieses Jahr neu dabei: „Meet the Expert“ in der Trinkhalle und „Schwarzwaldzauber“ in der Geroldsaue Mühle.

Bring the family

Zum verlängerten Maiwochenende bietet Baden-Baden die optimale Gelegenheit, Fortbildung und Familie zu vereinen: Kulturelle Highlights für Begleitpersonen sowie familienfreundliche Aktivitäten für die kleinen Gäste umrahmen die Tagung.

**Seien Sie dabei,
gestalten Sie mit!**



**Mehr Informationen:
www.vsou-kongress.de**

VSOU TV-Serie

Winglet-Session

„Sportlerschulter und -ellbogen“



Unter der Leitung von Dr. med. Martin Volz präsentiert die VSOU in Kooperation mit Winglet die nächste hochkarätige TV-Sendung am **Mittwoch, 12. März 2025 von 19:00–20:45 Uhr** zum Thema „Sportlerschulter und Sportlerellbogen“.

Prof. Dr. med. Marc Beirer, Prof. Dr. med. Tobias Fabian, Univ.-Prof. Dr. med. Andreas B. Imhoff, Prof. Dr. med. Sebastian Siebenlist, Prof. Dr. med. Andreas Voss und Dr. med. Martin Volz informieren Sie mit Kurzvorträgen, differenzierten Expertengesprächen und interaktiven Falldiskussionen in einem innovativen Videoformat – bequem von zu Hause oder unterwegs. Seien Sie live dabei und sichern Sie sich **Ihre kostenlose Teilnahme**.

Live & interaktiv

Schalten Sie live ein und stellen Sie Ihre Fragen direkt an unsere renommierten Experten. Teilen Sie Ihre Meinung in interaktiven Live-Votings und gestalten Sie die Expertendiskussion aktiv mit.

Zertifiziert

Erwerben Sie wertvolle CME-Punkte bei erfolgreicher Absolvierung des Wissensquiz innerhalb von 12 Monaten. Die Punkte werden automatisch Ihrem Fortbildungskonto bei der Ärztekammer gutgeschrieben.

Praxisnah & am Puls der Zeit

Erhalten Sie ein Update mit evidenzbasierten Live-Talks, Tipps & Tricks, spannenden Videoeinblicken in den OP und prägnanten Take-Home-Zusammenfassungen.

Sie haben die letzten VSOU-Sessions verpasst?

Für unschlagbare 29 € kann die Post-Live-Version erworben werden.

Für **VSOU-Mitglieder ist diese kostenfrei**: Ein Gutscheincode ist erhältlich über die VSOU-Geschäftsstelle (vsou-geschaeftsstelle@intercongress.de).

Erfahren Sie mehr!

www.vsou007.winglet.live



**Herausgebende Gesellschaft /
Publishing Institution**

Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und
Unfallchirurgen e.V. (VSOU)
Postfach 100146
76482 Baden-Baden
info@vsou.de, www.vsou.de

Herausgeber / Editors

Prof. Dr. med. Lars Victor von Engelhardt
Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie
und Sportmedizin
Klinikum Peine – Akademisches Lehrkrankenhaus
der Medizinischen Hochschule Hannover
Virchowstr. 8h, 31226 Peine

Dr. med. Bodo Kretschmann
ortho trauma praxis markgräflerland
Werderstr. 47, 79379 Müllheim

**Verantwortlicher Redakteur i. S. d. P. /
Editor in Chief**

Prof. Dr. med. Lars Victor von Engelhardt
Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie
und Sportmedizin
Klinikum Peine – Akademisches Lehrkrankenhaus
der Medizinischen Hochschule Hannover
Virchowstr. 8h, 31226 Peine

**Schriftleitung /
Editorial Board**

1. PD Dr. med. Erhan Basad, ATOS-Klinik
Bismarckstr. 9–15, 69115 Heidelberg
2. Prof. Dr. med. Achim Benditz, MHBA,
KU Klinikum Fichtelgebirge Marktredwitz
Schillerhain 1–8, 95615 Marktredwitz
3. Prof. Dr. med. Lars Victor von Engelhardt
4. Prof. Dr. med. Guido Heers
Vitos Orthopädische Klinik Kassel
Wilhelmshöher Allee 345, 34131 Kassel
5. Univ.-Prof. Dr. med. Mario Perl, MHBA
Unfallchirurgische und Orthopädische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Krankenhausstr. 12, 91054 Erlangen
6. Prof. Dr. med. Steffen Ruchholtz
Universitätsklinikum Marburg
Baldinger Str. 1, 35043 Marburg
7. Prof. Dr. med. Rüdiger Schmidt-Wiethoff
Arcus Sportklinik
Rastatter Str. 17–19, 75179 Pforzheim

**Redaktionssekretariat der OUP /
Editorial Secretary**

Martina Hasenclever
martina.hasenclever@outlook.de
Manuskripte und Rückfragen an diese Stelle.

Die **Manuskriptrichtlinien** finden Sie im Internet
unter www.online-oup.de zum Herunterladen.

**Wissenschaftlicher Beirat /
Scientific Advisory Board**

Univ.-Doz. Dr. med. Christian Bach, Feldkirch/
Österreich; Dr. med. Joern Dohle, Wuppertal;
Univ. Prof. Dr. med. Susanne Fuchs-Winkelmann,
Marburg; Univ. Prof. Dr. med. Marcus Jäger, Essen;
Dr. med. Frieder Mauch, Stuttgart; Dr. med. Stefan
Middeldorf, Bad Staffelstein; Prof. Dr. med. Andreas
Roth, Leipzig

**Präsidialbeirat /
Presidential Advisory Council**

Der Präsidialbeirat setzt sich aus allen Pastpräsi-
dentinnen und -präsidenten der VSOU-Jahrestagungen
zusammen. Diese werden nach Ablauf ihrer Prä-
sidentschaft automatisch in den Präsidialbeirat auf-
genommen. Eine Übersicht über alle vergangenen
Jahrestagungen finden Sie unter www.vsou.de.

**Verlag /
Publisher**

Deutscher Ärzteverlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln;
Postfach 40 02 65
50832 Köln
Tel. +49 2234 7011-0,
www.aerzteverlag.de

**Geschäftsführung /
Chief Executive Officer**

Joachim Herbst

**Produktmanagement /
Product Management**

Marie-Luise Bertram,
Tel. +49 2234 7011-389,
ml.bertram@aerzteverlag.de

**Lektorat /
Editorial Office**

VSOU-Geschäftsstelle
Ulrike Klug
info@vsou.de

Leserbriefe /**Letters to the Editor**

Leserbriefe senden Sie bitte an die E-Mail-Adresse /
Please send letters to the editor to the e-mail address
info@vsou.de

Koordination / Coordination

Jürgen Bluhme-Rasmussen,
Tel. +49 2234 7011-512,
bluhme-rasmussen@aerzteverlag.de

Internet

www.online-oup.de

**Abonnementservice /
Subscription Service**

Tel. +49 2234 7011-520,
Fax +49 2234 7011-470,
abo-service@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

6-mal jährlich
Bezugspreise (inkl. Inlandsporto und gesetzl. MwSt.):
Jahresabonnement € 98,00
Jahresabonnement für Studenten € 70,00
Einzelheftpreis € 18,00
Auslandsversandkosten (pro Heft) € 2,70
Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende
des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. Für Mit-
glieder der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden
und Unfallchirurgen e.V. ist der Bezug im Mit-
gliedsbeitrag enthalten.

**Verantwortlich für den Anzeigenteil /
Advertising Coordinator**

Marek Hetmann,
Tel. +49 2234 7011-318,
hetmann@aerzteverlag.de

**Verkaufsleiter Medizin /
Head of Sales Medicine**

Marek Hetmann,
Tel.: +49 2234 7011-318,
hetmann@aerzteverlag.de

**Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen /
Commercial Advertising Representative**

Gebiet Nord: Celia Schlink,
Tel. +49 2234 7011-303
schlink@aerzteverlag.de
Gebiet Süd: Petra Schwarz,
Tel. +49 2234 7011-262
Mobil +49 152 5712 5893,
schwarz@aerzteverlag.de
Non Health: Mathias Vaupel,
Tel. +49 2234 7011-308
vaupel@aerzteverlag.de

**Herstellung /
Production Department**

Alexander Krauth,
Tel. +49 2234 7011-278,
krauth@aerzteverlag.de

Layout

Petra Möller

Druck / Print

L.N. Schaffrath Druck Medien
Marktweg 42–50, 47608 Geldern

**Bankverbindungen /
Account**

Deutsche Apotheker- und Arztebank, Köln,
Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15),
IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410,
BIC: DAAEDED3,
Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50),
IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506,
BIC: PBNKDEFF

Druckauflage dieser Ausgabe: 6.000 Ex.

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 14,
gültig ab 1.1.2025

Auflage lt. IVW 4. Quartal 2024

Druckauflage: 6.000 Ex.

Verbreitete Auflage: 5.802 Ex.

Verkaufte Auflage: 1.294 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informations-
gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung
von Werbeträgern e.V. angeschlossen.

Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kom-
munikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

14. Jahrgang

ISSN print 2193-5785

ISSN online 2193-5793

This journal is regularly listed in CCMED / LIVIVO /
EBSCOhost.

**Urheber- und Verlagsrecht /
Copyright and Right of Publication**

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt
und alle Rechte sind vorbehalten. Diese Publika-
tion darf daher außerhalb der Grenzen des Urheber-
rechts ohne vorherige, ausdrückliche, schriftliche
Genehmigung des Verlages weder vervielfältigt
noch übersetzt oder transferiert werden, sei es im
Ganzen, in Teilen oder irgendeiner anderen Form.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen,
Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in
dieser Publikation berechtigt nicht zu der Annah-
me, dass diese frei benutzt werden dürfen. Zu-
meist handelt es sich dabei um Marken und son-
stige geschützte Kennzeichen, auch wenn sie nicht
als solche bezeichnet sind.

**Haftungsausschluss /
Disclaimer**

Die in dieser Publikation dargestellten Inhalte
dienen ausschließlich der allgemeinen Information
und stellen weder Empfehlungen noch Handlungs-
anleitungen dar. Sie dürfen daher keinesfalls unge-
prüft zur Grundlage eigenständiger Behandlun-
gen oder medizinischer Eingriffe gemacht werden.
Der Benutzer ist ausdrücklich aufgefordert, selbst
die in dieser Publikation dargestellten Inhalte zu
prüfen, um sich in eigener Verantwortung zu ver-
sichern, dass diese vollständig sind sowie dem ak-
tuellen Erkenntnisstand entsprechen und im Zwei-
fel einen Spezialisten zu konsultieren.

Verfasser und Verlag übernehmen keinerlei Verant-
wortung oder Gewährleistung für die Vollständig-
keit, Richtigkeit und Aktualität der in dieser Publika-
tion dargestellten Informationen. Haftungsansprü-
che, die sich auf Schäden materieller oder ideeller
Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnut-
zung der in dieser Publikation dargestellten Inhalte
oder Teilen davon verursacht werden, sind aus-
geschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches
oder grob fahrlässiges Verschulden von Verfasser
und/oder Verlag vorliegt.

© Copyright by Deutscher Ärzteverlag GmbH, Köln

UV-GOÄ

Immer aktuell in der neuen Datenbank-Version

Mit verständlichen Erläuterungen der vertraglichen Regelungen vermittelt Ihnen das Autorenteam unter der Leitung von Barbara Berner wichtige Hintergrundinformationen über das System der gesetzlichen Unfallversicherung.

Kombiniert mit praxisnahen Kommentaren aktiver Durchgangsärzte und Fachärzte zur Gebührenordnung sowie Ergebnissen und Erfahrungen aus der Clearingstelle auf Bundesebene finden Sie alles zur sicheren Abrechnung mit Berufsgenossenschaften und Unfallkassen.

Die Datenbank zur UV-GOÄ ist Bestandteil unseres Portals abrechnung-medizin.de mit vielen weiteren Inhalten zu Abrechnung und Kodierung.

Expertenwissen aus erster Hand!



Bearbeiterin des Werkes ist
Rechtsanwältin Barbara Berner,
Rechtsabteilung der
Kassenärztlichen Bundesvereinigung.



Stand:
01.08.2024

Einzelplatz-Lizenz mit 12-monatigem Zugang:
€ 69,99 inkl. MwSt.



Mehrplatzlizenzen zu attraktiven Staffelpreisen – sprechen Sie uns gerne an:

- telefonisch unter **Tel. 02234-7011-335**
- per E-Mail an **kundenservice@aerzteverlag.de**



Mehr Infos, die Bestellmöglichkeit
und den Weg zum kostenlosen
Test-Zugang finden Sie unter:

www.praxisbedarf-aerzteverlag.de/abrechnung/

**Jetzt 30 Tage
gratis testen!**