

Traumatische Anteriore Schulterluxation - Aktuelles Forschungswissen

Ein scoping Review

Traumatic Anterior Shoulder Dislocation - Current Research Knowledge
A scoping review

Bernhard Reichert, Institute for Circulatory Research and Sports Medicine, German Sports University Cologne

Korrespondenzadresse:

Bernhard Reichert

Institute for Circulatory Research and Sports Medicine

German Sports University Cologne

Am Sportpark Müngersdorf 6

50933 Köln

Email: mail@bernhardreichert.de

Zusammenfassung

Die Schulter ist das am häufigsten luxierte große Gelenk. Traumatische anteriore Schulterluxationen (TAS) kommen sehr oft vor. In den USA wird von einer Inzidenz von 23,9 pro 100.000 Personen pro Jahr berichtet – Häufigkeit zunehmend. Mehr als 90 % der traumatischen Luxationen treten in anterior-inferiorer Richtung auf. Dieses scoping Review berichtet anhand von 26 Systematic Reviews, Meta-Analyse und weiteren Primärstudien über den aktuellen Stand in der wissenschaftlichen Literatur. Dabei werden die Risikofaktoren, Diagnostik und Erstbehandlung sowie die Komplikationen der traumatischen anterioren Erstluxation diskutiert. Hinsichtlich der Behandlung werden unterschiedliche operative und konservative Verfahren sowie prädisponierende Faktoren zur Reluxation erörtert. Schließlich werden Hinweise über ein Reha-programm und Fakten zu return-to-sport und return-to-play gegeben.

Schlüsselbegriffe: Schulterluxation, Schulterchirurgie, Rehabilitation der Schulter, Bankartläsion, Hill-Sachs-Läsion, Labrum, Schulterinstabilität, Rezidive

Abstract

The shoulder is the most frequently dislocated large joint. Traumatic anterior shoulder dislocations (TAS) are very common. In the USA, an incidence of 23.9 per 100,000 individuals per year is reported - frequency increasing. More than 90% of traumatic dislocations occur in the anterior-inferior direction. This scoping review reports on the current debate of the scientific literature based on 26 systematic reviews, meta-analysis and other primary studies. The risk factors, diagnosis and initial treatment as well as the complications of traumatic anterior first dislocation are discussed. With regard to treatment, different surgical and conservative procedures as well as predisposing factors to reluxation are discussed. Finally, information about a rehabilitation program and facts about return-to-sport and return-to-play are given.

Keywords: Shoulder dislocation, shoulder surgery, shoulder rehabilitation, Bankart lesion, Hill-Sachs lesion, labrum, shoulder instability, recurrences

Einleitung

Das Schultergelenk ist das am Häufigsten luxierte Gelenk im menschlichen Körper. [1]–[3]

Die Jahresinzidenz liegt bei 8.2 - 23.9 pro 100.000 [4], [5]. Das Risiko der primären traumatischen Schulterluxation ist abhängig von Geschlecht und Alter. Hazmy et al (2005) haben in Ihrer Publikation von 105 im Notfallsetting aufgenommenen Patienten einen männlichen Anteil von 77-82% beziffert.[6] Handoll & Al-Maiyah geben in Ihrem Cochrane Review von 2004 folgende Geschlechterverteilung an[7]:

- Männlich:Weiblich = 9:1 (21-30 Jahre)
- Männlich:Weiblich = 1:3 (50-70 Jahre)

Das mittlere Alter für anteriore Erstluxationen beträgt 29-30,9 (11-90 Jahre) wobei in 48,6% das Schultergelenk bei Personen zwischen 15-29 Jahren luxiert. Erstluxation sind 73,6 % zu erwarten. In 68% ist die rechte Schulter betroffen.[6] Auslösende Ereignisse sind Stürze (37%), Verkehrsunfälle (23%), Sport(unfälle) (17%) und in 13% bindegewebige Erkrankungen.[6]

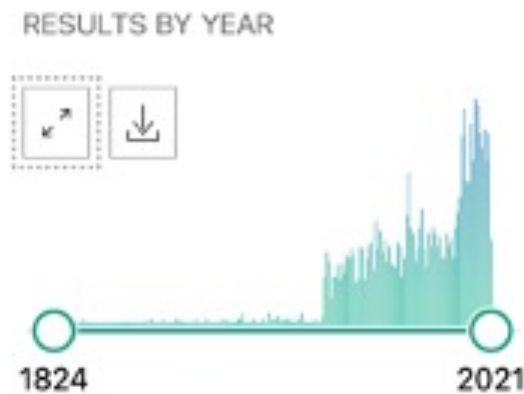
Bei Heranwachsenden (10-16 Jahre) spielt das Alter eine entscheidende Rolle für die Inzidenz[8]:

- Die Inzidenz ist bei 16-jährigen männlichen Jugendlichen am höchsten (164.4 pro 100,000 Personen/Jahr) und damit das Risiko 24.14 mal (95% CI 3.71 - 156.99) höher als bei jüngeren Heranwachsenden[9]. Die geringste Inzidenz ist bei Jugendlichen im Alter zwischen 10-12 Jahren zu finden.
- Reluxation sind in 38% bei männlichen 14-16jährigen häufiger als bei noch jüngeren Adoleszenten.
- Jungen haben ein 3.44-faches (95% CI 0.98 - 12.06) Risiko für die Entwicklung von Reluxationen.[8]
- Traumatische Erstluxationen beim Sport haben eine 89%-ige Wahrscheinlichkeit für eine Reluxation 2.85fach höher (95% CI (0.64 - 12.62); bei nicht sportbedingten Traumata ist dies nur in 76% der Fall.[8]
- Die Chance auf eine Reluxation ist bei geschlossener humeraler Epiphyse höher als bei einer noch offenen (OR=14.0, 95% CI 1.46 - 134.25)[8]

Das Ziel dieser thematisch umfassenden Literaturübersicht ist es das aktuelle Forschungswissen zur primären anterioren Luxation des glenohumeralen Gelenks zusammenzufassen. Im Rahmen einer am 02.06.2021 in Pubmed durchgeführten Literatursuche wurden 2.236 Artikel zu dem Thema gefunden. Suchanfrage: ("Shoulder"[Title] AND ("luxation"[Title] OR "dislocation"[Title])) NOT ("arthroplasty"[MeSH Terms] OR "arthroplasty"[All Fields] OR "arthroplasties"[All Fields] OR "acromio*"[All Fields]) = 2.236. Plus filter article typ = systematic review and meta-analysis = 36; Manuelle Auswahl = 26.

Das Interesse der Forschung an dem Thema scheint ungebrochen hoch. Allein in den letzten 15 Jahren wurden 802 Artikel publiziert, davon 27 in 2021 (Abb.1). Hauptgegenstand der vorliegenden Arbeit sind 26 Übersichtsarbeiten, die aus der o.g. Suche in Pubmed hervorgingen. Diese Arbeiten beantworteten thematisch sehr eng gestellte Fragestellungen. Nach bestem Gewissen war ein aktuelles und umfassendes Review zu diesem thematischen Ansatz nicht zu finden.

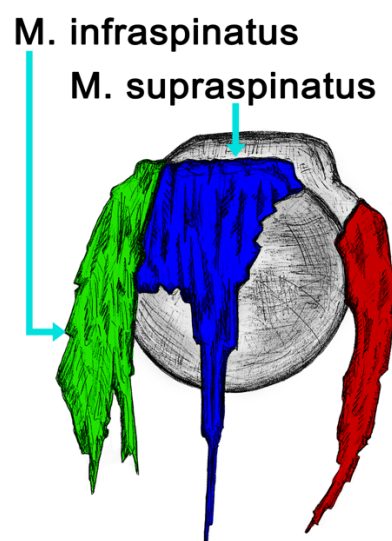
Abb.1: Publikationshäufigkeiten (basierend auf PubMed. Suchanfrage: traumatic AND anterior AND "shoulder dislocation" vom 03.09.2021. Abgerufen von <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=traumatic+AND+anterior+AND+%22shoulder+dislocation%22>) [10]



Hintergrund

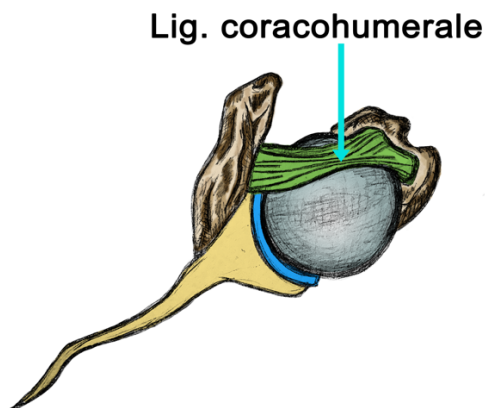
Die **Stabilität eines Gelenkes** wird grundsätzlich von drei wesentlichen Anteilen bestimmt: ossäre Gelenkflächenkonstruktion, ligamentäre und neuromuskuläre Eigenschaften. Das glenohumerale Gelenk verfügt über einen geringen ossären und ligamentären Beitrag zur Stabilisation. Das Labrum glenoidale und die rechtzeitige und ausdauernde neuromuskuläre Führung des Humeruskopfes sind entscheidend.[11] Einige Autoren bezeichnen das Labrum glenoidale als den hauptsächlichen Faktor der Stabilität. [12], [13] Muskulär komprimieren die Rotatorenmanschette und der Deltamuskel den Humeruskopf gegen das Glenoid und das Labrum glenoidale (Abb. 2)[13].

Abb. 2a, b: Zugrichtungen der Rotatorenmanschettenmuskeln (modifiziert nach Bain et al. (2019) [13], Zeichnungen: David Bosch, mit freundlicher Genehmigung, alle Rechte vorbehalten)



Die Kontraktion des Bizeps zieht das bewegliche Labrum glenoidale superior auf den Humeruskopf und strafft die glenohumeralen Bänder [13]. Das korakohumerale Ligament ist ein sensorisches Organ, das mit den Sehnen der Rotatorenmannschettenmuskeln in Verbindung steht, und als Servomechanismus die Kraft der Rotatorenmannschette zur Bereitstellung von Stabilität, Kontrolle und Bewegung sensibel meldet als auch mechanisch umleitet (Abb. 3) [13].

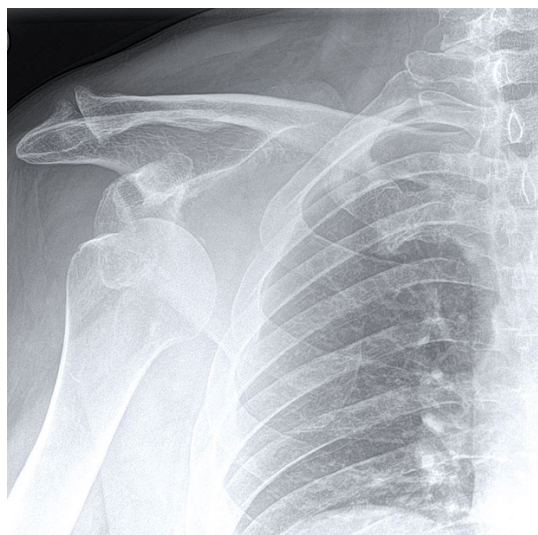
Abb. 3: Lage des Lig. korakohumerale (modifiziert nach Bain et al. (2019) [13], Zeichnung: David Bosch, mit freundlicher Genehmigung, alle Rechte vorbehalten)



Variationen der ossären Anteile einen Einfluss auf die Prädisposition für fehlende Stabilität. Für wiederkehrende anteriore Luxationen haben Cyprien et al. (1983) festgestellt, dass nicht die Retrotorsion des Humerus sondern der geringere Durchmesser des Glenoids und der kleine Kontaktindex prädisponierend sind [14]. Der Retroversionswinkel des Glenoids spielt eine wichtige Rolle bei der Gelenkzentrierung und der posterioren Translation, insbesondere bei Retroversionswinkeln von mehr als 10°. Die Glenoidversion hat einen direkten Einfluss auf die, für eine anteriore Luxation, erforderliche Kraft. Eine vermehrt anterior-inferiore Neigung erfordert weniger Energie für eine Luxation und führt zu einem geringeren Risiko für die Entwicklung einer Hill-Sachs-Läsion. [15]

Bei einer Schulterluxation liegt ein statischer bzw. vorübergehender vollständiger Kontaktverlust des Caput humeri gegenüber des Glenoids vor (Abb. 4).

Abb. 4: Röntgen a-p bei einer anterioren Schulterluxation (Case courtesy of Dr. Vikas Shah, Radiopaedia.org, rID: 62877, alle Rechte vorbehalten)



Die **Einteilung von Schulterluxationen** kann verschiedentlich betrachtet werden: [16]

- Ätiologisch: traumatisch, habituell
- Häufigkeit: primär, rezidivierend
- Morphologisch: je nach begleitend verletzter Struktur des Gelenks (z.B. Labrum glenoidale)
- Richtung der Luxation: z.B. inferior

In diesem Review wird die primäre anterior (inferiore) Luxation besprochen. Sie ist mit 95%-96,2% die häufigste aller Schulterluxationen [1], im Gegensatz zur posteriore Dislokationen (< 2-4%)[6] und inferioren Dislokationen ($\pm 1\%$)[1].

Als **Risikofaktoren** für primäre traumatische anteriore Schulterluxation (TAS) werden in der derzeitigen Literatur folgende Aspekte diskutiert.

- Alter: meist 15-29 Jahre [6]
- Bei Männern: Teilnahme am Sport [6]
- Bei Frauen mit einem Alter über 40 Jahre verbunden mit einem Sturz [6]
- Ossäre Prädispositionen: Geringerer Glenoiddurchmesser und kleiner Kontaktindex (Humerus - Glenoid)[14] sowie eine anteriore Glenoidversion[13].

Scapulare Dyskinesie ist kein entscheidender Risikofaktor für „Schulterverletzungen“ (risk ratio, 1.07; 95% CI, 0.85-1.34; P = .59), wobei die traumatischen Schulterluxationen nicht explizit herausgestellt wurden. [17]

Diagnostik und Erstbehandlung

Klinisch erscheint die frische TAS mit den typischen begleitenden Schmerzen einer traumatischen Arthritis und einer antalgischen Haltung des betroffenen Armes in Adduktion und Innenrotation. Ein Verlust der normalen Deltakontur und ein hinterer Sulcus können sichtbar sein. Palpatorisch ist der Humeruskopf anterior meist tastbar.[2]

Hinsichtlich des weiteren Procedere der **Erstversorgung** unterscheiden sich die Angaben verschiedener Autoren:

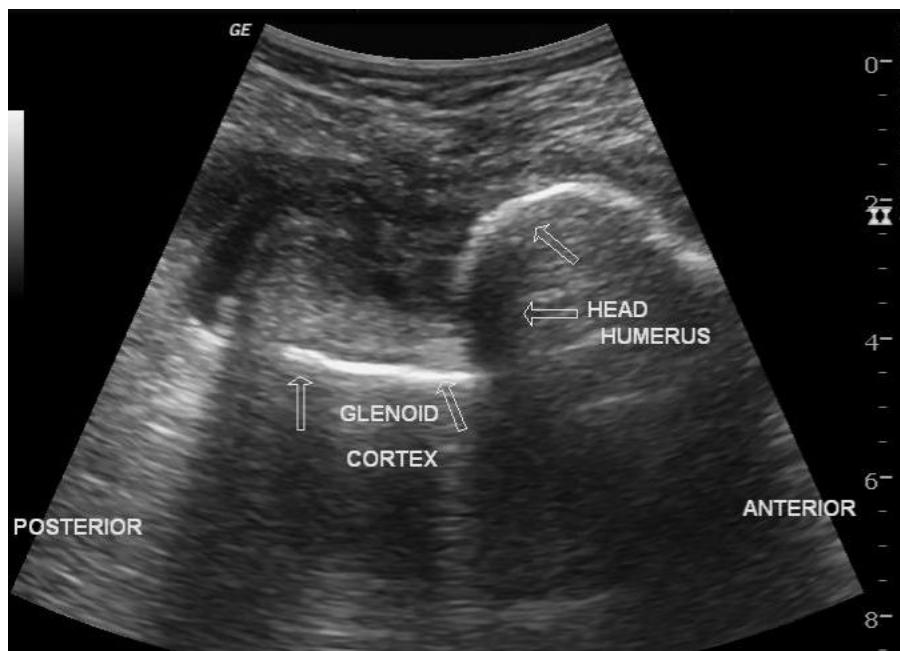
Im Allgemeinen wird folgender Ablauf empfohlen: Erst **Bildgebung**, dann Reposition ohne Verzögerung bei einfacher Luxation [18], gefolgt von der Entscheidung über weitere Maßnahmen. Vor allem die Abklärung von Frakturen entscheidet über den weiteren therapeutischen Ansatz.

Andere Autoren empfehlen eine manuelle Reposition schon an der Seitenlinie des Spielfeldes. Primäre Bildgebung (a-p, lateral „Y-View“), so postulieren es Fennelly et al. (2020) [19], sei nicht erforderlich, es sein denn eine der folgenden drei Bedingungen ist erfüllt: (1) Alter über 40, (2) erstmalige Luxation, und/oder (3) traumatischer Verletzungsmechanismus. Sind diese drei Faktoren nicht erfüllt, besteht ein negativer Vorhersagewert von 96,6% für eine assoziierte Fraktur[2]. Eine frühe prähospital Reposition am Spielfeldrand wird für Athleten empfohlen, da sie die Return-to-sport Zeit verringert. [19]

Neben der primären Bildgebung durch Röntgen, haben auch **weitere bildgebende Verfahren** ihren Stellenwert: [2]

- Ultraschalldiagnostik (Abb. 5): In dem Review von Hasebroock et al. (2019) berichten 5 von 7 Studien über eine Sensitivität und Spezifität von 100%. Die Vorteile dieses Verfahrens liegen auf der Hand: Geringere zeitliche Verzögerung bis zur Behandlung, geringere Kosten, keine Strahlenbelastung und geringere Notwendigkeit einer Sedierung.
- Ein MRT sollte nur bei Verdacht auf knöcherne, labrale, neurale oder kapsuläre Verletzungen und ein
- Angiogramm nur bei Verdacht auf arterielle Verletzungen (in 2%) durchgeführt werden.

Abb. 5: Ultraschall mit lateraler Ansicht einer anterioren Schulterluxation (Case courtesy of Dr. Maulik S Patel, Radiopaedia.org, rID: 23060, alle Rechte vorbehalten)



Die erste Behandlung besteht darin, den Humerus zu reponieren.[2] Dies wird als "geschlossene Reposition" bezeichnet, wenn sie ohne operativen Eingriff durchgeführt wird [20] und ist das übliche Verfahren in 92,4 % der Fälle; eine „offene Reposition“ wird chirurgisch durchgeführt. [6] Eine frühe Reposition reduziert neurovaskuläre Schäden, wobei es keinen Konsensus über die Zeitachse gibt. Es sind über 20 verschiedene Repositionsmethoden bekannt[2]. Empfohlen wird die Methode von Bokor-Billmann (Freiburg).[21]

Videos:

- Minute 08:35: <https://www.youtube.com/watch?v=FvBlk9JF8ms>
- Ten ways to reduce a dislocated Shoulder: <https://www.youtube.com/watch?v=HtOnreM7heg>

Fennelly et al. (2020) haben in ihrem Review über 40 Artikel (2015-2018) mit folgenden Hinweisen zur geschlossenen Reposition zusammengetragen: [19]

- Humerusfrakturen sind kontraindiziert für die manuelle konservative Reposition [19]
- Nach der Reposition sind keine unmittelbaren Komplikationen zu erwarten
- Sofortige Rückbildung von neurologischen Symptomen
- Die Erfolgsrate beim ersten Versuch beträgt 72,3 % - 94,9 % (von erfahrenen Ärzten durchgeführt)
- Höhere Erfolgsrate bei lokaler Analgesie (geringerer Muskeltonus) und etwas Sedierung
- Frühe Reposition senkt die Rezidivraten und wirkt sich positiv auf die Wiederherstellung der Kraft und der Gelenkbewegung aus.

Komplikationen primärer traumatischer anteriorer Schulterluxation

In der aktuellen Literatur werden die folgenden Komplikationen genannt:

- Verletzungen des anteroinferioren Labrums (nach Bankart/Perthes) und des knöchernen Glenoidrandes (bony Bankart)[18]:
 - treten in 73% bei Erstluxationen und in 97,11% bei chronischen Luxationen auf
 - Diese Verletzungen erhöhen die Reluxationsgefahr deutlich
 - Ein chirurgisches Management wird ab einer Läsion $\geq 20\%$ der Labrumfläche notwendig
- Hill-Sachs Läsion (Impressionsfraktur) am Humeruskopf in 54% bei anteriorer Schulterluxation[2] (Abb. 6)
- Rupturen der anteroinferioren Kapsel: 7-32% mit Instabilitätsprognose; bei Älteren grundsätzlich vorkommend [2]
- Kombination von bony Bankart und Hill-Sachs Läsion in 10%[22]
- Rotatorenmanschettenrupturen: häufig bei Personen >35-40 Jahre.
- Frakturen des Tuberculum majus treten in etwa 10-42% auf (Abb. 7). Weniger als 1% der Patienten im zweiten und dritten Lebensjahrzehnt haben eine assoziierte Fraktur. Bei Patienten über 40 ist die Inzidenz von Humerusfrakturen deutlich höher. [19]
- Frakturen und vaskuläre Verletzungen sind stark assoziiert. [2]
- Verletzungen des Plexus brachialis durch den Verletzungsmechanismus und Kompression des N. axillaris durch anteriore Dislokation treten in 45-48% aller Fälle auf. [2]

Abb. 6: MRT einer Hill-Sachs Läsion (Case courtesy of Dr Ahmed Abdrabou, Radiopaedia.org, rID: 36769, alle Rechte vorbehalten)

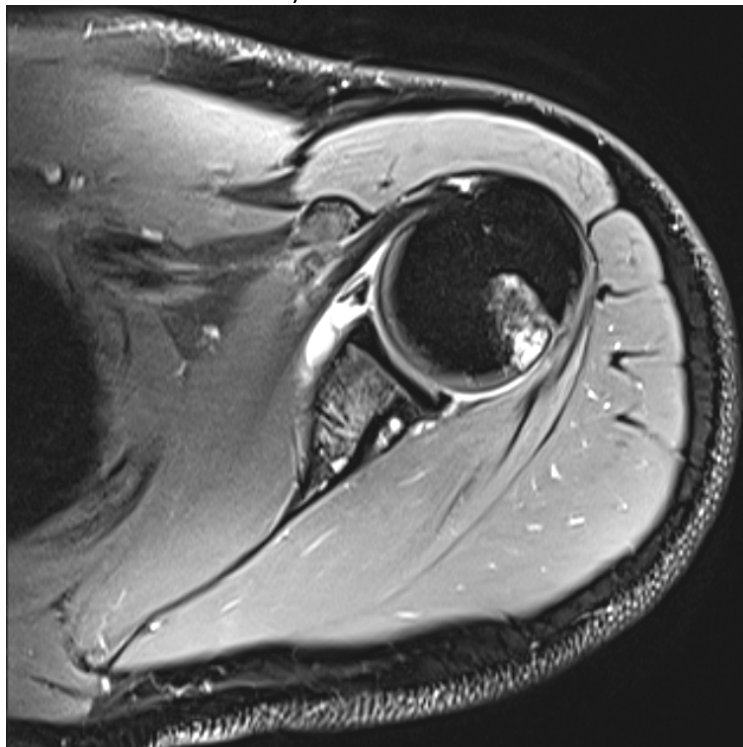
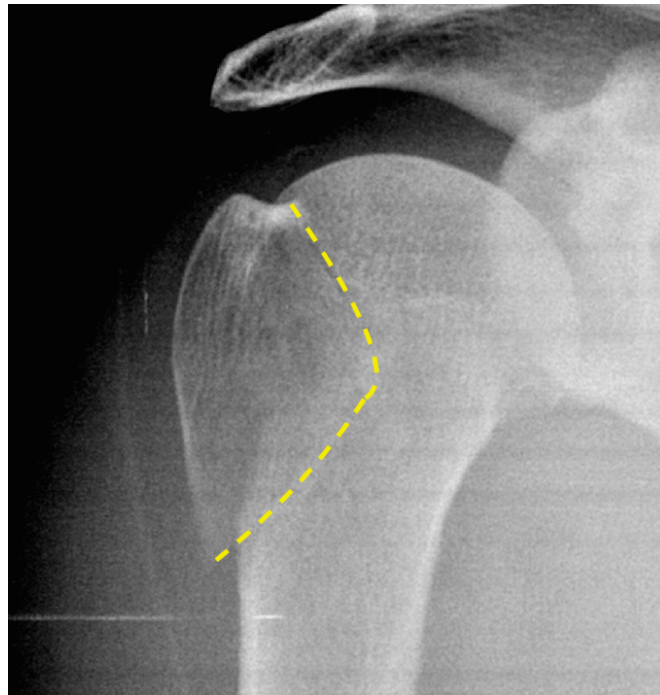


Abb. 7: Tuberculum majus Fraktur im a-p Röntgen (Case courtesy of Dr. Bruno Di Muzio, Radiopaedia.org, rID: 38246, alle Rechte vorbehalten)



Operative versus konservative Versorgung

Aydin et al. (2019) fassen die entscheidenden Kriterien, die für eine chirurgische Behandlung sprechen wie folgt zusammen:[2]

- Alter: < 30 Jahre, ausgenommen junge Heranwachsende
- Aktivitätsgrad: Sportler vor allem mit Überkopfbeanspruchungen
- Ossäre Komplikationen
- Labrumverletzungen mit > 20% Fläche

Vorteile in der operativen Versorgung sehen die Autoren in einer postoperativ erhöhten Schultermobilität, größerer Patientenzufriedenheit und einer schnelleren Rückkehr zur Aktivität.

Operative Behandlung

Grundsätzlich werden drei chirurgische Ansätze diskutiert: [23]

1. Offene anatomische Rekonstruktionen
2. Arthroskopische Rekonstruktionen. In den letzten 20 Jahren immer häufiger durchgeführt: (1998 in USA = 89%); Vorteile ggü. offener OP: weniger Infektionen, geringere Subscapularis-Schwäche und -rupturen, geringere Arthrofibroserate und größere postoperative glenohumerale Mobilität.
3. Knochenblockverfahren nach Latarjet zur Korrektur der Glenoidausrichtung. Das Latarjet-Verfahren hat insbesondere bei chronischen Schulterinstabilitäten Vorteile: geringeres Rezidiv- und Reluxationsrisiko bei längerer Nachbeobachtungszeit; allerdings (wie bei jeder offenen Rekonstruktion) ein höheres Infektionsrisiko im Vergleich zu einer arthroskopischen Bankartwiederherstellung.

Chirurgische Ziele leiten sich aus den Komplikationen ab und sind zumeist:

- Die Refixation von Kapsel und Labrum; oft mit Kapselraffung[18]
- Eine autologe Knochenauffüllung[18] bei Hill-Sachs Läsionen > 20% der Gelenkfläche
- Prothetische Versorgungen des Humeruskopfes sind notwendig, wenn die Gelenkfläche zu mehr als 45% geschädigt ist[18]

Zu empfehlende Verfahren: offene oder arthroskopische Bankart-Operation und das Latarjet-Verfahren¹ (Knochenblockverfahren am anterioren Glenoid; aus der Crista iliaca oder des Proc. coracoideus [2])

Unterschiede zwischen offener und arthroskopischer Schulterstabilisierung

Die gepoolte Schätzung im Review von Hasebroock et al. 2019 für alle Studien von 1995 bis 2015 zeigte[2]

- Keine statistisch signifikanten Unterschiede in den klinischen Ergebnissen (standardisierte mittlere Differenz [SMD] = 0,04; 95% CI, -0,127 bis 0,212; P = .62, I² = 9%;) gemessen mit dem Rowe score.
- Keine statistisch signifikanten Unterschiede im Risiko einer Reluxation: (odds ratio [OR], 1.372; 95% CI, 0.951- 1.981; P = .091, I² = 11.9%)
- Keine statistisch signifikanten Unterschiede in den Außenrotationsdefiziten: (SMD = 0,045; 95% CI, -0,101 bis 0,191; P = .54, I² = 93,65%;). Das mittlere Mobilitätsdefizit in Außenrotation betrug in der arthroskopischen Gruppe 5,4° im Vergleich zu 7,8° in der offenen Operationsgruppe. Die Daten neuerer Studien favorisierten eindeutig die arthroskopische Operation ($\pm 4^\circ$ Defizit).

Unterschiede zwischen operativer und konservativer Schulterstabilisierung

Whelan et al. (2012) berichten in Ihrer Arbeit über 4 Studien mit N=228 mit einer Bankart-Verletzung, dass:[24]

- Die Rate der rezidivierenden Instabilität bei einer anatomischen Bankart-OP signifikant niedriger war als Immobilisation oder eine arthroskopische Lavage (RR, 0,18; 95% CI, 0,10 bis 0,33).
- Die Western Ontario Shoulder Instability Scores bei der anatomischen Bankart-Reparatur besser ausfielen als bei der arthroskopischen Lavage oder der Ruhigstellung.

Die Schlussfolgerung der Autoren war daher: Junge Patienten mit einer erstmaligen Schulterluxation sollten mit einer anatomischen Bankart-Reparatur behandelt werden, da dies eine geringere Rate rezidivierender Instabilität und kurzfristige (schnelle) Verbesserung der Lebensqualität mit sich bringt. Kavaja et al. (2018) merken noch an, dass bei chronischen Reluxationen die offene der arthroskopischen Chirurgie überlegen ist (RR 0.43). Die Misserfolgsrate ist bei arthroskopischer Chirurgie doppelt so hoch.[25]

Post-operative Komplikationen

In den diesem Review zu Grunde liegenden Studien werden direkte postoperative Komplikationen von Misserfolgsquote sowie Revisionsrate unterschieden. Eine Komplikation wird als direkte Folge des Eingriffs beschrieben, z.B. vorübergehende Schmerzen und Steifigkeit, vorübergehende Nervenschädigungen und seltene Wundinfektionen. Als Misserfolg bezeichnen sie das Nicht-Eintreten der Wiederherstellung der Stabilität und unter Revisionsrate wird die Zahl der erneut notwendigen chirurgischen Eingriffe zur Erreichung des Operationsziels verstanden.

In ihrer umfangreichen Übersichtsarbeit mit 56 Primärstudien aus 2000-2018 und N=4336 berichten Williams et al. (2019) über folgende Revisionshäufigkeiten infolge Komplikationen:[26]

¹ 1954 entwickelt und nach ihrem Erstbeschreiber Michel Latarjet (Lyon, Frankreich) benannt

- Die arthroskopische Weichteilreparatur: 1,6%.
- Eine offene Weichteilreparatur: 6,2%
- Eine offene Labrumreparatur: 2,3%
- Ein offenes Knochenblock-Verfahren: 7,2 %
- Ein arthroskopisches Knochenblock-Verfahren: 13,6 %.

In dem systematischen Review mit Metaanalyse von Adam et al. (2018) sowie bei anderen Autoren werden Misserfolgsquote und Revisionsrate zusammengefasst:[12]

- Misserfolgsquote der **arthroskopischen Behandlung** der primären TAS: 13,7% (7,7%-19,6%)[12]
- Revisionsrate der arthroskopischen Behandlung der primären TAS: 7,1% (3,8%-10,4%); 9% [2], 2,5% [5]
- Revisionsraten zwischen der arthroskopischen Behandlung von primären versus rezidivierenden Schulterluxationen: primäre (OR 0,358, 95% CI [0,044, 2,920]) geringer als bei der rezidivierenden Luxationsbehandlung (OR 0,423, 95% CI [0,117, 1,522]), jedoch war der Unterschied statistisch nicht signifikant.[12]
- Misserfolgsquote bei **Arthroskopie versus konservativer Behandlung**: in der arthroskopischen Gruppe hinsichtlich Reluxationsrate und Instabilität [25]signifikant geringer (OR 0,103, 95% CI [0,052, 0,201])[27];
- Revisionsrate bei **Arthroskopie versus konservative Behandlung**: geringere Revisionsrate mit der arthroskopischen Behandlung (OR 0,217, 95% CI [0,078, 0,607]) [12]

Aydin et al. (2019) setzen eine anhaltende Instabilität nach einer arthroskopischen Bankart-Reparatur auf 8,1 % an.[1] Adam et al. beziffern die Misserfolgsquote in den Studien bei Bankart-OPs auf 13,7 % und führen das u.a. auf häufige technische Fehler in den operativen Verfahren oder falsche Patientenauswahl im Studiendesign zurück. Zudem postulieren Sie, dass es keinen Einfluss auf die postoperative Stabilität hat, ob das verwendete Material bei chirurgischer Behandlung resorbierbar ist oder nicht.[12]

Prädispositionen einer Reluxation

Das Alter spielt eine maßgebliche Rolle hinsichtlich der Reluxationsrate unabhängig von der gewählten Behandlung. Junge (<30 Jahre) und aktive Personen haben ein sehr viel höheres Reluxationsrisiko (64%; $m>w=2,64:1$). Ältere Personen haben deutliche bessere Langzeitergebnisse bei einer chirurgischen Behandlung [2]. Die Reluxationsrate wird in Abhängigkeit zum Alter wie folgt angegeben:

- Gesamt: 28,7%
- < 20 J = 68%
- < 30 J = 54%
- > 30 J = 12%

In durchschnittlich 46% aller Fälle reluxiert ein Schultergelenk binnen eines Jahres nach primärer anterior Schulterluxation. Reluxationen gefährden das Labrum und den anterioren Glenoidrand.

Weitere Risikofaktoren für Reluxationen sind laut Literatur das männliche Geschlecht; Hyperlaxität; hohes Aktivitätslevel, hohes Schmerzlevel, und hohe Reluxationsangst.

Direkt-posttraumatische konservative Behandlung

Die konservative Behandlung besteht zunächst in einer Immobilisation, wobei unbedingt vorab möglicherweise bestehende Weichteilkomplikationen per MRT abzuklären sind.[2] Braun et al. (2019) veröffentlichten in ihrem Cochrane Review Ergebnisse aus 7 experimentellen Studien mit N = 704. [20] Alle Primärstudien verglichen die posttraumatische Ruhigstellung in Innenrotation mit Ruhigstellung in Außenrotation. Die Autoren kamen zum Schluss, dass es zu diesem Zeitpunkt nicht möglich sei, eine Richtung der Immobilisation zu präferieren. Die Immobilisation in Außenrotation soll, so durch Itoi et al. (2003) an Leichenpräparaten nachempfunden, das Labrum glenoidale durch Spannung der anterioren Kapsel wieder gegen den Pfannenrand drängen und hiermit zu einer Refixation führen. [28]

Offensichtlich führt allerdings die reine Außenrotation nur in 35% der Fälle zu einer anatomischen Reposition des Labrum glenoidale (bei Bankart-Verletzungen) und erscheint daher in-vivo wenig wirksam, so die Konklusion der Autoren in der Arbeit von Jordan et al. (2015). Das Ausmaß der labralen Schädigung konnte in den inkludierten Studien allerdings nicht ermittelt werden, was die Interpretation dieses Ergebnisses erschwert.[29] Im Langzeit-follow-up (10 Jahre) fanden Aydin et al (2019) eine Rezidivrate von 62 % im Vergleich zu 9 % bei chirurgischer Behandlung .[1] Adam et al. (2018) betonen, dass eine fehlende Ausheilung des Labrumrisses bei konservativ behandelter Schulterluxation die hohe Rezidivrate von bis zu 75 % in einigen Studien erklärt. Das Risiko ist besonders hoch bei jungen, sportlichen Personen mit variablen Raten der Rückkehr zum Sport.[12]

Die Ergebnisse der randomisierte kontrollierte Studie von Minkus et al. (2021) mit N=112, $\pm 26,2$ Jahre, lässt die Immobilisation mit Außenrotation zukünftig effektiver erscheinen. Die Autoren haben die Außenrotation mit einer größeren Abduktion kombiniert, im Vergleich zu früheren Studien. [30] Dieser Schritt erscheint nach Meinung des Autors logisch und schon lange fällig. Bei einer reinen Abduktion wird die inferiore Kapsel gespannt. Erst mit zunehmender Außenrotation wird die anteriore-inferiore Kapsel gespannt, wodurch diese auch tatsächlich in der Lage sein sollte, den Kontakt zwischen Labrum und Glenoid zu ermöglichen, um somit die Reduktion der Bankart Läsion zu erreichen. Dieses Konzept wird bei einer bony Bankart-Läsion keine Wirkung zeigen. Minkus et al. argumentieren daher nachvollziehbar, dass eine Immobilisation bei 60° Außenrotation + 30° Abduktion optimal sei.[30]

Abb. 8: Immobilisation der Schulter in 60° Außenrotation und 30° Abduktion in der Bledsoe ARC XR brace (aus: Minkus et al (2021) [30], mit freundlicher Genehmigung, alle Rechte vorbehalten)



Die Methodik des RCTs in Kürze:

- Interventionsgruppe (IG): Beginn der Immobilisation 3 Tage posttraumatisch in 60° Außenrotation + 30° Abduktion; Dauer 24/24; 7/7; 3/52; 1 Stunde täglich off für Hygiene; anschließend Standard Physiotherapie wie post-operativ.
- Kontrollgruppe (KG): Beginn 3 Wochen nach Trauma; arthroskopische Labrumwiederherstellung und Kapselshift; anschl. 3 Wochen Immobilisation in Innenrotation und anschl. Standard-Physio
- Resultate:
 - Die Reluxationsrate beträt in der IG = 11% und 2,3% in der KG ($p = .016$). Meist Patienten waren die Patienten jünger als 30 Jahre. Im Mittel trat eine Reluxation nach 9.8 ± 4.4 Monaten auf.
 - 10.6% der IG benötigten eine Re-Op aufgrund von subjektiver und objektiver Instabilität.
 - Nach 24 Monate Follow-up gab es nur kleinen Differenzen in klinischen Outcomes.

Damit liegen die Reluxations- und Revisionsraten im Anschluss an eine arthroskopische Behandlung im Bereich der von Adam et al. (2018) publizierten Daten.

Rehabilitationsprogramm – operative oder konservative Behandlung

Folgendes Rehabilitationsschema wird grundsätzlich angesetzt

- Phase 1: Ruhigstellung in einer Armschlinge für 4 Wochen mit isometrischen Kontraktionen.
- Phase 2: Limitierung des aktiven Bewegungsumfangs auf 45° Außenrotation für 4 Wochen.
- Phase 3: Erreichen des vollen aktiven Bewegungsumfangs bei gleichzeitigem Widerstands- und plyometrischem Training zur Kräftigung der gelenksumgebenden Muskulatur und Verbesserung des propriozeptiven Feedbacks.

Die lizenzfrei zugängliche Arbeit von Gaballah et al. (2017) [31] sowie das kürzlich publizierte Review von Lloyd (2021)[32] bietet dem interessierten Leser einen detaillierten Einblick in die Rehabilitation.

Reluxations- und Arthroserisiko

Olds et al. (2015) berichten folgende Punkte: [33]

- Männer haben ein 3,2-mal höheres Risiko, nach einer erstmaligen TAS eine erneute Instabilität zu erleiden als Frauen (47,3 % bzw. 25,5 %).
- Menschen <40 Jahren haben ein 13,5-mal höheres Risiko, nach einer erstmaligen traumatischen vorderen Schulterluxation eine erneute Instabilität zu erleiden, als Menschen >40 Jahren.
- Menschen mit einer Fraktur des Tuberculum majus haben ein mehr als 7-mal geringeres Risiko, an einer wiederkehrenden Instabilität zu leiden, als Menschen ohne Fraktur.
- Menschen mit Hyperlaxität haben ein 2,7-mal höheres Risiko, nach einer erstmaligen traumatischen vorderen Schulterluxation eine erneute Instabilität zu erleiden, als Menschen ohne Hyperlaxität.

Das Risiko einer sekundären Arthrose steigt mit zunehmenden Komplikationen bei primären oder rezidivierenden Luxationen an, insbesondere dann, wenn Frakturen konservativ behandelt wurden: 9 Jahre post traumatisch liegt die Arthroserate bei 23% [34]. Chapus et al. (2015) berichten über 10 Jahres follow up nach arthroskopischer Chirurgie bei Bankart-Läsionen über eine Rate von 15% leichter Arthrose [35].

Return-to-sport

Die große Variabilität der Verletzungen und die spezifischen individuellen Unterschiede, wie z. B. Handdominanz, Chronizität der Verletzung und Alter, machen es schwierig, eine genaue Zeitspanne abzuschätzen, die ein Patient benötigt, um zu seinem Sport zurückzukehren. Eindeutig ist nur, dass

chirurgische Eingriffe mit einer längeren Zeit bis zur Rückkehr zum Sport verbunden sind, haben aber eine geringere Rezidivrate [25].

Infolgedessen besteht eine große Diskrepanz bezüglich des optimalen Managements und der Zeitspanne bis zur Rückkehr zum Sport nach einer TAS [2]. Derzeit gibt es keine Leitlinie, sondern lediglich anekdotischen Konsensus [2]. Folgende Angaben bzgl. Rückkehr zum Sport sind in der Literatur zu finden:

- Eine einfache komplikationsfreie Schulterluxation, konservativ behandelt und geschlossen Reposition: Rückkehr zum Sport ca. 2-3 Wochen posttraumatisch (besser noch 6 Wo) möglich;
- Nach chirurgischer Behandlung ist eine Rückkehr zum Sport erst 4-6 Monate post-operativ möglich;
 - Binnen eines Jahres liegt die Rückkehr zum Vortraumalevel bei 98,7% (Fußballer)
 - Bei Baseball-Spielern mit Bankart-Wiederherstellung beträgt die Zeitspanne bis zur Wiederaufnahme ihres Sports im Mittel bei 8,4 Monaten. Die Zeit bis zur Aufnahme des Wettkampfsports (return-to-play) hat eine größere Dauer und liegt binnen 24 Monate. [36]
- Eine Rückkehr zum Sport wird als möglich angegeben, wenn der für die sportspezifischen Anforderungen benötigte Bewegungsumfang und die Kraft (scapulothoracal und glenohumeral, besonders Innen- und Außenrotatoren) nahezu der gesunden Schulter entsprechen[2], [19].
- Konservativ: eine höhere Rückkehrrate zum Sport wird in der Gruppe gesehen, die mit Außenrotation immobilisiert wird (unsichere Evidenzlage)[20].

Die frei zugängliche Arbeit von Plat et al. (2015) bietet dem interessierten Leser einen detaillierten Einblick in die Rehabilitation.[31]

Main facts

1. Alter, Geschlecht und Teilnahme am Sport sind neben individuellen ossären Faktoren die wichtigsten Risikofaktoren für eine primäre traumatische Schulterluxation.
2. In der Erstversorgung gibt es zwei unterschiedliche diskutierte Ansätze: manuelle Reposition am Spielfeldrand versus erst Bildgebung und dann Reposition.
3. Innerhalb der posttraumatischen Bildgebung bekommt die Ultraschall Diagnostik einen höheren Stellenwert.
4. Die möglichen posttraumatischen Komplikationen sind häufig und vielfältig. Sie bestimmen die weitere Behandlung.
5. Der arthroskopische Zugang hat sich, bei richtiger Indikationsstellung, gegenüber dem offenen Verfahren letztlich durchgesetzt.
6. Die konservative Therapie mit Immobilisation in Außenrotation mit Abduktion setzt sich gegenüber der Immobilisation in Innenrotation durch.

Limitationen

Diese Literaturübersicht unterliegt methodisch allen Einschränkungen eines narrativen Reviews: keine systematische Suche und keine Suche in anderen Datenbanken als Pubmed. Weiterhin erklären die Autoren von Reviews und Metaanalysen durchgehend die hohe Heterogenität und methodologische Schwächen in den Primärstudien. Ferner gibt es zu wenige Informationen über Langzeiteffekte der verschiedenen Behandlungen.[2]

Interessenkonflikte und Finanzierung

Es bestehen keine Interessenskonflikte. Dieser Artikel entstand ohne finanzielle Unterstützung.

Literatur

- [1] N. Aydin, M. Enes Kayaalp, M. Asansu, and B. Karaismailoglu, "Treatment options for locked posterior shoulder dislocations and clinical outcomes," *EFORT Open Rev.*, vol. 4, no. 5, pp. 194–200, May 2019.
- [2] A. W. Hasebroock, J. Brinkman, L. Foster, and J. P. Bowens, "Management of primary anterior shoulder dislocations: a narrative review," *Sport. Med. - Open*, vol. 5, no. 1, p. 31, Dec. 2019.
- [3] L. Kavaja, T. Lähdeoja, A. Malmivaara, and M. Paavola, "Treatment after traumatic shoulder dislocation: A systematic review with a network meta-analysis," *Br. J. Sports Med.*, vol. 52, no. 23, pp. 1498–1506, 2018.
- [4] J. Chahal *et al.*, "Anatomic Bankart Repair Compared With Nonoperative Treatment and/or Arthroscopic Lavage for First-Time Traumatic Shoulder Dislocation," *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 28, no. 4, pp. 565–575, Apr. 2012.
- [5] E. Hohmann, K. Tetsworth, and V. Glatt, "Open versus arthroscopic surgical treatment for anterior shoulder dislocation: a comparative systematic review and meta-analysis over the past 20 years.," *J. Shoulder Elb. Surg.*, vol. 26, no. 10, pp. 1873–1880, Oct. 2017.
- [6] C. H. W. Hazmy and A. Parwathi, "The epidemiology of shoulder dislocation in a state-hospital: a review of 106 cases.," *Med. J. Malaysia*, vol. 60 Suppl C, no. SUPPL. C, pp. 17–21, Jul. 2005.
- [7] H. H. Handoll and M. A. Al-Maiyah, "Surgical versus non-surgical treatment for acute anterior shoulder dislocation," *Cochrane Database Syst. Rev.*, no. 1, p. CD004325, Jan. 2004.
- [8] T. Leroux *et al.*, "The epidemiology of primary anterior shoulder dislocations in patients aged 10 to 16 years.," *Am. J. Sports Med.*, vol. 43, no. 9, pp. 2111–7, Sep. 2015.
- [9] M. Olds, K. Donaldson, R. Ellis, and P. Kersten, "In children 18 years and under, what promotes recurrent shoulder instability after traumatic anterior shoulder dislocation? A systematic review and meta-analysis of risk factors.," *Br. J. Sports Med.*, vol. 50, no. 18, pp. 1135–41, Sep. 2016.
- [10] US National Library of Medicine National Institutes of Health. National Center for Biotechnology Information., "PubMed." .
- [11] J. A. Nyland, D. N. M. Caborn, and D. L. Johnson, "The human glenohumeral joint," *Knee Surgery, Sport. Traumatol. Arthrosc.*, vol. 6, no. 1, pp. 50–61, Jan. 1998.
- [12] M. Adam, A. K. Attia, A. Alhammoud, O. Aldahamsheh, M. Al Ateeq Al Dosari, and G. Ahmed, "Arthroscopic Bankart repair for the acute anterior shoulder dislocation: systematic review and meta-analysis," *Int. Orthop.*, vol. 42, no. 10, pp. 2413–2422, Oct. 2018.
- [13] G. I. Bain *et al.*, "Shoulder crane: a concept of suspension, stability, control and motion," *J. ISAKOS Jt. Disord. Orthop. Sport. Med.*, vol. 4, no. 2, pp. 63–70, Mar. 2019.
- [14] J. M. Cyprien, H. M. Vasey, A. Burdet, J. C. Bonvin, N. Kritsikis, and P. Vuagnat, "Humeral retrotorsion and glenohumeral relationship in the normal shoulder and in recurrent anterior dislocation (scapulometry).," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, vol. NA, no. 175, pp. 8–17, May 1983.
- [15] J. K. Eichinger, D. F. Massimini, J. Kim, and L. D. Higgins, "Biomechanical Evaluation of Glenoid Version and Dislocation Direction on the Influence of Anterior Shoulder Instability and Development of Hill-Sachs Lesions.," *Am. J. Sports Med.*, vol. 44, no. 11, pp. 2792–2799, Nov. 2016.
- [16] M. Heitmann, K. Frosch, and B. Wittner, "Schultergelenk Erstluxation Unfallchirurgische Leitlinien für Diagnostik und," *AWMF-Leitlinien*, no. 012, pp. 1–26, 2017.
- [17] C. Hogan, J.-A. Corbett, S. Ashton, L. Perraton, R. Frame, and J. Dakic, "Scapular Dyskinesis Is Not an Isolated Risk Factor for Shoulder Injury in Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis," *Am. J. Sports Med.*, p. 036354652096850, Nov. 2020.
- [18] S. E. Sheehan, G. Gaviola, R. Gordon, A. Sacks, L. L. Shi, and S. E. Smith, "Traumatic Shoulder Injuries: A Force Mechanism Analysis—Glenohumeral Dislocation and Instability," *Am. J. Roentgenol.*, vol. 201, no. 2, pp. 378–393, Aug. 2013.
- [19] J. T. Fennelly, L. Goubault, G. Neal-Smith, A. Pradhan, V. Gade, and J. A. Baxter, "A systematic review of pre-hospital shoulder reduction techniques for anterior shoulder dislocation and

- the effect on patient return to function," *Chinese J. Traumatol.*, vol. 23, no. 5, pp. 295–301, Oct. 2020.
- [20] C. Braun and C. J. McRobert, "Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder," *Cochrane Database Syst. Rev.*, no. January 2019, pp. 1–64, May 2019.
- [21] T. Bokor-Billmann, H. Lapshyn, E. Kiffner, M. F. Goos, U. T. Hopt, and F. G. Billmann, "Reduction of Acute Shoulder Dislocations in a Remote Environment: A Prospective Multicenter Observational Study," *Wilderness Environ. Med.*, vol. 26, no. 3, pp. 395–400, Sep. 2015.
- [22] U. G. Longo, M. Loppini, G. Rizzello, M. Ciuffreda, N. Maffulli, and V. Denaro, "Latarjet, Bristow, and Eden-Hybinette procedures for anterior shoulder dislocation: systematic review and quantitative synthesis of the literature," *Arthroscopy*, vol. 30, no. 9, pp. 1184–211, Sep. 2014.
- [23] M. A. Imam *et al.*, "Repair Versus Latarjet Procedure for Recurrent Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review and Meta-analysis of 3275 Shoulders.," *Am. J. Sports Med.*, p. 363546520962082, Dec. 2020.
- [24] D. B. Whelan, S. N. Kletke, G. Schemitsch, and J. Chahal, "Immobilization in External Rotation Versus Internal Rotation After Primary Anterior Shoulder Dislocation: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials.," *Am. J. Sports Med.*, vol. 44, no. 2, pp. 521–32, Feb. 2016.
- [25] L. Kavaja, T. Lähdeoja, A. Malmivaara, and M. Paavola, "Treatment after traumatic shoulder dislocation: a systematic review with a network meta-analysis.," *Br. J. Sports Med.*, vol. 52, no. 23, pp. 1498–1506, Dec. 2018.
- [26] H. L. M. Williams, J. P. Evans, N. D. Furness, and C. D. Smith, "It's Not All About Redislocation: A Systematic Review of Complications After Anterior Shoulder Stabilization Surgery," *Am. J. Sports Med.*, vol. 47, no. 13, pp. 3277–3283, 2019.
- [27] M. Adam, A. K. Attia, A. Alhammoud, O. Aldahamsheh, M. Al Ateeq Al Dosari, and G. Ahmed, "Arthroscopic Bankart repair for the acute anterior shoulder dislocation: systematic review and meta-analysis," *Int. Orthop.*, vol. 42, no. 10, pp. 2413–2422, Oct. 2018.
- [28] E. Itoi *et al.*, "Immobilization in External Rotation After Shoulder Dislocation Reduces the Risk of Recurrence," *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 89, no. 10, pp. 2124–2131, Oct. 2007.
- [29] R. W. Jordan, A. Saithna, J. Old, and P. MacDonald, "Does external rotation bracing for anterior shoulder dislocation actually result in reduction of the labrum? A systematic review.," *Am. J. Sports Med.*, vol. 43, no. 9, pp. 2328–33, Sep. 2015.
- [30] M. Minkus *et al.*, "Immobilization in External Rotation and Abduction Versus Arthroscopic Stabilization After First-Time Anterior Shoulder Dislocation: A Multicenter Randomized Controlled Trial.," *Am. J. Sports Med.*, vol. 49, no. 4, pp. 857–865, Mar. 2021.
- [31] A. Gaballah, M. Zeyada, A. Elgeidi, and E. Bressel, "Six-week physical rehabilitation protocol for anterior shoulder dislocation in athletes," *J. Exerc. Rehabil.*, vol. 13, no. 3, pp. 353–358, Jun. 2017.
- [32] G. Lloyd, J. Day, J. Lu, A. Lincoln, S. Attanasio, and S. Svoboda, "Postoperative Rehabilitation of Anterior Glenohumeral Joint Instability Surgery: A Systematic Review.," *Sports Med. Arthrosc.*, vol. 29, no. 2, pp. 54–62, Jun. 2021.
- [33] M. Olds, R. Ellis, K. Donaldson, P. Parmar, and P. Kersten, "Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: a systematic review and meta-analysis," *Br. J. Sports Med.*, vol. 49, no. 14, pp. 913–22, Jul. 2015.
- [34] K. Wieser *et al.*, "Nonoperative Treatment of Anterior Glenoid Rim Fractures After First-Time Traumatic Anterior Shoulder Dislocation," *JBJS Open Access*, vol. 5, no. 4, p. e20.00133, Oct. 2020.
- [35] V. Chapus, G. Rochcongar, V. Pineau, É. Salle de Chou, and C. Hulet, "Ten-year follow-up of acute arthroscopic Bankart repair for initial anterior shoulder dislocation in young patients.," *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, vol. 101, no. 8, pp. 889–93, Dec. 2015.
- [36] J.-Y. Park, J.-H. Lee, K.-S. Oh, S. W. Chung, J. Lim, and Y. M. Noh, "Return to play after arthroscopic treatment for shoulder instability in elite and professional baseball players," *J.*

Shoulder Elb. Surg., vol. 28, no. 1, pp. 77–81, Jan. 2019.