



ISCHGL | 17. bis 20. april 2008

# 11. GOTS-Treffen

Österreich

## STARKE SCHULTERN

*die instabilitätsproblematik der schulter im sport*

TRAUMATISCHE / HABITUELLE LUXATIONEN  
INSTABILITÄTSASSOZIIERTE IMPINGEMENTFORMEN  
AC-GELENKSLUXATIONEN

vorträge | diskussionen | workshops | consensus |

schifahren & snowboarden |

# 11. GOTS-Treffen

Österreich



GOTS  
ÖSTERREICH

Gesellschaft für Orthopädisch- Traumatologische Sportmedizin

Liebe Kolleginnen und Kollegen!  
Liebe Freunde der GOTS-Österreich!

### **Herzlich willkommen in Ischgl!**

#### **„Starke Schultern“**

ist das Thema unseres heurigen 11. GOTS-Treffens Österreich.

Schulterverrenkungen und Schulterreckgelenksprengungen sind die klassischen Sturzverletzungen beim Sportler im Schulterbereich.

Starke und somit stabile Schultern sind Voraussetzung um Sport auf hohem Niveau auszuüben.

Neue, aber auch bereits etablierte Schulter gefährdende Sportarten wie Kitesurfen, Schifahren, Snowboarden, Windsurfing Freestyle, Sportklettern und Mountainbiken haben die Inzidenz von Schulterinstabilitäten auch beim Freizeitsportler im letzten Jahrzehnt deutlich erhöht.

Parallel dazu hat sich nicht nur die Technik der Schulterstabilisierung, man könnte kurz zusammengefasst sagen, „vom Bohrloch bis zum Fadenanker“, sondern auch die Indikationsstellung, die Nachbehandlung, ja selbst die konservative Versorgung der traumatischen Erstluxation mit der Immobilisierung am Neutral-wedge geändert.

Die arthroskopische Technik kommt unter vermehrter Berücksichtigung der Kapsellabrumpathologie, des Bizepsankers, der Pfannenpathologie, der Rotatorenmanschettenbegleitverletzung und etwaiger tiefer Humeruskopfmpressionen unter Einsatz der Fadenankertechnik erfolgreich zum Einsatz. Es stellt sich nicht mehr die Frage offen oder arthroskopisch, sondern wie adressiert und versorgt man am besten die Instabilitätspathologien.

Selbst die Rezidivstabilisierung bei vorderer Schulterluxation wird mittlerweile nach Ausschluss von Pfannensubstanzdefekten, humeralen Avulsionsverletzungen, großen einhakenden Hill-Sachs Impressionen, erfolgreich arthroskopisch durchgeführt.

Die offene Versorgung hat jedoch nach wie vor ihren hohen Stellenwert bei knöchernen Substanzdefekten an der Gelenkpfanne, bei tiefen Impressionen am Humeruskopf, aber auch bei vorliegender Kapsel- und Bandinsuffizienz.

Neben traumatischen Ereignissen stellen die repetitiven Wurfbewegungen bei Überkopfsportlern durch Mikrotraumen einen signifikanten Stress auf die aktiven und statischen Stabilisatoren der Schulter dar und führen zuerst durch Anpassung der Bewegungsabläufe zur asymptomatischen Pathologie, die nach Demaskierung zumeist nur durch arthroskopische Therapie behandelt werden können.

Eine minimalinvasive Versorgung der frischen höhergradigen AC-Gelenkssprengung kann mittlerweile ebenso dank neuer flexibler flaschenzugähnlicher Implantate durchgeführt werden, wenngleich Langzeitergebnisse noch ausstehen.

In Vorträgen und Workshops wollen wir, wie in den Jahren zuvor, diese aktuellen Themen offen ansprechen, diskutieren und einen Konsensus für Diagnostik und Therapie zum Wohle unserer Patienten erarbeiten. Mit namhaften Referenten aus dem In- und Ausland, wie der Einladung unseres Ehrengastes Herrn Prof. Dr. Herbert Resch aus Salzburg, ist es gelungen gemeinsam mit der Industrie diese Veranstaltung zu organisieren.

Unser Dank geht an alle Referenten, an die Sponsoren, an die Teilnehmer und an die GOTS Mitarbeiter Österreich.

Wir hoffen Sie fühlen sich wohl in Ischgl und wir wünschen Ihnen gemeinsam mit uns eine tolle Fortbildung und genussvolle Schwünge im Schnee.

#### **Wissenschaftliche Leitung:**

Klaus Dann  
Stefan Nehrer  
Karl-Heinz Kristen (GOTS-Vizepräsident Österreich)

#### **GOTS-Team:**

Erich Altenburger  
Gerhard Oberthaler  
Martin Heinrich  
Ulrich Koller (GOTS-Fellow 2008)

#### **GOTS-Organisation:**

Eva Haas

17. bis 20. April 2008  
11.GOTS-Treffen Österreich  
Ischgl

ABSTRACTS  
der Referate zum Thema  
STARKE SCHULTERN  
Die Instabilitätsproblematik der Schulter im Sport

## Inhalt

- 10 Anetzberger - Funktionelle Anatomie des Schultergelenkes
- 11 Jöllenbeck - Biomechanik des Schultergelenkes im Sport
- 12 Nehrer / Dann - Differentialdiagnostik des Schulterschmerzes
- 14 Hofmann - Untersuchungstechniken an der Schulter
- 16 Neuhold - Bildgebung der Schulter
- 17 Kralinger - Klassifikation der Schulterinstabilität
- 18 Wahler - Entwicklung der Fadenankersysteme
- 19 Matis - Arthroskopische Versorgung der Schulterinstabilität - Sinnvolle Indikationen
- 20 Sperner - Offene Versorgungstechniken der Schulterinstabilität + Spantechniken
- 22 Eppel - Glenoidrekonstruktion offen und arthroskopisch
- 23 Resch - Schulterluxation und Begleitverletzungen beim älteren Menschen
- 24 Sperner - Arthroskopische Versorgung von Slap-Läsionen mit Tacs und Fadenankern
- 25 Dann - Arthroskopische Versorgung von SLAP- Laesionen
- 28 Schmidt-Wiethoff - Instabilitätsassoziierte Impingementformen an der Schulter
- 30 Oberthaler - Schulterreck-Gelenksverletzungen
- 32 Altenburger - Operative Versorgung von AC Gelenksverletzungen mit herkömmlichen Techniken
- 33 Dann - Aktuelle Operative Versorgung von Schulterverletzungen
- 38 Stampfl - Operative Versorgung d. frischen AC-Gelenksverletzung m.d. LARS® Band Augmentation
- 39 Povac - Die veraltete schmerzhafte AC-Gelenksluxation
- 40 Bily - Rehabilitation nach Schulterinstabilität und Operationen
- 42 Schmidt-Wiethoff - Schulterendoprothese und Sport
- 45 Liste der Vorsitzenden und Referenten

## Funktionelle Anatomie des Schultergelenkes

Die obere Extremität steht beim Menschen im Dienste des Greifens und Tastens. Die wesentliche Aufgabe des Schultergürtels ist es dabei die Hand, die als „Greifwerkzeug“ dient, unter visueller Kontrolle in die jeweils günstigste Stellung zu bringen.

Der Schultergürtel zeichnet sich durch einen großen Bewegungsumfang aus. Dies wird aber erst durch das Zusammenspiel mehrerer Gelenke erreicht. Das Bewegungsausmaß des Glenohumeralgelenkes ist kleiner als das Bewegungsausmaß der Hüfte. Als echte Gelenke sind das Glenohumeralgelenk, das Akromioclaviculargelenk und das Sternoclaviculargelenk zu nennen. Als Nebengelenke spielen das „subakromiale Nebengelenk“ und das „skapulothorakale Gelenk“ eine große Rolle.

Im Gegensatz zum Hüftgelenk, welches überwiegend knöchern geführt wird, ist das Glenohumeralgelenk aufgrund des Missverhältnisses der artikulierenden Gelenkpartner (großer Humeruskopf (ca. 20-24 cm<sup>2</sup>) mit relativ kleiner Gelenkpfanne (ca. 6-7 cm<sup>2</sup>)) störungsanfällig für Instabilitäten und Luxationen. Ein eng verzahntes System aus Labrum glenoidale, Gelenkkapsel und Bändern sorgt dennoch für die nötige passive Stabilität. Das Labrum glenoidale liegt dem Rand der Cavitas glenoidalis an und vergrößert die knöchernen Gelenkfläche um ca. 1/3. Es besteht überwiegend aus ringförmig verlaufenden kollagenen Fasern und ist nach Huber und Putz (1997) als Teil eines periartikulären Fasersystems anzusehen, das mit der Gelenkkapsel, den glenohumeralen Bändern und der langen Bizeps- und Trizepssehne eine funktionelle Einheit bildet. Aus funktioneller Sicht bilden diese Strukturen ein fibröses System um den Skapulohals, das ähnlich einer „tension brace“ die Cavitas fest an den Humeruskopf presst und neben der passiven Stabilisierung auch eine gewebsadäquate Verteilung der einwirkenden Kräfte gewährleistet. Die Gelenkkapsel wird im ventralen Bereich durch variable Verstärkungszüge (Lig. coracohumerale, SGHL, MGHL, IGHL) verstärkt. In experimentellen Studien konnte die

Bedeutung der oberen Bänder (Lig. coracohumerale, SGHL) für die Schulterstabilität belegt werden. Das IGHL (bestehend aus einem vorderen Band, einem hinteren Band sowie einem dazwischen liegenden Recessus) ist der wichtigste Stabilisator gegen eine anteroinferiore Schulterluxation.

Die dynamische Stabilisierung wird durch die Muskeln der sog. Rotatorenmanschette (M. subscapularis, M. supraspinatus, M. infraspinatus, M. teres minor) gewährleistet. Bei Abduktion des Armes kommt es durch den Zug des M. deltoideus zum Höherentreten des Humeruskopfes gegen das Akromion. Dieser Kraft wirken vor allem die kaudalen Fasern des M. infraspinatus und M. subscapularis entgegen und halten den Humeruskopf in der Gelenkpfanne. Zwischen M. subscapularis und M. supraspinatus befindet sich das sog. Rotatorenintervall. Die lange Sehne des M. biceps brachii wird hier durch eine bandartige Strukturen, der sog. „Pulley-Schlinge“ stabilisiert und aus dem Gelenk geführt. Die Pulleyschlinge wird durch Fasern des SGHL's, Fasern des Lig. coracohumerale und Fasern des Supraspinatussehne gebildet.

Von besonderer funktioneller und klinischer Bedeutung sind das subakromiale Nebengelenk und der subakromiale Raum. Der subakromiale Raum wird kranial begrenzt durch das Schulterdach (bestehend aus Akromion, Lig. coracoacromiale und Proc. coracoideus) und kaudal durch den Humeruskopf. Im subakromialen Raum liegen der M. supraspinatus und die Bursa subacromialis. Diese Verschiebeschicht ermöglicht das Gleiten des Humeruskopfes bei Abduktion des Armes unter das Schulterdach. Beim sog. Impingementsyndrom kommt es zu einer Einklemmung und mechanischen Irritation der Weichteile zwischen Humeruskopf und Schulterdach. Ursächlich hierfür ist neben dem vermehrten Höherentreten des Humeruskopfes bei Abduktion die Verkleinerung des subakromialen Raumes in Folge von Formvarianten des Akromions und des Proc. coracoideus.

## Biomechanik des Schultergelenkes im Sport

Das Schultergelenk ist ein relativ flaches Kugelgelenk mit 3-dimensionalem Bewegungsvermögen. Der Vorteil einer sehr hohen Bewegungsflexibilität geht zu Lasten der nur geringen Eigenstabilität. Zudem ist das Schultergelenk nicht am Rumpf, sondern infolge der phylogenetischen Entwicklung weitgehend frei schwebend am Schulterblatt aufgehängt. Die Verbindung zum Rumpf wird über Schulterblatt und Schlüsselbein hergestellt. Neben der Stütz-, Abstands- und Kraftübertragungsfunktion wird hierdurch eine weitere 3-dimensionale Bewegung des gesamten Schultergelenkes ermöglicht. Insgesamt ist jede Bewegung der Schulter immer im Kontext mit Schulterblatt und Schlüsselbein zu sehen. Die Konstruktion der weiteren Gelenkkette aus Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk bedingt bereits bei kleinem Bewegungsausmaß der proximalen Elemente ein großes Bewegungsausmaß der distalen Elemente, so dass vom biomechanischen Grundprinzip aus das Schultergelenk im Wesentlichen die Kinetion einer Bewegung erzeugt, während distale Gelenke die Modulation einer Bewegung vornehmen. Die Kombination aus Kugelgelenk in der Schulter und Scharniergelenk im Ellbogen ermöglicht es der Hand des zugehörigen Armes theoretisch, jeden beliebigen Punkt innerhalb einer Kugel mit dem Zentrum Schulter und dem Radius Armlänge zu erreichen. Praktisch ist der natürliche Bewegungsumfang jedoch aufgrund der knöchernen und muskulären Struktur im Wesentlichen auf das Sichtfeld beschränkt. (ggf. Bewegungsumfang einfügen)

Die schwebende Aufhängung des Schultergelenkes und des zugehörigen Armes erfordert eine ständige Stabilisierung und Fixierung durch die Muskeln, Sehnen und Bänder des Schultergürtels. Während sich der Arm in schwebender Aufhängung in einem stabilen Gleichgewicht befindet, kehrt sich dies in einer um 180° abduzierten, d.h. „über Kopf“ Position zum labilen Gleichgewicht um, da nun der Arm auf der flachen Gelenkpfanne balanciert.

In Abhängigkeit von der jeweiligen sportlichen Bewegung ist das Schultergelenk unterschiedlichen Belastungen und Beanspruchungen ausgesetzt, die sich nach der Häufigkeit chronischer Schulterprobleme grob in 2 Bewegungsklassen,

Bewegungen vor dem Körper und Überkopfbewegungen, und 4 Anforderungsklassen, zyklische Bewegungen, Wurfbewegungen, Stoßbewegungen und Bewegungen mit Anschlag, unterteilen lassen.

Bewegungen vor dem Körper im Sichtfeld der Augen entsprechen der natürlichen Bewegungsform und sind trotz hoher Anforderungen an die zu erzeugenden Kräfte von vergleichsweise wenig chronischen Schulterproblemen betroffen. Hierzu gehören zyklische Bewegungen wie Rudern, Brustschwimmen oder Skilanglauf ebenso wie Stoßbewegungen wie etwa beim Kugelstoß, Boxen oder Basketball. Die Kräfteerzeugung erfolgt innerhalb des natürlichen Bewegungsumfanges bei optimaler Gelenkwinkelstellung mit durch Muskelzug in der Gelenkpfanne sicher fixierter Schulter.

Bewegungen Überkopf teilweise mit Aushol- oder Kreiselbewegungen erfolgen in den Grenzbereichen des möglichen Bewegungsumfanges in nicht optimaler Gelenkwinkelstellung und führen häufig zu chronischen Schulterproblemen. Zur dynamischen Fixierung wie zur Kräfteerzeugung des Armes müssen bei ungünstigen Hebelverhältnissen hohe muskuläre Kräfte aufgebracht werden, so z.B. bei zyklischen Bewegungen wie beim Kajak- oder Kanadierfahren. Die Erfordernis maximaler Beschleunigungskräfte bei begrenztem Beschleunigungsweg wie z.B. bei Wurfbewegungen im Handball oder Speerwurf führt zu großen Kräften der das Schultergelenk fixierenden und bewegenden Muskulatur. Zusätzliche Anschläge bei langem Hebelarm wie z.B. im Volleyball oder allgemein bei Rückschlagspielen führen zu einer Konterbewegung im Schultergelenk, die es zu kompensieren gilt. Die Anforderung möglichst raumgreifender Bewegungen bei möglichst geringem äußerem Widerstand wie z.B. beim Schwimmen zur Vorbereitung des nächsten Armzuges bedingt zyklische Bewegungen der Arme im Grenzbereich des Bewegungsumfanges der Schulter. Zudem stellt sich die Frage, ob bei einer Überkopfbewegung alle beteiligten Strukturen insbesondere aber das angehobene Schulterblatt, von der Trägheit her in der Lage sind, der häufig geforderten schnellen Bewegung des Armes adäquat und koordiniert zu folgen.

## Differentialdiagnostik des Schulterschmerzes

Prinzipiell kommt als Schmerzursache das Glenohumeralgelenk, der Subakromialraum, das Akromioklavikular- und Sternoklavikular-Gelenk sowie die Scapula mit ihren angrenzenden Muskeln und der thorakoscapulären Gleitschicht in Frage. Weiters ist differentialdiagnostisch immer eine Schmerzausstrahlung von Seiten der HWS zu berücksichtigen und auch andere Pathologien mit Schmerzprojektion in die Schulter sind auszuschließen.

Aufgrund der vielen Ursachen von Schmerzphänomenen im Bereich der Schulter erscheint es sinnvoll die Erkrankungen einerseits in **intrinsische schulterpezifische Erkrankungen**, oder **extrinsische schulterunspezifische Erkrankungen** einzuteilen. Weiters gibt es noch systemische Erkrankungen, die ebenfalls im Bereich des Schultergürtels Schmerzphänomene erzeugen können.

Bei den **intrinsischen schulterpezifischen Erkrankungen** stehen vor allem die Sehnenläsionen im Bereich der Rotatorenmanschette, die Veränderungen im Bereich der langen Bizepssehne am Bizepsanker, im Sinne einer SLAP Läsion, aber auch das „innere“, posterosuperiore oder anterosuperiore Impingement mit zum Teil gelenkseitigen degenerativen Sehnenveränderungen im Vordergrund.

Als Ursache der Manschettenläsionen liegen oft Verengungen des subacromialen Raumes im Sinne eines mechanischen Outlet impingements oder funktionelle Eineingung auf Grund von Instabilitätsproblemen vor. Zustände nach Schulterluxation mit Restinstabilität, die posttraumatisch, habituell oder bei dekompensierten Laxizität auftreten, können ebenfalls Ursache für Schmerzen sein.

Verkalkungsphänomene der Rotatorenmanschette stellen eine eigene Entität dar und können unabhängig von anderen Veränderungen auftreten.

Weiters ist die Frozen shoulder zu erwähnen, die sowohl spontan, posttraumatisch, postoperativ aber vor allem bei Diabetes mellitus auftreten kann.

Die Humeruskopfnekrose kommt hauptsächlich als Sekundärveränderung posttraumatisch, bei Alkoholismus, Diabetes, Bestrahlung, Cortisonabusus oder selten bei Caisson- Krankheit vor.

Die Omarthrose kann aber auch primär idiopathisch entstehen.

Veränderungen am ACG treten vor allem posttraumatisch, aber auch bei schweren Gewichtsbelastungen beim Bodybuilding und Schwerarbeitern auf.

Der akute bakterielle Infekt im Bereich der Schulter ist selten und wird vor allem hauptsächlich iatrogen bei Infiltrationen gesetzt.

Erkrankungen, die nicht direkt von der Schulter ausgehen und hauptsächlich von den angrenzenden Strukturen mitverursacht sind, werden als **extrinsische schulterunspezifische Erkrankungen** zusammengefasst. Hier dominieren vor allem die Erkrankungen der Halswirbelsäule, die immer mit entsprechenden funktionellen und radiologischen Untersuchungen ausgeschlossen werden müssen, daher erscheint ein grober Neurostatus der oberen Extremität bei der Untersuchung obligat. Engpassphänomene wie das Thoracic-outlet-Syndrom, periphere Neuropathien oder die Reflexdystrophie können mit Schulterschmerzen assoziiert sein. Von den Nervenläsionen sind vor allem das Entrapement des N. suprascapularis, mit Funktionsverlust des SSP/ISP oder der N. thoracicus longus mit Ausfall des serratus anterior und der Scapula alata, typische Veränderungen.

Systemische Erkrankungen, die auch mit Schulterbeteiligung verbunden sein können sind die Bechterew Arthritis, die Fibromyalgie, weiters aber auch die reaktive Arthritiden wie bei Morbus Reiter, Lyme arthritis und TBC; auch die Polymyalgia rheumatica, Amyloidosen und Sarkoidosen können Schulterbeteiligungen aufweisen.

Projizierte Schulterschmerzen können auftreten bei Gallenleiden, Pancoats- Tumoren, Pleuritis + koronarer Herzerkrankung.

Stoffwechselerkrankungen, die mit Kristallarthropathien verbunden sind, Chondrocalcinosen und Pseudogicht können ebenso schmerzhafte Veränderungen verursachen wie die Milwaukee-Schulter ausgehend von einer kristallinduzierten Synovitis, mit Defektarthropathie und konsekutiver schwerer Omarthrose.

Neurologische Grunderkrankungen, wie Syringomyelie, Charcot-Arthropathie und Zoster können Schmerzprojektionen in die Schulter haben, aber auch dermatologische Erkrankungen wie Polymyositis, Sklerodermie und das Ehlers Danlos-Syndrom.

Weiters sind noch Knochenerkrankungen wie Morbus Paget zu erwähnen und primäre und sekundär metastatische Knochentumoren im Humeruskopf oder Skapula zu berücksichtigen. Osteolysen der lateralen Clavikula können bei massiven Überlastungen im AC Gelenk, bei Knochentumoren oder systemischen Knochenerkrankungen vorkommen.

Eine Ausschlussdiagnose ist die Panalgesie bei depressiven Zustandsbildern, die bei fixierten Schmerzsyndromen oft auch Schulterschmerzen inkludiert.

Strukturellen Veränderungen können meist im Röntgen in 2 Ebenen und eine Y-Aufnahme sowie mit einem MRT abgegrenzt werden. Ergänzend können zur funktionellen Analyse dynamische Ultraschalluntersuchungen oder bei ossären Läsionen ein CT durchgeführt werden.

Differentialdiagnostisch schwierig erweisen sich belastungsinduzierte Beschwerden, die nur während oder nach der Belastung auftreten. Dies stellt den Untersucher immer vor die Schwierigkeit durch entsprechende Untersuchungsmethoden und Provokationstests diese Schmerzsymptomatik aufzuspüren.

Aufgrund der dargestellten umfassenden differentialdiagnostischen Überlegungen erscheint ein gut beherrschter Untersuchungsgang eine Voraussetzung um Schulterdiagnosen exakt zu stellen.

Schulterverletzungen treten häufig bei Sportunfällen auf und machen ca. 5% aller Verletzungen aus; nicht akute Schulterverletzungen im Sinne von Überlastungen liegen bei 3%.

Der Hauptanteil der akuten Verletzungen betrifft hauptsächlich sportlich aktive männliche Patienten im Alter von 20 - 45 Jahren, chronische Verletzungen und Überlastungen mit Schmerzsyndromen werden eher bei über 50 Jährigen angegeben, wobei die Geschlechtsverteilung ausgeglichen ist.

Schulterschmerzen, ausgehend von Subacromialpathologien werden meist in ihrer Lokalisation diffus angegeben und in den proximalen Oberarm projiziert. Pathologien des Schultergelenkes werden direkt über dem Gelenk und mit Ausstrahlung auf den Hals angegeben. Aufgrund der Muskelüberdeckung ist es oft schwierig die exakte Schmerzlokalisierung zu finden. Eine genaue Anamnese des Bewegungs-, Belastungs-, Ruhe oder Nachtschmerzes sowie die Erhebung des Verletzungsmechanismus sind Voraussetzung für differentialdiagnostische Überlegungen.

## Untersuchungstechniken an der Schulter

Die Anamnese und die exakte klinische Untersuchung bilden das Kernstück in der Evaluation und Beurteilung der schmerzhaften Schulter und der differential-diagnostisch auszuschließenden glenohumeralen Instabilität als Ursache des sekundären Impingements.

Bei allen Schulterverletzungen liefert die Rekonstruktion des Unfallherganges bereits entscheidende Informationen über mögliche aufgetretene Schäden. Abzugrenzen sind jedoch akut aufgetretene Schmerzzustände der Schulter ohne einwirkendes Ereignis, die ebenfalls zu einer Funktionseinschränkung führen können.

### Klinische Untersuchung

Beginnend mit einer **Inspektion** der Schulterregion lassen sich Hämatome, Schwellungen (Bursitis subacromialis), Muskelatrophien (länger bestehende Rotatorenmanschettenläsionen) und Störungen der Schulterkontur (Epaulettenzeichen) erkennen, wie dies beispielsweise bei einer Schulterluxation der Fall ist.

Bei der **Palpation** werden Akromioklavikular- und Sternoklavikulargelenk, Tuberculum majus, Sulcus mit langer Bizepssehne, Korakoid und Akromionspitze erfaßt.

Die anschließende **aktive und passive Bewegungsprüfung** orientiert sich an der Neutral-Null-Methode. Zusätzlich können wichtige Kombinationsbewegungen (Schürzen- und Nackengriff) geprüft werden.

Ob ein Schmerzzustand auf eine Störung im Subacromial- bzw. Subcoracoïdalraum zurückzuführen ist, kann anhand von passiven (Neer-Test, Hawkins-Test) oder aktiven (Jobe-Test) **Provokationstests** untersucht werden.

Zur Beurteilung der Rotatorenmanschette gibt es eine Reihe von **isometrischen Tests**, welche bei der Erstuntersuchung nach dem Unfall meist schmerzbedingt nicht sicher verwertbar sind und daher im weiteren Verlauf kontrolliert werden müssen.

Selektiv isometrisch getestet werden:

#### **Abduktoren (M. supraspinatus, M. deltoideus):**

Null-Grad-Abduktionstest

90°-Grad

Drop-arm-

#### **Außenrotatoren (M. infraspinatus, M. teres minor):**

Außenrotation bei 0°-Abduktion

Außenrotation bei 90°-Abduktion

#### **Innenrotatoren (M. subscapularis):**

Innenrotation bei 0°-Abduktion

Lift-off-Test

Belly-press Test

Postero-superiore Massenrupturen mit Beteiligung der Teresehne zeigen ein positives Hornblower-Zeichen. Kleinere Läsionen der Rotatorenmanschette sind oft funktionell gut kompensiert und nur durch differenzierte Anwendung der isometrischen Tests im Seitenvergleich erkennbar.

Der Schmerz des Impingement-Syndroms kann durch gezielte subacromiale Testinfiltration (**LA-Test**) ausgeschaltet werden. Dieser Test ist ein ausgesprochen zuverlässiges Hilfsmittel bei der Abklärung der Impinge-

mentsymptomatik und manchmal auch geeignet, eine schmerzbedingte Muskelschwäche in der Widerstandsuntersuchung gegen eine Rotatorenmanschettenruptur abzugrenzen.

Zur exakten Abklärung und Klassifizierung einer Instabilität stehen uns eine Reihe von **Stabilitätstests** (Sulcustest, Schubladentests, Load&Shift-Test, passiver Abduktionstest, usw.) sowie diverse **Provokationstests** (Apprehensionstest, Relocationtest, Feagin-Test) zur Verfügung.

Wichtig und therapeutisch entscheidend beim Sportler ist die Differenzierung zwischen Instabilität und Laxität, um insbesondere die Gruppe der schmerzhaft instabilen Schulter ohne Luxationsereignis richtig einstuft zu können. Solche schmerzhaft - instabilen Schultern zeigen die Symptome des subakromialen Impingements und werden als Instabilitätsimpingement bezeichnet.

Bei der klinischen Untersuchung sind daher meist die Impingementtests nach Hawkins oder Jobe positiv. Hinweise auf eine Beteiligung der Bizepssehne geben positive **Bizepssehnentests**, welche allerdings relativ unspezifisch sind. Anzuführen sind hier der O'Brien-Test, der Speedup-Test, der Yergason-Test, der CrankTest oder der Slapprehension-Test. Das posterosuperiore Impingement kann über den Relocation-Test erfasst werden, wobei der Patient Schmerzen in endgradiger Außenrotation und Abduktion angibt. Liegt neben solch einer sekundären Impingementsymptomatik noch eine Instabilität nach vorne, unten oder hinten vor, werden die entsprechenden klinischen Testuntersuchungen ebenfalls positiv ausfallen. Ein weiterer sehr aussagekräftiger Test bei Vorliegen einer Bizepsanker- oder auch einer Pulleyläsion ist der IRRS-Test (Internal Rotation Resistance Stress)

Der Verdacht einer oberen Labrumopathie muß aber letztlich über die Bildgebung bestätigt werden. Methode der Wahl ist die MRI-Untersuchung mit intraartikulärem Kontrastmittel. Über den exakten Läsionstyp wird dann die Arthroskopie Aufschluss geben.

## Bildgebung der Schulter

Bei Vorliegen eines akuten Traumas stellt das konventionelle Röntgenbild nach wie vor die Basis-Untersuchung dar. Die Aufnahmen der Schulter müssen zumindest in 2 Projektionen angefertigt werden.

Es bestehen hier aufnahmetechnische Schwierigkeiten bei Durchführung der zweiten Projektion bei Patienten mit starken Schmerzen und entsprechende Bewegungseinschränkung.

Die sogenannte Y-Aufnahme, welche entlang der Achse der Scapula angefertigt wird, ist eine sinnvolle Alternative. Allerdings ist diese Interpretation um einiges schwieriger. Der weniger erfahrene Untersucher wird nach wie vor axiale Aufnahmepositionen bevorzugen.

Die Schwierigkeit dieser Projektionen besteht darin, dass der Patient mit einer akuten Verletzung der Schulter nur schwer in eine abduzierte elevierte Armposition gebracht werden kann.

Eine Alternative besteht darin, eine einzelne anteriore oblique Aufnahme anzufertigen und diese in Kombination mit einer Multi-Slice-CT-Untersuchung auszuwerten. Auch hier kann die MR-Tomografie insbesondere bei Kontusions-Traumen zusätzlich Information bieten, hinsichtlich des Nachweises eines Markraumödemes oder einer fokalen Trabekelfrakturierung.

Verletzungen der Rotatorenmanschette bestehend aus den Muskeln Supraspinatus-, Infraspinatus-, Subscapularis- und Teres minor, können mittels Ultraschall unter Verwendung von hochfrequenten linearen Schallköpfen untersucht werden.

Akute Verletzungen mit begleitenden Frakturen können jedoch auch hier, bedingt durch Schwellungen, Ödem, Schmerzen und eine herabgesetzte Beweglichkeit, Einschränkungen der Bildgebung hervorrufen.

Besteht jedoch eine mäßige- bis gute Mobilität des zu untersuchenden Pat., ist eine hohe Befundaussagekraft gegeben. Nachteil besteht jedoch in der mäßigen Reproduzierbarkeit.

Die MR-Untersuchung, bedingt durch die standardisierten Untersuchungsebenen und Sequenzen ist für alle beteiligten Kollegen gut nachvollziehbar? Die MR-Tomografie stellt nicht nur die gesamten knöchernen Strukturen dar, sondern auch alle muskulären und sehnigen Strukturen der Rotatorenmanschette sowie cutane und subcutane sowie kapsuläre Strukturen. Besonderes Augenmerk ist auch hier den labralen und knorpeligen Strukturen zu geben. Ebenso ist die MR-Tomografie bei der Dektion von muskulärer Atrophie der Sonografie ein wenig überlegen. Die MR-Tomografie kann jedoch muskulär dynamische Läsionen, nicht erfassen und kann auch, bedingt durch die Position bei der Untersuchung, zur Unterbefundung von partiellen und inkompletten Einrissen führen. Ist der Pat. im Stande die Schulter zu bewegen, kann die Sonografie zusätzliche Entscheidungshilfe bei der Differenzierung kompletten von inkompletten Rupturen geben. Bei Läsionen verursacht durch Überbeanspruchung der Rotatorenmanschetten ist sowohl die MR-Tomografie als auch die Sonografie eine effektive Technik zur Diagnosefindung?

Bei Frage der Instabilität des glenohumeralen Gelenks ist die Darstellung des glenoidalen Labrum von hohem diagnostischem Stellenwert. Zur Erfassung der Labrumveränderungen ist die MR-Arthrografie, weniger die CT-Arthrografie, ein mittlerweile gut etabliertes diagnostisches Verfahren. Die Auswertung durch einen erfahrenen Diagnostiker kann eine gute Differenzierung zwischen labralen Varianten versus labralen Einrissen bringen (Buford-Komplex und dem sogenannten sublabralen Recessus).

Auch die Differenzierung zwischen Os acromiale und einer acromialen Fraktur kann mit einer hohen Spezifität erbracht werden.

Der Einsatz der einzelnen vorgestellten Bildgebungsverfahren bei Patienten mit akutem und chron. Trauma wird einerseits unter dem Gesichtspunkt der Bedeutung im klinischen Alltag beleuchtet sowie andererseits auch auf ihre technische, ökonomische und strahlenhygienische Effizienz diskutiert und ein Untersuchungsalgorithmus für die einzelnen akuten oder chron. Verletzungsmuster angeboten.

## Klassifikation der Schulterinstabilität unter Einbeziehung der Glenoidmorphologie & Instabilitäts- und Arthroseprognose

In der rezenten Literatur zeigen sich die Resultate von offener und arthroskopischer Technik vergleichbar gut „when performed diligently, both open and arthroscopic techniques can have excellent results, even as revision procedures“<sup>4</sup>. Beide Operationsverfahren liefern bei entsprechender Patientenselektion gute Resultate. Mit der Klassifikation nach Schneeberger und Gerber<sup>1</sup> wurde den Schulterchirurgen ein Instrument in die Hand gegeben, mit dem aufgrund der Unterscheidung zwischen Hyperlaxität und symptomatischer Instabilität die echte „multidirektionale Instabilität“ exakt abgegrenzt werden kann.

Zunehmend wird die Glenoidmorphologie<sup>5</sup> als zweiter großer Einflussfaktor auf die Ergebnisse nach Instabilitätsoperationen diskutiert. Eine CT basierte Messmethodik im Seitenvergleich ermöglicht uns eine exakte Quantifizierung des Glenoiddefektes. Das Ausmaß des Defektes, ab dem ein Glenoidaufbau durchgeführt werden sollte, ist zum Zeitpunkt Thema intensiver Forschung. Als Methode der Wahl wird an der Universitätsklinik Innsbruck traditionell der J-Span nach Resch verwendet. Allen Knochenblock Methoden gemeinsam ist die erhöhte Arthroserate. Erst in der jüngeren Literatur konnte gezeigt werden, dass keine erhöhte Arthroserate mit der Latarjet Methode und der J-Span Plastik im Long term follow up einhergehen<sup>2,3</sup>. Im eigenen Patientengut konnte ebenfalls gezeigt werden, daß keine erhöhte Arthroserate mit der J-Spanplastik einhergeht im Vergleich mit der offenen Bankart Operation.

## LITERATURVERZEICHNIS

- 1 Schneeberger AG, Hersche O, Gerber C. [The unstable shoulder. Classification and therapy] Orthopade. 1997 Oct;26(10):909-14. Review. German. No abstract available. PMID: 9446098 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 2 Hovelius L, Sandström B, Sæbø M. One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: study II-the evolution of dislocation arthropathy. J Shoulder Elbow Surg. 2006 May-Jun;15(3):279-89. PMID: 16679226 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 3 Auffarth A, Schauer J, Matis N, Kofler B, Hitzl W, Resch H. The J-Bone Graft for Anatomical Glenoid Reconstruction in Recurrent Posttraumatic Anterior Shoulder Dislocation. Am J Sports Med. 2007 Nov 15;
- 4 Kimberly A. Turman and Mark D. Miller What's New in Sports Medicine J. Bone Joint Surg. Am., Jan 2008; 90: 211 – 222
- 5 Matthew L. Ramsey, Charles L. Getz, and Bradford O. Parsons What's New in Shoulder and Elbow Surgery J. Bone Joint Surg. Am., Mar 2008; 90: 677 - 687

G. WAHLER, Wien

## Entwicklung der Fadenankersysteme

Die Arbeitsgruppe um Richmond, Donaldson, Fu und Harner begann im Jahre 1988 mit der Refixierung des Labrums nach Schulterluxationen mit Fadenankern. Der Einsatz der Fadenanker erleichterte die arthroskopische Operation erheblich.

Seither hat eine rasante Entwicklung und eine enorme Verbreitung dieser Fadenankerfixierung stattgefunden. Bestanden die Anker zunächst aus Titan, so kamen bald biodegradable Anker auf. Nicht nur das Material der Anker wurde weiterentwickelt, auch das Design und die Verankerungsmethode wurden immer wieder modifiziert. 2 große Gruppen, Klemmanker und Schraubanker, stellen heute das Gros der zur Verfügung stehenden Anker.

Auch die Entwicklung der Fäden, mit denen die Anker beschickt sind, resorbierbar, nicht-resorbierbar, mit oder ohne vorgelegtem Knoten, und das Design und Material der Ösen im Anker, sowie die neueste Entwicklung, der knotenlose Anker werden dargestellt. 20 Jahre nach den ersten Refixierungen mit Fadenankern steht uns eine nahezu unüberschaubare Vielzahl an Ankern zur Verfügung.

Dieses Referat soll eine Einteilung und ein Überblick geben.

N. MATIS, Salzburg

## Arthroskopische Versorgung der Schulterinstabilität Sinnvolle Indikationen

Die arthroskopische Versorgung traumatischer Schulterinstabilitäten hat sich in den letzten Jahren zunehmend als Standard der chirurgischen Versorgung durchgesetzt. Als Indikationen gelten die verschiedenen Formen der Ablösung der antero-inferioren Kapsel-Labrumkomplexes. Die heute angewandten Techniken umfassen vorwiegend verschiedene Fadenankertechniken und Tacs.

Als Kontraindikationen zur arthroskopischen Versorgung werden die laterale Ablösung der Kapsel, atraumatische und multidirektionale Instabilitäten, begleitende Frakturen am Humerus und teilweise am Glenoid, Glenoiddefekte und begleitende Rotatorenmanschettenverletzungen angesehen. Beim Patientengut höheren Alters werden eher offene Stabilisierungen in extraanatomischer Technik durchgeführt.

Diese Strategien gelten als weitgehend gesichert, andere Fragen der arthroskopischen Stabilisierung nach Schulterluxation sind viel stärker in Diskussion. So zum Beispiel, ob die arthroskopische Versorgung einem Langzeitvergleich mit offenen Techniken standhalten kann, ob eine operative Versorgung auch nach Erstluxation indiziert ist. Ist ein anteroinferiores Portal zur Platzierung der kaudalen Verankerung notwendig?

Kann man nach Rezidivluxation nochmals arthroskopisch vorgehen?

Der Vortrag erläutert diese Fragestellungen und versucht anhand von Literaturstellen teilweise Antworten zu geben oder zur Diskussion anzuregen.

## Offene Versorgungstechniken der Schulterinstabilität + Spantechniken

### OP nach Bankart modifiziert

Grundsätzlich entspricht diese Operationsmethode der bereits 1923 von Bankart beschriebenen Technik zur Refixierung eines vorne unten abgerissenen Kapselkomplexes.

Der Patient wird dabei in Beach Chair Position gelagert, über den klassischen Zugang wird nach Ablösen des Subscapularis die Kapsel dargestellt. Über eine quere Inzision bis zum Pfannenrand wird der Defekt eingestellt. Zwischen der 2 Uhr und der ½ 6 Uhr Position werden 2 bis 3 Fadenanker eingebracht und die Kapsel im Sinne von U-Nähten angeschlungen und gegen den zuvor angefrischten Pfannenrand vernäht.

### J-Span-Plastik

Bei sehr flacher Pfanne beziehungsweise bei bereits vorangegangenen Stabilisierungstechniken empfiehlt sich zumeist ein knöcherner Aufbau des unteren Pfannenpols. Dieser Eingriff wird im Sinne der sogenannten J-Span-Plastik durchgeführt.

Wie bei der zuvor angegebenen OP nach Bankart wird der vordere untere Pfannenrand dargestellt. Mit einer Fräse wird der Pfannenrand abradiert, so daß ein gut blutender möglichst breiter knöcherner Untergrund entsteht. Nachfolgend wird vom Beckenkamm der gleichen Seite (zumeist von der äußeren Crista) ein corticospongiöser Block von etwa 2x2cm entnommen. Der Block wird mit einer oszillierenden Säge zu einem J formiert. Am Pfannenrand wird etwa 2mm von der Knorpelknochengrenze entfernt eine Nut mit dem Meisel eingetrieben. In diese Nut wird der Span eingeschlagen bis er bündig am Glenoidrand aufsitzt. Mit einer Olivenfräse wird der Überstand entfernt, so daß ein homogener Übergang zwischen dem Glenoid und dem Span entsteht. Die zuvor abgeschobene Kapsel wird vernäht, so daß der Span in toto intraartikulär zu liegen kommt.

### Kapselplastik nach Neer

Diese OP-Technik ist speziell bei hyperlaxen atraumatischen Instabilitäten angezeigt. Es wird dabei die Gelenkkapsel wie ein liegender T-Schenkel eröffnet. Dabei wird ein kranialer und kausaler Kapsellappen gewonnen. Die Insertionsstelle am Oberarmkopf wird etwas angefrischt und der untere Kapsellappen mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial nach kranial und lateral gezogen und vernäht. Dabei sollte der Arm in einer etwa 50 Grad Außenrotationsposition gehalten werden, um keine postoperative Bewegungseinschränkung zu erzielen. Der obere Lappen wird etwas nach kaudal gezogen und somit lateralseitig auf den unteren Lappen aufgenäht. Zusätzlicher Nahtverschluss des verbleibenden Querschankels.

### Derotation nach Weber

Dieses Verfahren wird nur mehr in Ausnahmefällen bei sehr ausgedehnter Hill-Sachs-Laesion angewendet, zusätzlich sollte immer eine gleichzeitige Sanierung des vorderen unteren Labrumkomplexes (entweder OP nach Bankart beziehungsweise Spanplastik) erfolgen. Bei diesem Eingriff wird eine Osteotomie des Oberarmkopfes im Bereich des anatomischen Halses durchgeführt. Der Kopf wird etwa 20 bis 30 Grad nach innen rotiert und nachfolgend mit einer Platte fixiert. Durch dieses Verfahren wird die Hill-Sachs-Delle vom Pfannenrand weggedreht, um somit die Gefahr eines „Einhakens“ bei Außenrotationen zu vermeiden.

### OP nach Bristow

Bei dieser Technik wird die Spitze des Processus coracoideus abgemeißelt und mit den anhängenden Sehnen des kurzen Bizepskopfes, sowie des Musculus coracoideus nach Splitten des Subscapularis und der Kapsel an den vorderen unteren Pfannenrand transponiert. Die Refixation erfolgt zumeist im Sinne einer Schraubenosteosynthese.

### Nachbehandlung

*Das grundsätzliche Nachbehandlungsschema gilt für alle OP-Techniken:*

Die operierte Extremität wird mit einer Schulterbandage für die ersten drei Wochen nach Operation ruhiggestellt. Pendelübungen sind erlaubt, Außenrotationen werden bis zum Ende der 3. Woche nach Operation nicht durchgeführt. Der Gurt wird in der 4. Woche nach Operation abgenommen, es schließen sich dosierte Flexions- und Abduktionsbewegungen an, eine Außenrotation wird bis ca Null Grad erlaubt. Die Freigabe der Beweglichkeit wird ab der 7. Woche nach Operation gegeben, eine freie Funktion sollte 3 Monate nach dem Eingriff möglich sein. Forcierte Überkopfsporttätigkeiten sind erst 6 Monate nach Operation erlaubt.

M. EPPEL, Salzburg

## Glenoidrekonstruktion offen und arthroskopisch - Technik und Ergebnisse

M.Eppel, A. Auffarth, M. Tauber, N. Matis, H. Resch

### Einleitung

Intraartikuläre dislozierte Glenoidfrakturen sind selten, bedürfen aber der operativen Versorgung. Ziel ist die Wiederherstellung der Glenoidkavität um Arthrose und Instabilität zu vermeiden. Gängige OP-Technik ist die offene Reposition und Verschraubung. In Abhängigkeit von der Fragmentgröße bietet sich jedoch die arthroskopische Frakturversorgung für Pfannenrandfrakturen an. Diese minimalinvasive Technik ist jedoch anspruchsvoll, stellt aber eine sehr gute weichteilschonende Alternative bei exakter Indikationsstellung zu den offenen Verfahren dar.

### Material und Methode

Bei 39 Patienten mit frischer Glenoidfraktur wurde an 10 Pat. unter arthroskopischer Sicht perkutan die Verschraubung bei vorderen Glenoidrandfrakturen durchgeführt. Die Pfannenranddefektgröße betrug durchschnittlich 26,2 % der Glenoidlänge. Für die Fragmentfixation wurde ein kanüliertes Schraubensystem verwendet. Alle 10 Patienten konnten nach einem Zeitraum von mindestens 2 Jahren radiologisch und klinisch nachuntersucht werden. Die Ergebnisse wurden im Rowe-Score evaluiert.

Im Nachuntersuchungszeitraum erreichten diese Patienten durchschnittlich 94 Punkte im Rowe-Score. Bei allen Patienten konnte eine Frakturheilung in anatomischer Reposition erreicht werden.

Ein Patient erlitt eine erneute traumatische Schulterluxation mit positiven Apprehensionstest. In einem Fall musste eine Schraube wegen mechanischem Impingement entfernt werden.

Größere Defekte sind wegen eingeschränkter Repositionsmöglichkeit in einem offenen Verfahren zu versorgen. Die Dokumentation prä- und postoperativ erfolgt durch Röntgen und CT.

### Schlussfolgerung

Bei ausgedehnten intraartikulären Frakturen ist die offene Verschraubung die Methode der Wahl, während die arthroskopische Technik eine geschlossene anatomische Reposition und Fixation durch perkutane Verschraubung bei frischen größeren Pfannenranddefekten erlaubt. Frakturheilung und glenohumerale Stabilität können durch beide Verfahren erreicht werden.

### LITERATURVERZEICHNIS

Burkhardt SS, De Beer JF, 2000  
Bigliani LU et al 1992  
Itoi JBJS 82-A 2000  
Nyffeler 2005  
Carro et al. (1999) J.Arthroscop Rel Surg  
Tauber, Resch et al; JSES 2004  
Burkhardt SS, De Beer JF (2000)  
Wilson F et al. (2002)

H. RESCH, Salzburg

## Schulterluxation und Begleitverletzungen beim älteren Menschen

### Schulterluxation und Nervenläsion

Von den 17 Patienten wiesen 14 eine N. axillaris Läsion und 3 eine obere Plexusläsion auf. Bei 13 der 17 Patienten bestand eine zusätzliche Fraktur des Humeruskopfes (HK) (11 Patienten), bei einem Patienten eine Glenoidfraktur und bei einem weiteren Patienten eine HK und Glenoidfraktur. Bei 2 Patienten lag eine A. axillaris Ruptur vor. Bei 14 Patienten mussten Operationen auch noch in anderen Regionen als der Schulter vorgenommen werden, was auf die Heftigkeit des Traumas schließen lässt.

Bei 4 Patienten wurde eine Neurolyse, bei einem Patienten eine Nervenreplantation, bei einem ein Muskeltransfer (M. pectoralis major Umkehrplastik) durchgeführt. Bei 2 Patienten mit oberer Plexusläsion war eine Arthrodeese unumgänglich.

Bei 6 Patienten hat sich der N. axillaris gut erholt (davon einmal nach Neurolyse), in 3 Fällen gut gebessert, bei weiteren 3 Patienten etwas gebessert. Bei einem dieser drei Patienten wurde ein Muskeltransfer durchgeführt (M. pect. major). In 3 Fällen blieb die Erholung aus.

### Schulterluxation mit RM Ruptur und Nervenläsion

Bei allen 3 Patienten wurde ein Muskeltransfer in Form einer M. pectoralis major Umkehrplastik durchgeführt. In einem Fall sogar kombiniert mit einer Delta Inverse Prothese.

Schulterluxationen mit zusätzlicher Verletzung der Rotatorenmanschette (RM) oder der Nervenversorgung stellen auf Grund der Komplexität eine Herausforderung dar.

Zwischen 1998 und 2007 wurden an der Univ. Klinik für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie Salzburg insgesamt 53 Patienten die eine Schulterluxation mit Begleitverletzungen aufwiesen und allesamt über 50 Jahre alt waren behandelt. Von den 53 Patienten wiesen 33 eine RM Verletzung, 17 eine zusätzliche Nervenläsion und 3 eine Kombination von beidem auf. Weitere Verletzungen bei diesen 53 Patienten waren Humeruskopffrakturen in 14 Fällen (davon 7 Tub. majus Frakturen), Glenoidfrakturen in 9, Luxation der L-Bicepssehne in 7 (SSC Ruptur), Ruptur der A. axillaris in 2, Ruptur der A. subclavia in 1 und Sprengung des AC Gelenkes in einem Fall.

### Schulterluxation und RM- Ruptur

Von den 33 Patienten wurde in 16 Fällen eine Rekonstruktion der RM ohne zusätzliche Stabilisierung durchgeführt. Bei 8 Patienten kam eine alleinige Stabilisierungsoperation in Form einer J-Spanplastik (4 Patienten) bzw. einer Op. n. Bristow-Letarjet (4 Patienten) zur Anwendung. Bei 3 Patienten wurde beides, nämlich RM Rekonstruktion und Stabilisierung, durchgeführt, nachdem nach der RM Rekonstruktion immer noch ein Instabilitätsgefühl vorhanden war. Bei 5 Patienten kam ein Muskeltransfer (M. pectoralis major) zur Anwendung, nachdem der Subscapularis nicht mehr rekonstruierbar war. Bei 3 Patienten die allesamt über 78 Jahre alt waren wurde wegen großer Instabilität eine Delta inverse Prothese implantiert. In einem Fall war sogar eine Arthrodeese unvermeidlich.

## Arthroskopische Versorgung von Slap-Läsionen mit Tacs und Fadenankern

Die SLAP-Läsion wurde 1990 von Snyder und Schneider als eine Ablösung des Labrums vom oberen Pfannenpol mit partieller oder kompletter Desinsertion der langen Bizepssehne beschrieben und in vier Typen eingeteilt. Die Mehrzahl der SLAP-Läsionen findet man beim jungen sportlich aktiven Patienten (speziell Überkopfsport-tätigkeiten). Als Unfallmechanismen kommen repetitive Microtraumen, Sturz auf die ausgestreckte Hand mit Subluxation des Oberarmkopfes oder komplette vordere glenohumerale Luxationen in Frage. Die Indikation zur Refixation einer instabilen SLAP-Läsion wird speziell bei Typ II und Typ IV vor allem beim jungen Patienten gefordert.

### Technik

Die Operation wird in Beach Chair Position durchgeführt, der Arm ist frei beweglich abgedeckt. Als Zugang dienen ein dorsaler Standardzugang für das Arthroskop, ein anterior-superiorer Zugang für die Instrumente, sowie ein zusätzlicher lateraler (transtendinöser) Zugang zur Refixation im Bereich des oberen hinteren Bizepsankers.

Als erstes muß das Ausmaß der Instabilität festgestellt werden, dies gelingt durch Palpation und Zug an der langen Bizepssehne mit dem Häkchen. Ist eine Refixierung indiziert wird der obere Labrumanteil mit einem Bankartrelevatorium weiter mobilisiert, ausgefrante Anteile reseziert und Weichteil und Periost vom oberen Glenoidrand entfernt, und mit dem Shaver abradirt bis eine blutende Knochenrinne entsteht. Über den vorderen Standardzugang wird eine Schraubkanüle eingebracht, über die das Setzinstrumentarium für den Fadenanker eingeführt wird. Der Fadenanker wird in etwa 2 Uhr Position eingetrieben, mit den ausgezogenen Fäden wird eine U-Naht vorgelegt. Zur Refixation des Labrums unmittelbar dorsal des Bizepssehnenankers wird über dem lateralen Acromionrand mit einem 1mm Stift die ideale Eindringstelle aufgesucht. In Verlängerung des Stiftes wird eine kleine Längsinzision durch die Supraspinatussehne gelegt. Der Stufenbohrer für den 6mm Suretac wird durch diese Inzision eingebracht, der hintere obere Labrumanteil aufgefädelt und gegen den knöchernen Pfannenrand gepresst. Der Bohrer wird zum Stopp eingebohrt, nachfolgend gelockert, der Stift etwas nachgeschlagen. Der Bohrer wird entfernt und über den verbleibenden 1mm Stift wird der Suretac eingetrieben, welcher nachfolgend das Labrum gegen den Pfannenrand presst.

Nachfolgend wird der Stift entfernt, eine Naht der Längsinzisionen der Supraspinatussehne ist soweit nicht notwendig.

Der Patient wird postoperativ mit einer Schulterbandage ruhiggestellt, Pendelübungen sind erlaubt, eine aktive Bewegung der Schulter wird erst nach 3 Wochen postoperativ gestattet. Eine freie Beweglichkeit sollte bis zur 10. postoperativen Woche erreicht werden, Überkopftätigkeiten (insbesondere Überkopfsport) müssen bis zum 6. postoperativen Monat vermieden werden.

## Arthroskopische Versorgung von SLAP-Laesionen

SLAP-Läsionen („superior labrum anterior to posterior“ Läsionen) werden mit einer Inzidenz von 3,9 – 10% bei Schulterarthroskopien entdeckt. Ursachen dafür können sein ein einfortgeleitetes Trauma mit Sturz auf den gestreckten Arm oder gebeugten Ellbogen mit Kompression oder kranialer Subluxation des Humeruskopfes, oder in Kombination mit einer klassischen Bankart Läsion bei Außenrotations-Abduktionstrauma. Beim Überkopfsportler sind SLAP-Laesionen Ausdruck der mikrotraumatischen Instabilität mit innerem Impingement und Beginn einer Rotatorenmanschettenruptur.

Die gebräuchlichste Einteilung erfolgt nach S. Snyder (Abb.1) mit

- Typ I Auffaserung des superioren Labrums + Bizepsanker ohne Loslösung
- Typ II Ablösung des superioren Labrum-Bizeps-Komplexes n. kranial
- Typ III korbhenkelartig ins Gelenk eingeschlagener superiorer Labrumanteil mit intaktem Bizepsanker
- Typ IV Längspaltung der Bizepssehne mit Dislokation eines Labrum-Bizepsanteiles ins Gelenk

Ergänzt werden diese Typen von M.Maffet um

- Typ V SLAP II-Laesion + antero-inferiore Bankartlaesion
- TypVI SLAP II-Laesion + instabiler Lappenriss des Labrums im Bereich des Bizepsankers
- Typ VII SLAP II-Laesion + anteriore Ausdehnung des Labrumrisses bis zum MGHL (Andrews-Laesion)

Für die Entstehung dieser mikrotraumatischen Instabilitäten gibt es derzeit 4 anerkannte z.T. sich widersprechende Theorien:

- 1) **Jobe-Modell mit dem Instability Continuum**  
(Instabilität-Subluxation-Impingement-Rotatorenmanschettenlaesion)
- 2) **Burkhart-Morgan – Modell mit dem GIRD**  
(Glenohumeral internal rotation defizit mit SLAP-Laesion)
- 3) **Kibler-Modell mit dem SICK- Skapula**  
(Scapular malposition/ Inferior medial border prominence, coracoid pain and dyskinesia of scapular movement)
- 4) **ASI-Modell**  
(anterior-superiores Impingement)

### Diagnostik

Klinisch sind diese instabilitätsassoziierten Impingementformen und die Bizepssehnenpathologien von der SLAP-bis hin zur Bizeps-Pulley-Läsion schwer zu diagnostizieren. Neben einer exakten Anamnese sind auch viele klinische Tests wie der spezifische O.Brian Test, der Speed up Test, der Yergason-Test hinweisend für diese Läsion. Das posterosuperiore Impingement kann mittels Relocation-Test erfasst werden. Bei den bildgebenden Verfahren kommt der Arthro-MRT zur Erfassung der kranialen Labrum-pathologien höchste Bedeutung zu. Über den exakten Läsionstyp gibt jedoch nach wie vor nur die Arthroskopie mit der Möglichkeit der dynamischen Untersuchung Auskunft.

### Therapie

Die operative Behandlung der Läsionen des oberen Labrumkomplexes wie des Bizepsankers kann nur in arthroskopischer Technik durchgeführt werden, wobei spezielle Zugänge notwendig sind um den Bizepsanker im Bedarfs-falle ventral und dorsal mit Fadenankern zu refixieren.

- Typ I wird wenn überhaupt notwendig debrideirt
- Typ II Rekonstruktion mit Fadenanker, wobei immer ein Fadenanker ventral und dorsale der Bizepssehne platziert wird
- Typ III Resektion des Korbhenkels + Refixation
- Typ IV Reposition des Bizepsankers mit Wechselstab oder staying suture und dann Refixation
- Typ V Refixation + Bankart Rekonstruktion
- Typ VI Resektion des Lappens + Refixation
- Typ VII Refixation + zusätzlich ventro kraniale Labrumrefixation

### OP Technik

Der Patient wird in Beach chair Position gelagert und auf Instabilität untersucht, die Fixierung des Armes erfolgt mit einem pneumatischem Armhalter.

Vor der Refixation des Bizepsankers erfolgt der übliche diagnostische Rundgang mit Bewertung des Kapsellabrumkomplexes ventral und dorsal, der Rotatorenmanschette und des Footprints, des Rotatorenintervalls und des Bizeps Pullys. Die idealen Zugänge werden immer unter arthroskopischer Sicht mit der Spinalkanüle ausgetastet.

Der Bizepsanker wird genau inspiziert, die Subluxation in das Gelenk provoziert und das anschließende Labrum nochmals exakt kontrolliert. Dann erfolgt das Anheben des Bizepsankers mit dem Wechselstab über die kraniale ventrale Incision, im Bedarfsfall kann auch ein Haltefaden von kranial, „eingebracht werden. Das Bizepsankerlager wird mit dem Shaver unterfahren und blutig gefräst erst dann beginnt die Refixation. Zuerst wird der ventrale Anker über die kraniale Incision nach Setzen eines 2.9 mm Bohrloches eingeschlagen.

Mit speziellen wieder verwendbaren Nahthaken unterschiedlicher Krümmungen und Torsionen wird der Bizepsanker ventro kranial umfahren und in Rutschknotentechnik erfolgt die dosierte Refixation mit dem Knotenschieber, wobei Bedacht auf die Lage des Knotens genommen wird.

Zur schonenden Perforation der Rotatorenmanschette für den zweiten Nahtanker verwenden wir nach einer kleinen Incision unter Sicht den Wechselstab. Über diesen wird dann eine spezielle Bohrkanüle im Halfpipe-Design mit 4 mm DM an das kraniale Glenoid geführt, wobei das Design dieser Halfpipe ein schonendes Durchdringen der Rotatorenmanschette und sicheres Andocken am Glenoid ermöglicht (Abb.2). Durch Drehen der gefensternten Halfpipe verwenden wir diese als Bohrschutz für den Bizepsanker und setzen das 2,9 mm Bohrloch zur Aufnahme des Fadenankers (Abb.3). Wir bevorzugen für die Refixation des Bizepsankers ausschließlich resorbierbare Fadenanker mit geflochtenem Fadenmaterial. Knoten- und Fadenankertechnik wird wie oben beschrieben in der „Retrograder-Technik“ durchgeführt. Der Bizepsanker wird wiederum mit einem Nahthaken umfahren (Abb. 4) und der Rutschknoten über das kraniale Portal eingeschoben um eine korrekte Refixation zu ermöglichen (Abb.5).

Danach erfolgt nochmals ein arthroskopischer Rundgang zur Dokumentation und Bewertung der Refixation von ventral und dorsal. Sollte zusätzlich noch eine Begleitpathologie wie eine inkomplette Rotatorenmanschetternuptur (PASTA-Läsion) bestehen wird nach Anfrischung des Footprints diese mit der so genannten Parachutetechnik indirekt refixiert.

### Nachbehandlung

Postoperativ erfolgt eine 3 – wöchige Ruhigstellung im Schulterverband, aktive Flexion im Ellbogen gegen Widerstand und Supination sollten für 6 Wochen vermieden werden. Sport ist in Abhängigkeit von der Disziplin erst nach 3. bzw. bei Kontaktsportarten n. 4 Monaten gestattet.

### Konservative Therapie

Nicht jeder akut einsetzende Schulterschmerz, bei dem ursächlich eine Mikroinstabilität, SLAP-Laesion bzw. eine Teilverletzung der Rotatorenmanschette festgestellt wurde, bedarf einer operativen Therapie. Vielmehr sind konservative Maßnahmen, zunächst durch eine lokal-antiphlo-

gistische und medikamentöse Therapie, später durch Bewegungsübungen und Muskelaufbau, angezeigt. Die Harmonisierung des Bewegungsablaufes, welche für die Elevation in einer Aktivierung der Humeruskopfdepressoren einerseits und der Rotatorenmanschette andererseits besteht muss wieder hergestellt werden. Weiters muss die Synergie zwischen Rotatorenmanschette und dem M. deltoideus trainiert werden. Von großer Wichtigkeit sind auch die Dehnung der posterioren Kapselanteile und Kräftigung der Scapulafixatoren.

### Conclusio SLAP-Laesion und Mikroinstabilitäten des Schultergelenkes

Erst nach Ausschöpfen der konservativen Maßnahmen mit frustrierten Resultaten sind die endoskopischen Verfahren zur Versorgung der Mikroinstabilität, der Bizepssehnenpathologien und der Rotatorenmanschettenläsionen die Methode der Wahl. Patienten wieder rasch zur Berufs- oder Sportausübung rückzuführen. Offene Verfahren sind für diese Verletzungen nicht anwendbar.

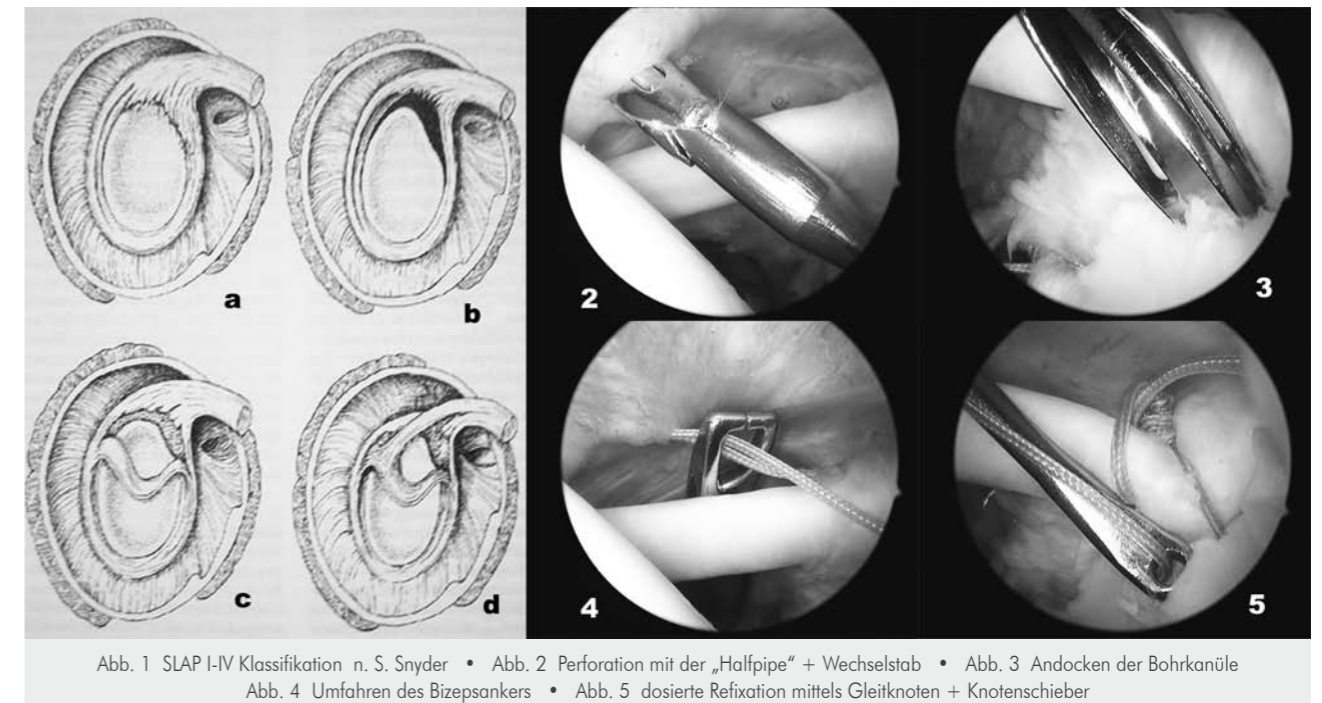


Abb. 1 SLAP I-IV Klassifikation n. S. Snyder • Abb. 2 Perforation mit der „Halfpipe“ + Wechselstab • Abb. 3 Andocken der Bohrkanüle  
Abb. 4 Umfahren des Bizepsankers • Abb. 5 dosierte Refixation mittels Gleitknoten + Knotenschieber

## **Instabilitätsassoziierte Impingementformen an der Schulter – Pathogenese, Diagnostik und Therapie**

Instabilität und Impingement müssen in der Differentialdiagnose des Schulterschmerzes zunächst sorgfältig differenziert werden. Insbesondere bei Überkopfsportlern sind diese Krankheitsbilder jedoch häufig assoziiert, wobei die Instabilität in aller Regel das primäre und therapeutisch relevante Problem darstellt. Als Ursache der schmerzhaft-instabilen Schulter beim Überkopfsportler werden rezidivierende Mikrotraumata im Sinne einer sukzessiven mikrotraumatischen Elongation der kapsuloligamentären Stabilisatoren angenommen. Die zunehmende Insuffizienz auf Ebene der passiven Stabilisatoren induziert einen Kompensationsversuch der Rotatoren, wodurch vornehmlich

die Außenrotatoren überdimensioniert rekrutiert und belastet werden. Es resultiert eine endogene oder sportartspezifisch entwickelte Dysbalance der Rotatorenmanschette mit konsekutiver Verlagerung des Rotationszentrums. Am Ende dieser Pathologiekaskade steht eine pathologisch vermehrte Translation nach anterior-superior, die einen subacromialen Impingementmechanismus verursacht und im Laufe der Zeit zu strukturellen Veränderungen an der Rotatorenmanschette führen kann. In Abhängigkeit von Chronizität, Dysbalancegrad und exogenen Faktoren kommt es zu pathomorphologischen Antworten unterschiedlichen Schweregrades, die von der Tendinitis über Partialläsionen bis zur kompletten Ruptur der Rotatorenmanschette reichen.

Das klinische Bild beinhaltet die Zeichen einer mikrotraumatischen Schulterinstabilität und eine Impingementsymptomatik. Die wegweisenden klinischen Merkmale im Primärstadium (Stadium I) sind eine vermehrte anterior-posteriore Translation, eine vergrößerte Außenrotationsamplitude und ein positiver Apprehension- bzw. Relocationtest. Die vermehrte Außenrotationsbeweglichkeit ist beim Überkopfsportler einerseits Leistungsvoraussetzung und darf nicht generell als pathologisch gewertet werden, andererseits bedingt sie potentielle Schädigungsmechanismen durch chronische Überdehnung der vorderen Gelenkkapsel. Stadium II beschreibt den Übergang der mikrotraumatischen Instabilität in die Phase der Rotatorenmanschettendysbalance. In der Diagnostik imponieren objektifizierbare Instabilitäts- und Impingementzeichen. Die zunehmende Evidenz der RM-Dysfunktion findet Ausdruck in einer klinisch messbaren Schwäche der außenrotatorisch wirkenden Anteile der Rotatorenmanschette. Subjektiv dominieren eine schmerzhafte Überkopfbewegung und ggf. ein positiver Ausfall der klassischen Supraspinatustests. Die Isokinetik vermag eine Verschiebung der Kraftverhältnisse am Schultergelenk zu Ungunsten der Außenrotatoren indizieren. Stadium III der Pathologiekaskade

ist durch ein Mischbild Instabilitäts- und Impingementbedingter Parameter, kombiniert mit unterschiedlichen funktionellen und kompensatorischen Veränderungen der Körpermechanik, geprägt. Typische klinische Zeichen sind eine insuffiziente Scapulastabilisation (SICK Scapula Syndrom) sowie eine Verkürzung der dorsalen Gelenkkapsel, welche sich klinisch in einer pathologisch verminderten Innenrotationsamplitude äußert (GIRD Syndrom). Infolge der pathologischen Gewebsreaktionen im Bereich der hinteren Gelenkkapsel kann seitens der Athleten neben der vorwiegend anterioren und superioren Schmerzlokalisierung zeitweilig auch ein posteriorer Schulterschmerz geäußert werden. Als weitere assoziierte Probleme der veränderten Gelenkbiomechanik sind die durch eine kraniale Verlagerung des Humeruskopfes bedingten Läsionen des Bizepssehnenankers (SLAP-Läsion) sowie gelenkseitige Pathologien der Supraspinatus-Infraspinatussehneninsertion durch Kontaktschädigung am dorsalen Glenoidrand bei forcierter Außenrotation zu nennen (PSI).

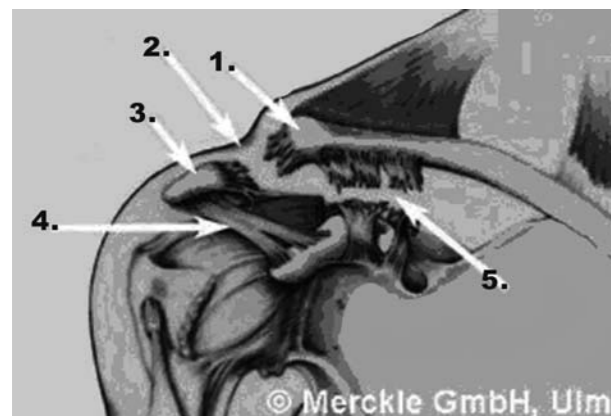
Angesichts der komplexen Differentialdiagnose instabilitätsassoziiertener Impingementformen umfasst das Behandlungsspektrum eine Vielzahl Stadien- und Progressionsabhängiger Therapieoptionen. Primäres Ziel ist es, der am Anfang der Pathologiekaskade stehenden mikrotraumatischen Elongation der Gelenkkapsel durch eine gezielte Balancierung der statischen und dynamischen Stabilisatoren entgegenzuwirken. Neben einem gezielten Training der Außenrotatoren und Scapulastabilisatoren stehen propriozeptive Techniken und eine Dehnungsbehandlung der dorsalen Gelenkkapsel im Vordergrund der Therapie. Bleibt die funktionelle Therapie frustan, wird die mikrotraumatische Instabilität insbesondere durch den sukzessiven Übergang in das Stadium der Rotatorenmanschettendysbalance operationspflichtig. Operatives Ziel ist es, das Rotationszentrum durch eine moderate ventrale Reduzierung des Kapselvolumens (capsule plication) zu korrigieren, ohne dabei die Außenrotationsfähigkeit des Athleten zu kompromittieren.

## Schulter- und Gelenksverletzungen Epidemiologie, Diagnose, Klassifikation

### Ursachen

Häufigste Ursache für eine Verrenkung des Schultergelenkes ist der Sturz auf die Schulter mit direkter Krafteinleitung auf das Schultergelenk. Seltener ist die indirekte Verletzung durch Sturz auf den ausgestreckten Arm.

Als Unfallursache werden häufig Stürze vom Fahrrad, Motorrad oder beim Skifahren angegeben. Judosportler, Ringer, Motocrossfahrer oder auch Eishockeyspieler laborieren sehr häufig an dieser Verletzung.



#### Schultergelenkssprengung

1. Schlüsselbein
2. ACG = Schulter - Eckgelenk
3. Acromion (Schulterhöhe)
4. Ligamentum coracoacromiale
5. Ligamentum coraco-claviculare

### Symptome

Der verletzte Arm wird in einer Schonhaltung innengedreht und am Körper gehalten. Bei der Untersuchung des Verletzten fällt eine prominente Schwellung im Bereich des Schultergelenkes auf. Die Haut wölbt sich mitunter vor. Häufig liegen Abschürfungen vor.

Über dem **Schultergelenk** besteht eine starke Druckschmerzhaftigkeit.

Je nach Ausprägung der Verletzung, steht das seitliche Schlüsselbeinende durch Muskelzug des Muskulus sternocleidomastoideus mehr oder weniger nach oben, während das Schulterdach gleichzeitig durch das Eigengewicht des Armes und Zug des Brustmuskels nach unten absinkt. Ursache hierfür ist eine Verletzung der stabilisierenden Bandstrukturen des Schultergelenkes. Bei einer völligen Zerreißung aller Bandstrukturen liegt das Vollbild einer **Schultergelenksprengung** vor.

Bei der körperlichen Untersuchung ist das „**Klaviertastenphänomen**“ pathognomonisch für das Vorliegen einer vollständigen Schultergelenksluxation. Durch das nach oben stehen des seitlichen Schlüsselbeinendes hat dieses seine Stabilität im Schultergelenkverbund verloren und lässt sich vom Untersucher wie eine Klaviertaste nach unten drücken.

### Diagnose

Nach Erhebung des Unfallherganges und der körperlichen Untersuchung wird regelmäßig eine Röntgenaufnahme durchgeführt. Bei Verdacht auf eine Schultergelenksprengung werden **Röntgenbilder in zwei Ebenen** angefertigt.

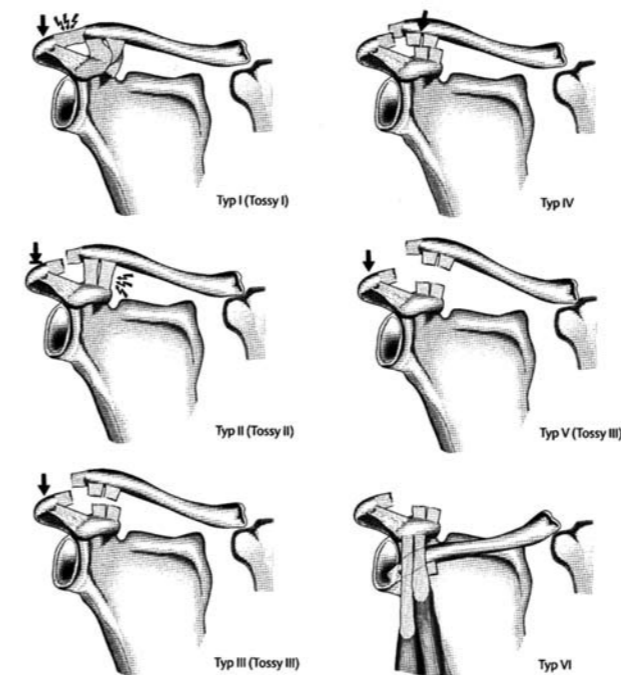
Bei Bedarf können **Röntgenzielaufnahmen unter Belastung im Seitenvergleich** durchgeführt werden. Hierfür werden dem Patienten jeweils ein Gewicht (10 kg) um die Handgelenke geschlungen, wodurch das Schulterdach (Akromion) weiter fußwärts gezogen wird und ein evtl. unerkanntes Klaviertastenphänomen zur Darstellung kommt.

### Klassifikation

Es gibt zwei gängige Klassifikationen bei Schultergelenksverletzungen. Grundlage für die Einteilung ist bei beiden das Röntgenbild.

#### Tossy-Klassifikation

- **Tossy I:** Zerrung des Kapselbandapparates ohne sichtbare Verschiebung des Schlüsselbeinendes zum Schulterdach.
- **Tossy II:** Teilzerreißen des Kapselbandapparates mit Verschiebung des Schlüsselbeinendes zum Schulterdach um weniger als eine Schaftbreite des Schlüsselbeines.
- **Tossy III:** Komplette Zerreißung des Kapselbandapparates mit Verschiebung des Schlüsselbeinendes zum Schulterdach um mehr als eine Schaftbreite des Schlüsselbeines.



#### Rockwood-Klassifikation

Die **Rockwood-Klassifikation ist genauer** als die Tossy-Klassifikation. Damit lassen sich alle Verrenkungen des Schultergelenkes beschreiben.

Nach dem unfallchirurgischen Prinzip immer 2 Ebenen für die Diagnosenstellung zu benutzen sollte eigentlich die Einteilung nur mehr nach der Rockwood-Klassifikation vorgenommen werden und damit auch die Entscheidung der Therapieoptionen!!

- **Rockwood I:** Zerrung des Kapsel-/Bandapparates. Keine Schultergelenkinstabilität (entspricht Tossy I).
- **Rockwood II:** Teilzerreißen des Kapsel-/Bandapparates (Ruptur der akromioklavikulären Bänder) mit Teilverrenkung des Schultergelenkes (entspricht Tossy II).
- **Rockwood III:** Zerreißung des kompletten Kapsel-/Bandapparates (Ruptur der akromioklavikulären Bänder und der Korakoklavikulären Bänder) mit vollständiger Verrenkung des Schultergelenkes in der Vertikalebene nach kopfwärts sog. Schultergelenksprengung (entspricht Tossy III).
- **Rockwood IV:** Das seitliche Schlüsselbeinende verrenkt sich in der Horizontalebene. Dabei kann es sich im M. trapezius verhaken.
- **Rockwood V:** Extremer Schlüsselbeinhochstand mit ausgedehnter Ablösung der Muskelansätze am seitlichen Schlüsselbeinende.
- **Rockwood VI:** Verrenkung des seitlichen Schlüsselbeinendes fußwärts unter das Korakoid.

### Operative Versorgung von AC Gelenksverletzungen mit herkömmlichen Techniken

AC Gelenksverletzungen treten beim Sportler meist nach direktem Trauma auf die Schulter beziehungsweise auf dem gestreckten Arm auf. Vermehrt kommen diese Verletzungen beim Radfahren, Mountainbike, Reiten, Eishockey, Snowboard, Ski und beim Motorradfahren vor. Es kommt dabei zu Verletzungen der Bänder die nach Tossy klassifiziert werden. Die Einteilung nach Rockwood bezieht auch die Muskelsätze und seltene Luxationsformen ein, ist genauer und sollte eigentlich benutzt werden. Rockwood I – III kann konservativ behandelt werden. Bei Verletzungen nach Rockwood IV – Luxation der Clavicula nach dorsal unter die Trapeziusfasern muss operativ vorgegangen werden. Auch Rockwood V (völlige Zerreißung der AC und CC Bänder und Zerreißung der Muskelschlingen mit horizontaler und vertikaler Instabilität) und Rockwood VI (Verrenkung der Clavicula unter den Processus Coracoideus) stellen eine OP Indikation dar.

Insgesamt sind ca. 80 verschiedene OP Techniken zur Behandlung der AC- Gelenks-Verletzung bekannt. Meist handelt es sich um geschlossene oder offene Reposition, Naht der AC und CC- Bandanteile. Die Fixierung erfolgt entweder über eine Arthrodese des AC Gelenkes oder einer Fixierung der Clavicula am Processus Coracoideus, starr mit Schraube oder mit verschiedenen Fadenverbindungen.

Die Reposition und Arthrodese des AC Gelenkes mit 2 Bohrdrähten (und Cerlage) mit Naht der AC und CC Bänder stellt eine weit verbreitet OP Technik dar, die jedoch eine hohe Rate an Lockerungsrate der Bohrdrähte aufweist. Bei den verschiedenen Winkelplatten kommt es zu einer Irritation im Bereich des subacromialen Raumes. Die Starre Fixierung der Clavicula mit dem Processus Coracoideus mit einer Bosworth-Schraube wurde nicht zuletzt wegen der intra-Op Schwierigkeiten mit exakter Platzierung der Schrauben und der hohen Ausriss Rate zugunsten der flexiblen Fixierung der Clavicula verlassen. Verschiedene Schlingen- Techniken mit zB.: PDS Kordeln werden verwendet. Alternativ können auch Faden-Anker im Coracoid fixiert werden. Diese Techniken haben meist gute Ergebnisse mit geringer Anzahl an Reluxation des AC Gelenkes und können auch mit kleinen OP Narben mit kosmetisch gutem Ergebnis implantiert werden.

### Aktuelle Operative Versorgung von Schulterverletzungen Arthroskopisch assistierte Mini Open Akromioklavikularstabilisierung bei akuten Läsionen mit dem TightRope System mit Hilfe des ACG-Guides

#### OP-Indikation

Bei akuten Verletzungen stellt nach Abklingen der Schwellung und Abheilen der häufig erlitten Hautabschürfungen die Reparatur aus ortsständigem Gewebe und Augmentation mit dem Tight Rope System ein praktikables Verfahren dar.

Entscheidend bei der Wahl des Operationsverfahrens sollten folgende Überlegungen sein.

- 1) lediglich 1 Eingriff mit Rekonstruktion der Muskelsätze + Adaptierung der ACG Kapselbänder + CC-Bänder
- 2) Augmentation der ACG- Kapselbänder + CC-Bänder mit nichtresorbierbarem reißfestem Material
- 3) physiologische Rekonstruktion ohne Durchführung einer passageren Arthrodese des AC-Gelenkes
- 4) stabile Dauerimplantate, die ein Rotieren der Klavikula im physiologischen Ausmaß ermöglichen
- 5) minimal invasiver Zugang zum ACG + zu den CC-Bändern + Basis des Processus Coracoideus
- 6) praeoperative Arthroskopie des Glenohumeralgelenkes um Begleitläsionen auszuschließen bzw. zu versorgen

Generell kann man sagen, dass ab einer Läsion Rockwood III, (relative Indikation) bzw. Rockwood IV (Luxation der Klavikula nach dorsal unter die Trapeziusfasern) und Rockwood V (völlige Zerreißung der ACG- und CC Bänder + zusätzlicher Zerreißung der Muskelschlinge von Delta und Trapezius mit konsekutiver horizontaler und vertikaler Instabilität) die operative Versorgung notwendig ist. Bei Rockwood VI Verrenkungen (Luxation der Klavikula unter den Processus coracoideus) muss ebenso operiert werden (Abb.1).

Neu zur Versorgung der AC-Gelenksluxation ist nun der Einsatz des gemeinsam mit der Fa. Arthrex entwickelten ACG-Guides zur Implantation des TightRope System Fa. Arthrex (Abb. 2)

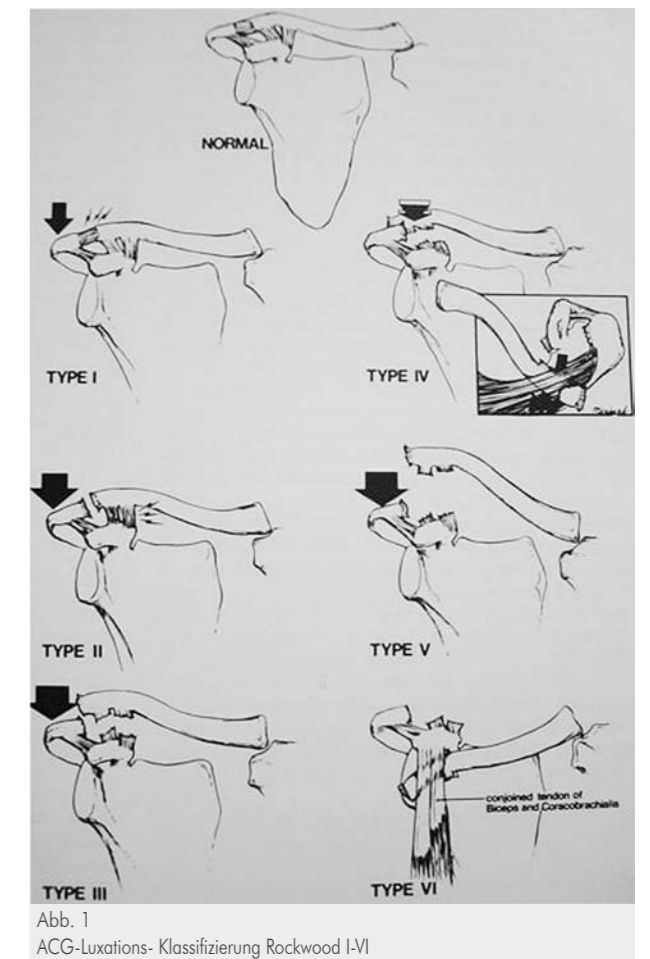


Abb. 1  
ACG-Luxations- Klassifizierung Rockwood I-VI

Der ACG Guide besteht aus einer 4 mm Bohrkantüle mit einschiebbarer Bohrdraht-hülse (2mm), aufgesetzter Gewindeaufnahme für das Kamerakaltlicht zur besseren Ausleuchtung der Coracoidbasis und symmetrischem Handgriff, sodass er sowohl bei einer linken wie auch einer rechten Schulter zum Einsatz kommen kann. An der Spitze findet sich ein Bohrstopp mit einem offset von 7 mm zum Schutze der caudalen Weichteile.

Dieses Zielinstrument wurde deshalb konstruiert, um eine sichere Platzierung mit zentralem Bohrloch an der

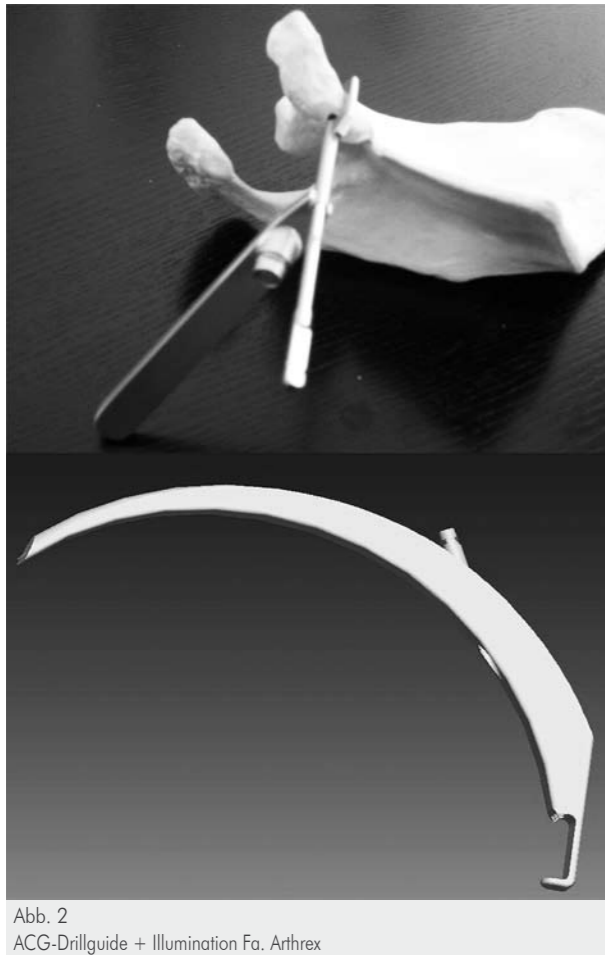


Abb. 2  
ACG-Drillguide + Illumination Fa. Arthrex

Basis des Processus coracoideus zu ermöglichen. Es hat sich gezeigt, dass die arthroskopische Einschätzung mit dem entsprechend modifiziertem Kreuzbandzielhaken auch für den erfahrenen Arthroskopeur äußerst schwierig ist und Fehlplatzierungen die Folge sein können.

Die Bohrung ohne Zielinstrument bei offener Technik ist es ebenso schwierig, da die exakte Mitte des Knochenfortsatzes schwer zu definieren ist und zahlreiche Fehlbohrungen mit konsekutivem Ausreißen der Implantate zeugen davon. Die durchschnittliche Breite des Proc. Coracoideus beträgt nur 10-14 mm.



Abb. 3  
Beachchair Lagerung + Spider - pneumatischer Armhalter

### OP Technik

Der Patient wird in Beach chair position gelagert. Der Einsatz des Spider-Armhalters hat sich hier sehr bewährt, weil man damit sehr einfach die Klavikula durch pneumatische Unterstützung des Armes in reponiertem Zustand halten kann, was den Fortgang der Operation wesentlich erleichtert (Abb.3).

Zuerst erfolgt die Arthroskopie des Glenohumeralgelenkes um intarartikuläre Begleitläsion auszuschließen bzw. zu versorgen. Danach erfolgt die subacromiale Präparation des ACG und im Bedarfsfall abhängig vom Grad der Verletzung auch die Freilegung der Basis des Proc. Coracoideus. Da bei den meisten höhergradigen ACG Luxationen wie Rockwood IV und V bereits Muskelschlingen interponiert sind, empfiehlt sich nun die Operation mittels Mini open Repair über einen kleinen Säbelhiebschnitt fortzusetzen um die interponierten oder dislozierten Bandstrukturen und oder Muskelschlingen schonend zu befreien (Abb.4).

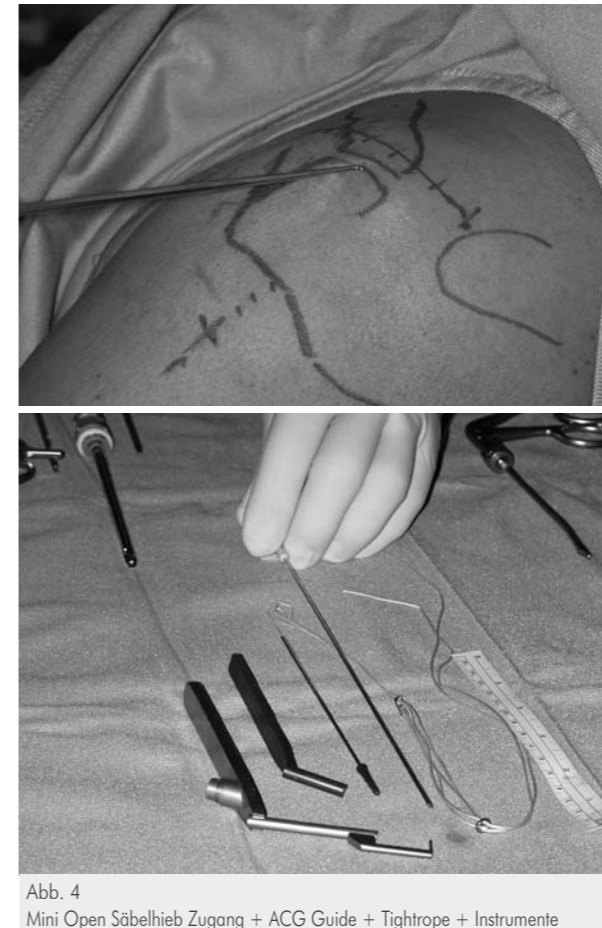


Abb. 4  
Mini Open Säbelhieb Zugang + ACG Guide + Tightrape + Instrumente

Nach Freilegung des AC-Gelenkes über einen ca. 4-6 cm langen Säbelhiebschnitt zwischen ACG und Basis des Proc. coracoideus erfolgt die Präparation des ACG-Gelenkes von kranial mit den lateralen 2-3 cm der Klavikula und der Basis des Proc. Coracoideus. Die verletzten AC und CC-Bänder können nun angesprochen und Bandnähte vorgelegt werden, in aller Regel wird der oft nur noch rudimentäre Diskus excidiert.

Die Reparatur aus ortsständigem Gewebe ist bei dieser Technik gut möglich, ein weiterer Vorteil der Mini Open

Technik, denn dies wird bei der arthroskopischen Technik vollkommen vernachlässigt. Erst nach Fixation durch das TightRope System werden die AC- wie auch die CC-Bandnähte adaptiert,

Der ACG-Guide wird nun von kranial über die Incision zwischen Processus coracoideus und AC-Gelenk von medial um den Processus coracoideus eingefädelt und schützt so den Plexus brachialis mit den drei Fasciculi lateralis, posterior und medialis sowie die Vena cephalica und knapp medial davon Arteria axillaris und Vena axillaris. Diese Strukturen befinden sich manchmal lediglich 0,5 – 1 cm medial der Basis des Proc. coracoideus.

Mit diesem kombinierten Bohrhülsen-Zielgerät wird vorerst nur die Basis des Processus Coracoideus mit einem 2,4 mm Bohrstift durchbohrt und der ACG Guide wird entfernt (Abb.5). Der eingebohrte Bohrstift wird nun als Referenzmaß für die Bohrung der Klavikula herangezogen indem diese aus dem ACG passager nach dorsal luxiert wird und am Schnittpunkt des gesetzten Bohrstiftes mit der Vorderkante der Klavikula der ACG Guide eingehakt wird und neuerlich ein Bohrdrat in die Klavikula gesetzt wird. Beide Bohrdrähte werden in weiterer Folge mit einem 4 mm kanülierten Bohrer überbohrt. Das vorgefertigte TightRope - Flaschenzugsystem wird von kranial zuerst durch die Klavikula und dann durch die Basis des Proc. Coracoideus mit einem speziellen Knotenschieber oder einem dünnen Kirschnerdrat eingefädelt.

Das längsovale Titanplättchen wird mit einem Flipfaden (ähnlich der Endo Button Technik bei Kreuzbandoperationen) unter dem Korakoid quergestellt und somit gelingt eine stabile Aufhängung am Hypomochlion des Proc. Coracoideus für die Klavikula. Über der Klavikula werden dann auf dem runden Plättchen die Flaschenzugfäden vorgespannt, wobei darauf zu achten ist, dass das Schlüsselbein korrekt im ACG- Gelenk eingepasst wird und nicht zu tief oder subluxiert nach ventral fixiert wird.



Abb. 5  
Zielgerät intraoperativ

Dies ist ein weiterer Vorteil der Mini open Repair Technik, denn per Arthroskop ist es sehr schwierig aus caudaler Sicht die richtige Einpassung der Klavikula zu adressieren. Die Aufhängung am Schlüsselbein kann einfach oder optional doppelt durchgeführt werden, vor

einer zweiten Bohrung am Processus coracoideus muss gewarnt werden, da dieser ventral der Basis unnötig geschwächt und eine Sollbruchstelle geschaffen wird. Eine ventrale Subluxation des Schlüsselbeins, wie dies oft bei den Kordeltechniken mit Führung um das Korakoid entsteht, muss dringend vermieden werden. Daher werden, bevor nun die Flaschenzugfäden über dem Schlüsselbein fix verknötet werden, neuerlich mit dem ACG Guide noch jeweils 2 Löcher 7 mm vom äußeren Schlüsselbeinende und am Acromion zur Aufnahme einer Fiber Wire Zuggurtung vorbereitet um auch eine zusätzliche stabile jedoch flexible Fixation des AC- Gelenkes zu erzielen. Alternativ dazu kann auch ein zweites TightRope System appliziert werden um maximale Festigkeit bei schlechter Kapselbandqualität zu erzielen (Abb. 6). Die Kapselbänder, wie auch die Muskelschlingen werden dann über dem ACG und Schlüsselbein verschlossen nachdem die vorgelegten Fäden fest verknötet und die Fadenenden abgetrennt und versenkt wurden.

Der Hautverschluss erfolgt mit resorbierbarem Nahtmaterial in Intracutantechnik um eine kosmetisch ansprechende Narbe zu erzielen.

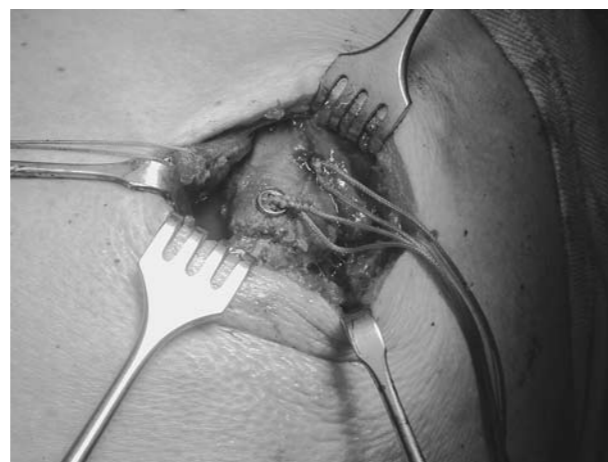


Abb. 6  
Vertikale + horizontale Fixation mit 2 x TightRope System intraoperativ



Abb. 7  
8 Wo pop Dokumentation der Implantate

Postoperativ erhält der Patient eine handelsübliche abnehmbare Schulterbandage für 2-3 Wochen.

Zu Beginn sollten nur passive Bewegungsübungen durchgeführt werden um die Rekonstruktion von Delta- und Trapeziusmuskelinsertionen zu sichern. Eine Röntgenkontrolle wird unmittelbar postoperativ und nach 8 durchgeführt um die Position der Implantate zu dokumentieren. (Abb. 7)

Sportaufnahme und Vollbelastung wird erst nach 4 Monaten gestattet.

### Zusammenfassung

Mit dem neuen ACG-Drillguide steht ein einfaches Tool zur sicheren Mini Open Repair von operationsbedürftigen akuten ACG-Luxationen mit dem stabilen jedoch flexiblen Tight Rope Implantat zur Verfügung.

Der Vorteil im Vergleich zur rein arthroskopischen Technik besteht

- 1) in einem sicheren Platzieren der Bohrkanäle zur Verankerung des Tight Ropes
- 2) Schutz der neurovaskulären Strukturen und Weichteilen an der Schulter
- 3) Reparatur aus ortsständigem Gewebe + Adaptierung der AC- und CC-Bänder
- 4) Sichere Beurteilung und kontrollierte Einpassung der Klavikula in das AC Gelenk.

Die Implantation des Tight Ropes ist technisch anspruchsvoll wird jedoch durch den ACG-Guide wesentlich vereinfacht. Der Einsatz des Zielhakens wie auch des Flaschenzugsystems kann auch bei chronischen Instabilitäten in Kombination mit dem Transfer der CC-Bänder erweitert werden.

P. STAMPFL, Wien

## **Operative Versorgung der frischen AC-Gelenksverletzung mit der LARS® Band Augmentation**

### **Einleitung**

Die Behandlungsoptionen der akuten AC-Gelenksprengung werden in der rezenten Literatur nach wie vor kontrovers diskutiert. Sowohl die Rekonstruktion der Anatomie des Gelenkes als auch der umgebenden Weichteilstrukturen ist das primäre Behandlungsziel. Nicht alle der derzeit gängigen Techniken erlauben eine schnelle und effektive Nachbehandlung. Die ersten 20 Patienten einer Serie (n > 85) mit akuter, kompletter Sprengungen des AC-Gelenkes (Rupture der AC und CC Bänder: Rockwood III) werden vorgestellt und in Bezug auf den postoperativen Schmerz, die Beweglichkeit und die Rückkehr zu Überkopftätigkeit bewertet.

### **Material und Methode**

Patienten mit einer Rockwood III AC-Gelenksprengung wurden von 2000 bis 2002 operativ versorgt und in die Studie eingeschlossen. Der minimale Nachbehandlungszeitraum war zwei Jahre. Zwanzig Patienten wurden mittels Naht der CC-Bänder und Augmentierung mit dem LARS® Band behandelt. Bei der letzten Untersuchung wurde die gesamte Anamnese, eine detaillierte klinische Untersuchung sowie ein relativer individueller Constant Score erhoben. Die bildgebende Diagnostik erfolgte durch konventionelle Röntgenbilder des AC-Gelenkes (Zanca-Aufnahme unter 5 kg Belastung) sowie durch eine axiale Aufnahme der betroffenen Schulter.

### **Ergebnisse**

Die Methode zeigt exzellente funktionelle Ergebnisse. Patienten, die mit dem Synthetik-Band versorgt wurden, kehrten früher zu Überkopftätigkeit zurück als bei konventionellen Techniken, obwohl sich die Beweglichkeit im Zwei-Jahresvergleich annähert. Im Gegensatz dazu zeigten die Patienten eine deutlich geringere Rate an heterotopen Ossifikationen und radiologischer AC-Gelenksarthrose.

### **Zusammenfassung**

Obwohl nach den angeführten Kriterien verschiedene Methoden (Lars-Band, Bosworth-Schraube) nahezu gleiche Ergebnisse bei der Zwei-Jahres-Untersuchung zeigten, erlaubt die Versorgung von akuten, kompletten AC-Gelenksprengungen mit dem LARS® Band eine deutlich aggressivere und raschere Nachbehandlung und zeigt quantitativ und qualitativ geringere Anzeichen einer Arthrose des AC-Gelenkes.

P. POVACZ, Salzburg

## **Die veraltete schmerzhafte AC-Gelenksluxation Therapeutische Möglichkeiten**

### **Einleitung**

Zahlreiche Studien belegen, dass unabhängig vom Schweregrad der AC-Gelenksluxation, kein Unterschied zwischen operativer und konservativer Behandlung nach akuter Verletzung besteht.

### **Therapeutische Möglichkeiten**

Treten nach veralteter Typ I und II Verletzung dennoch Beschwerden auf, so steht mit der lateralen Clavicularesektion (offen oder arthroskopisch) eine relativ einfache und häufig erfolgreiche Therapieoption zur Verfügung.

Dagegen stellt die Behandlung der veralteten AC-Gelenksluxation vom Typ Rockwood III-V noch immer eine therapeutische Herausforderung dar.

Bereits 1972 haben Weaver und Dunn eine neue Technik zur operativen Behandlung der Typ III-V Luxationen veröffentlicht. Eigene Erfahrungen mit dieser nach der Originalbeschreibung durchgeführten Operationstechnik zeigten jedoch keine guten Ergebnisse.

### **Diskussion**

Um nach veralteter AC-Gelenksluxation vom Typ Rockwood III-V zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen, müssen daher zusätzliche Maßnahmen durchgeführt werden.

### **Bei lateraler Clavicularesektion und Transfer des Lig. coraco-acromiale**

- temporäre transartikuläre Fixation
- temporäre coracoclaviculäre Fixation
- Augmentation mit einem Kunstband

Eine weitere Möglichkeit in der Behandlung dieser schwierigen Fälle bzw. nach fehlgeschlagener Weaver Dunn Operation stellt die Rekonstruktion der Coracoclaviculären Bänder mithilfe der Semitendinosussehe dar.

## Rehabilitation nach Schulterinstabilität und Operationen

### Einleitung

Das große Bewegungsausmaß des Armes und seine fein abgestimmten Bewegungen werden durch ein komplex gesteuertes Zusammenspiel von Wirbelsäule, Schulterblatt, Schultergürtel und Glenohumeralgelenk ermöglicht. Das muskelstabilisierte Schultergelenk unterliegt besonders in Überkopfsportarten mit hohen Wiederholungszahlen großen sensomotorischen Anforderungen und in Kombination mit Ermüdung einem erhöhten Risiko für Überlastung und Instabilität.<sup>1</sup> Traumatisch bedingte Instabilitätssyndrome nach Schultergelenks- oder ACG-Luxationen stellen für den Sportmediziner große Herausforderungen in der Entscheidungsfindung über operatives oder konservatives Vorgehen dar. Die zurückbleibende sensomotorische Störung nach Schulterinstabilität und Operation ist oft der limitierende Faktor für die Wiederaufnahme von Überkopfsportarten.<sup>2-5</sup>

### Traumatische Schulterluxation (TUBS) und postoperative Nachbehandlung nach offener oder ASK Kapsel-Labrum Refixation:

Als muskelstabilisiertes Gelenk ist das GH-Gelenk auf eine gute sensomotorische Steuerung angewiesen. Die nach vorderer Schulterluxation nachgewiesenen sensomotorischen Defizite lassen eine frühfunktionelle Rehabilitation sinnvoll erscheinen.

Schon während der Ruhigstellungsphase wird eine gute Scapulastabilisation erarbeitet. Im Vordergrund stehen isometrische Spannungsübungen des Schultergürtels, insbesondere der unteren Scapulafixatoren, und haltungsgymnastisch orientierte Übungen für die BWS. Innerhalb des freigegebenen Bewegungsausmaßes wird vorrangig in geschlossenen Bewegungsketten gearbeitet, um durch ausreichende Kompression im GH-Gelenk sichere Stabilitätsbedingungen zu erreichen. Eine übermäßige Dehnung oder Anspannung der vorderen Kapsel muss vermieden werden. Vorrangig ist der Spannungsaufbau in den kopfzentrierenden Muskelpaaren: SSP - Deltoideus und SSC – ISP, TM. Nach 6-wöchigem AR-Verbot wird mit aktiv assistiven und passiven Mobilisationsübungen im GH-Gelenk begonnen, um rasch wieder das freie Bewegungsausmaß zu erreichen. Durchgehend wird auf eine symmetrische Scapulastabilisierung und -bewegung geachtet. Die sportartspezifische sensomotorische Bewegungskontrolle bei Überkopfbewegungen steht am Ende der therapeutischen Bemühungen vor Wiederaufnahme der sportlichen Aktivitäten. Eine beschleunigte Nachbehandlung ohne vorübergehender Immobilisation ist bei einem ausgewählten Patientenkollektiv möglich.<sup>6</sup> Kurzfristig erreichen die Patienten schneller ihre Beweglichkeit, haben bessere funktionelle Ergebnisse, weniger Schmerzen und höhere Zufriedenheit. Die mittelfristigen Ergebnisse (31 Monate) sind gleich gut wie in der vorübergehend immobilisierten Gruppe. Es zeigt sich keine erhöhte Reluxationsrate bei den beschleunigt nachbehandelten Patienten.

### Rehabilitation der AC-Gelenksverletzung

AC-Gelenksverletzungen Rockwood I bis II (III) können konservativ durch kurzzeitige Verbands-Ruhigstellung bis zum Rückgang der akuten Schmerzsymptomatik (ca. 1 bis 2 Wochen) behandelt werden. Bei schmerzlimitierter Bewegungsfreigabe werden durch Bewegungs- und Kräftigungsübungen vorrangig Alltagsfunktionen erarbeitet. Durch frühzeitigen Einsatz trainingstherapeutischer Übungen zur Facilitierung und Kräftigung der Rumpf- und Schultergürtelmuskulatur (durch Funktionsgymnastik, Seilzugtraining oder Rückentrainingsgeräte) kann eine gute Rumpfstabilisation erarbeitet werden. Die Wiederaufnahme eines sportartspezifischen Trainings ist - abhängig von der Schwere der Verletzung - meist nach wenigen Tagen bis Wochen möglich. Bei Rockwood Grad I - Verletzungen ist eine Wiederaufnahme des Sports oft bereits nach 2 Wochen möglich, bei Grad II Verletzungen sind Sportpausen von einigen Wochen notwendig.

Nach operativer Behandlung einer AC-Gelenksverletzung (Rockwood III bis VI) wird für ca. 3 Wochen ein ruhigstellender Verband (z.B. Gilchrist-Verband) angelegt, der Tag und Nacht zu tragen ist. Unter physiotherapeutischer Anleitung werden zunächst geführte und achsengerechte aktiv assistierte Bewegungen geübt. In Abhängigkeit vom operativen Verfahren ist für die ersten 6 Wochen eine Limitierung der Flexion und Abduktion auf 90 Grad notwendig. Nach der Materialentfernung kann das volle Bewegungsausmaß erarbeitet werden.

1. Ellenbecker TS, et al.: Testing isokinetic muscular fatigue of shoulder internal and external rotation in elite junior tennis players. JOSP 1999 29(5):275-81.
2. Forwell LA, Carnahan H. Proprioception during manual aiming in individuals with shoulder instability and controls. JOSP 1996,23(2):111-119.
3. Fremerey R, Bosch u, Freitag N, Lobenhoffer P, Wippermann B. Joint position awareness and sports activity after capsulolabral reconstruction in the overhead athlete. Int J Sports Med. 2006;27(8):648-52.
4. Fremerey R, Bosch u, Freitag N, Lobenhoffer P, Wippermann B. Proprioception and EMG pattern after capsulolabral reconstruction in shoulder instability: a clinical and experimental study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;14(12):1315-20.
5. Fremerey R, Freitag N, Bosch u, Lobenhoffer P, Wippermann B. Sensorimotor deficit after capsulolabral reconstruction in chronic instability of the shoulder. A clinical experimental study. Unfallchirurg 2005;108(12):1038-43.
6. Kim SH, Ha KI, Jung MW, Lim MS, Kim YM, Park JH. Accelerated rehabilitation after Bankart repair for selected cases: a prospective randomized clinical study. Arthroscopy 2003;19(7):722-32.

**Schulterendoprothese und Sport**

ist, hängt jedoch nicht nur von der technisch und biomechanisch optimalen Einpassung des Kunstgelenkes ab. Eigene Untersuchungen anhand eines Kollektivs von 171 Patienten mit Schulterendoprothese haben ergeben, dass die Sportfähigkeit ganz wesentlich durch das Alter und die Motivation der Patienten sowie die sportlichen Vorerfahrungen begrenzt wird. Daneben spielen Trophik und Dehnungszustand der Weichteile, sowie die Intaktheit der Rotatorenmanschette eine bedeutsame Rolle. Empfehlungen zum Sport mit Schulterprothese sollten daher Einzelfall bezogen erfolgen.

Allgemein geeignet sind die so genannten **schulterunspezifischen Disziplinen**, also diejenigen, die in erster Linie die unteren Extremitäten fordern. Auszuklammern sind in diesem Zusammenhang Sportarten mit besonderer Sturzgefährdung. Zu den **bedingt** bzw. **wenig geeigneten** Sportarten zählen jene mit einseitiger oder kombinierter Anforderung der oberen Extremitäten. **Ungeeignet** sind Sportarten mit erhöhten Verletzungsrisiken, Kontakt- und Überkopfsportarten. Wurfbelastungen und abrupte dynamische Belastungsspitzen sind zu **vermeiden**.

Vor Beginn der Sportausübung des Endoprothesenträgers bedarf es einer intensiven Beratung, welche Sportart mit welcher Belastungsintensität und Dauer betrieben werden darf. Der Zeitpunkt der Wiederaufnahme sportlicher Aktivität nach Prothesenimplantation richtet sich nach der operativ und physiotherapeutisch erreichten Beweglichkeit und der muskulären Gelenkstabilisierung. Schulterspezifische Sportarten sollten frühestens nach einem halben Jahr begonnen werden. Sportliche Vorerfahrungen sind im Allgemeinen von großem Nutzen, da der Patient die erforderlichen Bewegungsmuster nicht erst erlernen muss.

Prinzipiell besteht daher geringer Einwand gegen die Ausübung bereits früher ausgeübter Sportarten, sofern eine gute Technik beherrscht wird und es sich hierbei nicht um gelenkschädigende Übungsformen handelt. Grundsätzlich sollte ein Kompromiss zwischen förderlichen, gelenk- und muskelstabilisierenden Faktoren und schädigenden Einflüssen angestrebt werden.

In der Vergangenheit wurde die Sportfähigkeit von Endoprothesenträgern generell zurückhaltend betrachtet, da Sport und körperliche Belastung mögliche Auslöser für Prothesenlockerungen darstellen können. Diese Beobachtungen basieren jedoch in erster Linie auf Angaben zu Lockerungsraten zementierter Prothesen aus dem Bereich der Hüftendoprothetik. Dank verbesserter Operationstechniken und biomechanisch optimiertem Prothesendesign und Material sind aktuell verwendete Schulterprothesen jedoch in der Lage, das physiologische Gelenkspiel weitestgehend nachzuahmen. Dabei handelt es sich um modulare Systeme mit verschiedenen Größen und Orientierungen der einzelnen Prothesenkomponenten, welche die Anatomie der Schulter nahezu identisch abbilden. Ob und inwieweit die sportliche Belastbarkeit bei einem Gelenkersatz der Schulter möglich

**Empfehlungen zu einzelnen gängigen Sportarten:**

**Schwimmen**, insbesondere langsames Brustschwimmen darf generell empfohlen werden. Die Disziplinen Kraulen, Rückenkraulen und Schmetterling können jedoch schädigende Überlastungen im Schultergelenk durch Überkopfbewegungen zur Folge haben.

**Radfahren** kann problemlos mit dem Heimtrainer betrieben werden. Bei Bergtouren und auf unebenen Strecken muss neben der Sturzgefahr mit vermehrten Zug- und Stützbelastungen gerechnet werden.

**Fitness, Gymnastik und Kräftigungstraining** zählen zu den bedingt geeigneten Sportarten und sollte nur unter intensiver Betreuung durch einen erfahrenen Sportlehrer oder Physiotherapeuten ausgeübt werden. Bei der Verwendung von Trainingsgeräten und Zugapparaten sind lange Hebel zu vermeiden. Die Übungsabläufe sollten kontrolliert und mit niedriger Belastungsintensität ausgeführt werden. Bodybuilding und Krafttraining der Arme sind für den Schulterendoprothesenträger verboten.

**Golfspielen** bringt keine wesentlich vermehrte Belastung des Schultergelenkes mit sich. Laut einer Befragung von 50 Mitgliedern der American Shoulder and Elbow Society wird Golfspielen überwiegend zu den empfehlenswerten Sportarten mit Schulterendoprothese gezählt. Der Bewegungsablauf sollte jedoch dynamisch kontrolliert ablaufen.

**Tennis, Badminton** und andere **Überkopf-Ballsportarten** können, wenn überhaupt, nur mit Einschränkungen empfohlen werden. Insbesondere Rückschlagspiele sind mit hohen dynamischen Belastungsspitzen und großen Bewegungsamplituden verbunden. Hier sollte vor allem auf dosierte Aktivitätsmuster geachtet werden. Beim Tennis sind Bälle und Schlägerbespannung mit optimaler Härte auszuwählen.

Beim **Rudern, Segeln** und **Reiten** sowie bei allen Sportarten mit vermehrten Zug- und Haltearbeiten im Schultergelenk sollten abrupte Bewegungsformen vermieden werden. Rudern im Trockengerät mit niedriger Belastungsintensität kann problemlos empfohlen werden. Der gute Trainingseffekt ist insbesondere bei dosiertem Bewegungsausschlag gegeben.

Empfehlungen zum Sport mit Schulterprothese

Besonders geeignet	Bedingt geeignet	Wenig geeignet	Ungeeignet
Wandern Walking Jogging Radfahren Schwimmen Aqua jogging Gymnastik	Fitneß dosierte Kräftigungsübungen Reiten Golf Kegeln Skilauf Leichtathletik Rudern Segeln	Tennis Badminton Volleyball Turnen Fußball Klettern Mountainbiking	Kampfsport Schnellkraftdisziplinen Bodybuilding

## VORSITZENDE / REFERENTEN

### **Altenburger Erich Dr.**

Praxis  
Schaumannstraße 22  
2100 Korneuburg

### **Anderl Werner Prim. Dr.**

KH der Barmherzigen Schwestern  
Orthopädie  
Stumpergasse 13  
1060 Wien

### **Anetzberger Hermann Dr.**

Berg-am-Laim-Straße 147  
D-81673 München

### **Dann Klaus Dr.**

Top-med  
Kinderspitalgasse 1/2/4  
1090 Wien

### **Eppel Manfred Dr.**

Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
Müllner Hauptstraße 48  
5020 Salzburg

### **Hofmann Jörg Dr.**

Lorenz Böhler Krankenhaus  
Donaueschingenstraße 13  
1200 Wien

### **Jöllenebeck Thomas PD. Dr.**

Klinik Lindenplatz / Inst. f. Biomechanik  
Weslerner Straße 29  
D-59505 Bad Sassendorf

### **Kralinger Franz Dr.**

Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
Anichstraße 35  
6020 Innsbruck

### **Kristen Karl-Heinz Dr.**

Praxis Sportklinik  
Werderorgasse 14  
1010 Wien

### **Matis Nicholas Dr.**

Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
Müllner Hauptstraße 48  
5020 Salzburg

### **Nehrer Stefan Univ.-Prof. Dr.**

Donau-Universität Krems  
Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30  
3500 Krems

### **Neuhold Andreas Univ.-Doz. Dr.**

Rudolfinerhaus  
Billrothstraße 78  
1190 Wien

### **Oberthaler Gerhard Dr.**

UKH Salzburg  
Dr. Franz Rehr Platz 5  
5020 Salzburg

### **Povacz Paul Univ.-Doz. Dr.**

Zentrum für Sportchirurgie  
Aiglhofstraße 24  
5020 Salzburg

### **Resch Herbert Prim. Univ.-Prof. Dr.**

Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
Müllner Hauptstraße 48  
5020 Salzburg

### **Schmidt-Wiethoff Rüdiger Prof. Dr.**

Arcus Sportklinik  
Rastatter Str. 17-19  
D-75179 Pforzheim

### **Sperner Gernot Univ.-Prof. Dr.**

Ordination Europahaus  
Bruneckerstrasse 2e  
6020 Innsbruck

### **Stampfl Paul Dr.**

Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
Währinger Gürtel 18-20  
1090 Wien

### **Trimmel Lukas**

Wilhelminenspital / Physik. Abteilung  
Montleartstraße 37  
1160 Wien

### **Wahler Guido Dr.**

Wilhelminenspital / Unfallabteilung  
Montleartstraße 37  
1160 Wien



**wir danken unseren Sponsoren:**

**ARTHREX**

**BAUERFEIND**

**BIOMET**

**DE PUY MITEK**

**DJO AUSTRIA**

**DR. PEITHNER**

**FISCHER SPORTS**

**LARS**

**LINVATEC**

**MEDIFORM**

**MEDI-MANAGE**

**OFA AUSTRIA ARCUS SYSTEM**

**OPED**

**ORTHOFIX/BREG**

**OTTO BOCK**

**PLUS ORTHOPEDICS**

**SEEH VIENNA**

**SMITH & NEPHEW**

**STRYKER**

**THUASNE**